

## **11 ESCENARIOS DE TRANSPORTE**

### **11.1 ESCENARIOS DE TRANSPORTE: DIAGNÓSTICO SITUACIÓN BASE**

En este capítulo se estudia el escenario futuro de la red del Corredor Central desde el punto de vista de los requerimientos de infraestructura vial debido al aumento de los flujos vehiculares proyectados. En primer término (Etapa 1) se analiza la suficiencia de la infraestructura vial de acceso a la conurbación de Valparaíso, bajo el supuesto de que sólo se implementarán los proyectos que actualmente se encuentran en ejecución y/o decididos para su construcción. Este escenario vial denominado Situación Base se define para cada uno de los cortes temporales establecidos en el presente estudio: 2005, 2010 y 2015.

Una de las tareas desarrolladas fue la identificación e incorporación a las redes de modelación, los proyectos que conforman la Situación Base. Dichos proyectos fueron seleccionados a partir de la cartera de proyectos del MOP (Plan Director), de Sectra (proyectos urbanos Conurbación Valparaíso), y de las iniciativas de proyectos viales concesionables.

Posteriormente, una vez incorporados los proyectos a la red, se realizó una aplicación del modelo de transporte, para lo cual se utiliza el crecimiento de la demanda de viajes para los tres cortes temporales, lo cual ha sido documentado en el capítulo anterior. A partir de esto, se realizó la simulación del modelo de transporte, obteniendo flujos e indicadores de serviciabilidad de la red, lo que permitió realizar el diagnóstico de la red.

Posteriormente, en la Etapa 2 del Análisis de Escenarios de Transporte, se definen planes de proyectos y se aplica nuevamente el modelo, con el fin de visualizar la operación de la red de acceso a la conurbación Valparaíso, en función de las nuevas condiciones de operación que otorgaría el sistema.

Finalmente se realiza la evaluación económica de los planes de proyecto concebidos, mediante la estimación de los indicadores de rentabilidad social de cada plan.

#### **11.1.1 DESCRIPCIÓN PROYECTOS EN CARTERA**

Se realizó una recopilación de la información existente acerca de los proyectos viales que han sido propuestos y estudiados por las distintas carteras ministeriales, y que involucran cambios relevantes en la oferta vial en el Corredor Central. Las principales fuentes de información la constituyeron el Plan Director de Vialidad (con un horizonte de 6 años), los proyectos incorporados en el estudio Estraval (Sectra), para el sector urbano, y las iniciativas de concesión de vías interurbanas.

Cabe señalar que sólo algunos de estos proyectos fueron seleccionados para establecer la Situación Base. El resto de los proyectos recopilados han sido incorporados en los Planes de Proyectos, tal como se establece en la Etapa 2 de la Evaluación de Escenarios.

Además se recopilaron antecedentes de costos de construcción de los proyectos en cartera, tal como se indica a continuación.

##### **a) Proyectos Plan Director MOP**

###### **▪ RUTA 60 TORQUEMADA- TRONCAL NORTE**

Este Proyecto consiste en el mejoramiento de la Ruta 60CH en el tramo Villa Dulce-Torquemada. El Proyecto posee una extensión de 10,476 kilómetros en doble calzada con una mediana que varía entre 1 metro y 11,5 metros con ensanches para retornos. El proyecto

considera adicionalmente 4,759 km de calles de servicio adyacentes a la ruta en los tramos de mayor concentración urbana.

El proyecto considera la construcción de cinco grandes nudos viales: La rotonda Miraflores (enlace tipo diamante), la rotonda Santa Julia (enlace tipo diamante con rotonda desnivelada), el nudo Glorias Navales (enlace tipo diamante con rotonda desnivelada), el nudo Reñaca Alto (intersección a nivel canalizada) y el Acceso Quillota (Enlace tipo doble trompeta con retornos). El siguiente cuadro resume la tramificación general adoptada para el desarrollo del proyecto

**CUADRO Nº 11.1-1**  
**TRAMIFICACIÓN ADOPTADA RUTA 60**

De Km.	A Km.	Longitud (m)	Observaciones
0,000	1,700	1700	Tramo 1
1,700	2,320	620	Nudo Rotonda Miraflores
2,320	4,200	1880	Tramo 2, incluye intersecciones con Av Anita Lizama y Arturo Godoy.
4,200	4,900	700	Nudo rotonda Santa Julia
4,900	5,300	400	Tramo 3
5,300	6,120	820	Nudo Glorias Navales
6,120	6,500	380	Tramo 4
6,500	6,860	360	Nudo Reñaca Alto
6,860	7,960	1100	Tramo 5
7,960	8,940	980	Nudo Acceso a Quillota
8,940	10,476	1536	Tramo 6

Fuente: Estudio de Ingeniería Mejoramiento Ruta 60-CH, Sector Villa Dulce-Torquemada

**FIGURA Nº 11.1-1**  
**PROYECTO TORQUEMADA**



▪ **CAMINO LA PÓLVORA 3ª ETAPA**

El Camino La Pólvara o Acceso Sur a Valparaíso consiste en una nueva vía que conectará el sector de Placilla, en la Ruta 68, con los recintos portuarios de Valparaíso, sin necesidad de que el transporte de carga pesada deba circular por el centro de la ciudad.

La construcción del Camino La Pólvara se ha desarrollado en tres etapas, dos de las cuales ya están terminadas. La tercera etapa se ha desarrollado en dos tramos: el primero ya finalizado incluyó las obras del túnel T3, de 437 metros. El siguiente tramo es el que se encuentra actualmente en desarrollo, el Túnel T2, con una longitud aproximada de 300 metros y de 2 pistas de ancho, pasando por el viaducto Las Lúcumas hasta llegar a la quebrada Las Tortugas, donde está ubicada una bifurcación hacia Valparaíso por el Túnel T1, de 2.150 metros de longitud.

Desde allí la ruta ingresará al puerto a través de un viaducto sobre la Avenida Antonio Varas, permitiendo además la conectividad con la ciudad y con los enlaces respectivos. En diciembre último se dio inicio a la construcción del "Túnel T-1". En febrero del año 2004 se abrió el segundo túnel del Camino la Pólvara. Ambos estarían terminados en mayo de 2006.

**FIGURA N° 11.1-2  
CAMINO LA POLVORA**



▪ MEJORAMIENTO RUTA F30

Este proyecto considera un mejoramiento de la conectividad de la ruta F30E desde la ruta 60-CH, sector cementerio de Concón hasta la rotonda de Concón. Este mejoramiento considera cambios tanto en la geometría como en sus pavimentos de forma de permitir el acceso expedito a las áreas urbanas del entorno. El proyecto considera una longitud de 5,1 kilómetros y debe ser entendido como una extensión del proyecto de mejoramiento de la ruta 60-CH entre el sector Villa Dulce y Torquemada expuesto con anterioridad.

FIGURA N° 11.1-3  
RUTA F30



▪ **PAVIMENTACIÓN RUTA F-190, COLMO PUCHUNCAVI 2ª ETAPA**

La pavimentación de la ruta F190 permitirá contar con un camino alternativo a la actual ruta costera entre las localidades de Concón y Puchuncavi actualmente saturada en periodo estival.

Esta segunda etapa considera la pavimentación del tramo comprendido entre la ruta F216, cercano al camino de enlace a Quintero y la ruta F20, Camino Puchuncavi-Nogales. Este tramo tendrá una pista por sentido en toda su longitud.

**FIGURA N° 11.1-4  
RUTA F-190**



▪ **ENLACE COLMO**

Considera la construcción de un nuevo enlace en la intersección de las rutas 60-CH y F-190. Esto debido al alto tránsito que presenta actualmente la ruta 60 y que implica un alto riesgo para los giros en dicha intersección.

**b) Proyectos Viales Concesionables MOP**

▪ **CONCESIÓN RUTA 60**

La Concesión de la Ruta 60-Ch tiene como objetivo construir una autopista de alto estándar entre Los Andes y Villa Alemana, ocupando gran parte de la actual Ruta 60-Ch. De esta manera la autopista se constituye en una extensión natural de la Autopista Troncal Sur, y por lo

tanto, su implementación mejorará enormemente la conectividad de la Conurbación Valparaíso con la zona oriente de la V Región.

En este proyecto se consideran dos sectores, el primero de ellos es el que se encuentra entre Los Andes y La Ruta 5. El segundo sector se encuentra ubicada sobre la ruta 60 teniendo su inicio en la ruta 5 y continua sobre la ruta 62 creándose una variante a la ciudad de Limache.

Este último sector es el que interesa en el presente estudio, es por esto que a continuación se presenta en forma detallada. El primer tramo se ubica sobre la actual Ruta 60-Ch para lo cual se considera un mejoramiento y rectificación de la calzada existente y la ampliación a dobles calzadas en toda su extensión. El tramo se inicia en el Enlace Olivo de la ruta 5 Norte, y concluye antes del inicio del área de influencia del Enlace Quillota Poniente con un largo total de 21 kilómetros.

El segundo tramo de este sector se ubica entre el enlace Quillota Poniente y el enlace Peñablanca, punto de inicio del troncal sur se encuentra ubicado en sus extremos sobre la ruta 62 para la cual se considera un mejoramiento y rectificación de la calzada existente. El tramo intermedio corresponde a una variante en doble calzada a la ciudad de Limache.

**CUADRO N° 11.1-2**  
**CALZADAS NUEVAS A CONSTRUIR EN EL SECTOR 2 DE LA CONCESIÓN RUTA 60**

Km. Inicio	Km. Final	Longitud	Obra	Sector
0,000	21,500	21,500	Ampliación a segundas calzadas	Enlace El Olivo-Enlace Quillota Poniente
21,500	22,784	1,284	Construcción de dobles Calzadas	Enlace Quillota Poniente- Enlace Peñablanca
22,784	24,346	1,562	Ampliación a segundas calzadas	Ruta 62 Enlace Quillota Poniente- Enlace Peñablanca
24,346	37,743	13,397	Construcción de dobles Calzadas	Variante Limache
37,743	38,540	797	Ampliación a segundas calzadas	Ruta 62 Enlace Quillota Poniente- Enlace Peñablanca
Total Sector		14,681	Construcción de dobles Calzadas	
		23,859	Ampliación a segundas calzadas	

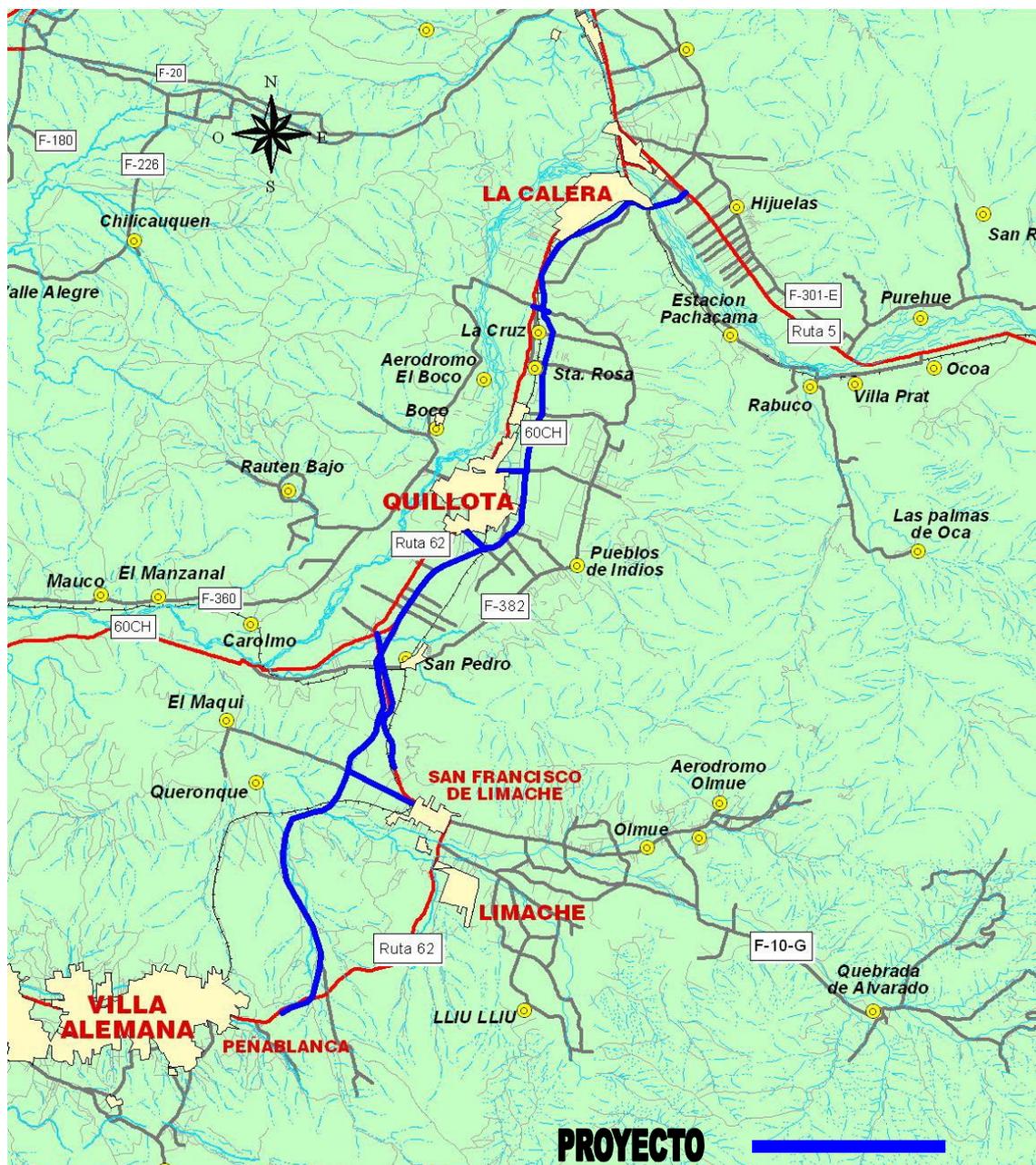
Fuente: Estudio de Ingeniería de Transito Ruta 60 CH

Adicionalmente a la construcción de dobles calzadas se considera la construcción de 9,106 Km de terceras pistas para tráfico lento y 21,600 Km de calles de servicio.

▪ **Tarifas**

El peaje troncal se ubicará en el Tramo San Bifurcación Con-Con - San Pedro, y será de \$ 1000 para vehículos livianos (\$ año 2004). Además existirán cobros en accesos en los enlaces Quillota Oriente, Quillota Poniente, Bifurcación Con Con y Acceso a Limache (\$ 400 aprox. Por acceso) para aquellos vehículos que no pasan por el peaje troncal.

FIGURA Nº 11.1-5  
RUTA 60



▪ **CONCESIÓN RUTA LA DORMIDA**

El corredor La Dormida se desarrolla entre la Ruta 5 y la Ruta 62 (Troncal Viña del Mar-Limache) pasando por la Ruta F-10-G y G-10-F.

El corredor se ha dividido en tres tramos de análisis, el primero es un By Pass que se inicia en la ruta 5 a la altura del kilómetro 52 y termina empalmando con la Ruta G-10-F en el sector de Til-Til. El segundo tramo consiste en un mejoramiento de la ruta G-10-F existente y finalmente el último tramo es una variante que permite unir la Ruta F-10-G en el sector de Olmué con la ruta F-62.

En los tramos I y III se proyectaron trazados nuevos, los que se describen más adelante. Como criterio general se ha diseñado un perfil tipo general correspondiente a una calzada de dos pistas de 3,5 metros de ancho cada una, bermas de 1,5 metros y 0,5 metros. Se definieron terceras pistas para aquellos sectores donde la pendiente superaba el 7% en una longitud superior a 400 metros.

El primer tramo corresponde a una zona que requiere un acceso directo hacia la Ruta 5, para lo cual se proyectó un By-Pass de acceso directo a la Ruta 5 sin utilizar la ruta existente hacia Polpaico (camino actual hacia Ruta 5).

El segundo tramo en estudio aprovecha un mejoramiento de la Ruta realizado por el Ministerio de Obras Públicas, este mejoramiento realizado posee dos sectores de mejoramiento claramente definidos. Entre los km. 0.000 y km. 23.315 se realizó un cambio de estándar con mejoramiento de la geometría, perfiles tipo adecuados, pavimento estructural acorde a los flujos, saneamiento completo, puentes nuevos, entre los más importantes. Sin embargo, desde el km. 23.315 hasta el km. 34.388 sólo se realizó una conservación reforzada en sectores deteriorados de la calzada.

El tercer tramo se inicia en la Ruta F-10-G en el cruce hacia Olmué (km. 34.388) y su término se ubica empalmado con la Ruta 62 (troncal Viña del Mar-Limache). Dado el sector altamente urbano es necesario proyectar una variante por el Sur de Limache (hacia LliuLliu) de modo de evitar la zona urbana. La variante proyectada, se inicia en el km. 37.920 de la Ruta F-10-G para atravesar inicialmente unos predios con plantaciones de viñas.

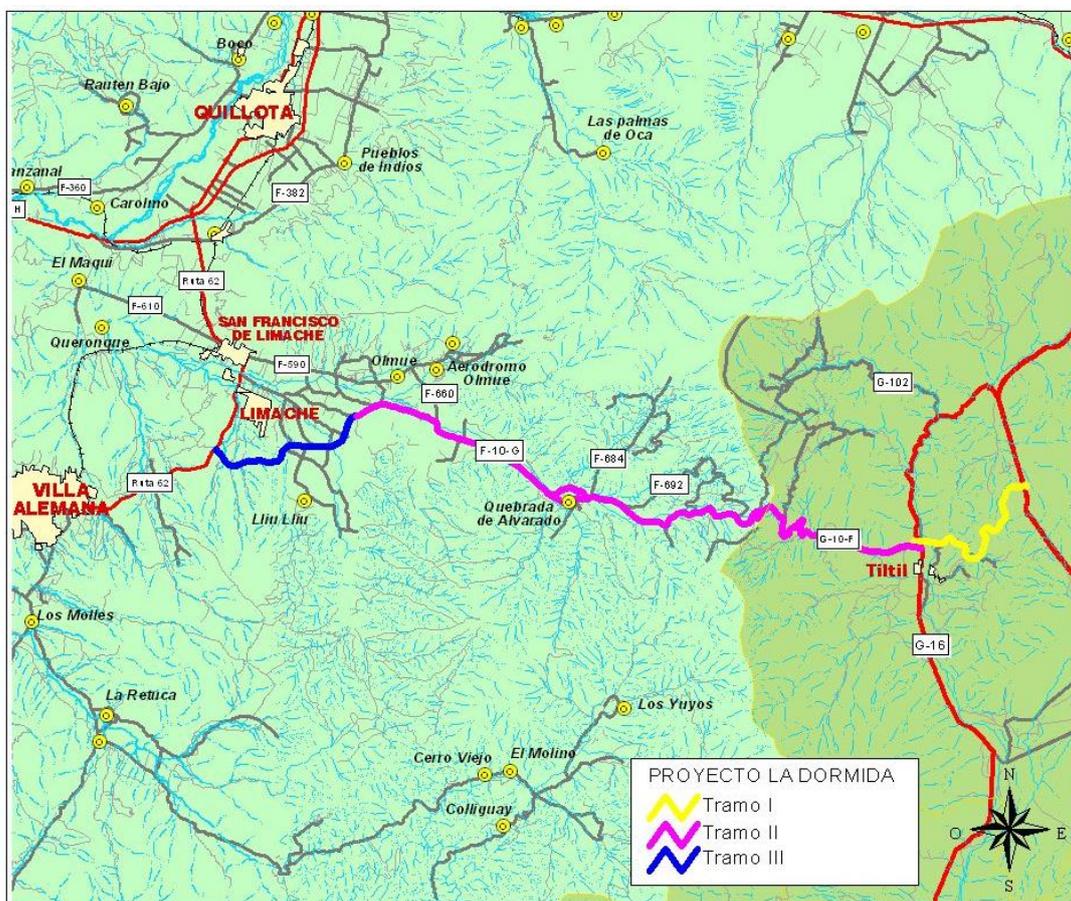
**CUADRO Nº 11.1-3  
 OBRAS RUTA LA DORMIDA**

De Km.	A Km.	Longitud (m)	Obs.
0	9,372	9372	Tramo 1: By Pass
9,372	32,687	23315	Tramo 2: Mejoramiento
32,687	43,760	11073	Tramo 2: Saneamiento
43,760	47,292	3532	Tramo 3: Ruta F-10-G
47,292	55,535	8243	Tramo 3: Variante

▪ **Tarifas**

Se asume que uno de los cobros se realizará en el tercer tramo del proyecto, definido como variante By Pass Limache. Para fines de modelación se ha asumido un valor de \$400 (\$ año 2004) para el Tramo 3, cifra consultada a la CGC del MOP, que esta efectuando el estudio correspondiente.

**FIGURA Nº 11.1-6**  
**Concesión Ruta La Dormida**



▪ **CONCESIÓN RUTA F30**

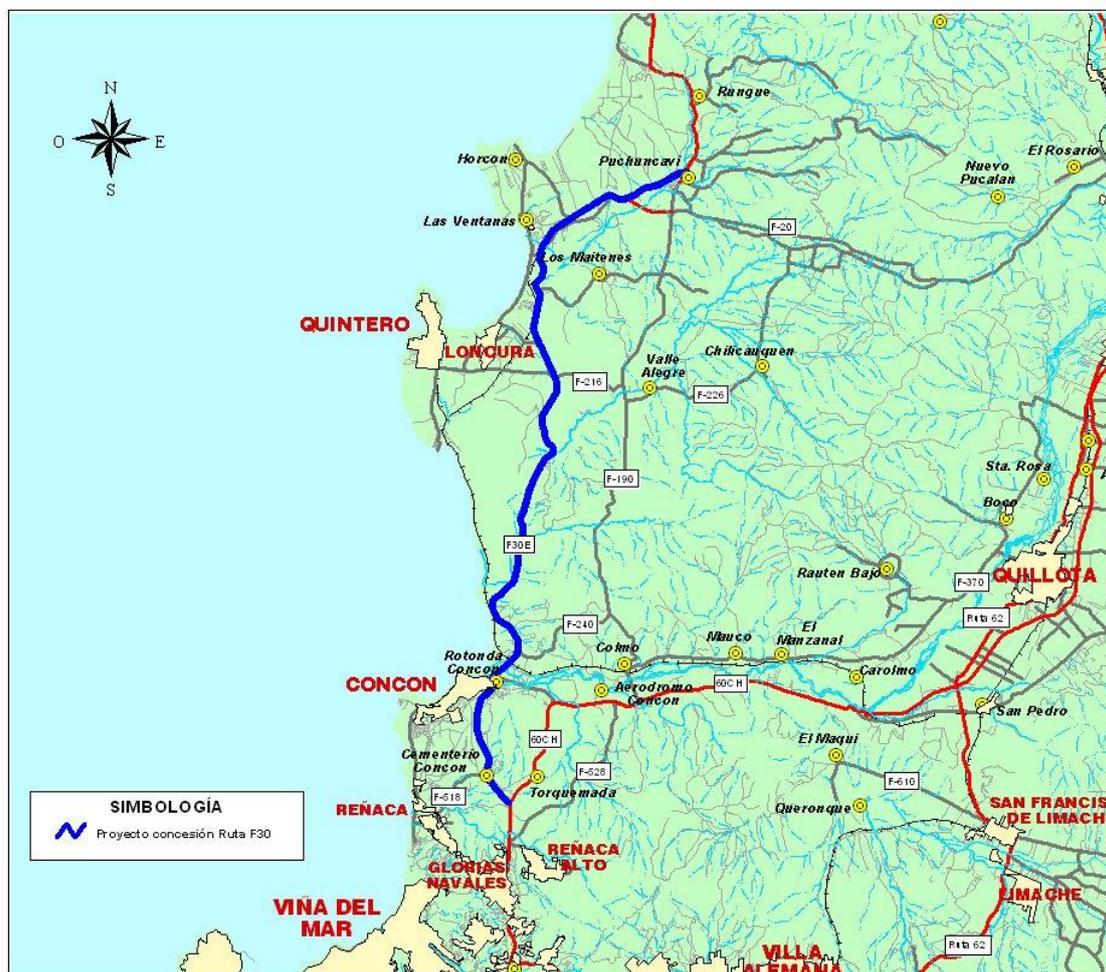
La Coordinación General de Concesiones del MOP se encuentra estudiando la iniciativa privada de mejoramiento de la Ruta F-30, entre Puchuncaví y Torquemada. La idea es realizar un mejoramiento de la actual vía, mejorando el pavimento existente y ampliando la calzada a 2 pistas por sentido, a lo cual se agrega la posibilidad de realizar mejoras puntuales a la geometría actual del camino. Un mejoramiento de esta naturaleza permitirá solucionar los problemas provocados en los tramos conflictivos de la actual Ruta (sectores urbanos, puente Con Con), y darle mayor fluidez a los vehículos en la temporada de verano, en donde se observan marcados aumentos de flujo.

Claramente este es un proyecto que reemplazaría a la actual iniciativa de la Dirección de Vialidad de mejorar la Ruta F-30 entre Torquemada y Con-Con.

▪ **Tarifas**

Dado que el proyecto se encuentra aun en fase de evaluación por parte de proponentes privados, la CGC del MOP ha entregado una cifra de referencia para modelar los peajes, que en todo caso no corresponde a un valor definitivo. Esta corresponde a un peaje troncal de \$500 para vehículos livianos en una plaza troncal que se ubicaría al sur del cruce con el acceso a Quintero, y peajes laterales de \$300 para los vehículos que accedan y/o egresen por la Ruta F-216.

**FIGURA N° 11.1-7**  
**Concesión Ruta F- 30**



**c) Proyectos Área Urbana**

A partir del Estudio Construcción de Planes Estratégicos de Desarrollo del Sistema de STU el Gran Valparaíso, Sectra ha definido una serie de proyectos viales y de transporte público para desarrollar en el área urbana de la conurbación de Valparaíso. En este contexto, la Situación Base definida por Sectra en dicho estudio es un dato de entrada tanto para la formulación de planes como para la modelación en el presente estudio. Vale decir, se considera como supuesto que en los cortes temporales futuros, dentro del área urbana se implementaran al menos los proyectos viales definidos en la Situación Base del Estudio Sectra. A continuación se describen brevemente aquellos proyectos incluidos en el Plan Sectra, que tienen fuerte implicancia en el acceso a la conurbación de Valparaíso debido a que constituyen extensiones naturales de las vías interurbanas de acceso.

▪ **SUBIDA ALESSANDRI**

Este proyecto consiste en homogeneizar la capacidad del eje Subida Alessandri, de modo que opere con dos calzadas de dos pistas cada una, con un bandejón central. Las intersecciones con las calles 15 Norte, Gómez Carreño y en la Rotonda Santa Julia serán a nivel con semáforo. Por otra parte, este proyecto también incluye un mejoramiento del eje 15 Norte (proyecto ya realizado). Esta vía constituye un acceso hacia Viña del Mar desde el norte, a través de la Ruta 60-CH.

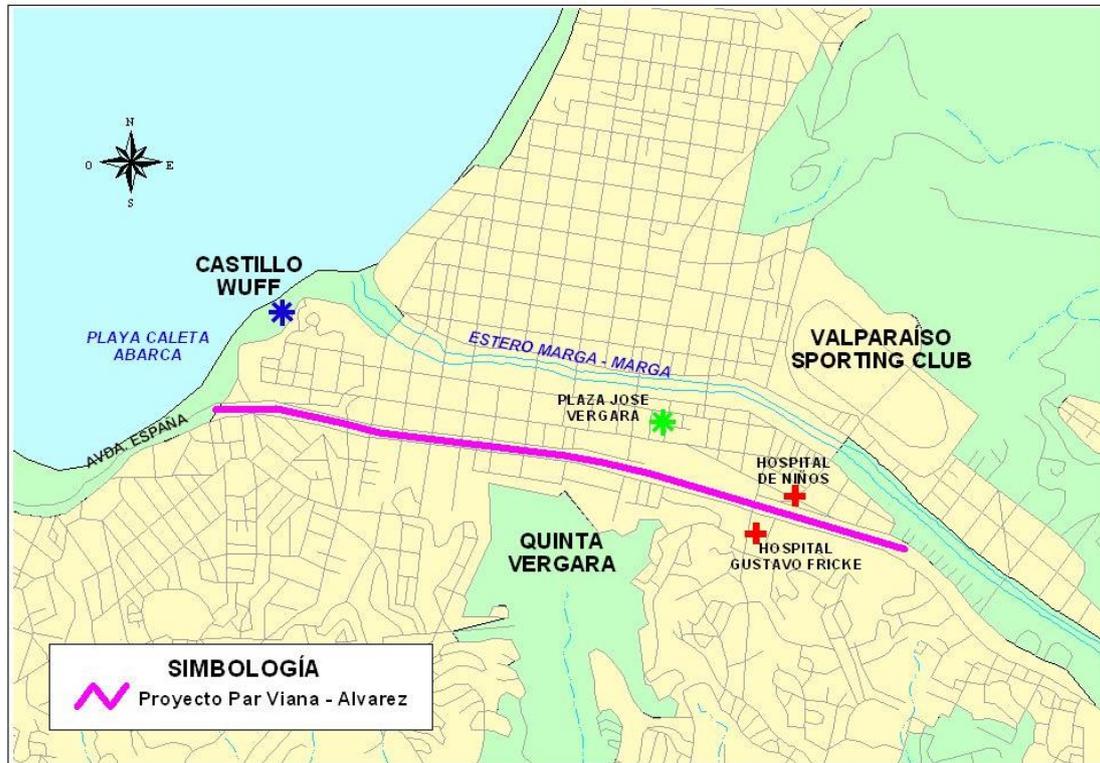
**FIGURA N° 11.1-8**  
**Subida Alessandri**



▪ PAR VIANA-ÁLVAREZ

El mejoramiento de estos ejes surgen como parte del proyecto que considera la desnivelación bajo tierra de la línea férrea en el centro de Viña del Mar. De esta manera, se pretende reutilizar los espacios liberados transformando las calles Viana y Álvarez en un par vial con mediana central. Esta vía es la continuación de la Calle Limache, lo que conecta directamente La Autopista Troncal Sur con el centro de Viña del Mar.

**FIGURA N° 11.1-9**  
**Par Viana - Alvarez**



▪ **MEJORAMIENTO TREN SUBURBANO Merval**

El objeto principal de este proyecto es el mejoramiento y la renovación de la infraestructura ferroviaria entre las estaciones Limache y Puerto en Valparaíso (43 Km.) así como la totalidad del equipamiento. La renovación de la infraestructura ferroviaria considera el reemplazo del balasto, los durmientes, las vías férreas y la rehabilitación de las 16 estaciones que se mantienen a nivel. La renovación del equipamiento considera el reemplazo de la electrificación, la señalización, la red de comunicaciones y la instalación de un nuevo sistema de control de tráfico así como un conjunto de nuevos automatismos.

Debido a los fuertes problemas que implica el paso del tren por el centro de Viña del Mar se considero enterrar la actual vía férrea entre Capuchinos y Chorrillos (aproximadamente 5 kilómetros), tanto para pasajeros como para carga y la construcción de cuatro estaciones subterráneas en el tramo: Miramar, Viña, Hospital y Chorrillos.

FIGURA Nº 11.1-10

Tren Merval



11.1.2 DEFINICIÓN SITUACIÓN BASE

En el contexto de un estudio de planificación vial, un tema de a resolver es la definición de la Situación Base. En efecto, la Situación Base constituye un escenario vial de proyectos con una alta probabilidad de ejecución, y por lo tanto no debe ser tratado al mismo nivel de lo que se estipula para los escenarios de proyectos viales. Para el caso del presente estudio se ha recurrido a un criterio cualitativo para establecer el escenario vial base, basado en las siguientes ideas o referencias:

- a) Proyectos en cartera: Han sido ideados y estudiados a partir de necesidades de mejoramientos viales observadas por los técnicos de la región, y por tanto poseen una mayor prioridad de ejecución.
- b) Reuniones de trabajo con Contraparte Técnica, en donde se discutió con las distintas entidades de planificación la probabilidad cierta de la ejecución de los proyectos en carpeta, en un horizonte de mediano plazo.

En este marco, se definió una Situación Base para el corte 2005 la cual incluye los proyectos actualmente en ejecución. Se adicionó a lo anterior materialización del mejoramiento y construcción de la Ruta 60Ch concesionada, proyecto que se encuentra adjudicado y en una etapa de ejecución de los estudios de ingeniería de detalle, con una fecha de inicio de construcción en enero del año 2005, ratificado por las autoridades regionales del MOP.

Para los cortes temporales 2010 y 2015 se decidió definir una situación básica mínima, y en función de una primera aproximación con el modelo de transporte, establecer los sectores conflictivos de red.

Cabe reiterar que los proyectos incluidos en la Situación Base aquí descrita, fueron presentados y discutidos con la Contraparte Técnica, en una serie de reuniones de trabajo. Situación Base; Corte temporal 2005

**CUADRO Nº 11.1-4**  
**PROYECTOS SITUACIÓN BASE, CORTE TEMPORAL 2005.**

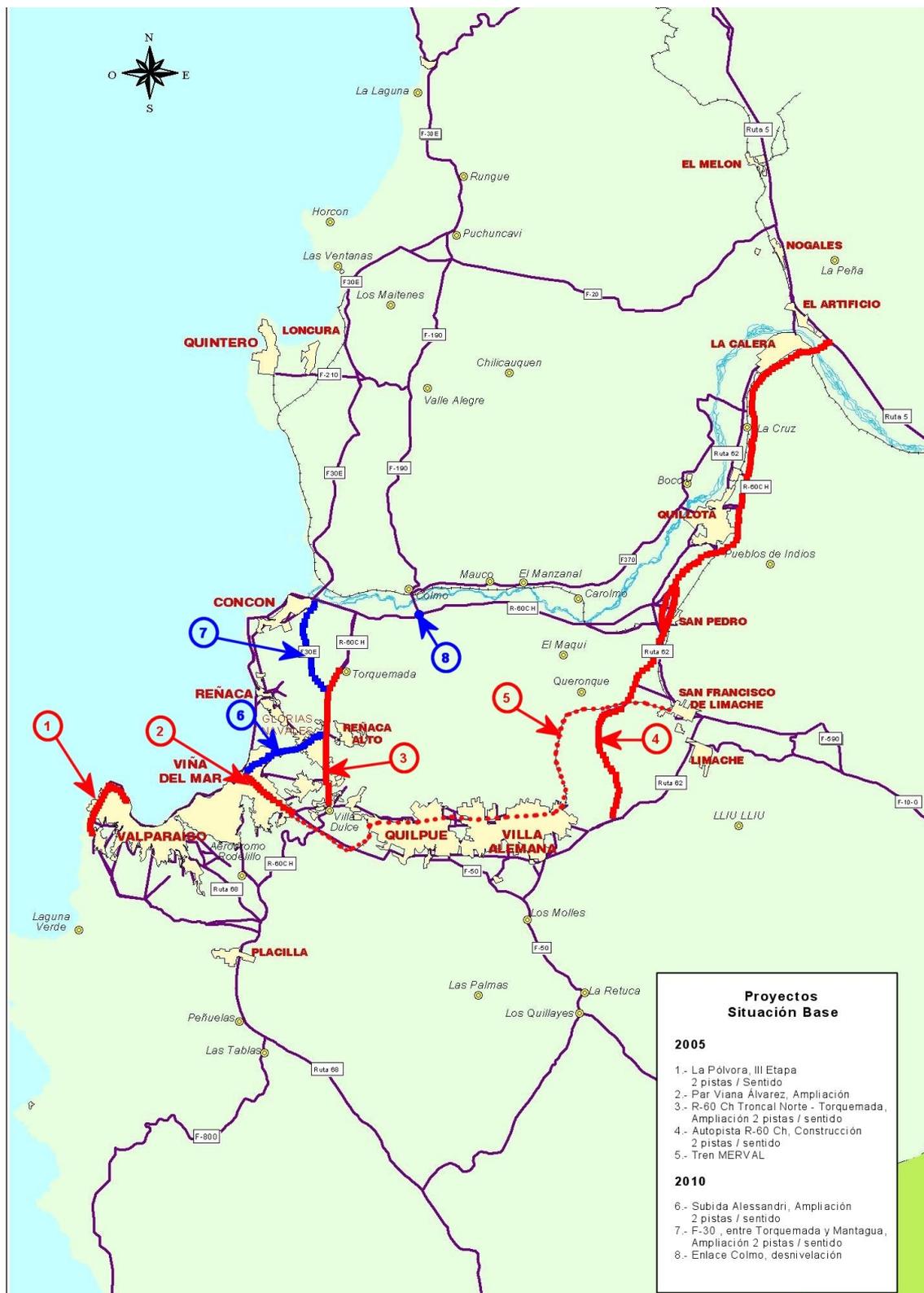
Nombre Proyecto	Longitud (km)	Descripción
Camino La Pólvora 3ª Etapa	4,58	Construcción 2 pistas /sentido. Dos Tuneles. Conexión Directa al Sector Puerto Valparaíso.
Par Viana - Álvarez	2,39	Homogenización del eje con 3 pistas por sentido. Significa conexión directa con Calle Limache y Troncal Sur.
Ruta 60 Torquemada- Troncal Norte	10,76	Mejoramiento a 2 pistas por sentido entre Troncal Norte y Sector Cementerio.
Concesión Ruta 60Ch	38,4 (tramo 2)	Autopista. Mejoramiento a 2 pistas/sentido entre La Calera y San Pedro. By Pass Limache entre San Pedro y V Alemana.
Tren Metropolitano Merval		Mejoramiento operación global del servicio entre Valparaíso y Limache (frecuencias, estaciones, velocidad, comodidad).

**CUADRO Nº 11.1-5**  
**PROYECTOS SITUACIÓN BASE, CORTES TEMPORALES 2010- 2015.**

Nombre Proyecto	Longitud (Km)	Descripción
Subida Alessandri	4,67	Mejoramiento a 2 pistas por sentido del actual eje. Solución de cruces a nivel.
Mejoramiento Ruta F30	8,89	Mejoramiento a 2 pistas por sentido del eje actual, entre sectores Torquemada y Mantagua.
Enlace Colmo	n.a.	Denivelación en cruce Ruta F-190 – 60Ch.

Nota: Inicialmente se incluía en este listado el proyecto de pavimentación de la Ruta Puchuncaví-Colmo, II Etapa, entre Puchuncaví y Valle Alegre. Sin embargo en el transcurso del estudio, el MOP decidió eliminar el proyecto en su proceso exploratorio.

**FIGURA Nº 11.1-11**  
**PROYECTOS SITUACIÓN BASE**



▪ **Montos de Inversión**

En el cuadro siguiente se indica los montos de inversión asociados a cada uno de los proyectos de carácter interurbano que conforman la Situación Base. Si bien para la evaluación económica no se requiere conocer el costo del Escenario Base, las cifras involucradas son una referencia para comparar la inversión decidida, con respecto a las inversiones que implican los planes de proyecto que se proponen en este estudio. Además los valores que se presentan a continuación han sido utilizados para estimar los costos de unitarios de construcción, lo que es utilizado posteriormente en la valorización de los planes de proyectos.

**CUADRO Nº 11.1-6  
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN PROYECTOS BASE (MILL.\$)**

ITEM	TRAMO	LONG.	OBRA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>PROYECTO TORQUEMADA – TRONCAL NORTE</b>					
1	VIALIDAD VIA EXPRESA	10.5	AMP. DOBLE CALZADA, MEDIANA, BERMAS, DRENAJE, SEGURIDAD VIAL	650	6.825
2	VIALIDAD CALLES DE SERVICIO	5.0	2 PISTAS + BERMA + DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	600	3.000
3	ENLACE MIRAFLORES		DIAMANTE + ESTRUCTURAS	2.300	2.300
4	ENLACE STA. JULIA		DIAMANTE CON ROTONDA	1.800	1.800
5	ENLACE GLORIAS NAVALES		DIAMANTE CON ROTONDA	1.800	1.800
6	INTERSECCION RENACA ALTO		CRUCE A NIVEL	100	100
7	ACCESO A QUILLOTA		DOBLE TROMPETA	1.000	1.000
SUBTOTAL					16.825
<b>PROYECTO LA POLVORA TERCERA ETAPA</b>					
1	VIALIDAD		2 PISTAS+ BERMA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL+ SISTEMAS DE CONTENCION		5.600
2	ESTRUCTURAS		VIADUCTO PUERTO+ VIADUCTO QDA. LAS LUCUMAS+ ENNLACE LAS TORTUGAS		4.000
3	MODIFICACIONES DE SERVICIO		GLOBAL		300
4	ILUMINACION		GLOBAL		3.000
5	PAISAJISMO Y MANTENCION DEL ECOSISTEMA		GLOBAL		380
6	TUNELES T1 Y T2		OBRAS CIVILES+ SIST. COMPLEMENTARIOS+ INSTRUMENTACION+ ARQUITECTURA		18.000
7	SEMAFORIZACION		GLOBAL		18
SUBTOTAL					31.298
<b>PROYECTO TORQUEMADA – CON CON, RUTA F-30</b>					
1	VIALIDAD	5,1	AMP. DOBLE CALZADA+ MEDIANA+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	650	3.060
2	EXPROPIACIONES				1.060
SUBTOTAL					4.120
<b>PROYECTO ENLACE COLMO, RUTAS F-190 Y 60-CH</b>					
1	ENLACE COLMO			1.300	1.300
2	EXPROPIACIONES				400
SUBTOTAL					1.700
<b>TOTAL</b>					<b>70.443</b>

### 11.1.3 MODELACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Una vez definidos los proyectos que componen la Situación Base, éstos fueron codificados sobre la red de modelación del Corredor Central, lo cual permitió posteriormente aplicar el modelo de transporte en cada uno de los períodos definidos en la modelación (Diario Laboral, Diario Fin de Semana y Punta Mañana Laboral), y cortes temporales.

En cada período se aplicó el modelo de interacción con la red urbana a nivel de asignación para el caso de vehículos livianos, con lo cual se incorpora al modelo en forma endógena la interacción de flujos urbanos e interurbanos en los arcos periféricos de la actual red urbana.

Los resultados obtenidos corresponden a flujos vehiculares e indicadores de serviciabilidad (velocidad, tiempos de viaje), los cuales se presentan a continuación.

En las figuras N° 11.1-12 a la N° 11.1-15 se observan los flujos vehiculares, por tipo de vehículo para cada uno de los arcos interurbanos y suburbanos de la red. Se presenta en cuadros los indicadores de operación de las principales vías de la red para los cortes temporales 2005, 2010 y 2015 respectivamente. Finalmente en los cuadros N° 11.1-7 a N° 11.1-9 se presentan los indicadores de operación, obtenidos en los cuadros respectivos. De las figuras y cuadros se extraen las siguientes conclusiones:

A partir del año 2010 la Ruta F-30 presenta un TMDA mayor a 5.000 desde Puchuncaví al sur, con un flujo de camiones mayor a 1000 veh/hr a lo largo del eje, y una carga máxima en el Sector Con-Con. Las velocidades presentan disminuciones con respecto a la velocidad a flujo libre, alcanzando un valor mínimo de 43 km/hr en el sector Con-Con, y 70 km/hr entre Quintero y Con-Con.

La Ruta F-190, entre Puchuncaví y Colmo sólo alcanza un flujo que varía de 1600 veh/día de TMDA. Esto se explica porque en la Situación Base no se consideró finalmente la pavimentación del tramo Valle Alegre – Puchuncaví, por lo cual en estas condiciones el eje no se convertiría en una alternativa para el flujo Costero originado desde el norte de la V Región.

Por otro lado se proyecta un fuerte movimiento vehicular a través del eje Ruta 62 – Ruta 60-Ch entre Quillota y Con-Con debido al movimiento de camiones hacia la Ruta F-30, Con-Con y la conurbación Viña del mar, Valparaíso. Se observan problemas de operación (disminuciones de velocidad) en los tramos Quillota-cruce San Pedro, con un TMDA de 15.200 veh/día (año 2015); y Colmo-Aeropuerto (TMDA = 12.300 veh/día) con velocidades cercanas a los 50 km/hr.

Esta tendencia disminuye en la Ruta 60-Ch en el sector Aeropuerto, en donde se proyecta un TMDA de 6.500, que incluye un flujo de 1000 camiones pesados al día. Esto se debe a que en este punto el flujo que accede a través de la Ruta 60Ch se subdivide entre el flujo que continúa hacia Con-Con, y los vehículos que giran hacia Viña del Mar por el tramo Aeropuerto.

Por su parte, la Ruta F-62 presenta un fuerte movimiento producto del flujo que se genera desde Quillota; La Calera y San Pedro hacia Limache y Olmué. Esto produce que se proyecte un TMDA de 9200 vehículos para el año 2015, en un tramo que presenta una cuesta lo que implica dificultades en la operación, y que se traduce en velocidades menores de circulación (en este caso, 61 km/hr). Otra ruta con altos niveles de flujo proyectado es la F-590, entre Olmué y Limache, con 6600 veh/día, y una velocidad de 65 km/hr.

La Ruta F-50 (Lo Orozco) alcanza un TMDA de 3500 veh/día el año 2015, con un promedio de 450 camiones pesados al día.

Finalmente, en los accesos a Valparaíso, se observa que el Camino La Pólvora se proyecta con un TMDA de 6100 veh, tráfico en su mayoría compuesto por camiones pesados (2600

veh/día). Por su parte, la bajada Santos Ossa proyecta un TMDA de 6500 veh, mientras que la bajada Agua Santa alcanza un valor de 8900 veh, cifras mayoritariamente asignadas a vehículos livianos.

Como conclusión final del diagnóstico, gran parte de las vías de acceso a la conurbación de Valparaíso que operan con una pista por sentido (60Ch, 62, F30) presentan conflictos de operación, los cuales se incrementarán en fuertemente en un horizonte de 10 años. Por esta razón se amerita estudiar un posible mejoramiento (ampliación a dos pistas por sentido), o la construcción de vías alternativas, dado los altos flujos a los cuales se someterán dichas vías a futuro. De hecho, en varios casos los flujos superarían el umbral de 5000 vehículos de TMDA, cifra utilizada como indicador para evaluar la ampliación a doble calzada en rutas que operan como calzada simple.

Se debe recordar que todos los resultados anteriores han sido obtenidos asumiendo la operación de la Concesión Ruta 60-Ch en la red, la cual captura una fuerte cantidad de flujo. Sin embargo, existen patrones de flujo para los cuales no necesariamente es óptimo el uso de la alternativa Ruta 60Ch-Troncal Sur, como lo corrobora el resultado del modelo. Lo anterior se debe principalmente a los flujos que se generan entre el sector oriente del Corredor Central (conurbación Quillota, La Cruz, Calera; V Región Oriente), y el área Viña Norte-Reñaca Alto, Con-Con y el tramo Quintero –Puchuncaví, lo que se traduce en los flujos observados en la situación actual en el Camino Internacional. Este fenómeno tenderá a aumentar debido a los desarrollos del sector industrial de Con-Con y Ventanas; y a los desarrollos inmobiliarios en Reñaca Alto, Con Con, Mantagua, Colmo y Puchuncaví, Quillota y La Cruz.

FIGURA Nº 11.1-12  
 TMDA VEHÍCULOS LIVIANOS  
 SITUACION BASE – AÑO 2010 (VEH/DÍA)

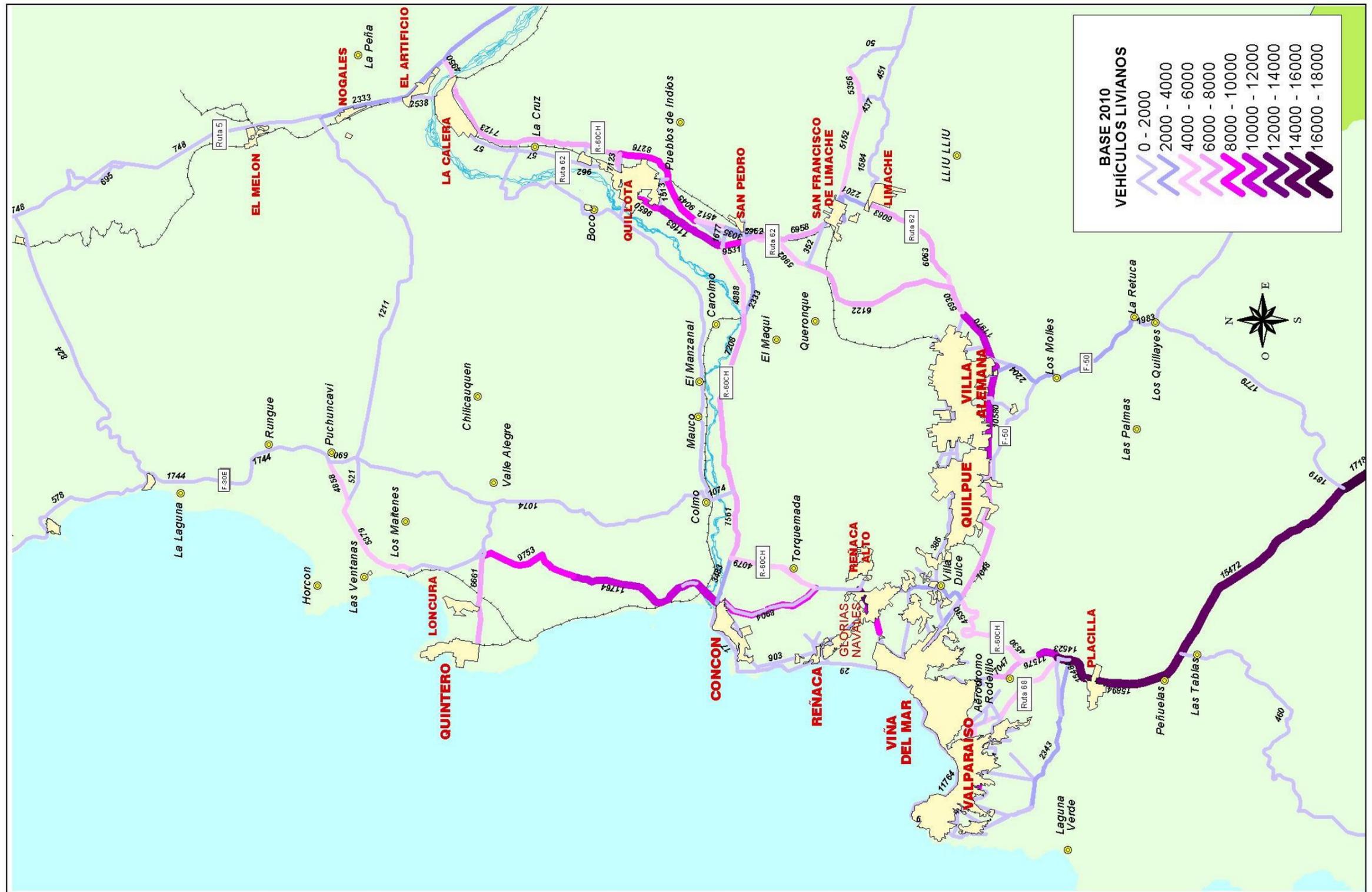


FIGURA Nº 11.1-13  
 TMDA VEHÍCULOS LIVIANOS  
 SITUACION BASE – AÑO 2015 (VEH/DÍA)



FIGURA Nº 11.1-14  
TMDA CAMIONES  
SITUACION BASE – AÑO 2010 (VEH/DÍA)

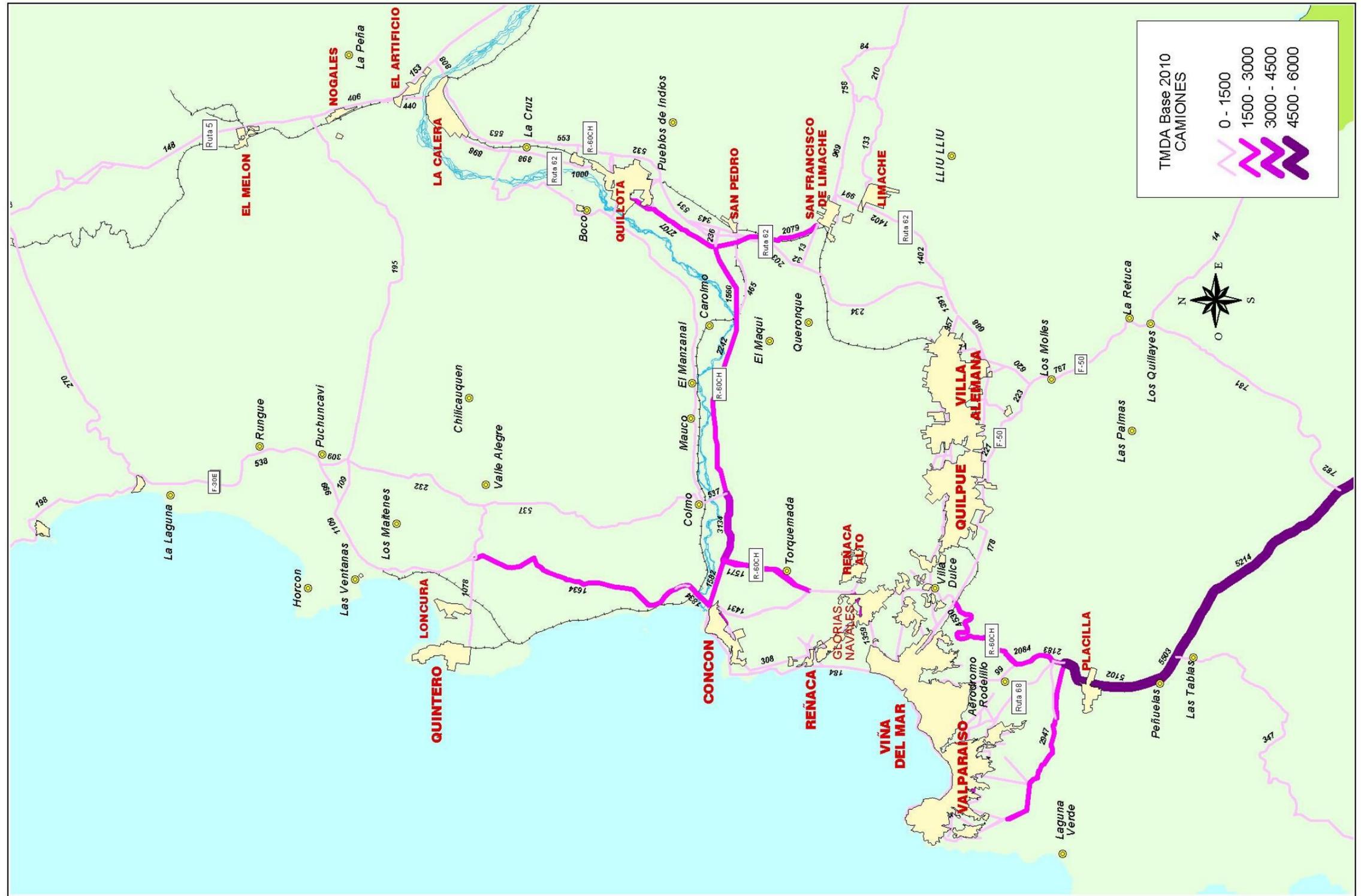
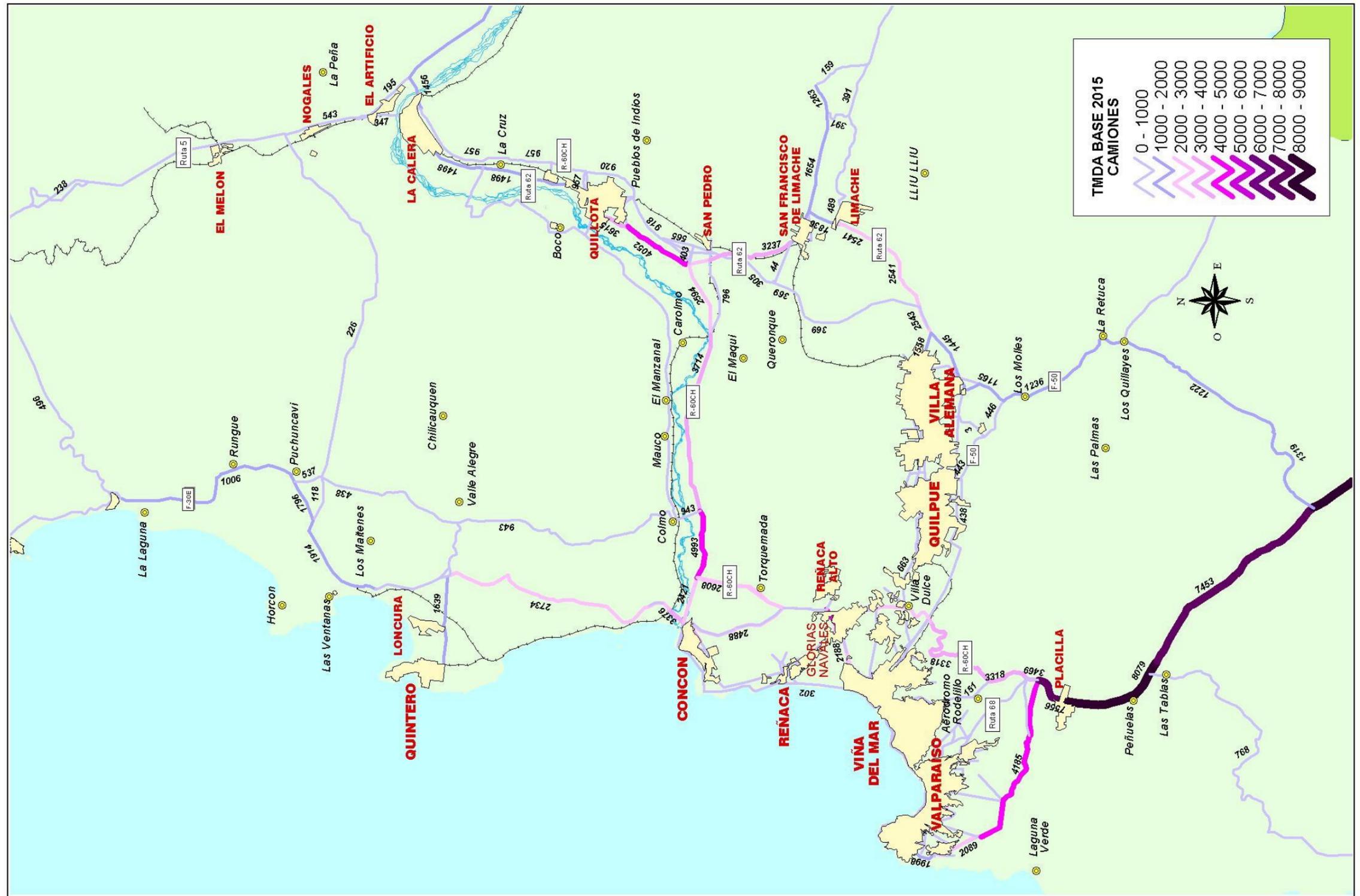


FIGURA Nº 11.1-15  
 TMDA CAMIONES  
 SITUACION BASE – AÑO 2015 (VEH/DÍA)



**CUADRO Nº 11.1-7**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO**  
**RED CORREDOR CENTRAL, SITUACIÓN BASE, CORTE TEMPORAL 2005**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncaví- Torquemada</b>								
5096	9872	3228	429	500	12	4168	70.1	1
9872	9873	3420	341	390	12	4163	79.9	1
9873	9874	3420	341	390	21	4172	82.3	1
9874	9876	6428	509	843	29	7809	74.5	1
9876	39030	8079	509	843	29	9461	74.9	1
39030	39020	8079	519	847	29	9474	19.1	1
39020	39010	10373	1132	1492	29	13027	33.7	2
39010	176083	5750	415	582	29	6776	49.9	2
176083	51010	5750	415	582	29	6776	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	8747	460	1621	84	10912	36.0	1
9850	9848	10697	538	1854	84	13173	54.4	1
9848	9840	10697	538	1854	72	13161	55.8	1
9840	9841	4350	626	698	39	5714	74.0	1
9841	9843	5951	867	1004	39	7861	66.1	1
9843	9844	6377	1347	1322	39	9085	55.9	1
9844	47020	6377	1347	1322	39	9085	55.9	1
47020	47010	6377	1347	1322	51	9097	55.9	1
47010	39020	2499	710	678	12	3899	73.8	1
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	3878	649	644	39	5209	69.0	1
51010	64020	9341	1039	1147	68	11595	60.0	2
64020	66030	9495	1052	1177	68	11792	49.9	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	8803	311	1427	33	10574	65.3	1
9838	9837	5818	457	1313	40	7628	74.0	1
9837	9836	5818	457	1313	40	7628	70.3	1
9836	9835	5818	457	1313	40	7628	74.0	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5042	57	613	12	5724	67.0	1
9832	9833	5042	57	613	12	5724	67.0	1
9833	5101	4911	99	722	12	5744	66.6	1
5101	9834	4911	99	722	12	5744	92.0	1
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	1604	181	546	44	2374	36.0	1
9806	9805	5212	250	830	37	6329	36.0	1
9805	9804	5212	250	830	37	6329	60.8	1
9804	9803	5212	250	830	37	6329	67.0	1
9803	9802	5212	250	830	37	6329	76.0	1
9802	2040	5047	236	823	37	6143	76.2	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	1457	229	300	1	1988	88.5	1
5091	5092	1457	229	300	1	1988	63.0	1
5092	5093	1457	229	300	1	1988	88.5	1
5093	5094	1429	259	343	0	2031	83.3	1
5094	5003	1618	259	343	0	2220	80.3	1
5003	9628	1618	259	343	0	2220	85.2	1
9628	5085	1824	259	343	12	2438	88.0	1
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	2283	1884	2	0	4169	81.1	1
5080	9893	2283	1884	2	0	4169	81.1	1
9893	5082	2283	1884	2	0	4169	81.1	1
5082	176044	2283	1884	2	0	4169	78.2	1
176044	166060	2283	1884	2	0	4169	81.1	1
166060	166070	641	1884	2	0	2527	82.7	2
166070	157060	641	1872	0	0	2514	118.5	2
157060	157050	498	1252	0	1	1751	56.8	2
157050	157030	498	1249	0	1	1749	63.5	2
157030	157020	498	1249	0	1	1749	45.5	2
157020	156100	11	1248	0	0	1259	90.0	2
156100	155100	11	1248	0	0	1259	80.0	2
155100	154100	11	1248	0	0	1259	80.0	2
154100	148040	11	1248	0	0	1259	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	3848	0	602	3	4454	80.0	2
174090	174070	3848	0	602	0	4451	80.0	2
174070	174060	3848	0	602	0	4451	31.3	2
174060	129020	3301	0	602	0	3904	93.4	2
129020	129010	3301	0	602	0	3904	77.9	2
129010	169010	3301	0	602	0	3904	34.5	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	5797	14	59	0	5869	70.0	1
176040	176020	5797	14	59	0	5869	53.9	1
<b>Ruta F-190 Puchuncaví - Colmo</b>								
6000	6001	917	161	238	0	1315	71.7	1
6001	6002	917	161	238	0	1315	68.9	1
6002	9843	917	161	238	0	1315	70.4	1

**CUADRO Nº 11.1-8**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, SITUACIÓN**  
**BASE, CORTE TEMPORAL 2010**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncavi- Torquemada</b>								
5096	9872	4858	363	637	12	5869	69.0	1
9872	9873	5379	400	708	12	6500	77.3	1
9873	9874	5379	400	708	21	6508	79.6	1
9874	9876	9753	556	1078	29	11417	70.1	1
9876	39030	11764	556	1078	29	13428	70.2	1
39030	39020	11764	626	1208	29	13627	43.9	1
39020	39010	14955	1270	1822	29	18075	42.6	2
39010	176083	8904	564	868	29	10364	74.0	2
176083	51010	8904	564	868	29	10364	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	9650	512	1905	84	12151	36.0	1
9850	9848	11163	594	2113	84	13954	52.5	1
9848	9840	11163	594	2113	72	13942	54.0	1
9840	9841	4888	712	848	39	6486	73.0	1
9841	9843	7208	1008	1233	39	9489	63.5	1
9843	9844	7561	1611	1523	39	10734	52.3	1
9844	47020	7561	1611	1523	39	10734	52.3	1
47020	47010	7561	1611	1523	51	10746	52.3	1
47010	39020	3483	814	768	12	5077	69.8	1
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	4079	817	754	39	5689	61.0	1
51010	64020	12200	1332	1506	68	15106	60.0	2
64020	66030	12414	1363	1548	68	15393	49.9	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	9531	358	1637	33	11559	63.3	1
9838	9837	6958	532	1547	40	9077	71.5	1
9837	9836	6958	532	1547	40	9077	67.7	1
9836	9835	6958	532	1547	40	9077	71.5	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5356	73	686	12	6126	66.5	1
9832	9833	5356	73	686	12	6126	66.5	1
9833	5101	5152	126	842	12	6133	65.9	1
5101	9834	5152	126	842	12	6133	91.3	1
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	2201	239	752	44	3236	36.0	1
9806	9805	6063	332	1070	37	7502	36.0	1
9805	9804	6063	332	1070	37	7502	58.8	1
9804	9803	6063	332	1070	37	7502	65.0	1
9803	9802	6063	332	1070	37	7502	73.9	1
9802	2040	5930	323	1067	37	7358	74.1	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	1819	340	442	1	2602	87.3	1
5091	5092	1819	340	442	1	2602	61.9	1
5092	5093	1819	340	442	1	2602	87.3	1
5093	5094	1779	308	474	0	2560	82.5	1
5094	5003	1977	308	474	0	2758	79.5	1
5003	9628	1983	310	478	0	2770	84.4	1
9628	5085	2204	310	478	12	3003	87.1	1
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	2343	2233	714	0	5290	76.8	1
5080	9893	2343	2233	714	0	5290	76.8	1
9893	5082	2343	2233	714	0	5290	76.8	1
5082	176044	2343	2233	714	0	5290	74.0	1
176044	166060	2343	2233	714	0	5290	76.8	1
166060	166070	861	2233	714	0	3808	77.9	2
166070	157060	861	2211	704	0	3776	118.5	2
157060	157050	669	1400	14	1	2085	56.8	2
157050	157030	639	1382	5	1	2027	63.5	2
157030	157020	639	1382	5	1	2027	45.5	2
157020	156100	14	1369	4	0	1387	90.0	2
156100	155100	14	1369	4	0	1387	80.0	2
155100	154100	14	1369	4	0	1387	80.0	2
154100	148040	14	1369	4	0	1387	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	4896	0	0	3	4899	80.0	2
174090	174070	4896	0	0	0	4896	80.0	2
174070	174060	4896	0	0	0	4896	31.3	2
174060	129020	4165	0	0	0	4165	93.4	2
129020	129010	4165	0	0	0	4165	77.9	2
129010	169010	4165	0	0	0	4165	34.7	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	7047	32	66	0	7145	70.0	2
176040	176020	7047	32	66	0	7145	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncavi - Colmo</b>								
6000	6001	1074	218	319	0	1611	71.3	1
6001	6002	1074	218	319	0	1611	68.4	1
6002	9843	1074	218	319	0	1611	70.0	1

**CUADRO N° 11.1-9**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, SITUACIÓN**  
**BASE, CORTE TEMPORAL 2015**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncavi- Torquemada</b>								
5096	9872	6136	415	793	12	7355	67.3	1
9872	9873	6829	456	867	12	8164	75.2	1
9873	9874	6829	456	867	21	8173	77.5	1
9874	9876	11732	623	1253	29	13637	67.1	1
9876	39030	14038	623	1253	29	15943	66.8	1
39030	39020	14038	752	1507	29	16326	61.3	1
39020	39010	17901	1450	2158	29	21538	55.9	2
39010	176083	10634	741	1114	29	12518	73.9	2
176083	51010	10634	741	1114	29	12518	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	10379	568	2174	84	13205	36.0	1
9850	9848	12000	659	2411	84	15154	50.1	1
9848	9840	12000	659	2411	72	15142	51.5	1
9840	9841	5323	818	992	39	7171	71.7	1
9841	9843	8535	1163	1451	39	11188	60.6	1
9843	9844	8685	1853	1747	39	12323	48.8	1
9844	47020	8685	1853	1747	39	12323	48.8	1
47020	47010	8685	1853	1747	51	12335	48.8	1
47010	39020	4241	909	873	12	6034	69.8	1
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	4444	969	874	39	6325	69.0	1
51010	64020	13845	1640	1843	68	17397	60.0	2
64020	66030	14127	1691	1900	68	17786	49.8	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	10697	414	1888	33	13032	61.0	1
9838	9837	8949	615	1838	40	11441	67.9	1
9837	9836	8949	615	1838	40	11441	64.1	1
9836	9835	8949	615	1838	40	11441	67.9	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5748	90	775	12	6625	65.8	1
9832	9833	5748	90	775	12	6625	65.8	1
9833	5101	5525	157	977	12	6671	65.0	1
5101	9834	5525	157	977	12	6671	90.5	1
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	1849	291	970	44	3154	36.0	1
9806	9805	7400	412	1360	37	9209	36.0	1
9805	9804	7400	412	1360	37	9209	56.3	1
9804	9803	7400	412	1360	37	9209	62.5	1
9803	9802	7400	412	1360	37	9209	71.5	1
9802	2040	7319	411	1371	37	9138	71.5	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	2344	476	623	1	3444	85.8	1
5091	5092	2344	476	623	1	3444	60.3	1
5092	5093	2344	476	623	1	3444	85.8	1
5093	5094	2290	366	645	0	3301	81.4	1
5094	5003	2504	366	645	0	3515	78.4	1
5003	9628	2516	369	653	0	3539	83.3	1
9628	5085	2814	369	653	12	3848	86.0	1
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	2629	2632	880	0	6141	74.0	1
5080	9893	2629	2632	880	0	6141	74.0	1
9893	5082	2629	2632	880	0	6141	74.0	1
5082	176044	2629	2632	880	0	6141	71.2	1
176044	166060	2629	2632	880	0	6141	74.0	1
166060	166070	1150	2632	880	0	4661	74.8	2
166070	157060	1150	2592	860	0	4601	118.5	2
157060	157050	901	1634	26	1	2562	56.7	2
157050	157030	842	1601	7	1	2451	63.5	2
157030	157020	842	1601	7	1	2451	45.4	2
157020	156100	17	1578	4	0	1600	90.0	2
156100	155100	17	1578	4	0	1600	80.0	2
155100	154100	17	1578	4	0	1600	80.0	2
154100	148040	17	1578	4	0	1600	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	6519	0	0	3	6522	80.0	2
174090	174070	6519	0	0	0	6519	80.0	2
174070	174060	6519	0	0	0	6519	31.3	2
174060	129020	5520	0	0	0	5520	93.4	2
129020	129010	5520	0	0	0	5520	77.9	2
129010	169010	5520	0	0	0	5520	34.5	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	8808	53	85	0	8945	70.0	2
176040	176020	8808	53	85	0	8945	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncavi – Colmo</b>								
6000	6001	1372	241	378	0	1991	70.9	1
6001	6002	1372	241	378	0	1991	68.0	1
6002	9843	1372	241	378	0	1991	69.6	1

## **11.2 ESCENARIOS DE TRANSPORTE: DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANES DE PROYECTOS**

Con los resultados de la proyección de la Situación Base en la red (Diagnóstico) fue posible verificar que gran parte de los ejes interurbanos de acceso a la Conurbación operan en la actualidad con algunas deficiencias, las que aumentarían progresivamente en el horizonte de 10 años de análisis. Las principales razones son la fuerte presencia de tráfico de camiones en vías de calzada simple, el aumento de los viajes de carácter diario entre la conurbación de Valparaíso y el resto de las ciudades y localidades en el área de expansión, y la consecuente disminución de la velocidad de circulación en algunos tramos de las rutas debido a los aumentos de flujo vehicular proyectados.

De esta manera se ratifica la necesidad definir proyectos viales que sean una respuesta a los problemas evidenciados, y que no serían superados por las inversiones que se encuentran decididas a la fecha (incorporadas en la Situación Base).

En este sentido, la metodología empleada consistió en diseñar dos planes de proyectos viales alternativos, y posteriormente analizarlos con el modelo de transporte, para dilucidar si ellos captarían alguna demanda. Una vez depurados dichos planes, en los cuales se incluyeron iniciativas de proyectos que resultaron atractivos; se estimaron los montos de inversión y el tipo de solución que se plantea en cada caso. Con esta información, se realizó la simulación y evaluación de los planes, y se definió el plan definitivo para el Corredor Central. La razón para formular dos planes distintos es que algunos de los proyectos en cartera cumplen funciones similares dentro de la red vial, por lo que resulta inconsistente incluirlos en una misma alternativa.

Cabe señalar que posteriormente al diseño y evaluación de los dos planes, se generó un tercer Plan (Plan 3), que surge como una alternativa optimizada del Plan 2.

Es necesario destacar que el o los planes de proyectos que resulten rentables socialmente a partir del presente estudio, forman un conjunto de proyectos que, en posteriores estudios, deberán ser analizados en forma táctica (detallada). En ese caso, se usarán otra clase de herramientas que persiguen otros fines (simulación táctica), para luego pasar a la etapa de proyectos de ingeniería y por último, la construcción.

### **Conformación de Planes de Transporte**

La principal fuente de información para definir los planes de transporte a evaluar corresponde a las iniciativas de proyectos viales pertenecientes a la Cartera de Proyectos, la cual fue recopilada en el presente estudio. En efecto, sólo algunos de estos proyectos fueron incluidos en la modelación de la Situación Base bajo el criterio de que el MOP ya ha decidido su construcción. Sin embargo es posible que los proyectos restantes puedan formar parte de la solución vial que mitige los conflictos detectados como parte del diagnóstico.

Se debe recordar que la Cartera de proyectos incluye iniciativas existentes de la cartera de proyectos del Plan Director que consisten normalmente en mejoras necesarias a las rutas actuales. A esto se agrega la presencia de los proyectos ejecutables por vía de concesión privada que están actualmente en estudio.

Como complemento de lo anterior, se adicionan los proyectos surgidos como idea en el presente estudio (no pertenecientes en la Cartera de Proyectos), que se visualizan como solución a los problemas detectados en la fase de diagnóstico, basándose en el patrón de viajes proyectado.

Para la elaboración y el análisis de los planes de proyectos, un requisito que se debe cumplir es que tanto el plan en general como los proyectos que lo conforman en particular, deben tener un impacto **estratégico cuantificable**. **En este sentido se han considerado los siguientes indicadores en la elaboración de los planes:**

- Para los proyectos que consisten en mejoramientos de rutas existentes, debe verificarse un mejoramiento en los índices de serviciabilidad de los flujos asignados (mayores velocidades, menores consumos operacionales).
- Los proyectos que plantean nuevos trazados además de disminuir distancias de viaje deben ser capaces de capturar flujos relevantes, de manera de mejorar la operación de la red.
- Otro indicador a considerar es el umbral de flujo mínimo para la ampliación de calzada que considera el MOP. Este valor equivale a un TMDA de 5000 vehículos.
- Para un plan en general se debe constatar que los indicadores de rentabilidad social cumplan los valores mínimos exigidos. Posteriormente para escoger el plan óptimo, se debe verificar cual presenta los mejores indicadores de rentabilidad.

Finalmente, los proyectos planteados deben ser consistentes con el escenario de localización de hogares y actividades en los próximos 11 años en la zona de expansión urbana, establecido en el estudio de desarrollo urbano.

### **11.2.1 PLANES DE TRANSPORTE**

Basándose en los criterios anteriores, se procedió a realizar un proceso de búsqueda en el cual se probaron diversas conformaciones de planes de proyectos. Este proceso deparó muchas iteraciones, en las cuales se realizaron validaciones de los planes planteados con la Contraparte Técnica del estudio. Finalmente, el resultado del proceso fue la conformación de tres planes de proyectos viales que satisfacen los requerimientos planteados en el acápite anterior.

**Plan 1:** Se trata de un plan orientado al mejoramiento de las vías más solicitadas detectadas en la etapa de diagnóstico. A esto se adicionan algunos proyectos definidos para complementar grandes ejes de acceso a la conurbación.

**Plan 2:** Es un plan que incluye una serie de proyectos viales que, por ser claramente competitivos con los incluidos en el Plan 1 no pudieron ser incorporados en dicho plan. El Plan 2 considera además los proyectos de concesión que están siendo estudiados actualmente por la Coordinación General de Concesiones.

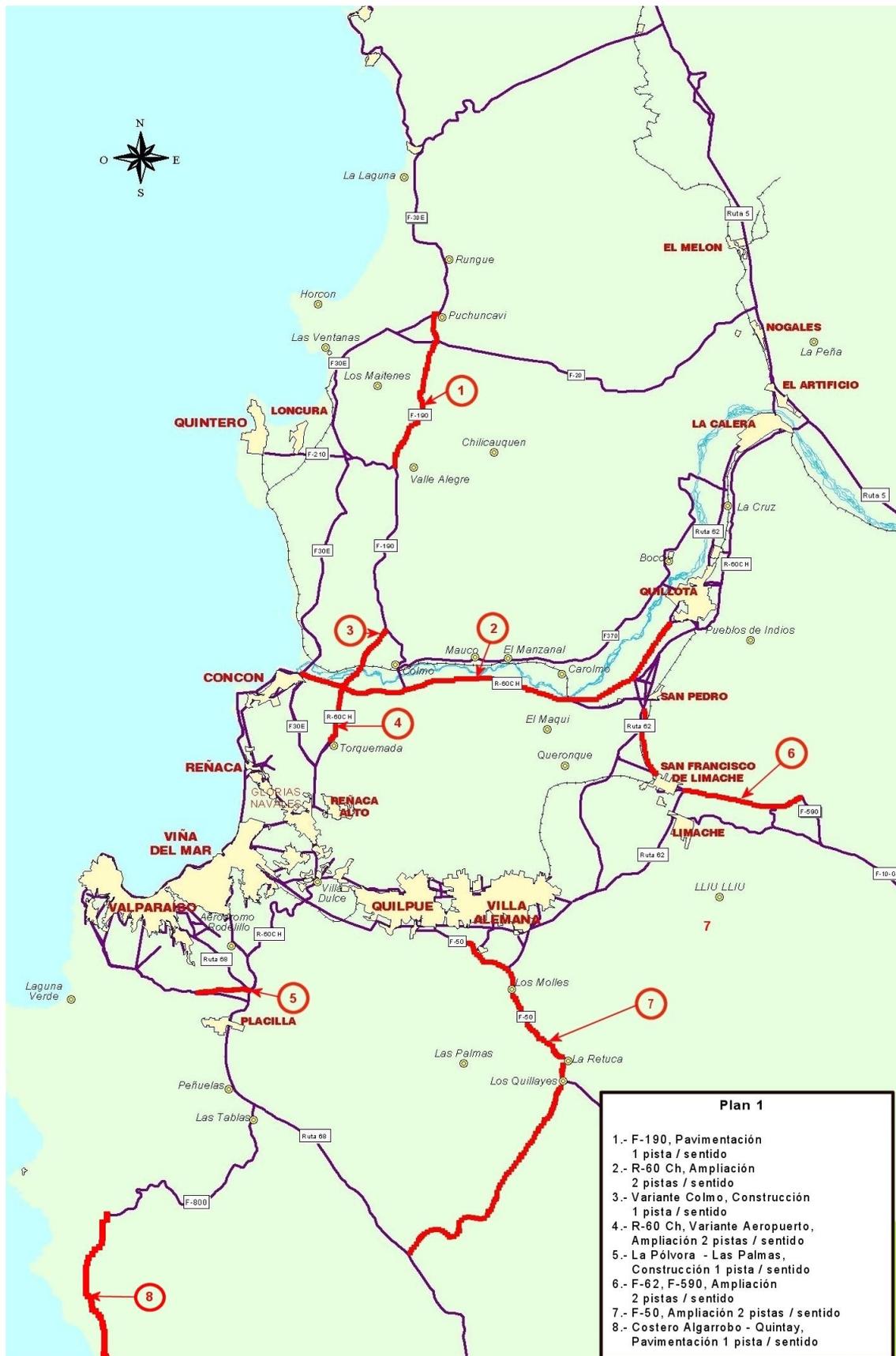
**Plan 3:** Es un plan semejante al Plan 2, pero el cual ha sido modificado par eliminar parte del Proyecto de pavimentación Camino Costero. Lo anterior se debe a que los resultados del Plan 2 indican que el Camino Costero en el tramo Quintay-Valparaíso captura un flujo menor, que no compensa el monto de inversión que significa su construcción. Este resultado produce además que le Plan 2 disminuya sus indicadores de rentabilidad; lo cual se intenta revertir con la modelación del Plan 3.

En las siguientes figuras y cuadros se detallan los proyectos que conforman cada Plan

**CUADRO Nº 11.2-1  
 RESUMEN PROYECTOS PLAN 1.**

Nombre Proyecto	Longitud (km)	Descripción
Pavimentación Ruta F-190 entre Puchuncaví y Valle Alegre	10.1	Pavimentación del segundo tramo de la Ruta F-190, para complementar el eje como alternativa a la Ruta F-30.
Mejoramiento Eje 60Ch-F62 entre Quillota y Con-Con	27.3	Mejoramiento a 2 pistas por sentido. La idea es mejorar las condiciones de operación para los flujos desde el oriente de la V región hacia el Norte de la conurbación Valparaíso.
Construcción By Pass Sector Colmo	4.7	Construcción vía alternativa al cruce Colmo. Reforzamiento de la ruta F-190 como alternativa al camino costero F-30.
Ruta 60 Tramo Aeropuerto	4.9	Mejoramiento a 2 pistas por sentido entre camino a Con Con y cruce Torquemada. El objetivo es complementar el eje F-190 Ruta 60-Ch como alternativa a la ruta costera.
Conexión La Pólvara - Las Palmas	4.2	Construcción de 2 pistas por sentido, con el objetivo de dar continuidad al eje 60Ch -Las Palmas-La Pólvara, sin utilizar la Ruta 68.
Mejoramiento eje F-62 F-590	12.2	Ampliación a calzada doble entre By Pass Limache y el límite urbano de Olmué
Mejoramiento Ruta F-50, Camino Lo Orozco	30.1	Ampliación a calzada doble y mejoramiento geométrico a la ruta F-50 entre la Ruta 68 y el límite urbano Quilpue
Pavimentación Camino Costero, tramo Algarrobo-Acceso a Quintay	13.1	Pavimentación de una pista por sentido, lo que permite tener un circuito alternativo para los viajes desde eje costero sur hacia Valparaíso (Algarrobo-Quintay-Ruta 68).

**FIGURA N° 11.2-1  
 PLAN DE PROYECTOS N°1**



**CUADRO N° 11.2-2**  
**RESUMEN PROYECTOS PLANES 2 Y 3.**

Nombre Proyecto	Longitud (km)	Descripción
Mejoramiento Ruta F-30, entre Puchuncaví y Torquemada	28.9	Ampliación a doble calzada, mejoramiento geométrico en sectores puntuales, y mejoramiento de accesos, incluyendo cruces desnivelados. En principio la obra se financiaría vía concesión privada, con cobros de peaje a lo largo de la Ruta.
Mejoramiento Ruta F-216, Colmo – La Cruz	33.1	Mejoramiento del camino, para estándar interurbano de vía estructurante, una pista por sentido. Se constituiría en un complemento de la actual Ruta 60 Ch entre Quillota y el sector Colmo.
Mejoramiento Ruta 60Ch, sector Colmo – Con Con	5.7	Ampliación a doble calzada entre Colmo y la actual rotonda de Con Con
Mejoramiento Ruta 60, Tramo Aeropuerto	4.9	Mejoramiento a 2 pistas por sentido entre camino a Con Con y cruce Torquemada.
Conexión La Pólvora – Las Palmas	4.2	Construcción de 2 pistas por sentido, con el objetivo de dar continuidad al eje 60Ch - Las Palmas-La Pólvora, sin utilizar la Ruta 68.
Construcción y Mejoramiento La Dormida	55.5	Mejoramiento de pavimento, geometría. Incluye dos By Pass: Quebrada Alvarado y Limache. Una pista por sentido. La obra se financiaría vía concesión privada, con cobros de peaje a lo largo de la Ruta.
Mejoramiento Camino Lo Orozco	30.1	Ampliación a calzada doble y mejoramiento geométrico a la ruta F-50 entre la Ruta 68 y el límite urbano Quilpue
<b>Sólo Plan 2</b>		
Construcción Camino Costero, tramo Algarrobo – Quintay - Laguna Verde - Valparaíso	38.2	Construcción del camino costero que une el litoral Central con Valparaíso. Incorporando los sectores de Quintay, Tunquén y Laguna Verde. Una pista por sentido.
<b>Sólo Plan 3:</b>		
Construcción Camino Costero, tramo Algarrobo – Acceso a Quintay	13.0	Construcción de un tramo del camino costero que une el litoral Central con Valparaíso. Una pista por sentido.

**FIGURA N° 11.2-2**  
**PLANES DE PROYECTOS N°2 Y 3**



▪ **Inversión**

En base a los antecedentes obtenidos a partir de la Cartera de Proyectos recopilada y a otros datos manejados por el Consultor (antecedentes de otros estudios), se estimaron valores unitarios para los costos de construcción y pavimentación de caminos. Estos valores han sido desagregados tanto por tipo de camino, como por las obras involucradas. En el siguiente cuadro.

En la estimación de los costos unitarios de inversión se utilizó como referencia los siguientes proyectos referenciales:

- Proyecto de construcción Ruta 60-CH
- Proyecto de construcción Camino La Pólvora
- Proyecto de construcción Ruta La Dormida
- Proyecto de construcción Enlace Miraflores

**CUADRO N° 11.2-3**  
**Costos Unitarios por obra / tipo de terreno (MM\$)**

TIPO DE OBRA	RECTO	ONDULADO	MONTAÑOSO
AMPLIACION A DOBLE CALZADA.	480	575	650
CONSTRUCCION CALZADA SIMPLE.	580	625	680
CONSTRUCCION DOBLE CALZADA.	680	730	780
PAVIMENTACION CALZADA SIMPLE.	535	570	615
ENLACE TIPO DIAMANTE.	1.600	2.300	2.650
ENLACE TIPO TROMPETA.	1.000	1.500	2.200

A partir de los antecedentes anteriores se calculó el monto de la inversión que significa cada proyecto incluido los diferentes planes. A dichos valores se le adicionó una estimación de los montos involucrados en las expropiaciones. En los siguientes cuadros se presentan los valores de inversión estimados para la construcción de cada uno de los proyectos incluidos en los planes 1, 2 y 3.

**CUADRO Nº 11.2-4  
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN PROYECTOS PLAN 1 (MM\$)**

ITEM	TRAMO	LONG.	OBRA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>PROYECTO PAVIMENTACIÓN PUCHUNCAVÍ – V. ALEGRE, ETAPA 2</b>						
1	VIALIDAD	10,1	PAV. 2 PISTAS+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		570	5.711
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO EJE 60CH – F62, QUILLOTA - CON CON</b>						
1	VIALIDAD	27,3	AMP. A 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		480	13.104
<b>PROYECTO BY PASS COLMO</b>						
1	VIALIDAD	4,7	2 PISTAS+ BERMA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		625	2.938
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA 60, TRAMO AEROPUERTO</b>						
1	VIALIDAD	4,9	AMP. A 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		575	2.818
<b>PROYECTO CONEXIÓN LA POLVORA – LAS PALMAS</b>						
1	VIALIDAD	4,2	CONST. 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		780	3.276
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO EJE F-62 F-590</b>						
1	VIALIDAD	12,2	AMP. A DOBLE CALZADA CON MEDIANA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		575	7.015
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO LO OROZCO, F-50</b>						
1	VIALIDAD	30,1	AMP. A DOBLE CALZADA CON MEDIANA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		575	17.308
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA QUINTAY – ALGARROBO</b>						
1	VIALIDAD	13,0	PAV. 2 PISTAS+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL		615	7.995
<b>SUBTOTAL PLAN 1</b>						<b>60.465</b>
EXPROPIACIONES						18.350
<b>TOTAL PLAN 1</b>						<b>78.515</b>

**CUADRO Nº 11.2-5  
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN PROYECTOS PLAN 2 (MM\$)**

ITEM	LONG.	OBRA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO F-30, PUCHUNCAVI-TORQUEMADA</b>					
1	VIALIDAD	28,9	AMP. DOBLE CALZADA+ MEDIANA+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	16.618
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO COLMO – LA CRUZ</b>					
1	VIALIDAD	33,1	2 PISTAS+ BERMA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	625	20.688
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA 60CH, TRAMO COLMO – CON CON</b>					
1	VIALIDAD	5,7	AMP. DOBLE CALZADA+ MEDIANA+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	3.278
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA 60, TRAMO AEROPUERTO</b>					
1	VIALIDAD	4,9	AMP. A 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	2.818
<b>PROYECTO CONEXIÓN LA POLVORA – LAS PALMAS</b>					
1	VIALIDAD	4,2	CONST. 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	780	3.276
<b>PROYECTO LA DORMIDA</b>					
1	GLOBAL	55,5	VIALIDAD DRENAJE ENLACES ESTRUCTURAS MOD. SERVICIOS SEGURIDAD VIAL		19.000
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO LO OROZCO, F-50</b>					
1	VIALIDAD	30,1	AMP. A DOBLE CALZADA CON MEDIANA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	17.308
<b>PROYECTO PAVIMENTACION CAMINO COSTERO ALGARROBO-QUINTAY-LAGUNA VERDE-VALPARAISO</b>					
1	VIALIDAD	38,2	PAV. 2 PISTAS+ BERMA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	615	23.493
<b>SUBTOTAL PLAN 2</b>					<b>106.479</b>
EXPROPIACIONES					29.110
<b>TOTAL PLAN 2</b>					<b>135.589</b>

**CUADRO N° 11.2-6  
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN PROYECTOS PLAN 3 (MM\$)**

ITEM	LONG.	OBRA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO F-30, PUCHUNCAVI-TORQUEMADA</b>					
1	VIALIDAD	28,9	AMP. DOBLE CALZADA+ MEDIANA+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	16.618
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO F-370, COLMO – LA CRUZ</b>					
1	VIALIDAD	33,1	2 PISTAS+ BERMA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	625	20.688
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA 60CH, TRAMO COLMO – CON CON</b>					
1	VIALIDAD	5,7	AMP. DOBLE CALZADA+ MEDIANA+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	3.278
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA 60, TRAMO AEROPUERTO</b>					
1	VIALIDAD	4,9	AMP. A 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	2.818
<b>PROYECTO CONEXION LA POLVORA – LAS PALMAS</b>					
1	VIALIDAD	4,2	CONST. 2 PISTAS POR SENTIDO+ BERMAS+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	780	3.276
<b>PROYECTO LA DORMIDA</b>					
1	GLOBAL	55,5	VIALIDAD DRENAJE ENLACES ESTRUCTURAS MOD. SERVICIOS SEGURIDAD VIAL		19.000
<b>PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO LO OROZCO, F-50</b>					
1	VIALIDAD	30,1	AMP. A DOBLE CALZADA CON MEDIANA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	575	17.308
<b>PROYECTO PAVIMENTACION CAMINO COSTERO ALGARROBO-ACCESO A QUINTAY</b>					
1	VIALIDAD	13,0	PAV. 2 PISTAS+ BERMA+ DRENAJE+ SEGURIDAD VIAL	615	7.995
<b>SUBTOTAL PLAN 3</b>					<b>90.981</b>
EXPROPIACIONES					22.660
<b>TOTAL PLAN 3</b>					<b>113.641</b>

▪ **Simulación y Resultados**

Los proyectos fueron codificados en EMME/2, sobre las redes base respectivas, de tal manera de implementar escenarios de transporte para la simulación. Posteriormente se aplicó el procedimiento de asignación, con el cual fueron obtenidos los resultados de flujos vehiculares y variables de servicio para cada modo, período y corte temporal considerado.

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de dicha simulación para cada una de las alternativas modeladas, para lo cual se han seleccionado los principales eje de acceso a la conurbación de Valparaíso. La estructura de los cuadros es semejante a la utilizada en la presentación de la Situación Base, lo que es útil para comparar los resultados en los distintos escenarios modelados. Además se agregan a los cuadros los resultados asociados a los proyectos de los planes propuestos que implican nuevos ejes, y que por ello no aparecen en los cuadros referidos a la Situación Base.

Los flujos modelados en el resto de los arcos de la red se observan en los diagramas de flujo correspondientes, en las figuras N 11.2-3 a N 11.2-6.

**CUADRO N° 11.2-7**

**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 1,  
CORTE TEMPORAL 2010**

5,9	Nodo J	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas	
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncavi- Torquemada</b>									
	5096	9872	1038	38	14	12	1102	75.1	1
	9872	9873	1139	50	15	12	1217	84.3	1
	9873	9874	1139	50	15	21	1225	86.9	1
	9874	9876	6309	178	288	29	6804	78.5	1
	9876	39030	8392	178	288	29	8887	78.7	1
	39030	39020	8392	248	430	29	9098	62.5	1
	39020	39010	10508	1012	1225	29	12775	58.0	1
	39010	176083	4516	336	280	29	5162	74.0	2
	176083	51010	4516	336	280	29	5162	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>									
	9853	9850	12265	521	1779	84	14648	36.0	2
	9850	9848	13851	685	2177	84	16797	84.9	2
	9848	9840	13851	685	2177	72	16785	85.0	2
	9840	9841	12542	766	992	39	14338	97.8	2
	9841	9843	12563	1033	1307	39	14941	93.9	2
	9843	9844	12744	1566	1502	39	15851	93.9	2
	9844	47020	12744	1566	1502	39	15851	93.9	2
	47020	47010	12744	1566	1502	51	15863	93.9	2
	47010	39020	4273	920	960	12	6165	98.0	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>									
	47010	51010	12470	1113	1406	39	15028	89.8	2
	51010	64020	16090	1401	1570	68	19129	60.0	2
	64020	66030	16236	1432	1612	68	19348	49.7	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>									
	9840	9838	11431	401	1738	33	13604	97.8	2
	9838	9837	8393	544	1572	40	10548	91.2	2
	9837	9836	8393	544	1572	40	10548	91.6	2
	9836	9835	8393	544	1572	40	10548	91.2	2
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>									
	9831	9832	5398	72	710	12	6191	72.3	2
	9832	9833	5398	72	710	12	6191	72.3	2
	9833	5101	5713	132	858	12	6715	85.1	2
	5101	9834	5713	132	858	12	6715	97.8	2
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>									
	9834	9806	2891	243	715	44	3893	36.0	1
	9806	9805	6512	338	1054	37	7940	36.0	1
	9805	9804	6512	338	1054	37	7940	58.5	1
	9804	9803	6512	338	1054	37	7940	64.7	1
	9803	9802	6512	338	1054	37	7940	73.7	1
	9802	2040	6298	327	1046	37	7709	73.9	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>									
	9455	5091	2790	325	383	1	3499	91.2	2
	5091	5092	2790	325	383	1	3499	91.2	2
	5092	5093	2790	325	383	1	3499	91.2	2
	5093	5094	2751	293	414	0	3459	88.4	2
	5094	5003	2950	293	414	0	3657	88.4	2
	5003	9628	2956	295	418	0	3669	88.4	2
	9628	5085	3177	295	418	12	3902	91.2	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>									
	5081	5080	856	1001	257	0	2114	85.7	1
	5080	9893	856	1001	257	0	2114	85.7	1
	9893	5082	856	1001	257	0	2114	85.7	1
	5082	176044	3344	2237	712	0	6293	74.9	1
	176044	166060	3344	2237	712	0	6293	69.9	1
	166060	166070	901	2237	712	0	3849	73.0	2
	166070	157060	901	2210	698	0	3809	118.5	2
	157060	157050	710	1470	25	1	2206	56.8	2
	157050	157030	679	1450	14	1	2144	63.5	2
	157030	157020	679	1450	14	1	2144	45.5	2
	157020	156100	29	1439	13	0	1480	90.0	2
	156100	155100	29	1439	13	0	1480	80.0	2
	155100	154100	29	1439	13	0	1480	80.0	2
	154100	148040	29	1439	13	0	1480	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>									
	176132	174090	3791	0	0	3	3794	80.0	2
	174090	174070	3791	0	0	0	3791	80.0	2
	174070	174060	3791	0	0	0	3791	31.3	2
	174060	129020	3265	0	0	0	3265	93.4	2
	129020	129010	3265	0	0	0	3265	77.9	2
	129010	169010	3265	0	0	0	3265	34.8	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>									
	176101	176040	6997	34	84	0	7115	70.0	2
	176040	176020	6997	34	84	0	7115	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncavi - Colmo</b>									
	9871	6000	4553	503	824	0	5880	80.2	1
	6000	6001	5251	639	1156	0	7046	62.7	1
	6001	6002	1240	172	293	0	1705	68.4	1
	6002	9843	1240	172	293	0	1705	69.9	1
<b>Camino Costero entre Mirasol y Quintay</b>									
	5074	6017	710	307	268	0	1285	86.0	1
	6017	6018	710	307	268	0	1285	80.8	1
<b>Conexión By Pass Colmo</b>									
	6001	47010	1572	466	863	0	2902	80.8	1

**CUADRO Nº 11.2-8**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 1,**  
**CORTE TEMPORAL 2015**

Nodo I	Nodo J	Vehículos Livianos	Camiones Pesados	Camiones Simples	Buses Interprov.	TMDA	Velocidad Operación	Nº Pistas
		(veh/día)	(veh/día)	(veh/día)	(veh/día)		(km/hr)	
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncaví- Torquemada</b>								
5096	9872	1639	43	21	12	1715	74.8	1
9872	9873	1787	57	23	12	1879	83.9	1
9873	9874	1787	57	23	21	1888	86.4	1
9874	9876	7833	193	312	29	8368	77.0	1
9876	39030	10245	193	312	29	10780	77.0	1
39030	39020	10245	323	589	29	11186	62.1	1
39020	39010	12588	1159	1444	29	15220	57.4	1
39010	176083	5408	482	409	29	6329	74.0	2
176083	51010	5408	482	409	29	6329	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	13634	581	2031	84	16330	36.0	2
9850	9848	15384	764	2486	84	18718	84.9	2
9848	9840	15384	764	2486	72	18706	84.9	2
9840	9841	15445	884	1173	39	17542	97.7	2
9841	9843	15458	1192	1541	39	18230	93.9	2
9843	9844	15523	1804	1724	39	19090	93.8	2
9844	47020	15523	1804	1724	39	19090	93.8	2
47020	47010	15523	1804	1724	51	19102	93.8	2
47010	39020	5362	1029	1099	12	7501	98.0	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	14839	1306	1658	39	17842	91.6	2
51010	64020	18874	1719	1922	68	22583	59.9	2
64020	66030	19070	1770	1979	68	22887	49.6	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	13706	467	2015	33	16222	97.7	2
9838	9837	10697	627	1862	40	13226	91.2	2
9837	9836	10697	627	1862	40	13226	91.6	2
9836	9835	10697	627	1862	40	13226	91.2	2
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5802	89	805	12	6708	72.3	2
9832	9833	5802	89	805	12	6708	72.3	2
9833	5101	6190	163	997	12	7361	85.1	2
5101	9834	6190	163	997	12	7361	97.8	2
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	2619	295	924	44	3882	36.0	1
9806	9805	7832	417	1336	37	9622	36.0	1
9805	9804	7832	417	1336	37	9622	56.2	1
9804	9803	7832	417	1336	37	9622	62.4	1
9803	9802	7832	417	1336	37	9622	71.4	1
9802	2040	7656	414	1342	37	9449	71.5	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	3679	458	543	1	4682	91.2	2
5091	5092	3679	458	543	1	4682	91.2	2
5092	5093	3679	458	543	1	4682	91.2	2
5093	5094	3626	350	566	0	4542	88.4	2
5094	5003	3841	350	566	0	4757	88.4	2
5003	9628	3854	352	574	0	4780	88.4	2
9628	5085	4150	352	574	12	5089	91.2	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	1123	1174	314	0	2612	84.4	1
5080	9893	1123	1174	314	0	2612	84.4	1
9893	5082	1123	1174	314	0	2612	84.4	1
5082	176044	4083	2639	879	0	7601	71.3	1
176044	166060	4083	2639	879	0	7601	66.3	1
166060	166070	1231	2639	879	0	4749	69.8	2
166070	157060	1231	2589	852	0	4672	118.5	2
157060	157050	983	1716	40	1	2739	56.7	2
157050	157030	923	1679	18	1	2621	63.5	2
157030	157020	923	1679	18	1	2621	45.4	2
157020	156100	38	1659	16	0	1712	90.0	2
156100	155100	38	1659	16	0	1712	80.0	2
155100	154100	38	1659	16	0	1712	80.0	2
154100	148040	38	1659	16	0	1712	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	4952	0	0	3	4955	80.0	2
174090	174070	4952	0	0	0	4952	80.0	2
174070	174060	4952	0	0	0	4952	31.3	2
174060	129020	4163	0	0	0	4163	93.4	2
129020	129010	4163	0	0	0	4163	77.9	2
129010	169010	4163	0	0	0	4163	34.5	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	8773	55	107	0	8935	70.0	2
176040	176020	8773	55	107	0	8935	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncaví - Colmo</b>								
9871	6000	5415	573	1010	0	6998	78.4	1
6000	6001	6139	719	1377	0	8235	60.7	1
6001	6002	1446	188	344	0	1978	68.1	1
6002	9843	1446	188	344	0	1978	69.6	1
<b>Camino Costero entre Mirasol y Quintay</b>								
5074	6017	941	364	351	0	1655	85.4	1
6017	6018	941	364	351	0	1655	79.2	1
<b>Conexión By Pass Colmo</b>								
6001	47010	1870	531	1033	0	3433	79.2	1

**CUADRO N° 11.2-9**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 2,**  
**CORTE TEMPORAL 2010**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncavi- Torquemada</b>								
5096	9872	5728	175	385	12	6299	116.8	2
9872	9873	6163	200	418	12	6793	118.5	2
9873	98741	6163	200	418	21	6802	111.9	2
9874	9876	10009	301	705	29	11044	111.9	2
9876	39030	12091	301	705	29	13126	111.9	2
39030	39020	12091	370	835	29	13325	61.8	2
39020	39010	13911	1000	1476	29	16417	57.1	2
39010	176083	7857	389	551	29	8827	74.0	2
176083	51010	7857	389	551	29	8827	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	7534	225	1284	84	9128	36.0	1
9850	9848	8964	279	1586	84	10912	58.5	1
9848	9840	8964	279	1586	72	10900	59.8	1
9840	9841	4847	244	286	39	5417	75.9	1
9841	9843	6846	555	707	39	8147	93.9	2
9843	9844	12134	1871	1914	39	15959	93.8	2
9844	47020	12134	1871	1914	39	15959	93.8	2
47020	47010	12134	1871	1914	51	15971	93.8	2
47010	39020	3876	832	801	12	5521	98.0	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	8258	1038	1114	39	10449	89.9	2
51010	64020	15281	1379	1549	68	18276	60.0	2
64020	66030	15450	1410	1591	68	18519	49.8	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	8842	350	1602	33	10827	64.7	1
9838	9837	7129	536	1541	40	9246	71.2	1
9837	9836	7129	536	1541	40	9246	67.5	1
9836	9835	7129	536	1541	40	9246	71.2	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5346	74	715	12	6147	66.4	1
9832	9833	5346	74	715	12	6147	66.4	1
9833	5101	4487	116	817	12	5433	66.6	1
5101	9834	4487	116	817	12	5433	92.1	1
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	1509	216	705	44	2474	36.0	1
9806	9805	5127	309	1010	37	6484	36.0	1
9805	9804	5127	309	1010	37	6484	60.0	1
9804	9803	5127	309	1010	37	6484	66.2	1
9803	9802	6022	328	1046	37	7433	74.1	1
9802	2040	5854	318	1042	37	7250	74.3	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	1820	335	377	1	2534	91.2	2
5091	5092	1820	335	377	1	2534	91.2	2
5092	5093	1820	335	377	1	2534	91.2	2
5093	5094	1780	303	409	0	2492	88.4	2
5094	5003	1978	303	409	0	2690	88.4	2
5003	9628	1984	305	413	0	2701	88.4	2
9628	5085	2206	305	413	12	2935	91.2	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	622	927	240	0	1789	86.5	1
5080	9893	622	927	240	0	1789	86.5	1
9893	5082	622	927	240	0	1789	86.5	1
5082	176044	3215	2012	594	0	5820	73.8	1
176044	166060	3215	2012	594	0	5820	76.6	1
166060	166070	913	2012	594	0	3518	79.4	2
166070	157060	913	1994	581	0	3488	118.5	2
157060	157050	716	1463	12	1	2192	56.8	2
157050	157030	687	1447	2	1	2137	63.5	2
157030	157020	687	1447	2	1	2137	45.5	2
157020	156100	15	1431	0	0	1446	90.0	2
156100	155100	15	1431	0	0	1446	80.0	2
155100	154100	15	1431	0	0	1446	80.0	2
154100	148040	15	1431	0	0	1446	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	3704	0	0	3	3707	80.0	2
174090	174070	3704	0	0	0	3704	80.0	2
174070	174060	3704	0	0	0	3704	31.3	2
174060	129020	3099	0	0	0	3099	93.4	2
129020	129010	3099	0	0	0	3099	77.9	2
129010	169010	3099	0	0	0	3099	34.8	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	7116	29	75	0	7220	70.0	2
176040	176020	7116	29	75	0	7220	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncavi - Colmo</b>								
9871	6000	0	318	367	0	685	38.0	1
6000	6001	1568	496	737	0	2800	68.1	1
6001	6002	1568	496	737	0	2800	65.3	1
6002	9843	4398	881	1139	0	6418	62.2	1
<b>Ruta F-370, La Cruz - Colmo</b>								
6012	6013	18	0	0	0	18	72.5	1
6013	6014	3981	492	616	0	5089	75.2	1
6014	6016	3981	492	616	0	5089	79.1	3
6016	6002	3981	492	616	0	5089	90.6	1

**CUADRO Nº 11.2-9 (CONTINUACIÓN)**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 2,**  
**CORTE TEMPORAL 2010**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Concesión La Dormida, Tramo By Pass Limache</b>								
9808	6029	895	18	36	0	949	90.6	1
6029	9803	895	18	36	0	949	90.6	1
<b>Camino Costero entre Algarrobo y Valparaíso</b>								
5074	6017	712	411	306	0	1430	72.7	1
6017	6018	712	411	306	0	1430	85.5	1
6018	6019	179	233	130	0	542	85.2	1
6019	6031	179	233	130	0	542	82.3	1
6031	157080	179	233	130	0	542	82.3	1

**CUADRO Nº 11.2-10**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 2,**  
**CORTE TEMPORAL 2015**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncavi- Torquemada</b>								
5096	9872	7318	200	481	12	8010	116.8	2
9872	9873	7856	228	515	12	8611	118.5	2
9873	98741	7856	228	515	21	8619	111.9	2
9874	9876	12252	334	817	29	13432	111.9	2
9876	39030	14663	334	817	29	15843	111.9	2
39030	39020	14663	464	1070	29	16226	61.1	2
39020	39010	16814	1147	1753	29	19743	56.1	2
39010	176083	9585	544	740	29	10898	74.0	2
176083	51010	9585	544	740	29	10898	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	8379	250	1466	84	10180	36.0	1
9850	9848	9943	309	1811	84	12147	56.2	1
9848	9840	9943	309	1811	72	12135	57.6	1
9840	9841	5811	291	350	39	6491	74.6	1
9841	9843	8803	655	853	39	10350	93.9	2
9843	9844	14425	2149	2208	39	18822	93.8	2
9844	47020	14425	2149	2208	39	18822	93.8	2
47020	47010	14425	2149	2208	51	18834	93.8	2
47010	39020	4853	929	909	12	6704	98.0	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	9572	1220	1299	39	12130	91.9	2
51010	64020	17836	1693	1894	68	21491	59.9	2
64020	66030	18062	1744	1951	68	21825	49.7	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	9927	403	1844	33	12208	62.4	1
9838	9837	9168	618	1826	40	11652	67.6	1
9837	9836	9168	618	1826	40	11652	63.8	1
9836	9835	9168	618	1826	40	11652	67.6	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5735	91	810	12	6649	65.7	1
9832	9833	5735	91	810	12	6649	65.7	1
9833	5101	4787	142	940	12	5881	65.9	1
5101	9834	4787	142	940	12	5881	91.3	1
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	1088	261	902	44	2294	36.0	1
9806	9805	6321	382	1278	37	8018	36.0	1
9805	9804	6321	382	1278	37	8018	57.9	1
9804	9803	6321	382	1278	37	8018	64.0	1
9803	9802	7370	406	1328	37	9142	71.8	1
9802	2040	7255	404	1337	37	9032	71.8	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	2372	470	537	1	3380	91.2	2
5091	5092	2372	470	537	1	3380	91.2	2
5092	5093	2372	470	537	1	3380	91.2	2
5093	5094	2318	361	560	0	3239	88.4	2
5094	5003	2532	361	560	0	3453	88.4	2
5003	9628	2544	364	568	0	3476	88.4	2
9628	5085	2842	364	568	12	3785	91.2	2

**CUADRO N°11.2-10 (CONTINUACIÓN)**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 2,**  
**CORTE TEMPORAL 2015**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	819	1079	292	0	2190	85.6	1
5080	9893	819	1079	292	0	2190	85.6	1
9893	5082	819	1079	292	0	2190	85.6	1
5082	176044	3991	2356	729	0	7077	70.5	1
176044	166060	3991	2356	729	0	7077	73.4	1
166060	166070	1246	2356	729	0	4332	76.7	2
166070	157060	1246	2322	706	0	4274	118.5	2
157060	157050	991	1708	24	1	2725	56.7	2
157050	157030	935	1679	3	1	2619	63.5	2
157030	157020	935	1679	3	1	2619	45.4	2
157020	156100	29	1650	0	0	1679	90.0	2
156100	155100	29	1650	0	0	1679	80.0	2
155100	154100	29	1650	0	0	1679	80.0	2
154100	148040	29	1650	0	0	1679	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	4766	0	0	3	4769	80.0	2
174090	174070	4766	0	0	0	4766	80.0	2
174070	174060	4766	0	0	0	4766	31.3	2
174060	129020	3908	0	0	0	3908	93.4	2
129020	129010	3908	0	0	0	3908	77.9	2
129010	169010	3908	0	0	0	3908	34.5	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	8827	46	95	0	8968	70.0	2
176040	176020	8827	46	95	0	8968	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncaví - Colmo</b>								
9871	6000	0	362	453	0	814	37.6	1
6000	6001	1826	554	862	0	3242	67.3	1
6001	6002	1826	554	862	0	3242	64.4	1
6002	9843	4893	992	1335	0	7220	60.7	1
<b>Ruta F-370 La Cruz - Colmo</b>								
6012	6013	33	0	0	0	33	71.8	1
6013	6014	4358	553	704	0	5614	74.5	1
6014	6016	4358	553	704	0	5614	78.4	3
6016	6002	4358	553	704	0	5614	90.5	1
<b>Concesión La Dormida, Tramo By Pass Limache</b>								
9808	6029	1049	24	51	0	1124	90.5	1
6029	9803	1049	24	51	0	1124	90.5	1
<b>Camino Costero entre Algarrobo y Valparaíso</b>								
5074	6017	946	484	399	0	1829	72.0	1
6017	6018	946	484	399	0	1829	84.8	1
6018	6019	243	297	165	0	704	84.8	1
6019	6031	243	297	165	0	704	82.0	1
6031	157080	243	297	165	0	704	82.0	1

**CUADRO N° 11.2-11**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 3,**  
**CORTE TEMPORAL 2010**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncaví- Torquemada</b>								
5096	9872	5695	168	357	12	6232	116.8	2
9872	9873	6146	194	381	12	6733	118.5	2
9873	98741	6146	194	381	21	6742	111.9	2
9874	9876	9983	286	656	29	10955	111.9	2
9876	39030	12065	286	656	29	13037	111.9	2
39030	39020	12065	356	787	29	13237	61.8	2
39020	39010	13784	972	1401	29	16185	57.2	2
39010	176083	7744	363	488	29	8623	74.0	2
176083	51010	7744	363	488	29	8623	74.0	2
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	7934	263	1438	84	9719	36.0	1
9850	9848	9096	297	1603	84	11079	57.6	1
9848	9840	9096	297	1603	72	11067	59.0	1
9840	9841	4863	300	335	39	5537	75.2	1
9841	9843	6898	588	750	39	8275	93.9	2
9843	9844	12224	1888	1971	39	16121	93.8	2
9844	47020	12224	1888	1971	39	16121	93.8	2
47020	47010	12224	1888	1971	51	16133	93.8	2
47010	39020	3886	828	809	12	5535	98.0	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	8338	1060	1162	39	10598	89.9	2
51010	64020	15256	1374	1533	68	18231	60.0	2
64020	66030	15426	1405	1575	68	18475	49.8	2

**CUADRO Nº 11.2-11 (CONTINUACIÓN)**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 3,**  
**CORTE TEMPORAL 2010**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	8923	367	1626	33	10949	64.2	1
9838	9837	7176	530	1558	40	9304	71.2	1
9837	9836	7176	530	1558	40	9304	67.4	1
9836	9835	7176	530	1558	40	9304	71.2	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5363	72	692	12	6140	66.4	1
9832	9833	5363	72	692	12	6140	66.4	1
9833	5101	4579	113	827	12	5531	66.5	1
5101	9834	4579	113	827	12	5531	91.9	1
<b>Ruta 62; Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	1654	210	676	44	2584	36.0	1
9806	9805	5253	305	1008	37	6603	36.0	1
9805	9804	5253	305	1008	37	6603	59.9	1
9804	9803	5253	305	1008	37	6603	66.1	1
9803	9802	6049	324	1045	37	7455	74.2	1
9802	2040	5880	314	1041	37	7272	74.4	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	1836	336	378	1	2552	91.2	2
5091	5092	1836	336	378	1	2552	91.2	2
5092	5093	1836	336	378	1	2552	91.2	2
5093	5094	1797	304	410	0	2511	88.4	2
5094	5003	1995	304	410	0	2708	88.4	2
5003	9628	2000	305	414	0	2720	88.4	2
9628	5085	2222	305	414	12	2953	91.2	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	467	1417	397	0	2281	83.1	1
5080	9893	467	1417	397	0	2281	83.1	1
9893	5082	467	1417	397	0	2281	83.1	1
5082	176044	3336	2239	721	0	6296	71.8	1
176044	166060	3336	2239	721	0	6296	74.7	1
166060	166070	914	2239	721	0	3874	77.8	2
166070	157060	914	2213	708	0	3835	118.5	2
157060	157050	722	1431	15	1	2170	56.8	2
157050	157030	692	1413	5	1	2112	63.5	2
157030	157020	692	1413	5	1	2112	45.5	2
157020	156100	20	1399	4	0	1423	90.0	2
156100	155100	20	1399	4	0	1423	80.0	2
155100	154100	20	1399	4	0	1423	80.0	2
154100	148040	20	1399	4	0	1423	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	3692	0	0	3	3695	80.0	2
174090	174070	3692	0	0	0	3692	80.0	2
174070	174060	3692	0	0	0	3692	31.3	2
174060	129020	2989	0	0	0	2989	93.4	2
129020	129010	2989	0	0	0	2989	77.9	2
129010	169010	2989	0	0	0	2989	34.8	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	7054	39	84	0	7177	70.0	2
176040	176020	7054	39	84	0	7177	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncavi - Colmo</b>								
9871	6000	0	322	389	0	711	38.0	1
6000	6001	1557	511	789	0	2857	67.8	1
6001	6002	1557	511	789	0	2857	65.0	1
6002	9843	4396	861	1147	0	6404	62.8	1
<b>Ruta F-370 La Cruz - Colmo</b>								
6012	6013	29	0	0	0	29	73.3	1
6013	6014	3897	463	595	0	4955	76.0	1
6014	6016	3897	463	595	0	4955	79.9	3
6016	6002	3897	463	595	0	4955	90.7	1
<b>Concesión La Dormida, Tramo By Pass Limache</b>								
9808	6029	797	19	37	0	853	90.7	1
6029	9803	797	19	37	0	853	90.7	1
<b>Camino Costero entre Acceso a Quintay y Algarrobo</b>								
5074	6017	712	325	274	0	1311	73.1	1
6017	6018	712	325	274	0	1311	85.9	1

**CUADRO Nº 11.2-12**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 3,**  
**CORTE TEMPORAL 2015**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta F30 Norte de Puchuncavi- Torquemada</b>								
5096	9872	7271	191	446	12	7919	116.8	2
9872	9873	7833	220	471	12	8536	118.5	2
9873	98741	7833	220	471	21	8545	111.9	2
9874	9876	12280	317	759	29	13385	111.9	2
9876	39030	14691	317	759	29	15797	111.9	2
39030	39020	14691	447	1014	29	16181	61.2	2
39020	39010	16740	1114	1665	29	19548	56.2	2
39010	176083	9553	513	664	29	10760	74.0	2
176083	51010	9553	513	664	29	10760	74.0	2

**CUADRO N° 11.2-12 (CONTINUACIÓN)**  
**INDICADORES DE OPERACIÓN PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO RED CORREDOR CENTRAL, PLAN 3,**  
**CORTE TEMPORAL 2015**

Nodo Inicio	Nodo Fin	Vehículos Livianos (veh/día)	Camiones Pesados (veh/día)	Camiones Simples (veh/día)	Buses Interprov. (veh/día)	TMDA (veh/día)	Velocidad Operación (km/hr)	Nº Pistas
<b>Ruta 60-Ch "Camino Internacional" Quillota-Con Con</b>								
9853	9850	8782	291	1641	84	10798	36.0	1
9850	9848	10058	329	1829	84	12301	55.4	1
9848	9840	10058	329	1829	72	12289	56.8	1
9840	9841	5780	358	410	39	6586	73.8	1
9841	9843	8834	693	904	39	10470	93.9	2
9843	9844	14443	2169	2275	39	18927	93.8	2
9844	47020	14443	2169	2275	39	18927	93.8	2
47020	47010	14443	2169	2275	51	18939	93.8	2
47010	39020	4888	925	920	12	6744	98.0	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo Aeropuerto-Reñaca Alto</b>								
47010	51010	9555	1244	1356	39	12194	91.9	2
51010	64020	17774	1688	1875	68	21405	59.9	2
64020	66030	18001	1739	1932	68	21740	49.6	2
<b>Ruta 62, Tramo San Pedro-Limache</b>								
9840	9838	10010	426	1877	33	12345	61.9	1
9838	9837	9203	610	1848	40	11701	67.5	1
9837	9836	9203	610	1848	40	11701	63.8	1
9836	9835	9203	610	1848	40	11701	67.5	1
<b>Ruta F590 Olmue Limache</b>								
9831	9832	5754	89	781	12	6636	65.8	1
9832	9833	5754	89	781	12	6636	65.8	1
9833	5101	4871	138	952	12	5974	65.7	1
5101	9834	4871	138	952	12	5974	91.2	1
<b>Ruta 62: Tramo Limache Villa Alemana</b>								
9834	9806	1212	254	870	44	2379	36.0	1
9806	9805	6420	376	1275	37	8109	36.0	1
9805	9804	6420	376	1275	37	8109	57.8	1
9804	9803	6420	376	1275	37	8109	64.0	1
9803	9802	7364	401	1327	37	9130	71.9	1
9802	2040	7247	399	1337	37	9020	71.9	1
<b>Ruta F-50, Camino Lo Orozco, Entre Ruta 68 y Villa Alemana</b>								
9455	5091	2388	471	539	1	3400	91.2	2
5091	5092	2388	471	539	1	3400	91.2	2
5092	5093	2388	471	539	1	3400	91.2	2
5093	5094	2334	362	562	0	3258	88.4	2
5094	5003	2548	362	562	0	3472	88.4	2
5003	9628	2561	364	570	0	3495	88.4	2
9628	5085	2858	364	570	12	3805	91.2	2
<b>Ruta 60-Ch, Tramo R-68 - Valparaíso "Camino La Pólvora"</b>								
5081	5080	495	1663	487	0	2644	81.6	1
5080	9893	495	1663	487	0	2644	81.6	1
9893	5082	495	1663	487	0	2644	81.6	1
5082	176044	3977	2642	891	0	7510	68.6	1
176044	166060	3977	2642	891	0	7510	71.4	1
166060	166070	1242	2642	891	0	4775	74.6	2
166070	157060	1242	2594	864	0	4701	118.5	2
157060	157050	993	1671	28	1	2693	56.7	2
157050	157030	934	1638	7	1	2581	63.5	2
157030	157020	934	1638	7	1	2581	45.4	2
157020	156100	40	1614	4	0	1658	90.0	2
156100	155100	40	1614	4	0	1658	80.0	2
155100	154100	40	1614	4	0	1658	80.0	2
154100	148040	40	1614	4	0	1658	80.0	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Santos Ossa</b>								
176132	174090	4956	0	0	3	4959	80.0	2
174090	174070	4956	0	0	0	4956	80.0	2
174070	174060	4956	0	0	0	4956	31.3	2
174060	129020	3980	0	0	0	3980	93.4	2
129020	129010	3980	0	0	0	3980	77.9	2
129010	169010	3980	0	0	0	3980	34.6	2
<b>Ruta 68Ch, Bajada Agua Santa</b>								
176101	176040	8810	61	107	0	8978	70.0	2
176040	176020	8810	61	107	0	8978	53.9	2
<b>Ruta F-190 Puchuncavi - Colmo</b>								
9871	6000	0	367	481	0	847	37.5	1
6000	6001	1757	571	921	0	3250	67.0	1
6001	6002	1757	571	921	0	3250	64.2	1
6002	9843	4828	970	1346	0	7144	61.4	1
<b>Ruta F-30 La Cruz - Colmo</b>								
6012	6013	43	0	0	0	43	72.7	1
6013	6014	4259	519	679	0	5458	75.4	1
6014	6016	4259	519	679	0	5458	79.3	3
6016	6002	4259	519	679	0	5458	90.6	1
<b>Concesión La Dormida, Tramo By Pass Limache</b>								
9808	6029	944	25	52	0	1021	90.6	1
6029	9803	944	25	52	0	1021	90.6	1
<b>Camino Costero entre Acceso a Quintay y Algarrobo</b>								
5074	6017	946	384	359	0	1689	72.5	1
6017	6018	946	384	359	0	1689	85.3	1

De los resultados resumidos en los cuadros anteriores se puede deducir lo siguiente con respecto al **Plan 1 (corte 2015)**:

- En general, los proyectos planteados poseen cargas relevantes de flujo asignado, por lo cual cumplen el objetivo de mejorar la operación de la red Corredor Central.
- El eje Quillota Con-Con (Camino Internacional) aumenta su carga vehicular, con un TMDA de 18.000 veh/día como valor medio, pero en este escenario opera con una velocidad que no disminuye de los 85 km/hr.
- El tramo Aeropuerto de la Ruta 60-Ch aumenta el tráfico a 17000 veh/día, con una velocidad de 92 km/hr.
- El eje F-190, Puchuncaví-Colmo se proyecta con un tráfico de aproximadamente 6000 veh/día. Sin embargo por la geometría del camino la velocidad no supera los 70 km/hr. El By -Pass Colmo posee una carga de 3400 veh/día. En las figuras de asignación vehicular se observa que la implementación de este proyecto provoca una desviación de los flujos que originalmente circulan por el eje F-30. En forma particular los flujos desde Puchuncaví y el norte utilizarían el eje F-190 - Camino Aeropuerto - Ruta 60-Ch para acceder a la conurbación.
- La Ruta 62 entre San Pedro y Limache se proyecta con un TMDA de 13200 veh/día circulando con una velocidad de 91 km/hr. Por otro lado la Ruta F-590 operaría con una velocidad de 72 km/hr (en zona con fuerte influencia urbana).
- El camino F-50, aumenta su velocidad a 90 km/hr promedio, con un TMDA de 4700 veh/día.
- Finalmente el Camino Costero entre Algarrobo y Quintay proyecta un TMDA de 1650 veh/día, con una velocidad de operación de 83 km/hr. Si bien se trata de un flujo bajo, se debe considerar que no se está modelando el flujo local, que para este caso puede considerarse más relevante que para el resto de las rutas analizadas.

Respecto al **Plan 2** simulado, La Ruta F-30 disminuye el TMDA con respecto a la base, al operar como eje tarifado (valor de 13000 veh/día de TMDA), con una velocidad de 110 km/hr. Por otro lado, el By-Pass a Limache (Tercer Tramo de la Concesión de la Ruta La Dormida) presenta una captura baja de demanda, alcanzando un valor de 1120 vehículos/día.

En el Camino Costero entre Algarrobo y Valparaíso se proyectan flujos que varían entre 1830 veh/día (desde el sur) a 700 veh/día (sector Laguna Verde). Como se observa se trata de un flujo relevante como para considerar la posible habilitación del camino (al menos con tratamiento básico), pero que parece difícil de justificar desde el punto de vista social debido a los altos montos que involucran la inversión para su habilitación (ver valorización de proyectos).

Finalmente, un proyecto que parece interesante en este plan, lo constituye la habilitación de la Ruta F-370, La Cruz-Colmo. En la actualidad este camino posee un tratamiento básico, y es de carácter de conectividad local con anchos de faja mínimos. Sin embargo, al simularlo en el plan como un camino mejorado de calzada simple, con una operación cercana a los 70 km/hr, captura un flujo de 5000 vehículos, constituyendo así una alternativa para reforzar la operación de los flujos oriente-poniente que en la actualidad transitan por el Camino Internacional..

El **Plan 3** posee resultados muy similares al Plan 2, debido a que ambos presentan los mismos proyectos, salvo el caso del Camino Costero, que en el Plan 3 queda definido sólo entre Algarrobo y el Acceso a Quintay (Ruta F-800). En este caso, el flujo capturado por el Camino Costero es de 1690 en unidades de TMDA.

Un resultado importante lo constituye la estimación de la variación que se provoca en el flujo asignado al proyecto de concesión de la Ruta 60-Ch. En efecto, este proyecto se encuentra

incorporado a la situación base, y por la incorporación de los proyectos existentes en los planes se pueden producir reasignaciones en los flujos estimados para la concesión de dicha ruta. En el siguiente cuadro se indican los flujos estimados en cada escenario.

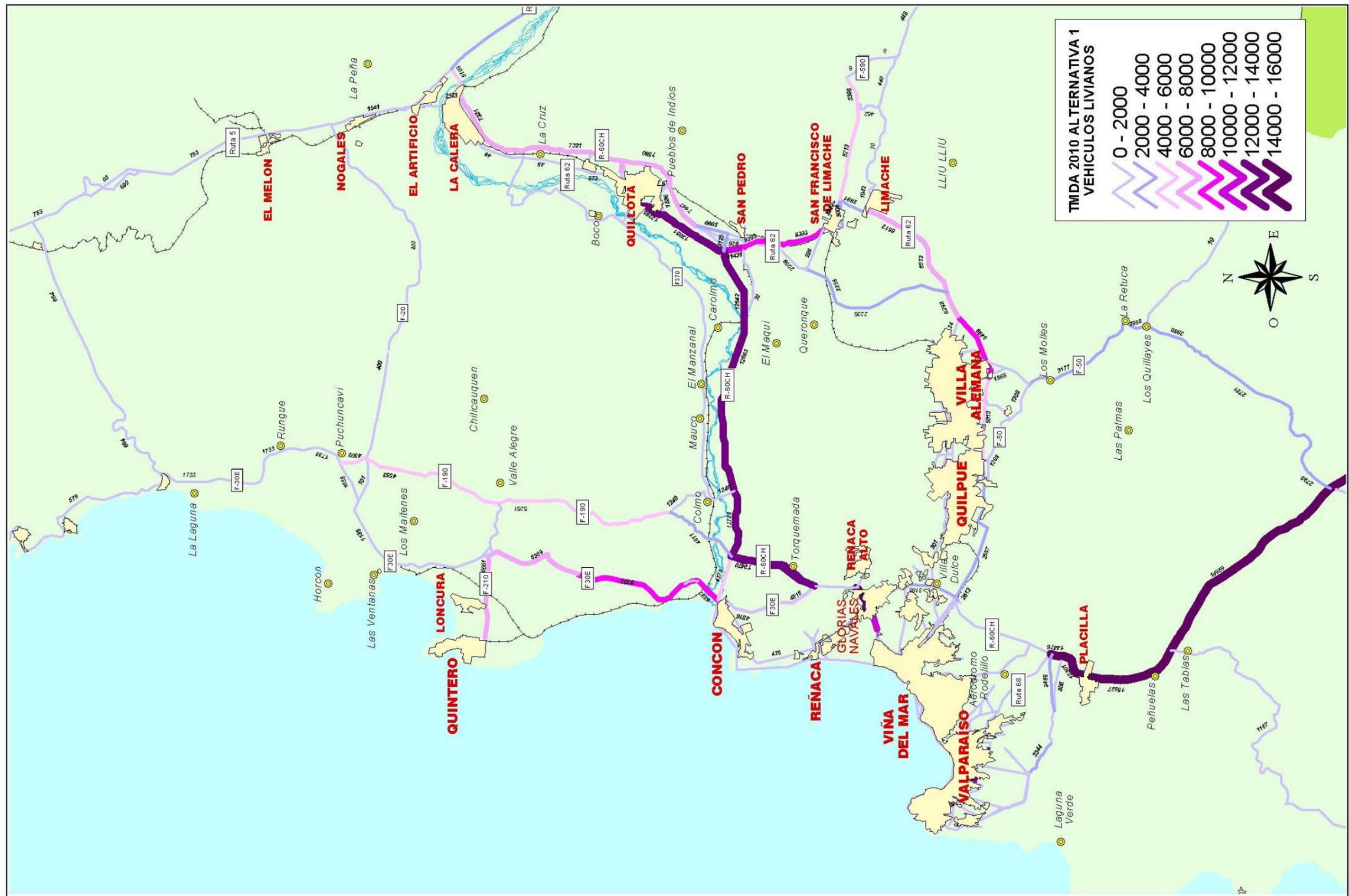
**Cuadro aaa**  
**Flujo Vehicular Autopista Ruta 60-Ch, Tramo San Pedro – Acceso Limache**  
**Diversos Escenarios**

Modo	Flujo Año 2010 (veh/día)				Flujo Año 2015 (veh/día)			
	Base	Plan1	Plan 2	Plan 3	Base	Plan1	Plan 2	Plan 3
Camiones Simples	10	3	5	4	13	4	6	5
Camiones Pesados	77	71	67	70	88	82	77	80
Vehículos Livianos	2927	926	1639	1584	3694	1247	2106	2065

Se observa que con la implementación de alguno de los planes, la Ruta 60-Ch sufrirá importantes disminuciones en el flujo capturado, sobre todo en el caso del Plan 1.

Lo expuesto en los resultados de la modelación de transporte, será corroborado continuación al realizar la evaluación económica de los planes expuestos, desde el punto de vista de la rentabilidad social asociada a la implementación de cada plan.

FIGURA Nº 11.2-3  
 TMDA VEHÍCULOS LIVIANOS  
 PLAN 1 – AÑO 2010 (VEH/DÍA)



**FIGURA Nº 11.2-4**  
**TMDA VEHÍCULOS LIVIANOS**  
**PLAN 1 – AÑO 2015 (VEH/DÍA)**

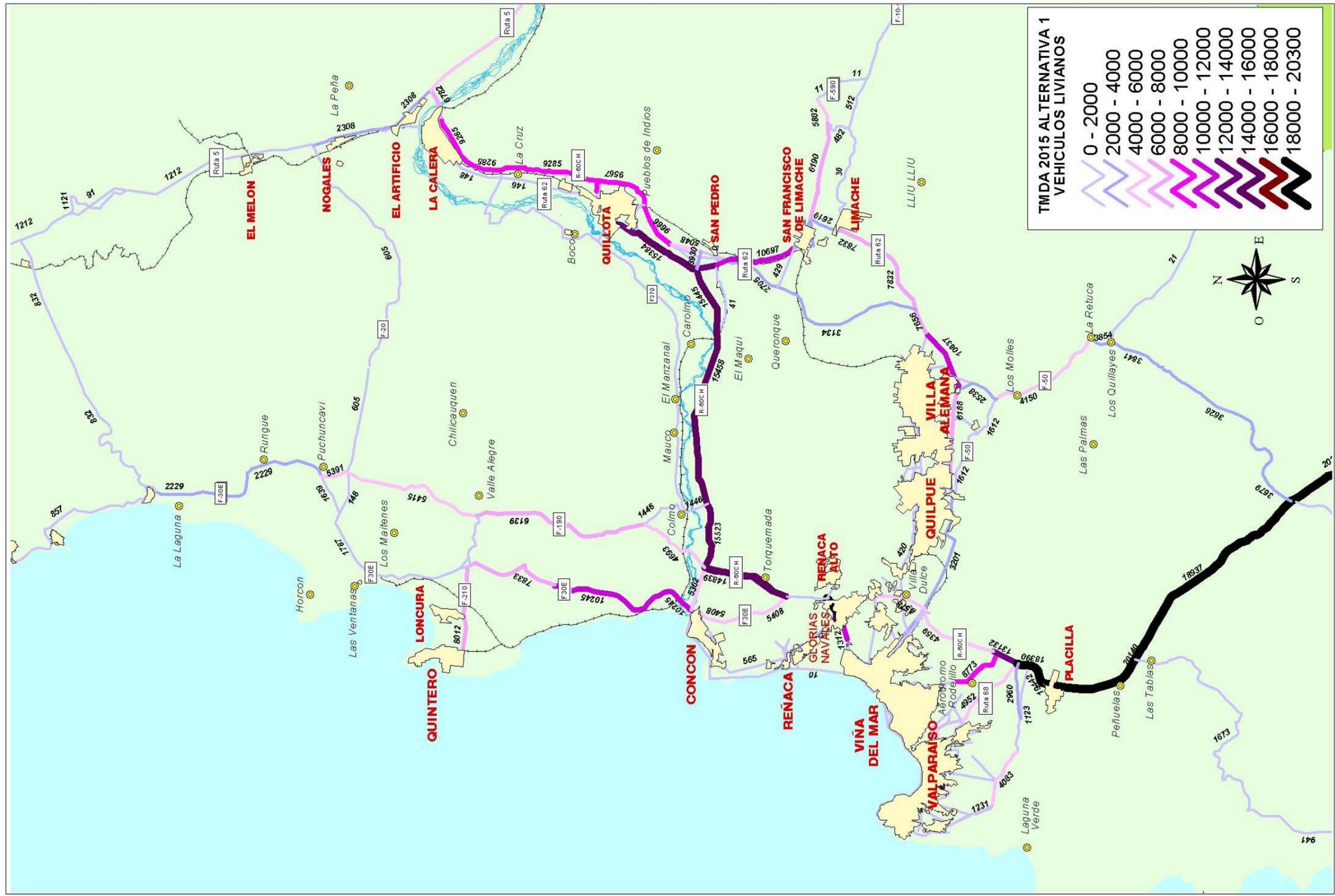
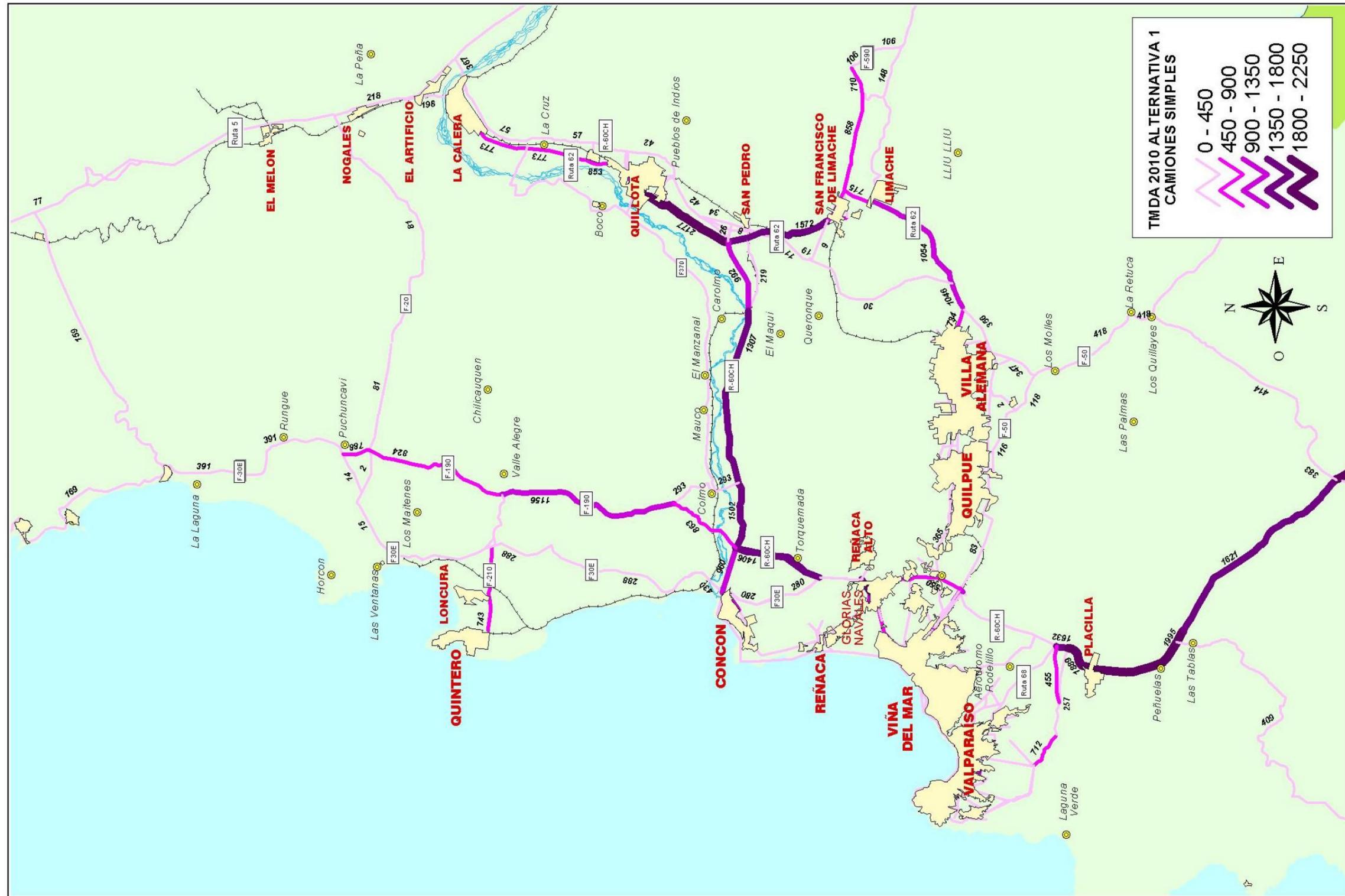
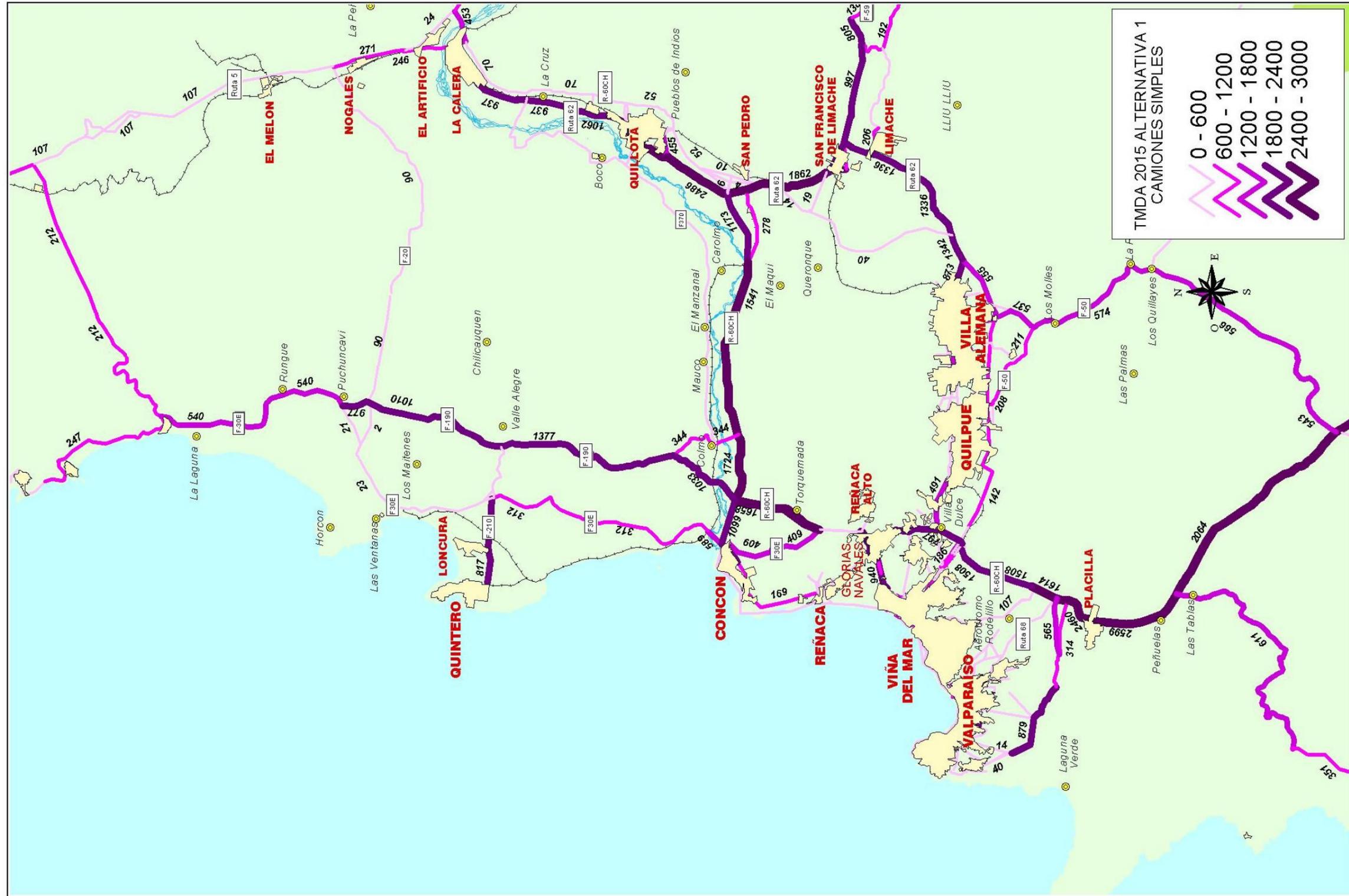


FIGURA Nº 11.2-5  
 TMDA CAMIONES SIMPLE  
 PLAN 1 – AÑO 2010 (VEH/DÍA)



**FIGURA N° 11.2-6**  
**TMDA CAMIONES SIMPLE**  
**PLAN 1 – AÑO 2015 (VEH/DÍA)**



**FIGURA N° 11.2-7**  
**TMDA CAMIONES PESADOS**  
**PLAN 1 – AÑO 2010 (VEH/DÍA)**

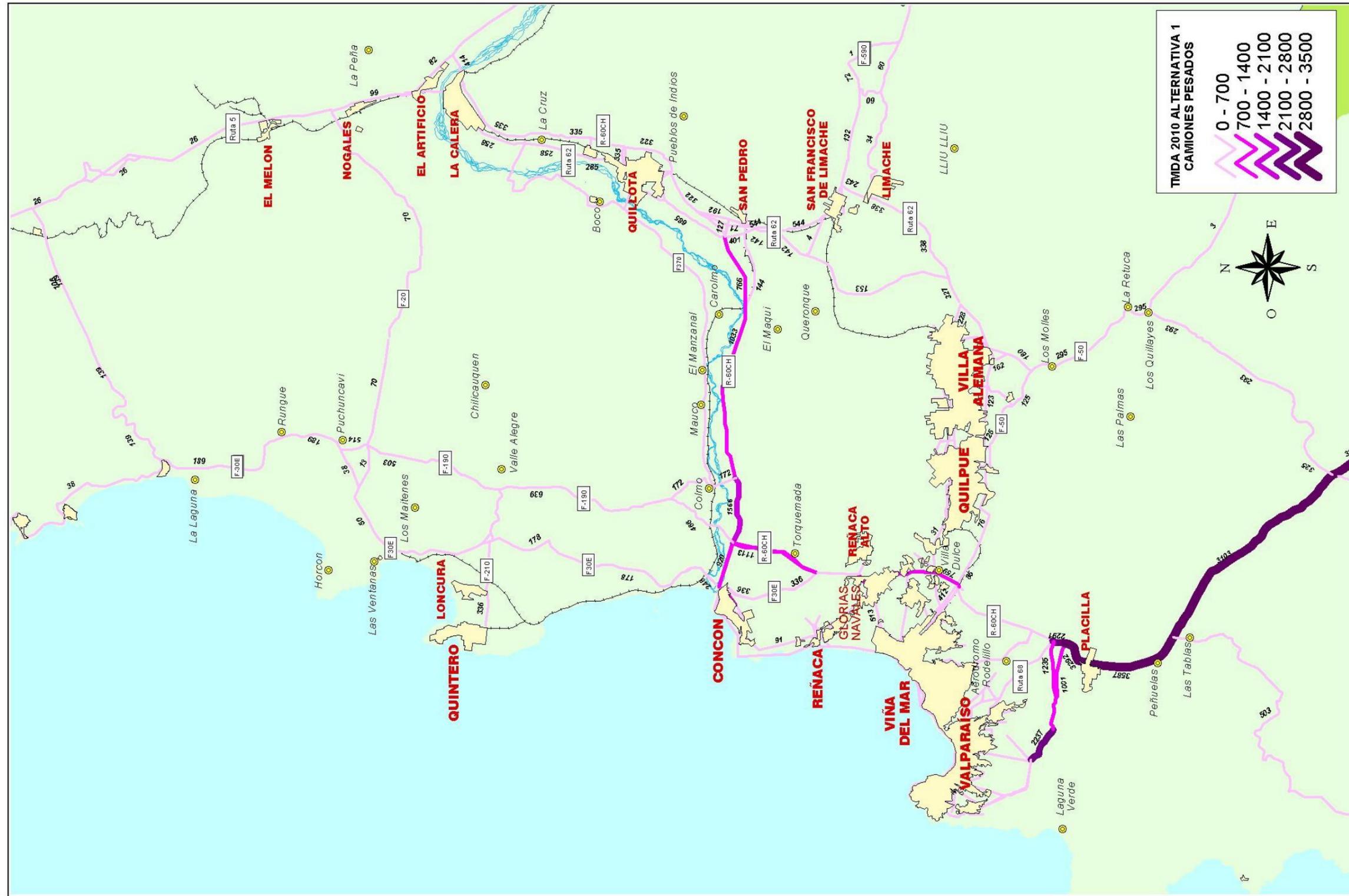


FIGURA Nº 11.2-8  
 TMDA CAMIONES PESADOS  
 PLAN 1 – AÑO 2015 (VEH/DÍA)

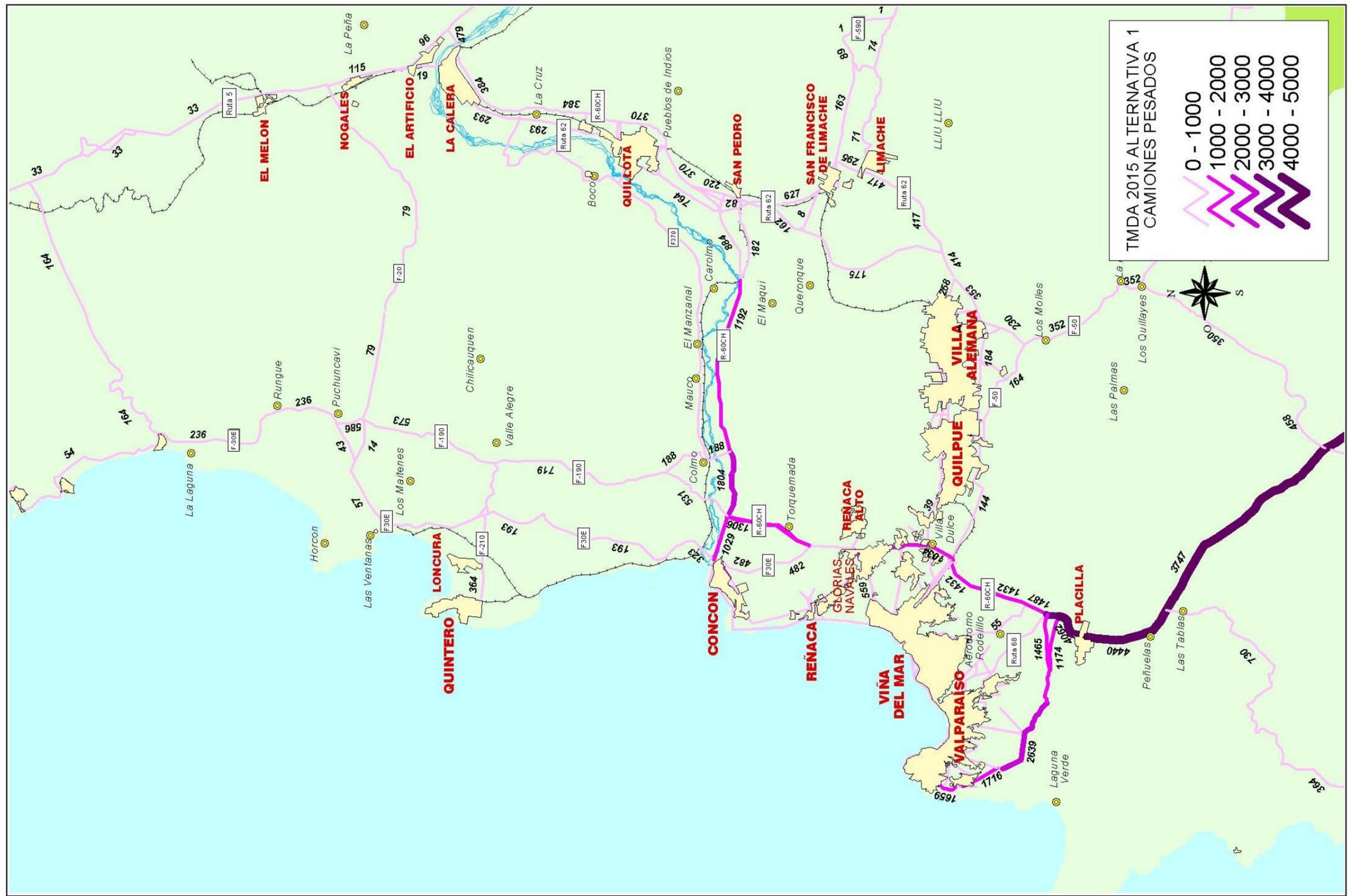


FIGURA Nº 11.2-9  
 TMDA VEHÍCULOS LIVIANOS  
 PLAN 2 – AÑO 2010 (VEH/DÍA)

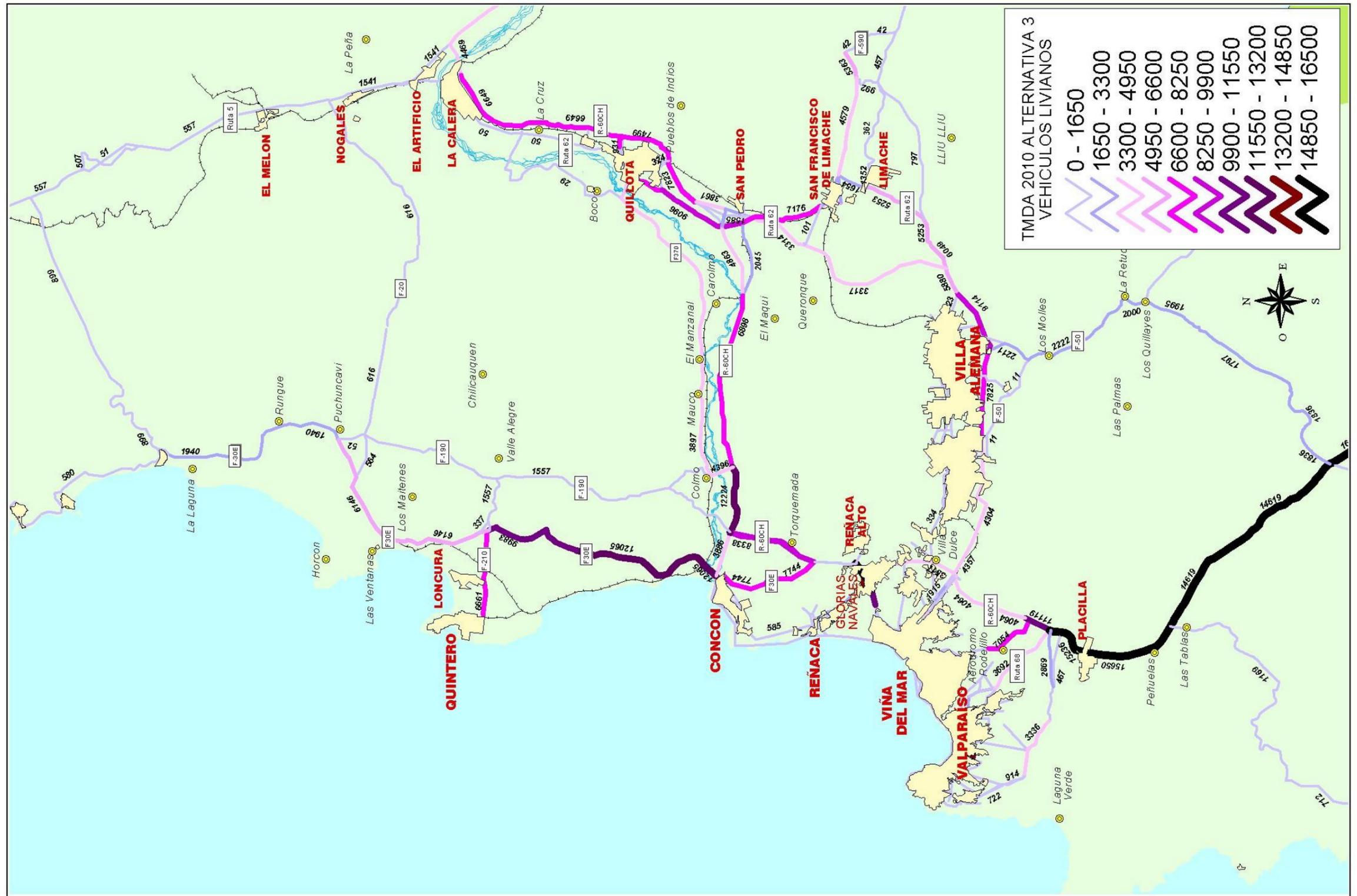


FIGURA Nº 11.2-10  
 TMDA VEHÍCULOS LIVIANOS  
 PLAN 2 – AÑO 2015 (VEH/DÍA)

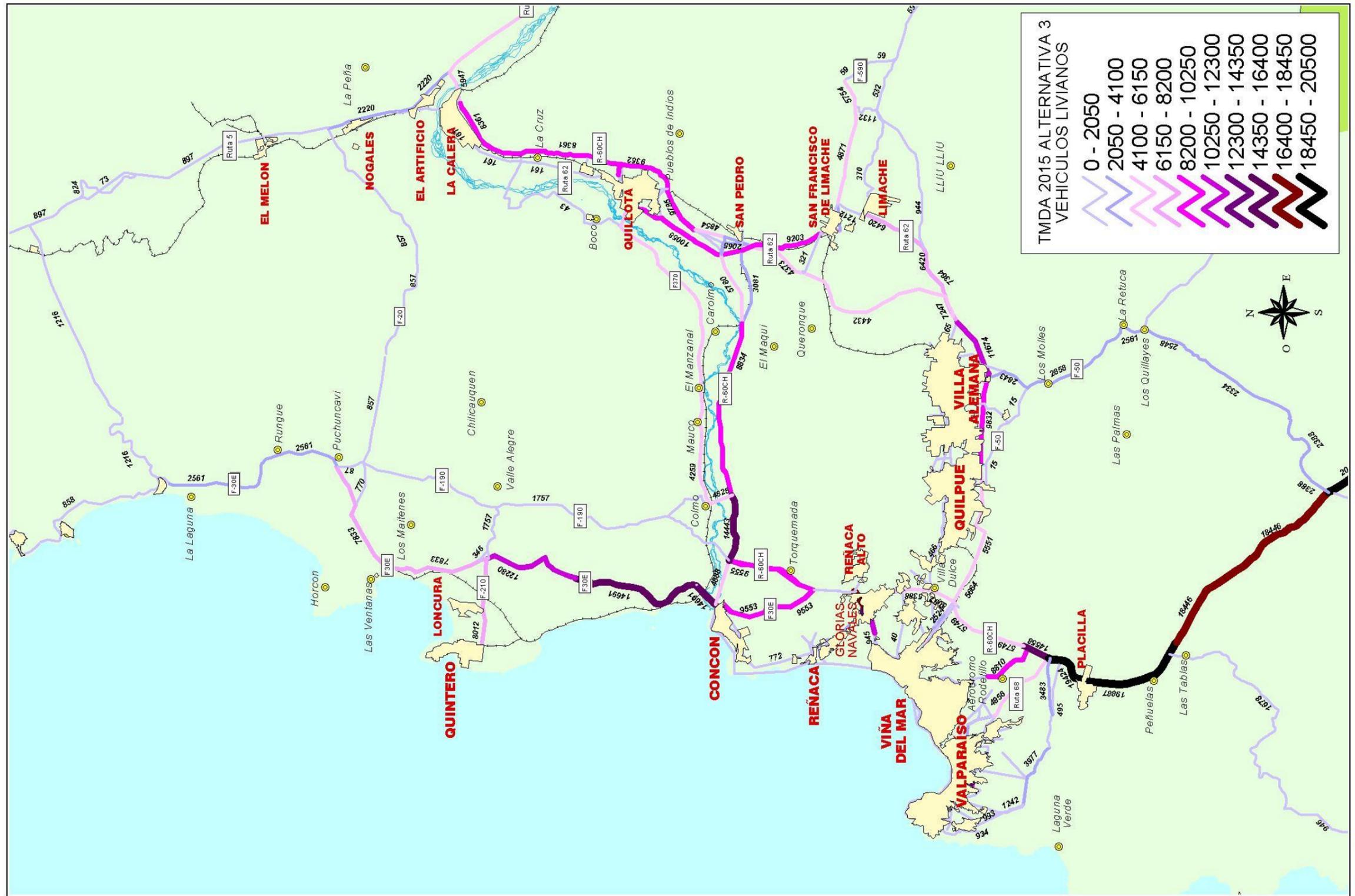


FIGURA Nº 11.2-11  
TMDA CAMIONES SIMPLES  
PLAN 2 – AÑO 2010 (VEH/DÍA)

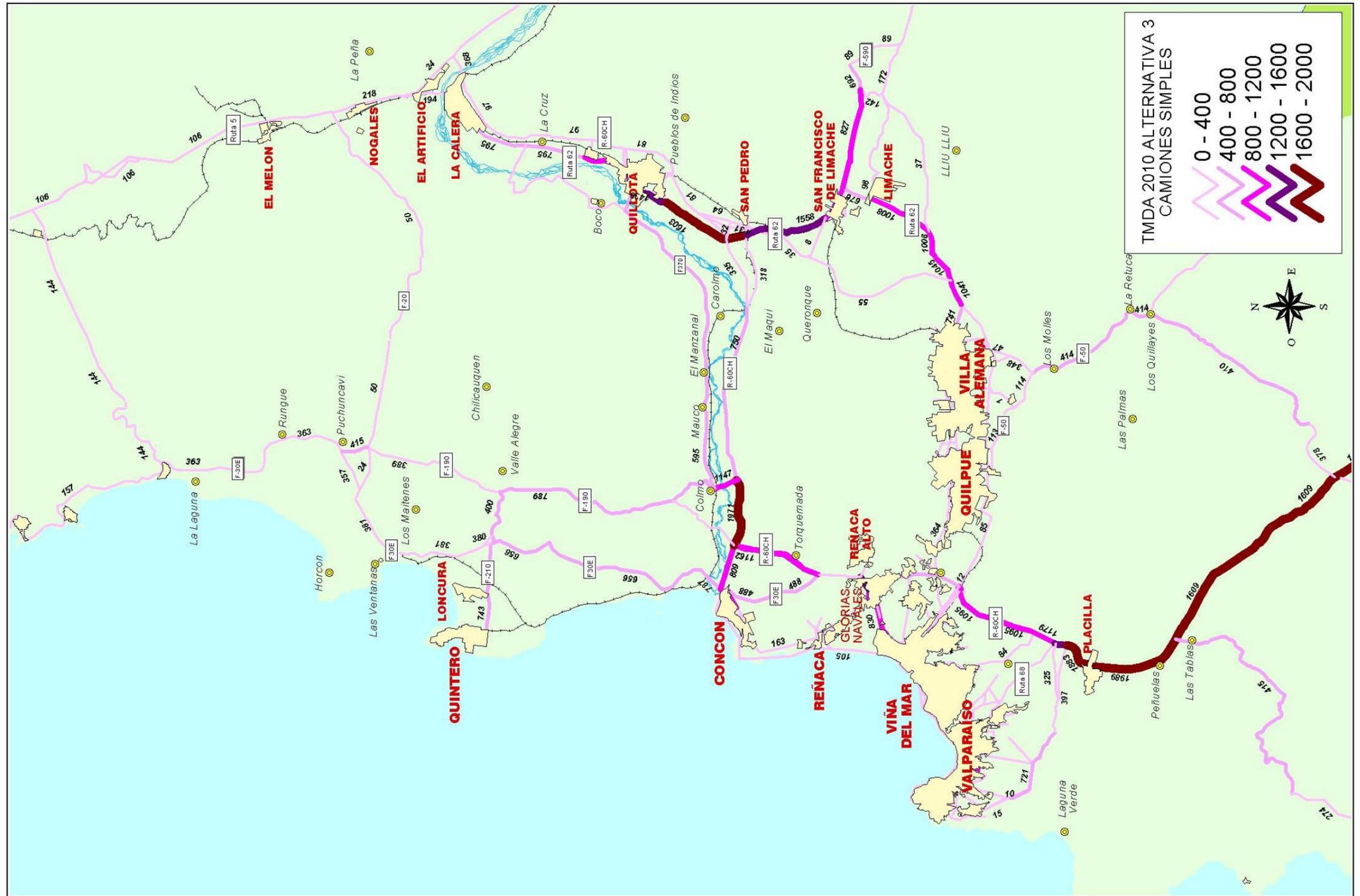


FIGURA Nº 11.2-12  
 TMDA CAMIONES SIMPLES  
 PLAN 2 – AÑO 2015 (VEH/DÍA)

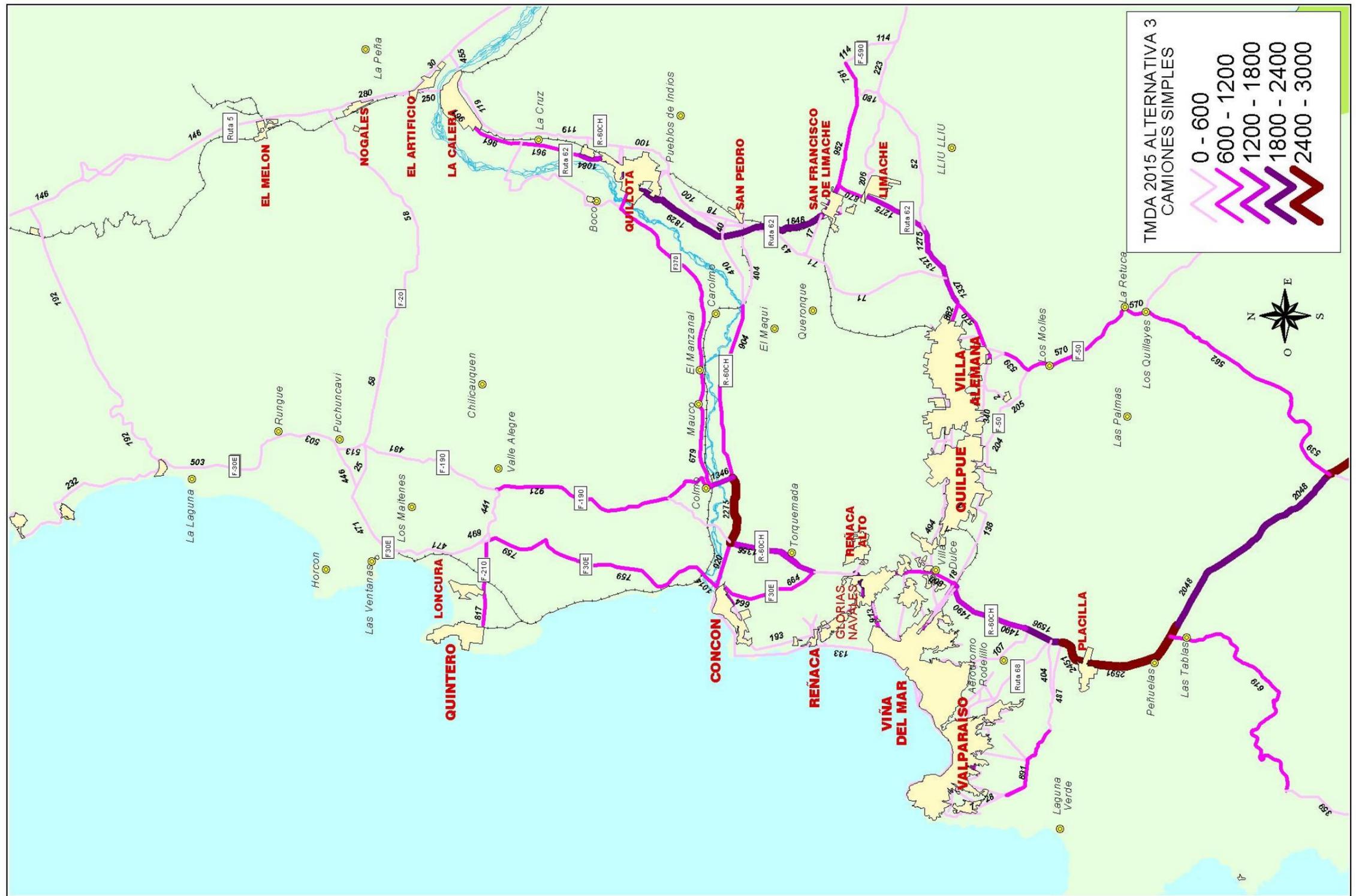


FIGURA Nº 11.2-13  
TMDA CAMIONES PESADOS  
PLAN 2 – AÑO 2010 (VEH/DÍA)

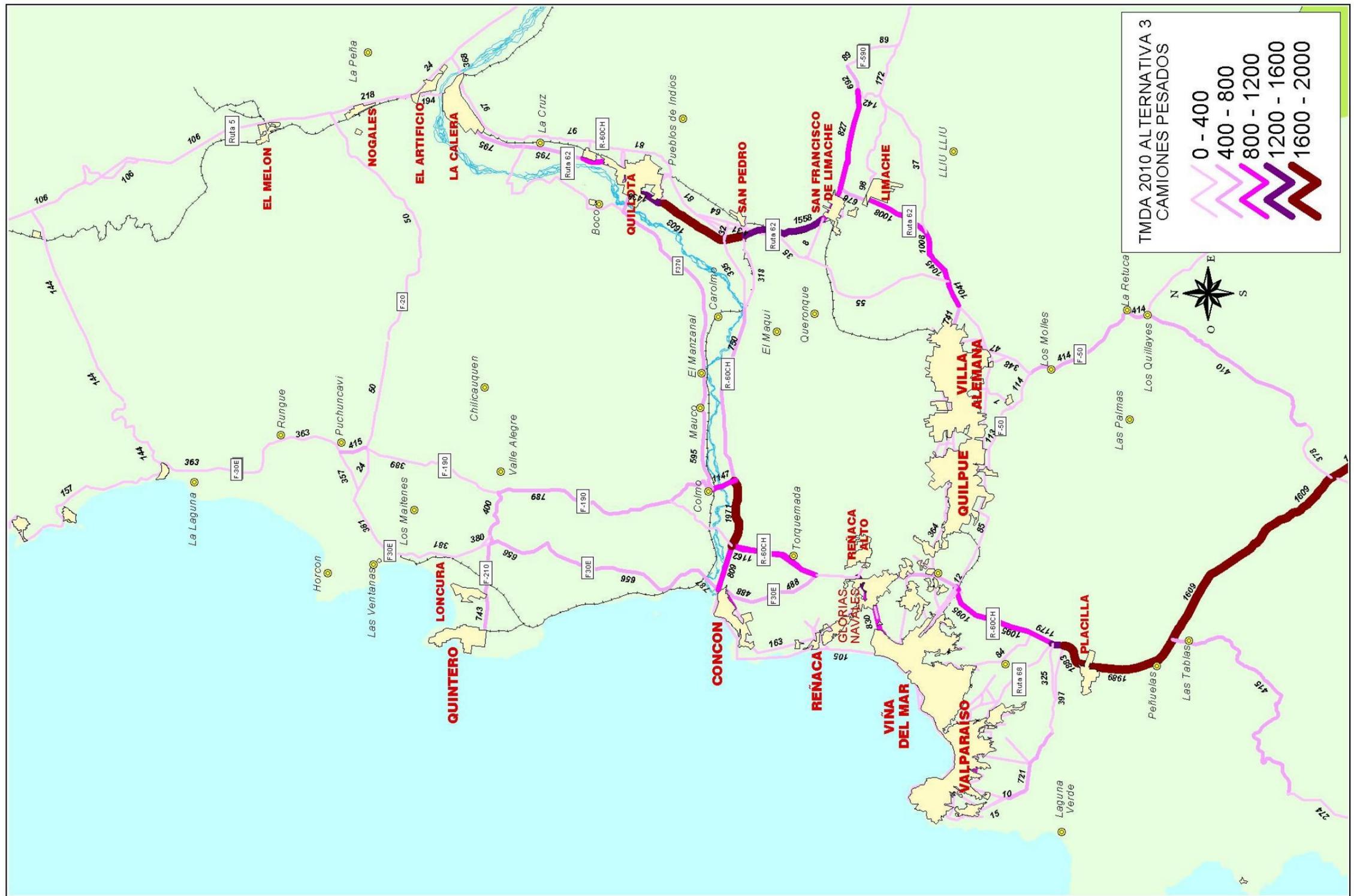
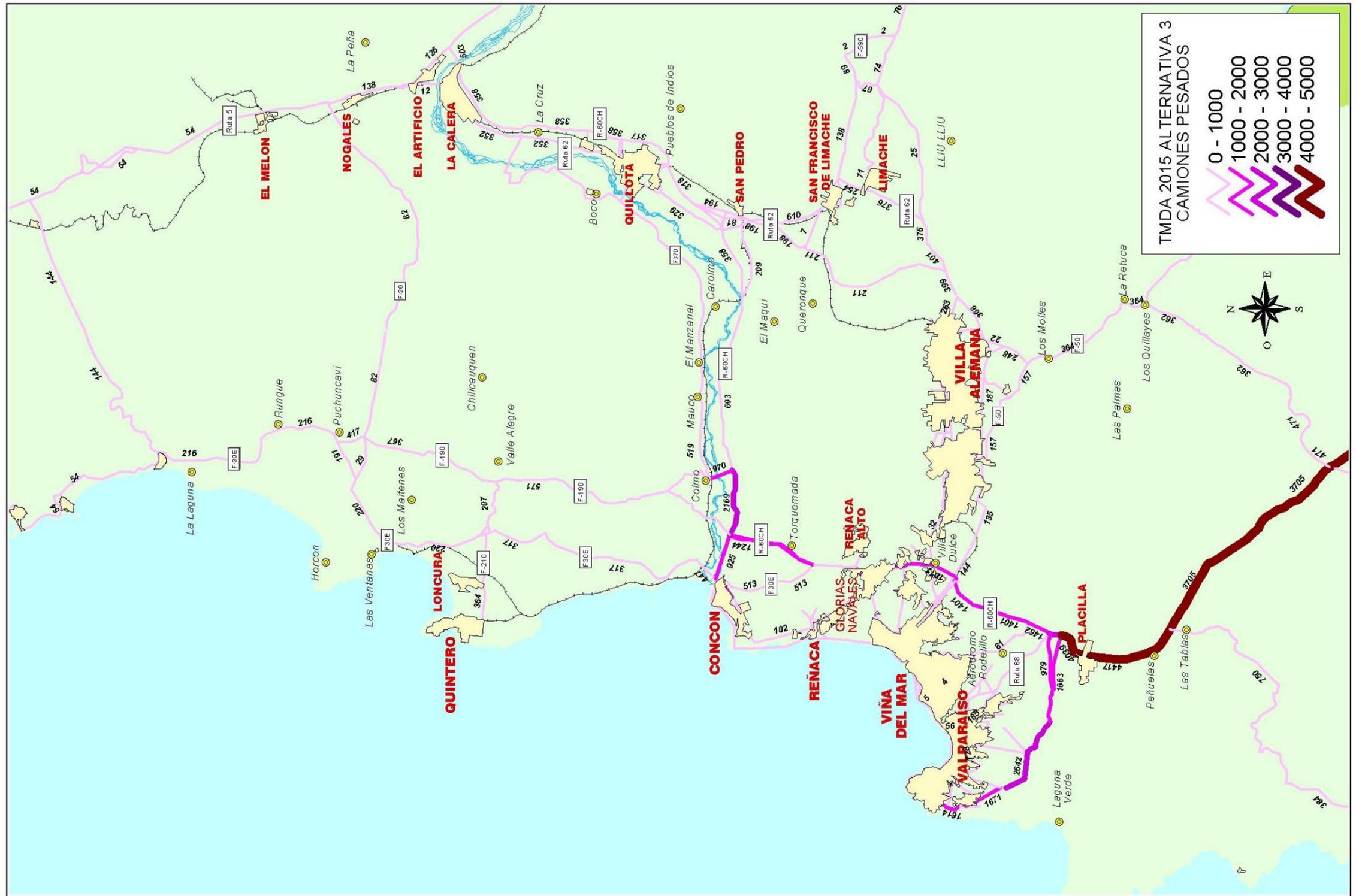


FIGURA Nº 11.2-14  
 TMDA CAMIONES PESADOS  
 PLAN 2 – AÑO 2015 (VEH/DÍA)



### 11.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Se realizó una evaluación económica de los planes de proyectos modelados, de manera de obtener indicadores que reflejen la conveniencia de implementar los proyectos pertenecientes a un plan, en forma conjunta sobre la red del Corredor Central. Los indicadores permiten establecer además las ventajas y desventajas de un plan con respecto a los otros, en el supuesto que se obtenga como resultado que más de un plan sea rentable socialmente.

Para realizar la evaluación económica, se debe recurrir a tres antecedentes que permiten calcular los indicadores:

**Resultados EMME/2:** A partir de la simulación de transporte con EMME/2 se obtiene como resultado para cada plan, corte temporal, período y tipo de vehículo, los flujos y tiempos de viaje de equilibrio para cada arco de la red.

**Modelo de Evaluación COPER:** Para cada plan, corte temporal y modo, COPER permite calcular el costo operacional de cada tipo de vehículo para cada arco de la red. En este caso, se han considerados los siguientes ítemes de costo:

- Consumo de combustible
- Consumo de lubricantes
- Consumo de Neumáticos
- Consumo en Mantención
- Depreciación del vehículo

**Montos de inversiones de los proyectos viales:** Como se presentó en acápite anteriores, se ha calculado un valor aproximado de los montos de inversión que requiere cada uno de los planes de proyecto, en base a valores medios de construcción por tipo de camino, incluyendo estimaciones de expropiaciones. En el siguiente cuadro se presenta un resumen con los costos de los planes evaluados.

**CUADRO N° 11.3-1  
RESUMEN INVERSIÓN PRIVADA PLANES 1, 2 Y 3.**

Item	Plan 1		Plan 2		Plan 3	
	Mill \$	%	Mill \$	%	Mill \$	%
Construcción	60.165	76,6%	106.479	78,5%	90.981	80,1%
Expropiaciones	18.350	23.4%	29.110	21,5%	22.660	19,9%
Total	78.515	100,0%	135.589	100,0%	113.641	100,0%

#### 11.3.1 CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DE CONSUMO DE RECURSOS OPERACIONALES

Además de las fuentes de información anteriormente señaladas, para calcular los consumos de recursos asociados a la operación de cada plan es necesario definir una serie de criterios de evaluación, los cuales para el presente caso se detallan a continuación.

- **Valores Sociales**

Dado que lo que se persigue es realizar una evaluación social de los planes definidos, los indicadores de rentabilidad deben ser calculados incorporando los factores sociales. En efecto, esto asegura que los indicadores de rentabilidad reflejen el verdadero costo que tiene para la sociedad utilizar unidades adicionales de estos factores durante la ejecución y operación de un proyecto.

Para el caso de la **inversión**, los valores presentados en el cuadro 11.3-2 se multiplican por un factor 0.75 para obtener una aproximación del costo social que significa la construcción de los proyectos viales. En este caso, el factor se aplica sólo al costo de construcción, no incluyéndose el costo de expropiación en el cálculo.

Para los **consumos operacionales de vehículos livianos** se utiliza la información de valores sociales por ítem de consumo entregados por Mideplan, los cuales se indican en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 11.3-2  
VALORES SOCIALES DE CONSUMO OPERACIONAL, VEHÍCULOS LIVIANOS (\$ DIC. 2003)**

Ítem	Valor
Combustible	187 (\$/litro)
Lubricantes	2004 (\$/litro)
Neumáticos	19599 (\$/u)
Vehículo Nuevo	8118 (miles \$/u)
Hora mantención	2088 (\$/hr)

Fuente: Mideplan

En el caso de los **camiones y los buses**, se utilizó el costo privado de operación multiplicado por un factor 0,75 que permite obtener una aproximación del costo social de operación. La razón para no utilizar los valores entregados por Mideplan para cada ítem de consumo (como en el caso de vehículos livianos), es que al hacerlo así, se producen fuertes distorsiones en la evaluación. Por ejemplo en algunos casos donde se produce un ahorro privado global al pasar de un escenario base a uno de proyecto, al realizar el cálculo considerando valores sociales el resultado se transforma en des-ahorro global al pasar de base a proyecto.

Finalmente, para la **valoración del consumo de tiempo**, se utilizan los valores sociales del tiempo por tipo de vehículo que se indican en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 11.3-3  
PRECIOS SOCIALES CONSUMO DE TIEMPO (\$ DIC. 2003)**

Tiempo de Viaje Interurbano	(\$/hora/veh)
- Automóviles	7.630
- Camionetas	9.007
- Camiones de dos ejes	3.108
- Camiones de más de dos ejes	3.108
- Buses	29.234

Fuente: Mideplan

▪ **Incorporación Arcos Urbanos**

En el caso de los arcos urbanos que pertenecen al área urbana, para estimar los costos de operación se recurrió a los valores medios de consumo que entrega el modelo ORREGO, para cada tipo de vehículo. Esto se aplicó para aquellas vías modeladas que se encuentran incluidas originalmente en Estraval, y los valores se presentan en el siguiente cuadro. Sin embargo existen arcos de acceso a la red urbana que si bien están considerados en el modelo ESTRAVAL, para el caso de los consumos se ha aplicado el modelo COPER, asumiendo que su operación es prácticamente de carácter suburbano y/o interurbano. Dentro de este caso se puede mencionar los arcos de acceso tales como el Camino Aeropuerto, el Camino La Pólvora, Vía Las Palmas, entre otros.

**CUADRO N° 11.3-4  
COSTO SOCIAL DE OPERACIÓN EN ARCOS URBANOS**

	Costo Social de Operación (\$/km)
Automóviles	120,0
Camiones Simples	170,5
Camiones Pesados	260,0

▪ **Factores de expansión anuales**

Los resultados entregados por el modelo de transporte EMME/2 se producen en unidades de vehículos/hora). Luego para determinar los consumos y los ahorros en unidades anuales se deben aplicar factores de expansión que permita determinar el peso (número de horas) de cada período con respecto a un año. En este caso los factores han sido determinados en la etapa de periodización, y sus valores se indican a continuación.

**CUADRO N° 11.3-5**  
**FACTORES DE EXPANSIÓN POR PERIODO.**

Periodo	Descripción	Factor expansión (horas/año)
P1	Diurno Laboral	5076
P2	Diurno Festivo	1396
P3	Punta Laboral	288

▪ **Proyección Consumos Operacionales Corte Temporal 2025**

A petición de la Contraparte Técnica, se implementó un escenario de simulación para el corte temporal 2025, con el objeto de calcular los consumos de recursos en el largo plazo a partir de los resultados directos del modelo de transporte. En este caso, tanto para la Situación Base como para cada plan se asumió una red de simulación con características equivalentes a la red asociada al escenario 2015. La labor se centró entonces en estimar el crecimiento de la demanda de viajes en el período 2015-2025, para lo cual se desarrolló lo siguiente:

- Se estimaron los crecimientos de viviendas y superficies de suelos por actividad para el corte temporal 2025, para lo cual los supuestos fueron de carácter tendencial.
- Se realizó una desagregación de las viviendas por estrato socioeconómico utilizando las proporciones de estratos para cada zona estimadas para el corte temporal 2015. Posteriormente se aplicaron los modelos de demanda de viajes, con criterios equivalentes a los utilizados para los cortes temporales anteriores, y tomando como punto de partida el año 2015.
- Se aplicó el modelo de asignación considerando para el año 2025 las mismas redes definidas para el corte 2015. Para los viajes urbanos, se aplicó una tasa de crecimiento del 1.7% a las matrices de auto.

En síntesis, el escenario de demanda 2025 permite obtener flujos vehiculares y valores de consumos de recursos en forma más precisa con respecto a la opción de asumir una proyección del consumo de recursos o de (des)beneficios a partir del último escenario de simulación. En efecto, en este caso el último escenario correspondía al corte temporal 2015, el cual se encuentra muy alejado del horizonte de operación de los proyectos (año 2030) y por lo tanto parece más adecuado interpolar y extrapolar los consumos de recursos a partir de una simulación del año 2025.

**11.3.2 CÁLCULO DE CONSUMO DE RECURSOS OPERACIONALES**

La primera tarea consistió en calcular los consumos operacionales y de tiempo de viaje de los usuarios de la red, tanto para la situación base como para cada una de los tres planes estudiados. Esta estimación se realizó para dos de los cortes temporales considerados en la modelación (2010 y 2015) y para los tres periodos modelados (periodos Diurno Laboral, Punta Laboral y Diurno Festivo).

En los cuadros 11.3-6 al 11.3-9 se indican los consumos calculados para la operación de la Situación Base y además para cada uno de los planes.

**CUADRO N° 11.3-6  
COSTOS OPERACIONALES POR PERIODO, ESCENARIO BASE (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos(\$/Hora)				Tiempo (\$/Hora)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Corte 2010</b>									
P1	14.271.597	4.015.632	7.939.124	1.075.877	17.400.368	1.604.382	1.616.989	1.382.050	49.306.020
P2	19.920.559	1.525.537	3.557.575	1.074.160	24.340.479	649.257	781.098	1.655.550	53.504.216
P3	15.364.854	4.015.632	7.939.124	1.075.877	18.921.859	1.615.422	1.623.419	1.404.350	51.960.537
<b>Corte 2015</b>									
P1	17.595.150	4.994.595	9.380.468	1.075.877	21.457.342	2.002.793	1.926.868	1.548.575	59.981.669
P2	25.944.458	1.955.498	4.206.736	1.074.160	31.790.316	842.031	930.575	1.953.725	68.697.499
P3	18.888.893	4.994.595	9.380.468	1.075.877	23.271.694	2.018.817	1.936.419	1.577.438	63.144.200
<b>Corte 2025</b>									
P1	29.201.846	7.605.272	13.018.118	1.075.877	37.198.493	3.161.908	2.774.137	2.042.350	96.078.001
P2	42.459.260	3.102.464	5.834.759	1.074.160	53.735.534	1.402.842	1.339.084	2.833.725	111.781.829
P3	25.732.818	7.605.272	13.018.118	1.075.877	31.493.661	3.113.533	2.758.047	2.005.907	86.803.233

**CUADRO N° 11.3-7  
COSTOS OPERACIONALES POR PERIODO PLAN 1 (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos(\$/Hora)				Tiempo (\$/Hora)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Corte 2010</b>									
P1	14.362.187	3.974.527	7.950.730	1.063.754	16.848.553	1.532.585	1.579.116	1.254.088	48.565.539
P2	20.073.456	1.498.855	3.565.506	1.062.086	23.792.674	611.498	749.499	1.500.538	52.854.112
P3	15.488.544	3.974.527	7.950.730	1.063.754	18.297.982	1.539.381	1.583.335	1.271.100	51.169.353
<b>Corte 2015</b>									
P1	17.729.660	4.940.442	9.391.023	1.063.754	20.774.308	1.909.698	1.877.241	1.395.700	59.081.827
P2	26.132.512	1.921.699	4.215.837	1.062.086	31.058.004	791.219	889.817	1.759.859	67.831.034
P3	19.064.621	4.940.442	9.391.023	1.063.754	22.491.929	1.919.794	1.883.574	1.415.955	62.171.093
<b>Corte 2025</b>									
P1	29.343.456	7.517.422	13.024.534	1.063.754	35.229.319	2.951.259	2.667.200	1.757.979	93.554.924
P2	42.484.067	3.049.694	5.846.520	1.062.086	51.552.976	1.287.534	1.257.444	2.442.513	108.982.834
P3	25.985.019	7.517.422	13.024.534	1.063.754	30.498.192	2.949.272	2.667.088	1.781.221	85.486.503

**CUADRO N° 11.3-8  
COSTOS OPERACIONALES POR PERIODO PLAN 2 (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos(\$/Hora)				Tiempo (\$/Hora)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Corte 2010</b>									
P1	14.322.999	3.970.807	7.890.700	1.051.058	16.623.861	1.536.635	1.578.830	1.271.675	45.923.832
P2	19.912.742	1.521.497	3.552.447	1.049.820	23.228.447	617.649	756.017	1.516.850	49.588.799
P3	15.405.949	3.970.807	7.890.700	1.051.058	18.033.498	1.544.629	1.583.374	1.289.775	48.428.958
<b>Corte 2015</b>									
P1	17.677.974	4.934.214	9.317.746	1.051.058	20.506.441	1.914.470	1.875.052	1.419.738	58.696.692
P2	25.900.894	1.950.502	4.200.166	1.049.820	30.279.087	798.884	897.007	1.784.050	66.860.410
P3	18.953.290	4.934.214	9.317.746	1.051.058	22.160.563	1.925.639	1.881.577	1.441.509	61.665.596
<b>Corte 2025</b>									
P1	29.295.343	7.499.660	12.917.878	1.051.058	34.742.613	2.965.292	2.657.081	1.812.975	92.941.900
P2	42.155.679	3.092.540	5.823.892	1.049.820	50.056.744	1.298.735	1.264.825	2.504.163	107.246.396
P3	25.815.871	7.499.660	12.917.878	1.051.058	30.130.287	2.953.862	2.656.981	1.822.838	84.848.434

**CUADRO N° 11.3-9  
COSTOS OPERACIONALES POR PERIODO PLAN 3 (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos(\$/Hora)				Tiempo (\$/Hora)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Corte 2010</b>									
P1	14.323.346	3.977.211	7.921.606	1.051.058	16.614.285	1.545.103	1.584.295	1.272.225	45.965.846
P2	19.865.849	1.515.053	3.556.502	1.049.820	23.224.446	619.359	756.676	1.517.475	49.537.885
P3	15.401.788	3.977.211	7.921.606	1.051.058	18.015.224	1.553.128	1.588.775	1.289.913	48.457.733
<b>Corte 2015</b>									
P1	17.672.004	4.941.660	9.357.502	1.051.058	20.484.285	1.925.870	1.883.451	1.420.900	58.736.730
P2	25.858.600	1.940.986	4.204.474	1.049.820	30.287.451	801.213	898.075	1.785.525	66.826.144
P3	18.949.279	4.941.660	9.357.502	1.051.058	22.140.461	1.937.192	1.889.959	1.441.893	61.709.005
<b>Corte 2025</b>									
P1	29.293.418	7.510.107	12.979.492	1.051.058	34.708.077	2.988.743	2.678.242	1.815.642	93.024.779
P2	42.105.496	3.075.839	5.829.333	1.049.820	50.091.525	1.302.764	1.267.558	2.507.585	107.229.920
P3	25.794.772	7.510.107	12.979.492	1.051.058	30.100.792	2.975.970	2.677.145	1.823.739	84.913.075

A partir de los valores presentados y utilizando los factores de expansión que aparecen en el Cuadro 11.3-5, se estimaron los consumos anuales, con lo cual es posible obtener los ahorros de consumo de recursos de las tres alternativas en estudio. En los siguientes cuadros se presenta un resumen de los ahorros anuales de los tres planes de proyectos, para los tres cortes temporales considerados, en unidades monetarias.

Se observa que los beneficios son crecientes en el tiempo, y mantienen una coherencia entre períodos. Los Planes 2 y 3 muestran mayores ahorros con respecto al Plan 1, lo cual se acentúa en el corte temporal 2025.

Por otro lado se observa que la estrategia de definir un tercer plan resultó exitosa, pues tanto los consumos de recursos como los ahorros que presentan ambos planes son bastante semejantes, con la ventaja de que el Plan 3 requiere una menor inversión.

Llama la atención la existencia de desahorros en los costos de operación de los vehículos livianos, lo cual se debe principalmente a que la asignación de este tipo de vehículo se realiza por tiempo de viaje, y es probable que alguna ruta escogida minimice el tiempo de viaje pero implique un mayor costo de operación. Este fenómeno se presenta recurrentemente en redes que poseen autopistas tarifadas de alto estándar.

**CUADRO Nº 11.3-10**  
**AHORRO ANUAL CORTE TEMPORAL 2010 (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos (millones\$/Año)				Tiempo (millones\$/Año)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Plan 1</b>									
P1	-460	209	-59	62	2801	364	192	650	3759
P2	-213	37	-11	17	765	53	44	216	908
P3	-36	12	-3	3	180	22	12	38	228
<b>Total</b>	<b>-709</b>	<b>258</b>	<b>-73</b>	<b>82</b>	<b>3745</b>	<b>439</b>	<b>248</b>	<b>904</b>	<b>4894</b>
<b>Plan 2</b>									
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
P1	-261	228	246	126	3942	344	194	560	5378
P2	11	6	7	34	1552	44	35	194	1883
P3	-12	13	14	7	256	20	12	33	343
<b>Total</b>	<b>-262</b>	<b>246</b>	<b>267</b>	<b>167</b>	<b>5750</b>	<b>408</b>	<b>240</b>	<b>787</b>	<b>7604</b>
<b>Plan 3</b>									
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
P1	-263	195	89	126	3990	301	166	557	5162
P2	76	15	1	34	1558	42	34	193	1953
P3	-11	11	5	7	261	18	10	33	335
<b>Total</b>	<b>-197</b>	<b>221</b>	<b>95</b>	<b>167</b>	<b>5809</b>	<b>361</b>	<b>210</b>	<b>783</b>	<b>7449</b>

**CUADRO Nº 11.3-11**  
**AHORRO ANUAL CORTE TEMPORAL 2015 (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos (millones\$/Año)				Tiempo (millones\$/Año)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Plan 1</b>									
P1	-683	275	-54	62	3467	473	252	776	4568
P2	-263	47	-13	17	1022	71	57	271	1210
P3	-51	16	-3	3	225	29	15	47	280
<b>Total</b>	<b>-996</b>	<b>338</b>	<b>-69</b>	<b>82</b>	<b>4714</b>	<b>572</b>	<b>324</b>	<b>1093</b>	<b>6057</b>
<b>Plan 2</b>									
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
P1	-420	306	318	126	4827	448	263	654	6523
P2	61	7	9	34	2110	60	47	237	2565
P3	-19	17	18	7	320	27	16	39	426
<b>Total</b>	<b>-378</b>	<b>331</b>	<b>346</b>	<b>167</b>	<b>7256</b>	<b>535</b>	<b>326</b>	<b>930</b>	<b>9513</b>
<b>Plan 3</b>									
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
P1	-390	269	117	126	4939	390	220	648	6319
P2	120	20	3	34	2098	57	45	235	2612
P3	-17	15	7	7	326	24	13	39	413
<b>Total</b>	<b>-288</b>	<b>304</b>	<b>126</b>	<b>167</b>	<b>7363</b>	<b>471</b>	<b>279</b>	<b>922</b>	<b>9345</b>

**CUADRO Nº 11.3-12**  
**AHORRO ANUAL CORTE TEMPORAL 2025 (\$ DE DIC 2003)**

Período	Costos (millones\$/Año)				Tiempo (millones\$/Año)				Total
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
<b>Plan 1</b>									
P1	-719	446	-33	62	9996	1069	543	1443	12807
P2	-35	74	-16	17	3047	161	114	546	3907
P3	-73	25	-2	3	287	47	26	65	379
<b>Total</b>	<b>-826</b>	<b>545</b>	<b>-51</b>	<b>82</b>	<b>13329</b>	<b>1278</b>	<b>683</b>	<b>2054</b>	<b>17094</b>
<b>Plan 2</b>									
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
P1	-475	536	509	126	12466	998	594	1164	15919
P2	424	14	15	34	5136	145	104	460	6331
P3	-24	30	29	7	393	46	29	53	563
<b>Total</b>	<b>-75</b>	<b>580</b>	<b>553</b>	<b>167</b>	<b>17994</b>	<b>1189</b>	<b>727</b>	<b>1677</b>	<b>22813</b>
<b>Plan 3</b>									
	Auto	CS	CP	Bus	Auto	CS	CP	Bus	
P1	-465	483	196	126	12641	879	487	1151	15498
P2	494	37	8	34	5087	140	100	455	6354
P3	-18	27	11	7	401	40	23	52	544
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>548</b>	<b>215</b>	<b>167</b>	<b>18130</b>	<b>1058</b>	<b>610</b>	<b>1659</b>	<b>22397</b>

### 11.3.3 INDICADORES ECONÓMICOS

Utilizando los resultados anteriores, y la valorización de los costos de la inversión de cada plan de proyectos, se calcularon los indicadores económicos que permiten apreciar en forma cuantitativa el beneficio que significa para los usuarios de la red la implementación de los proyectos, para cada plan diseñado. Para esto, se realizaron algunos supuestos que se detallan a continuación.

- Para la realización del cálculo del valor actualizado neto (VAN) se consideró un horizonte de operación de los proyectos de 20 años. Después de este periodo se considera la existencia de un valor residual equivalente al precio de las expropiaciones realizadas.
  - Se utilizó una tasa de descuento del 8%.
  - Se asume la construcción de los proyectos el año 2009 y el inicio de funcionamiento el año 2010.
  - Los beneficios intermedios asociados a los años no modelados se obtienen interpolando (extrapolando) los valores en forma potencial.
- **Indicadores Directos**

En los dos cuadros siguientes se presentan los resultados de la evaluación económica, indicándose los beneficios anuales de los tres planes, y los índices de rentabilidad económica.

**CUADRO Nº 11.3-13  
ESTIMACIÓN BENEFICIOS ANUALES Y BENEFICIOS ANUALES ACTUALIZADOS  
(MILLONES DE \$, DE DIC 2003)**

Año	Beneficio anual			Beneficio anual actualizado			
	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 1	Plan 2	Plan 3	
0	2009	-64.075	-110.034	-91.806	-64.075	-110.034	-91.806
1	2010	5.017	7.523	7.402	6.966	6.854	6.966
2	2011	5.241	7.865	7.742	6.743	6.638	6.743
3	2012	5.475	8.223	8.098	6.528	6.429	6.528
4	2013	5.720	8.597	8.471	6.319	6.226	6.319
5	2014	5.975	8.988	8.860	6.117	6.030	6.117
6	2015	6.242	9.397	9.268	5.921	5.840	5.921
7	2016	6.908	10.257	10.114	5.985	5.902	5.985
8	2017	7.644	11.195	11.038	6.049	5.964	6.049
9	2018	8.458	12.220	12.047	6.113	6.026	6.113
10	2019	9.359	13.339	13.147	6.178	6.090	6.178
11	2020	10.356	14.559	14.348	6.244	6.154	6.244
12	2021	11.460	15.892	15.659	6.311	6.218	6.311
13	2022	12.681	17.346	17.089	6.378	6.284	6.378
14	2023	14.032	18.934	18.650	6.446	6.350	6.446
15	2024	15.527	20.667	20.354	6.515	6.416	6.515
16	2025	17.182	22.559	22.214	6.585	6.484	6.585
17	2026	19.012	24.623	24.243	6.655	6.552	6.655
18	2027	21.038	26.877	26.458	6.726	6.621	6.726
19	2028	23.280	29.337	28.875	6.798	6.691	6.798
20	2029	44.110	61.132	53.372	13.116	11.451	13.116

El Cuadro N° 11.3-14 presenta los principales indicadores económicos para las dos alternativas estudiadas.

**CUADRO N° 11.3-14**  
**INDICADORES RENTABILIDAD ECONÓMICA (MILLONES DE \$, DE DIC 2003)**

Indicador	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Beneficio Total Actualizado	92.083	128.448	126.528
Inversión Social	64.075	110.034	91.806
VAN	37.471	31.529	46.345
Beneficio /Costo	1,44	1,17	1,38
TRI	7,8%	6,8%	8,1%
TIR	12,6	10,5	12,2

A partir de los indicadores se puede concluir que los tres planes son rentables desde el punto de vista social, ya que superan el umbral de la tasa de retorno del 8%. El Plan 1 se establece como el óptimo al poseer un valor superior en las tasa de retorno TIR (12.6%), además de presentar una mejor relación beneficio/costo (1.54) con respecto a los otros planes. A esto se agrega que la implementación del Plan 1 significaría un menor monto de inversión con respecto a los planes 2 y 3.

Por otro lado, el Plan 3 presenta un beneficio neto (VAN) de MM\$ 46.340, superior a los otros planes, y con una leve superioridad en la tasa de retorno TRI (8.1%). Otra ventaja del Plan 3 (y también del Plan 2), es que incorporan dos proyectos que son iniciativas concesionables a empresas privadas, lo que facilitaría su ejecución desde el punto de vista financiero.

Observando los valores de tasa de retorno inmediato (TRI) se deduce que los planes no deben ser ejecutados con anterioridad al año 2010. De hecho el Plan 2 debiera retrasar aun más su ejecución ya que posee una tasa menor al umbral del 8% (TRI = 6.8%), mientras que los planes 1 y 3 están prácticamente en el límite.

▪ **Análisis de Sensibilidad**

Se consideraron diversos escenarios para probar su efecto sobre los indicadores económicos directos. En este sentido las variaciones realizadas fueron un aumento en el monto de la inversión de un 20% y una disminución de los beneficios anuales de un de un 20%. El siguiente cuadro presenta los valores obtenidos en cada uno de estos escenarios.

**CUADRO N° 11.3-15**  
**INDICADORES ANÁLISIS SENSIBILIDAD (MILLONES DE \$, DE DIC 2003)**

	Plan 1		Plan 2		Plan 3	
	Aumento Inversión en 20%	Reducción Beneficio anual en 20%	Aumento Inversión en 20%	Reducción Beneficio anual en 20%	Aumento Inversión en 20%	Reducción Beneficio anual en 20%
Beneficio Actualizado	92.083	73.666	128.448	102.758	126.528	101.223
Inversión Social	76.890	64.075	132.041	110.034	110.167	91.806
VAN	24.656	17.162	9.523	3.217	27.984	18.715
Beneficio /Costo	1.20	1.15	0.97	0.93	1.15	1.10
TRI	6.5%	6.3%	5.7%	5.5%	6.7%	6.5%
TIR	10.7	10.3	8.7	8.3	10.2	9.8

El cuadro anterior demuestra que los planes 1 y 3 siguen siendo rentables bajo supuestos aumentos en la inversión, o disminución en los beneficios. Sin embargo la ejecución de los planes debiera retrasarse más allá del año 2010, debido a la disminución de la TRI más allá del 8%.

▪ **Otras Consideraciones**

Para complementar el análisis de la evaluación social, se calcularon los indicadores de rentabilidad asumiendo algunos supuestos diferentes con respecto a los originalmente planteados. El objetivo es complementar el análisis de sensibilidad tradicional, expuesto anteriormente.

En primer lugar, de los cuadros de ahorro de consumo de recursos se deduce que los beneficios de los planes poseen un crecimiento bastante alto entre los años 2015 y 2025 con una tasa mayor con respecto al supuesto de crecimiento de los viajes en dicho período. Lo anterior está relacionado con la congestión del sistema, la cual comienza a aumentar en mayor proporción que el aumento del flujo en las rutas. Esto se traduce en tasas de ahorro cercanas al 10.6% entre los años 2015 y 2030.

Un supuesto más conservador es que los ahorros mantengan la tasa de crecimiento estimada para el período 2010-2015, que en este caso equivale a un 4.4% global. Lo anterior se traduciría en una variación de los indicadores de rentabilidad de los planes, cuyas cifras se presentan a continuación.

**CUADRO N° 11.3-16**  
**INDICADORES RENTABILIDAD ECONÓMICA, SUPUESTO CONSERVADOR (MILLONES DE \$, DE DIC 2003)**

Indicador	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Beneficio Total Actualizado	68.997	104.124	102.865
Inversión Social	64.075	110.034	91.806
VAN	11.329	4.093	19.652
Beneficio /Costo	1,08	0,95	1,12
TRI	7,8%	6,8%	8,1%
TIR	9,8	8,4	10,1

Se observa que bajo éste supuesto de crecimiento de ahorro de recursos, los indicadores de rentabilidad de los tres planes disminuirían notablemente, especialmente el beneficio neto (VAN) y la razón beneficio/costo. El Plan 2 en estas circunstancias sería prácticamente no rentable. Sin embargo los planes 1 y 3 siguen siendo rentables con tasas de retorno TIR mayores que 8%.

Otro elemento en discusión es la presencia de dos proyectos de carácter concesionable en los planes 2 y 3, en particular en el tema de la sensibilidad del modelo frente los valores de los peajes considerados en cada proyecto. En el caso de la presente evaluación se incluyeron valores de peaje entregados por la Coordinación General de Concesiones, advirtiendo que dichos montos no constituyen los peajes definitivos de los proyectos, siendo en este caso sólo valores de referencia. Dado que la asignación vehicular en la red es fuertemente dependiente de los peajes modelados, es que se decidió realizar una nueva simulación de transporte asumiendo valores mayores en las tarifas modeladas para los proyectos de concesión (tanto en troncal como en accesos). Los peajes modelados y los indicadores económicos resultantes de la simulación se presentan en los siguientes cuadros. Cabe señalar que este ejercicio se realizó sólo para el Plan 3, el cual se asume como más óptimo con respecto al Plan 2 a partir de los resultados anteriormente obtenidos.

**CUADRO N° 11.3-17**  
**Tarifas Modeladas Plan 3**

Peaje	Valor Original (\$/auto)	Valor Sensibilizado (\$/auto)
Troncal Ruta F-30	500	800
La Dormida, By Pass Limache	400	600

**CUADRO Nº 11.3-18**  
**INDICADORES RENTABILIDAD ECONÓMICA, TARIFAS SENSIBILIZADAS**  
**PLAN 3 (MILLONES DE \$, DE DIC 2003)**

Indicador	Tarifa Original	Tarifa Aumentada
Beneficio Total Actualizado	126.528	114.606
Inversión Social	91.806	91.806
VAN	46.345	36.257
Beneficio /Costo	1,38	1,25
TRI	8,1%	5.3%
TIR	12,2	11,0

Como se esperaba, los indicadores de rentabilidad social del Plan 3 disminuyen al cambiar el escenario de peajes de los proyectos concesionados. En particular un escenario de tarifas como el modelado requeriría un aplazamiento en la ejecución del plan (TRI = 5.3%). Sin embargo el plan continúa siendo rentable a pesar del fuerte incremento considerado en las tarifas, lo que permite deducir que el Plan 3 (que incluye proyectos concesionados) tiene asegurada su rentabilidad social si la tarifa se mantiene dentro de cierto rango esperado. Esto no significa necesariamente que los proyectos de concesión incluidos posean rentabilidad privada.

## **11.4 CONCLUSIONES**

### **11.4.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

A la luz de lo documentado en el presente informe, es posible comprobar que se han cumplido los objetivos y requerimientos planteados por la Contraparte Técnica para la realización del estudio.

Se estimaron escenarios de desarrollo urbano para el área periférica de la actual conurbación de Valparaíso. Se estableció las nuevas coberturas que implican los crecimientos poblacionales y de actividades, determinándose fuertes tendencias de expansión del sector urbano hacia el eje norte (Quintero-Puchuncaví), Oriente (eje Limache - Quillota -La Calera) y sur poniente (Casablanca -Algarrobo). Se proyectó además localización de viviendas por estrato socioeconómico y las superficies de actividades productivas en el área de estudio, con lo cual se posee una visión de las tendencias de desarrollo urbano en el Corredor Central.

Se desarrollaron y calibraron modelos de transporte que permiten recoger las tendencias de localización, y transformarlas en demanda de viajes y flujos vehiculares. Lo anterior permitió la proyección y el análisis de los crecimientos de las solicitudes de flujo vehicular en las rutas que conforman el acceso desde las ciudades y localidades periféricas hacia el área urbana de Valparaíso. Dentro de este análisis se incluyó la proyección de los flujos de larga distancia, provenientes desde el sur, Santiago, La V Región Cordillera y el norte. Dado lo anterior fue posible comprobar como ciertas rutas, diseñadas para la circulación de tráfico de carácter interurbano, poseen una alta interacción con el flujo urbano, producto de la ampliación de la zona urbana hacia la periferia.

En líneas generales, el modelo de transporte está implementado para simular 3 períodos correspondientes a la Temporada Normal: Diurno Laboral, Punta Laboral y Diurno Festivo. Además el modelo permite realizar simulaciones para 3 escenarios, representativos de los años 2005, 2010 y 2015.

Se estimaron modelos de demanda de viajes que posibilitan la representación y la proyección de los viajes desde hacia los ejes periféricos de la conurbación. Por otro lado, se desarrolló un modelo de asignación vehicular en plataforma computacional EMME/2, capacitado para simular la operación de la red bajo análisis. Este modelo incorpora en forma la trama urbana del sistema, la cual permite, a nivel de asignación vehicular, simular en forma endógena la interacción existente entre los flujos urbanos e interurbanos en varios sectores de la red.

Finalmente se definieron y evaluaron tres planes de proyectos viales, los que incluyen una serie de iniciativas planteadas por el MOP para reforzar la capacidad vial en la V Región. Se realizó el análisis de los proyectos desde el punto de vista operacional, y de la rentabilidad social que provocaría la implementación de cada plan.

En síntesis, se dispone de una herramienta de modelación y análisis que permite evaluar políticas de carácter estratégico de intervención sobre la red vial de acceso a la conurbación de Valparaíso, denominada Red Corredor Central.

#### **11.4.2 RESULTADOS**

Desde el punto de vista del escenario de localización, los resultados apuntan a un desarrollo urbano que se concentra en la periferia del actual límite urbano de la conurbación, principalmente en Valparaíso (Curauma), Villa Alemana y Reñaca Alto. Por otro lado, se producirá un fuerte desplazamiento de los crecimientos hacia ciudades y localidades como Quillota, Limache, Puchuncaví, y Casablanca, este último con un fuerte crecimiento de carácter industrial.

El escenario proyectado estima que de un total de 390.000 hogares existentes en la actualidad en el área de estudio se producirá un crecimiento de 108.000 hogares, lo que implica tasas de crecimiento de 2.53% y 2.38% en los cortes 2005-2010 y 2010-2015 respectivamente.

Los viajes de camiones pesados aumentarán a una tasa de 4.4 % en promedio entre los años 2005 y 2015, lo que corresponde pasar de 5.400 viajes/día a 8.400 viajes/día mientras que los viajes de camiones simples se proyectan con una tasa promedio del 4.9% desde 6.400 viajes/día el año 2005, a 10.300 viajes por día el 2015.

Por su parte, los vehículos livianos se han proyectados con tasas de 4.6% en el corte 2005-2010 y 4.4% en el período 2010-2015. Esto significa un aumento desde 51.900 viajes/día a 80.500 viajes día en un período de 10 años.

Con los crecimientos anteriores, es posible deducir que algunos ejes presentarán un fuerte aumento en los volúmenes de flujo, lo cual fue corroborado mediante la simulación con el modelo de asignación EMME/2. Los ejes que muestran problemas en su operación corresponden al Camino Internacional entre Quillota y Con-Con, La Ruta F-30 entre Quintero y Con Con y La Ruta 62 entre Limache y Quillota. Esto ocurre a pesar de la implementación de la autopista Ruta 60Ch. En este sentido, los planes de proyecto planteados tienen como objetivo superar las deficiencias previstas como resultado de los tráficos observados y de las proyecciones del modelo.

El **Plan 1** contiene una serie de proyectos orientados a reforzar las vías más solicitadas y a mejorar la conectividad entre rutas para consolidar los grandes ejes. Se proponen mejoramientos a dos pistas por sentido del Camino Internacional, La Ruta F-50, La Ruta 62, Ruta F590 (Olmué-Limache), y la conformación del eje Puchuncaví – Colmo - Aeropuerto como alternativa a la Ruta F-50, entre otros. La simulación del Plan 1 con el modelo muestra que los flujos asignados a estas rutas son importantes y además al aplicar el plan, operarían en buenas condiciones de servicio (velocidades altas, menores consumos por mejoramiento de estándar). Al realizar la evaluación social, el Plan 1 entrega como resultado una TIR del 12,6%, y una relación beneficio/costo de 1,44; el valor mínimo de la TIR corresponde a un 9,8 y ocurre en el caso que se considera una proyección muy conservadora de beneficios. El principal defecto del Plan es que produce desahorros en algunos ítemes de consumo operacional, producto de la evasión de peajes. La inversión del Plan 1 corresponde a 78.000 millones de pesos (135 millones de dólares).

El **Plan 2** incluye algunas rutas alternativas al plan anterior, incorporando además las iniciativas de concesión que están siendo estudiadas por el MOP. Los principales proyectos considerados en el plan son las iniciativas de concesión Ruta F-30 y Ruta La Dormida, el Camino Costero entre Algarrobo y Valparaíso y la Ruta F-370, La Cruz – Colmo. Como resultado de la

simulación se observan altas capturas de flujo en la ruta F-30, en la Ruta La Cruz – Colmo y en los caminos que son comunes con los incluidos en el Plan 1. Por otro lado, el camino costero muestra una carga de flujo que no amerita su construcción, al menos en el tramo Quintay-Valparaíso. La evaluación del plan arroja TIR del 10.4%, y a pesar de ser rentable todos sus indicadores son menores que los asociados al Plan 1 y al Plan 3. El plan posee un costo estimado de 135.000 millones de pesos (234 millones de dólares), con la ventaja que gran parte de esta inversión sería aportada por las empresas privadas.

El **Plan 3** constituye una optimización del Plan 2 original, ya que considera la eliminación del proyecto Camino Costero en el tramo Quintay-Valparaíso. Esto debido principalmente a que los resultados del Plan 2 demuestran que dicho tramo captura una carga de flujo vehicular muy deprimida, y en contrapartida el monto de inversión requerido para su construcción es bastante alto, debido a las dificultades geográficas que presentaría su trazado. La evaluación social de este plan entrega buenos indicadores: la TIR es de 12.2%, y la relación beneficio/costo es de 1,38. La principal dificultad de este plan radica en que su rentabilidad depende de los montos de los peajes asociados a los proyectos concesionados, para los cuales se ha utilizado un valor referencial. Se demostró que al aumentar las tarifas, se producen disminuciones en la rentabilidad social del plan. La inversión privada total del plan asciende a 114.000 millones de pesos (196 millones de dólares).

En el siguiente cuadro se presenta un resumen con las ventajas y desventajas de los dos mejores planes, en una comparación del tipo multicriterio.

**Cuadro N° 11.4-1**  
**Comparación Multicriterio Mejores Planes**

Indicador	Mejor Indicador	
	Plan 1	Plan 3
TIR	√	
TRI		√
VAN		√
Beneficio/Costo	√	
Desbeneficios Consumos Operacionales		√
Dependencia de la Tarifa	√	
Inversión	√	
Sensibilización	√	
Inversión Privados		√

El cuadro anterior da cuenta que el **Plan 1** posee mayores cualidades con respecto al Plan 3, y por lo tanto es el que debiera estudiarse en detalle para su posterior ejecución (los indicadores remarcados son los que el consultor considera más importantes). No obstante, el Plan 3 por sí sólo cumple con los requisitos para ser implementado, como una segunda opción.

Por otro lado, los resultados demuestran las distorsiones que se producen al evaluar proyectos que incluyen la operación de ejes concesionados. En efecto, dado los compromisos adoptados con las empresas concesionarias, la provisión de infraestructura vial debe se debe evaluar considerando como restricción el impacto que se produciría sobre las concesiones

<b>11</b>	<b>ESCENARIOS DE TRANSPORTE.....</b>	<b>11-1</b>
11.1	ESCENARIOS DE TRANSPORTE: DIAGNÓSTICO SITUACIÓN BASE .....	11-1
11.1.1	<i>Descripción Proyectos en Cartera .....</i>	<i>11-1</i>
11.1.2	<i>Definición Situación Base.....</i>	<i>11-13</i>
11.1.3	<i>Modelación y Diagnóstico.....</i>	<i>11-17</i>
11.2	ESCENARIOS DE TRANSPORTE: DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANES DE PROYECTOS. 11-26	
11.2.1	<i>Planes de Transporte.....</i>	<i>11-27</i>
11.3	EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	11-57
11.3.1	<i>Criterios Para El Cálculo de Consumo de Recursos Operacionales .....</i>	<i>11-57</i>
11.3.2	<i>Cálculo de Consumo de Recursos Operacionales .....</i>	<i>11-59</i>
11.3.3	<i>Indicadores Económicos.....</i>	<i>11-63</i>
11.4	CONCLUSIONES .....	11-66
11.4.1	<i>Objetivos del Estudio.....</i>	<i>11-66</i>
11.4.2	<i>Resultados.....</i>	<i>11-67</i>