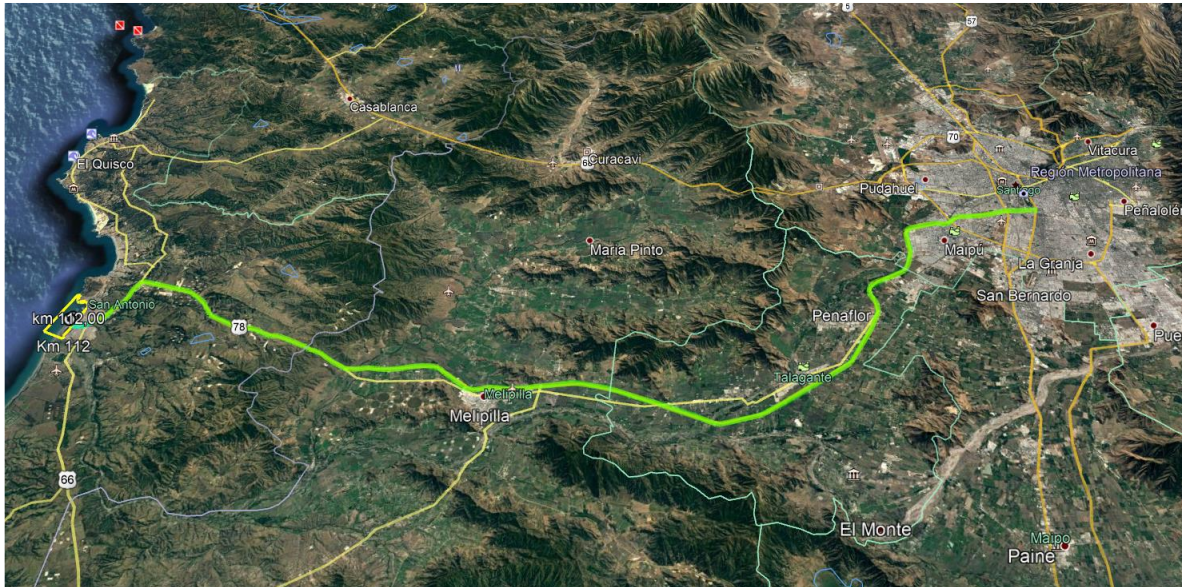


**REPÚBLICA DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CONCESIONES**

**“ESTUDIO INTEGRAL CONCESIÓN RUTA 78: TRAMO  
SANTIAGO SAN ANTONIO Y TRAMO ACCESO VIAL A  
PUERTO”**



**TRAMO SANTIAGO - SAN ANTONIO**

**FASE A.4**

**INFORME DE EVALUACIÓN SOCIAL ANTEPROYECTO**



19-D09-1-R78-A4-EVS-INF-VD	12-04-2022	D	Hernán Valenzuela	Rubén Godoy	Verónica Vargas
<b>DOCUMENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>REV.</b>	<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN .....	6
1.1	Aspectos Generales.....	6
1.2	Contenido del Informe .....	7
2	RESUMEN DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS .....	8
2.1	Diagnóstico .....	8
2.2	Formulación Preliminar de Posibles Alternativas .....	13
2.3	Alternativas Preliminares .....	15
2.4	Análisis y Selección de Alternativas .....	15
3	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN BASE Y BASE OPTIMIZADA .....	17
4	DESCRIPCIÓN DE ANTEPROYECTO .....	23
4.1	Anteproyecto Tramo Ruta 5 - Talagante .....	24
4.2	Anteproyecto Tramo Talagante – Reus.....	37
4.3	Anteproyecto Tramo Reus – Puerto San Antonio .....	41
5	COSTOS DE INVERSIÓN .....	46
5.1	Inversión Privada .....	46
5.2	Valor Social de la Inversión .....	47
5.3	Valor Residual.....	48
5.4	Costo de Mantenimiento.....	49
5.5	Resumen de Costos .....	50
6	PROYECCIONES DE LA DEMANDA.....	51
6.1	Proyección de PIB utilizada .....	51
6.2	Macrozona Santiago .....	52
6.3	Macrozona Ruta 78.....	54
6.4	Macrozona San Antonio .....	54
7	MODELACIÓN DE ANTEPROYECTO .....	57
7.1	Aspectos generales .....	57
7.2	Definición de cortes temporales modelados.....	58
7.3	Situaciones modeladas.....	58
7.4	Construcción de redes de modelación .....	58
7.5	Proyecciones de la Demanda.....	67
7.6	Resultados de la modelación.....	68
8	ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES.....	82
8.1	Criterios generales.....	82
8.2	Vector de precios .....	82
8.3	Tasas de ocupación de vehículos .....	83
8.4	Beneficios por Ahorros de Tiempo de Viaje .....	84
8.5	Beneficios por Ahorros de Consumo de Combustible y Costos de Operación de Viajes Urbanos .....	84

8.6	Beneficios por Ahorros de Consumo de Combustible y Costos de Operación de Viajes Interurbanos.....	85
8.7	Resultados de la Estimación de Beneficios.....	85
8.8	Proyección de beneficios.....	85
9	INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL.....	88
9.1	Indicadores Considerados.....	88
9.2	Resultados de la Evaluación del Anteproyecto.....	90
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
	Anexos Documentos.....	96
	Anexo 1. Proyectos Complementarios a la Situación Base.....	97
	Anexo 2. Obras PID.....	99
	Anexo 3. Pasarelas y Paraderos por Requerimiento Territorial.....	101
	Anexo 4. Cumplimiento Criterios Sísmicos de Actuales Pasarelas.....	118
	<b>Anexos Digitales</b>	
	Anexo 5 Estudio Puente Manuel Rodríguez	
	Anexo 6. Modelos de Proyección de la Demanda	
	Anexo 7. Proyección de Matrices	
	Anexo 8. Modelación de Alternativas	
	Anexo 9. Anteproyecto	
	Anexo 10. Evaluación Social, Inversiones y Beneficios	
	Anexo 11 Evaluación Privada	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Asignación en Peaje Ruta 78, PM 2019, Epoca Normal .....	12
Tabla 2-1. Asignación en Peaje Ruta 78 (Arcos de Conectividad Principal), PM 2019, Época Verano .....	12
Tabla 2-3. Resumen de Alternativas Preliminares .....	15
Tabla 2-4. Resumen de Evaluación de Alternativas Preliminares .....	16
Tabla 3-1. Proyectos Incorporados a Situación Base, Corte 2025 .....	18
Tabla 3-2. Proyectos Incorporados a Situación Base, Corte 2035 .....	20
Tabla 3-3. Resumen proyectos Optimización Situación Base .....	22
Tabla 4-1. Resumen Anteproyecto subsector Ruta 5 – Bascuñán Guerrero .....	24
Tabla 4-2. Resumen Anteproyecto subsector Bascuñán Guerrero - Talagante .....	29
Tabla 4-3. Resumen Anteproyecto subsector Talagante - Reus .....	37
Tabla 4-4. Resumen Anteproyecto tramo Reus - Puerto .....	42
Tabla 5-1. Inversión Privada de la Situación Base, según tramo (sin IVA). .....	46
Tabla 5-2. Inversión Privada de la Situación Base Optimizada, según tramo (sin IVA). .....	46
Tabla 5-3. Estimación Valor Privado y Social de la Inversión .....	47
Tabla 5-4. Vida Útil para Partidas del Presupuesto. ....	48
Tabla 5-5. Valor Social Residual Social del Anteproyecto .....	48
Tabla 6. Costos de Mantenimiento de la actual concesionaria Ruta 78 2017-2019. (sin IVA).....	49
Tabla 5-7. Resumen de Costos.....	50
Tabla 6-1. Elasticidades proyecciones de crecimiento .....	53
Tabla 6-2. Proyecciones de crecimiento escenario de tendencia.....	53
Tabla 6-3. Proyección de flujos diarios asignados en red vial (Cam/día). .....	56
Tabla 7-1. Usuarios considerados.....	57
Tabla 7-2. Tarifa Ruta 78 Corte 2025 (\$) .....	65
Tabla 7-3. Tarifa Ruta 78 Corte 2035 (\$) .....	66
Tabla 7-4. Factores Corrección TMDA Etapa de Calibración .....	81
Tabla 8-1. Vector de precios sociales urbano vigente 2020 (en \$ diciembre 2019).....	82
Tabla 7-2. Extensión de la periodización (Hora-año).....	83
Tabla 8-3. Tasas de ocupación por Período .....	83
Tabla 8-4. Beneficios sociales por ahorros de tiempo, de combustible y otros costos de operación, corte temporal 2025 UF.....	87
Tabla 9-1. Principales pares OD Beneficiados con el proyecto .....	91
Tabla 9-2. Tiempos de Viaje entre Localidades Relevantes.....	92
Tabla 9-3. Resumen Evaluación Económica Anteproyecto UF .....	93
Tabla 9-4. Análisis de Sensibilidad de Indicadores de Evaluación del Anteproyecto UF .....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Trazado Concesión Ruta 78, Tramo Santiago - San Antonio .....	6
Figura 1-2. Trazado Concesión Ruta 78, Acceso Vial a Puertos.....	6
Figura 2-1. Flujo Asignado en Ruta 78 (Veq/hr), PM 2019, Epoca normal .....	9
Figura 2-2. Distribución de Carga Ruta 78, Punta Mañana 2019, Epoca Verano .....	9
Figura 2-3. Grados de Saturación Ruta 78 con flujos Proyectados al 2029 (o/1), PM Normal .....	10
Figura 2-4. Grados de Saturación Ruta 78 con flujos Proyectados al 2029 (o/1), PM Verano .....	11
Figura 4-1. Subsector Ruta 5 – Bascuñán Guerrero.....	25
Figura 4-2. Subsector Ruta 5 – Bascuñán Guerrero (cont.) .....	26
Figura 4-3. Detalle zona urbana.....	27
Figura 4-4. Fin calzadas expresas, tramo urbano Anteproyecto .....	28
Figura 4-5. Inicio trinchera cubierta, cruce Alcalde Flores .....	28
Figura 4-6. Anteproyecto: tramo 1, subsector Ruta 5 - Rinconada.....	30
Figura 4-7. Anteproyecto: tramo 1, subsector Rinconada - Talagante .....	30
Figura 4-8. Tramo 1, subsector Rinconada – Talagante, Enlace General Velásquez.....	31
Figura 4-9. Tramo 1, subsector Rinconada – Talagante, Enlace Américo Vespucio .....	32
Figura 4-10. Anteproyecto: tramo 2, subsector Talagante - Melipilla .....	39
Figura 4-11. Anteproyecto: tramo 2, subsector Melipilla - Puangue .....	39
Figura 4-12. Anteproyecto: tramo 2, subsector Puangue - Reus.....	39
Figura 4-13. Anteproyecto: tramo 3 Reus - Puerto .....	43
Figura 4-14. Anteproyecto: tramo 3 Reus – Puerto (continuación).....	44
Figura 4-15. Anteproyecto: tramo 3 Reus – Puerto (continuación).....	45
Figura 6-1. Sector Puerto Corte 2025. ....	55
Figura 7-1. Red Modelada Situación Base, Sector Urbano de Santiago, 2025.....	59
Figura 7-2. Red Modelada Situación Base, Sector Talagante, 2025.....	60
Figura 7-3. Red Modelada Situación Base, Sector Melipilla, 2025.....	60
Figura 7-4. Red Modelada Situación Base, Sector San Antonio, 2025 .....	61
Figura 7-5. Red Modelada Situación Base, Sector Urbano de Santiago, 2035.....	62
Figura 7-6. Red Modelada Situación Base, Sector Melipilla, 2025.....	62
Figura 7-7. Red Modelada Anteproyecto, Sector Urbano de Santiago, Ruta 5 – Vespucio .....	63
Figura 7-8. Red Modelada Anteproyecto, Sector Urbano de Santiago, Vespucio – Maipú.....	63
Figura 7-9. Red Modelada Proyecto Definitivo, Sector Talagante.....	64
Figura 7-10. Red Modelada Anteproyecto, Sector Melipilla.....	64
Figura 7-11. Red Modelada Anteproyecto, Sector San Antonio .....	65
Figura 7-12. Flujos totales simulados Situación Base, Temporada Normal, Punta Mañana, año 2025.....	68
Figura 7-13. Flujos totales simulados Situación Base, Punta Mañana, Temporada Verano, año 2025.....	69
Figura 7-14. Flujos totales simulados Situación Base, Temporada Normal, Fuera de Punta, año 2025.....	69

Figura 7-15. Flujos totales simulados Situación Base, Temporada Verano, Fuera de Punta, año 2025.....	70
Figura 7-16. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Punta Mañana, año 2025 ..	70
Figura 7-17. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Punta Mañana, año 2025 ..	71
Figura 7-18. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Fuera de Punta, año 2025.	71
Figura 7-19. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Fuera de Punta, año 2025.	72
Figura 7-20. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Punta Mañana, año 2035 ..	73
Figura 7-21. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Punta Mañana, año 2035 ..	73
Figura 7-22. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Fuera de Punta, año 2035.	74
Figura 7-23. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Fuera de Punta, año 2035.	74
Figura 7-24. Grados de Saturación sobre 100% Situación Base, Punta Mañana, Temporada Normal, año 2025 .....	75
Figura 7-25. Grados de Saturación sobre 100% Situación Base, Punta Mañana, Temporada Verano, Año 2025 .....	76
Figura 7-26. Grados de Saturación sobre 100% Situación Base, Punta Mañana, Temporada Verano, año 2035 .....	76
Figura 7-27. Grados de Saturación Anteproyecto, Año 2025 .....	77
Figura 7-28. Resumen de TMDA Ruta 78, año 2025a .....	78
Figura 7-29. Resumen de TMDA Ruta 78, año 2025b .....	79
Figura 7-30. Resumen de TMDA Ruta 78, año 2025.....	80
Figura 8-1. Grados de Saturación, sector urbano del proyecto, Situación Base 2035.....	86
Figura 8-2. Flujos vehiculares asignados Situación Base, punta mañana 2035 .....	86
Figura 9-1. Zona considerada en Análisis de Beneficios, Anteproyecto, 2025 .....	91

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Aspectos Generales

El presente documento entrega el Informe Fase 4 del Estudio de Demanda y Evaluación Social del ESTUDIO INTEGRAL CONCESIÓN RUTA 78: TRAMO SANTIAGO – SAN ANTONIO Y TRAMO ACCESO VIAL A PUERTO.

El proyecto concesionable se inicia en el actual km 0,00 de Ruta 78, específicamente en la intersección con la concesión “Sistema Norte – Sur” eje Ruta 5, y finaliza 400 metros al oriente de su intersección con la actual Ruta 66. Este Tramo posee una extensión de aproximadamente 110,00 km y actualmente es la principal conexión de la capital de Chile con el Puerto de San Antonio, conectando las provincias de Santiago, Talagante, Melipilla y San Antonio.

**Figura 1-1. Trazado Concesión Ruta 78, Tramo Santiago - San Antonio**



Fuente: Bases de licitación

Adicionalmente, contempla el Tramo Acceso Vial a Puerto, el cual es la continuación del tramo anterior, iniciándose en el km 110,00 de la Ruta 78 (específicamente 400 metros al oriente de su intersección con la actual Ruta 66), abarcando de esta forma el área de influencia del Enlace Barrancas y finaliza luego del cruce de Av. La Playa, en el límite del área perteneciente al Puerto de Gran Escala (PGE) de San Antonio. Tiene una longitud de aproximadamente 2,00 km emplazados en la comuna de San Antonio.

**Figura 1-2. Trazado Concesión Ruta 78, Acceso Vial a Puertos**



Fuente: Bases de licitación

## 1.2 Contenido del Informe

El presente documento contiene la evaluación social del Anteproyecto desarrollado del proyecto concesión Ruta 78: Tramo Santiago – San Antonio y Tramo Acceso Vial a Puerto, cuyo objetivo es entregar los antecedentes definitivos.

La situación base y el anteproyecto consideradas se describen en los capítulos 2 y 3, respectivamente.

En el capítulo 4, se describen los costos de inversión considerados en la situación base y el anteproyecto, y estimación de los montos de evaluación y mantención.

En el capítulo 5, se resumen los modelos de proyecciones de la demanda utilizados para la proyección de las matrices origen destino.

En el capítulo 6, se presenta los resultados de la modelación del Anteproyecto modelado en forma detallada, correspondiente a lo descrito en el capítulo 3.

En el capítulo 7, se describen los criterios y resultados de estimación de los beneficios sociales.

El capítulo 8 se presentan los indicadores de rentabilidad social del anteproyecto, mientras que el capítulo 9 concluye sobre las bondades del mismo.

## 2 RESUMEN DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

### 2.1 Diagnóstico

La ruta 78 es una vía interurbana cuya función dentro de la vialidad chilena es unir a las regiones Metropolitana y de Valparaíso, atendiendo a viajes de mediana y larga distancia de tipo interregional como al interior de cada una de las regiones. De esta manera se ha planteado un modelo de carácter interurbano con una red y un criterio de asignación que captura las particularidades de este tipo de redes y los flujos y la movilidad de los viajes en el entorno de las rutas estudiadas.

Existe además un sector suburbano que para el caso de la Ruta 78 abarca las zonas de Padre Hurtado, Malloco, Peñaflores y Talagante.

No obstante, es un hecho que la autopista bajo análisis incorpora trama urbana en sus extremos, principalmente en la red urbana de Santiago. En estos sectores (urbanos y suburbanos) se presenta una mezcla de flujos entre aquellos que utilizan las autopistas para viajes largos, hacia el exterior de la ciudad, y aquellos que circulan realizando viajes de carácter urbano dentro de la ciudad.

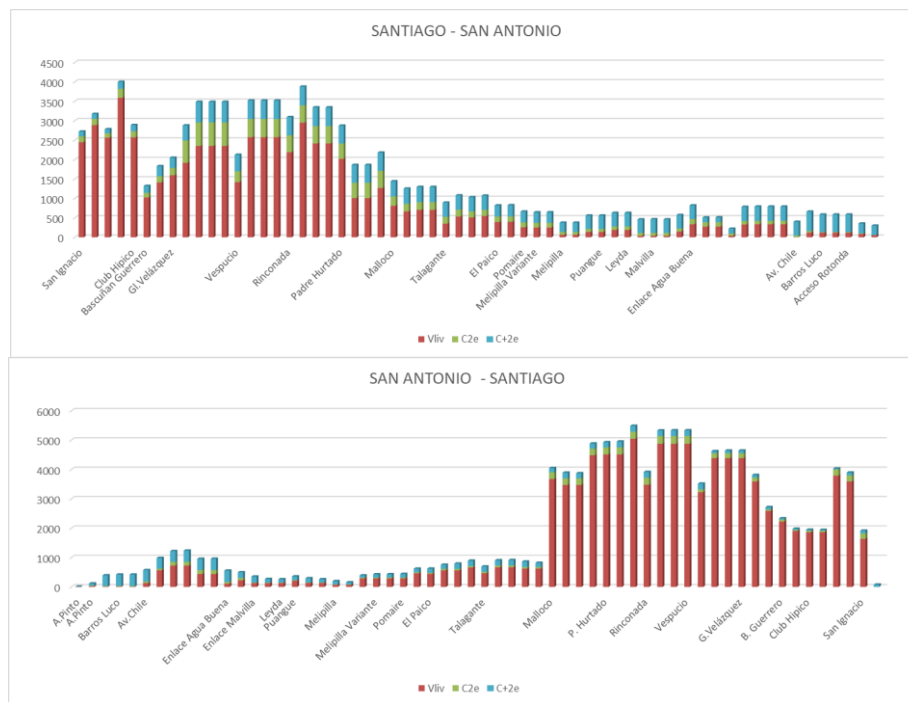
El acceso a los Puertos se realiza desde la Ruta 78 atravesando con una trinchera cubierta la red vial local de San Antonio, de aproximadamente 200 metros de longitud, en cuyo recorrido final doblando a la derecha se accede a la Rotonda Pablo Neruda que permite desde allí ingresar al Puerto Central (PCE) o a la izquierda para acceder al Terminal Internacional STI.

#### 2.1.1 Perfil de Carga

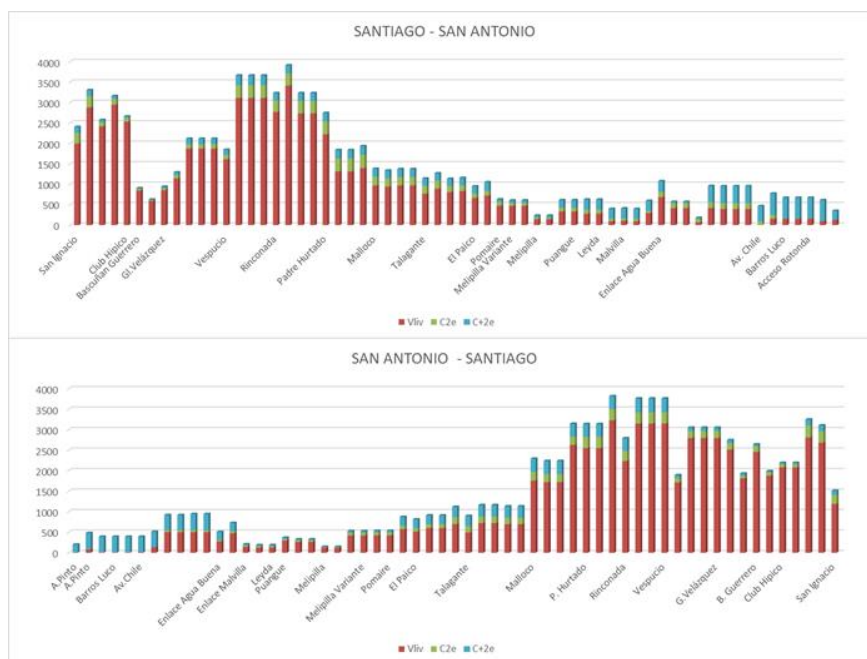
El perfil de carga en el eje de proyecto, es posible estimarlo en forma gráfica, para facilitar su lectura, llevando a gráfico, los valores de la asignación, para el caso del período punta mañana.

Las figuras siguientes presentan el perfil de carga identificando la participación de los tres tipos de vehículos a lo largo de ella, desagregados según sentido, para punta mañana de ambas épocas.

**Figura 2-1. Flujo Asignado en Ruta 78 (Veq/hr), PM 2019, Epoca normal**



**Figura 2-2. Distribución de Carga Ruta 78, Punta Mañana 2019, Epoca Verano**



Fuente: Elaboración Propia

En las figuras presentadas, se aprecia, para el caso del sentido Santiago – San Antonio, un volumen importante de flujo en el sector urbano del eje, hasta Padre Hurtado, teniéndose ya en la parte interurbana una carga relevante en el tramo hasta Malloco, que va decreciendo hasta Melipilla, para luego tener un flujo relativamente parejo, hasta la bifurcación de accesos al puerto.

En sentido contrario, se tiene un primer aumento significativo de flujo hasta el enlace de Agua Buena, para ir posteriormente decreciendo hasta Melipilla. En Malloco, se tiene un drástico aumento, para mantenerse con un valor algo superior hasta General Velázquez.

Así, se aprecia claramente un efecto urbano en el eje hasta Padre Hurtado, manteniéndose algo de ello desde/hacia Malloco. Un segundo tramo se tiene desde Malloco hasta Melipilla, donde alcanza un régimen de menor intensidad, el cual se ve alterado en el tramo más próximo a la Av. Chile en San Antonio, influenciado por los tránsitos desde Valparaíso y el Camino de la Fruta, adquiriendo la ruta un tránsito preferentemente de camiones.

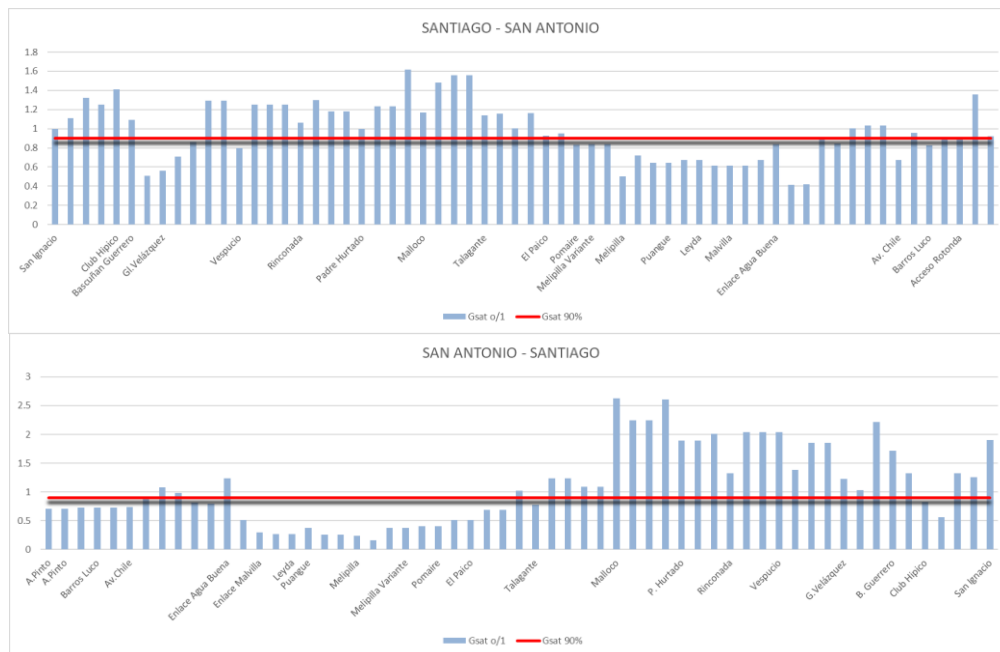
### 2.1.2 Grados de Congestión

Como una forma de ver el impacto que los flujos anteriores tienen sobre la operación de la ruta, resulta de interés conocer los grados de saturación que alcanza esta.

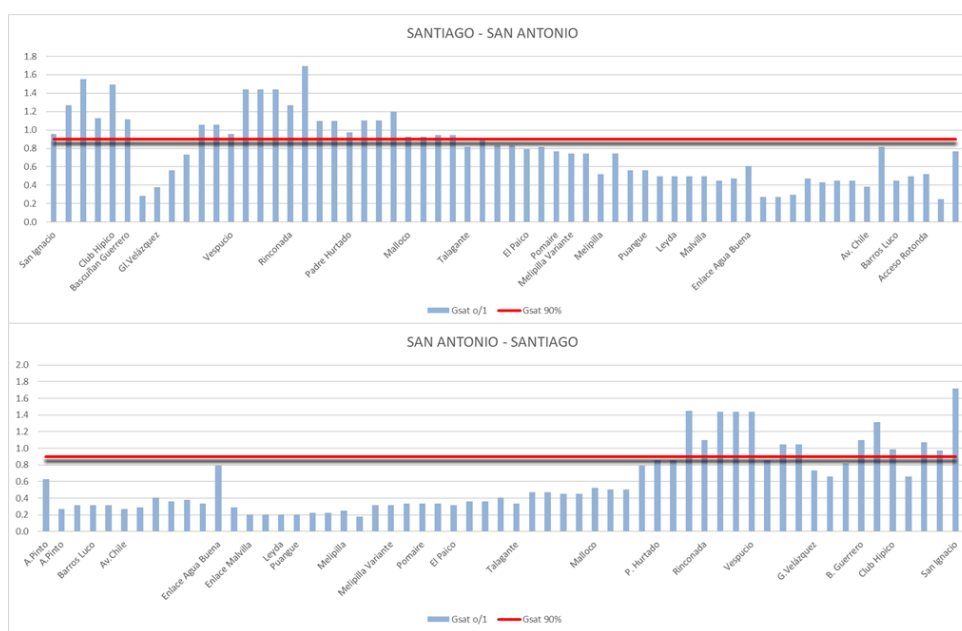
Un ejercicio para diagnosticar este parámetro dentro del horizonte del proyecto, es analizarlo en un corte futuro, asumiendo una tasa de crecimiento general, pareja para todos los vehículos y ver su efecto en la modelación.

Para ello se asumió una tasa del 5% anual, para todos los vehículos asignables, proyectando con ella los flujos a 10 años (2029). Las figuras siguientes dan cuenta, en forma gráfica de este proceso.

**Figura 2-3. Grados de Saturación Ruta 78 con flujos Proyectados al 2029 (o/1), PM Normal**



**Figura 2-4. Grados de Saturación Ruta 78 con flujos Proyectados al 2029 (o/1), PM Verano**



Se observa que al tramo de Santiago Malleco ya identificado en términos de flujo, presenta problemas de congestión, teniéndose sólo capacidad de reserva en el tramo Melipilla al enlace Agua Buena. En el sentido hacia San Antonio, se tiene que este difícilmente alcanzara el año 20 de operación, sin presentar problemas de capacidad.

### 2.1.3 Estructura de Viajes de los Usuarios

En base a las matrices locales estimadas en el capítulo anterior, es posible determinar la estructura de los viajes de la Ruta, para lo cual se rescatan sectores relevantes de las macrozonas consideradas. Para ello se analizan dos arcos relevantes de la ruta como son entre Padre Hurtado y Malloco (donde se inicia el tramo considerado como interurbano) y entre Melipilla y Puange.

En ellos, se tiene que para el tramo padre Hurtado – Malloco, los viajes Santiago Malloco y viceversa son mayoritarios en el caso de vehículos livianos, dejando en un segundo orden los con destino Melipilla y San Antonio. En el caso de camiones, San Antonio asume una participación mayoritaria, seguida de Melipilla, aunque bastante menor.

En el caso del tramo Melipilla Puange, los viajes Santiago San Antonio, en ambos sentidos, son prioritarios obviamente, quedando Melipilla a San Antonio con un número mucho menor de viajes.

Esto es consistente con los resultados de los análisis anteriores, corroborándose la existencia de tráficos de distinta longitud que comparten la ruta, un primer grupo de viajes de corta distancia, hasta Malloco, predominando en forma importante sobre los viajes de mediana longitud a Melipilla y estos últimos, con respecto a lo mayor longitud como es a San Antonio.

Para el caso de camiones de más de dos ejes, la situación se revierte, por el efecto del puerto, quedando estos como prioritarios (Santiago San Antonio), respecto de los de Melipilla a Santiago y finalmente menores los a Malloco - Santiago.

## 2.1.4 Conectividad Transversal

Para analizar la conectividad transversal de la ruta 78, resulta apropiado revisar la asignación que se tiene en los arcos tarifcados de ella, que corresponden a los elementos viales de conexión a las distintas localidades.

La tabla siguiente presenta la asignación correspondiente a cada arco de cobro de la ruta, para el período punta de la mañana de época normal y para todos los períodos de temporada alta.

**Tabla 2-1. Asignación en Peaje Ruta 78, PM 2019, Epoca Normal**

PEAJE	FLUJO ASIGNADO (pcu/hr)		
	Viv	C2e	C+2e
Melipilla 2 (O-P)	291	58	42
Melipilla 2 (P-O)	242	16	38
Melipilla 1 (O-P)	87	85	303
Melipilla 1 (P-O)	89	9	64
Melipilla 3 (O-P)	78	7	109
Melipilla 3 (P-O)	74	4	34
Pomaire (O-P)	175	11	8
Pomaire (P-O)	192	3	14
Talagante (O-P)	582	31	33
Talagante (P-O)	544	13	7
Malloco (O-P)	528	274	102
Malloco (P-O)	1788	147	34
Rinconada (O-P)	501	49	12
Rinconada (P-O)	1808	61	8
Vespucio (O-P)	1151	244	100
Vespucio (P-O)	1351	90	12
El Monte (O-P)	62	25	0
El Monte (P-O)	231	1	0
El Paico (O-P)	199	23	73
El Paico (P-O)	148	17	37
Puangue (O-P)	64	12	5
Puangue (P-O)	96	8	42
P. Hurtado (O-P)	990	76	25
P. Hurtado (P-O)	1023	40	35
V.Melipilla(P-O.A)	0	0	0
V.Melipilla(O-P.B)	3	1	12
V.Melipilla(O-P.B)	8	6	9
V.Melipilla(O-P.B)	0	0	0

**Tabla 2-2. Asignación en Peaje Ruta 78 (Arcos de Conectividad Principal), PM 2019, Época Verano**

PLAZA PEAJE	LIV					C2E					C+2E					TOTAL					Orden según Carga
	PM	FP	PT	DFS	PFS	PM	FP	PT	DFS	PFS	PM	FP	PT	DFS	PFS	PM	FP	PT	DFS	PFS	
Melipilla 2 Autopista El Sol	325	188	349	304	344	18	27	21	12	16	4	9	5	2	1	348	224	375	317	361	3
Melipilla 1 Autopista El Sol	333	178	255	319	743	46	34	11	14	13	75	156	50	25	55	454	368	317	358	811	2
Melipilla 3 Autopista El Sol	186	15	60	12	95	30	0	1	1	2	52	0	4	3	0	268	15	65	15	97	3
Pomaire Autopista El Sol	247	35	11	61	121	14	4	0	2	2	58	2	0	1	0	318	40	11	64	123	3
Talagante Autopista El Sol	206	209	396	386	260	3	17	5	2	8	8	8	1	2	5	217	234	402	391	274	2
Malloco Autopista El Sol	426	590	836	337	433	54	18	11	3	11	8	10	6	0	24	489	618	853	340	468	1
El Monte Autopista El Sol	81	105	118	108	98	26	19	3	2	7	0	0	0	0	0	108	123	122	110	104	4
El Paico Autopista El Sol	98	38	92	91	75	38	8	2	2	4	14	2	0	0	1	151	47	95	93	79	4
Puangue Autopista El Sol	167	63	75	31	52	19	8	3	7	5	0	3	6	1	0	186	75	84	39	56	3
Padre Hurtado	86	27	98	133	61	6	4	1	3	4	0	5	1	2	3	92	35	100	138	68	3
Rinconada Autopista El Sol	78	24	51	95	52	0	0	4	2	0	3	6	1	2	8	82	30	56	99	60	4
Vespucio Autopista El Sol	82	35	85	56	75	2	7	3	5	3	25	7	10	1	4	109	48	98	61	83	4
Variante Melipilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Padre Hurtado	419	567	639	265	431	9	2	0	0	10	6	0	0	0	0	434	568	639	265	441	2
Rinconada Autopista El Sol	597	189	444	252	401	9	5	0	3	5	6	0	0	1	1	612	195	444	255	407	2
Vespucio Autopista El Sol	343	675	743	758	343	18	33	6	16	32	21	47	4	3	36	381	755	752	778	411	1
Vespucio Autopista El Sol	912	363	383	552	601	15	39	13	8	25	12	41	4	1	21	939	443	400	562	647	1
Vespucio Autopista El Sol	258	755	930	722	399	4	21	21	11	20	1	4	6	3	10	263	780	958	735	429	1
Vespucio Autopista El Sol	1085	281	697	393	471	29	17	6	22	7	6	5	3	17	2	1121	302	705	432	480	1

De las figuras presentadas destacan los arcos de Vespucio, Rinconada, Malloco y Padre Hurtado, los cuales, a excepción de Vespucio, presentan capacidades restringidas, producto

de la operación de las plazas de peajes y aun cuando presentan más de una pista de oferta, generan colas importantes y demoras excesivas.

Las otras plazas, si bien alcanzan flujos menores, por lo que el efecto de formación de colas disminuye, las demoras siguen siendo importantes en cada una de ellas.

De lo anterior, resulta clara la conveniencia de modificar la forma de tarificar la ruta, reemplazando las plazas de peajes por pódicos “free flow”, que eviten las detenciones y formación de colas en las salidas y entradas de la ruta. Dicha medida ya ha sido implementada en el troncal Melipilla.

### **2.1.5 Elementos Complementarios**

Adicionalmente, a los aspectos operacionales presentados en los puntos anteriores, surgen una serie de elementos complementarios, que permiten configurar una visión global de la situación actual del eje, que requieren ser abordados en este estudio.

Los siguientes tópicos presentan un breve resumen de los aspectos más relevantes:

- Existencia de requerimientos de accesibilidad local en varios tramos de la ruta, tanto viales como peatonales.
- Problemas de seguridad, en términos de accidentabilidad, en varios tramos de la ruta y con especial énfasis, en el Camino del Nuevo Acceso al Puerto, dada su geometría y velocidad de circulación de vehículos pesados. Durante 2019, se tuvieron 17 casos fatales, atribuyéndose sobre el 62% a fallas humanas, por lo que un diseño adecuado puede incidir positivamente en su reducción, ya sea en número directamente o en la gravedad de los que resultan lesionados.
- Variabilidad de velocidad de circulación permitida en la ruta, con muchos sectores con restricciones locales de velocidad, que le restan fluidez al tránsito.
- Problemas de visibilidad en varios tramos relevantes, que afectan la seguridad de la ruta.
- Requerimientos en variados sectores de continuación o habilitación de caleteras, especialmente en sectores poblados.
- En general la vía presenta innumerables conflictos locales, que no guardan relación con el estándar que debe presentar una autopista de estas características e importancia.

## **2.2 Formulación Preliminar de Posibles Alternativas**

Dado el diagnóstico planteado, se realizó un análisis de diversas alternativas a nivel conceptual, que finalmente definieron las alternativas a analizar.

### **2.2.1 Tramo Ruta 5 \_Bascuñán Guerrero:**

- a) Autopista ruta 78 en superficie, para una velocidad de 80 km/h, con dos calzadas de 3 pistas, con intersecciones de Club Hípico y Bascuñán desniveladas bajo la vía expresa. Movimientos en dichas intersecciones solucionados mediante enlaces.
- b) Autopista ruta 78 en trinchera cubierta bajo Isabel Riquelme, con un perfil de dos calzadas de 3 pistas, con intersecciones de Club Hípico y Bascuñán Guerrero en superficie al igual que el tránsito local. La trinchera permite realizar los movimientos en los cruces señalados, al estar desnivelada con respecto a la vialidad existente.
- c) Calzada norte ruta 78 en superficie y calzada sur en trinchera cubierta, bajo su par.  
Vialidad local norte, paralela a la vía expresa en superficie, uniendo la Ruta 5, Club Hípico y Bascuñán Guerrero. Calzada norte se desnivela en Bascuñán Guerrero. En

Club Hípico se permiten sólo los movimientos Oriente-Norte, Norte-Poniente, Poniente-Sur y Sur-Oriente.

- d) Ruta 78 ambas calzadas de en tres pistas desniveladas, la calzada norte en viaducto sobre calle Centenario y la sur, bajo la calzada actual de Isabel Riquelme, con una velocidad de diseño de 80 km/hr. Conexiones entre Autopistas mediante enlaces expresa-expresa. Mantención de movimientos locales en superficie.

Las tres primeras alternativas se descartaron previo a la conformación de alternativas preliminares, producto de:

- Importante segregación territorial de la vialidad local o falta de ella para las calzadas de la autopista
- Afectación importante de servicios
- Magnitud importante de expropiaciones en sectores urbanos consolidados.
- Restricción de movimientos

La alternativa d), fue entonces la incorporada al proceso de evaluación preliminar.

### **2.2.2 Tramo Bascuñán Guerrero – Reus:**

En este tramo se analizaron tres alternativas relacionadas a un perfil de tres pistas por sentido (parte de ellas en construcción) y diferenciadas en la velocidad de diseño de la vía. Todas ellas, se complementan con nuevos enlaces, atravesos y vías locales o caleteras.

Se plantearon velocidades de diseño de 120 km/hr, 100 km/hr y 80 km/hr para ellas, descartándose las dos primeras, por involucrar grandes modificaciones al trazado, con afección a un número importante de estructuras, afección de sectores actualmente en construcción e importantes expropiaciones, lo que las convierte en inviables en términos de presupuesto.

Así, la alternativa considerada en el desarrollo de alternativas preliminares, quedo en 80 km/hr como velocidad de diseño.

### **2.2.3 Tramo Reus - Puerto:**

Al igual que en el caso anterior, se plantearon para este tramo dos alternativas, dadas por la forma de acceso al puerto a gran escala (PGE) considerado para San Antonio.

- a) Acceso vial al Puerto ocupando la margen norte del Estero Lolloe, pasando posteriormente bajo la calle Barros Luco, vía del ferrocarril y Avenida La Playa. Se accede al PGE cruzando entre Parque DYR y PLISA.
- b) Mejoramiento de acceso actual al puerto, adecuándola a la nueva demanda esperada, mediante una nueva trinchera paralela a la existente y desniveles de acceso al PGE.

La primera alternativa fue descartada en el proyecto realizado por la empresa TYPASA para el Puerto de San Antonio, donde también se analizó el acceso al puerto utilizando la vía actual resultando mejor evaluada.

Luego fue la segunda alternativa la que se consideró en la etapa de evaluación preliminar, complementada con mejoras a los accesos a las instalaciones portuarias actuales y adecuación del acceso al puerto para la incorporación del nuevo trazado del Camino de Fruta.

## 2.3 Alternativas Preliminares

Respondiendo al diagnóstico y después del análisis de alternativas a nivel conceptual descrito, se plantearon 4 alternativas preliminares para ser incorporadas al proceso de modelación en los diferentes períodos, para posteriormente, someterlas al proceso de evaluación económica respectivo.

La tabla siguiente, resume las soluciones que consideran y los alcances de cada una de ellas.

**Tabla 2-3. Resumen de Alternativas Preliminares**

TRAMO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Tramo Ruta 5 - Talagante	Subsector Ruta 5 - Bascuñán	Subsector Ruta 5 - Bascuñán	Subsector Ruta 5 - Bascuñán	Subsector Ruta 5 - Bascuñán
	Tres pistas en ambas calzadas	3 pistas O-P 4 pistas P-O	idem alt 1	idem alt 1
	Trinchera cubierta calzada P-O por Isabel Riquelme	idem alt 1		
	Viaducto calzada O-P por Centenario			
	Mejoras geométricas de la ruta 78 para $V_{n}=80$ km/h Ruta 5 Bascuñán, velocidad			
	Mantenimiento situación actual a nivel de Isabel Riquelme, recarpeteo de calzadas a			
	Seguridad vial, iluminación, saneamiento			
	Enlace Ruta 5 con Ruta 78 con ramales y lazos de expresa a expresa			
	Subsector Bascuñán - Talagante	Subsector Bascuñán - Talagante	Subsector Bascuñán - Talagante	Subsector Bascuñán - Talagante
	Tres pistas por calzada, actualmente en construcción	3 pistas O-P y 4 pistas P-O hasta Rinconada, 3 pistas x sentido hasta Talagante	idem alt 1	idem alt 1
Mejoramiento ancho de bermas	idem alt 1			
100 km/h velocidad actual				
7 calles locales				
7 enlaces				
1 atraveso				
	Ampliación o Reposición de 18 Estructuras			
Tramo Talagante- Reus	Proyecta terceras pistas en ambas calzadas hasta Melipilla	Idem alt 1	Idem alt 1	Situación base optimizada
	Mejoras geométricas de la Ruta 78 para $V_{n}=100$ km/h			
	Mejoramiento ancho de bermas y mediana mínima de 4m			
	13 Calles locales			
	5 Enlaces			
	9 Atravesos			
8 Ampliación o reposición estructuras				
Tramo Reus- Puerto	Proyecta terceras pistas en ambas calzadas	idem alt 1	Situación base optimizada	Idem alt 1
	Mejoras geométricas de la Ruta 78 para $V_{n}=60-50$ km/h			
	2 Calles locales			
	Mejoramiento enlace Barranca			
	Nueva trinchera Barros Luco par vial con existente			
	Paso superior a PGE 4 pistas			
	2 Calzadas de 2 pista a STI y PCE a nivel			
	Mejoramiento rotonda Pablo Neruda			
Mejoramiento rotonda Curicó				

## 2.4 Análisis y Selección de Alternativas

Las cuatro alternativas preliminares definidas, se sometieron al proceso de diseño y cuantificación de costos, sumado al proceso de modelación y simulación de las mismas, para luego someterlas a la evaluación social correspondiente, que permitiera inferir acerca de las bondades de cada una de ellas.

Su formulación según tramos, permitió analizar un total de ocho alternativas diferentes, configuradas en base a combinaciones de los distintos tramos, expandiendo el análisis, para lograr una selección más clara de la solución global a desarrollar a nivel de anteproyecto.

La tabla siguiente resume los resultados de la evaluación realizada, sobre las ocho alternativas surgidas de la consideración de los distintos tramos que conformaron las cuatro alternativas básicas definidas.

**Tabla 2-4. Resumen de Evaluación de Alternativas Preliminares**

Item	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3 (T1 y T2)	Alternativa 4 (T1 y T3)	Alternativa 5 (sólo Tramo 1)	Alternativa 6 (sólo tramo 2)	Alternativa 7 (sólo tramo 3)	Alternativa 8 (aumento capacidad tramo 1)
Presupuesto Privado Neto	21,287,086	22,949,770	18,909,440	15,432,339	8,841,160	10,226,153	3,029,774	2,108,358
Presupuesto Social	20,098,214	21,664,244	17,858,652	14,559,318	8,288,638	9,735,584	2,883,993	2,011,704
Valor Residual	14,493,347	15,695,067	12,740,071	10,127,615	5,694,845	6,919,382	1,879,120	1,201,720
Mantenimiento anual 1er año	803,929	866,570	786,540	761,112	331,546	389,423	115,360	80,468
Monto Evaluación	15,668,938	17,234,968	13,429,376	10,130,042	6,864,702	7,171,244	2,635,415	2,011,704
Valor Residual Evaluación	11,592,969	12,794,688	9,839,693	7,227,237	4,823,132	5,244,632	1,717,627	1,201,720
Op. y Man. Evaluación	155,676	218,318	138,288	112,860	303,067	338,137	110,388	80,468
Costos Anual Molestias Construcción	225,000	299,270	135,000	180,000	90,000	45,000	90,000	74,270
Beneficios Tiempo	4,150,835	5,520,985	4,243,627	2,176,198	2,268,991	1,974,637	-92,792	1,370,150
Beneficios Combustible	430,444	885,929	508,748	147,177	225,481	283,267	-78,304	455,485
Beneficios Otros Costos Oper	729,589	599,183	264,264	587,418	122,094	142,170	465,325	-130,405
Beneficios Totales 1er Año	<b>5,310,868</b>	<b>7,006,097</b>	<b>5,016,639</b>	<b>2,910,794</b>	<b>2,616,565</b>	<b>2,400,074</b>	<b>290,000</b>	<b>1,695,230</b>
Unidad Monetaria	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF
<b>VAN</b>	<b>51,664,819</b>	<b>70,519,618</b>	<b>50,090,628</b>	<b>26,655,283</b>	<b>23,568,590</b>	<b>20,473,161</b>	<b>117,155</b>	<b>18,242,235</b>
TIR	28.0%	32.0%	30.6%	24.2%	28.8%	25.8%	6.4%	51.8%

Nota: T1, T2, T3 representan los tramos Ruta 5 – Talagante, Talagante – Melipilla y Melipilla – Puerto, respectivamente.

En base a estos resultados, y la conformación de las alternativas de eje (alternativas 1 a 4) que contienen las soluciones de tramos (alternativas 5 a 8), se decidió seleccionar la alternativa 1, como la más indicada para ser desarrollada a nivel de anteproyecto.

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN BASE Y BASE OPTIMIZADA

La situación base contempla todos aquellos proyectos en ejecución o con presupuestos aprobados para construir dentro del horizonte del proyecto, y que mejorarán aspectos deficitarios de la situación actual y con ello asegurar que el proyecto se analice sólo dentro del ámbito que le es propio y los beneficios que pudiera presentar son atingentes solo a él.

Así, se incorporan una serie de proyectos que permiten mejoras en toda el área de modelación y que se encuentran al interior de los planes inversión pública vigentes, los cuales se incorporan a las redes de modelación, para evitar que se generen impactos ajenos a los producidos por el proyecto propiamente tal. Su inclusión, es en función de que se encuentren contruidos al inicio de cada corte temporal considerado.

Las tablas siguientes presentan los proyectos globales que se incorporan en la situación base para el análisis del proyecto para los cortes 2025 y 2035, definidos para el análisis del proyecto. A ellos se suma el cambio del sistema de cobro de las plazas de peaje, (quedando todas ellas en con operación en free flow). En el Anexo 1 se presentan consideraciones adicionales sobre los proyectos Tren a Melipilla y el Puerto a Gran Escala de San Antonio (PGE).

Junto a los proyectos señalados, se incorporan a la situación base, las obras PID del Decreto 93 que ya se encuentran aprobadas (en Anexo 2 se presentan las fichas de cada uno de ellos), asociadas directamente a la ruta o su entorno inmediato y cuyas obras se incluyen dentro del proyecto mismo.

Por último, la situación base considera proyectos menores de optimización ligadas a la ruta como es la normalización de pasarelas y paraderos (tanto como reposición, reemplazo por criterios sísmicos o nuevas por requerimientos ciudadanos), y la normalización de iluminación y seguridad vial, según los estándares que corresponden para la ruta. Las obras de estos proyectos se incorporan tanto a la situación base como al proyecto, en términos de costos, ya que no representan cambios en las redes de modelación.

La tabla siguiente presenta el detalle de las obras concernientes a la optimización de la situación base.

**Tabla 3-1. Proyectos Incorporados a Situación Base, Corte 2025**

ámbito	Nombre Del Proyecto	Tramo	Descripción Del Proyecto	Cambios	Capacidad	Velocidad	Año Proyecto
Urbano	Mejoramiento Ruta 78	Entre Santiago y Talagante. Desde el Km 4,6 al 39,1.	Habilitar una tercera pista por sentido	Ampliación Capacidad	6150 veq/sent	100 km/h (actual)	2021
	Conexión Vial Ruta 78 hasta Ruta 68 (COVI)	Ruta 68 - Ruta 78	Construcción de una autopista de 2 pistas por sentido que conecta a ambas rutas, desde la Costanera Norte hasta el sector de La Farfana. Conexión vial intermedia de acuerdo con el proyecto referencial de la concesión, en Callejón Los Perros	Habilitación (peajes)	4100 veq7sent	95 km/h Cost.Norte	2023
	Autopista Vespucio Norte Express	Tramo 6	Cuarta pista en el tramo Ruta 68-Ruta 78. Codificación simplificada solo aumentando capacidad de la vía expresa. Incluye además modificaciones en Nudo R68 y R78 con Américo Vespucio.	Ampliación Capacidad	8200 veq/sent Autop	100 km/h autop	2025
				Nudos	3600 veq/sent Caleteras s/semáf	50 km/h resto	
				R-68	ramales 1900 veq/sent		
				R-78			
	Autopista Central: Ampliación GV Norte	Costanera Norte-Ruta 5	Aumento de capacidad a tres pistas por sentido entre Costanera Norte y la unión con eje Ruta 5. Proyecto túnel Renca habilitará tramo Senador Guzmán hasta Ruta 5, el proyecto completará entre Río Mapocho y Senador Guzmán.	Ampliación Capacidad	6150 veq/sent	Se mantuvo actual	2025
Tren a Melipilla	E.Central, Cerrillos Maipu, Padre Hurtado,, Peñaflo, Talagante, El Monte y Melipilla		No se considera afección en vehículos livianos. Frecuencia de buses se reduce del orden de 30%			2025	

ámbito	Nombre Del Proyecto	Tramo	Descripción Del Proyecto	Cambios	Capacidad	Velocidad	Año Proyecto
	Acceso Norte a San Antonio	Construcción conexión vial Ruta 78 - Camino costero - Terminal Panul	Aumento de capacidad a dos pistas por sentido desde Pedro Montt hasta cruce Alto Cartagena R78,	Habilitación	Tramo P.Montt – Cruce Co Costero duplica capacidad actual. Tramo Camino Costero - Enlace Agua Buena 1.415 veq/sent	Tramo P.Montt – Cruce Co Costero: 45 km/hr, Tramo Co Costero - Enlace A.Buena 65 km/h	2025
	Co de La Fruta R5 - NAP. Licitación Ruta 66	Variante San Juan	Habilitación Vía calzada simple	habilitación	1.415 veq/sent, en tramo nuevo	75 km/h, en tramo nuevo	2025
	Mejoramiento Ruta G-30 Cerrillos-Lonquen. Segunda Etapa	Lo Espejo - Las Acacias		Ampliación Capacidad	3.600 veq/sent 2.700 veq/sent en sectores semaforizados	50 km/h	2035
	ampliación Puente Lo Gallardo En Ruta 66		ampliación Puente	Aumento capacidad	Doble Actual	70 km/h actual	2024
Inter-Urbano	Ampliación Ruta 76 Camino a Melipilla	Tramo Esquina Blanca – Av. Central.	El anteproyecto consiste en un perfil de 4 pistas por sentido, una de ellas acondicionada para buses que operen con puertas al costado izquierdo. Tiene una longitud de 8,2 k.	Ampliación Capacidad	6.400 veq/sent s/semáf 4.080 veq/sent en sectores semaforizados	50 km/h	2023
	Puerto a Gran Escala	Etapa Construcción	Generación Tráfico de Camiones entre Estación de Transferencia y Sitio de Construcción	46 cam/hora/ Sentido	Ruta fija estación Transferencia a Puerto		2025

\* sent = sentido.

**Tabla 3-2. Proyectos Incorporados a Situación Base, Corte 2035**

ámbito	Nombre Del Proyecto	Tramo	Descripción Del Proyecto	Cambios	Capacidad	Velocidad	Año Proyecto
Urbano	Puerto a Gran Escala	Puerto que absorberá crecimiento de demanda del puerto actual	Construcción Nuevo puerto con capacidad para absorber demanda creciente del puerto actual y de Valparaíso, supone máxima capacidad en 2045, iniciando operación en 2026	Generación Tto de Camiones.	Incorporación demanda Camiones PGE		2026
	Construcción Costanera Sur Poniente Etapa2	Vespucio - Walker Martínez	Construcción de este tramo de Costanera Sur, doble calzada de dos pistas por sentido con mediana	Amp.Capacidad	Doble actual en arcos con ampliación de capacidad	50 km/h	2026
	Relicitación Ruta 68	Entre Vespucio y Lo Prado como mejoramiento en contrato existente; Entre Pajaritos y Vespucio se considera para la Relicitación de la Ruta 68.	Habilitar ampliación a 4 pistas al poniente de Vespucio.	Amp.capacidad	8200 veq/sent Paj- vespucio y 7200 veq/sent Vespucio - Lo Prado (función cap actual)	Se mantuvo actual	2030
	Cruce desnivelado Neptuno, Las Torres, la Estrella sobre Ruta 68		Rediseño de enlaces y nuevas conexiones sobre Ruta 68	Habilitación	2080 veq/sent cont. Eje LasTorres	50 km/h	2030
	Construcción By Pass Melipilla	G-74-F- Camino Viejo	Se proyecta un by pass a la ciudad de Melipilla, através de los ejes: Ortúzar (Camino Viejo hasta Av. José Manuel Benítez), Av. José Manuel Benítez hasta Av. Circunvalación y sigue por esta avenida hasta su término, al norte por Avenida Las Torres hasta el Camino a Bollenar	Habilitación	3600 veq/sent DC y 1800 veq/sent CS	actual	2030
	Ampliacion Ruta 76, Camino A Melipilla	Tramo Av. Central - Malloco	Tiene prefactibilidad hecha. El anteproyecto consiste en un perfil de 4 pistas por sentido. Se eliminan bermas, reemplazándolas por aceras y diversas mejoras, reconociendo su carácter más urbano.	Amp.Capacidad	6400 veq/sent sin/semáf	50 km/h Urb y 60 km/h nourb	2030

ámbito	Nombre Del Proyecto	Tramo	Descripción Del Proyecto	Cambios	Capacidad	Velocidad	Año Proyecto
Inter-Urbano	Mejoramiento Ruta G-952	Sector: El Turco-Malvilla BIP: 40011222-0, 2 km aproximadamente, Cod_Expl: 48354, Obras programadas iniciar el año 2027 y termino 2029, por 2.500 Mill \$	Mejoramiento Ruta G-952 Sector: El Turco-Malvilla	DV MOP	Se mantiene	Se mantuvo	2029
	Orbital Sur	Conexión R-78 Sector Padre Hurtado con Acceso Sur a Stgo.	Nueva vía con accesos en R78, Co Lonquen, R-5 y Acceso Sur	Habilitació Tramo Co Lonquén - R 78	4100 veq/sent	90 km/h	2028
	Reposicion Ruta G-46	S:Cruce Ruta 5 - Cruce Ruta G-40, li Tramo Pte. La Puntilla - Ruta G-40	Reposicion Ruta G-46, S:Cruce Ruta 5 - Cruce Ruta G-40, li Tramo Pte. La Puntilla - Ruta G-40	Mejoram.	Se mantiene	Se mantuvo	2028
	Reposicion Ruta a G-974	S: Cr. R.78-Cr. Ruta G926f, Com. Cartagena,	Reposicion Ruta G-974 S: Cr. R.78-Cr. Ruta G926f, Com. Cartagena	Nudo R78	Se mantiene	Se mantuvo	2028

**Tabla 3-3. Resumen proyectos Optimización Situación Base**

TRAMO	Dm	PARADEROS	PASARELAS		
			NUEVAS	REEMPLAZO*	REPOSICION
Ruta 5 - Talagante	4045	Dagoberto Godoy		Dagoberto Godoy	
	6600	Lo Errázuriz			
	16100	Portales	Portales, parque municipal		
	17200	Sector Silva Carvallo	Sector Silva Carvallo, Los Bosquinos		
				Padre Hurtado	
	24000	Bajos de Santa Cruz	Bajos de Santa Cruz		
	30300	San javier	San javier		
	32300	Loreto	Loreto		
	38700	Enlace Talagante	Enlace Talagante		
Talagante - Reus	40350	Llanquihue			
	42500	La Palma			
	43452				Santa Adriana
	43600	Santa Adriana			
	45600	Santa Mariana			
	46498				Planta Pesaje
	46900	La Manresa			
	52100	El Paico			
	56521				Chiñigüe
	61900	Pomaire			
	66663			Melipilla	
	67459			Santa Julia	
	69900	Clínica Los Maitenes			
	74170			74-A	
	76832			Puertas Coloradas	
	79100	La Montaña			
	87067				La Marqueza
	91070				Leyda
	92200	Leyda			
	94845				El Sauce
95100	El Sauce				
98590				Miltil	
100800	Malvilla				
103100	El alto Agua Buena				
	103794			Aguas Buenas	
Reus – Puerto San Antonio	109590	Colinas del Mar			
	110000			Lider	

(\*) Reemplazo por criterio sísmico

## 4 DESCRIPCIÓN DE ANTEPROYECTO

El Proyecto en general busca:

- Reducir el nivel de congestión de aquellos sectores que se encuentren saturados en la situación base.
- Anticiparse a que se produzcan eventos recurrentes de saturación en sectores de la vía.
- Mejorar accesos a y cruces de la ruta que actualmente generan situaciones de riesgo o aumentan la saturación.
- Homogeneizar la ruta para una velocidad de 100 km/h en el sector interurbano, 80 km/h en el sector urbano de Santiago y 70 a 50 km/h en el acceso a Puerto.
- Normalizar diversos componentes de la ruta que actualmente se encuentran fuera de norma.

El proyecto desarrollado a nivel de anteproyecto, considera la alternativa seleccionada en la etapa de evaluación preliminar, tras el análisis técnico económico realizado, donde se conformaron cuatro soluciones globales para el eje Ruta 78, formadas en base a distintas obras de mejoramientos para tres tramos del eje, como son:

- Ruta 5 – Talagante
- Talagante – Reus
- Reus – Puerto de San Antonio

En esta etapa se afina el diseño, definiéndose con mayor detalle los distintos elementos que conforman la solución e incorporando cambios locales en parte del eje, surgidos tras los análisis más minuciosos sobre el proyecto desarrollado en la etapa de definición y selección de alternativas.

Los cambios principales introducidos son:

- Se elimina enlace definido en el sector de El Bosque en Maipú
- Se incorpora enlace en El Oliveto
- Se modifica enlace de Lo Errázuriz, incorporándose Av, Las Torres en la solución
- Se elimina ramal expresa – expresa SO en el nudo General Velázquez

El resto de las variaciones quedan dadas por la adecuación detallada de ramales de enlaces, que modifican longitudes de algunos de ellos respecto de la alternativa original, eliminación de caletera oriente por eliminación de enlace El Bosque, incorporación de caleteras en Sector Las Torres por cambios en la estructuración del enlace Lo Errázuriz, etc.

Cabe recordar que el anteproyecto, mantiene la solución planteada para el Puente Manuel Rodríguez (ampliación a tres pistas), ubicado en la comuna de Talagante, el cual se está evaluando en forma independiente en otro estudio de la Dirección General de Concesiones. Como aún no obtiene su RS, se incorpora como parte del Anteproyecto mismo y no en la situación base.

El anteproyecto se presenta en forma detallada en los volúmenes de diseño del presente estudio, incorporándose aquí, a continuación, una breve reseña que describe las diferentes obras que lo conforman.

## 4.1 Anteproyecto Tramo Ruta 5 - Talagante

- **Dm 0,00 a Dm 2.101,315 Sector Ruta 5 – Bascañán Guerrero**

Esta zona se considera desde el inicio de la Ruta 78 en intersección con Ruta 5, se proyecta el nuevo trazado a desnivel con  $V_p=80$  km/h:

- Considera desnivelar la ruta 78, para su segregación del entorno urbano y para mantener la situación actual de los flujos locales, vehiculares y peatonales, tanto a lo largo del sector como su comunicación transversal.
- Considera separar la calzada p-o de o-p, para no generar expropiaciones de gran magnitud y de edificaciones en el sector sur de Isabel Riquelme, sector Ruta 5 – Bascañán y también para no producir cambios de servicios de gran impacto como cambios de torres de alta tensión, modificaciones importantes en el zanjón de la Aguada, colector interceptor, servicios de agua potable, electricidad e iluminación.
- Conectar Ruta 5 con Ruta 78 con ramales y lazos de expresa a expresa.
- Mejoras geométricas del trazado la Ruta 78 de modo de aumentar velocidad de la ruta a 80 km/h
- Obras de saneamiento, pavimentación y recapado, obras de iluminación, seguridad vial vía troncal y postes SOS.

Este tramo urbano contempla calzadas unidireccionales de 3 pistas cada una, considerando una calzada en forma subterránea sentido Poniente-Oriente usando la faja existente de la Ruta 78 y en el otro sentido Oriente-Poniente una calzada con sectores en superficie y otros en viaducto para pasar sobre el cruce de las calles Club Hípico y Bascañán Guerrero, esta calzada en general usa la faja existente de calle Centenario. La velocidad de diseño de este tramo urbano contempla 80 km/h.

**Tabla 4-1. Resumen Anteproyecto subsector Ruta 5 – Bascañán Guerrero**

TRAMO	ANTEPROYECTO
	Subsector Ruta 5 - Bascañán
	Proyecta terceras pistas en ambas calzadas
	Trinchera cubierta calzada P-O por Isabel Riquelme.
	Viaducto calzada O-P por Centenario.
	Mejoras geométricas de la ruta 78 para $V_p=80$ km/hr ruta 5 Bascañán, velocidad actual 50 Km / Hr
	Mantención situación actual a nivel de Isabel Riquelme, recarpeteo de calzadas a nivel.
Tramo Ruta 5 - Talagante	Seguridad Vial, Pavimentación, Iluminación, Saneamiento
	Enlace ruta 5 con ruta 78 con ramales y lazos de expresa a expresa

Figura 4-1. Subsector Ruta 5 – Bascuñán Guerrero

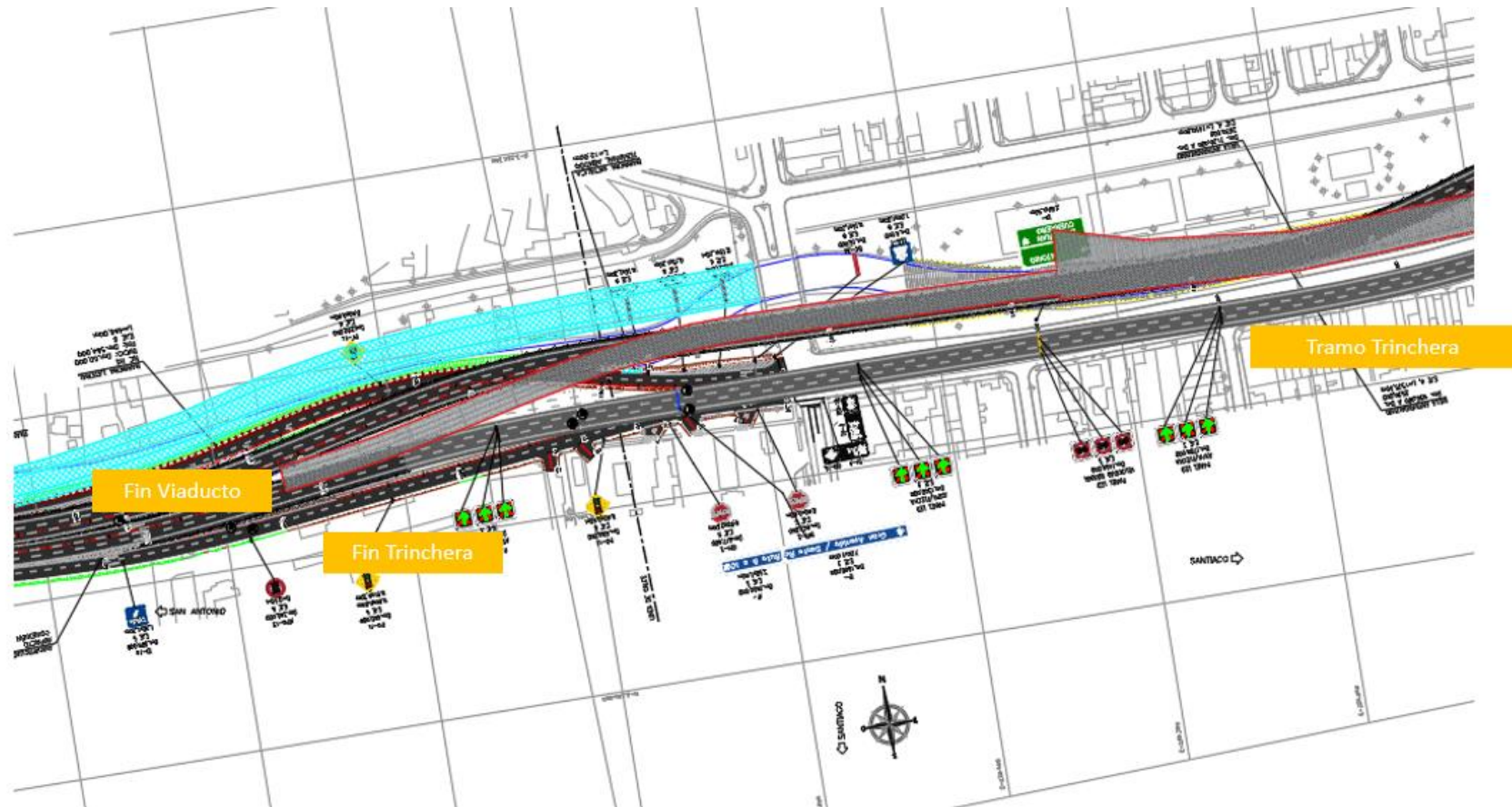


Figura 4-2. Subsector Ruta 5 – Bascuñán Guerrero (cont.)



La calzada expresa con sentido de tránsito al poniente, a partir del término de Autopista del Sol (Dm 2400), debe separarse gradualmente, inicialmente, para emplazarse sobre el zanjón de la aguada, pasando sobre Av. Bascañán Guerrero y luego de Av. Club Hípico, para finalmente posicionarse sobre Av. Centenario. El término de esta vía expresa, según sentido de tránsito, se realiza con la conexión con Isabel Riquelme al oriente de la Ruta 5, luego de atravesar bajo ésta por la estructura existente y por sobre el proyecto Parque la Aguada (en construcción).

Al contrario, la vía expresa al oriente se mantiene bajo Isabel Riquelme, prácticamente en todo el tramo, desde el poniente de Bascañán Guerrero hasta pasada la calle Juan de Bastidas, para conservar la geometría de la vialidad local y el cruce de la calle Alcalde Flores, lo que implica el mantenimiento de la trinchera cubierta de la vía expresa Poniente-Oriente hasta sortear este sector, iniciar la transición de la rasante hacia el nivel de superficie coincidente con el Dm 0.0 bajo la Ruta 5.

La separación de las vías expresas se origina en la necesidad de compatibilizar el nuevo trazado con el nuevo Edificio Médico Legal que se ubica entre Isabel Riquelme y Centenario inmediatamente al poniente de Ruta 5, y las importantes expropiaciones que implicaría, proyectar las dos calzadas, en el sector sur de Isabel Riquelme.

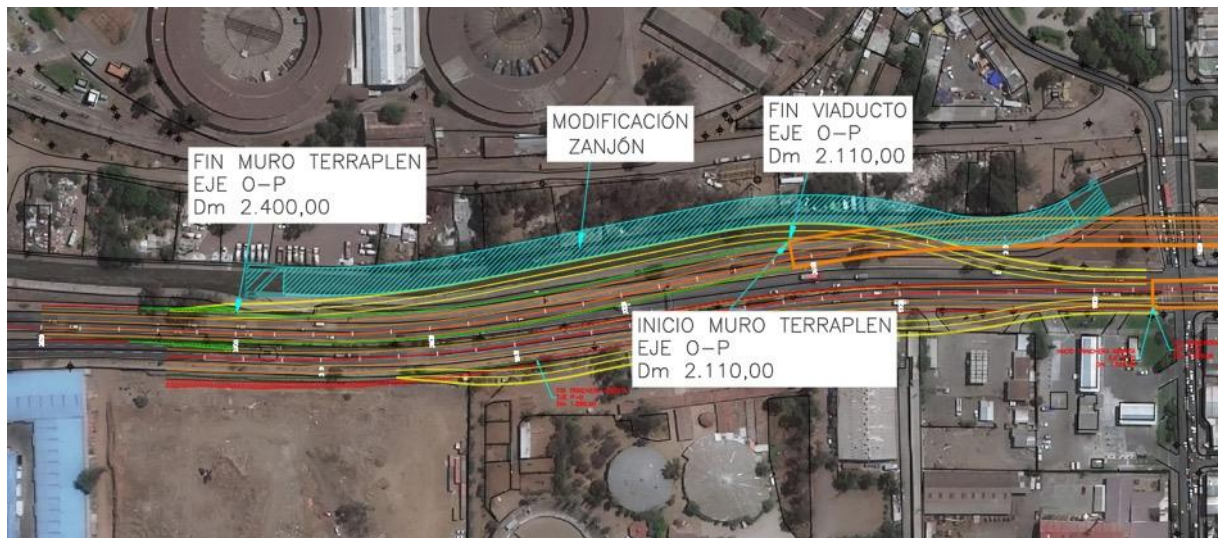
El trazado de la calzada expresa al poniente, se condiciona adicionalmente porque debe compatibilizarse con el trapecio del Proyecto en ejecución de la DOH Parque La Aguada que se ubicará al costado sur de Centenario frente a los terrenos de la cárcel.

**Figura 4-3. Detalle zona urbana**



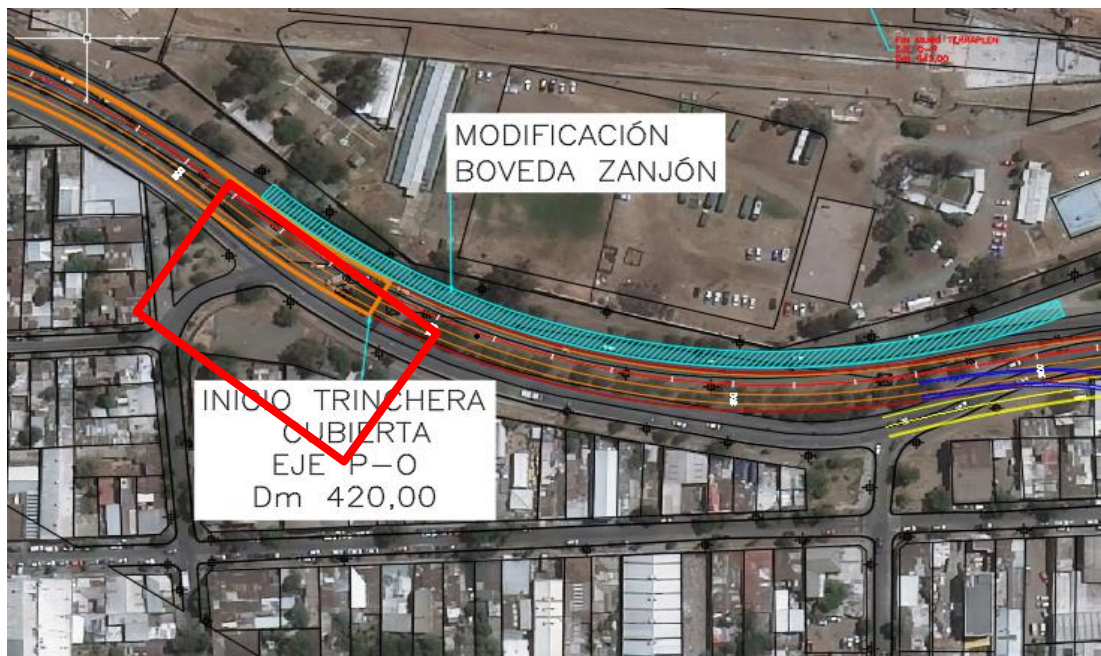
Como se indicó, la calzada expresa con sentido de tránsito al poniente, a partir del término de Autopista del Sol (Dm 2400), debe separarse gradualmente para emplazarse sobre el zanjón de la aguada y para esto debe generarse el espacio para que también se separe el eje que conectará con la vialidad local, lo que implica desplazar un tramo del Zanjón de la Aguada, tal como lo muestra la figura siguiente.

**Figura 4-4. Fin calzadas expresas, tramo urbano Anteproyecto**



En cuanto a la vialidad en superficie, tal como se dijo anteriormente, se mantiene el criterio de reponer la vialidad afectada conservando sus características y operación original. Como ejemplo se muestra en la figura siguiente, el cruce de la calle Alcalde Flores, donde se consideró el inicio de la trinchera cubierta de la vía expresa Poniente-Oriente de manera de no afectarlo.

**Figura 4-5. Inicio trinchera cubierta, cruce Alcalde Flores**



#### Sección transversal zona urbana

Contempla dos calzadas unidireccionales de 10,5 m cada una, berma interna de 1 metro y externa de 2,5 m, en total considera una plataforma de 14 m.

- **Dm 2.101,315 a Dm 38.900 Sector Bascañán Guerrero - Talagante**

Para esta zona se considera una vía expresa con velocidad de diseño de 100 km/h, actualmente cuenta con terceras pistas hasta el Dm 4.500 y con terceras pistas en construcción desde el Dm 4.500 hasta Talagante Dm 38.900.

Para este sector se considera el mejoramiento de ancho de bermas y construcción de Enlaces, Atravesos y Calles locales.

**Tabla 4-2. Resumen Anteproyecto subsector Bascañán Guerrero - Talagante**

TRAMO	ANTEPROYECTO
Tramo Ruta 5 - Talagante	Subsector Bascañán - Talagante
	Tres pistas por calzada, actualmente en construcción
	Mejoramiento ancho de bermas
	100 km/hr velocidad actual
	7 calles locales
	7 enlaces
	1 atraveso

Enlaces proyectados:

Enlaces	Dm
Lo Errazuriz	6.600
La Farfana	10.720
Enlace General Velásquez	2.900
Enlace Vespucio	9.000
Enlace Portales	16.100
Enlace Rinconada N°2 Silva Carvallo	17.200
Enlace Los Bosquinos	18.050

Calles locales proyectadas:

Calles Locales	Dm inicio	Dm final
Calle Local Norte Conexión Isabel Riquelme	10.535	10.740
Calle Local Oriente Maipú	16.000	17.980
Calle Local Oriente Peñaflo	29.645	29.828
Calle Local Poniente Peñaflo I	29.645	29.828
Calle Local Poniente Peñaflo II	30.200	31.445
Calle Local Poniente San Javier	32.320	32.780
Calle Local Sur Talagante I	37.830	38.030

Figura 4-6. Anteproyecto: tramo 1, subsector Ruta 5 - Rinconada



Figura 4-7. Anteproyecto: tramo 1, subsector Rinconada - Talagante



Figura 4-8. Tramo 1, subsector Rinconada – Talagante, Enlace General Velásquez

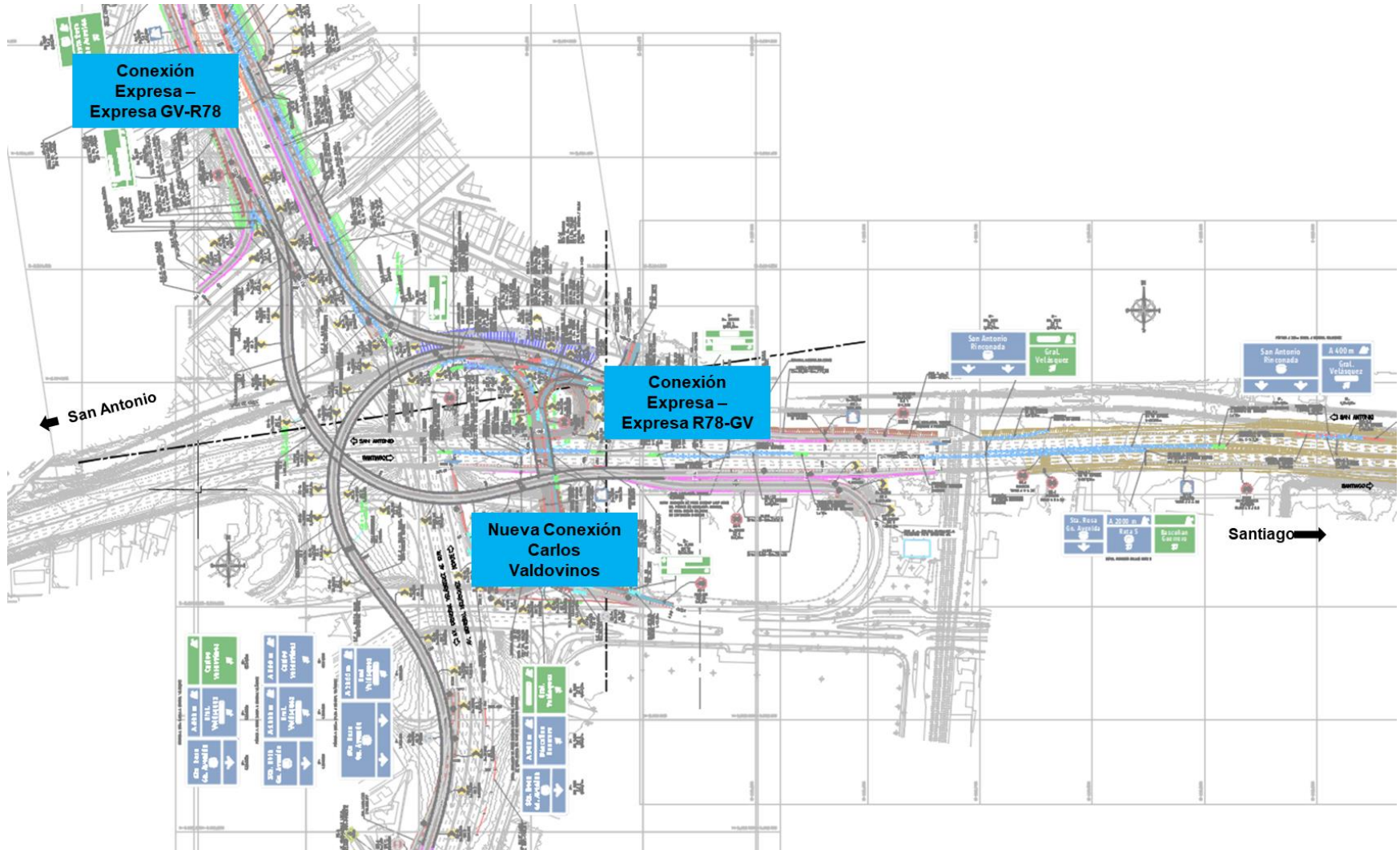
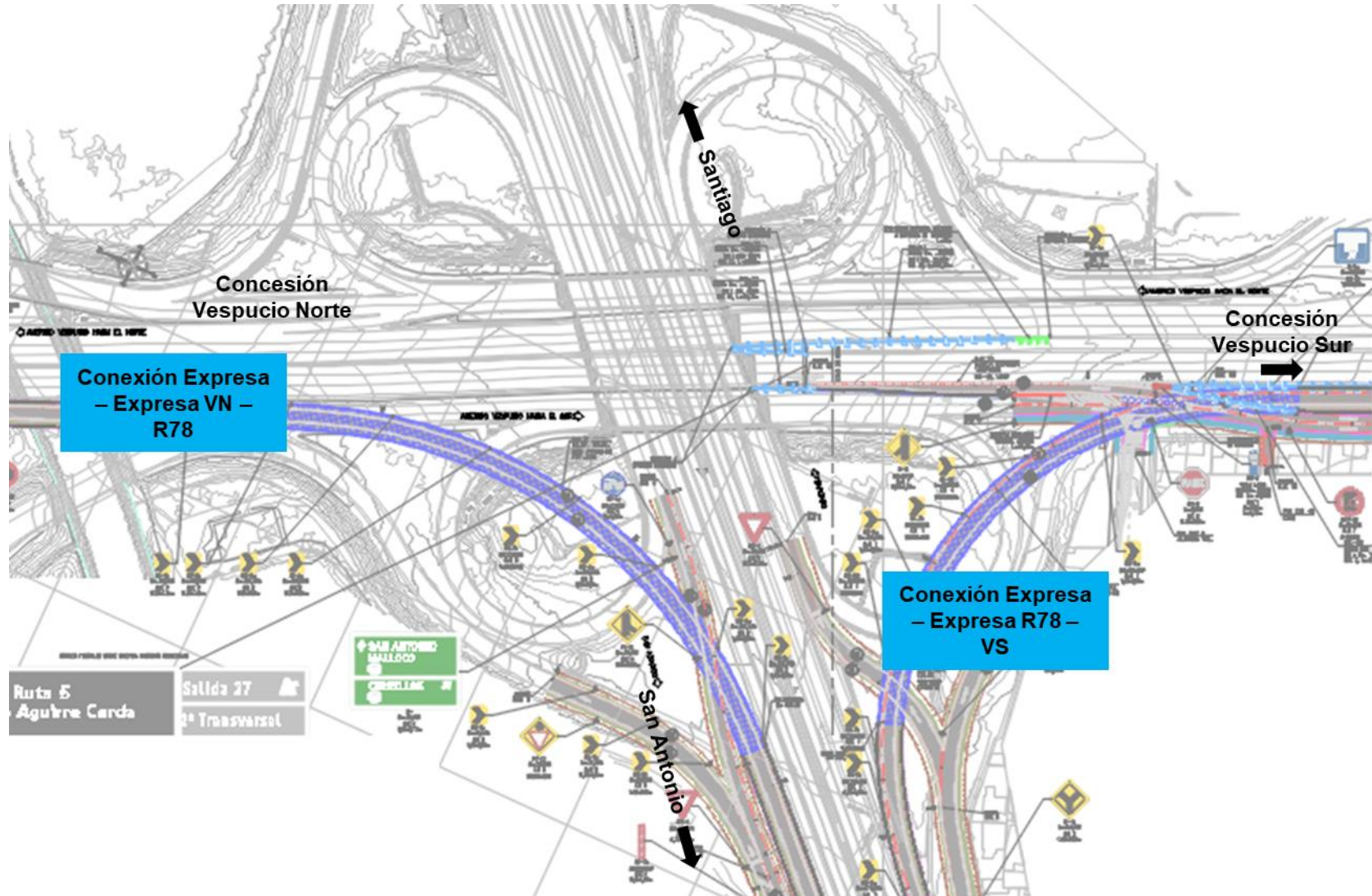


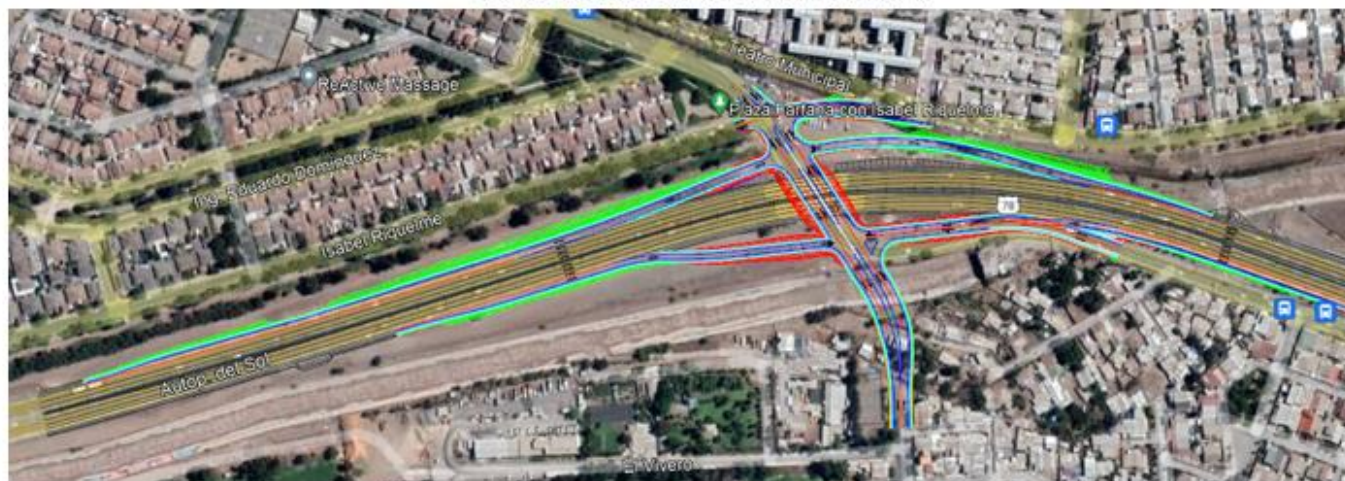
Figura 4-9. Tramo 1, subsector Rinconada – Talagante, Enlace Américo Vespucio



## ENLACE LO ERRAZURIZ



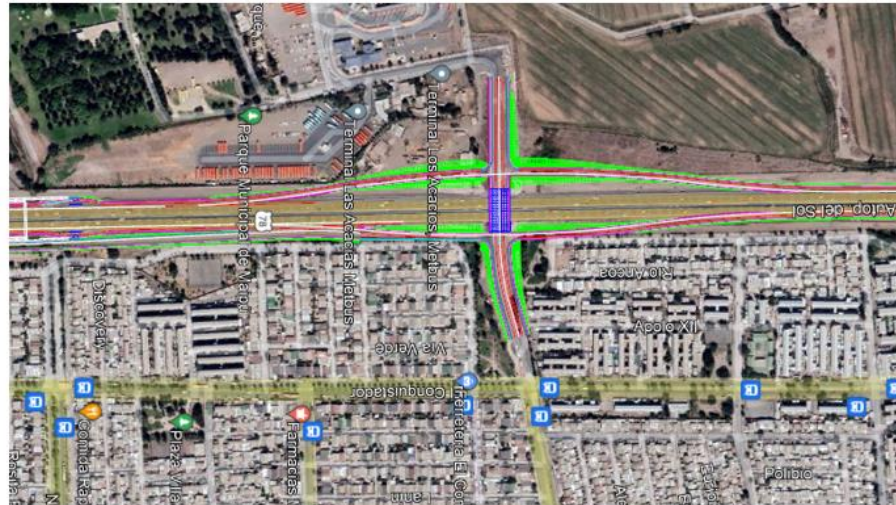
## ENLACE LA FARFANA



## ENLACE GRAL VELÁSQUEZ



### ENLACE PORTALES



### ENLACE VESPUCIO



## ENLACE SILVA CARVALLO



## 4.2 Anteproyecto Tramo Talagante – Reus

Para esta zona se considera una vía expresa con velocidad de diseño de 100 km/h, que plantea una mejora del estándar y unificación de velocidad de la Ruta 78 existente, la cual presenta un diseño actual tal que su velocidad varía entre los 80 km/h y 120 km/h.

Este tramo correspondiente a la Ruta 78, considera el diseño de terceras pistas, en ambas calzadas, desde Talagante (Dm 38.900) a Melipilla (Dm 65.680).

Se considera la mejora de radios mínimos al igual que la corrección de rectas entre curvas que no cumplen con la velocidad mencionada (100 km/h). De igual manera, la rasante proyectada, propone una mejora en cuanto a rasantes mínimas y curvas verticales existentes para 100 km/h.

Se considera mejora de la mediana de un ancho mínimo de 4 m hasta Aguas Buenas y 3,2 m hasta Puerto.

Considera obras de seguridad vial, iluminación, saneamiento, pavimentación y cambios de servicios, en aquellos sectores de terceras pistas y con mejoras geométricas.

Construcción de enlaces, atravesos, calles locales y postes SOS.

Sección transversal: El tramo de la Ruta 78 contempla dos calzadas unidireccionales de 10,5 metros cada una, con mediana de 4 y 3,2 metros, bermas internas de 1 metro y externas de 2,5 metros.

**Tabla 4-3. Resumen Anteproyecto subsector Talagante - Reus**

TRAMO	ANTEPROYECTO
Tramo Talagante- Reus	Proyecta terceras pistas en ambas calzadas hasta Melipilla Mejoras geométricas de la ruta 78 para Vp=100 km/hr Mejoramiento ancho de bermas y mediana mínima de 4 m 15 Calles locales 6 Enlaces 9 Atravesos 8 Ampliación o Reposición Estructuras Seguridad Vial, Pavimentación, Iluminación , Saneamiento

### Enlaces:

Enlaces	Dm
Enlace uno poniente	41.500
Enlace Lo Chacón	49.200
Enlace Chiñihue	56.750
Enlace Pomaire	61.900
Enlace Clinica Los Maitenes	69.900
Enlace Las Palmas	87.000

### Atravesos:

Atraveso	Dm
Atraveso La compañía	44.950
Atraveso Santa Mariana	45.600
Atraveso Retorno La Manresa	46.900
Atraveso Desnivel Nasario Araos	51.650
Atraveso Las Torres	67.800
Retorno Puerta Coloradas	76.900
Atraveso Sector La Montaña	79.100
Retorno Puangue	80.600
Retorno El Sauce	95.250

Calles locales:

Calles Locales	Dm inicio	Dm final
Calle Local Sur Talagante III	41.720	43.200
Calle Local Sur San Nicolas	44.520	45.000
Calle Local Norte San Nicolas I	43.725	44.940
Calle Local Norte San Nicolas II	46.860	47.400
Calle Local Norte San Nicolas III	48.300	49.050
Calle Local Norte Lo Chacon	49.950	50.610
Calle Local Norte Melipilla IV	67.380	69.920
Calle Local Sur Melipilla V	67.385	68.165
Calle Local Norte Melipilla V	72.100	73.360
Calle Local Norte Melipilla V	76.860	77.800
Calle Local Norte Melipilla V	78.110	79.150
Calle Local Norte Sepultura II	87.050	90.300
Calle Local Norte	95.420	98.400
Calle Local Sur	95.860	97.790
Calle Local Sur	103.080	104.310

Figura 4-10. Anteproyecto: tramo 2, subsector Talagante - Melipilla



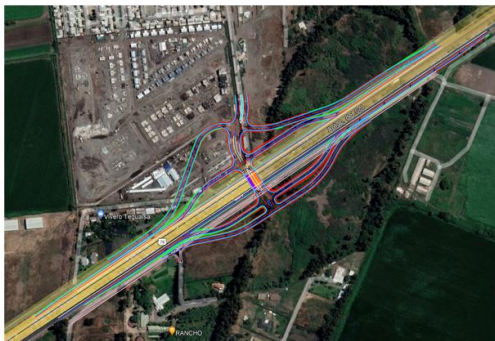
Figura 4-11. Anteproyecto: tramo 2, subsector Melipilla - Puangue



Figura 4-12. Anteproyecto: tramo 2, subsector Puangue - Reus



ENLACE UNO PONIENTE



ENLACE POMAIRE



RETORNO CLINICA LOS MAITENES



ENLACE LO CHACÓN



ENLACE CHIÑIHUE



Enlace Las Palmas



### 4.3 Anteproyecto Tramo Reus – Puerto San Antonio

El proyecto presenta como solución en este tramo:

- Velocidades de 70, 60 y 50 km/h
- Considera proyectar terceras pistas en ambos sentidos de tránsito de la vía troncal, desde el enlace Reus hasta la divergencia de los ramales viales interiores del puerto.
- Mejoras geométricas y aumento de mediana en todo el tramo para mejorar seguridad vial y bajar accidentabilidad.
- Mejoramiento del enlace Barrancas, sus lazos y ramales, debido al ensanche de la vía troncal. Reposición de la estructura paso inferior La Playa y una nueva estructura en el ramal acceso a la Av. Chile.
- Mejoramiento de la rotonda Curicó con un radio interior de 30 metros
- Nueva trinchera paralela a la trinchera existente, en Barros Luco, de tres pistas. La nueva trinchera cubierta tiene una longitud de 232 metros
- Ramal interior de puerto hacia PGE con 4 pistas, 2 pistas por sentido, desnivelada a través de un paso superior de una longitud de 170 m.
- Ramales interiores de puerto hacia PCE y STI, a nivel, uno de entrada y otro de salida, con dos pistas cada uno.
- Mejoramiento de rotonda Pablo Neruda a nivel con un radio interior de 30 metros.
- Construcción calles locales y postes SOS.

La mejora geométrica, de planta y alzado, del acceso a Puerto busca dar solución a dos situaciones particulares, primero la alta tasa de accidentabilidad que se genera en el sector del Enlace Barrancas donde la longitud de la recta anterior y la fuerte pendiente existente se presentan como la principal causa y segundo evitar la detención del flujo vehicular en el sector de la trinchera debido a un accidente.

Para ello el diseño incorpora un par vial proyectando una nueva trinchera paralela a la existente, se disminuye la pendiente del acceso y se disminuye recta anterior a enlace Barranca.

A su vez, la solución contempla el diseño de un desnivel a través paso superior, ubicado en el eje de la vía expresa al salir de la trinchera existente permitiendo un flujo continuo en dirección al Puerto de Gran Escala. Finalmente, el diseño considera la mejora de las dos rotondas existentes Pablo Neruda y Curicó.

Se considera una disminución de la velocidad hacia el puerto: diseñando el sector antes del enlace Barrancas para 70 km/h, entre Barrancas y Barros Luco para 60 km/h y en el interior del Puerto para 50 km/h.

#### Sección transversal.

Troncal: dos calzadas unidireccionales de 10,5 metros cada una, con mediana de 3,2 metros, bermas internas de 1 metro y externas de 2,5 metros.

Trinchera Existente: 3 pistas de 3,5 metros, 1 pista de emergencia de 3 metros, una berma derecha de 1,5 metros y acera en ambos costados de 0,85 metros.

Trinchera Nueva: 3 pistas de 3,5 metros, bermas de 1,0 metro en ambos costados y aceras de 0,85 metros en ambos costados.

Ramales Acceso a Puerto: 2 pistas de 3,5 metros, con berma izquierda de 0,6 y externa de 1,5 metros.

**Tabla 4-4. Resumen Anteproyecto tramo Reus - Puerto**

TRAMO	ANTEPROYECTO
Tramo Reus- Puerto	Proyecta terceras pistas en ambas calzadas
	Mejoras geométricas de la ruta 78 para 70 - 60 - 50 km/hr
	2 Calles locales
	Mejoramiento Enlace Barranca
	Nueva Trinchera Barros Luco Par Vial con Existente
	Paso Superior a PGE 4 pistas
	2 Calzadas de 2 pista a STI y PCE a nivel
	Mejoramiento Rotonda Pablo Neruda
	Mejoramiento Rotonda Curicó
	Seguridad Vial, Pavimentación, Iluminación , Saneamiento

Figura 4-13. Anteproyecto: tramo 3 Reus - Puerto

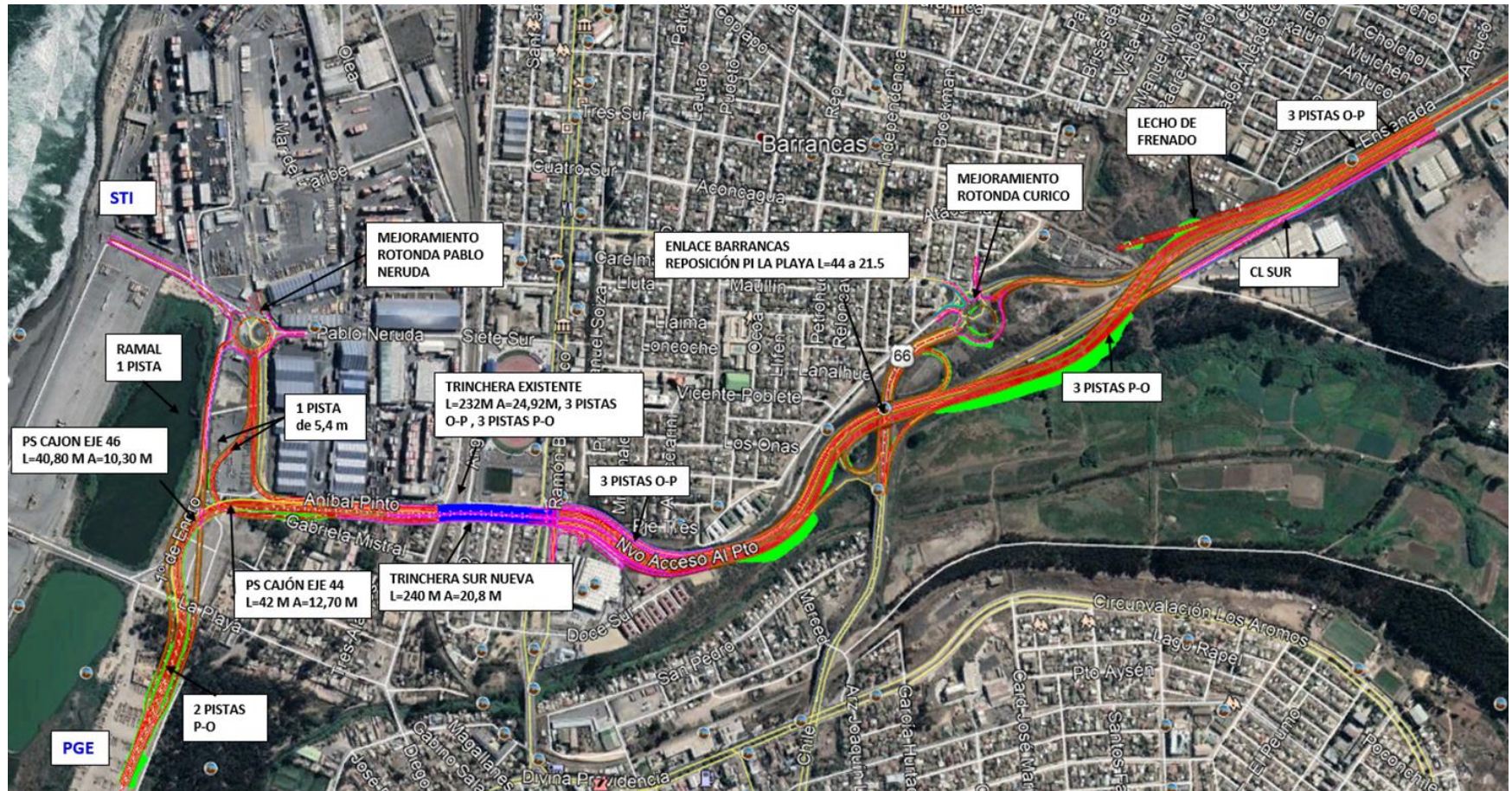


Figura 4-14. Anteproyecto: tramo 3 Reus – Puerto (continuación).



Figura 4-15. Anteproyecto: tramo 3 Reus – Puerto (continuación).



## 5 COSTOS DE INVERSIÓN

### 5.1 Inversión Privada

#### 5.1.1 Inversión Privada de la Situación Base

Para la situación base, se considera la ejecución de las obras PID del Decreto 93 que ya cuentan con RS de parte del MDSF (Anexo 2), las alcanzan un total de 1.011.795 UF, de las cuales el 1,2% corresponden al tramo 1, el 86,9% al tramo 2 y el 11,9% al tramo 3.

**Tabla 5-1. Inversión Privada de la Situación Base, según tramo (sin IVA).**

Tramo	Monto (UF)	%
Tramo 1	12.243	1,2%
Tramo 2	879.620	86,9%
Tramo 3	119.932	11,9%
<b>Total</b>	<b>1.011.795</b>	<b>100,0%</b>

#### 5.1.2 Inversión Privada de la Situación Base Optimizada

La inversión de la situación base optimizada corresponde a 3.652.881 UF de obras físicas adicionales a la situación base, alcanzando un total de 4.664.676 UF, de los cuales, el 32,2% corresponde al tramo 1, el 62,2% al tramo 2 y un 5,6% al tramo 3.

**Tabla 5-2. Inversión Privada de la Situación Base Optimizada, según tramo (sin IVA).**

Tramo	Monto (UF)	%
Tramo 1	1.500.399	32,2%
Tramo 2	2.902.285	62,2%
Tramo 3	261.992	5,6%
<b>Total</b>	<b>4.664.676</b>	<b>100,0%</b>

### 5.1.3 Inversión Privada del Anteproyecto

Se estima un costo privado total del anteproyecto, considerando I.V.A., de 20.924.570 UF. Las obras físicas corresponden al 86% del presupuesto.

La tabla siguiente presenta un resumen general de la inversión privada y social del anteproyecto, entregándose en Anexo 10 el detalle por partida que, por la magnitud del proyecto, resulta muy difícil incluir aquí.

### 5.2 Valor Social de la Inversión

Para estimar el valor social de la inversión se estimaron factores de corrección para las partidas del presupuesto, considerando que éstas no tenían el I.V.A., en base a los factores publicados en la Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Transporte Interurbano<sup>1</sup>, además de algunos factores globales obtenidos de otros proyectos de inversión de la misma naturaleza.

Para fines de la licitación, el proyecto Puente Manuel Rodríguez será incluido dentro de las obras que el concesionario deberá realizar, sin embargo, dado que aún no obtiene su RS se incorporó como parte del proyecto.

**Tabla 5-3. Estimación Valor Privado y Social de la Inversión**

PARTIDAS	PRECIO PRIVADO	FACTOR SOCIAL	PRECIO SOCIAL	FACTOR RESIDUAL	VALOR RESIDUAL
	UF		UF		UF
PARTIDAS DE PREPARACION DE PLATAFORMA	70,856	0.790	55,972	0.60	33,583
MOVIMIENTO DE TIERRAS	873,648	0.781	682,001	0.60	409,200
PAVIMENTOS	1,536,688	0.840	1,290,818	0.80	1,032,654
SANEAMIENTO	386,393	0.781	301,694	0.66	199,929
SEGURIDAD VIAL	1,188,547	0.803	954,299	0.60	572,579
ILUMINACION	608,760	0.840	511,358	0.60	306,815
CAMBIO DE SERVICIOS	132,058	0.840	110,929	0.75	83,197
PAISAJISMO	141,355	0.840	118,738	0.60	71,243
HIDRAULICA	5,286	0.840	4,440	0.75	3,330
ESTRUCTURAS					
ESTRUCTURA ENSANCHES	83,460	0.792	66,127	0.78	51,833
ESTRUCTURA ENLACES	1,545,458	0.757	1,170,042	0.79	927,350
ESTRUCTURA RETORNOS	69,817	0.768	53,614	0.76	40,571
ESTRUCTURAS ATRAVIESOS	123,714	0.769	95,161	0.77	73,629
TRINCHERAS TRAMO A	1,684,091	0.791	1,332,868	0.79	1,052,576
TRINCHERAS TRAMO B	338,258	0.782	264,664	0.80	211,731
ESTRUCTURAS PASARELAS NUEVAS	309,698	0.840	260,146	0.75	195,110
ESTRUCTURAS PASARELAS A SUSTITUIR	149,978	0.840	125,982	0.75	94,486
ESTRUCTURAS TIPO CAJON	98,953	0.764	75,560	0.80	60,448
SISTEMAS TÚNELES	4,174,323	0.826	3,448,983	0.80	2,759,187
VIADUCTO	728,259	0.791	575,897	0.79	457,011
MUROS	189,956	0.759	144,102	0.80	115,281
MODIFICACIÓN ZANJON DE LA AGUADA	260,116	0.764	198,605	0.80	158,884
AREAS DE EMERGENCIA	34,222	0.840	28,746	0.75	21,560
PLAZAS DE PESAJE	69,487	0.840	58,369	0.75	43,777
AREAS DE SERVICIOS	324,618	0.840	272,679	0.75	204,509
BAHIAS SOS	48,494	0.766	37,135	0.62	23,094
ZONAS DE PEAJE FREE FLOW	1,102,950	0.950	1,047,803	0.60	628,682
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	673,372	0.840	565,632	0.80	452,506
<b>SUBTOTAL TRAMO A + B</b>	<b>16,952,815</b>	<b>0.82</b>	<b>13,852,364</b>	<b>0.74</b>	<b>10,284,755</b>
Puente Manuel Rodríguez	1,023,432	0.96	982,495	0.80	785,996
<b>PRESUPUESTO TOTAL OBRAS</b>	<b>17,976,247</b>	<b>0.83</b>	<b>14,834,859</b>	<b>0.75</b>	<b>11,070,751</b>
Expropiaciones	1,472,936	1.00	1,472,936	1.00	1,472,936
Mitigación Ambiental	545,387	0.840	458,125	0.00	0
Proyecto Ingeniería Detalle	180,000	0.84	151,200	0.00	0
Asesoría Inspector Fiscal	210,000	0.84	176,400	0.00	0
Costos EC	180,000	0.84	151,200	0.00	0
Seguros y Garantías	360,000	0.84	302,400	0.00	0
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>20,924,570</b>	<b>0.84</b>	<b>17,547,120</b>	<b>0.71</b>	<b>12,543,687</b>

Nota: Precio Privado de obrass, considera 20% de gastos generales y utilidades y 15% de contingencias.

<sup>1</sup> Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Transporte Interurbano. División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. 2017.

### 5.3 Valor Residual

El valor residual se estima en base a la vida útil física que le resta a cada ítem de inversión en infraestructura y un 100% de las expropiaciones, debido a las características del proyecto concesionado y a su plan de mantenimiento anual, de la forma:

$$VR = \sum_i I_o^i * \frac{(VU^i - HE)}{VU^i}$$

Dónde:

VR: Valor Residual de la inversión (beneficio sólo al último año del horizonte de evaluación).

VU<sup>i</sup>: Vida útil de la obra del ítem de costos i, en años.

HE: Horizonte de Evaluación, en años.

I<sub>o</sub><sup>i</sup>: Inversión inicial al año cero del ítem de costos i, corregido a precios sociales.

Para determinar la vida útil física (horizonte de tiempo en el cual la infraestructura podría seguir prestando servicio, aunque a un menor nivel), se considera que las acciones de mantenimiento prolongan esta vida útil, en particular aquellas que derivan de un contrato exigente con condiciones en base al nivel de servicio.

La tabla a continuación presenta la vida útil considerada para cada uno de los ítems del presupuesto de obras.

**Tabla 5-4. Vida Útil para Partidas del Presupuesto.**

Vida útil: 50 años	Vida útil: 100 Años
iluminación	Ampliación Puentes Y Estructuras
Movimiento de Tierras	Atraviesos
Normativa iluminación	Cambio de Servicios
Normativa Seguridad Vial	Cambio de Servicios húmedos
Paraderos	Cambio de Servicios Secos
Postes SOS	Enlaces
Saneamiento	Estructuras
Seguridad Vial	Estructuras Cuartas Pistas
Sistemas Internos túnel y Trinchera	Modificación Zanjón
Zonas de Peaje Free Flow	Pavimentos
<b>Vida útil: 80 años</b>	Retiro y Reposición Paso Inferior
áreas de Control	<b>Vida útil: Indefinida</b>
Calles Locales	Expropiaciones
Calzadas Expresas	
hidráulica	
Mechas Drenantes	
Pasarelas Nuevas	
Pasarelas Reposición	

De esta manera, se obtiene un valor residual cercano al 70% del valor social de la inversión.

**Tabla 5-5. Valor Social Residual Social del Anteproyecto**

Partidas	Valor Residual Social del Anteproyecto (UF)
<b>Total</b>	<b>12,543,687</b>

## 5.4 Costo de Mantención

De acuerdo con las memorias de Vías Chile S.A. a cargo de la concesión de la Ruta 78, los costos de mantención han sido de 518, 481 y 680 miles de UF, para los años 2017, 2018 y 2019 respectivamente.

**Tabla 6. Costos de Mantención de la actual concesionaria Ruta 78 2017-2019. (sin IVA)**

	2017	2018	2019
Otros Gastos por Naturaleza (M\$)	10.928.742	11.182.744	15.128.443
Provisión de Mantención Mayor (M\$)	2.947.733	2.077.003	4.134.883
Total M\$	13.876.475	13.259.747	19.263.326
Valor de la UF al 31/12	26.798	27.566	28.310
<b>Total (miles de UF)</b>	<b>518</b>	<b>481</b>	<b>680</b>

Fuente: Memoria 2018 y Memoria 2019. Autopista del Sol, Vías Chile S.A.

### 5.4.1 Situación Base

Considerando los costos de mantención de la actual concesionaria, para la situación base, se asume el costo de mantención promedio del periodo 2017- 2019, de 560.000 UF sin IVA.

Al considerar las actuales condiciones contractuales, en las cuales no se establecen condiciones operacionales de entrega de infraestructura al finalizar el periodo de licitación, las obras de mantenimiento no están diseñadas para mantener los IRI en las actuales condiciones ni para mejorarlo. En base a esto, para la evaluación social se consideró un deterioro bajo, acorde a las actuales obras de mantenimiento de acuerdo al conocimiento de los equipos expertos, con lo cual se alcanzarían IRIs promedio en la situación base optimizada de un 3,5 para toda la Ruta 78.

### 5.4.2 Situación Base Optimizada

Para la situación base optimizada, se estimaron costos de mantención adicionales que equivalentes a un 2% de la inversión social de la situación base optimizada, cuando hayan concluido las obras, es decir, desde el año 2025, con lo cual el costo de mantención alcanzaría un total de 648.253 UF, aumentando respecto de la situación base en 88.586 UF.

Esta situación considera que se mantienen el valor de los IRIs que se consideran para la situación base, de un 3,5 promedio para toda la Ruta 78, ya que no se consideran obras que puedan implicar mejoras en este aspecto.

### 5.4.3 Anteproyecto

Para el anteproyecto, para la nueva concesionaria se estima un costo de mantención mayor al actual, equivalente al 4,0% del total de la inversión del proyecto, el cual aumenta un 1% anual.

Este porcentaje corresponde a un aumento respecto del costos de mantención de la situación base optimizada de 53.185 UF para el anteproyecto, el primer año de operación, que se explica por:

- El tipo de infraestructura que aporta el proyecto a la actual Ruta 78, tales como viaductos y trincheras, los cuales requieren costos de mantención superiores a los actuales.
- Los actuales costos de mantención responden a las condiciones del actual contrato. Para la nueva licitación se incluirían condiciones de mantención más exigentes, en base

al nivel de servicio. Adicionalmente, se incluirán nuevas condiciones de garantías que implicarán mayores costos de operación de la concesionaria.

## 5.5 Resumen de Costos

A continuación, se resumen los costos sociales que se utilizan en la evaluación del anteproyecto.

**Tabla 5-7. Resumen de Costos**

	<b>Base Opt.</b>	<b>ANTEPROYECTO</b>
Inversión Privada	4,664,676	20,924,570
Inversión Social	4,429,276	17,547,120
Valor Residual	2,900,378	12,543,687
Inversión Social /Inversión privada	0.95	0.84
Valor Residual /Inversión Social	0.65	0.71
Costo anual molestias construcción.		225,000

Nota: Se considera 5% costo tiempo interurbano base.

En concordancia con los efectos de las obras en los tramos más urbanos, se consideró un costo por molestias de 40% para los tramos 1 y 2 por sus características más urbanas y un 20% para el tramo 2.

## 6 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Se resume a continuación la metodología y los resultados de las proyecciones de la demanda, lo cual se detalla en el Anexo 6 Proyecciones de la Demanda entregado en los Anexos Digitales.

Se calibraron modelos econométricos que analizan la relación entre los tránsitos con variables socioeconómicas explicativas para tres macrozonas relacionadas con el área de estudio (Santiago, Ruta 78 y San Antonio), a partir de los que se estimaron tasas de crecimiento vehicular. Dada la estrecha correlación encontrada entre flujo vehicular y actividad económica, medida a partir del PIB, esta fue la principal variable explicativa de los modelos econométricos, para todos los tipos de vehículo. Adjunto se entrega respaldo de la construcción de estos modelos.

Los modelos desarrollados aplican datos de panel que combina la evolución histórica de variables con la variación espacial, permitiendo aumentar la cantidad y consistencia de datos logrando modelos más realistas. En estos modelos se excluyen las series incompletas o inconsistentes, como el Peaje Padre Hurtado o el año 2019, que tuvo una brusca caída en el flujo, debido al Estallido Social ocurrido en el país.

En el caso del peaje Padre Hurtado, esta plaza se agrega en 2013, en forma posterior al año inicial considerado en el flujo histórico, lo que da lugar a una serie incompleta de flujo, que causa crecimientos explosivos en algunos años y fuertes caídas en otros. El Estallido Social es un fenómeno que no tiene medición de variables explicativas y puede ser considerado un error dentro de los modelos econométricos, que tendería a subestimar o sobre estimar el valor de los parámetros de elasticidad.

La metodología general para la estimación de tasas de crecimiento y proyección de flujos para cada zona se detalla a continuación. Los viajes que se mueven entre macrozonas se consideran interurbanos, y, por lo tanto, pertenecen a la macrozona Ruta 78.

Para estimar tasas de crecimiento, se eliminaron las variables no significativas del modelo final utilizado, ya que no serían relevantes para explicar el comportamiento del flujo.<sup>2</sup>

### 6.1 Proyección de PIB utilizada

Para la proyección de flujos se consideró un PIB tendencial de 2,42% de crecimiento promedio anual para el periodo 2019-2035, separado en dos tramos temporales, en coherencia con los cortes temporales considerados en el estudio:

- Período 2019 – 2025: se considera un crecimiento promedio anual del PIB de 1,67%, el cual incluye un efecto de contracción económica para el año 2020, producto de la pandemia.
- Período 2025 – 2035: se considera un crecimiento promedio anual del PIB de 2,63%.
- Año 2035: con posterioridad al año 2035 se considera un crecimiento del PIB de 2,5%.

<sup>2</sup> En el caso de otras variables explicativas, tales como el tipo de cambio real y la población nacional, que se usaron para estimar los modelos econométricos, cuando estas no resultaron significativas, se eliminaron de las proyecciones de crecimiento ya que no serían relevantes para explicar el comportamiento de la demanda.

La tasa de crecimiento del PIB tendencial se obtiene como un promedio ponderado de las proyecciones del Banco Central de Chile, ajustadas por las proyecciones del FMI. El detalle de las tasas consideradas se encuentra en el documento *Informe Final Estudio Integral de Demanda Ruta 78* (página 17) y en la planilla Excel, adjuntos en digital, a este documento.

## 6.2 Macrozona Santiago

En este caso, se estimó una elasticidad con respecto al PIB mediante el método de datos de panel<sup>3</sup>. Para la estimación de elasticidad se tuvieron las siguientes consideraciones:

- La elasticidad PIB que se obtiene del modelo de datos de panel, para esta macrozona, es la elasticidad media del total de todas las plazas de peaje de la ruta.
- Se utilizaron las elasticidades de demanda con respecto al PIB estimados mediante datos de panel, que considera tres agrupaciones de plazas de peaje (tres conjuntos de datos) entre los años 2008 y 2018:
  - Santiago: Incluye las plazas de los peajes A. Vespuccio y Rinconada.
  - Ruta 78: Incluye las plazas entre Malloco y Melipilla 3.
  - Final Ruta 78: Corresponde a la plaza Puangue.
- La información de la plaza de peaje Padre Hurtado se agrega en el modelo de vehículos livianos y camiones, junto a una variable dummy adicional que la identifica, para poder considerarla en la proyección pese a no tener una serie completa de datos (2013 a 2018) y aislar la parte del crecimiento de esta plaza, que es distinta al crecimiento de las demás plazas.

De esta manera, para la macrozona de Santiago se utilizan dos conjuntos de datos:

- Vehículos livianos, camiones livianos y camiones pesados: Américo Vespuccio, Rinconada y Padre Hurtado.
- Buses: Américo Vespuccio y Rinconada.

Se excluye de la serie de datos el año 2019, debido a que se considera un año con comportamiento anormal. La brusca caída del flujo experimentada en el año 2019 debido a la crisis social constituye un fenómeno que no tiene una medición ni variables que la expliquen. En los modelos econométricos esto correspondería a un simple error sin una estructura determinada. Por lo tanto, dado que se busca estimar y proyectar un comportamiento promedio (normal) del flujo de demanda, para evitar una subestimación o sobre estimación de los parámetros de elasticidad, se recomendó eliminarlo de la estimación.

Las elasticidades obtenidas se presentan en la Tabla 6-1.

<sup>3</sup> El método de datos de panel se refiere a la combinación de modelos de corte transversal y de series de tiempo. Los primeros se utilizan para explicar un fenómeno en un momento del tiempo, a partir de observaciones de diversos individuos o grupos. Por ejemplo, la demanda de transporte en distintas comunas de la Región Metropolitana en 2019. Los modelos de series de tiempo explican el fenómeno a través del tiempo, considerando observaciones de un solo grupo o individuo, ej. la demanda de transporte de la comuna de Maipú entre 2008 y 2019. En el modelo de datos de panel, la dimensión temporal enriquece la estructura de los datos y es capaz de aportar información que no aparece en un único corte.

**Tabla 6-1. Elasticidades proyecciones de crecimiento**

Macrozona	Variable	VHL	C2E	CM2E	BUSES
Santiago	PIB	2.241583	1.550459	1.941697	0.593576
Ruta 78	PIB	2.035975	1.424291	2.281633	0.320342
San Antonio	PIB	1.395137	0.434938	1.846236	1.109101

Fuente: Estimaciones propias.

Para este caso, la ventaja del método de datos de panel es que permite capturar los aspectos comunes de la demanda que afectan a los distintos puntos de la ruta y a su vez, identificar sus especificidades.

Con lo anterior, se estimaron las tasas de crecimiento para las proyecciones de flujo globales en cada corte temporal, que se presentan en la tabla siguiente.

**Tabla 6-2. Proyecciones de crecimiento escenario de tendencia**

Santiago	Periodo	VHL	C2E	CM2E	BUSES
	2019-2025	3.5%	2.5%	3.1%	1.0%
	2025-2035	6.5%	4.5%	5.6%	1.7%
	2035	5.6%	3.9%	4.9%	1.5%
Ruta 78	Periodo	VHL	C2E	CM2E	BUSES
	2019-2025	3.2%	2.3%	3.6%	0.5%
	2025-2035	5.9%	4.1%	6.6%	0.9%
	2035	5.1%	3.6%	5.7%	0.8%
San Antonio - Urbano	Periodo	VHL	C2E	CM2E	BUSES
	2019-2025	2.3%	0.7%	3.0%	1.8%
	2025-2035	4.0%	1.3%	5.3%	3.2%
	2035	3.5%	1.1%	4.6%	2.8%

Fuente: Estimaciones propias.

La proyección de flujos de camiones se realizó mediante las tasas estimadas para esta macrozona (Santiago).

En el caso de los vehículos livianos, además de tener que incorporar el efecto de la recesión por la pandemia COVID 19, no se debe aplicar una tasa única a los viajes en Santiago, debido a la gran cantidad de zonas consideradas en el modelo ESTRAUS, y a que los viajes generados y atraídos en cada zona crecen de manera diferentes. De esta manera, para el corte 2019-2025, se utilizó el siguiente procedimiento:

- Se corrigieron los crecimientos considerados en ESTRAUS a nivel comunal, de manera que, en promedio, el sector sur-poniente de Santiago<sup>4</sup> proveniente de ESTRAUS coincidiera con la estimación de crecimiento obtenida mediante el método de datos de panel para la macrozona de Santiago.
- Para el caso específico de Maipú, se restringió su tasa de crecimiento a la tasa de 3,5% estimada para la macrozona de Santiago.
- Para el caso de los factores de crecimiento del resto de las comunas, se ajustaron de acuerdo a la corrección realizada en Maipú, y posteriormente para evitar

<sup>4</sup> Incluye Padre Hurtado y Malloco.

deformaciones exageradas de la matriz, se aplicaron factores de corrección anuales de 0,9 y 1,2, de manera de que ningún par  $ij$  decrezca más de un 50% y crezca más de 200% en el período 2020-2025.

- Con las tasas estimadas, se determinaron los viajes por tipo de usuario.

Para el segundo corte temporal 2035 (período 2025-2035), se utilizó un procedimiento similar. En este caso, dado que se detectaron inconsistencias entre los cortes 2025 y 2030 de ESTRAUS, se consideraron los crecimientos de ESTRAUS 2020-2025, para la proyección de la matriz de este modelo al 2035<sup>5</sup>, mientras que como crecimiento global de la macrozona se utilizó la tasa estimada para el período 2025 – 2035 por el método de datos de panel.

### 6.3 Macrozona Ruta 78

En este caso, se estimó una elasticidad con respecto al PIB mediante el método de datos de panel. Para lo cual se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Se consideran las tres agrupaciones de datos mencionadas para la macrozona de Santiago. Para esta macrozona la agrupación de datos Ruta 78 fue definida de dos formas (dos conjuntos de datos):
  - vehículos livianos (VHL) y camiones (C2E y CM2E): Conjunto “Ruta 78 consolidada”, que incluye el flujo de las plazas entre Malloco y Puangue.
  - Buses: Conjunto “Ruta 78”, que incluye el flujo entre Malloco y Melipilla 3 (excluye el peaje Puangue).
- Se usaron datos entre 2007 y 2018.
- Los datos de la plaza de peaje Padre Hurtado se excluyeron del análisis por presentar discontinuidad (datos disponibles solo a partir de 2013).

En la tabla 5-1 se encuentran las elasticidades estimadas. En la tabla 5-2, se aprecian las tasas utilizadas para la proyección de flujos vehiculares para la Macrozona Ruta 78.

### 6.4 Macrozona San Antonio

En el caso de San Antonio se estimaron elasticidades de demanda con respecto al PIB para automóviles y camiones livianos por medio de series de tiempo. Para ello, se utilizaron datos del Plan Nacional de Censos (PNC), considerando los puntos censales en la comuna de San Antonio, entre los años 2008 y 2019<sup>6</sup>. Los modelos de series de tiempo fueron corregidos por autocorrelación.

En el caso de los camiones pesados y buses, se utilizaron las elasticidades de demanda con respecto al PIB estimados mediante datos de panel, que considera tres agrupaciones de plazas de peaje (tres conjuntos de datos):

- Santiago: Incluye las plazas de los peajes A. Vespucio y Rinconada.
- Ruta 78: Incluye las plazas entre Malloco y Melipilla 3.
- Final Ruta 78: Corresponde a la plaza Puangue.

<sup>5</sup> A sugerencia de SECTRA

<sup>6</sup> En este caso se incluye el año 2019, y que no muestra los problemas de continuidad que si tenían los datos para ese año de las plazas de peajes.

En el caso de los camiones pesados, esto se justifica dado que su flujo está estrechamente ligado a la actividad de carga entre la Ruta 78 y el Puerto de San Antonio, por lo que este flujo vehicular tiene una vocación interurbana. Algo similar ocurre en el caso de los buses interurbanos.

En la Tabla 5-1 se encuentran las elasticidades estimadas y en la Tabla 5-2, se aprecian las tasas utilizadas para la proyección de flujos vehiculares de San Antonio.

En el caso de los camiones puerto (zonas Puerto, STI, DWP y Panul), se utiliza la proyección del Estudio de Demanda del PGE facilitada por EPSA, las cuales han sido actualizadas incorporando el efecto de la Pandemia Covid-19.

En las matrices 2025 y 2035 adjuntas a este documento, se presenta el detalle de la incorporación de estas proyecciones en la modelación.

- Sector Puerto Corte 2025

Para este corte, se consideró la proyección de flujos de camiones durante el proceso de construcción del PGE.

- **Mejoramiento Accesos:** Salida de camiones de STI por PLISA, y restricción velocidades NAPSA.
- **Camiones durante la construcción PGE:** Flujo de 46 Cam/hora CT – Puerto.

Figura 6-1. Sector Puerto Corte 2025.



- Sector Puerto Corte 2035

Para cada terminal (STE-PCE, Panul, y PGE T3 y T4) se consideran las estimaciones de EPSA que se presentan en el cuadro a continuación, asociando la proyección del 2026 al corte temporal 2025, y la proyección al 2035 al corte 2035 directamente.

El flujo de camiones proyectados por EPSA se distribuye de igual forma que los viajes actuales en el sector, diferenciando STE-PCE (que entran por el mismo acceso), de terminal Panul. Para cada terminal se estimó su proporción y eso se aplicó a los flujos proyectados en el estudio del PGE de EPSA (tabla a continuación).

**Tabla 6-3. Proyección de flujos diarios asignados en red vial (Cam/día).**

Ruta	Altura Punto de Control	Flujo asignado partición modal Cam+2Ejes (veh/día)			
		2026	2031	2035	2039
Acceso terminal	Puerta STI	1.521	1.013	1.260	26
	Puerta PCE	1.726	1.740	1.846	2.052
	Puerta PGE T3	861	2.441	2.561	2.539
	Puerta PGE T4	0	0	871	2.539
	Entrada Panul	356	384	392	393

Fuente: Proyección de flujos acceso Puerto San Antonio. EPSA 2020 (Anexo antecedentes).

## 7 MODELACIÓN DE ANTEPROYECTO

### 7.1 Aspectos generales

El proyecto analizado es de tipo estructural con reasignación de flujos, por lo que en términos metodológicos se aplicó **enfoque de red** modelando la malla vial impactada por el proyecto significativamente.

Para tal efecto se utilizaron las redes de modelación **SATURN** calibradas para la situación actual en el presente estudio, con sus flujos origen destino y de ruta fija. Esto permite disponer de una herramienta útil para estudiar los sentidos, capacidades y conexiones viales.

De esta manera la modelación de tránsito tuvo por objetivo construir las redes de modelación de la situación base y del anteproyecto, y simular los periodos y cortes temporales definidos, para estimar los indicadores de desempeño y consumos de recursos.

La modelación SATURN se efectuó en modalidad agregada (tipo red buffer), representando las vías por arcos con curvas flujo demora y capacidades.

De acuerdo con el modelo calibrado, se consideran las 8 tipologías de usuarios que se describen a continuación:

**Tabla 7-1. Usuarios considerados**

TIPOS DE USUARIOS	TIPO DE VEHÍCULO	AMBITO
1	Liviano	URBANO
2	Liviano	URBANO
3	Liviano	URBANO
4	Liviano	INTERUBANO
5	Liviano	INTERUBANO
6	Liviano	INTERUBANO
7	Camiones de 2 ejes	URBANO/INTERUBANO
8	Camiones de más de 2 ejes	URBANO/INTERUBANO

Adicionalmente se consideran los flujos de ruta fija correspondientes al transporte público urbano e interurbano.

La simulación del proyecto se realizó para el primer año de operación del proyecto y uno intermedio correspondiente al año 10 o aquel anterior al que se satura la situación base.

## 7.2 Definición de cortes temporales modelados

La simulación se efectuó para el primer año de operación del proyecto, considerado como 2025. Para tal efecto, se proyectaron las matrices origen destino y los flujos de ruta fija según las tasas de crecimiento estimadas. Adicionalmente, se efectuó la simulación de la base y anteproyecto para un segundo corte temporal al año 2035.

## 7.3 Situaciones modeladas

Se modelaron las siguientes situaciones:

- 1) **Situación base** años 2025 y 2035
- 2) **Anteproyecto (Proyecto Definitivo)** años 2025 y 2035

## 7.4 Construcción de redes de modelación

La definición topológica de la red SATURN, se basa en el análisis detallado de la operación del área modelada, en la situación base y el anteproyecto, determinando puntos comunes de ingreso de vehículos a las redes de modelación.

Con los parámetros de modelación justificados como parte del proceso de calibración de los modelos, se procede a la construcción de las redes de modelación de las situaciones base y el anteproyecto, que se traduce en la representación y caracterización de la topología de la red, a través de los parámetros que la definen y su incorporación al modelo.

Los archivos de modelación, que se entregan en los Anexos Digitales, de acuerdo con la siguiente codificación:

- i) Archivos SATURN: R78ss-pp-yyyy.dat, donde ss: situación (SB: base; PR: Anteproyecto; pp: periodo; yyyy: corte temporal

Las redes de modelación de la situación base y del anteproyecto, para cada corte temporal, se construyeron en base a los proyectos señalados en los capítulos iniciales e internalizados en las redes de modelación, según los criterios allí también descritos

Las redes de modelación de la situación base y la del anteproyecto para cada corte temporal, se construyeron en base a los proyectos señalados en los capítulos iniciales e internalizados en las redes de modelación, según los criterios allí también descritos.

En general, se mantuvieron los criterios de modelación de los distintos elementos del Anteproyecto, que se habían considerado en la etapa previa, incorporándose las variaciones introducidas en esta etapa.

Así, la incorporación del nuevo enlace El Oliveto, se estructuró en forma análoga al resto de los enlaces ya modelados. La eliminación del enlace El Bosque, significó el retiro de los arcos que le daban conectividad con la vialidad circundante. En el caso del enlace Lo Errázuriz, se incorporaron las caleteras norte y sur que unen el eje con Las Torres, incorporando además vialidad local de esta última que adquiere relevancia con la nueva estructura del enlace. El resto de los cambios corresponden a pequeñas adecuaciones de longitud en algunos ramales de la Ruta 5 y General Velásquez, así como la eliminación del arco representativo del ramal expresa – expresa sur oriente.

## 7.4.1 Situación Base 2025

La Situación Base se generó incorporando los proyectos definidos para cada corte temporal, basándose en las características asociadas a cada uno de ellos. Ellos entonces incorporan tanto cambios topológicos en la red, entendidos como nuevos arcos para representar los que implican habilitaciones o nuevas vías, modificaciones locales de conexiones y finalmente, cambios en parámetros de modelación directamente, principalmente por cambios de capacidad en las vías.

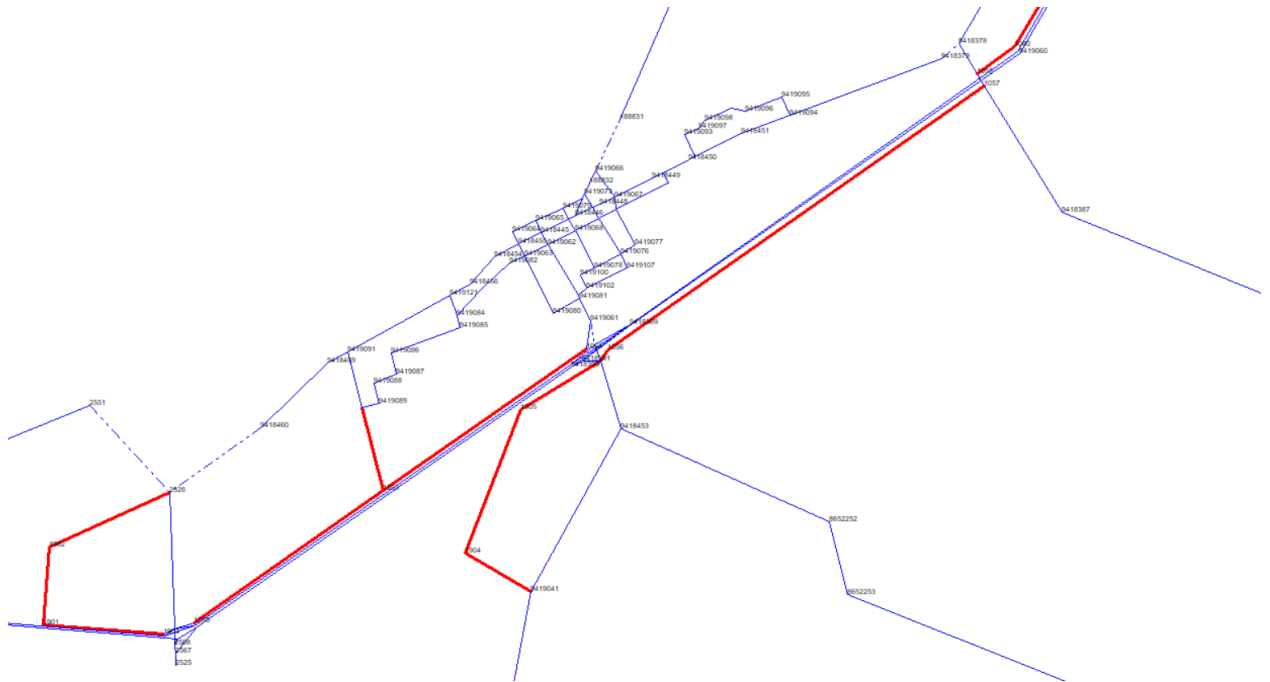
Las figuras siguientes, muestran en forma esquemática los principales sectores de las redes de modelación representativas de la Situación Base para el corte temporal 2025, mostrándose en color rojo, los cambios topológicos incorporados en ella.

**Figura 7-1. Red Modelada Situación Base, Sector Urbano de Santiago, 2025**



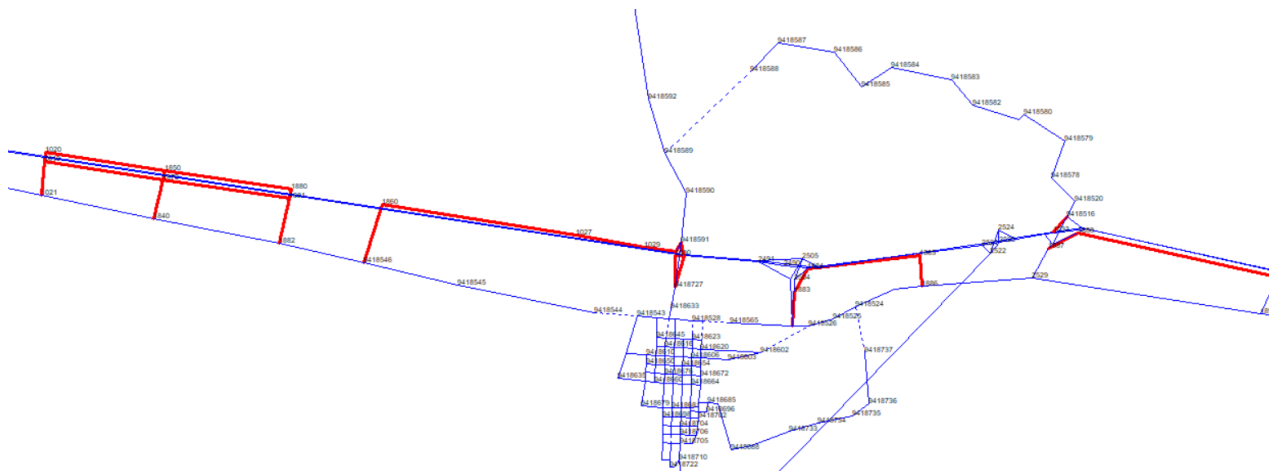
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-2. Red Modelada Situación Base, Sector Talagante, 2025**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-3. Red Modelada Situación Base, Sector Melipilla, 2025**



Fuente: Elaboración propia.

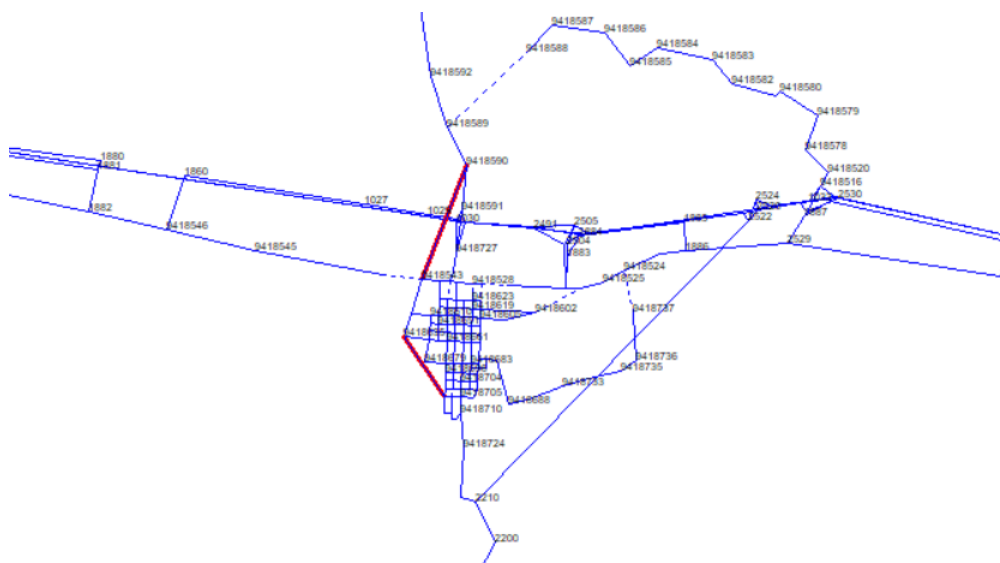


**Figura 7-5. Red Modelada Situación Base, Sector Urbano de Santiago, 2035**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-6. Red Modelada Situación Base, Sector Melipilla, 2025**



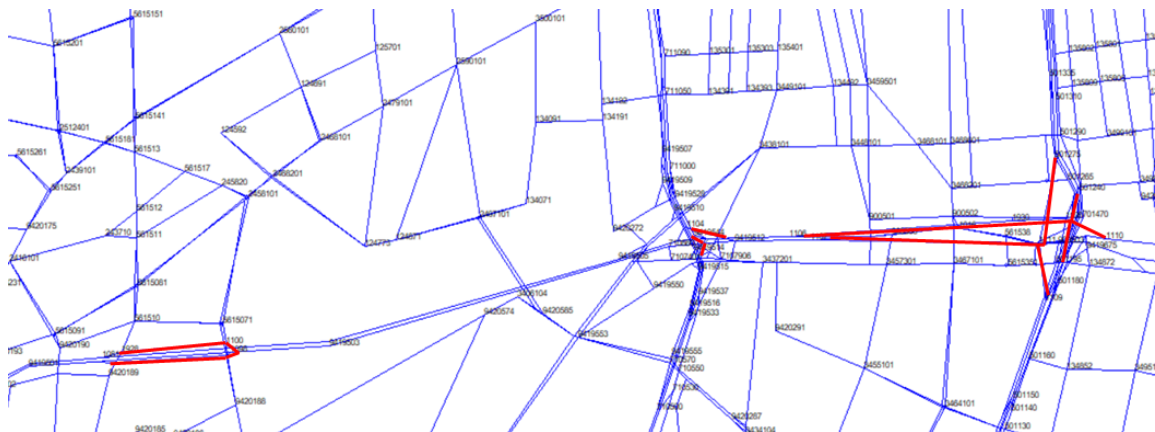
Fuente: Elaboración propia.

### 7.4.3 Anteproyecto

El mismo procedimiento se siguió para incorporar el anteproyecto a simular, las cuales se presentaron en los capítulos iniciales, procediéndose a incorporar tanto los cambios topológicos como de parámetros sobre las redes Base de cada período y corte a modelar.

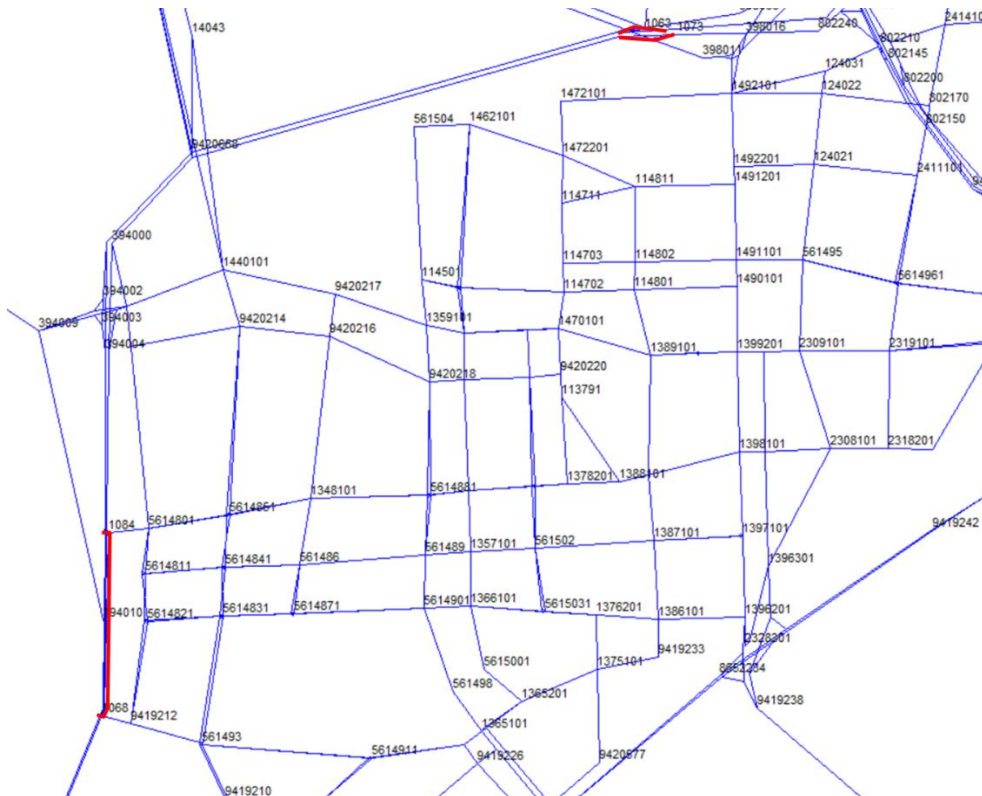
Las figuras siguientes presentan los cambios topológicos generados en la red producto de la generación de las redes para el anteproyecto, la que abarca la totalidad de sectores a intervenir. Cabe señalar que la diferencia entre las distintas redes de cada corte temporal, la constituye la Base sobre la cual se generaron, por lo que, a nivel de proyecto, los cambios son los mismos.

**Figura 7-7. Red Modelada Anteproyecto, Sector Urbano de Santiago, Ruta 5 – Vespucio**



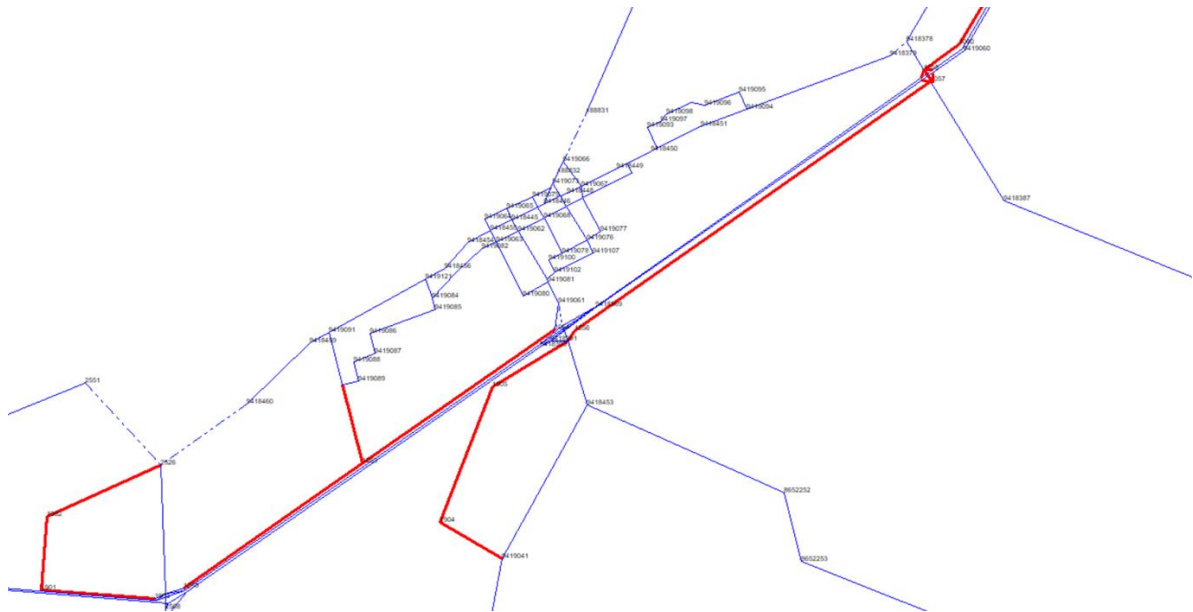
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-8. Red Modelada Anteproyecto, Sector Urbano de Santiago, Vespucio – Maipú**



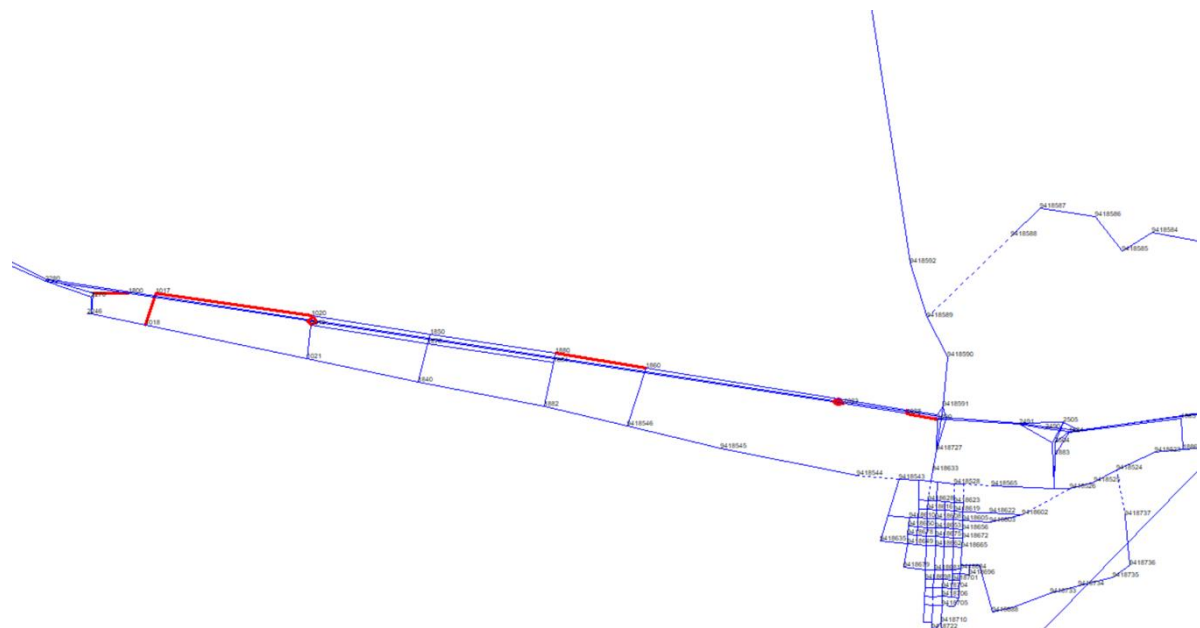
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-9. Red Modelada Proyecto Definitivo, Sector Talagante**



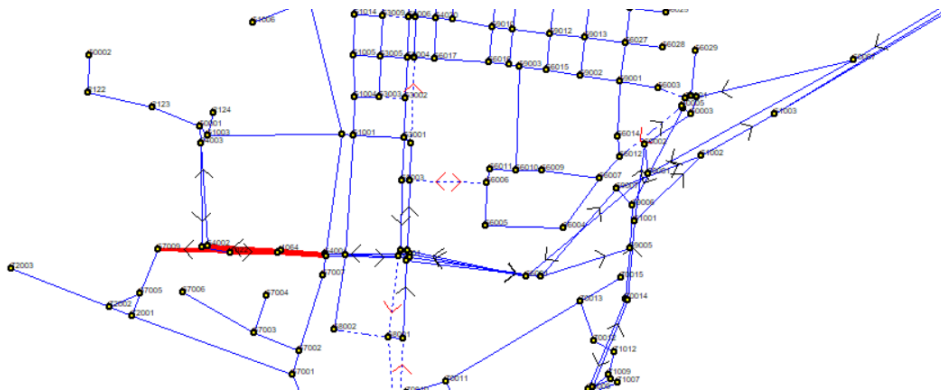
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-10. Red Modelada Anteproyecto, Sector Melipilla**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-11. Red Modelada Anteproyecto, Sector San Antonio**



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, el anteproyecto plantea una nueva estructura de cobro sobre el eje, plantea un total de 12 pórticos por sentido, con las tarifas señaladas en las tablas siguientes. Ellas se postulan en una primera etapa sin los pórticos de Bascuñán Guerrero y Aguas Buenas hasta el año 2029 (junio), fecha en la cual entran en operación, variando distribuyendo las tarifas de su pórtico vecino. Ello plantea una diferencia tarifaria entre los cortes 2025 y 2035 modelados.

Del mismo, se tiene considerada la aplicación de tarifas punta o alta, para el caso del verano (incluyéndose el sentido Puerto – Santiago, en temporada normal), la cual corresponde a un 50% adicional para los pórticos 1 y 2 (Bascuñán y Vespucio) y de un 40% para el resto. Para el caso de la temporada normal, se plantea una tarifa punta adicional de un 50% para los pórticos 1 y 2 solamente.

Las tablas siguientes, muestran las tarifas de cada pórtico para los distintos períodos, cote temporal y tipo de vehículo a incorporar en la modelación del proyecto.

**Tabla 7-2. Tarifa Ruta 78 Corte 2025 (\$)**

Sentido	Peaje/Pórtico	Tarifa Fase \$	EPOCA NORMAL												EPOCA VERANO																							
			PM			FP			PT			DFS			PFS			PM			FP			PT			DFS			PFS								
			VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2						
Santiago - Puerto San Antonio	Bascuñán Guerrero (BG)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Américo Vespucio (AV)	480	720	1440	2520	480	960	1680	720	1440	2520	480	960	1680	720	1440	2520	720	1440	2520	672	1344	2352	720	1440	2520	672	1344	2352	720	1440	2520						
	Rinconada (RIN)	220	220	440	770	220	440	770	220	440	770	220	440	770	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078			
	Padre Hurtado (PH)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735			
	Mallico (MALL)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735			
	Talagante (TAL)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225			
	El Paico (EP)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225			
	Melipilla 1 troncal (MEL 1)	400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960			
	Puangue (SA>Mel y Mel>SA) (PUA)	500	500	1000	1750	500	1000	1750	500	1000	1750	500	1000	1750	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450			
	Aguas Buenas (AB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Reuss (REU)	300	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470				
Barrancas (BAR)	265	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299				
Puerto San Antonio	Barrancas (BAR)	265	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	371	742	1299	265	530	928	371	742	1299	265	530	928	371	742	1299	265	530	928
	Reuss (REU)	300	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050			
	Aguas Buenas (AB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Puangue (SA>Mel y Mel>SA) (PUA)	500	500	1000	1750	500	1000	1750	500	1000	1750	500	1000	1750	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450	700	1400	2450			
	Melipilla 1 troncal (MEL 1)	400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960			
	El Paico (EP)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225			
	Talagante (TAL)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225			
	Mallico (MALL)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735			
	Padre Hurtado (PH)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735			
	Rinconada (RIN)	220	220	440	770	220	440	770	220	440	770	220	440	770	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078			
Américo Vespucio (AV)	480	720	1440	2520	480	960	1680	720	1440	2520	480	960	1680	480	960	1680	720	1440	2520	672	1344	2352	720	1440	2520	672	1344	2352	720	1440	2520	672	1344	2352				
Bascuñán Guerrero (BG)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

**Tabla 7-3. Tarifa Ruta 78 Corte 2035 (\$)**

Sentido	Peaje/Pórtico	Tarifa Fase \$	EPOCA NORMAL												EPOCA VERANO																				
			PM			FP			PT			DFS			PFS			PM			FP			PT			DFS			PFS					
			VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2	VL	C2	C+2			
Santiago - Puerto San Antonio	Bascañán Guerrero (BG)	160	240	480	840	160	320	560	240	480	840	160	320	560	240	480	840	240	480	840	240	480	840	240	480	840	240	480	840	240	480	840	240	480	840
	Américo Vespucio (AV)	320	480	960	1680	320	640	1120	480	960	1680	320	640	1120	480	960	1680	480	960	1680	480	960	1680	448	896	1568	480	960	1680	448	896	1568	480	960	1680
	Rinconada (RIN)	220	220	440	770	220	440	770	220	440	770	220	440	770	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078
	Padre Hurtado (PH)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735
	Malloco (MALL)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735
	Talagante (TAL)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225
	El Paico (EP)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225
	Melipilla 1 troncal (MEL 1)	400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960
	Puangue (SA>Mel y Mel>SA) (PUA)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225
	Aguas Buenas (AB)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225
Reuss (REU)	300	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	420	840	1470	
Barrancas (BAR)	265	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	371	742	1299	
Puerto San Antonio	Barrancas (BAR)	265	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	265	530	928	371	742	1299	371	742	1299	265	530	928	371	742	1299	265	530	928
	Reuss (REU)	300	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050	300	600	1050
	Aguas Buenas (AB)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225
	Puangue (SA>Mel y Mel>SA) (PUA)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225
	Melipilla 1 troncal (MEL 1)	400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	400	800	1400	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960	560	1120	1960			
	El Paico (EP)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225			
	Talagante (TAL)	250	250	500	875	250	500	875	250	500	875	250	500	875	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225	350	700	1225			
	Malloco (MALL)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735			
	Padre Hurtado (PH)	150	150	300	525	150	300	525	150	300	525	150	300	525	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735	210	420	735			
	Rinconada (RIN)	220	220	440	770	220	440	770	220	440	770	220	440	770	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078	308	616	1078			
Américo Vespucio (AV)	320	480	960	1680	320	640	1120	480	960	1680	320	640	1120	480	960	1680	448	896	1568	480	960	1680	448	896	1568	480	960	1680	448	896	1568	480	960	1680	
Bascañán Guerrero (BG)	160	240	480	840	160	320	560	240	480	840	160	320	560	240	480	840	224	448	784	224	448	784	224	448	784	224	448	784	224	448	784				

## 7.5 Proyecciones de la Demanda

Según lo descrito en el capítulo 5, la proyección de la demanda se realizó para contar con matrices origen destino representativas de los cortes 2025 y 2035, para cada uno de los 8 usuarios considerados en la modelación, como son tres de vehículos livianos urbanos, 3 de vehículos livianos interurbanos, uno de camiones de 2 ejes y el último de camiones de más de dos ejes.

Las matrices resultantes para cada corte se presentan en Anexos, tanto en el de proyecciones propiamente tal, como en el de modelación (en formato UFM) junto a las corridas realizadas.

La nomenclatura utilizada para dichos archivos corresponde a la siguiente:

Archivos Origen Destino: Mpp-yyyy.dat, donde pp: periodo; yyyy: corte temporal

Ellas comprenden de manera estaqueada, las ocho matrices representativas de cada modo.



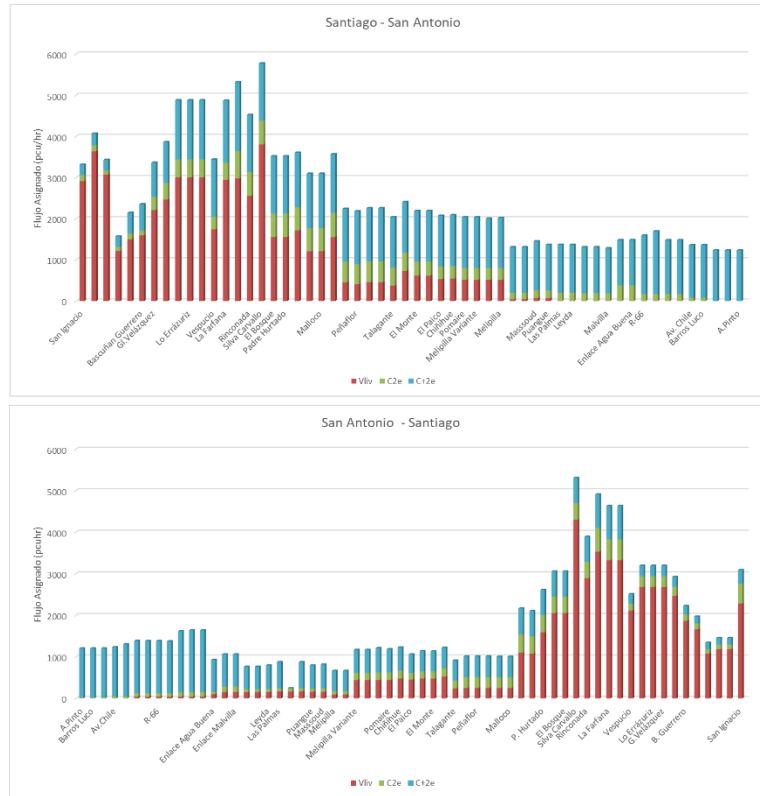
**Figura 7-13. Flujos totales simulados Situación Base, Punta Mañana, Temporada Verano, año 2025**



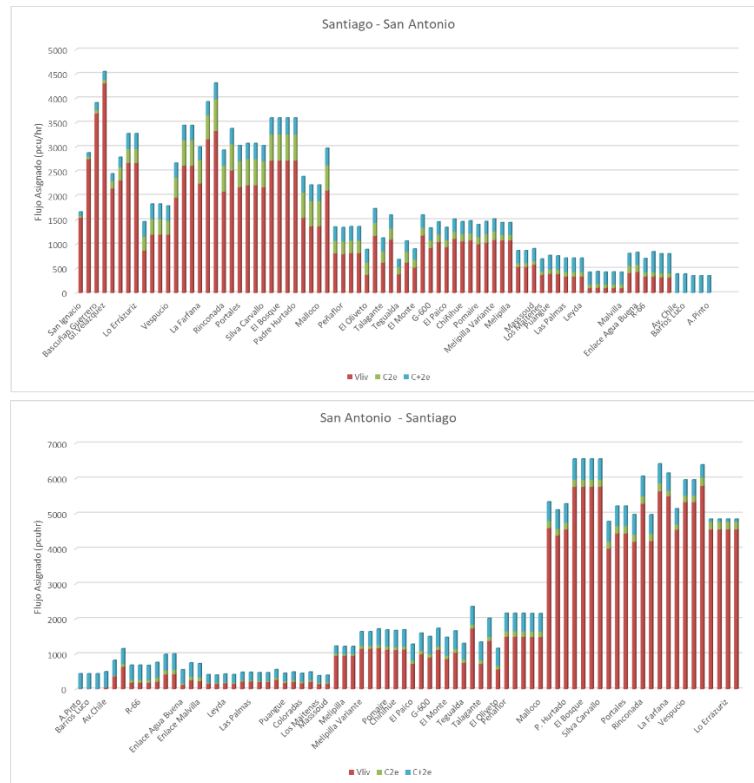
**Figura 7-14. Flujos totales simulados Situación Base, Temporada Normal, Fuera de Punta, año 2025**



**Figura 7-15. Flujos totales simulados Situación Base, Temporada Verano, Fuera de Punta, año 2025**

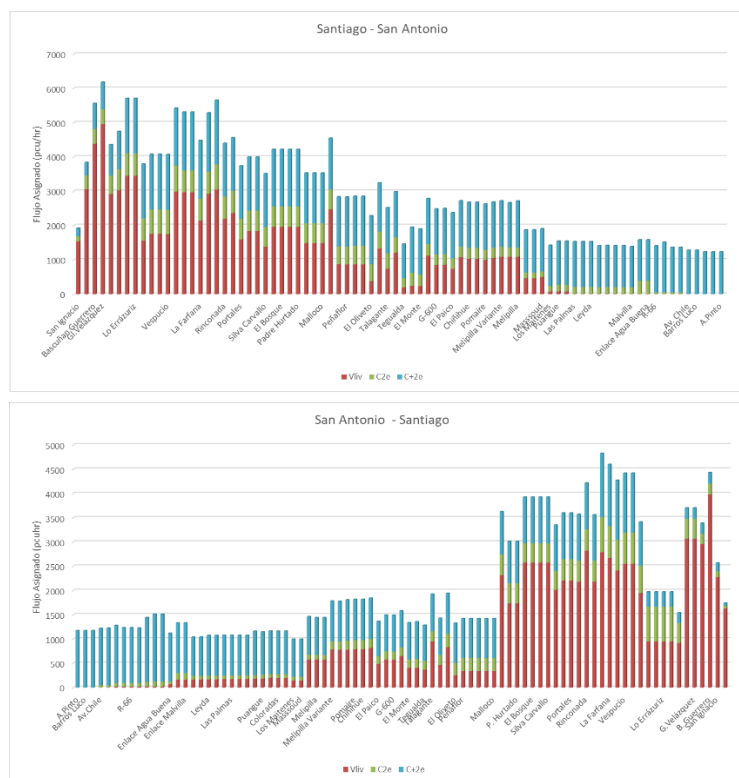


**Figura 7-16. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Punta Mañana, año 2025**





**Figura 7-19. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Fuera de Punta, año 2025**

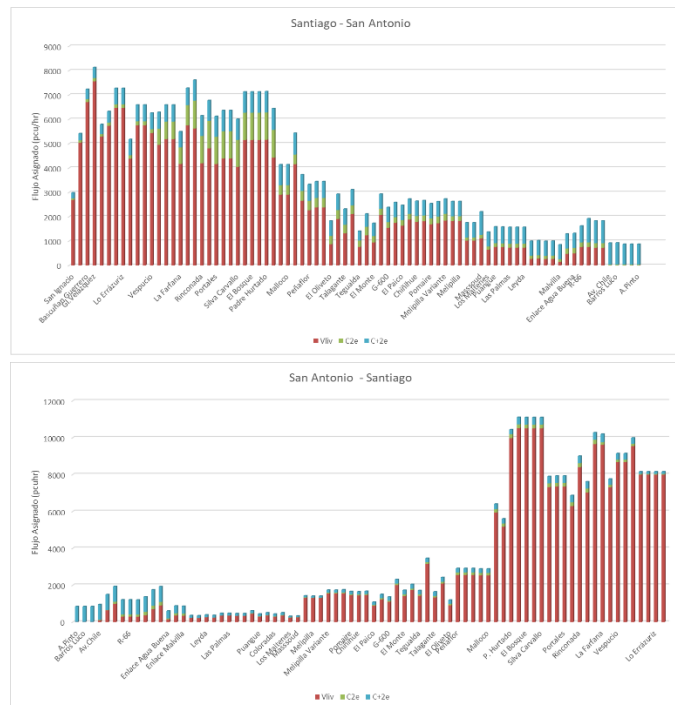


De los flujos presentados, se observa un alto volumen en el eje en ambos períodos, pudiendo identificarse claramente cuatro tramos de interés en él:

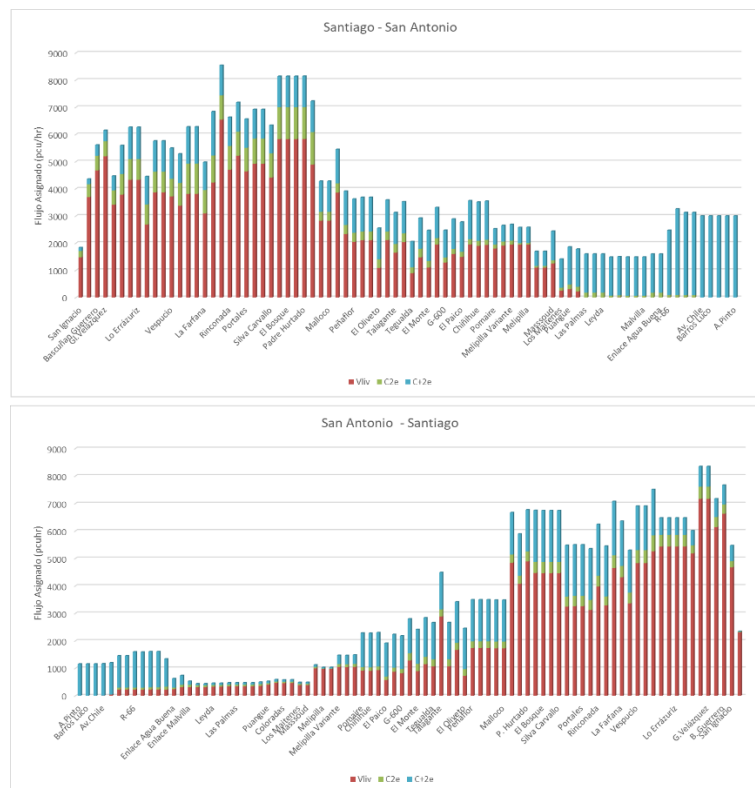
- **Tramo1 Malloco - Santiago:** donde se tienen los mayores tránsitos, siendo el sentido mayoritario el de acceso a Santiago con guarismos superiores a los 5000 veq/hr; en sentido contrario este se reduce para quedar del orden de los 3500 veq/hr. Por otra parte, el subtramo entre Malloco y Melipilla, representa un segundo nivel de flujo, del orden de 1500 veq/hr
- **Tramo3 Melipilla - Reuss:** corresponde al tramo de menor demanda en la ruta con niveles de tránsito del orden de los 500 veq/hr.
- **Tramo4 Reuss – Puerto de San Antonio:** En este tramo final del proyecto, se tiene tránsitos del orden de los 1000 veq/hr, teniendo como característica adicional, que este posee una participación mayoritaria de camiones.

Adicionalmente, en las figuras siguientes, se presenta igual información, para el anteproyecto, para el período punta de la mañana, en el corte 2035 modelado.

**Figura 7-20. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Punta Mañana, año 2035**



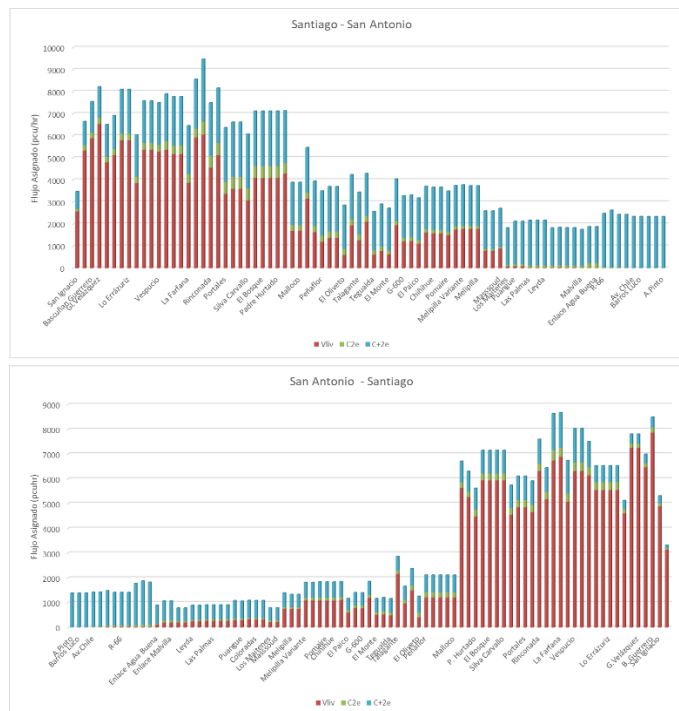
**Figura 7-21. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Punta Mañana, año 2035**



**Figura 7-22. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Normal, Fuera de Punta, año 2035**



**Figura 7-23. Flujos totales simulados Anteproyecto, Temporada Verano, Fuera de Punta, año 2035**



Las figuras anteriores, muestran la mantención de los tramos identificados en el corte 2025, creciendo estos de forma proporcional al aumento de los flujos incorporados en las matrices O/D.

## 7.6.2 Grados de Saturación en Eje de Proyecto

Otro resultado de interés de la modelación realizada corresponde a los grados de saturación que se alcanzan en el eje, producto de la implementación del proyecto.

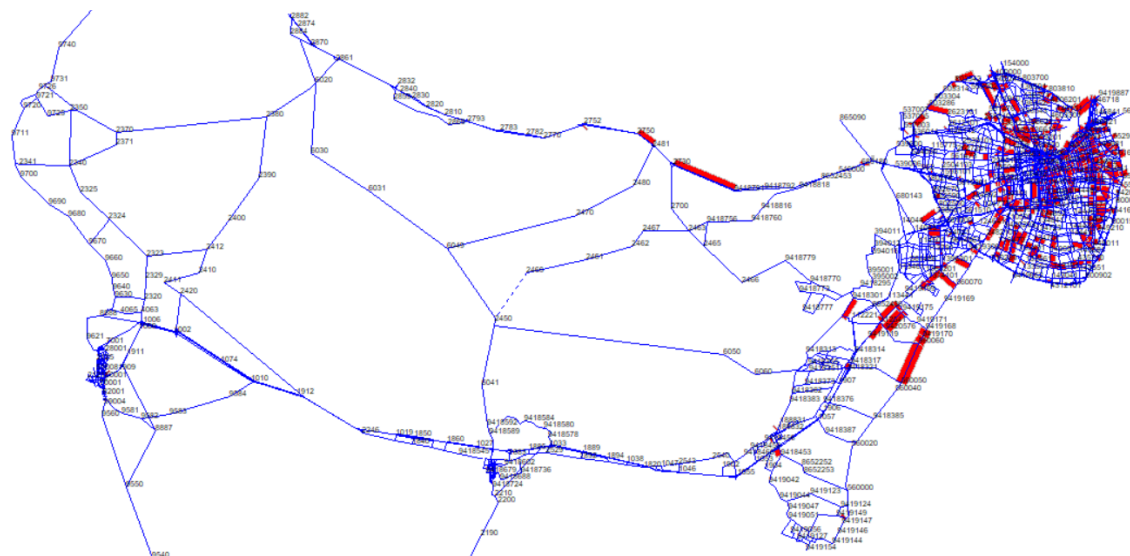
Como ya se visualizaron algunos problemas puntuales de saturaciones en red de modelación, en la etapa de calibración, principalmente en el área urbana de Santiago, resulta razonable analizar esta situación en cada uno de los cortes modelados.

En las figuras siguientes se presentan los grados de saturación superiores al 100%, en las redes de la Situación Base de los cortes 2025 y 2035, para los períodos punta de la mañana en temporada normal y temporada verano.

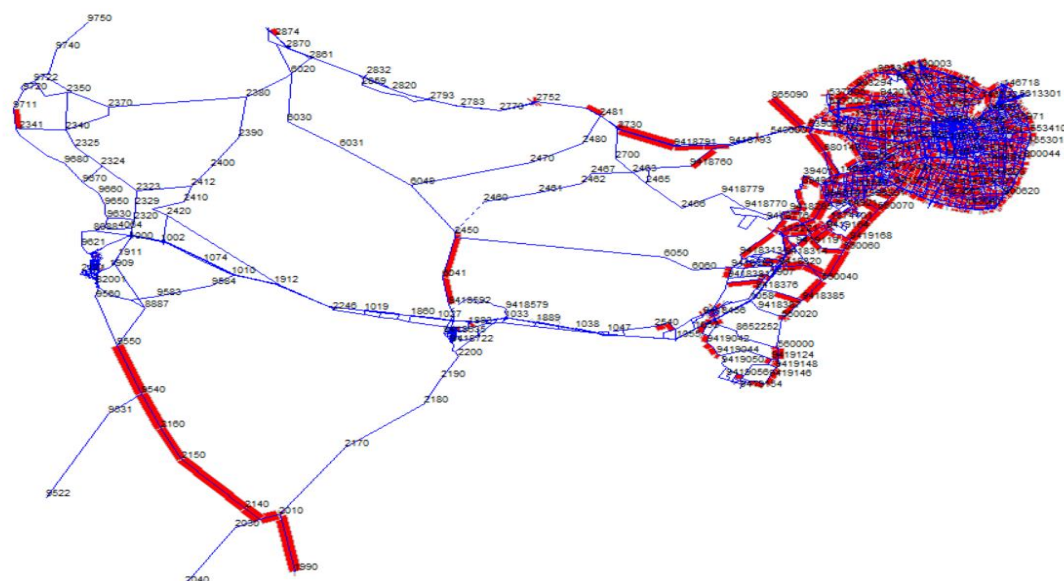
**Figura 7-24. Grados de Saturación sobre 100% Situación Base, Punta Mañana, Temporada Normal, año 2025**



**Figura 7-25. Grados de Saturación sobre 100% Situación Base, Punta Mañana, Temporada Verano, Año 2025**



**Figura 7-26. Grados de Saturación sobre 100% Situación Base, Punta Mañana, Temporada Verano, año 2035**



Las figuras presentadas muestran el alto grado de saturación que alcanzan las redes en el corte temporal 2035, lo cual plantea una fuerte incertidumbre en sus resultados, sobre todo para efectos de estimación de consumos para efectos de evaluación.

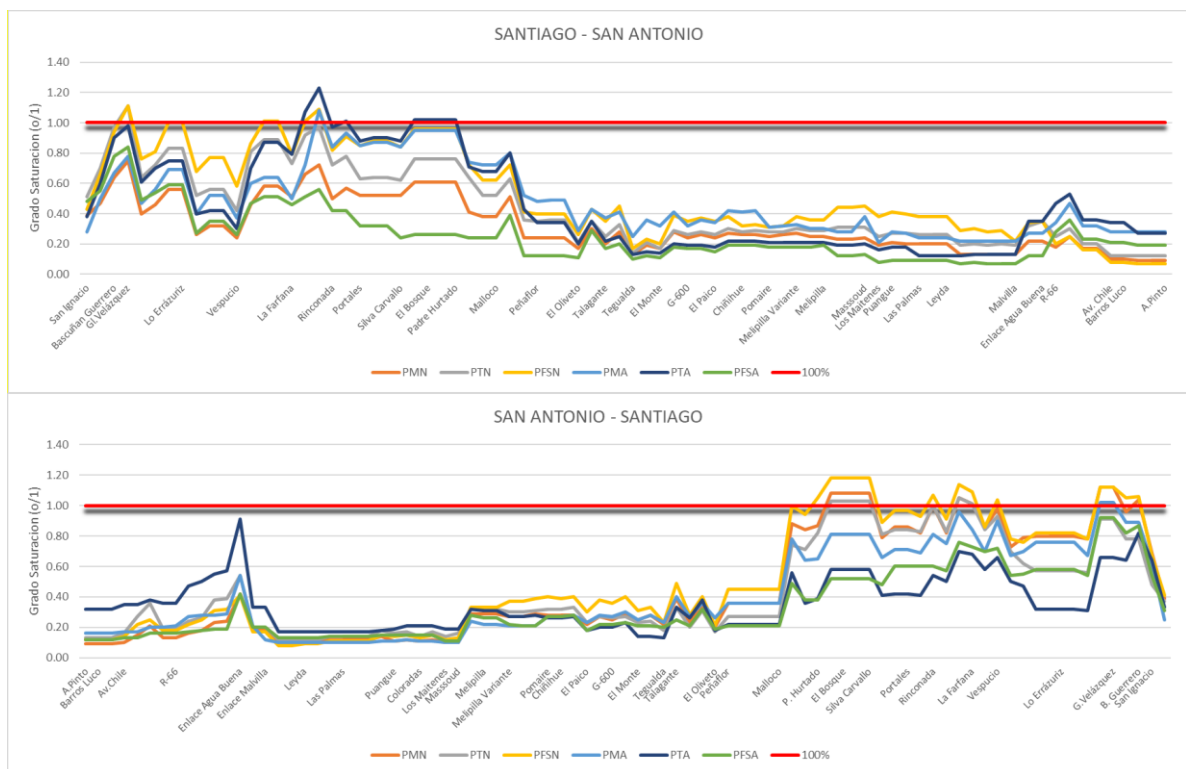
En este mismo sentido, lo que se visualiza en el corte 2025, es de menor magnitud, pues afecta sectores urbanos más ajenos al proyecto, permite proyectar que la consideración de un corte intermedio entre ambos también resultará inviable en términos de certeza en los resultados asociados a consumos de recursos.

De lo anterior, resulta razonable plantear que, para efectos de evaluación, las estimaciones de consumos se basen en los resultados del corte 2025, empleándose una tasa de **crecimiento de ellos, razonable en base al crecimiento de flujos**.

Aun lo señalado anteriormente, resulta necesario para el eje mismo de proyecto, conocer los niveles de saturación que se alcanzan en el corte 2025.

Las figuras siguientes presentan la información al respecto, para los períodos punta de ambas temporadas, según sentido de circulación. En el Anexo Digital de Modelación, se incluye la información de la totalidad de períodos, tanto para el corte temporal presentado como para el 2035.

**Figura 7-27. Grados de Saturación Anteproyecto, Año 2025**



De las figuras presentadas, se tiene que ambos sentidos, existen períodos en que se observan situaciones de índices de saturación altos, en el tramo Malloco – Santiago, donde coexisten tránsitos urbanos, que utilizan la vía como ruta alternativa a un ayalidad local congestionada, presionando los niveles de tránsito propios de ella.

Lo anterior se agudiza en el caso del corte 2035, pero como se señaló se dificulta el análisis dado el nivel altísimo de congestión de la red en sector urbano, que distorsiona más allá de lo razonable, la situación en el eje.

### 7.6.3 TMDA en Eje de Proyecto

Finalmente, el último resultado de interés, que permite caracterizar al eje de proyecto respecto de cada solución modelada, corresponde al TMDA que se tiene a lo largo de su extensión.

Para ello, en base a la asignación obtenida en cada uno de los tres períodos modelados y la aplicación sobre ellos de la expansión de cada período, determinada en la etapa de

periodización, es posible estimar el TMDA requerido, expandiendo los períodos modelados de época normal, a todo el año.

Para ello se emplean los factores de expansión presentados en la Tabla 7-2, variando únicamente los correspondientes al fuera de punta, los que aquí corresponden a 1768 y 262 hrs/año, para época normal y alta respectivamente. Este producto de la consideración del período nocturno (una proporción) dentro del fuera de punta, pare al cálculo de TMDA.

En el Figura siguiente, se resume el TMDA del eje y en Anexos se presenta su cálculo detallado.

**Figura 7-28. Resumen de TMDA Ruta 78, año 2025a**

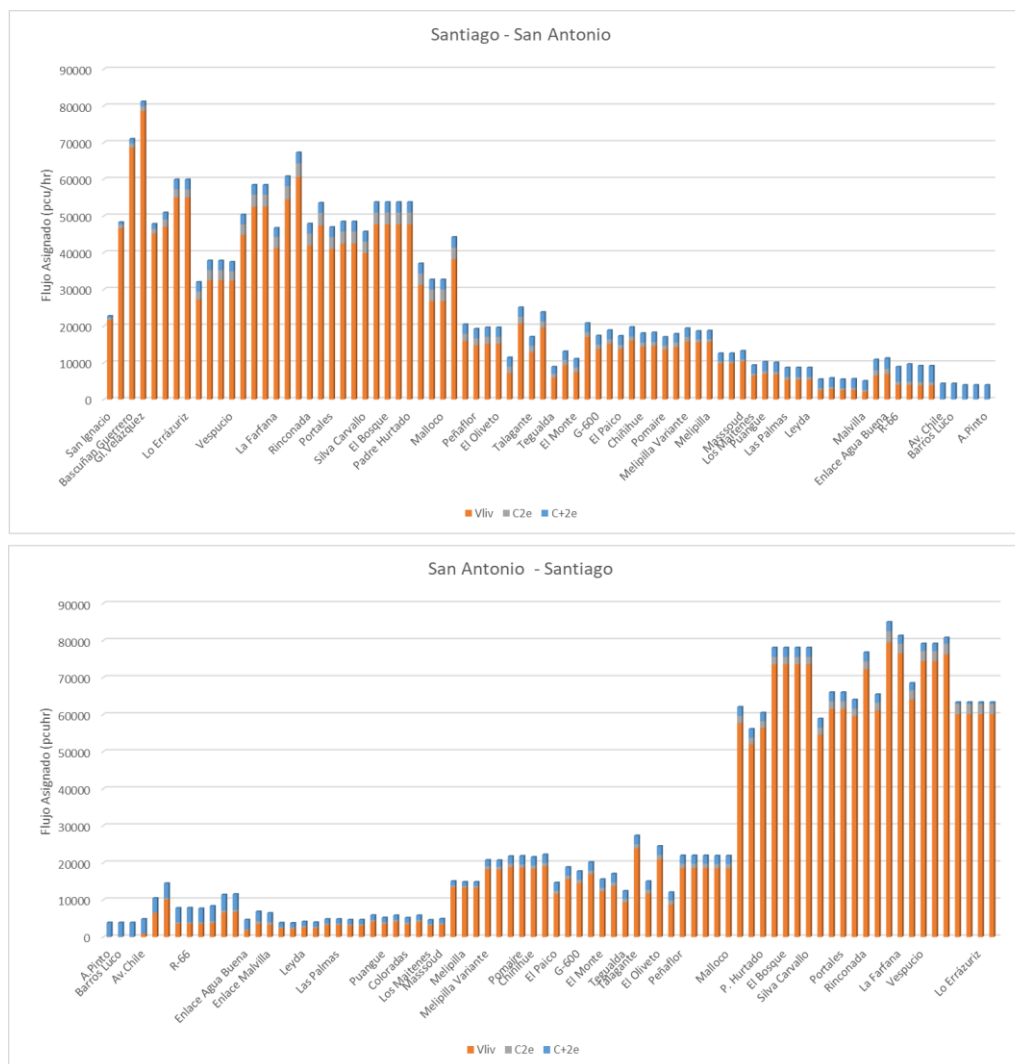
CRUCE	SANTIAGO - SAN ANTONIO						
	ARCO		TMDA				
	Na	Nb	Vlv	C2e	C+2e	Bus	Total
San Ignacio	1110	1108	21744	504	472	0	22719
	1108	1930	46685	1027	568	0	48280
Bascuñan Guerrero	1930	1106	68657	1183	1155	0	70995
	1106	9419513	78654	1251	1265	0	81171
	9419513	9419506	45207	1318	1292	0	47816
	9419506	9419505	47038	2070	1811	0	50919
	9419505	9419504	55029	2246	2642	537	60454
	9419504	1099	55029	2246	2642	537	60454
Lo Errázuriz	1099	1081	27252	2212	2528	537	32529
	1081	9419502	32488	2786	2553	537	38364
	9419502	417000	32488	2786	2553	537	38364
	417000	417004	32365	2570	2552	537	38024
Vespucio	417004	381002	44852	2860	2625	537	50875
	381002	9418266	52559	3282	2613	537	58990
	9418266	1063	52559	3282	2613	537	58990
	1063	9420671	41216	3034	2476	537	47263
La Farfana	9420671	9420668	54526	3610	2671	537	61345
	9420668	394001	60616	3742	2914	537	67810
	394001	394004	41956	3269	2669	537	48431
Rinconada	394004	1089	47414	3460	2699	537	54110
	1089	1088	41023	3235	2695	537	47490
Portales	1088	1072	42510	3249	2711	537	49007
	1072	1083	42510	3249	2711	537	49007
Silva Carvallo	1083	1082	39848	3171	2700	537	46256
	1082	1096	47715	3229	2808	537	54289
El Bosque	1096	1093	47715	3229	2808	537	54289
	1093	113441	47715	3229	2808	537	54289
Padre Hurtado	113441	8652436	47715	3229	2808	537	54289
	8652436	112221	31203	3140	2708	537	37589
Malloco	112221	9418314	26810	3138	2708	537	33194
	9418314	9418316	26810	3138	2708	537	33194
	9418316	9418317	38257	3184	2789	537	44766
Peñalflor	9418317	9418320	15918	1998	2543	537	20996
	9418320	9418321	14820	1867	2540	518	19746
	9418321	9419059	15168	1900	2544	518	20131
El Oliveto	9419059	1932	15168	1900	2544	518	20131
	1932	1933	7222	1753	2451	518	11944
	1933	9418389	20728	1808	2542	518	25596
Talagante	9418389	9418394	12897	1709	2444	518	17568
	9418394	1050	19606	1712	2469	518	24305
Tegualda	1050	1051	5929	1112	1834	518	9393
	1051	2561	9230	1541	2301	518	13590
El Monte	2561	2562	7438	1322	2301	518	11580
	2562	1043	16998	1343	2440	518	21299
G-600	1043	1044	13720	1249	2405	518	17892
	1044	4040	15169	1256	2428	518	19371
El Paico	4040	2563	13724	1155	2424	349	17653
	2563	1035	16011	1161	2524	518	20214
Chihuehue	1035	1034	14351	1161	2524	518	18554
	1034	2531	14539	1161	2524	518	18743
Pomaire	2531	1032	13614	1103	2302	518	17536
	1032	1033	14246	1316	2307	518	18387
Melipilla Variante	1033	2532	15752	1319	2307	518	19896
	2532	2523	15598	767	2259	426	19051
Melipilla	2523	2501	15670	767	2301	426	19164
	2501	2500	9888	492	2160	349	12889
Massoud	2500	2502	9888	492	2160	349	12889
	2502	2541	10355	546	2318	380	13599
Los Maitenes	2541	1025	6500	533	2272	380	9685
	1024	1927	6998	710	2512	380	10600
Puangue	1927	2281	6819	710	2512	380	10422
	2281	2282	5390	728	2557	426	9100
Las Palmas	2282	1915	5390	728	2557	426	9100
	1915	2291	5390	728	2557	426	9100
Leyda	2291	2292	2553	545	2392	426	5916
	2292	1920	2836	556	2428	426	6246
Malvilla	1920	1924	2508	544	2425	426	5903
	1924	2301	2622	544	2425	426	6017
	2301	2302	2090	538	2408	426	5462
	2302	2303	6523	1479	2844	426	11272
Enlace Agua Buena	2303	2307	6903	1481	2847	426	11657
	9608	9610	3963	913	4001	0	8877
R-66	9610	9607	3964	913	4736	1034	10648
	9607	57002	3821	903	4435	1034	10192
	57002	60007	3821	903	4435	1034	10192
	60007	60001	3	29	4287	881	5200
Av. Chile	60001	66001	3	29	4287	881	5200
	66001	66002	3	29	3888	881	4801
Barros Luco	66002	64001	3	29	3888	881	4801
	64001	1064	3	29	3888	881	4801
A.Pinto							

**Figura 7-29. Resumen de TMDA Ruta 78, año 2025b**

CRUCE	SAN ANTONIO - SANTIAGO						
	ARCO			TMDA			
	Na	Nb	Viv	C2e	C+2e	Bus	Total
A.Pinto	1065	67008	67	0	3810	881	4759
Barros Luco	67008	69004	67	0	3810	881	4759
	69004	69002	67	0	3810	881	4759
Av.Chile	69002	69007	901	46	3880	1034	5861
	69007	61002	6508	46	3924	1034	11512
	61002	61003	10143	389	3958	1034	15523
R-66	61003	58003	3606	387	3823	1034	8850
	58003	9609	3606	388	3860	1034	8888
	9609	9611	3586	388	3712	0	7687
	9611	1911	3790	537	4011	0	8339
	1911	1000	6611	564	4229	0	11404
Enlace Agua Buena	1000	9608	6753	564	4238	0	11556
	9608	2315	1825	246	2575	0	4646
	2315	1076	3507	732	2621	380	7240
Enlace Malvilla	1076	2306	3271	732	2443	380	6827
	2306	2304	2327	355	1153	380	4216
	2304	2305	2248	354	1153	380	4135
Leyda	2305	1923	2617	354	1168	380	4520
	1923	1919	2417	354	1168	380	4320
	1919	2293	3268	366	1172	380	5187
Las Palmas	2293	1914	3268	366	1172	380	5187
	1914	1012	3100	366	1172	380	5019
	1012	1013	3100	366	1172	380	5019
Puangué	1013	2280	4123	477	1253	380	6232
	2280	1800	3535	455	1236	303	5529
	1800	1078	4126	456	1237	303	6122
Coloradas	1078	1079	3482	454	1237	303	5476
	1079	1080	4125	454	1237	303	6119
Los Maitenes	1080	1023	3122	344	1116	303	4885
	1023	2440	3445	344	1117	303	5208
Massoud	2440	2491	13449	452	1158	303	15362
	2491	2490	13375	399	1082	303	15159
Melipilla	2490	2503	13375	399	1082	303	15159
	2503	2521	18280	810	1670	365	21125
Melipilla Variante	2521	2520	18200	810	1670	365	21046
	2520	2539	18870	1000	1912	442	22224
	2539	1037	18710	902	2241	442	22295
Pomaire	1037	1036	18429	902	2241	442	22014
	1036	2533	19103	902	2241	442	22687
El Paico	2533	2564	11606	869	2181	442	15098
	2564	1041	15635	943	2260	442	19279
G-600	1041	1042	14533	935	2258	442	18169
	1042	2560	16941	951	2298	442	20632
El Monte	2560	2565	12357	947	2276	442	16022
	2565	1048	13743	1009	2329	442	17522
Tegualda	1048	1049	9397	929	2083	442	12851
Talagante	1049	9418393	23953	1111	2287	442	27794
	9418393	9418392	11694	1074	2250	442	15459
El Oliveto	9418392	1934	20942	1198	2367	442	24948
	1934	1935	8805	1114	2128	442	12489
Peñaflores	1935	9419060	18613	1210	2161	442	22425
	9419060	9418322	18613	1210	2161	442	22425
	9418322	9418322	18613	1210	2161	442	22425
	9418322	9418323	18562	1206	2157	442	22366
Malloco	9418323	9418318	18562	1206	2157	442	22366
	9418318	9418319	57740	1968	2362	461	62531
	9418315	112221	52047	1782	2287	461	56577
P. Hurtado	112221	8652438	56441	1783	2287	461	60972
	8652438	113441	73596	1996	2482	461	78535
El Bosque	113441	1094	73596	1996	2482	461	78535
	1094	1095	73596	1996	2482	461	78535
Silva Carvallo	1095	1070	73596	1996	2482	461	78535
	1070	113461	54583	1940	2372	461	59355
	113461	1071	61530	2104	2379	461	66473
Portales	1071	1086	61530	2104	2379	461	66473
	1086	1087	59575	2092	2376	461	64503
Rinconada	1087	394005	72280	2137	2379	461	77257
	394005	394000	61151	2087	2220	461	65918
	394000	9420669	79495	3062	2437	461	85455
La Farfana	9420669	9420670	76518	2604	2185	461	81768
	9420670	1073	64097	2479	1943	461	68981
Vespucio	1073	802240	74470	2719	1963	461	79613
	802240	381003	74470	2719	1963	461	79613
	381003	407001	76265	2890	1621	461	81236
	407001	9419057	60151	2787	394	461	63793
Lo Errázuriz	9419057	407002	60151	2787	394	461	63793
	407002	9419501	60151	2787	394	461	63793
	9419501	1097	60151	2787	394	461	63793
G. Velázquez	1097	1098	58355	1903	318	461	61037
	1098	9419503	89979	2010	412	461	92861
	9419503	710860	89979	2010	412	461	92861
B. Guerrero	710860	9419512	81612	1364	380	461	83816
	9419512	1107	89676	1445	399	0	91520
San Ignacio	1107	1111	56035	1021	319	0	57376
	1111	9419674	36716	207	116	0	37039

Las figuras siguientes complementan lo anterior, presentando en forma gráfica la información.

**Figura 7-30. Resumen de TMDA Ruta 78, año 2025**



En el proceso de calibración del modelo de asignación se analizó la estimación de TMDA que entregaba el modelo con los entregados por la concesionaria, para conocer el nivel de ajuste global de todos los períodos y su expansión a nivel anual. La tabla siguiente muestra los factores estimados, en dicha oportunidad.

Los valores presentados corresponden a cada una de las plazas laterales existentes en la ruta, teniéndose sólo Melipilla 1, como plaza Troncal en el eje. A la luz de esto, la estimación global de TMDA realizada puede considerarse con variaciones del orden de un 5% a 20%. El sentido San Antonio - Santiago con rangos superiores que en sentido opuesto.

**Tabla 7-4. Factores Corrección TMDA Etapa de Calibración**

Plaza Peaje	Sen	FACTORES CORRECCIÓN TMDA					TOTAL
		VL	C2E	C+2E	BUS		
Vespucio	OP	0.85	0.42	0.13	---		0.82
	PO	0.55	0.84	0.58	---		0.52
Rinconada	NS	0.92	0.59	0.74	---		0.90
	SN	0.70	1.35	1.28	---		0.69
Padre Hurtado	OP	0.46	6.34	7.51	---		0.49
	PO	0.46	2.79	9.23	---		0.48
Malloco	OP	0.82	0.34	0.30	---		0.78
	PO	0.60	0.66	0.48	---		0.64
Talagante	OP	0.99	0.71	0.58	---		0.99
	PO	0.90	1.21	0.79	---		0.93
El Monte	OP	1.19	0.36	---	---		1.13
	PO	0.86	0.70	1.93	---		0.90
El Paico	OP	0.31	0.58	0.36	0.03		0.31
	PO	0.57	1.31	0.54	---		0.61
Pomaire	OP	0.49	0.63	0.15	---		0.48
	PO	0.32	1.27	0.06	---		0.32
Variante Melipilla	NS	8.12	3.33	0.44	0.10		2.93
	SN	9.74	4.24	0.77	0.09		3.62
Melipilla 1	OP	1.24	0.68	0.58	0.42		0.96
	PO	1.52	1.40	0.79	0.37		1.22
Melipilla 2	NS	1.12	0.51	0.82	2.32		1.06
	SN	0.83	0.78	0.44	2.14		0.83
Melipilla 3	NS	0.46	1.06	1.11	1.11		0.53
	SN	0.58	2.35	0.82	---		0.64
Puangue	OP	0.88	9.15	0.47	2.72		0.89
	PO	0.64	1.09	0.85	4.55		0.70

Fuente: Elaboración propia

## 8 ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES

### 8.1 Criterios generales

El método para analizar los beneficios sociales de las inversiones en proyectos de transporte se basa en la cuantificación de los ahorros de recursos consumidos en la situación base con respecto a la situación del anteproyecto.

En este caso, si los recursos sociales utilizados en el escenario con anteproyecto (incluida la inversión) son menores que los recursos utilizados cuando el sistema opera sin el proyecto (situación base), entonces su materialización se justificará desde el punto de vista social.

Los recursos habitualmente considerados para este tipo de estudios son por tipo de usuario: el tiempo de viaje, el consumo de combustible y los otros costos de operación, los que son valorizados según los precios sociales de acuerdo con el ámbito urbano (VPSU) o interurbano (VPSI) de los viajes origen destino.

El cálculo de beneficios por periodo y global, y tipo de recurso, se entrega en los Anexos Digitales, en la planilla denominada Beneficios donde se efectúan las estimaciones a partir de los resultados obtenidos por el modelo SATURN y HDM-4, y los parámetros de valorización social.

### 8.2 Vector de precios

El vector de precios utilizado corresponde al **vigente** entregado por Ministerio de Desarrollo Social y Familia en **diciembre de 2020**, válido para proyectos urbanos e interurbanos el cual se resume en el cuadro siguiente.

**Tabla 8-1. Vector de precios sociales urbano vigente 2020 (en \$ diciembre 2019)**

Recurso	Unidad	Tipo de vehículo			
		Vehículos livianos	Camión 2 ejes	Camión +2 ejes	Buses
Tiempo de viaje Urbano	\$/hr	2,434	9,479	9,479	2,434
Tiempo de viaje Interurbano	\$/hr	15,830	9,479	9,479	171,919
Combustible	\$/lt	424	414	409	409
Lubricante	\$/lt	4,990	2,354	2,354	2,354
Repuestos	\$/unidad	11,161,758	24,685,307	55,879,110	90,245,431
Mano Obra	\$/hr	5,169	5,169	5,169	5,169
Neumáticos	\$/unidad	51,290	116,990	231,776	231,776

(\*): Precio de Neumáticos para vehículos livianos, considera un 65% de ellos y un 65% de camionetas, para el caso interurbano.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia, MDSF

### 8.2.1 Representación de periodos en horas anuales

La expansión de los periodos es la misma que la determinada en el Estudio de Prefactibilidad, la cual se detalla en el cuadro siguiente.

**Tabla 7-2. Extensión de la periodización (Hora-año)**

Número Período	Descripción	Temporada	Código Período	Duración Temporada (semanas)	Hr/Sem	Hr/año
1	Punta Mañana	Normal	PMN	40	19.25	770
2	Diurno Laboral		FPN		44	1760
3	Punta Tarde		PTN		11.25	450
4	Nocturno		PNN		65.5	----
5	Diurno Fin de Semana		DFN		14	560
6	Punta Fin de Semana		PFN		14	560
7	Punta Mañana	Alta	PMA	12	37.5	450
8	Diurno Laboral		FPA		16.25	195
9	Punta Tarde		PTA		32.5	390
10	Nocturno		PNA		50	----
11	Diurno Fin de Semana		DFA		15.75	189
12	Punta Fin de Semana		PFA		16	192

Fuente: Capítulo 5 Periodización, Informe Etapa 1

### 8.3 Tasas de ocupación de vehículos

Las tasas de ocupación consideradas se diferencian según se trate de vehículos urbanos o interurbanos.

Para el primer caso (urbanos), se adoptaron las tasas obtenidas en el Estudio de AVN Tramos 6 (Anexo antecedentes), las que corresponden a la ciudad de Santiago, manteniéndose éstas para los casos urbanos de Talagante, Melipilla y San Antonio.

Para el caso de usuarios interurbanos, se adoptaron los valores medios de costos de tiempo, recomendados por MDS en la última versión del vector de precios.

En la tabla 7-3 se indica para los usuarios vehículos livianos interurbanos ID 19 a 21 una tasa de ocupación 1 para ponderar por el valor medio del instructivo de “Precios Sociales Vigentes 2020” de MDSF, correspondiente a 15.134 \$/veh.

**Tabla 8-3. Tasas de ocupación por Período**

ID	Tipo de Vehículo	Código	PMN	FPM	PTN
1	Taxis colectivos Talagante	TxcT	2.1	1.8	2.5
2	Buses Talagante	BusT	23.4	14.1	22.6
3	Camiones 2e Talagante	C2eT	1.0	1.0	1.0
4	Camiones +2e Talagante	C+2eT	1.0	1.0	1.0
5	Buses Rurales San Antonio	BusRSA	23.4	14.1	22.6
6	Taxis colectivos rurales San Antonio	TxcRSA	2.1	1.8	2.5
7	Buses interurbanos San Antonio	BusI SA	23.4	14.1	22.6

ID	Tipo de Vehículo	Código	PMN	FPM	PTN
8	Buses San Antonio	BusSA	23.4	14.1	22.6
9	Taxis colectivos San Antonio	TxcSA	2.1	1.8	2.5
10	Buses Santiago	BusST	24.2	14.6	23.0
11	Buses Santiago	BustST	24.2	14.6	23.0
12	Taxis colectivos Santiago	TxcST	2.1	1.8	2.5
13	Buses Interurbanos	BusInter	22.0	22.0	22.0
14	Taxis colectivos Melipilla	TxcM	2.1	1.8	2.5
15	Buses Melipilla	BusM	23.4	14.1	22.6
16	Vehículos livianos urbanos U1	VI1	1.5	1.5	1.7
17	Vehículos livianos urbanos U2	VI2	1.5	1.5	1.7
18	Vehículos livianos urbanos U3	VI3	1.5	1.5	1.7
19	Vehículos livianos interurbanos U4	VI4	1.0	1.0	1.0
20	Vehículos livianos interurbanos U5	VI5	1.0	1.0	1.0
21	Vehículos livianos interurbanos U6	VI6	1.0	1.0	1.0
22	Camiones de 2 ejes	C2e	1.0	1.0	1.0
23	Camiones de más de 2 ejes	C+2e	1.0	1.0	1.0

Fuente: Estudios AVN Tramo 6 y Vector de precios vigentes 2020 MDSF

#### 8.4 Beneficios por Ahorros de Tiempo de Viaje

Se obtuvieron del diferencial de consumos de tiempo de viaje estimados con el modelo SATURN, entre la situación base y el anteproyecto, según la modelación descrita en el capítulo 6, valorizados de acuerdo al precio social vigente 2020, según el tipo de viaje urbano o interurbano.

Dado que la modelación se realiza con velocidades de vehículos livianos se aplicaron factores de velocidades que permiten estimar las velocidades propias de cada vehículo.

El caso de vehículos interurbanos estos factores se determinaron como el cociente entre las velocidades a flujo libre de cada tipo vehículo y la de los vehículos livianos, del modelo HDM-4 calibrado para el caso chileno. En el caso urbano se determinaron usando el mismo concepto, según relaciones adecuado para este ámbito.

#### 8.5 Beneficios por Ahorros de Consumo de Combustible y Costos de Operación de Viajes Urbanos

Los beneficios por ahorros de consumo de combustible y otros costos de operación urbanos (lubricante, repuestos, mano de obra y neumáticos) se obtuvieron de aplicar las funciones de consumos recomendadas por el MESPIVU 2013.

## 8.6 Beneficios por Ahorros de Consumo de Combustible y Costos de Operación de Viajes Interurbanos

Los beneficios por ahorros de consumo de combustible y otros costos de operación (lubricante, repuestos, mano de obra y neumáticos) de viajes interurbanos se obtuvieron de la modelación HDM-4, con longitudes unitarias, considerando para los arcos de la ruta 78, según la situación, las rugosidades previstas para la situación base (de 3,5 IRI) y el proyecto (1,5 IRI) y velocidades de la situación base como la actual y para el anteproyecto de 100 km/hr. Para el resto de los arcos se consideró el costo unitario promedio. En el Anexo Digital 10 se entrega el archivo de modelación.

## 8.7 Resultados de la Estimación de Beneficios

En la Tabla 8-4 se entrega la estimación de los beneficios anuales del anteproyecto, según período de modelación.

Se observa que todos los períodos, entregan beneficios importantes por la construcción del anteproyecto. En el caso de los períodos de fin de semana, los menores beneficios horarios, son producto en parte (en el enfoque de red considerado no ellos son producto de múltiples factores), del sobre flujo que tiene a la entrada de Santiago desde el poniente, que impacta sobre la velocidad en la calzada sur, afectando ello los tiempos de viaje. Al analizar este fenómeno con lo ocurrido en la etapa preliminar de modelación de la alternativa que dio lugar al anteproyecto, se observó que esta situación se aminora con el enlace El Bosque que ella incorporaba (cambiado en el anteproyecto por el enlace de El Oliveto), permitiendo una redistribución de flujos en el sector de Maipú que disminuía el flujo de entrada a Santiago Mencionado.

## 8.8 Proyección de beneficios

De acuerdo a lo señalado en el capítulo 6, relativo a los niveles de saturación que alcanza la situación base 2025 y en mayor grado la situación base 2035, la metodología vigente plantea la consideración de un solo corte temporal y una proyección de beneficios durante 10 años, a una tasa asociada al crecimiento vehicular.

Para graficar más detalladamente, la situación planteada, se muestra en las figuras siguientes, los grados de saturación presentes en el sector urbano del proyecto, para la situación base 2035, período punta mañana, presentando en color rojo los arcos sobresaturados, en verde los bajo 100%, sobre los arcos en azul de la red de modelación.

**Figura 8-1. Grados de Saturación, sector urbano del proyecto, Situación Base 2035**



Complementariamente, la figura siguiente presenta los flujos totales que ocasionan las saturaciones anteriores.

**Figura 8-2. Flujos vehiculares asignados Situación Base, punta mañana 2035**



Las figuras anteriores, dan cuenta de la validez del criterio de sobresaturación adoptado, (sólo consideración de beneficios del primer corte temporal), a la vez que los flujos que alcanza el proyecto permiten inferir que sus beneficios serán crecientes.

Para dar claridad respecto de los criterios de adopción de la tasa de crecimiento de beneficios a emplear, se estimaron los beneficios para el anteproyecto en el cote 2035, obteniéndose resultados que si bien permiten observar un crecimiento de los beneficios, el nivel de saturación global de la red, no permite concluir razonablemente respecto de él (en anexo se presentan modelaciones y estimación de beneficios realizada).

Por esta razón, se adoptó una tasa de crecimiento de beneficios sociales moderada igual a un **3% anual**, para todos los períodos, equivalente aproximadamente a la tasa de crecimiento de viajes ESTRAUS, la que será considerada durante 10 años y luego se mantienen los beneficios constantes hasta el final del horizonte de evaluación de 20 años

**Tabla 8-4. Beneficios sociales por ahorros de tiempo, de combustible y otros costos de operación, corte temporal 2025 UF**

EPOCA	Período	Item	Combustible					Tiempo					Otros Costos Operación					Total
			Vlurb	VlivInt	Txc	Bus	Cam	Vlurb	VlivInt	Txc	Bus	Cam	Vlurb	VlivInt	Txc	Bus	Cam	
NORMAL	PM	UF/hr	58	11	1	3	5	219	645	17	78	17	0	42	0	6	8	1,111
		UF/Año	44713	8738	1035	2070	4046	168528	496679	13440	59783	12960	28	32555	0	4648	6419	855,642
	<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>44,713</b>	<b>8,738</b>	<b>1,035</b>	<b>2,070</b>	<b>4,046</b>	<b>168,528</b>	<b>496,679</b>	<b>13,440</b>	<b>59,783</b>	<b>12,960</b>	<b>28</b>	<b>32,555</b>	<b>0</b>	<b>4,648</b>	<b>6,419</b>	<b>855,642</b>
	FP	UF/hr	54	20	2	3	5	222	591	18	85	43	0	35	0	6	21	1,105
		UF/Año	96108	35730	3693	5820	9048	392637	1044948	31136	150297	76552	53	61087	0	9869	37121	1,954,100
	<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>96,108</b>	<b>35,730</b>	<b>3,693</b>	<b>5,820</b>	<b>9,048</b>	<b>392,637</b>	<b>1,044,948</b>	<b>31,136</b>	<b>150,297</b>	<b>76,552</b>	<b>53</b>	<b>61,087</b>	<b>0</b>	<b>9,869</b>	<b>37,121</b>	<b>1,954,100</b>
	PT	UF/hr	37	12	2	3	0	164	564	22	92	15	0	37	0	6	15	969
		UF/Año	16532	5479	935	1299	-82	73930	253877	9808	41569	6660	4	16732	0	2571	6836	436,148
	<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>16,532</b>	<b>5,479</b>	<b>935</b>	<b>1,299</b>	<b>-82</b>	<b>73,930</b>	<b>253,877</b>	<b>9,808</b>	<b>41,569</b>	<b>6,660</b>	<b>4</b>	<b>16,732</b>	<b>0</b>	<b>2,571</b>	<b>6,836</b>	<b>436,148</b>
	DFS	UF/hr	79	10	2	4	-1	276	402	18	89	18	0	28	0	8	21	954
UF/Año		44129	5387	929	2333	-403	154545	224874	10107	49984	10180	32	15933	0	4656	11496	534,182	
<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>44,129</b>	<b>5,387</b>	<b>929</b>	<b>2,333</b>	<b>-403</b>	<b>154,545</b>	<b>224,874</b>	<b>10,107</b>	<b>49,984</b>	<b>10,180</b>	<b>32</b>	<b>15,933</b>	<b>0</b>	<b>4,656</b>	<b>11,496</b>	<b>534,182</b>	
PFS	UF/hr	73	11	1	4	-3	289	1113	18	120	30	0	35	0	9	8	1,708	
	UF/Año	41000	5911	644	2102	-1863	161891	623491	10050	67224	17037	30	19466	0	4766	4631	956,381	
<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>41,000</b>	<b>5,911</b>	<b>644</b>	<b>2,102</b>	<b>-1,863</b>	<b>161,891</b>	<b>623,491</b>	<b>10,050</b>	<b>67,224</b>	<b>17,037</b>	<b>30</b>	<b>19,466</b>	<b>0</b>	<b>4,766</b>	<b>4,631</b>	<b>956,381</b>	
VERANO	PM	UF/hr	68	7	1	3	-22	282	186	17	111	111	0	23	0	3	-50	740
		UF/Año	30540	3084	463	1193	-10098	126817	83685	7742	50054	50173	6	10296	0	1427	-22466	332,918
	<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>30,540</b>	<b>3,084</b>	<b>463</b>	<b>1,193</b>	<b>-10,098</b>	<b>126,817</b>	<b>83,685</b>	<b>7,742</b>	<b>50,054</b>	<b>50,173</b>	<b>6</b>	<b>10,296</b>	<b>0</b>	<b>1,427</b>	<b>-22,466</b>	<b>332,918</b>
	FP	UF/hr	77	0	1	3	-12	314	504	20	174	86	0	24	0	6	3	1,201
		UF/Año	20057	-100	387	790	-3151	82410	132204	5210	45626	22602	8	6376	0	1463	778	314,663
	<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>20,057</b>	<b>-100</b>	<b>387</b>	<b>790</b>	<b>-3,151</b>	<b>82,410</b>	<b>132,204</b>	<b>5,210</b>	<b>45,626</b>	<b>22,602</b>	<b>8</b>	<b>6,376</b>	<b>0</b>	<b>1,463</b>	<b>778</b>	<b>314,663</b>
	PT	UF/hr	41	-5	1	3	8	172	770	13	59	37	0	42	0	6	43	1,188
		UF/Año	15804	-1899	532	1023	3004	67010	300154	4912	22918	14487	9	16338	0	2228	16817	463,335
	<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>15,804</b>	<b>-1,899</b>	<b>532</b>	<b>1,023</b>	<b>3,004</b>	<b>67,010</b>	<b>300,154</b>	<b>4,912</b>	<b>22,918</b>	<b>14,487</b>	<b>9</b>	<b>16,338</b>	<b>0</b>	<b>2,228</b>	<b>16,817</b>	<b>463,335</b>
	DFS	UF/hr	44	9	0	3	-4	119	295	3	19	38	0	23	0	9	18	576
UF/Año		8396	1688	53	565	-691	22439	55662	491	3626	7260	15	4427	0	1609	3395	108,936	
<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>8,396</b>	<b>1,688</b>	<b>53</b>	<b>565</b>	<b>-691</b>	<b>22,439</b>	<b>55,662</b>	<b>491</b>	<b>3,626</b>	<b>7,260</b>	<b>15</b>	<b>4,427</b>	<b>0</b>	<b>1,609</b>	<b>3,395</b>	<b>108,936</b>	
PFS	UF/hr	36	9	0	3	2	70	337	3	15	44	0	23	0	9	13	563	
	UF/Año	6828	1773	45	563	363	13513	64681	544	2785	8455	14	4388	0	1634	2431	108,018	
<b>Total</b>	<b>UF/Año</b>	<b>6,828</b>	<b>1,773</b>	<b>45</b>	<b>563</b>	<b>363</b>	<b>13,513</b>	<b>64,681</b>	<b>544</b>	<b>2,785</b>	<b>8,455</b>	<b>14</b>	<b>4,388</b>	<b>0</b>	<b>1,634</b>	<b>2,431</b>	<b>108,018</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>UF/Año</b>	<b>324,107</b>	<b>65,791</b>	<b>8,717</b>	<b>17,759</b>	<b>173</b>	<b>1,263,723</b>	<b>3,280,254</b>	<b>93,441</b>	<b>493,866</b>	<b>226,366</b>	<b>199</b>	<b>187,598</b>	<b>0</b>	<b>34,870</b>	<b>67,458</b>	<b>6,064,321</b>	

Fuente: Elaboración Propia

## 9 INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL

La evaluación social se realizó considerando enfoque costo beneficio en un horizonte de evaluación de 20 años y una tasa de descuento de 6% según lo establecido por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

En este periodo se tuvieron los beneficios sociales del anteproyecto analizado como los ahorros con respecto a la situación base, de los consumos por tipo de vehículo de los recursos tiempo, combustible y otros costos de operación y mantención de pavimentos, valorizados a los precios sociales vigentes 2020. según el tipo de viaje urbano o interurbano.

La inversión del anteproyecto se materializó en un periodo de tres años, considerando un 20% el año 2022, un 40% el año 2023 y un 40% el año 2024.

### 9.1 Indicadores Considerados

Los criterios de rentabilidad económica estimado son los comúnmente utilizados en estudios de esta naturaleza como son el VAN y TIR de corto y largo plazo y análisis de sensibilidad.

El cálculo de indicadores de rentabilidad económica tiene como objetivo entregar cifras que sirvan de apoyo a la toma de decisiones y de esta forma, determinar las bondades que presenta el anteproyecto.

#### 9.1.1 Indicadores de Rentabilidad de Corto Plazo TRI y VAN1

Para el análisis de corto plazo se utiliza la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) y el Valor Actualizado Neto al primer año de operación (VAN 1). Al respecto estos se encuentran definidos por las siguientes expresiones:

$$TRI = \frac{b_1}{I_0} \cdot 100 (\%)$$
$$VAN1 = \frac{b_1 - I_0 \cdot a}{1 + a}$$

Con:

TRI	:	Tasa de Rentabilidad Inmediata
VAN1	:	Valor Actualizado Neto del primer año
$b_1$	:	Beneficios al primer año de operación
$I_0$	:	Inversión actualizada al año anterior al primer año de funcionamiento
$a$	:	Tasa de actualización social (definida en 6%)

### 9.1.2 Indicadores de Rentabilidad de Largo Plazo TIR y VAN

La elaboración de indicadores de rentabilidad económica considera en el largo plazo los indicadores Valor Actualizado Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), considerando un horizonte de evaluación de 20 años.

A partir de los flujos de beneficios netos, deben calcularse los indicadores de rentabilidad Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El valor actual neto (VAN) se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

$I_0$ : inversión inicial

$BN_t$ : beneficio neto del periodo  $t$

$n$ : horizonte de evaluación

$r$ : tasa social de descuento

El criterio de decisión al utilizar el VAN es el siguiente:

- Si el VAN es positivo: es conveniente ejecutar el proyecto
- Si el VAN es igual a 0: es indiferente ejecutar el proyecto
- Si el VAN es negativo: no es conveniente ejecutar el proyecto

La tasa interna de retorno (TIR) mide la rentabilidad promedio que tiene un determinado proyecto. Matemáticamente, corresponde a aquella tasa de descuento que hace el VAN igual a cero.

$$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

El criterio de decisión al aplicar la TIR es el siguiente:

- Si la TIR es mayor que la tasa social de descuento: es conveniente ejecutar el proyecto
- Si la TIR es igual que la tasa social de descuento: es indiferente ejecutar el proyecto
- Si la TIR es menor que la tasa social de descuento: no es conveniente ejecutar el proyecto

Cabe señalar que la TIR se usa complementariamente al VAN, ya que normalmente son criterios equivalentes, es decir, un VAN positivo conlleva una TIR mayor que la tasa de descuento.

En la evaluación detallada se entrega un análisis de sensibilidad de los indicadores de rentabilidad considerando variaciones de  $\pm 20\%$  sobre la inversión social y los beneficios estimados.

## 9.2 Resultados de la Evaluación del Anteproyecto

Se entregan en el presente acápite los resultados de la evaluación social del anteproyecto definido, con los indicadores de rentabilidad social, que permitirán a la mesa técnica tomar la decisión respecto del anteproyecto.

En la Tabla 9-3 se entrega la evaluación social detalla anteproyecto y en Tabla 8-3, el análisis de sensibilidad correspondiente. Las planillas de cálculo se entregan en el Anexo Digital 10.

En el análisis se consideró el monto de evaluación social como la inversión neta, del anteproyecto menos la situación base. De la misma manera se incorporó el costo de mantención neto, como el del proyecto menos el de la situación base, según las estimaciones descritas en el capítulo 4.

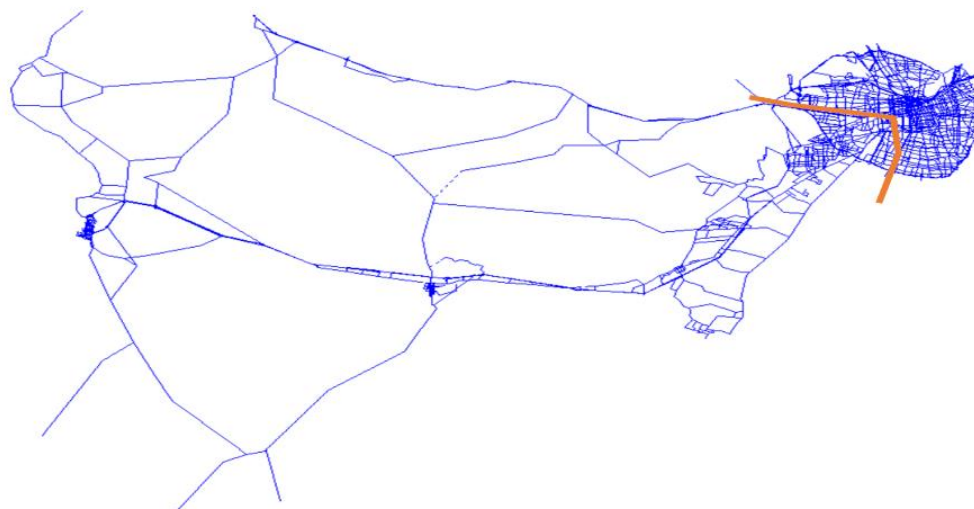
También se incorporó la estimación del costo social durante la construcción o de molestias, que se estimó para el anteproyecto como el 5% de los costos sociales interurbanos de la situación base, reducido en la proporción de la longitud donde se esperan que haya costos significativos (8km dividido por 20km).

Los resultados permiten efectuar las siguientes conclusiones:

1. El Anteproyecto es rentable, con  $VAN \geq 0$  y  $TIR \geq 6\%$ , lo que muestra la necesidad del proyecto.
2. El anteproyecto presenta beneficios en los 10 períodos analizados.
3. Como una forma de intentar clarificar los beneficios directos e indirectos del proyecto, se realizó un ejercicio de estimación de ellos, para el anteproyecto, considerando sólo los consumos de arcos en el subsector R78 – Alameda – Autopista Central-Vespucio, entendida como la zona de impacto directo del proyecto. Este ejercicio entregó un total de beneficios para el subsector equivalentes a un 66% de los beneficios totales de toda la red. Ello señalaría que un 33% de los beneficios correspondería al resto de la ciudad, lo cual plantea que el efecto red es importante para un proyecto de esta magnitud, que afecta no sólo a usuarios directos. La zona considerada se muestra en la figura siguiente, lo que significó realizar la evaluación sólo sobre los consumos de 10328 arcos de los 15838 que posee la red, es decir un 65% de ellos.

Finalmente, las estimaciones de beneficios por ahorros de tiempo de vehículos livianos interurbanos superan a los beneficios de los vehículos livianos urbanos.

**Figura 9-1. Zona considerada en Análisis de Beneficios, Anteproyecto, 2025**



4. En la misma línea anterior, en base a los tiempos de representativos del costo mínimo generalizado entre pares OD, entregado por el módulo Satlook del modelo, se determinaron los pares OD, con mayores reducciones del anteproyecto respecto de la situación base, en el período punta mañana, identificándose así, a nivel de macrozonas aquellos viajes más beneficiados con el proyecto, según se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 9-1. Principales pares OD Beneficiados con el proyecto**

ORDEN	TIPO DE USUARIOS					
	VEHICULOS LIVIANOS		CAMIONES			
			C 2e		C+2e	
1	Melipilla	Stgo P	Melipilla	Stgo P	Melipilla	Stgo P
2	Talagante	Stgo P	Talagante	Stgo P	Melipilla	Stgo C
3	Melipilla	Melipilla	Melipilla	Stgo C	Melipilla	Stgo O
4	Talagante	Melipilla	Stgo C	Stgo C	Melipilla	Stgo N
5	Stgo P	Melipilla	Talagante	Stgo C	Melipilla	Stgo S
6	Peñaflor	Melipilla	Stgo C	Stgo N	Talagante	Stgo P
7	Curacaví	Melipilla	Stgo P	Talagante	Melipilla	Talagante
8	María Pinto	Melipilla	Stgo P	Stgo C	Melipilla	Malloco
9	Melipilla	Talagante	Leyda	Stgo P	Melipilla	Peñaflor
10	Melipilla	Stgo C	Malloco	Stgo P	Stgo P	Talagante
11	Stgo C	Melipilla	Litueche	Stgo P	Stgo C	Talagante
12	Stgo S	Melipilla	San Pedro	Stgo P	Melipilla	Melipilla
13	Stgo N	Melipilla	Peñaflor	Stgo P	Leyda	Stgo P
14	Melipilla	Stgo S	Stgo C	Talagante	Talagante	Talagante
15	Malloco	Melipilla	Stgo P	Stgo N	Talagante	Stgo C
16	Melipilla	Peñaflor	S.Ant Centro	Stgo P	Peñaflor	Talagante
17	Melipilla	Stgo O	S.Ant Costa	Stgo P	Malloco	Talagante
18	Melipilla	Malloco	Melipilla	Talagante	Stgo S	Talagante
19	Stgo C	Stgo C	Melipilla	Stgo S	S.Ant Centro	Stgo P
20	Leyda	Stgo P	Melipilla	Stgo N	S.Ant Costa	Stgo P
21	Litueche	Stgo P	Litoral	Stgo P	Litueche	Stgo P
22	S.Ant Costa	Stgo P	Melipilla	Stgo O	Stgo O	Talagante
23	Talagante	Stgo C	Melipilla	Peñaflor	Litoral	Stgo P
24	Llo Lleo	Stgo P	Llo Lleo	Stgo P	Llo Lleo	Stgo P
25	Talagante	Stgo S	Stgo P	Melipilla	María Pinto	Talagante

La información anterior, se complementa con el análisis de la variación de los tiempos de viajes para localidades relevantes dentro la ruta, las cuales se obtienen también con el módulo Satlook. Para esto se consideró Santiago representado por

en el inicio del anteproyecto, en la Ruta 5, y San Antonio asociado al Puerto del mismo nombre, que constituye su final. La tabla siguiente presenta los tiempos de viaje obtenidos (expresados en segundos que es la unidad básica empleada por el modelo), para el anteproyecto y la situación base, para los períodos punta modelados, incluyéndose las diferencias para los distintos viajes, expresadas en minutos.

**Tabla 9-2. Tiempos de Viaje entre Localidades Relevantes**

Viaje	EPOCA NORMAL									EPOCA VERANO								
	Punta Mañana			Punta Tarde			Punta Fin de Semana			Punta Mañana			Punta Tarde			Punta Fin de Semana		
	Anteproy. (seg)	Base (seg)	Dif. (min)	Anteproy. (seg)	Base (seg)	Dif. (min)	Anteproy. (seg)	Base (seg)	Dif. (min)	Anteproy. (seg)	Base (seg)	Dif. (min)	Anteproy. (seg)	Base (seg)	Dif. (min)	Anteproy. (seg)	Base (seg)	Dif. (min)
Santiago - Rinconada	561	782	4	729	1093	6	857	1294	7	548	783	4	890	878	0	564	946	6
Santiago - Talagante	1248	1631	6	1441	1977	9	1610	2117	8	1309	1569	4	1728	1917	3	1238	1617	6
Santiago - Melipilla	2062	2428	6	2263	2778	9	2438	2925	8	2120	2399	5	2522	2708	3	2053	2384	6
Santiago - Aguas Buenas	3261	3627	6	3468	3982	9	3658	4138	8	2947	3267	5	3720	3904	3	3248	3578	6
Santiago - San Antonio	3631	3998	6	3839	4352	9	4028	4511	8	3320	3642	5	4098	4284	3	3619	3950	6
San Antonio - Aguas Buenas	361	351	0	363	323	-1	362	353	0	354	352	0	365	364	0	357	351	0
San Antonio - Melipilla	1638	1628	0	1642	1602	-1	1640	1631	0	1295	1295	0	1646	1642	0	1635	1628	0
San Antonio - Talagante	2492	2553	1	2497	2528	1	2504	2580	1	2148	2178	1	2497	2503	0	2487	2530	1
San Antonio - Rinconada	3611	3685	1	3426	3549	2	4071	4163	2	2960	3051	2	3278	3380	2	3268	3362	2
San Antonio - Santiago	4567	5057	8	4092	4566	8	5295	5746	8	3595	3853	4	3839	4250	7	3857	4403	9

Se observa que los viajes desde o hacia Santiago en el sector más próximo a la ciudad, como es el tramo Talagante – Santiago, concentra, como era de esperar, los mayores ahorros de tiempo y el tramo Melipilla Reus los menores. Esto dado que no se tienen intervenciones significativas, a nivel de viajes de larga distancia, entre dichos puntos.

A nivel de ahorro de tiempo se tienen entre un 4% a un 12%, respecto de la situación base, para viajes entre una a una hora y media, lo cual refleja los beneficios obtenidos. Los mayores ahorros, se tiene en el punta de fin de semana, donde además, los viaje suelen ser de mayor distancia.

- Por último, cabe señalar los resultados de la modelación y evaluación, donde se han adoptado supuestos muy conservadores, son consistentes y sólidos, los cuales permiten validar la rentabilidad social y la conveniencia de la ejecución del proyecto.

**Tabla 9-3. Resumen Evaluación Económica Anteproyecto UF**

Item	ANTEPROYECTO				
Presupuesto Privado	20,924,570				
Presupuesto Social	17,547,120				
Valor Residual	12,543,687				
Mantenimiento anual 1er año social proyectado	701,885				
Monto Evaluación	13,117,844				
Valor Residual Evaluación	9,643,309				
Costo Op. y Man. Evaluación (proyecto - base)	53,632				
Costos Anual Molestias Construcción	225,000				
Beneficios Tiempo	5,357,650				
Beneficios Combustible	416,547				
Beneficios Otros Costos Oper	290,124				
Beneficios Totales 1er Año	<b>6,064,321</b>				
Tasa Crec.Benefi.	3.0%				
Tasa Crec.O&M	1.0%				
Año Sat.Base	1				
Año Sat.Proyecto	10				
Ultimo Año Benef.	20				
Tasa de Descuento	6.0%				
Año de Actualización	2022				
Unidad Monetaria	UF				
Año	Inversión	Molestias	Perfil Benef.	O&m	Total
2022	-2,623,569	-225,000			-2,848,569
2023	-5,247,138	-225,000			-5,472,138
2024	-5,247,138	-225,000			-5,472,138
2025			6,064,321	-53,632	6,010,690
2026			6,246,251	-54,168	6,192,083
2027			6,433,639	-54,710	6,378,929
2028			6,626,648	-55,257	6,571,391
2029			6,825,447	-55,809	6,769,638
2030			7,030,211	-56,367	6,973,843
2031			7,241,117	-56,931	7,184,186
2032			7,458,351	-57,500	7,400,850
2033			7,682,101	-58,075	7,624,026
2034			7,912,564	-58,656	7,853,908
2035			8,149,941	-59,243	8,090,698
2036			8,149,941	-59,835	8,090,106
2037			8,149,941	-60,433	8,089,508
2038			8,149,941	-61,038	8,088,903
2039			8,149,941	-61,648	8,088,293
2040			8,149,941	-62,265	8,087,676
2041			8,149,941	-62,887	8,087,054
2042			8,149,941	-63,516	8,086,425
2043			8,149,941	-64,151	8,085,790
2044			8,149,941	-64,793	8,085,148
2045	9,643,309		8,149,941	-65,441	17,727,809
				<b>VAN</b>	<b>65,877,309</b>
				<b>TIR</b>	<b>35.9%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9-4. Análisis de Sensibilidad de Indicadores de Evaluación del Anteproyecto UF**

	Análisis de Sensibilidad				
	Sin Variación	-20% Ben.	+20% Ben.	-20% Inv.	+20% Inv.
Beneficios	1.0	0.8	1.2	1.0	1.0
Monto Evaluación	1.0	1.0	1.0	0.8	1.2
<b>Perfil de Beneficios</b>					
2022	-2,848,569	-2,848,569	-2,848,569	-2,323,855	-3,373,283
2023	-5,472,138	-5,472,138	-5,472,138	-4,422,710	-6,521,565
2024	-5,472,138	-5,472,138	-5,472,138	-4,422,710	-6,521,565
2025	6,010,690	4,797,826	7,223,554	6,010,690	6,010,690
2026	6,192,083	4,942,833	7,441,333	6,192,083	6,192,083
2027	6,378,929	5,092,201	7,665,657	6,378,929	6,378,929
2028	6,571,391	5,246,062	7,896,721	6,571,391	6,571,391
2029	6,769,638	5,404,549	8,134,727	6,769,638	6,769,638
2030	6,973,843	5,567,801	8,379,885	6,973,843	6,973,843
2031	7,184,186	5,735,963	8,632,409	7,184,186	7,184,186
2032	7,400,850	5,909,180	8,892,520	7,400,850	7,400,850
2033	7,624,026	6,087,605	9,160,446	7,624,026	7,624,026
2034	7,853,908	6,271,395	9,436,421	7,853,908	7,853,908
2035	8,090,698	6,460,710	9,720,687	8,090,698	8,090,698
2036	8,090,106	6,460,118	9,720,094	8,090,106	8,090,106
2037	8,089,508	6,459,519	9,719,496	8,089,508	8,089,508
2038	8,088,903	6,458,915	9,718,891	8,088,903	8,088,903
2039	8,088,293	6,458,305	9,718,281	8,088,293	8,088,293
2040	8,087,676	6,457,688	9,717,665	8,087,676	8,087,676
2041	8,087,054	6,457,065	9,717,042	8,087,054	8,087,054
2042	8,086,425	6,456,437	9,716,413	8,086,425	8,086,425
2045	17,727,809	16,097,821	19,357,797	15,799,147	19,656,471
<b>VAN</b>	<b>65,877,309</b>	<b>50,508,822</b>	<b>81,245,795</b>	<b>67,821,117</b>	<b>63,933,501</b>
<b>TIR</b>	<b>35.9%</b>	<b>30.2%</b>	<b>41.2%</b>	<b>42.0%</b>	<b>31.4%</b>

Fuente: Elaboración propia

## 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es posible concluir que el Anteproyecto es rentable, con indicadores de rentabilidad muy favorables, robustos ante cambios en inversión o beneficios.

A este respecto, cabe mencionar el proyecto de construcción de un centro de intercambio modal (CIM), en el sector de Peñaflor, dentro del ámbito de implementación del PGE de San Antonio. Este proyecto postula el transporte de la carga desde el puerto al CIM, vía ferrocarril y desde allí distribuirla. Esto plantea una incertidumbre, respecto principalmente sobre la demanda de camiones sobre la ruta, la cual debiera disminuir entre Malloco y puerto y aumentar en el tramo Malloco Santiago. Si bien, no se tiene aún certeza de su implementación como tampoco de la ubicación específica del CIM (solo se cree que estaría entre Padre Hurtado y Malloco), su posible impacto se encuentra cubierto por el análisis de una disminución de un 20% sobre los beneficios, lo cual reduce fuertemente la incógnita de que su impacto pudiera afectar de manera crítica los indicadores de rentabilidad del anteproyecto.

La decisión de la Dirección General de Concesiones es materializar el anteproyecto, debido a que responde adecuadamente a los requerimientos territoriales levantados tanto en las reuniones de participación institucional y de participación ciudadana realizadas, y a que a su vez responde adecuadamente a los conflictos identificados en el diagnóstico efectuado minimiza impactos negativos, como por ejemplo, intervenciones y desvíos de tránsito, afectaciones de expropiaciones e impactos medioambientales sobre el área de influencia y por consiguiente, en los habitantes que colindan con la ruta y sus usuarios. La definición del proyecto también obedece a materializar una solución con una inversión acotada que permite autofinanciarse mediante la tarificación de la ruta.

Sin perjuicio de lo anterior, en el marco del contrato de licitación queda explícito un mecanismo de gatillo de evaluación y materialización de ampliaciones de capacidad para la ruta en la etapa de operación, donde la cuarta pista Talagante – Santiago, se aprecia como una necesidad imperiosa en el mediano plazo.

El monto total aprobado para la ejecución de obras asciende a un total de **20.924.570 UF**, para lo cual se tiene una **TIR de 35.9%** y un **VAN de 65.877.309 UF**.

---

## Anexos Documentos

## Anexo 1. Proyectos Complementarios a la Situación Base

- Tren Pasajeros a Melipilla

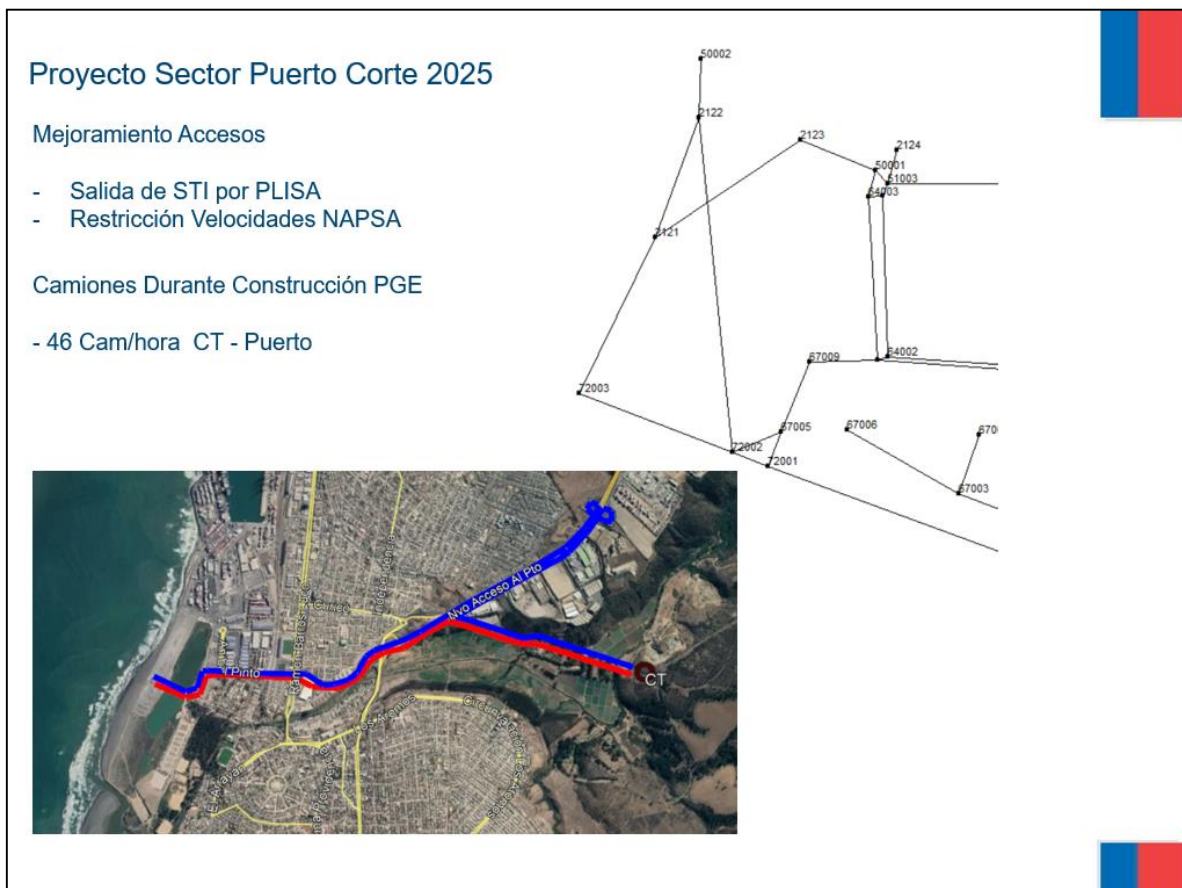
En el caso del Tren de pasajero a Melipilla, se revisaron los antecedentes aportados por EFE, en los cuales se señala que, si bien estudiaron posibles variaciones en la participación modal de vehículos livianos a tren, estas resultaron no ser significativas, y por lo tanto, no fueron consideradas en su evaluación.

De esta manera, la evaluación del proyecto Tren de pasajeros a Melipilla, solo afectaría la participación modal del Transporte Público, reduciendo su uso en un 30%. Esta variación se aplica al modelo como una reducción de frecuencia en rutas fijas de los servicios rurales entre Santiago y las comunas al poniente del Gran Santiago (Padre Hurtado, Malloco, Talagante, Melipilla).

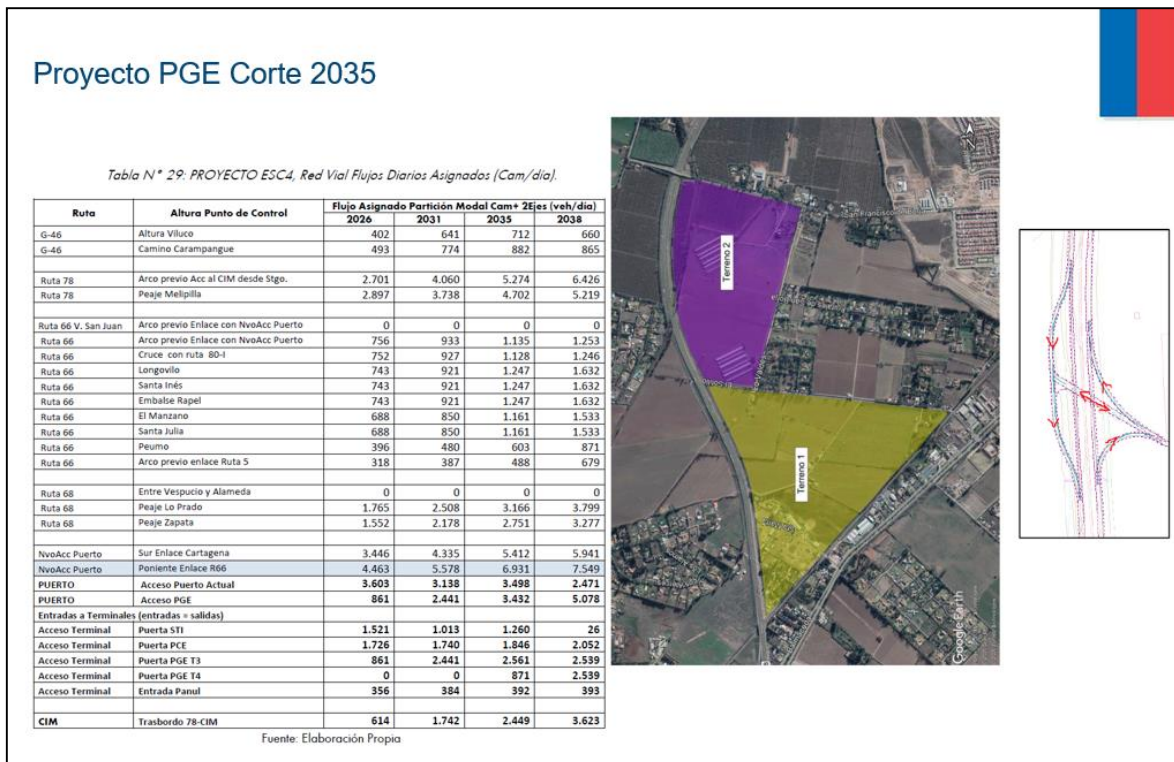
- PGE – CIM

La demanda de camiones y carga generada por la operación del PGE, se considera de forma diferenciada para cada corte temporal.

2025. Aún no entrará en operación PGE, pero estará en etapa de construcción, por lo que de acuerdo al estudio de “Análisis de Capacidad Vial” del PGE, EPSA 2020 (Anexo C4-8), se tendrá un flujo horario de 46 cam/hr desde la estación de intercambio FFCC a puerto, ubicada ésta en las proximidades del nudo REUS. Esta situación se mantiene por 5 años. Para efectos de la Situación Base 2025, se incorpora este tránsito como ruta fija de camiones entre los puntos señalados.



**2035:** Ya se encuentra en operación el PGE y la demanda asociada a él, se determina en base al estudio “Actualización Demanda PGE S.A. y Corredor Ferroviario Carga Santiago - San Antonio”, EPSA 2018<sup>7</sup>. En él se entrega la demanda esperada para cada uno de los sitios portuarios para el año 2035, los cuales serán incorporados a las zonas correspondientes, de acuerdo a la distribución actual de ellos.



El estudio plantea además la construcción de un centro de intercambio modal (CIM), en el sector de Peñaflor, para la carga a puerto vía ferrocarril desde Santiago. Si bien el estudio presenta información del volumen de camiones que se generará por su operación, la última información entregada por EFE, la ubicación de este centro no está aún definida, por lo que no es posible incorporarla en el modelo.

De acuerdo a lo indicado por EFE, el CIM estaría en algún sector entre Malloco y Padre Hurtado, Sin embargo, no es posible saber el punto en que se incorpora este flujo a la Ruta 78; esto repercute no solo en la evaluación, también puede tener algún impacto en el diseño.

En el caso que no se concrete el CIM, lo que debiera ocurrir es que la carga ferroviaria tenga como destino un sector fuera del área de estudio, por ejemplo, el centro de carga de Paine o algún patio de carga de FEPASA; con eso, los camiones para movilizar esa carga entran al sistema fuera del área de estudio de este proyecto.

<sup>7</sup> En las proyecciones 2020 – 2025 se considera el efecto de la Pandemia COVID19 como un menor crecimiento del PIB esperado.

## Anexo 2. Obras PID

### Decreto 93

PRESUPUESTO GENERAL  
 PLAN DE NUEVAS INVERSIONES EN OBRAS CONCESIONADAS, PID NORMATIVO TIPO 1

Nº	OBRAS	Total (UF)
1	SENDAS PEATONALES/CICLOVÍAS (RUTA G-40 Y G-74-F)	6.294,97
2	ILUMINACIÓN Pasarelas	8.857,27
3	AREA DE SERVICIO PARA CAMIONESMELIPILLA	35.255,33
4	ÁREA DE SERVICIO PARA CAMIONES MALVILLA	69.749,43
5	MEJORAMIENTO ACCESO EXISTENTE ISABEL RIQUELME KM. 0,450	8.506,40
6	CÁMARAS DE VIGILANCIA	8.484,43
7	SANEAMIENTO DE PASOS SUPERIORES	7.415,37
8	ACONDICIONAMIENTO TALUD SECTOR VILLA ARAUCO, NUEVO ACCESO AL PUERTO DE SAN ANTONIO	766,07
11	MEJORAMIENTO EMPALME CAMINO CORESA, RUTA G-904	3.067,20
12	PISTA DE VIRAJE SECTOR LO GALLARDO, RUTA G-904	3.558,80
14	PARADERO DE BUSES, ACERAS PEATONALES Y ESCALINATAS MALVILLA	13.967,83
15	MEJORAMIENTO ENLACE EL PAICO	7.332,30
19	SEMÁFOROS INTERSECCIÓN ANÍBAL PINTO-NUEVO ACCESO AL PUERTO DE SAN ANTONIO	0,00
20	PROYECTO DE MITIGACIÓN DE RUIDO	51.595,30
21	ÁREAS VERDES	7.147,88
<b>SUB TOTAL</b>		<b>231.998,58</b>
COSTO PARTIDAS AMBIENTALES		2.654,14
<b>TOTAL INVERSIÓN (SIN IVA)</b>		<b>234.652,72</b>

PRESUPUESTO GENERAL		
PLAN DE NUEVAS INVERSIONES EN OBRAS CONCESIONADAS, PID NORMATIVO TIPO 2		
OBRA Nº	OBRAS	Total (UF)
9	FACILIDADES PEATONALES RUTA G-904, SECTOR EL TRANQUE	7.805,00
10	FACILIDADES PEATONALES RUTA G-904, SECTOR SAN JUAN Y LO GALLARDO	36.015,42
13	PARADERO Y PASARELA EL PAICO	19.604,09
16	PARADERO Y PASARELA POMAIÉ	29.270,96
17	PARADERO Y PASARELA LA INCA	24.569,87
18	PASARELA EN NUEVO ACCESO AL PUERTO DE SAN ANTONIO	10.829,16
<b>SUB TOTAL</b>		<b>128.094,49</b>
COSTO PARTIDAS AMBIENTALES		1.350,69
<b>TOTAL INVERSIÓN (SIN IVA)</b>		<b>129.445,2</b>
Expropiaciones		<b>6.727,8</b>
<b>TOTAL</b>		<b>136.172,9</b>

<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>		
<b>PLAN DE NUEVAS INVERSIONES EN OBRAS CONCESIONADAS, PID SERVICIALIDAD</b>		
<b>Nº</b>	<b>OBRAS</b>	<b>Total (UF)</b>
1	RAMAL CONEXIÓN POMAIRE - SAN ANTONIO	15.833,47
2	CONEXIÓN ATRAVIESO SANTA JULIA	42.634,36
3	CONECTIVIDAD LA MARQUESA - LAS PALMAS	52.176,16
4	ACCESO LOCALIDAD AGUAS BUENAS, LADO SUR KM 104	5.000,43
5	MEJORAMIENTO CALLES DE SERVICIO	264.454,50
5.1	Calle de Servicio 1 Dm 41.160 a Dm 41.980, lado Sur	5.986,51
5.2	Calle de Servicio 2 Dm 43.200 a Dm 43.600, lado Sur	579,86
5.3	Calle de Servicio 3 Dm 43.600 a Dm 44.940, Lado Norte	19.560,22
5.4	Calle de Servicio 4 Dm 46.880 a Dm 47.360, lado Sur	394,56
5.5	Calle de Servicio 5 Dm 49.900 a Dm 50.640, Lado Norte	12.278,38
5.6	Calle de Servicio 6 Dm 50.640 a Dm 51.500, Lado Sur	4.667,98
5.7	Calle de Servicio 7 Dm 52.980 a Dm 53.600, lado Norte	540,30
5.8	Calle de Servicio 8 Dm 54.980 a Dm 56.520, lado Sur	1.295,27
5.9	Calle de Servicio 9 Dm 57.260 a Dm 58.440, lado Sur	1.018,88
5.10	Calle de Servicio 10 Dm 65.860 a Dm 67.320, Lado Norte	25.015,81
5.11	Calle de Servicio 11 Dm 67.400 a Dm 69.230, lado Sur	1.175,61
5.12	Calle de Servicio 12 Dm 69.920 a Dm 71.918, Lado Norte	16.921,67
5.13	Calle de Servicio 13 Dm 73.360 a Dm 74.260, Lado Norte	4.523,11
5.14	Calle de Servicio 14 Dm 74.900 a Dm 78.300, Lado Norte	32.251,91
5.15	Calle de Servicio 15 Dm 75.920 a Dm 76.860, Lado Norte	7.745,00
5.16	Calle de Servicio 16 Dm 77.800 a Dm 78.110, lado Norte	337,30
5.17	Calle de Servicio 17 Dm 80.700 a Dm 84.070, lado Norte	8.461,75
5.18	Calle de Servicio 18 Dm 80.800 a Dm 83.940, lado Sur	8.602,18
5.19	Calle de Servicio 19 Dm 90.310 a Dm 95.420, Lado Norte	42.470,28
5.20	Calle de Servicio 20 Dm 92.320 a Dm 95.400, lado Sur	2.987,10
5.21	Calle de Servicio 21 Dm 97.790 a Dm 103.080, Lado Sur	28.042,94
5.22	Calle de Servicio 22 Dm 98.400 a Dm 100.800, Lado Norte	17.659,63
5.23	Calle de Servicio 23 Dm 101.520 a Dm 104.500, Lado Norte	21.938,02
6	<b>CALLES NUEVAS</b>	87.495,24
6.1	Calle de Servicio Dm 48.500 a Dm 49.190, lado Sur, Lo Chacón	13.176,52
6.2	Calle de Servicio Dm 49.200 a Dm 49.900, y Dm 50.640 a Dm 51.680, Lado	22.032,41
6.3	Calle de Servicio Dm 53.600 a Dm 54.850, Lado Norte, Prolongación Los M	15.308,55
6.4	Calle de Servicio Dm 56.500 a Dm 57.260, Lado Sur, Prolongación Chiñigüe	26.928,49
6.5	Calle de Servicio Dm 66.700 a Dm 67.300, lado Sur, Las Ostolozas	7.720,86
6.6	Calle de Servicio Dm 74.900 a Dm 75.900, lado Norte, Sur, Prolongación Pu	16.240,19
6.7	Prolongación Calle de Servicio Lado Sur, Dm 95.400 a Dm 95.860	806,18
7	CONECTIVIDAD SECTOR LA MANRESA	26.272,00
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>493.866,16</b>
	<b>COSTO PARTIDAS AMBIENTALES</b>	<b>9.713</b>
	<b>TOTAL INVERSIÓN (SIN IVA)</b>	<b>503.578,7</b>
	<b>Expropiaciones</b>	<b>185.695,1</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>689.273,8</b>

### Anexo 3. Pasarelas y Paraderos por Requerimiento Territorial

1. FICHA DE PROYECTO PASARELA PORTALES			
Nombre Proyecto		Construcción pasarela y paraderos Portales	
Comuna		MAIPÚ desde	
Zona (Urbana / Urbana)		Urbano	km 16,10
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	Se dan detenciones irregulares de buses interurbanos en la actualidad en la berma debajo en el paso inferior, por lo tanto, es necesaria la construcción de una pasarela peatonal y paraderos a ambos lados de la ruta para contar con procesos de traspaso de pasajeros en forma segura.		
Localización de proyecto			
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Distritos Maipú Poniente, El Bosque, El Carmen Barrios Rinconada Rural, Sol Poniente, Pehuén		
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	No existen pasarelas peatonales en la comuna de Maipú Enlace Rinconada Km 14,7 Paso inferior Los Bosquinos Km 18,1		
Efectos territoriales	La comunidad se verá beneficiada ya que el sector de Los Castaños y El Pehuén tiene alta concentración de población, por lo tanto, la construcción de una pasarela y paraderos permitirá que los peatones que cruzan y que vienen en locomoción colectiva, puedan desplazarse de manera segura. Además la pasarela será utilizada por los peatones que se dirigen al Parque Municipal de Maipú.		

2. FICHA DE PROYECTO PASARELA SILVA CARVALLO	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos sector Silva Carvallo
Comuna	MAIPÚ
Zona (Urbana / Urbana)	Urbano <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">km 17,2</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	Actualmente, se dan detenciones irregulares de buses interurbanos en la berma bajo el paso inferior.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Distritos El Bosque, El Carmen Barrios Rinconada Rural, Los Bosquinos y Pehuén
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	No existen pasarelas peatonales en la comuna de Maipú Paso inferior Portales Km 16,2 Paso inferior Los Bosquinos Km 18.1
Efectos territoriales del proyecto	La comunidad se verá beneficiada ya que el sector de Valle de Los Reyes y Los Bosquinos, tienen alta concentración de población y potencial crecimiento hacia el sector Sur de la comuna, por lo tanto, la construcción de una pasarela y paraderos permitirá que los peatones que cruzan y que vienen en locomoción colectiva, puedan desplazarse de manera segura.

3. FICHA DE PROYECTO PASARELA BAJOS DE SANTA CRUZ	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos Bajos de Santa Cruz
Comuna	PADRE HURTADO
Zona (Urbana / Urbana)	Urbano <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">km</span> 24,0
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	Los vecinos de Los Bajos de Santa Cruz oriente y poniente a la Ruta 78 no cuentan con pasarelas no paraderos de locomoción colectiva, por lo tanto, utilizan la berma para desplazarse y cruzar.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Casas de Los Bajos, Frutales San Borja, Villa Las Casas de P. Hurtado, La Primavera y Condominio Laguna del Sol
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Padre Hurtado en el Km 21,7 Pasarela La Paz (Comuna Peñaflor) Km 28,8
Efectos territoriales del proyecto	Si se consolida un acceso sur a la comuna de Padre Hurtado, y dado el crecimiento habitacional que experimentan en forma creciente tanto esta comuna como Peñaflor se requerirá contar con servicios para el traspaso de pasajeros.

4. FICHA DE PROYECTO PASARELA SAN JAVIER	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos San Javier
Comuna	PEÑAFLOR
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 29,7</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	El crecimiento habitacional hacia Talagante y al sur de la comuna de Peñaflor (San Javier), demanda la habilitación de distintos sectores de parada para el trasbordo de pasajeros, ya que actualmente cruzan por la mediana y utilizan la berma para tomar locomoción colectiva..
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Distrito Malloco y Peñaflor, Entidades San Javier, Balmaceda y San Javier Lo Aguado
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela La Paz km 28,8 Cruce San Javier (sin cruce peatonal) Km 30,3 Pasarela Restorán Copec, Km 31,6
Efectos territoriales del proyecto	El crecimiento poblacional de parcelas de agrado en el sector de San Javier, Balmaceda y San Javier Lo Aguado se verá favorecido por la construcción de pasarela y paraderos, ya que el paso desnivelado no cuenta con solución de cruce peatonal

5 FICHA DE PROYECTO PASARELA LORETO	
Nombre del proyecto	Construir pasarela y paraderos Loreto
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">Km 32,3</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	En el sector Loreto se generan trasbordos de pasajeros desde buses interurbanos, lo que demanda la construcción de pasarela y paraderos para pasajeros. El Camino Loreto constituye una vialidad transversal que conecta con los predios de parcelaciones que se han ido materializando en los últimos años, así mismo permite el cruce de trabajadores que se dirigen a los sectores agrícolas.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Entidad Loreto, Loreto Poniente, Villa Loreto, Los Círculos, Golondrinas poniente
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Restorán Copec, Km 31,6 Paso inferior Loreto, Km 32,3 Paso inferior El Oliveto (huella peatonal) Km 34,2
Efectos territoriales del proyecto	Mejorará el cruce peatonal ilegal por la mediana, el Paso inferior Loreto no cuenta con soluciones peatonales. Ocupan berma para tomar locomoción colectiva

6. FICHA DE PROYECTO PASARELA ENLACE TALAGANTE	
Nombre del proyecto	Construir pasarela y paraderos Talagante
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Urbana)	Urbano / Rural <span style="float: right;">Km 38,7</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	En el acceso principal a la comuna se dan en la actualidad procesos de transferencia modal desde buses interurbanos a medios de transporte urbano/local, de esta manera se plantea la necesidad de contar con un sistema de paraderos de transferencia modal a ambos lados del Enlace unidos por una pasarela peatonal a desnivel y dotando al área con estacionamientos suficientes para la espera y transferencia de pasajeros
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Urbano de Talagante, Los Portones de San Ignacio, El Naranjal, El Peumo
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela El Oliveto Km 34, 6 Enlace Talagante Km 38,7 Paso de ganado Llanquihue Km 40,35
Efectos territoriales del proyecto	Disponer de servicios de infraestructura que incrementarán la seguridad del peatón. Zonas seguras de traspaso y cambio de modo urbano a interurbano tanto para peatones como para vehículos de transporte

7. FICHA DE PROYECTO PASARELA LLANQUIHUE	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos Llanquihue
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Urbana)	Urbano / Rural <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">Km 40,35</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	El actual paso de ganado está en mal estado convertido en basural ilegal, sin iluminación. Además en el sector Llanquihue se proyectan nuevas viviendas lo cual demandará la habilitación de una zona de trasbordo de pasajeros.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Urbano de Talagante y El Peumo
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela El Oliveto Km 34,6 Enlace Talagante Km 38,7 Paso de ganado Llanquihue 40,4
Efectos territoriales del proyecto	Los habitantes del sector de Llanquihue y el Peumo podrán cruzar de manera segura la Ruta 78, además de tener paraderos de buses habilitados y no ocupar la berma como lo hacen actualmente




8. FICHA DE PROYECTO PASARELA LA PALMA	
Nombre del proyecto	Construcción paraderos y pasarela La Palma
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Rural)	Urbano / Rural <span style="float: right;">Km 42,5</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	El actual paso superior tipo cajón tiene tránsito vehicular y peatonal por lo tanto, no es seguro para los peatones
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	La Palma norte, Don Fausto, Doña Josefa y La Palma
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Paso superior tipo cajón Uno Poniente Km 41,55 Pasarela Peaje Santa Adriana Km 43, 45
Efectos territoriales del proyecto	Los habitantes del sector de La Palma podrán cruzar de manera segura la Ruta 78, además de tener paraderos de buses habilitados y no ocupar la berma como lo hacen actualmente

9. FICHA DE PROYECTO PASARELA SANTA ADRIANA	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos Santa Adriana
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Urbana)	Urbano / Rural <span style="float: right;">Km 44,5</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	El actual paso bajo nivel tiene tránsito vehicular y peatonal por lo tanto, no es seguro para los peatones. En el lado norte del Enlace Santa Adriana los buses de la locomoción colectiva Flota Talagante dejan y suben pasajeros tanto de la comuna de El Monte como de Talagante. La pasarela existente se ubica antes del enlace y no tienen paraderos.
Localización de proyecto	 
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	La Palma norte, Don Fausto, Doña Josefa y La Palma
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Peaje Santa Adriana Km 43, 45 Enlace Santa Adriana Km 43,6 Paso superior tipo cajón La Compañía Km 44,95
Efectos territoriales del proyecto	Los habitantes del sector de Santa Adriana podrán cruzar de manera segura la Ruta 78, además de tener paraderos de buses intercomunales habilitados y no ocupar la berma como lo hacen actualmente

10. FICHA DE PROYECTO PASARELA SANTA MARIANA	
Nombre del proyecto	Construcción pasarelas y paraderos Santa Mariana
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 45,8</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	En el sector se dan trasbordos de pasajeros desde buses interurbanos, por lo cual se hace necesaria la construcción de pasarela y paraderos
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Santa Mariana, Parque Doña Javiera
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Paso superior tipo cajón La Compañía Km 44,95 Paso superior tipo cajón Santa Mariana Km 45,6 Pasarela Plaza de peaje Km 46,5
Efectos territoriales del proyecto	Los habitantes del sector de Santa Mariana podrán cruzar de manera segura la Ruta 78, además de tener paraderos de buses intercomunales habilitados y no ocupar el cruce vehicular como lo hacen actualmente

11. FICHA DE PROYECTO PASARELA LA MANREZA	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos La Manresa
Comuna	TALAGANTE
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 46,9</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	Los habitantes del sector de La Manresa oriente y poniente cruzan como peatones por el paso superior que es ocupado para vehículos y peatones sin iluminación, ni veredas.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	La Manresa
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Plaza de pesaje Km 46,5 Paso superior tipo cajón La Manresa
Efectos territoriales del proyecto	Los habitantes del sector de La Manresa podrán cruzar de manera segura la Ruta 78, además de tener paraderos de buses intercomunales habilitados y no ocupar el paso bajo nivel.

12. FICHA DE PROYECTO PASARELA EL PAICO	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos El Paico
Comuna	EL MONTE
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 52,3</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	En el acceso principal a la comuna se da en la actualidad procesos de transferencia modal desde buses interurbanos a medios de transporte urbano/local, de esta manera se plantea la necesidad de contar con un sistema de paraderos de transferencia modal a ambos lados del Enlace unidos por una pasarela peatonal a desnivel y dotando al área con estacionamientos suficientes para la espera y transferencia de pasajeros
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Urbano de El Monte, Nazario Araos, Diego de Almagro y Los Libertadores
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Paso superior tipo cajón Nazario Araos Km 51,7 Enlace El Paico Km 52,1 Paso superior tipo cajón Chiñihue Km 53
Efectos territoriales del proyecto	Disponer de servicios de infraestructura que incrementarán la seguridad del peatón Zonas seguras de traspaso y cambio de modo urbano a interurbano tanto para peatones como para vehículos de transporte

13. FICHA DE PROYECTO PASARELA POMAIRE	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos Pomaire
Comuna	Melipilla
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 61,9</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	La localidad de Pomaire es un sector turístico y comercial a nivel regional y nacional. En la entrada de Avenida El Marco, se presentan trasbordos de pasajeros desde buses interurbanos, medios de transporte público y particulares locales. Solo existe cruce peatonal a través del Enlace Pomaire o directamente por la mediana.
Localización de proyecto	  
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Pomaire, El Marco, El Tránsito, El Manzano
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Chiñihue El Cristo Km 56,5 Paso inferior Chiñihue Las Rosas Km 58,4 Enlace Pomaire Km 61,9 Enlace El Marco Km 62,9
Efectos territoriales del proyecto	Disponer de servicios de infraestructura que incrementarán la seguridad y comodidad del pasajero Zonas seguras de trasbordo y cambio de modo urbano a interurbano tanto para peatones como para vehículos de transporte

14. FICHA DE PROYECTO PASARELA LOS MAITENES	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos Los Maitenes
Comuna	Melipilla
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 69,9</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	Las personas que van a la clínica los Maitenes o a colegios aledaños en el sector, deben atravesar por la mediana y en caso de usar buses interurbanos estos se detienen en berma.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Esmeralda, Los Maitenes y Los Jazmines
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Santa Julia Km 67,45 Paso inferior Esmeralda (no habilitado para peatones) Km 72,1
Efectos territoriales del proyecto	Disponer de accesibilidad peatonal directa hacia Clínica Los Maitenes, localidades pobladas y colegios adyacentes

15. FICHA DE PROYECTO PASARELA LA MONTAÑA	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos La Montaña
Comuna	Melipilla
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 79,1</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	En sector La Montaña hay una paso agrícola que se inunda y es usado para cruzar dado que no hay pasarela y los niños la utilizan para cruzar hacia el colegio
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	La Montaña Adentro
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Paso superior tipo cajón Puertas Coloradas Km 77,95 Paso superior tipo cajón La Montaña Km 79,1 Retorno Puangue Km 80,55
Efectos territoriales del proyecto	Mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el cruce de peatones y el trasbordo de pasajeros hacia San Antonio y Melipilla /Santiago

16. FICHA DE PROYECTO PASARELA MALVILLA	
Nombre del proyecto	Construcción pasarela y paraderos Malvilla
Comuna	San Antonio
Zona (Urbana / Urbana)	Rural <span style="float: right;">Km 100,8</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	El sector de Malvilla se ha consolidado con actividades logísticas, que generan importantes flujos de camiones y peatones a su lugar de trabajo. No hay pasarela peatonal, y en su ausencia cruzan por la mediana
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Colenguado, Carretera (Cartagena) Malvilla (San Antonio)
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Pasarela Miltil Km 98,6 Enlace Malvilla Km 101,10 Pasarela Agua Buena Km 103,8
Efectos territoriales del proyecto	Mejorar las condiciones de seguridad de peatones que cruzan a su lugar de trabajo y de pasajeros que realizan trasbordo desde buses locales hacia San Antonio y Melipilla.

17. FICHA DE PROYECTO PASARELA MAR DE CHILE	
Nombre del proyecto	Construcción de pasarela Mar de Chile
Comuna	San Antonio
Zona (Urbana / Urbana)	Urbano <span style="float: right;">Km 111,4</span>
Descripción de la situación actual que hace necesario el proyecto	En la actualidad existen peatones que cruzan la vía en lugares no habilitados dirigiéndose al supermercado. Dado que el proyecto considera una ampliación de pistas, el riesgo de accidente puede aumentar.
Localización de proyecto	
Distritos o entidades pobladas beneficiadas (Según Censo INE 2017)	Mar de Chile, Villa Arauco, San Pedro, Villa Estoril
Distancia con pasos desnivelados o pasarelas existentes	Enlace Barrancas 110,9 Avenida Barros Luco 111,7
Efectos territoriales del proyecto	Mejorar las condiciones de seguridad de peatones que cruzan a su lugar de trabajo y/o comercio local

## Anexo 4. Cumplimiento Criterios Sísmicos de Actuales Pasarelas

N°	Dm.	Tipo de Estructura	Estructura	Ancho Pasillo Mínimo 2,0m con pasamanos	Largo Rampa Max 9m	Descanso	Pendiente max 8%	Topes Laterales Cepas	Topes Laterales Estribos	Barras Antisísmicas	
7	4.045	PASARELA	Pasarela Peatonal Dagoberto Godoy	2,0 Sin pasamanos	Mayor a 9m	Si	Mayor a 8%	Si	Si	Si	
32	21.800	PASARELA	Pasarela Peatonal Padre Hurtado	2,0 Sin pasamanos	Mayor a 9m	Si	Mayor a 8%	SI**	Si	Si	
39	28.035	PASARELA	Pasarela Peatonal Cementerio	1,7 Sin pasamanos	Mayor a 9m	Si	Mayor a 8%	Si	No	No Aplica	
46	34.580	PASARELA	Pasarela Peatonal Feria del Agricultor	2,0 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
52	43.452	PASARELA	Pasarela Peatonal Sta. Adriana	1,7 Sin pasamanos	Escaleras	No	Escaleras	Si	No Aplica	No Aplica	
56	46.498	PASARELA	Pasarela Peatonal Pesaje	2,2 Sin pasamanos	Escaleras	No	Escaleras	Si	No Aplica	Si	
68	56.521	PASARELA	Pasarela Peatonal Chiriguie	2,0 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
76	66.663	PASARELA	Pasarela Peatonal Melipilla	1,8 Sin pasamanos	Mayor a 9m	Si	Mayor a 8%	Si	No	Si	
78	67.459	PASARELA	Pasarela Peatonal Sta Julia	2,0 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
81	74.170	PASARELA	Pasarela Peatonal 74-A	1,8 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
84	76.832	PASARELA	Pasarela Peatonal Puertas Coloradas	1,8 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
91	86.850	PASARELA	Pasarela Peatonal La Marqueza	1,8 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
92	91.070	PASARELA	Pasarela Peatonal Leyda	1,8 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	No	No	Si	
96	95.129	PASARELA	Pasarela Peatonal El Sauce	2,0 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
97	98.590	PASARELA	Pasarela Peatonal Milti	1,8 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	Si	
99	103.794	PASARELA	Pasarela Peatonal Aguas Buenas	1,5 Sin pasamanos	Mayor a 9m	No	Mayor a 8%	Si	No	No Aplica	
			<b>CUMPLE</b>								
			<b>NO CUMPLE, DEBIDO A CONDICIONANTE</b>								
				-Descanso debe encontrarse luego de un largo maximo de 9m de sección de rampa.							
				-Ancho pasillo entre pasamanos es de 2.0m y debe tener acceso con rampas al tramo de cruce.							
				-Topes laterales insuficientes							
				-Pasarela Padre Hurtado cepa central no tiene topes laterales.							
			<b>NO CUMPLE</b>								