

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE QUILLECO

**PLAN REGULADOR COMUNAL
DE QUILLECO**

ESTUDIO DE CAPACIDAD VIAL

INDICE

	Página
1.- PRESENTACION	3
1.1. Área de Estudio	4
1.2. Objetivos	4
1.3. Metodología	5
2.- PROPUESTA DE JERARQUIZACIÓN VIAL	5
2.1. Jerarquización Vial Localidad de Quilleco	5
2.2. Jerarquización Vial Localidad de Canteras-Villa Mercedes	8
3.- ANALISIS DE CAPACIDAD VIAL	10
3.1. Vías Urbanas	10
3.2. Demanda proyectada	10
3.3. Tránsito rural	12
4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13

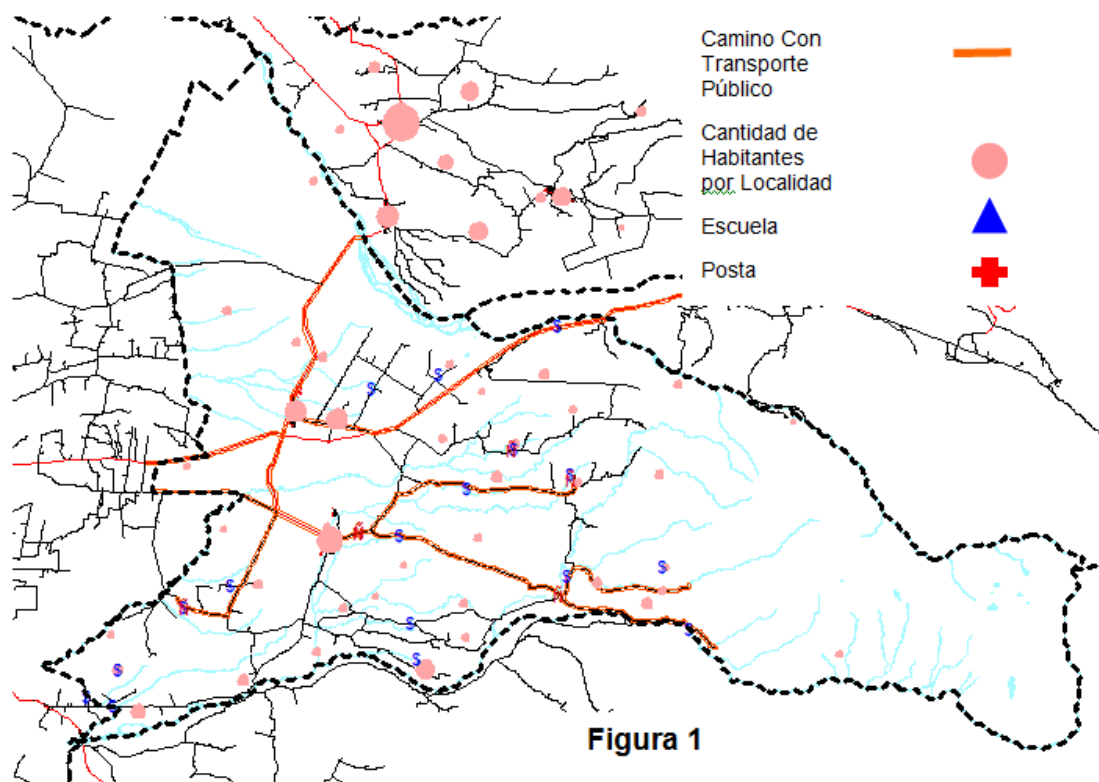
1.- PRESENTACIÓN

La comuna de Quilleco se encuentra localizada en la provincia del Bio-Bío, VIII Región. A modo de referencia geográfica se ubica 27 kilómetros al Oriente de la ciudad de Los Ángeles. Limita al Norte con la comuna de Tucapel; al Sur con la comuna de Santa Bárbara; al Oriente con la comuna de Antuco y al Poniente con la comuna de Los Ángeles.

Entre los antecedentes demográficos relevantes es posible destacar que la comuna cuenta con una superficie de 1.189,75 km² y posee una población total de 10.322 habitantes según el Censo del Año 2002, de esta población solo un 50% tendría características urbanas y se concentra principalmente en las localidades de Quilleco y Canteras-Villa Mercedes.

Un antecedente demográfico a tener presente en el presente estudio corresponde a la variación de población intercensal entre los años 1992 y 2002 que registró la comuna, ya que de acuerdo a datos del Censo 2002, la población comunal descendió en un 0,3% y las últimas proyecciones del INE a 2020 establecen que la comuna disminuirá aún más su población con una tasa negativa del 5,4 %, donde pasaría de 10.432 habitantes el 2002 a 9.654 el 2020. En la siguiente Figura se muestra la localización espacial de la comuna de Quilleco.

Figura N° 1: Localización espacial de la comuna de Quilleco



Fuente: Surplan.

1.1.- ÁREA DE ESTUDIO

En el presente análisis de jerarquización vial, se incorporan 3 localidades urbanas que se encuentran distribuidas dentro del límite comunal de Quilleco. Estas localidades se mencionan a continuación.

- Quilleco
- Canteras-Villa Mercedes

En la Figura N° 2 se presenta la distribución espacial de las localidades dentro del contexto comunal, destacando principalmente las localidades de Quilleco y Canteras-Villa Mercedes que presentan actualmente un mayor grado de desarrollo y por ende concentran una mayor cantidad de habitantes.

Figura N° 2: Distribución espacial localidades comuna de Quilleco



Fuente: Google Earth

La comuna de Quilleco se enmarca en el grupo denominado *Comunas Rurales Menores Especializadas en un Sector*¹, en este caso en el sector silvícola, de menos de 30 mil habitantes, por lo tanto no requieren un estudio de factibilidad vial.

1.2 OBJETIVOS.

El objetivo principal del estudio de capacidad vial es determinar la capacidad de transporte de la red vial estructurante propuesta, y estimar los requerimientos viales necesarios para la adecuada operación del sistema de transporte, de acuerdo a lo propuesto por la normativa del PRC de la comuna de Quilleco.

¹ "Capacidad Vial de los Planes Reguladores, Metodología de Cálculo, MINVU 1997", punto 2.2.2.2, pág. 9.

Tomando en consideración que la finalidad del estudio de capacidad vial es lograr que el Plan Regulador contenga una red vial estructurante de acuerdo a los usos de suelo y a las zonas de desarrollo y expansión de la comuna de Quilleco, de manera que la red vial sea capaz de absorber los flujos de atracción y generación de viajes de las distintas actividades presentes en el área de estudio, presentando un nivel de servicio adecuado a los usuarios.

1.3 METODOLOGIA

La presente metodología se ha elaborado conforme las recomendaciones de clasificación de vialidad, de acuerdo a los criterios presentados en el punto 2.03.2 del REDEVU (2009), siendo la estructura complementada por el documento “Estudios de impacto sobre el Sistema de Transporte urbano EISTU, Metodología” (MINVU, Julio de 2003) y del documento “Capacidad Vial de los Planes Reguladores, Metodología de Cálculo, MINVU 1997”.

Por otra parte, la metodología específica del estudio de capacidad vial, está centrada básicamente en la determinación de la capacidad vial del Plan Regulador Comunal, para lo cual se consideró:

- En análisis de los antecedentes generales existentes, características de la red vial, y propuesta de jerarquización vial, de acuerdo a los instrumentos de regulación existentes.
- Análisis de vías urbanas y demanda proyectada, usando cifras de INE (2002 y Proyección 2020)
- Determinar las características de atracción y generación de viajes por zona, su posible distribución y partición modal en la red de la comuna de Quilleco.
- Análisis de demanda proyectada de vías urbanas y tránsito rural, de manera de estimar si las vías son capaces de acoger la demanda actual y la proyectada sobre la red.

2.- PROPUESTA JERARQUIZACIÓN VIAL.

La propuesta desarrollada para la Jerarquización de la red vial en la comuna de Quilleco consiste en la clasificación de la vialidad de acuerdo a los criterios presentados en el punto 2.03.2 del REDEVU (2009), el cual presenta una clasificación de las vías urbanas de acuerdo a una serie de factores en vías Expresas, Troncales, Colectoras, Servicio y Locales, las cuales se desarrollan de acuerdo a las características propias de estas y el dinamismo que adquieren en el contexto urbano en el cual se encuentran.

2.1.- JERARQUIZACIÓN VIAL LOCALIDAD DE QUILLECO.

La configuración espacial del tejido urbano de la localidad de Quilleco se encuentra conformado por calles regulares de ancho constante.

En la localidad de Quilleco la jerarquización vial propuesta define la existencia de vías de tipo Troncales, Colectoras, de Servicio y Locales. Dicha jerarquización va ligada netamente a las características observadas de las vías y al flujo vehicular respectivo.

En el siguiente cuadro se presenta la definición propuesta para la vialidad existente en la localidad de Quilleco.

Cuadro N° 1: Jerarquización vial propuesta para Quilleco

N°	Tipo	Vía
1	Troncal	Ruta Q-469 y Ruta Q -575.
2	Colectora	Arturo Prat, José Miguel Carrera, , O'Higgins, Maipú, Ercilla, Camino a San Lorencito
3	Servicio	Barros Arana, Vicuña Mackenna, Almendra, Manuel Rodríguez, Bascur y Lautaro
4	Local	Caupolicán, Francisco de Bilbao, Eusebio Lillo

Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta principalmente define las vías esenciales que configuran y permiten una adecuada operación de la red vial dentro del contexto urbano analizado.

En el caso de las vías troncales y colectoras existentes, estas tienen por objetivo conectar las áreas urbanas y localidades aledañas lo que en este caso se cumple para las Rutas Q-469 (que conecta con Camino Los Ángeles – Antuco y Las Canteras) y Q-575 (Hacia Villucura).

Arturo Prat, José Miguel Carrera, , O'Higgins, Maipú, Ercilla y Camino a San Lorencito se constituyen como vías del tipo Colectoras las cuales presentan un rol de distribución entre las zonas residenciales hacia centros de empleo y servicios, como también un rol de repartición y/o captación hacia o desde la trama vial de nivel inferior.

Las vías del tipo Servicio corresponden a vías centrales de centros urbanos, en la localidad de Quilleco las calles Barros Arana, Vicuña Mackenna, Almendra, Manuel Rodríguez, Bascur y Lautaro se definen como vías del tipo Servicio.

Las vías que dentro del contexto urbano de la localidad tienen una importancia particular son:

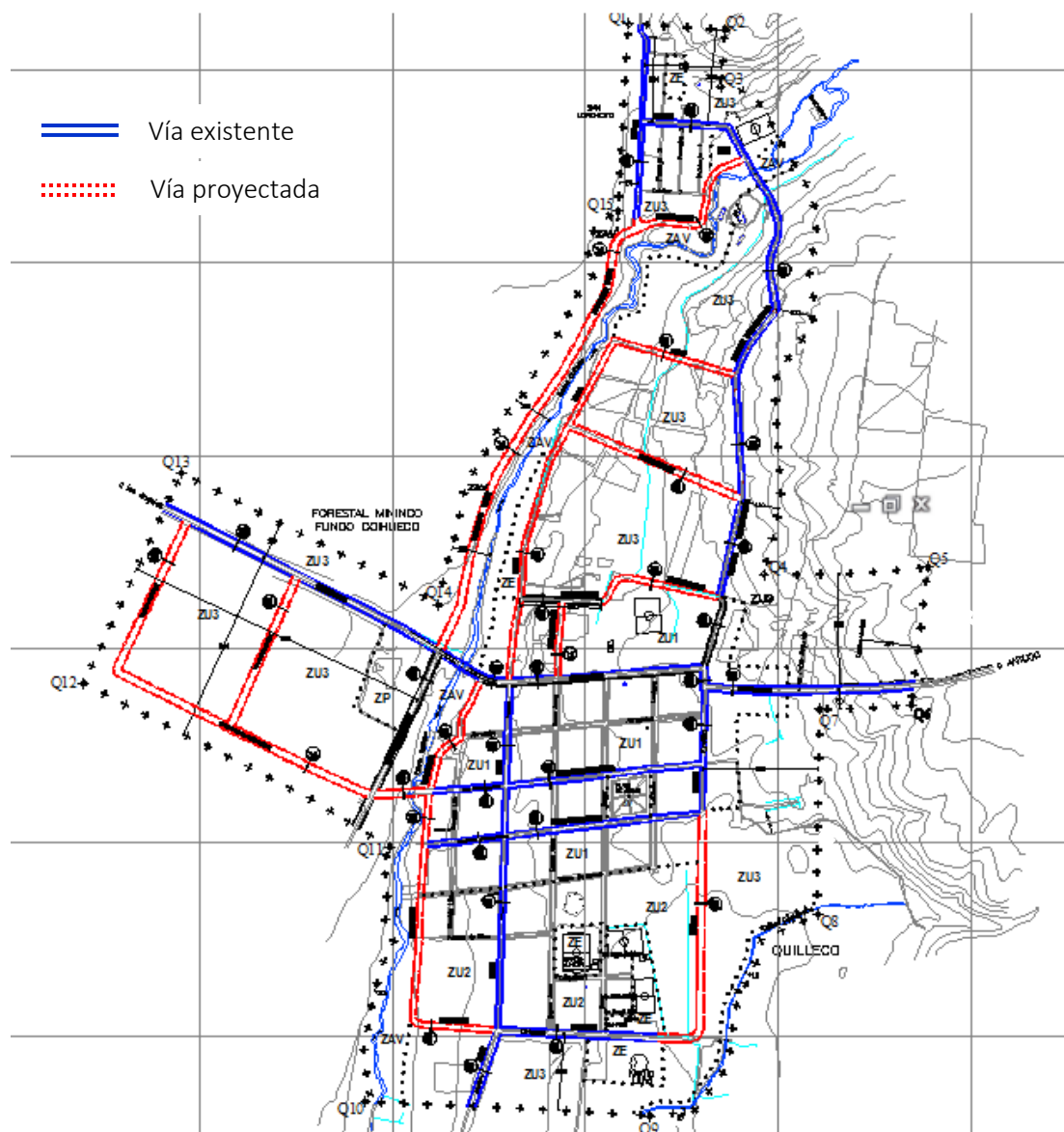
- **Arturo Prat:** Corresponde a parte de la Ruta Q-469 que pasa por Quilleco, correspondiente al antiguo camino a Antuco. Es del tipo colectora y su importancia radica en que conforma el acceso principal a este centro poblado y en se emplazan equipamientos e infraestructura de importancia como el Liceo, la Escuela especial y la Copa de Agua.
- **Bascur:** Segunda calle en importancia, corresponde a una vía de Servicios que distribuye hacia el interior de la localidad de Quilleco, otorgando accesibilidad a la Plaza de Armas y equipamientos como la Iglesia, Gimnasio Municipal, Medialuna, Estadio Municipal entre otros.
- **Maipú:** Es una vía que permite conectar con otras localidades rurales hacia el sur y corresponde a la segunda vía que permite extender la conectividad hacia el norte (junto con el Camino a San Lorencito. A medida que se concrete la apertura de esta calle se podrá contar con mejor accesibilidad para futuras poblaciones hacia el norte de Quilleco.

El rol principal de estas vías es permitir la accesibilidad a los servicios y al comercio.

También es posible mencionar que otra de las características actuales de la red vial en la localidad, es la falta de conectividad con la Ruta Q-45 ya que la localidad de Quilleco se encuentra a tras mano de esta vía internacional, lo cual ha limitado en parte su desarrollo.

En la Figura N° 3 se observa la incorporación de nuevas vías en el Plan Regulador, las cuales permitirán estructurar la jerarquización vial definida anteriormente. Asimismo las nuevas vías que plantea el Plan Regulador, permiten una mejor conectividad entre el borde estero, el centro de la ciudad y las localidades interiores, actuando como ejes que integran el sector norte con el sector sur de la ciudad.

Figura N° 3: Definición red vial del Plan Regulador Comunal en Quilleco



Fuente: Elaboración propia

Entre las nuevas vías incorporadas destacan principalmente la Costanera que permite cerrar el circuito de las calles Almendra, José Miguel Carrera, Manuel Rodríguez, Vicuña Mackenna, Francisco Bilbao y O'Higgins con la ribera del estero Quilleco, generando un recorrido ribereño que a la vez permite la accesibilidad al esparcimiento.

Por otra parte las vías proyectadas en el sector norte y oriente tienen como objetivo conectar los futuros loteos con el centro urbano del poblado, siendo calle José Miguel Carrera un eje longitudinal que atraviesa el pueblo de oriente a poniente conectando no solo diversas áreas residenciales, sino que además actuando como eje estructurante para la conexión de vías locales en el sentido transversal, conectando con la Plaza que es el centro funcional.

2.2.- JERARQUIZACIÓN VIAL LOCALIDAD DE CANTERAS-VILLA MERCEDES

Al igual que en la localidad de Quilleco, en el sector de Canteras-Villa Mercedes, el área urbana se encuentra configurada por una red vial en la que es posible observar vías del tipo Troncales, Colectoras, de Servicio y Locales.

Las vías Troncales en este caso corresponden a las rutas N-59-Q hacia Tucapel (Libertador Bernardo O'Higgins), Q-385 (Calle Diego Portales) hacia Antuco y la ruta Q-45 Los Ángeles – Antuco, que apoyan la conectividad vial entre la localidad de Canteras-Villa Mercedes con Quilleco y el resto de las comunas circundantes. Este tipo de vía se caracteriza principalmente por unir diversas localidades urbanas y rurales.

Las calles Libertador Bernardo O'Higgins y Diego Portales se constituyen como vías del tipo Colectoras las cuales presentan un importante rol de distribución entre las zonas residenciales hacia centros de empleo y servicios, como también un rol de repartición y/o captación hacia o desde la trama vial de nivel inferior.

Cuadro N° 2: Jerarquización vial propuesta para Canteras-Villa Mercedes

N°	Tipo	Vía
1	Troncal	Ruta N-59-Q y Ruta Q -385 y Ruta Q-45.
2	Colectora	Libertador Bernardo O'Higgins, Diego Portales, Lautaro, Galvarino, Laja, Huaqui, Av. Poniente, Av. Oriente
3	Servicio	Camilo Henríquez, Michimalonco, Caupolicán, Manuel Rodríguez
4	Local	Maquehua, Janequeo, Fresia, Liemur, Pelantaro, Tucapel, Lincoyán, José Miguel Carrera, Mariano Egaña, Mulchén, Bureo, Duqueco, Bio Bio, Renaico, Quilque, Rocue

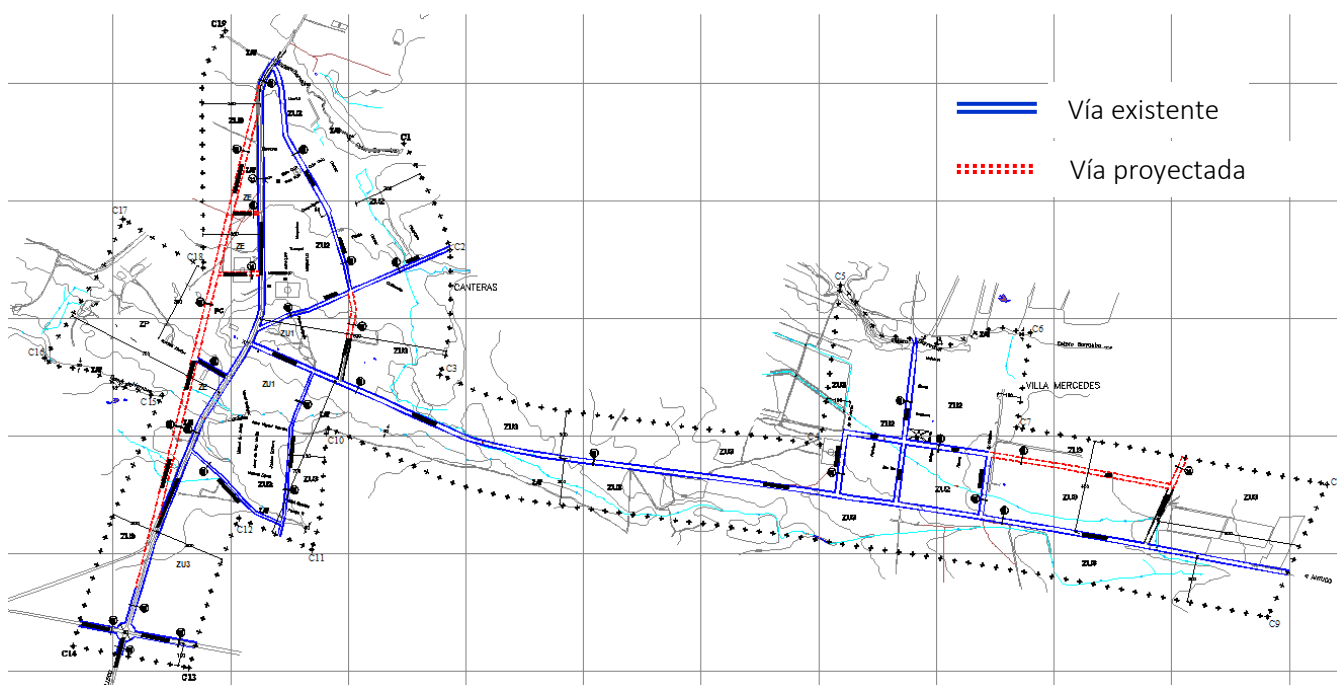
Fuente: Elaboración propia

- **Libertador Bernardo O'Higgins:** Funciona como el principal articulador entre los accesos norte y sur del poblado y frente a ella se emplazan los equipamientos relevantes como el Liceo, retén, capilla, cancha de futbol, áreas verdes y el Sitio Histórico del Castaño de O'Higgins. Posee un ancho aproximado de 25 m. con una espacialidad fuertemente configurada que la convierten en el principal eje urbano.
- **Diego Portales:** Conecta al poblado en su total extensión oriente - poniente siendo la principal columna vertebral que une el sector de Canteras con Villa Mercedes y Villa Las Flores, permitiéndole a ésta últimas acceder al equipamiento. Presenta un ancho aproximado de 25 m. permitiendo el estacionamiento de vehículos por ambos lados y tránsito en 2 direcciones.

Las vías locales y de servicios corresponden a calles internas de la localidad, por lo tanto permiten la movilidad entre las áreas de residencia con otros sectores donde se localizan los centros de atracción, como por ejemplo las plazas, establecimientos educacionales, centros de salud, comercio, entre otros.

En la Figura N° 4 se presenta la incorporación de nuevas vías en la localidad de Canteras-Villa Mercedes destacando la vialidad paralela a la calle Libertador Bernardo O'Higgins denominada Avenida Canteras y las vías que permiten la interconexión con ésta, además de la proyección de la calle Laja en Villa Mercedes que permitiría una conexión interna con Villa Las Flores.

Figura N° 4: Definición red vial del Plan Regulador Comunal en Canteras-Villa Mercedes



Fuente: Elaboración propia

3.- ANÁLISIS DE CAPACIDAD VIAL

3.1.- VÍAS URBANAS

De acuerdo a los antecedentes recabados de las localidades analizadas, las vías propuestas para la comuna de Quilleco, se enmarcan, dentro del siguiente rango de capacidades:

- Vías bidireccionales de 3,5 m de pista que ceden prioridad: 720 veh/hr
- Vías bidireccionales de 3,5 m de pista que son prioritarias: 1.200 veh/hr
- Vías suburbanas bidireccionales de 3.5 m de pista y berma de 1,5 m: 2.000 veh/hr.

Las capacidades presentadas para cada tipo de vía, permiten en base al cálculo de la demanda proyectada determinar si un tipo de vía en particular verá sobrepasada su capacidad para un corte temporal específico.

3.2.- DEMANDA PROYECTADA

Por otro lado la demanda esperada de tránsito en la comuna de Quilleco, se determina en base a la población total urbana, la que según cifras de INE (2002) corresponde a 2.708 habitantes.

Cuadro N° 3: Definición de la demanda vehicular urbana comuna de Quilleco

Población 2002	2.708
Proyección 2030	5.563
Viajes día/persona	2
% viajes en automóvil	30%
Viajes en automóvil	3.337
Factor de hora punta	12%
Viajes Hora Punta	400
Duración Media min	5
Viajes -hr/hr	38

En las siguientes ecuaciones se explica el cálculo de demanda máxima proyectada al año 2030 para hora punta.

*Población proyectada al año 2030 * cantidad de viajes realizados p/p*

$$5.563 * 2 = 11.126 \text{ viajes por día}$$

$$\text{Viajes en automovil (30\%)} = 3.337 \text{ viajes}$$

$$\text{Viajes realizados en hora Punta: } 3.337 * 0.12 = \mathbf{400 \text{ viajes}}$$

Del cuadro y cálculos anteriores, se desprende que la demanda máxima corresponde a 400 veh/hr, al año 2030, lo cual es muy inferior a la capacidad real de la vialidad del Plan Regulador Comunal (720 veh/hr para una vía de bidireccionales de 3,5m de pista que ceden prioridad).

Si al análisis anterior, se agrega el análisis de tiempo medio de viaje, la razón demanda / capacidad se reduce aún más a 38 veh/hr sobre 720veh/hr de capacidad. En base a lo anterior es posible determinar que para el corte temporal analizado al año 2030 la vialidad en la localidad urbana de Quilleco no verá superadas sus capacidades.

Por otro lado la demanda esperada de tránsito en la localidad de Canteras-Villa Mercedes, según cifras de INE (2002) corresponde a 3.521 habitantes.

Cuadro N° 4: Definición de la demanda vehicular localidad de Canteras-Villa Mercedes

Población 2002	3.521
Proyección 2030	4.474
Viajes día/persona	2
% viajes en automóvil	30%
Viajes en automóvil	2.684
Factor de hora punta	12%
Viajes Hora Punta	322
Duración Media min	5
Viajes -hr/hr	38

En las siguientes ecuaciones se explica el cálculo de demanda máxima proyectada al año 2030 para hora punta.

*Población proyectada al año 2030 * cantidad de viajes realizados p/p*

$$4.474 * 2 = 8.948 \text{ viajes por día}$$

$$\text{Viajes en automóvil (30\%)} = 2.684 \text{ viajes}$$

$$\text{Viajes realizados en hora Punta: } 2.684 * 0.12 = \mathbf{322 \text{ viajes}}$$

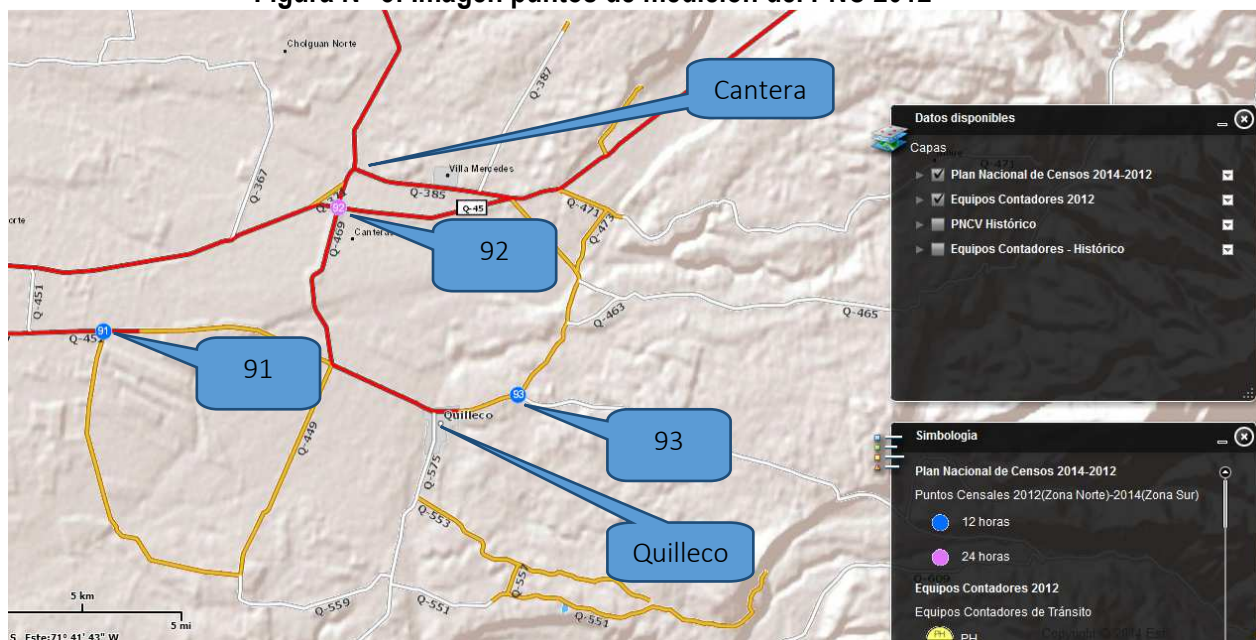
Del cuadro y cálculos anteriores, se desprende que la demanda máxima corresponde a 322 veh/hr, al año 2030, lo cual es muy inferior a la capacidad real de la vialidad del Plan Regulador Comunal (720 veh/hr para una vía de bidireccionales de 3,5m de pista que ceden prioridad). Lo anterior se da principalmente por los bajos valores poblacionales, debido a tendencia de decrecimiento poblacional en la localidad, lo que se da principalmente por los bajos indicadores de natalidad, y las migraciones.

Si al análisis anterior, se agrega el análisis de tiempo medio de viaje, la razón demanda / capacidad se reduce aún más a 38 veh/hr sobre 720veh/hr de capacidad. En base a lo anterior es posible determinar que para el corte temporal analizado al año 2030 la vialidad en la localidad de Canteras-Villa Mercedes no verá superada su capacidad.

3.3.- TRÁNSITO RURAL

En lo que respecta al tránsito rural, es posible obtener información del PNC en las vecindades de Quilleco PNC 91, PNC 92 y PNC 93, como se observa en la siguiente imagen.

Figura N° 3: Imagen puntos de medición del PNC 2012



Fuente: <http://servicios.vialidad.cl>

Cuadro N° 5: TMDA Sector Quilleco

NOMBRE DEL CAMINO	ROL	ESTACION ASIMILABLE	MUESTRA	AUTOS	CAMIONETAS	CAMIONES 2EJES	CAMIONES MAS 2EJES	SEMI REMOLQUES	REMOLQUES	LOCOMOCION COLECTIVA	TOTAL 24 HORAS
LOS ANGELES QUILLECO		08-092-01-1	V	109	130	22	2	1	0	50	314
EL ALAMO	Q-451	08-092-01-2	I	104	114	13	0	2	6	41	280
CRUCE RIO PARDO		08-092-01-3	P	82	186	24	2	7	34	51	386
Transito Medio Diario Anual :	327	Distribución Porcentual :		30,10	43,88	6,02	0,41	1,02	4,08	14,49	Tasa crecimiento:
LOS ANGELES QUILLECO		08-092-01-1	V	59	69	18	2	0	3	39	190
QUILLECO	Q-451	08-092-01-2	I	46	39	3	0	0	0	14	102
CRUCE RIO PARDO		08-092-01-3	P	40	98	13	0	2	8	20	181
Transito Medio Diario Anual :	158	Distribución Porcentual :		30,66	43,55	7,19	0,42	0,42	2,33	15,43	Tasa crecimiento:
HACIA RIO PARDO		MIN	V	79	96	10	0	1	3	20	209
RIO PARDO	Q-449	MIN	I	59	79	12	0	3	5	28	186
CRUCE RIO PARDO		MIN	P	51	105	11	1	4	26	35	233
Transito Medio Diario Anual :	209	Distribución Porcentual :		30,10	44,59	5,25	0,16	1,27	5,41	13,22	Tasa crecimiento:
LOS ANGELES ANTUCO		***	V	1617	923	219	95	28	248	191	3321
LOS ANGELES	Q-45	***	I	1361	855	151	56	59	151	214	2847
BIF CANTERAS		***	P	1484	921	159	141	338	371	204	3618
Transito Medio Diario Anual :	3.262	Distribución Porcentual :		45,60	27,58	5,41	2,98	4,34	7,87	6,22	Tasa crecimiento:
LOS ANGELES ANTUCO		***	V	452	279	59	35	12	80	8	925
ANTUCO	Q-45	***	I	246	230	45	7	8	27	8	571
BIF CANTERAS		***	P	328	296	83	48	61	111	14	941
Transito Medio Diario Anual :	812	Distribución Porcentual :		42,10	33,03	7,67	3,69	3,32	8,95	1,23	Tasa crecimiento:
HACIA CANTERAS		***	V	1078	660	151	96	17	287	174	2463
CANTERAS	Q-33-N	***	I	1117	646	91	66	69	212	192	2393
BIF. CANTERAS		***	P	1143	628	137	105	321	274	169	2777
Transito Medio Diario Anual :	2.544	Distribución Porcentual :		43,73	25,34	4,97	3,50	5,33	10,13	7,01	Tasa crecimiento:
HACIA QUILLECO		***	V	417	326	79	18	13	147	47	1047
QUILLECO	Q-469	***	I	464	369	61	27	22	106	58	1107
BIF CANTERAS		***	P	493	353	65	34	42	66	47	1100
Transito Medio Diario Anual :	1.085	Distribución Porcentual :		42,22	32,21	6,30	2,43	2,37	9,80	4,67	Tasa crecimiento:
ANTUCO QUILLECO		MIN	V	85	126	29	16	13	136	18	423
CAMINO ANTUCO	Q-469	MIN	I	116	79	8	5	9	58	14	289
ENTRE PIERNAS		MIN	P	101	115	16	7	3	18	12	272
Transito Medio Diario Anual :	328	Distribución Porcentual :		30,69	32,52	5,39	2,85	2,54	21,54	4,47	Tasa crecimiento:
ANTUCO QUILLECO		MIN	V	181	254	45	7	6	10	34	537
QUILLECO	Q-469	MIN	I	174	184	17	4	12	5	22	418
ENTRE PIERNAS		MIN	P	176	250	19	1	7	5	19	477

Fuente: <http://servicios.vialidad.cl>

Los resultados del Cuadro N° 5 presentan los valores de TMDA entre los 3.360 y 786 veh/día, lo cual se traduce en una demanda máxima de 403 a 94 veh/hr (ambos sentidos), lo cual resulta muy inferior a la capacidad de las vías interurbanas del sector (1.500 veh/hr sentido).

En conclusión es posible determinar que desde una perspectiva de los requerimientos de capacidad de la red vial propuesta, esta es capaz de acoger la demanda actual y la demanda proyectada sobre la red.

4- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los antecedentes presentados en el presente análisis, es posible determinar que actualmente los problemas de conectividad y congestión son escasos o no existen. Esto principalmente porque se trata de localidades con una baja cantidad de población concentrada en sus áreas urbanas, Salvo el caso de la cabecera comunal, la localidad de Quilleco que concentra la mayor cantidad de población a nivel comunal seguida por la localidad de Canteras-Villa Mercedes.

En estas localidades urbanas los conflictos por congestión o falta conectividad son nulos y estos principalmente se asocian con los accesos y/o salidas hacia la Ruta Q-45.

Por lo anterior es importante tener presente que la planificación urbana en este tipo de localidades debe considerar un aprovechamiento adecuado y una correcta organización de la ocupación del espacio, que permita generar desplazamientos eficientes al interior de sus áreas urbanas al mismo tiempo que permita enlazar y conectar los centros urbanos con la red vial estructurante que permita generar tanto desplazamientos a nivel comunal, como también regional.

En los casos de las localidades de mayor desarrollo urbano como Quilleco y Canteras-Villa Mercedes, se manifiesta la necesidad de establecer la interconexión entre las vías existentes mediante la apertura de nuevas vías, permitiendo de este modo consolidar la trama vial.



RICARDO BRIONES HUERTA
INGENIERO CIVIL