

1.- INTRODUCCIÓN

La Ilustre Municipalidad de Temuco, mediante Decreto Municipal N° 537 del 21 de Marzo del 2003, adjudicó a la empresa TRASA Ingeniería Limitada la ejecución del estudio denominado “**Estudio de Factibilidad Vial de la Comuna de Temuco**”, el cual consiste en el estudio de capacidad vial que es requisito para la aprobación del nuevo Plan Regulador Comunal de Temuco por parte del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

El presente informe corresponde al Informe Final del estudio, cuyo desarrollo está basado en la metodología planteada en el estudio denominado "Capacidad Vial de los Planes Reguladores. Metodología de Cálculo", para el caso de comunas metropolitanas desarrollado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU, 1997).

La primera etapa de este estudio de capacidad vial, consistió en la definición de los aspectos metodológicos requeridos para el desarrollo de él, aspectos que se encuentran contenidos en el Capítulo 2 del presente informe. Esto se complementa con una breve descripción de las principales características del modelo secuencial de transporte (VIVALDI) que se encuentra implementado para la ciudad de Temuco la cual se encuentra contenida en el Capítulo 3.

La segunda etapa consistió en realizar una recopilación de la información existente que se encuentra relacionada con la caracterización del sistema de transporte y de actividades de la comuna, con su herramienta de modelación y con los instrumentos de regulación que se encuentran vigentes, aspectos que se encuentran contenidos en el Capítulo 4.

En el capítulo 5 se encuentra contenida la descripción de los principales elementos que conforman la nueva proposición de Plan Regulador para la Comuna de Temuco.

La tercera etapa tiene relación con la definición de la zonificación y de las redes de modelación que serán empleadas en la aplicación del modelo de transporte con el fin de establecer y analizar la relación existente entre el sistema de actividades, caracterizado por el escenario de desarrollo de la ciudad, y el sistema de transporte, caracterizado por el equilibrio entre la oferta y demanda de transporte. Estos aspectos se encuentran contenidos en el Capítulo 6.

La cuarta etapa corresponde a la definición de escenarios de desarrollo urbano previstos para el horizonte de análisis tanto para el Plan Regulador vigente como para el nuevo Plan Regulador que propone la comuna y que motiva el presente estudio. Estos aspectos se encuentran contenidos en el Capítulo 7.

La quinta etapa corresponde a la predicción que el modelo de transporte realiza para el corte temporal futuro (año 2017) del comportamiento del sistema de transporte frente a los dos escenarios de desarrollo de la ciudad. El primero corresponde al **Escenario Base** que se daría en el caso que los instrumentos de planificación urbana se mantienen de acuerdo a lo vigente y el segundo corresponde al **Escenario Nuevo Plan Regulador** situación que se daría con la

implementación del nuevo plan regulador descrito en el capítulo 5.

Este proceso de predicción se inicia con la estimación de los vectores de producción y atracción de viajes para el año 2017, para lo cual se emplean las relaciones calibradas e implementadas en el modelo VIVALDI de la ciudad que son alimentadas con las variables explicativas de cada uno de los escenarios antes descritos. Los resultados obtenidos se encuentran contenidos en el Capítulo 8.

Luego se corre el modelo de transporte VIVALDI en ambas situaciones para el corte temporal futuro, corrida que generará la información necesaria para verificar el comportamiento del sistema y determinar la factibilidad vial del nuevo plan regulador. Estos aspectos se encuentran reportados en el Capítulo 9.

La sexta etapa que corresponde a la determinación de la factibilidad vial del nuevo plan regulador se encuentra contenida en el Capítulo 10.

Los aspectos antes señalados conforman la Fase I, II, III y IV de la metodología definida por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo para los Estudios de Capacidad Vial requeridos para la aprobación de modificaciones de los instrumentos de planificación comunal (PRC).

2.- ASPECTOS METODOLOGICOS

Desde el punto de vista metodológico, para el tratamiento de los proyectos de infraestructura vial urbana, se identifican dos categorías. Aquellos que tienen un impacto en la demanda de transporte denominados proyectos estructurales y aquellos que no tienen ningún impacto en ella, denominados no estructurales.

Los proyectos de transporte urbano en general tienen un tratamiento que se realiza en dos niveles, los cuales se diferencian básicamente en los objetivos que se pretenden resolver, en la complejidad de las herramientas de modelación y en el grado de profundidad de ciertas actividades que componen la estructura de análisis del proyecto. En el primer nivel, que corresponde al denominado nivel estratégico, se plantean distintos proyectos estructurales de mejoramiento del sistema de transporte de la ciudad, en base a los cuales se formulan planes de desarrollo de dicho sistema que son modelados y evaluados bajo un determinado escenario de desarrollo urbano de la ciudad. De esta manera se da origen a los planes de desarrollo del sistema de transporte urbano de una ciudad. Cabe destacar que, además de determinar el plan que, desde el punto de vista técnico-económico, mejor resuelve los requerimientos que la demanda de transporte plantea, uno de los productos importantes de este nivel es la determinación de las características de la demanda (volumen, estructura espacial y partición modal) en el contexto de dicho plan, para los distintos períodos (punta mañana y fuera punta) y cortes temporales.

Otro de los aspectos relevantes que se han llevado a cabo en este nivel en el último tiempo ha sido la definición de una metodología para estudiar la factibilidad vial de los Planes Reguladores Comunes basándose en la aplicación del Modelo Clásico de Transporte, en el cual se verifica la aplicación secuencial de cuatro etapas: Generación - Atracción, Distribución, Partición Modal y Asignación de viajes, para representar el comportamiento del sistema de transporte urbano de una determinada comuna, metodología que se encuentra contenida en el documento denominado “Capacidad Vial de los Planes Reguladores” (MINVU 1997). Sin embargo, para una correcta aplicación del modelo se requiere de una adecuada caracterización del sistema de actividades y de transporte existente en la comuna. En lo relativo al sistema de actividades la población y la localización de hogares y de actividades no residenciales son los aspectos relevantes que deben quedar adecuadamente reflejados en los denominados “escenarios de desarrollo urbano de la ciudad” los cuales tienen directa relación con los instrumentos de planificación (Plan Regulador Comunal) que se consideren. Por otra parte una adecuada representación de las características de la oferta y demanda de transporte son de vital importancia para la representación del comportamiento del sistema de transporte, mediante la aplicación del modelo de transporte, frente a los requerimientos que plantea el sistema de actividades.

Al respecto cabe señalar que, en este caso en particular, dada la complejidad del sistema de transporte de la ciudad de Temuco que abarca las comunas de Temuco y Padres Las Casas, se encuentra implementado un modelo de transporte de equilibrio secuencial, denominado VIVALDI, que permite simular el comportamiento y las características del sistema de

transporte de la ciudad bajo situaciones de congestión moderada en algunos períodos del día, asegurando una adecuada convergencia en la solución del problema de equilibrio. En la actualidad dicho modelo se encuentra disponible para una zonificación de 50 zonas y ha posibilitado la formulación y evaluación de los Planes de Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano de la ciudad, para determinados escenarios de desarrollo urbano de ella, en el contexto de dos estudios realizados a la fecha: “Diagnóstico del Sistema de Transporte Urbano para la Ciudad de Temuco” (SECTRA 1998) y “Análisis del Sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Temuco IV Etapa” (SECTRA 2000). La existencia de esta modelo permite efectuar la aplicación de la metodología de capacidad vial ajustando cierta información que dicho modelo requiere la cual se encuentra asociada al sistema de actividades y a la oferta del sistema de transporte. Sin embargo existen ciertos aspectos que no será posible modificar que se encuentran directamente relacionados con los modelos de demanda, como son los modelos de generación y atracción de viajes y de partición modal, cuya calibración responde a los hábitos de transporte de los habitantes registrados en el año de calibración del modelo.

En términos globales la metodología definida en MINVU 1997, independiente de las características de la comuna que se aplique, consta de cuatro fases:

- Fase I: Recolección de Información
- Fase II: Definición del Escenario de Desarrollo Urbano
- Fase III: Predicción del Sistema de Transporte
- Fase IV: Análisis de Factibilidad Vial

La integración del Modelo de Transporte con el Plan Regulador Comunal (PRC) se realiza sobre la base de la situación actual, y de la definición de un Escenario de Desarrollo Urbano. Este último, se construye para un horizonte de 15 años a partir de las características del uso del suelo definido por el propio PRC en estudio, y de la localización actual de la población y actividades. Para ello se utilizan los métodos de proyección de población y actividades económicas aplicadas a las zonas en que se divide el o las áreas urbanas de una comuna. Esta proyección se hace con un horizonte de 30 años, y se interpola para efectos del Estudio de Factibilidad Vial (EFV) a 15 años. Este método provee natural consistencia entre los supuestos del PRC y el EFV.

A partir de este escenario se obtienen las variables que aplican los viajes en la comuna, es decir, la localización de hogares y de actividades no residenciales (comercio, servicios, educación, industria, etc.) Obtenidos los viajes, representados por los vectores de generación y atracción de viajes, se aplica el modelo de transporte VIVALDI. A través del estudio de los niveles de oferta o servicios que se obtienen de la etapa de asignación del modelo, se desprende finalmente la factibilidad del Plan Regulador estudiado.

Es en este marco y en este nivel, en el cual se llevará a cabo el Estudio de Capacidad Vial antes descrito.

El segundo nivel corresponde al denominado nivel táctico y es el nivel en el cual se analizan y evalúan distintas alternativas (opciones) para los elementos viales que componen un proyecto que no tiene un carácter estructural, como son los de gestión de tránsito (que involucran reasignaciones de flujos). Para tal efecto, el proceso de modelación que se realiza, básicamente, corresponde al proceso de asignación de la demanda entregada por el nivel estratégico (representada por matrices origen-destino de transporte privado) a una red que incluye una representación detallada de la infraestructura vial asociada a las distintas alternativas que se planteen. Es decir, se asume que la demanda de transporte no se altera frente a la modificación de los atributos de los distintos elementos viales que conforman el proyecto bajo análisis y, por lo tanto, el planteamiento de alternativas se debe dar en un contexto en cual el alcance de las medidas planteadas efectivamente no alteren la demanda. Por lo tanto corresponde llevar adelante el Estudio de Gestión de Tránsito antes descrito en este nivel de análisis. Este último nivel, no forma parte de los objetivos del presente estudio ni de los requerimientos establecidos en la metodología descrita en MINVU 1997. Solo se deja constancia de su existencia para contextualizar los distintos niveles de análisis existentes para el tratamiento del sistema de transporte de una comuna y/o ciudad.

Tal como se señaló anteriormente, para el caso de la ciudad de Temuco, las tareas correspondientes al nivel estratégico, se abordan con una serie de herramientas de modelación que han sido desarrolladas y calibradas considerando las condiciones y características de los sistemas de transporte y de actividades propios de esta ciudad. En efecto, tal como se describe en el Capítulo 3 los estudios SECTRA 1998 y 2000, han dado origen a una herramienta denominada VIVADI, la cual cumple con estas condiciones y permite realizar los análisis que se requieran en este nivel. De hecho, la autoridad ha formulado y evaluado, una serie de planes de desarrollo del sistema de transporte urbano de esta ciudad.

Si bien es cierto que el tiempo ha demostrado que mejorar el sistema de transporte de las ciudades o comunas mediante estudios aislados, orientados a justificar proyectos específicos de ampliación de la infraestructura, no es el mejor camino en el mediano y largo plazo. Tampoco debe dejarse de reconocer que dicho enfoque fue el adecuado en la medida que se resolvieron los principales “cuellos de botella” en la infraestructura vial de las principales ciudades del país. De hecho en el caso particular de esta comuna en el último tiempo se han materializado una serie de proyectos de infraestructura vial que han mejorado la conectividad y capacidad de la red vial en determinados sectores de ella.

En este sentido es posible afirmar que el nuevo enfoque que la autoridad ha otorgado al tratamiento de los problemas del sistema de transporte urbano de la ciudades, es un paso importante puesto que coloca al Sector en una situación muy aventajada desde el punto de vista técnico, al incorporar el estado del arte, generando herramientas de planificación y análisis bajo un enfoque de sistema, que permiten analizar, revisar y/o actualizar los planes de desarrollo del sistema de transporte urbano en forma efectiva y oportuna.

En este contexto, la formulación e incorporación de escenarios de desarrollo de la ciudad, permite resolver adecuadamente la interacción entre el sistema de actividades y el de

transporte y, de esta forma, es posible formular planes de desarrollo del sistema de transporte urbano (STU) coherentes con el desarrollo esperado de la ciudad. Esto sin duda es una fortaleza del procedimiento ya que permite corregir rumbos en la medida que el escenario de desarrollo previsto para el desarrollo de la ciudad presenta una velocidad distinta a la considerada o bien sufre una desviación en su materialización.

Dada la importancia que reviste un estudio de esta naturaleza, durante su desarrollo debe considerarse una participación intensa de los organismos comunales con la finalidad de precisar las variables explicativas asociadas a los posibles escenarios de desarrollo de la comuna propuestos por la I. Municipalidad producto de la modificación del Plan Regulador y detectar las visiones e iniciativas que existen respecto del funcionamiento de ella.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el presente Estudio básicamente contempla una serie de tareas y actividades orientadas a definir y especificar la información básica que se requiere para representar el área del estudio en términos de una zonificación que divide dicha área en zonas que presentan características homogéneas en términos de usos de suelo y características de la población. En este sentido la zonificación definida para el modelo VIVALDI de la ciudad de Temuco no podrá ser modificada en términos estructurales, sino que más bien se podrá modificar algunos de los límites de las distintas zonas con el fin de incorporar ciertas áreas que están en desarrollo o que se desarrollarán a futuro. A su vez se definirá la red vial estratégica que será considerada para la modelación del sistema de transporte cuya base proviene de las redes consideradas en el modelo de transporte las cuales serán actualizadas en términos de características y topología para incorporar las últimas iniciativas que se han concretado en la ciudad.

Posteriormente en base a la información que emane de VIVALDI, y del escenario de desarrollo asociado tanto al PRC vigente como al PRC modificado, de la información existente y de una serie de antecedentes que se relevarán con motivo del presente estudio se procederá a la estimación de nuevos vectores origen - destino y a la validación, si es posible, del modelo de transporte para el período punta mañana del año 2002. Enseguida se procederá a emplear VIVALDI en su fase predictiva para un horizonte de 15 años a (partir del presente año) a fin de verificar el comportamiento de la red vial en tales circunstancias en los dos escenarios de desarrollo antes descritos. Finalmente a partir del resultado obtenido, se plantearán una serie de medidas, ya sea a nivel de la oferta de transporte y/o de las características del sistema de actividades para viabilizar el PRC desde la perspectiva del impacto en la red vial.

3.- DESCRIPCION GENERAL DEL MODELO DE TRANSPORTE VIVALDI

3.1.- Estructura

La herramienta VIVALDI es una aplicación general del modelo de equilibrio secuencial de cuatro etapas del sistema de transporte, aplicado a la ciudad de Temuco y consta de seis bloques de submodelos, para su aplicación total.

Los dos primeros predicen variables relacionadas con el sistema de actividades (modelos socioeconómicos y modelos de generación de viajes). El tercero es el modelo de distribución de viajes, que construye una matriz (T_{ij}), entre pares orígenes destino de zonas. El cuarto bloque corresponde al modelo de partición modal, que asigna los viajes a los distintos modos presentes en el sistema; el quinto, corresponde al modelo de asignación a la red, que determina las cargas por tipo de vehículos en los distintos arcos que la componen. Por último, se encuentra el modelo de evaluación económica, que permite obtener indicadores de rentabilidad, a partir de situaciones base y de proyecto. Una breve descripción de ellos se entrega a continuación:

a) Modelos socio-económicos.

Entre éstos destacan los modelos de predicción de ingreso, de tasas de motorización y de distribución de población.

b) Modelos de generación.

A partir de los resultados de los modelos anteriores, para diferentes escenarios de desarrollo urbano, se generan modelos que predicen la generación y atracción de viajes para cada una de las zonas en que se subdividió el área de Temuco y sus alrededores.

c) Modelo de Distribución.

A partir de una matriz de costos, determina los viajes entre pares de zonas (T_{ij}).

d) Modelo de Partición Modal.

A partir de los distintos atributos de cada modo; tiempo de viaje, costo de viaje, etc., entre pares de zonas, se determina la participación de cada uno en el sistema de transporte.

e) Modelo de Asignación a la Red

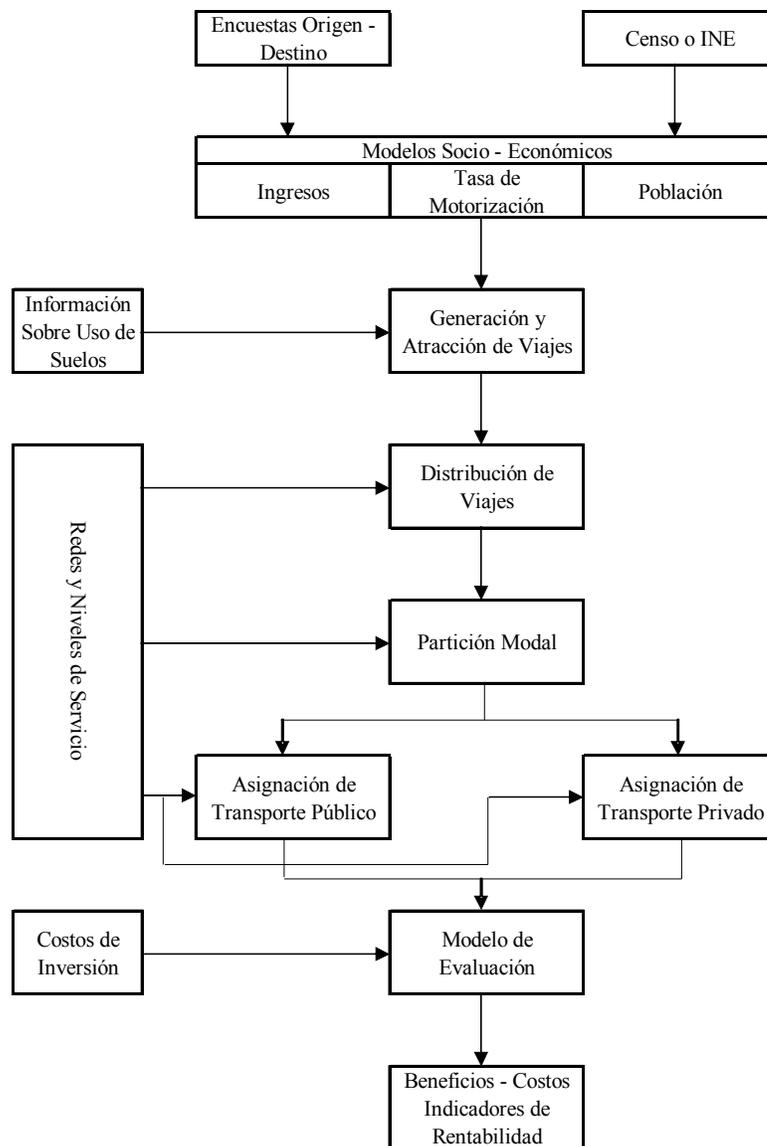
Sobre la base de los costos de rutas alternativas, asociadas a cada modo, es posible determinar la asignación a cada una de ellas, a partir del modelo de asignación.

f) Modelo de evaluación.

Realiza análisis beneficio - costo de un plan mediante dos métodos. El primero permite calcular el beneficio neto social, considerando la disposición a pagar de los usuarios, el beneficio de los productores, las inversiones y los costos de operación privados y sociales. El segundo método corresponde al enfoque tradicional que considera como beneficios los ahorros de recursos físicos y de tiempo consumido valorados socialmente, y como costos las inversiones involucradas, valoradas también a precios sociales.

La representación gráfica de la estructura y secuencia de los submodelos antes descritos se indica en el siguiente diagrama:

Figura N° 3.1-1: Estructura del Modelo VIVALDI



3.2.- Categorías de Usuarios y Propósitos de Viajes

Las categorías de usuarios consideradas en la modelación corresponden a nueve, las cuales resultan de la combinación de los siguientes aspectos:

- Tres tipos de posesión de automóvil en el hogar:

- . sin automóvil
- . 1 automóvil
- . 2 o más automóviles.

- Tres categorías de ingreso familiar de acuerdo a los siguientes rangos (\$, diciembre 1996):

- . 0 - 112.600
- . 112.700 - 407.000
- . Más de 407.100

- Los propósitos de viaje considerados corresponden a tres:

- . Trabajo
- . Estudio
- . Otros

3.3.- Escenarios de Desarrollo de la Ciudad

Dado que se requiere estimar la demanda que existirá por viajes en el mediano y largo plazo. Dentro de la ciudad, a partir de la relación entre el sistema de actividades de ella y los viajes que este genera, la metodología se apoya en la formulación de escenarios probables de desarrollo urbano de la ciudad, lo que permite estimar la generación (y atracción) de viajes como consecuencia de los pronósticos de crecimiento urbano.

Las variables que interesa estudiar están dadas por los requerimientos del modelo de transporte, quien es el encargado de simular el sistema de transporte en distintos escenarios urbanos y cortes temporales. De este modo, las variables son las siguientes:

- Número de Hogares por Nivel de Ingreso y su distribución espacial
- Superficie en m² de comercio y su distribución espacial
- Superficie en m² de oficinas y su distribución espacial
- Número de Matrículas por nivel de enseñanza y su distribución espacial
- Número de Atenciones Médicas y su distribución espacial
- Tasas de motorización por hogar

La formulación de los escenarios de desarrollo urbano está orientada a resolver el problema de la distribución espacial de los hogares proyectados para cada corte temporal y categoría socioeconómica. Para este efecto, de los antecedentes y análisis urbanos realizados para la ciudad se proponen dos predicciones del desarrollo futuro, las que se constituyen en *opciones de desarrollo territorial* diferentes, representadas bajo la forma de *escenarios de desarrollo urbano*, y que se construyen como imágenes objetivo alternativas.

En esta perspectiva, se formulan dos escenarios probables: Escenario Tendencial y Escenario Dirigido.

3.4.- Modos y Redes de Transporte

La partición modal del modelo, considera cinco modos de transporte que corresponden a los siguientes:

- Caminata
- Auto chofer
- Auto acompañante
- Taxi colectivo
- Bus/Taxibus

Para el proceso de asignación de los viajes en VIVALDI se consideran las siguientes redes:

- Red de Transporte Privado: la cual se utiliza para asignar los viajes que se registran en automóvil y taxis. Incluye además una definición de las rutas de buses y de taxis colectivos, para efectos de considerar adecuadamente las interacciones entre estos modos al utilizar la misma vía.
- Red de Transporte Público: la cual corresponde a una red expandida que representa los itinerarios del transporte público de superficie (buses y taxibuses).
- Red de Taxis Colectivos: la cual considera este modo en particular

3.5.- Períodos y Cortes Temporales

Los períodos de modelación son dos: punta mañana y fuera de punta. Los horarios representativos de estos períodos son de 07:30 a 09:00 hrs. y de 09:15 a 12:45 hrs. respectivamente.

Los cortes temporales que habitualmente se definen son tres: año de calibración y dos cortes temporales futuros que en el caso de la ciudad de Temuco corresponden a los años 1996, 2005 y 2010 respectivamente.

3.6.- Generación y Atracción de Viajes

El modelo considera los siguientes tipos de viajes para la formulación de los vectores de generación y atracción de viajes.

- Generación de viajes originados en el hogar para los cuales la metodología¹ propone al uso del método ACM. Este método determina el número de viajes en función del número de hogares y de las tasa de generación de viajes por propósito y categoría de hogar.
- Generación de viajes no basados en el hogar para los cuales se emplean modelos de regresión lineal múltiple. Este método determina el número de viajes en función de variables explicativas vinculadas al uso de suelo y actividades preponderantes que se registran en una determinada zona, por ejemplo, la superficie de comercio, superficie de oficinas, número de atenciones en salud, número de matrículas en educación, etc.
- Viajes atraídos con destino en el hogar son modelados con métodos ACM categorizando los hogares según sus niveles de ingreso y número de automóviles que poseen. Luego los viajes son agregados por propósito.
- Viajes atraídos con distinto destino del hogar son modelados con regresión lineal múltiple, de acuerdo a la metodología clásica de describir los viajes atraídos por zona, en función de variables que reflejan los usos de suelo y el equipamiento de dicha zona en relación al propósito de viaje que se está modelando.

3.7.- Entrada de datos

La principal información de entrada para el modelo de equilibrio secuencial es la siguiente:

- Parámetros de control de la corrida, a través de los cuales se definen los criterios de convergencia y de diagonalización.
- Vectores origen/destino por categoría, propósito y período.
- Parámetros de los modelos de demanda por categoría, propósito y período tanto para la distribución como para la partición modal.
- Variables de servicio iniciales, tales como: matrices de tiempos y distancia, tarifas, tiempo de acceso, tiempo de espera, etc.
- Características físicas y operacionales de las redes de transporte privado y de transporte público.

¹ Fernández y De Cea (1995), op. cit.

3.8.- Resultados

Los principales resultados que se obtienen de este modelo son los siguientes:

- Matrices de viajes por propósito, categoría y modo de transporte, desagregados por zona y área.
- Redes cargadas por modo.
- Archivos consolidados para la evaluación.

4.- RECOPIACION Y ANALISIS DE ANTECEDENTES DISPONIBLES

4.1.- Aspectos Generales

En esta etapa se procedió a recopilar y procesar la información necesaria para efectos de definir tanto la situación base, que corresponde a la establecida bajo el marco del plan regulador vigente, como aquella que representa el nuevo plan regulador que se plantea para la comuna de Temuco, para posteriormente proyectarla al corte temporal de análisis que corresponde al año 2017.

Se recopiló toda la información disponible en las entidades vinculadas al desarrollo urbano y planificación del sistema de transporte de la ciudad y de comuna de Temuco en particular (Municipalidad y Sectra) que tiene relación con los aspectos que se enuncian a continuación. Las principales fuentes de información son los estudios que se mencionan a continuación:

- Plan Regulador Vigente para la Comuna de Temuco (I. Municipalidad de Temuco, 1983).
- Diagnóstico del Sistema de Transporte Urbano para la Ciudad de Temuco (SECTRA, 1998).
- Análisis del Sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Temuco IV Etapa (SECTRA 2000).
- Nuevo Plan Regulador Comuna de Temuco (en elaboración).

4.2.- Cartografía

En lo relativo a bases cartográficas fue posible acceder a los siguientes antecedentes:

- Base cartográfica de la ciudad proveniente de un vuelo realizado el año 1996 sobre el cual se implementó el SIG asociado al modelo de transporte de la ciudad (Sectra, 1998).
- Base cartográfica de la ciudad actualizada al año 2002 en lo relativo a la comuna de Temuco sobre la cual se implementó la gráfica y SIG asociado a la nueva propuesta de plan regulador de la comuna tarea que se encuentra en desarrollo por parte de la Unidad Técnica del Plan Regulador de la I. Municipalidad de Temuco.

En ambos casos la base se implementó, teniendo como unidad de referencia, la manzana a la que posteriormente se le agregó la división predial existente, de manera de facilitar la lectura e identificación de los distintos elementos de la comuna.

4.3.- Desarrollo Urbano Comunal.

4.3.1 División Política y Administrativa.

La IXª Región de la Araucanía está conformada por las provincias de Malleco y Cautín, cuyas capitales provinciales son Angol y Temuco respectivamente. De acuerdo al Censo de 1992, la región tiene una población que alcanza los 731.242 habitantes, en una superficie de 31.858 km². Dentro de este espacio, se localiza el área de estudio: la ciudad de Temuco.

Por su parte, la comuna de Temuco² tiene una superficie de 875,7 km² y presenta una población total de 243.561 habitantes incluyendo la población urbana y rural, con una densidad bruta de 278 habitantes/km². Esta comuna se divide en 21 distritos censales, de los cuales 13 corresponden a la ciudad de Temuco.

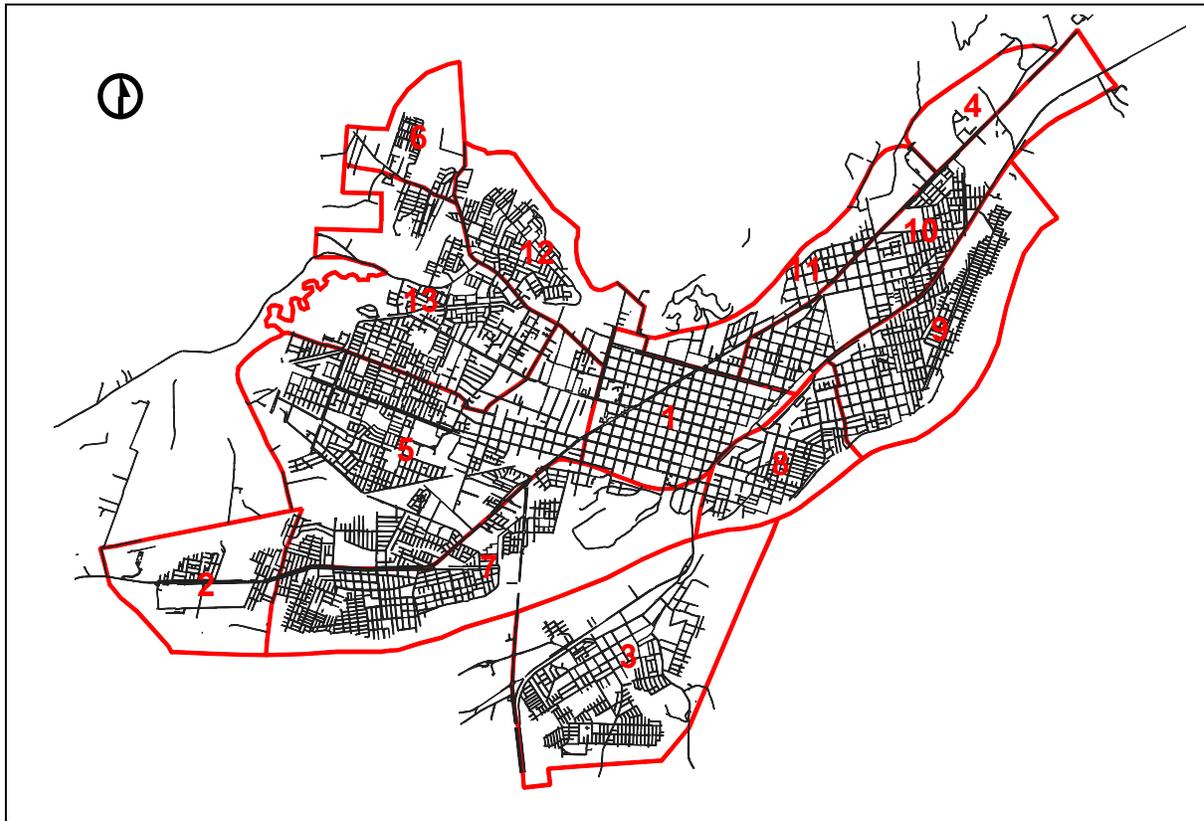
La ciudad de Temuco, a su vez, posee una extensión de 4049,6 hás. y una población de 210.587 habitantes según el Censo de 1992. Esta población corresponde al 28,8 % de la población regional y al 86,5 % de la población comunal. La ciudad para efectos administrativos y censales está dividida en 13 Distritos censales, los cuales se subdividen en 43 zonas censales.

El límite urbano de la ciudad, de acuerdo al Plan Intercomunal vigente, está conformado de la siguiente manera: por el Nor-orientes la calle Rudecindo Ortega a la altura de Endesa, por el sur y sur-poniente el eje que delimita el cauce del río Cautín y por el oriente limita con el cerro Ñielol.

Un detalle de este límite urbano se aprecia en la siguiente figura.

² Cabe mencionar que la comuna de Padre Las Casas sólo existe a partir del año 1997.

Figura N° 4.3-2: Área Urbana de la Ciudad de Temuco



4.3.2 Proyecciones Demográficas.

Un requisito establecido por la metodología de trabajo asociada al modelo de transporte, corresponde al tratamiento de la población a nivel de “hogares”. Así, es necesario estimar el Tamaño Medio del Hogar (TMH) para los cortes temporales, de tal forma que conocida la población (proyección INE), sea posible estimar la cantidad de hogares para un año determinado.

En primer lugar, la proyección de la población se obtuvo a partir de estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), las cuales se encuentran a nivel comunal y son las que se presentan a continuación³:

³ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (1996). “Estimaciones de Población por Sexo, Regiones, Provincias, Comunas. 1990-2005”.

Cuadro N° 4.3-1: Población Estimada Ciudad Temuco

Año	Población	Tasa
1990	237.194	
1991	243.504	2,66 %
1992	250.004	2,67 %
1993	256.454	2,58 %
1994	262.850	2,49 %
1995	269.063	2,36 %
1996	276.077	2,61 %
1997	282.963	2,49 %
1998	289.673	2,37 %
1999	296.288	2,28 %
2000	302.816	2,20 %
2001	309.824	2,31 %
2002	316.661	2,21 %
2003	323.448	2,14 %
2004	330.120	2,06 %
2005	336.741	2,01 %
Promedio		2.36 %

Fuente: INE 1996 y Sectra 1998.

Con la tasa promedio encontrada, se proyectó la población urbana de la comuna de Temuco, encontrándose los valores que figuran en el Cuadro N° 4.3-2. Del mismo modo a través de la variación del tamaño medio del hogar (TMH) se determinó el número de hogares urbanos de la ciudad para cada uno de los años.

En dicho cuadro se ha incluido las estimaciones para los cortes temporales requeridos en el presente estudio y que corresponden a los años 2002 y 2017.

Cuadro N° 4.3-2: Estimación Población y Hogares Área Urbana Ciudad de Temuco

Año	Población	Hogares	Tasa
1982	157.634	33.882	4,65
1992	210.587	50.985	4,13
1996	231.159	57.563	4,02
2000	253.765	63.948	3,97
2002	265.878	67.317	3,95
2005	285.157	72.708	3,92
2010	320.431	82.483	3,88
2017	377.237	98.408	3,83

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

4.3.3 Caracterización Censal Socio-Económica.

En el presente resumen se detallan los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recopilada en el Instituto Nacional de Estadística, para la ciudad de Temuco en el Censo de 1992.

a) Número de Hogares:

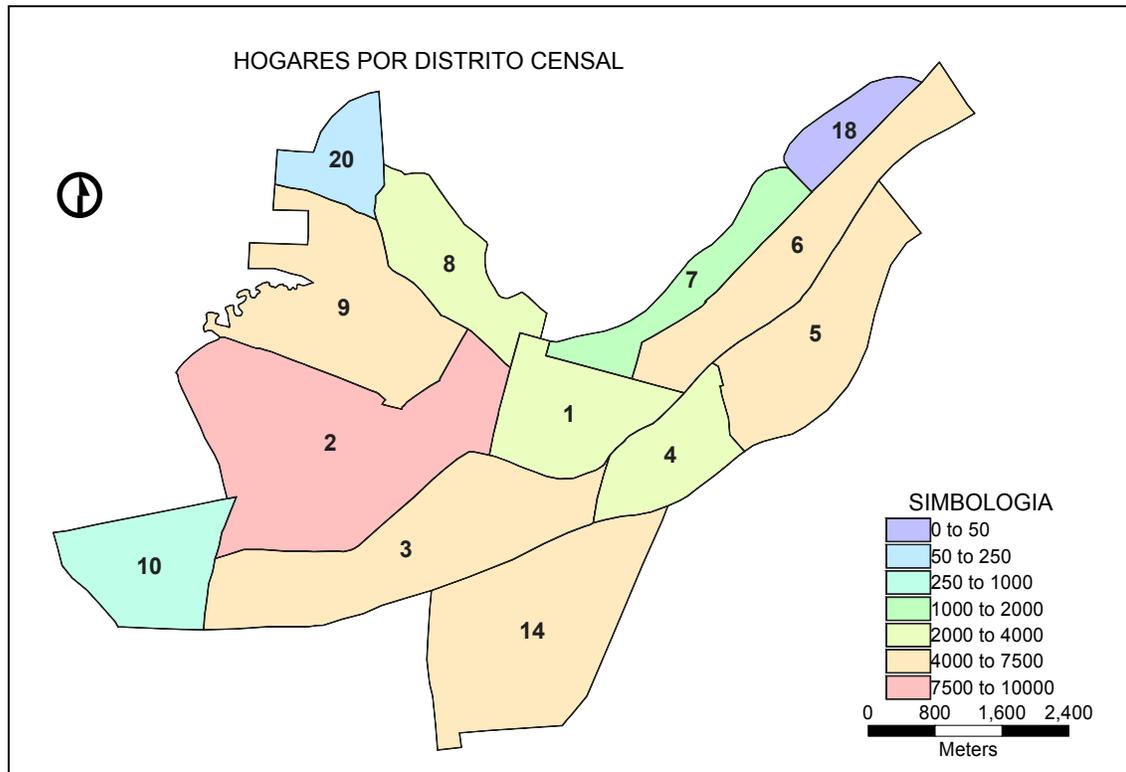
De la información de hogares, se desprende que el distrito 2 corresponde al de mayor número de hogares, seguido por el distrito 3. En su conjunto los distritos 2 y 3 corresponden al área Sur-Poniente de la ciudad, la cual se destina principalmente para fines residenciales con una población de ingresos medios. Cabe señalar que se ubica en este sector (distrito 2) la Universidad de la Frontera (UFRO), generándose en su entorno toda una gama de actividades universitarias.

Otro sector de interés corresponde al distrito 14 (Sector Padre Las Casas) en el área Sur de la ciudad. Esta zona corresponde a una unidad consolidada para fines habitacionales y compuesta principalmente por sectores de ingresos medios y bajos.

Por otra parte, se verifica que el distrito 7 (a los pies del cerro Ñielol) presenta uno de los menores índices de hogares, a pesar de su proximidad al área centro de la ciudad. Lo anterior se puede atribuir a su superficie (el más pequeño de los distritos censales) y porque su composición es mixta entre residencial y comercio.

En la siguiente figura se puede apreciar el número de hogares por distrito censal.

Figura N° 4.3-3: Hogares por Distrito Censal Año 1992

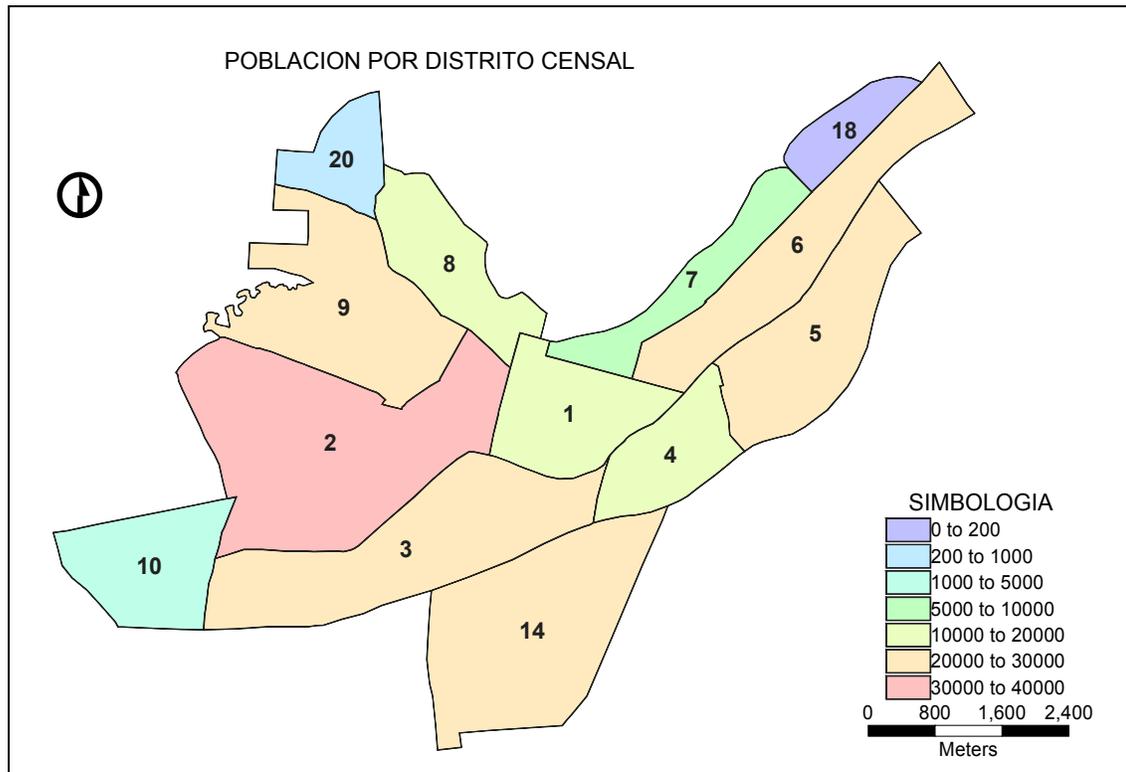


Fuente: Censo 1992

b) Número de Habitantes:

Como ya es sabido existe una relación directa entre el número de hogares y la población, es así que los gráficos de hogares y población v/s distrito censal, son iguales en su forma, por lo tanto, lo expuesto anteriormente para hogares es válido también para población.

Figura N° 4.3-4: Población por Distrito Censal Año 1992.



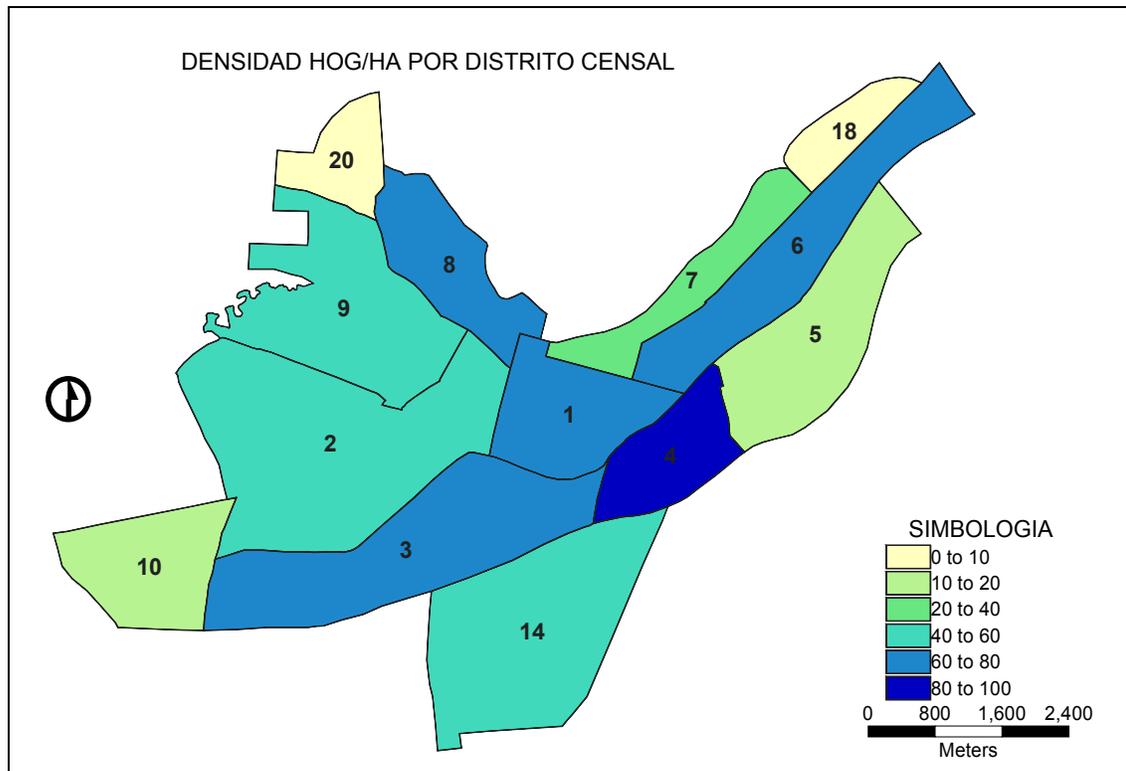
Fuente: Censo 1992

c) Densidad de Población:

La densidad está directamente relacionada con la superficie, es por esta razón que se encuentra el distrito 4 (el de menor superficie) concentrando la mayor densidad poblacional de la ciudad. Lo sigue el distrito 4 con características de superficie idénticas al distrito 5. Ambos conforman el sector Sur-Oriente de la ciudad, caracterizado por concentrar los sectores de más bajos ingresos y marginales.

El resto de los distritos censales tienen una densidad poblacional muy pareja comparativamente, es decir que existe un equilibrio entre superficie y población.

Figura N° 4.3-5: Densidad por Distrito Censal Año 1992

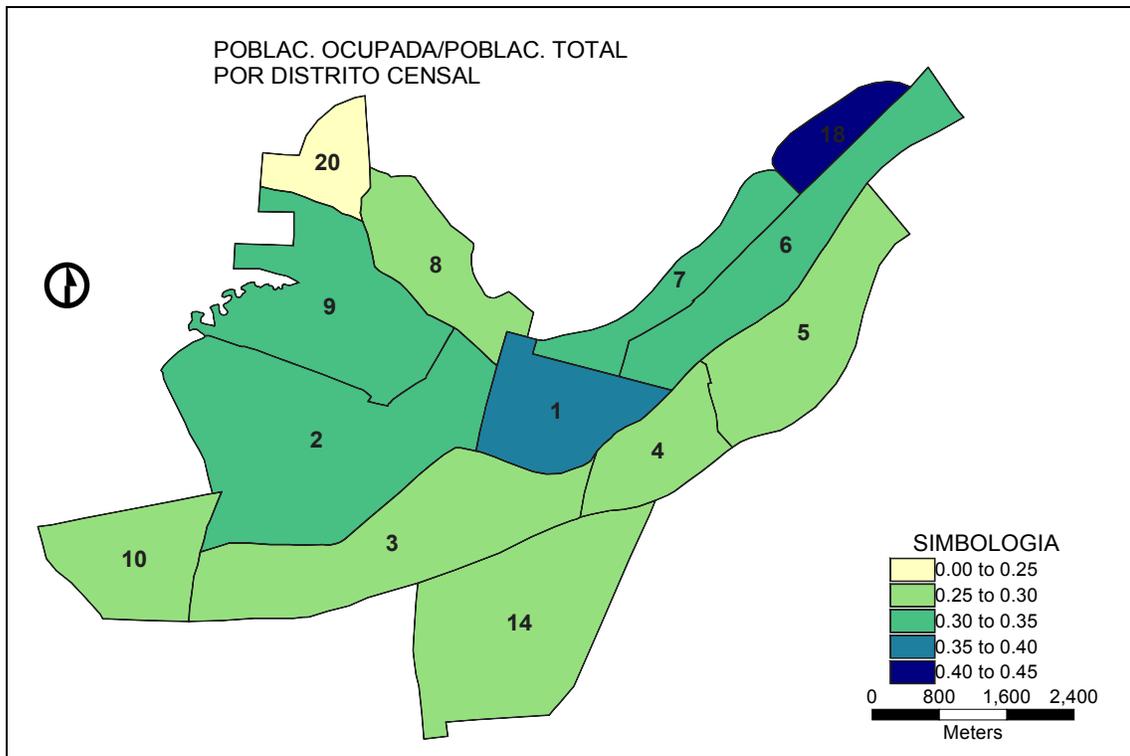


Fuente: Censo 1992

d) Relación de la Fuerza Laboral Ocupada Respecto de la Población:

Se puede apreciar que no existen sectores marcadamente desocupados, siendo la distribución muy pareja en su relación entre la fuerza laboral activa y la población que la compone. Sólo en los distritos 1 y 2 se encuentra una pequeña superioridad porcentual respecto del resto de los distritos, esto se debe a que el uso de suelo para estos sectores son industriales, servicios y comercio, por lo tanto requieren mayor mano de obra.

Figura N° 4.3-6: Población Ocupada/Población Total por Distrito Censal Año 1992.



Fuente: Censo 1992

e) Resumen:

Finalmente se presenta un cuadro resumen de los principales índices y características de la ciudad a nivel de distrito censal para el año 1992.

Cuadro N° 4.3-3: Resumen Información por Distrito Censal.

Distrito Censal	Superficie (Há)	Población (Hab)	Número de Hogares	Densidad (Hab/Há)	Porcentaje de Población Trabajando
1	223,20	15.161	3.502	67,93	36,63%
2	636,96	36.273	8.736	56,95	34,11%
3	460,09	28.632	6.854	62,23	29,55%
4	166,01	15.703	3.986	94,59	29,91%
5	166,11	22.478	5.515	13,32	29,59%
6	317,01	20.200	5.078	63,72	31,74%
7	162,02	6.435	1.501	39,72	31,31%
8	204,28	13.786	3.249	67,49	29,54%
9	394,70	22.218	5.468	56,29	34,25%
10	219,32	3.980	947	18,15	29,85%
14	473,33	24.651	5.896	52,08	28,22%
18	148,90	149	33	1,00	40,27%
20	112,43	921	220	8,19	24,32%
TOTAL	3.518,25	210.587	50.985	59,86	31,47%

Fuente: Censo 1992, Instituto Nacional de Estadísticas.

4.3.4 Plan Regulador Comunal Vigente

Las normas de desarrollo urbano que regulan las diversas actividades de la ciudad se encuentran normadas en el Plano Regulador de la ciudad de Temuco, aprobado el 8 de Agosto 1983, según lo dispuesto en la Ley 16.391 por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

La ordenanza respectiva contiene las disposiciones normativas que orientan el uso del suelo, las condiciones de edificación y urbanización en el área territorial definida por el límite urbano graficada en el Plano del mismo nombre. Todas aquellas materias atinentes de desarrollo urbano que no se norman expresamente en la Ordenanza se rigen por las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

El Plano Regulador de la ciudad define los distintos usos de suelo permitidos y las condiciones de subdivisión predial y edificación para las zonas urbanas, además, explícita las áreas de restricción, expansión y crecimiento urbano de Temuco. Estas últimas, de acuerdo a las tendencias naturales de asentamiento, respetan su desarrollo vital y expresan las preferencias sociales a través del mercado de suelo urbano.

Permite además, un rol de densificación consistente con el actual rol de la ciudad Capital Regional de tamaño medio, en relación al sistema urbano al cual pertenece, la que se logra por incrementos de la edificación en altura e incrementos en la expansión de edificación de baja altura.

La densidad promedio actual de la ciudad es de 80 a 100 hab/há, permitiéndose de acuerdo a Plan Regulador una densidad promedio de 120 hab/há, nivel para el cual se resuelve la factibilidad de dotación de infraestructura sanitaria.

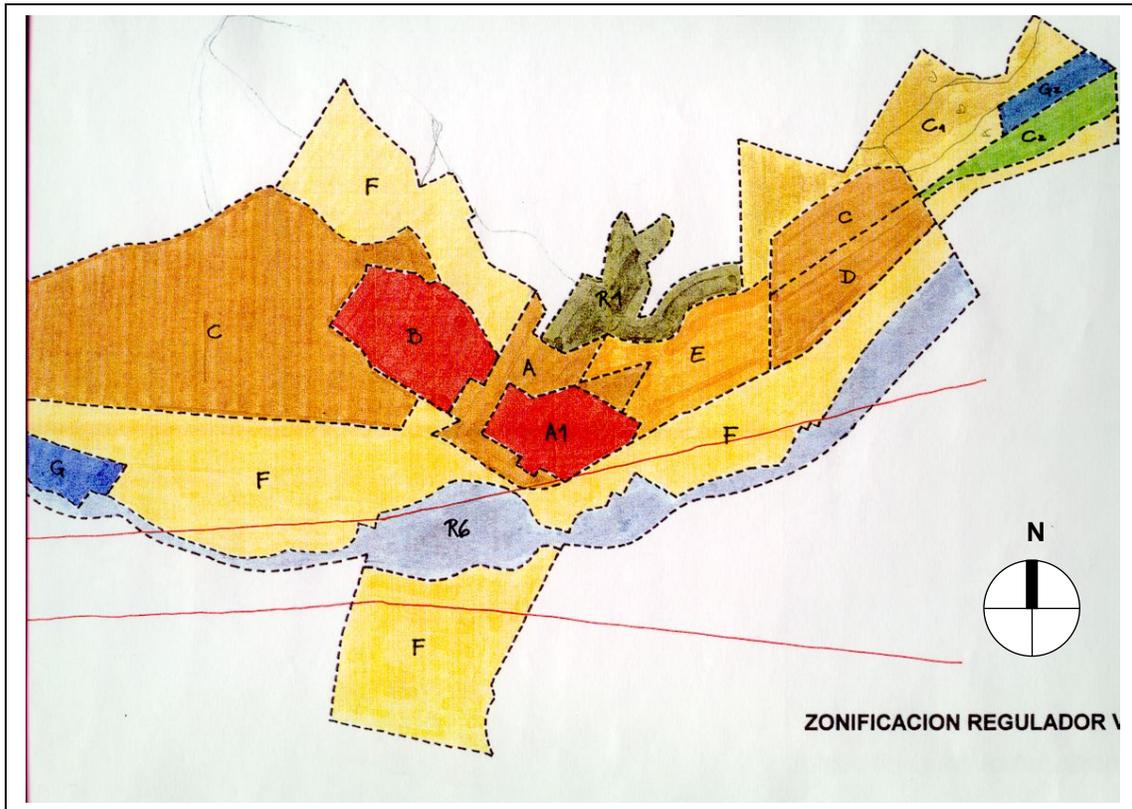
En el Plano Regulador la ciudad aparece dividida en ocho categorías, según el uso de suelo permitido, las condiciones de subdivisión predial y de edificación. Estas ocho categorías aparecen distribuidas en 11 zonas.

Estas categorías no presenta restricciones exclusivas, excepto en la zona ubicada al Sur Poniente de la ciudad, destinada a uso industrial.

Por otra parte el Plano Regulador muestra con claridad el objetivo de protección de las zonas habitacionales de los diversos niveles medios y altos en relación con actividades consideradas ofensivas para la calidad de vida, esta situación se puede apreciar en el sector Poniente de la ciudad específicamente, en Av. Alemania, otro sector de iguales características, es donde se emplaza actualmente el Mall de Temuco (Sector Norte).

Un aspecto que llama la atención de este Plan Regulador, lo constituye la extremada similitud que se advierte en los usos de suelo entre las diferentes zonas, tanto así que bien podría decirse que en toda el área urbana de Temuco es posible ubicar vivienda, oficinas, comercio, equipamiento, talleres artesanales inofensivos y áreas verdes, lo que constituye una gran flexibilidad de localización para estos usos, consistente con la política de 1985, cuya intención apunta a una regulación por el mercado.

Figura N° 4.3-7: Zonificación Normativa Vigente



En los siguientes cuadros es posible apreciar las características de la zonificación antes descrita.

Cuadro N° 4.3-4: Características Zonificación PRC Vigente (1983)

Zonas Urbanas	Densidad Máxima	Subdivisión Predial Mínima	Frente Predial Mínimo	Coeficiente de Constructibilidad	Coeficiente de Ocupación de Suelo					Coeficiente de Área Libre	Rasante	Altura Máxima de hasta	Antejardín Mínimo	Distanciamiento a Medianero	Profundidad Máxima Continua	Agrupamiento y Adosamiento
					Vivienda	Comercio	Oficinas	Equipamiento	Talleres							
A	—	200	8	Libre	75%	100%	100%	75%	75%	—	O.G.U.C. sobre 9,50 m.	Libre	Optativo 3 m.	—	100% destinde común	Aislado Pareado Continuo
A1	—	200	8	Libre	100%	100%	100%	100%	100%	—	O.G.U.C. sobre 21 m. salvo que exista edificación mayor altura	Libre	Optativo 3 m. salvo calles art. 17°	—	100% destinde común	Aislado Pareado Continuo
B	—	300	12	Libre	40%	40%	40%	40%	40%	—	O.G.U.C.	Libre	3 m. salvo calles art. 17°	—	—	Aislado
C	—	250	12	Libre	40%	50%	50%	50%	50%	—	O.G.U.C.	Libre	3 m. salvo calles art. 17°	—	—	Aislado Pareado
C1	—	800	20	Libre	40%	60%	60%	60%	60%	—	O.G.U.C.	Libre	3 m. y 5 m. Ruta 5 y calles art. 17°	—	—	Aislado
C2	—	2500	10	Libre	—	40%	—	40%	—	—	O.G.U.C.	Libre	3 m. y 5 m. en Rudecindo Ortega	—	—	Aislado
D	—	200	8	Libre	50%	100%	100%	50%	50%	—	O.G.U.C.	Libre	Optativo 3 m. salvo calles art. 17°	—	—	Aislado Pareado Continuo
E	—	200	8	Libre	50%	100%	100%	50%	50%*	—	O.G.U.C.	Libre	Optativo 3 m. salvo calles art. 17°	—	—	Aislado Pareado Continuo
F	—	200	25	Libre	50%	70%	70%	70%	70%**	—	O.G.U.C.	Libre	Optativo 3 m. salvo calles art. 17°	3 m. para edificios industriales	—	Aislado Pareado Continuo
G	—	600	20	Libre	—	—	—	70%	70%***	—	O.G.U.C.	Libre	10 m.	—	—	Aislado Pareado Continuo
G2	—	800	20	Libre	40%	60%	60%	60%	****	—	O.G.U.C.	Libre	3 m. y 5 m. Ruta 5 y calles art. 17°	—	—	Aislado
Centro Cívico	—	200	8	Libre	100%	100%	100%	100%	100%	—	O.G.U.C. sobre 68 m. de continuidad edificación unificada	Libre	Optativo 3 m. salvo calles art. 17°	—	100% destinde común	Aislado Pareado Continuo

- (*) Zona E O.S. = Bodegas 100%
- (*) Zona F O.S. = Industria y Bodegas 70%
- (***) Zona G O.S. = Industria y Bodegas 70%
- (****) Zona G2 O.S. = Industria 60%

Se deberá consultar antejardín obligatorio en las siguientes vías:

CALLE	TRAMO ENTRE CALLES	DIMENSIÓN ANTEJARDÍN	OBSERVACIONES
Caupolicán	Toda su extensión	5 m.	Ambos costados
Rudecindo Ortega	Ziam y Límite Urbano Norte	5 m.	Ambos costados
Manuel Recabarren	Límite Urbano	5 m.	Costado norte
	Bramante	10 m.	Costado sur
	Bramante y Ruta 5	5 m.	Ambos costados
Av. Costanera	Montt y Barros Arana	5 m.	Ambos costados
Huérfanos	Barros Arana y Caupolicán	5 m.	Ambos costados
Pérez Rosalez	Toda su extensión	5 m.	Ambos costados
Barros Arana	Zenteno y Límite Urbano	3 m.	Costado nor-poniente
Francia	Pedro de Valdivia y Av. Alemana	5 m.	Ambos costados
Hochstetter	Pedro de Valdivia y San Martín	5 m.	Ambos costados
Gabriela Mistral	Javiera Carrera y Pedro de Valdivia	5 m.	Costado sur-oriente
Pedro de Valdivia	Tromén y Trizano	5 m.	Costado sur
Balmaceda	Av. Prieto y Barros Arana	5 m.	Costado sur
Av. Alemania	Toda su extensión	5 m.	Ambos costados
Bulnes	Claro Solar y Balmaceda	5 m.	Costado Poniente

Fuente: Oficina Técnica PRC Temuco

4.4.- Censo 2002

De la información proporcionada por el INE relativa al Censo de Vivienda y Población del año 2002 se obtuvo la información necesaria tanto para ajustar del escenario base de desarrollo de la ciudad como para formular el escenario asociado al nuevo plan regulador de la comuna de Temuco. Tales antecedentes se encuentran contenidos en los siguientes cuadros.

Cuadro N° 4.4-5: Número Hogares Ciudad Temuco
Año 2002

Comuna	Urbano	Rural	Total
Temuco	63.527	3.589	67.116
Padre Las Casas	9.344	6.281	15.625
Total	72.871	9.870	82.741

Fuente: Censo 2002

Cuadro N° 4.4-6: Número Habitantes Ciudad Temuco
Año 2002

Comuna	Urbano	Rural	Total
Temuco	232.528	12.819	245.347
Padre Las Casas	33.697	25.098	58.795
Total	266.225	37.917	304.142

Fuente: Censo 2002

4.5.- Proyectos Relevantes

Los proyectos de desarrollo urbano y de transporte que fueron identificados en el estudio **Sectra 1998** para la formulación de los distintos escenarios de desarrollo de la ciudad, corresponden a los que se describen en los siguientes acápite.

4.5.1 Proyectos de Desarrollo Urbano.

a) Zona de Renovación Urbana Central:

Este proyecto aparece como uno de los elementos relevantes para el desarrollo de la ciudad de Temuco, de acuerdo al desarrollo actual y futuro de ella, siendo un sector estratégico del área central. Esta área aparentemente deprimida, pero con indicios y potencialidades de densificación importantes, necesita de una pronta definición en su destino y condiciones de constructibilidad, además de un programa de gestión y promoción del Gobierno Municipal o Regional para asegurar así su consolidación. En efecto, la realización del by-pass permite recuperar a la Av. Caupolicán como vía urbana de carácter intercomunal, que ante las presiones de desarrollo del sector norte y de la apertura de terrenos urbanizables al otro lado

del Ñielol, presenta inmejorables condiciones de concentración de servicios y comercio de carácter comunal y regional. Esto se fundamenta en la accesibilidad que abren para este sector proyectos viales como la conexión de Balmaceda con Gabriela Mistral y Pedro de Valdivia, la estructuración transversal de Prat entre Padre Las Casas y el Ñielol, y el desarrollo de un polo de atracción en el sector del Mall junto a un posible Terminal Rodoviario.

b) Remodelación Feria Pinto:

Este es un proyecto emblemático para la ciudad, que tiene carácter de urgente. La Feria Pinto cumple un rol urbano muy destacado y extremadamente delicado, ya que concentra el comercio regional e intercomunal de productos alimenticios. Su desarrollo y presencia se explica en gran parte a la Estación del Ferrocarril -que fue quien le dio origen-, consolidándose posteriormente con la aparición y localización del Terminal de Buses Rurales. Esto da cuenta de una dinámica urbana distinta en el lugar, que sobrepasa incluso a la propia entidad de la Feria Pinto, debido a que en esta área se produce el abastecimiento de toda la población regional, ubicándose el comercio especializado en sus alrededores y la feria persa que se cuelga de la estructura urbana. Este sector no es sólo un lugar de abastecimiento para los temucanos sino también para toda la IX región. De esta manera, plantear su reubicación constituye una reducción simplista de un fenómeno urbano extremadamente complejo y característico de la ciudad. Este, no es fácil de reproducir en otro lugar de la ciudad, sin que haya una fuerte inversión en equipamiento de por medio, por lo que resulta más aconsejable controlar y ordenar su funcionamiento a través del mejoramiento de su infraestructura y rediseñar su imagen urbana. De esta manera, se podrían atraer nuevos usos, principalmente, ligados a la actividad turística y cultural. Situación que es compatible con las características de centralidad que introducen la Av. Balmaceda y Barros Arana, y en definitiva con el modelo de centralidad en el eje Caupolicán.

c) Centro Deportivo y Cultural:

De acuerdo a información municipal, este proyecto *se encuentra en construcción*, en las instalaciones del Estadio Municipal de Temuco, localizado en el sector sur-oeste de la ciudad entre las calles Uruguay (Norte), Av Olimpia (Sur) y Av. Estadio (oeste).

Este centro contempla la construcción del Teatro Municipal de la Ciudad de Temuco (Esquina Av. Estadio con Av. Olimpia), un Centro de Congresos cuya capacidad es de 720 personas y un área Administrativa con Biblioteca. *En la actualidad sólo está construida la obra gruesa del Teatro y aún no comienza la construcción del centro de conferencias y del área administrativa.*

El acceso principal al Teatro Municipal será por Av. Olimpia y se mantendrá por Av. Estadio el acceso principal al campo deportivo.

d) Urbanización Vegas de Chivilcán:

Actualmente existe un proyecto de Habitacoop en ejecución, constituyendo el primer paso para la urbanización del área poniente de las laderas y faldeos del Cerro Ñielol. Abriendo nuevos espacios para el desarrollo residencial de estratos medios y medios-bajos, en un

sector con facilidades de infraestructura, buenas condiciones de asoleamiento y centralidad. Generando una oferta inmobiliaria competente e interesante para el desarrollo urbano de Temuco.

e) Urbanización Sector Norte:

Existen iniciativas de desarrollo residencial en la falda sur del Cerro Ñielol -en el sector norte de la ciudad (Los Castaños, Cruz Blanca)-. Este ha abierto la especulación inmobiliaria sobre el resto de los terrenos aledaños, generando una presión por desarrollo que ya había anticipado la colocación del mall, debido a la escasez de oferta de suelos en el sector poniente y ante las necesidades de equilibrio sobre el desarrollo urbano que el propio mercado impone. Se puede señalar que es un área de gran centralidad.

f) Parque Urbano Comunal “La Isla”:

Constituye un proyecto de diseño urbano, complementario al desarrollo de la Av. Costanera y a la apertura de la Av. Arturo Prat, producto del desarrollo inmobiliario de los terrenos del Regimiento Tucapel. Es un lugar de mucha jerarquía y relevancia para la ciudad, por cuanto ofrece la posibilidad de llegar al río en forma pública, introduciendo un lugar de esparcimiento para los sectores populares y una apertura del sector central hacia el sur, favoreciendo además, la comunicación de los sectores ubicados en la terraza inferior de la ciudad entre sí y con el centro.

g) Costanera Parque-Borde Río. Rehabilitación Sector Bajos:

Tal como se mencionaba anteriormente, constituye una oportunidad de desarrollo del área sur del centro de Temuco. Este sector, presenta una importancia estratégica relevante para su desarrollo, en todo sentido, y de sus relaciones urbanas. Permite una comunicación más fluida con Padre Las Casas, a través de un tercer puente, para el cual el municipio de Padre Las Casas ya cuenta con el financiamiento; permite el desarrollo de un sector de alta plusvalía e inmejorable localización, ya que tiene óptimas condiciones de accesibilidad; permite entregar un parque a la ciudad, que no posee salvo el Cerro Ñielol; permite abrir la ciudad al río. Permite también, conectar los sectores ribereños entre sí y con el centro, especialmente, los sectores de Santa Rosa y Nuevo Amanecer, además crea una oferta de ubicación para actividades de carácter central como: oficinas, equipamientos y servicios, inexistente en la ciudad, con lo cual generar una directriz de desarrollo norte-sur en la trama de cuadrícula. Esto generaría grandes beneficios para el desarrollo del sector de las Vegas de Chivilcán, en donde la ciudad tiene la mejor reserva de suelo urbano residencial cercano al centro.

h) Desarrollo Inmobiliario Maestranza de FF.CC:

Este es un proyecto clave para el desarrollo del sector norte de Temuco, por cuanto, en este punto se concentra el cambio de trama entre el área central y el resto del área. Se considera como un tapón para el desarrollo de la trama urbana y como tal, tiene la virtud de ofrecer la posibilidad de rehacer el tejido a través de su desarrollo, constituyendo la “bisagra” entre un sector y otro. Se encuentra en un sector intermedio, entre la relación del sector del mall y del

área central, constituyendo un puntal de fortalecimiento axial entre un punto y otro. En este sector, ferrocarriles ya tiene contemplado realizar un proyecto inmobiliario de tipo residencial-comercial, el cual debe ser guiado, para conseguir así el máximo beneficio urbano en términos de comunicación y “costura” de los sectores que este terreno divide.

i) Desarrollo Inmobiliario Regimiento Tucapel:

Este proyecto es clave para el desarrollo de los proyectos antes mencionados, ya que constituye el límite sur del área central y un nudo vital para resolver la continuidad en varios sentidos de la trama urbana. Su desarrollo significaría dar valor a un lugar que hoy en día, cumple la función de patio trasero de la ciudad.

j) Desarrollo Inmobiliario Estación FF.CC:

Este es un proyecto de vital importancia para la incorporación del Barrio Santa Rosa a la trama de la ciudad, lo que unido a la realización de la costanera, coloca a este sector en una situación privilegiada con respecto al área central. Esto implica valorizar el sector y por lo tanto introducir una cuota de dinámica urbana necesaria en el lugar.

k) Centro Cívico Padre Las Casas:

Este sector acaba de convertirse en un municipio independiente, respondiendo a la existencia y necesidad de objetivos y aspiraciones propias que no se satisfacían de la unión con Temuco. Entre estas, destaca la necesidad de un orden urbano, en donde una de las características primigéneas es la búsqueda de una centralidad. Este es el punto neurálgico del proyecto urbano, ya que para constituir un pueblo es necesaria la construcción de un referente similar para sus ciudadanos, una imagen urbana coincidente, la cual se obtiene, entre otras cosas, principalmente a través de un centro.

4.5.2 Proyectos del Sistema de Transporte

Del catastro de proyectos en estudio, se presenta a continuación un resumen de aquellos proyectos que tendrán un mayor impacto en el ámbito urbano de Temuco. O sea, intervenciones que no necesariamente están sujetas a una condición de mejor infraestructura vial estructurante, sino más bien, ellos se conectarán a la vialidad para establecer su localización. Los proyectos que hacemos mención son los siguientes:

a) Habilitación By-Pass, Ruta 5:

Se encuentra en desarrollo un By-Pass para la ciudad de Temuco, por parte de la Ruta 5 (alternativa de trazado por el oriente del Río Cautín, atravesando tierras indígenas). Este es un proyecto del MOP que responde a la creciente congestión que se produce en la Av. Caupolicán en su pasada por el centro de Temuco, con los problemas de transporte interregional que esto acarrea, inscribiéndose dentro de las políticas de concesiones de obras de infraestructura en que está abocado el Estado. Su realización, trae ventajas para la ciudad en la disminución y por lo tanto menor congestión de tráfico de vehículos de carga pesada por las vías urbanas, pero significa alejar el centro de la ciudad de la accesibilidad

intercomunal y regional, ya que, cobran relevancia los puntos de entrada y salida a la ciudad que generalmente son sólo dos.

b) Costanera Río Cautín:

Este es otro proyecto anhelado por la comunidad, el cual es absolutamente necesario para complementar la estructura axial-central que debiera tomar Temuco en el corto plazo, para conectar y ordenar el área baja de la ciudad con el centro de Temuco, especialmente el sector de Av. Recabarren que tendría una vía alternativa a Fco. Salazar-Caupolicán para llegar al centro. Además, la realización de esta obra permitiría tener acceso al río, a través de una vía parque, para lo cual hay que diseñar su forma, ya que los muros de contención que se están realizando hoy día, están sepultando para siempre estas esperanzas.

c) Diseño Urbano Eje Balmaceda:

La conexión del Eje Balmaceda desde Barros Arana hasta el sector nor-poniente vía Pedro de Valdivia o hasta el sector poniente vía Gabriela Mistral, genera características de centralidad que esta vía no tiene. Las cuales, ante la progresiva centralidad que experimenta Av. Caupolicán, debido a las condiciones de subdivisión predial que se encuentran en el lugar y a las reservas de importantes paños de terreno (hoy día superficie educacional), alientan a la consideración de un proyecto de diseño urbano de la vía, sus bandejes y aceras, en función de las potencialidades turísticas y de esparcimiento del lugar.

d) Diseño Urbano Eje Arturo Prat:

Este es un proyecto similar al anterior, ya que estructura la ciudad en sentido norte-sur, contemplando la unión de un sistema de parques y plazas que van desde el Regimiento Tucapel hasta el Cerro Ñielol, pasando por la Plaza Recabarren, Plaza de Armas y Plaza Prat. Este eje, en una extensión hacia Padre Las Casas, a través de un tercer puente, podría conectarse con el Centro Cívico de esa localidad, introduciendo un carácter de centralidad a esta vía absolutamente diferente e innovador.

e) Red Vial Básica Padre Las Casas:

Este es un proyecto de primera prioridad complementario al anterior, el cual permitiría una mejor conectividad interna de Padre Las Casas y de esta localidad con Temuco.

f) Habilitación Orbital:

Este proyecto contempla el siguiente trazado: Costanera, Javiera Carrera, Vegas de Chivilcán, ladera Norte Cerro Ñielol, Costanera. En el tramo Costanera-Javiera Carrera se contemplan tres posibles alternativas de unión: Av. Estadio, Las Encinas, Av. Recabarren. La importancia de este proyecto radica en la descongestión de las vías del área central, y la estructuración y perspectivas de desarrollo residencial que abre para los terrenos al otro lado del Cerro Ñielol, lo cual es una necesidad en la ciudad ante la escasez relativa de áreas de expansión y el fuerte desarrollo poblacional que ha mantenido la ciudad en las últimas décadas.

g) Habilitación Av. Pie de Monte, Cerro Ñielol:

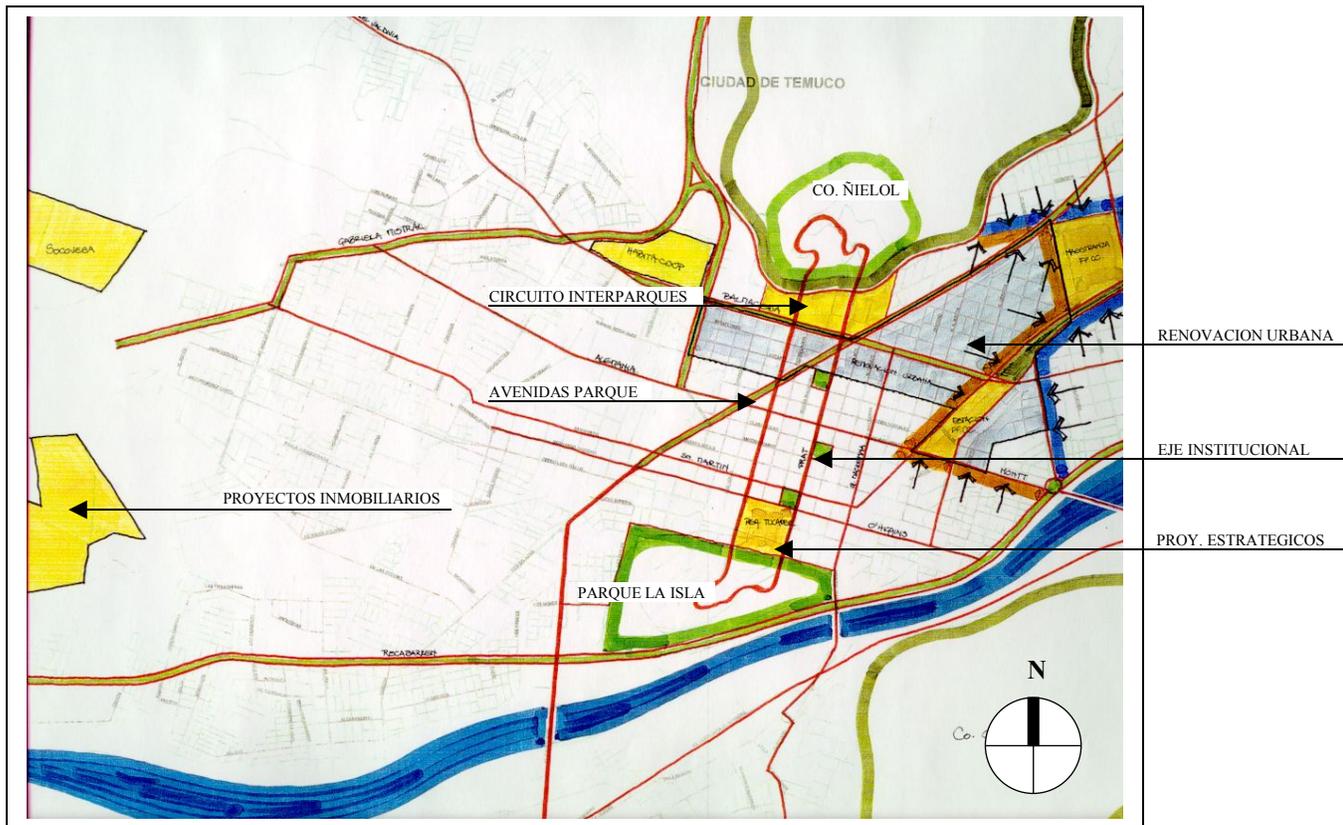
La idea de este proyecto es conectar el sector de Los Castaños (calle Nueva Tres) con las Vegas de Chivilcán y Av. Gabriela Mistral. Esta es una vía complementaria a Caupolicán, necesaria para armar la trama urbana que se desarrolla, incipientemente, desde la Ruta 5 hacia los faldeos del Cerro Ñielol.

h) Terminal de Buses Regional:

La ejecución de un proyecto como este, es una larga aspiración por parte de la comunidad temuquense. Actualmente, los terminales de buses se ubican repartidos en la periferia poniente del área central, causando grandes trastornos para el tráfico vehicular de las calles que los rodean. Al respecto, existe una larga negociación entre las autoridades municipales y los empresarios de buses interprovinciales, en torno a dar una solución única al problema que, a esta altura, podría resumirse en que se ha vencido el plazo de operación al interior del área central, ante lo cual, han aparecido dos alternativas serias y probables para la ubicación del rodoviario. Esta situación, se visualiza como altamente positiva, ya que, de lo contrario, los empresarios resolverían su situación en forma independiente, fuera del área central, y repitiendo el problema para un escenario futuro. Indudablemente, los buses se van a localizar en torno a una vía intercomunal estructurante como es Caupolicán, como ya lo estaba haciendo Tur-Bus junto al Mall, o bien, en los bordes del área central, en el sector de Av. Balmaceda y Aldunate, en donde se pretende ejecutar tres nuevos terminales. Para una mayor comprensión de la problemática existente, se recomienda ver Apéndice a este Informe: “Estudio de Localización Terminal de Buses Interprovincial, ciudad de Temuco”.

Una representación esquemática de los proyectos antes descritos se presenta en la siguiente figura.

Figura N° 4.5-8: Proyectos Viales Estratégicos



Fuente: Sectra 1998.

4.6.- El Modelo de Transporte VIVALDI de la ciudad de Temuco

4.6.1 Aspectos Generales

El estudio de “Diagnóstico del Sistema de Transporte Urbano para la Ciudad de Temuco” (Sectra, 1998), fue desarrollado durante la segunda mitad de la década pasada sentando las bases para un proceso de planificación continua de tal manera de enfrentar adecuadamente los problemas de desarrollo del sistema de transporte urbano (STU) de dicha ciudad. Originalmente el estudio se planteó cuatro objetivos fundamentales, los cuales han sido cumplidos a cabalidad y han permitido, en el último tiempo, formular y evaluar distintos planes de desarrollo de la infraestructura de transporte, acorde a las necesidades crecientes que plantea la demanda. Asimismo ha permitido formular ciertas recomendaciones relativas a algunas componentes del sistema de actividades de la ciudad coherentes con tales planes de desarrollo. Los objetivos iniciales fueron los siguientes:

- Implementación y puesta en marcha de un conjunto de modelos y procedimientos para la planificación y gestión continua del STU de Temuco, herramienta que originalmente se denominó AMADEUS y posteriormente migró a VIVALDI, en el contexto del estudio “Análisis y Seguimiento de Planes Estratégicos de Temuco, IV Etapa” (Sectra, 2000).
- Creación de una base de datos compatible con el objetivo anterior.
- Desarrollo de capacidades técnicas para apoyar el desarrollo de dicho proceso.
- Planteamiento y evaluación de alternativas de desarrollo del STU de Temuco para el mediano y largo plazo.

Como resultado del análisis de desarrollado en la ciudad de Temuco, se obtuvieron tres productos fundamentales:

- Un escenario de Desarrollo Urbano, construido a partir de las restricciones y singularidades del PRC existente a la fecha, más el conocimiento de los especialistas en tendencias y uso de suelo. Este escenario se generó en el ámbito del Comité de Usos de Suelo y Proyectos establecido para tal efecto.
- Un modelo Calibrado, sustentable en el tiempo, que recoge las características de la ciudad, sus relaciones dependientes, capaz de representarlas matemáticamente y entregando como resultado la medida de uso de tipos de vehículos y arcos de la red vial.
- Una proyección del sistema de transporte a un horizonte de 10 años, considerando escenarios de crecimiento de la vialidad y las actividades, generándose una situación tendencial y otra de contraste, donde se incorporan las iniciativas de proyectos – surgidas en el transcurso del estudio - que logren el mejor beneficio para los usuarios del sistema.

Este último, se denomina Plan de Desarrollo, y consiste en un set de proyectos con una fecha de implementación, que constituye la cartera más rentable, o que maximiza el beneficio de los usuarios y sobre el cual se están orientando las inversiones asociadas al mejoramiento del sistema de transporte de la ciudad. Este plan de desarrollo fue generado en el contexto del estudio antes citado (Sectra, 2000) en el cual se evaluó individualmente cada uno de los proyectos que conforman el plan original generándose un plan actualizado a las condiciones del sistema vial existente en el año 2000 debidamente sancionado por el Comité de Usos de Suelo y Proyectos de la ciudad.

4.6.2 Zonificación

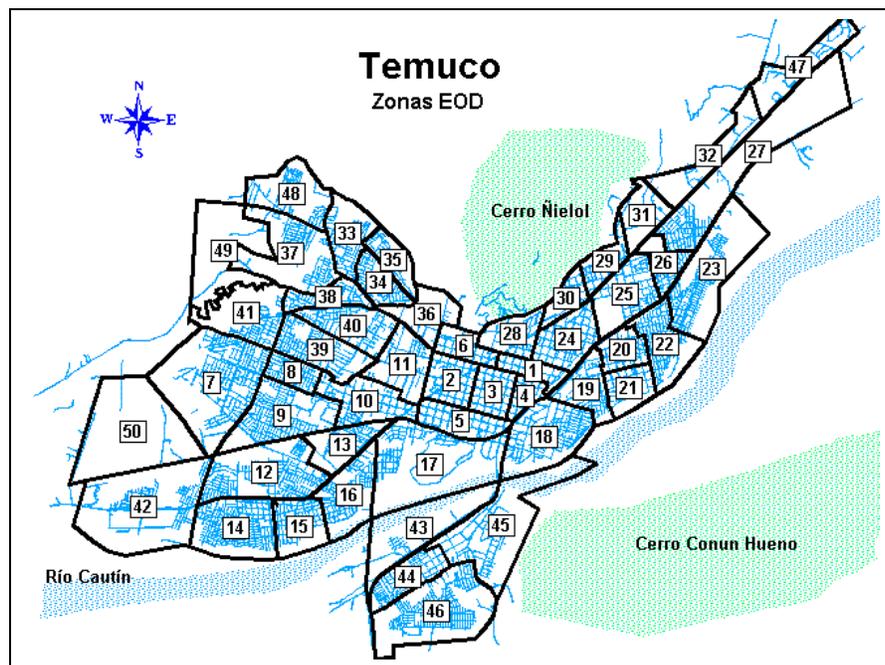
La comuna de Temuco, en el año de calibración del modelo 1996, tiene una superficie de 875,7 km² y presenta una población total comunal de 243.561 habitantes incluyendo la población urbana y rural, con una densidad bruta de 278 habitantes/km². Esta comuna se divide en 21 distritos censales, de los cuales 13 corresponden a la ciudad de Temuco. Por último, según la Encuesta Origen - Destino de Temuco 1996, en esta ciudad se realizan diariamente 426.411 viajes.

En la Figura N° 4.6-9, se aprecia el plano de la ciudad en el cual se han señalado las zonas que constituyen las unidades básicas de análisis, las que tienen similitud con las divisiones geográficas del Censo de Población y Vivienda.

Actualmente la ciudad de Temuco se divide en dos comunas: la Comuna de Temuco (al norte del Río Cautín) y la Comuna Padre Las Casas (al sur del río).

Para efectos de modelación esta área ha sido dividida en 50 zonas de análisis, procurando que ellas sean internamente homogéneas en términos de uso de suelos y de características socio - económicas de la población, y que a su vez sean compatibles con la división administrativa de la ciudad. Por otra parte, con el fin de considerar los viajes que tienen origen-destino en áreas externas a la ciudad se han definido zonas externas adicionales, las cuales se encuentran asociadas a los distintos accesos que se registran a la ciudad y que constituyen el cordón externo a ella. Las zonas 43, 44, 45 y 46 representan la comuna Padre Las Casas y las restantes a la comuna de Temuco.

Figura N° 4.6-9: Zonificación Modelo VIVALDI Ciudad de Temuco



Fuente: Sectra 1998.

4.6.3 Escenarios de Desarrollo Urbano

La formulación de los escenarios de desarrollo urbano de la ciudad está orientada a resolver el problema de la distribución espacial de los hogares proyectados para cada corte temporal y categoría socioeconómica. Para tal efecto a partir de los antecedentes y análisis urbanos realizados se propusieron dos predicciones del desarrollo futuro de la ciudad de Temuco, las que se constituyen en *opciones de desarrollo territorial* diferentes, representadas bajo la forma de *escenarios de desarrollo urbano*, y que se construyen como imágenes objetivo alternativas. Estos escenarios corresponden a los descritos a continuación.

a) Escenario 1: Desarrollo Urbano Tendencial

Este escenario se construyó en base a las tendencias de desarrollo inmobiliario existentes en la ciudad que tensionan su crecimiento: hacia el poniente para la función residencial de estratos medios y altos, y hacia el sur-oriente y nor-poniente, en los caminos a Cunco y Chol-Chol respectivamente, para los estratos de nivel bajo.

Las perspectivas de desarrollo de la actividad acarrearían cambios de uso de suelo y construcción de superficie para nuevos usos comerciales, industriales, oficinas y servicios principalmente en torno al área central y a sus ejes de transporte intercomunales más relevantes como son: la Av. Caupolicán, la Av. Pedro de Valdivia, la Av. Recabarren y el camino a Cunco, y también cambios en ejes de transporte interiores de la ciudad como la Av. Alemania. En resumen continuar con la estructura actual de la ciudad tal cual está sin necesidad de hacer cambios estructurales mayores.

b) Escenario 2: Desarrollo Urbano Dirigido

Este escenario a diferencia del anterior, propone el desarrollo de nuevas líneas de crecimiento de la ciudad y un desarrollo inmobiliario menos concentrado en el área poniente y más repartido por el área urbana. Especialmente, en Chivilcán en la ladera poniente del Cerro Ñielol, en el sector norte de la ciudad nuevamente en los faldeos del Cerro Ñielol en su cara oriente y en nuevas áreas de desarrollo como los terrenos de la Maestranza de FFCC o bien en terrenos del Regimiento Tucapel y el Parque Comunal La Isla. Esto significaría el desarrollo de proyectos urbanos estratégicos con el fin de darle a la ciudad una nueva fisonomía acorde con los requerimientos que experimentaría.

Cabe señalar que para efectos del presente estudio el escenario base, que es concordante con el instrumento de planificación actualmente vigente, corresponde al Escenario 1. Este escenario será debidamente actualizado en función de la información registrada en el Censo del año 2002.

4.6.4 El Plan de Transporte

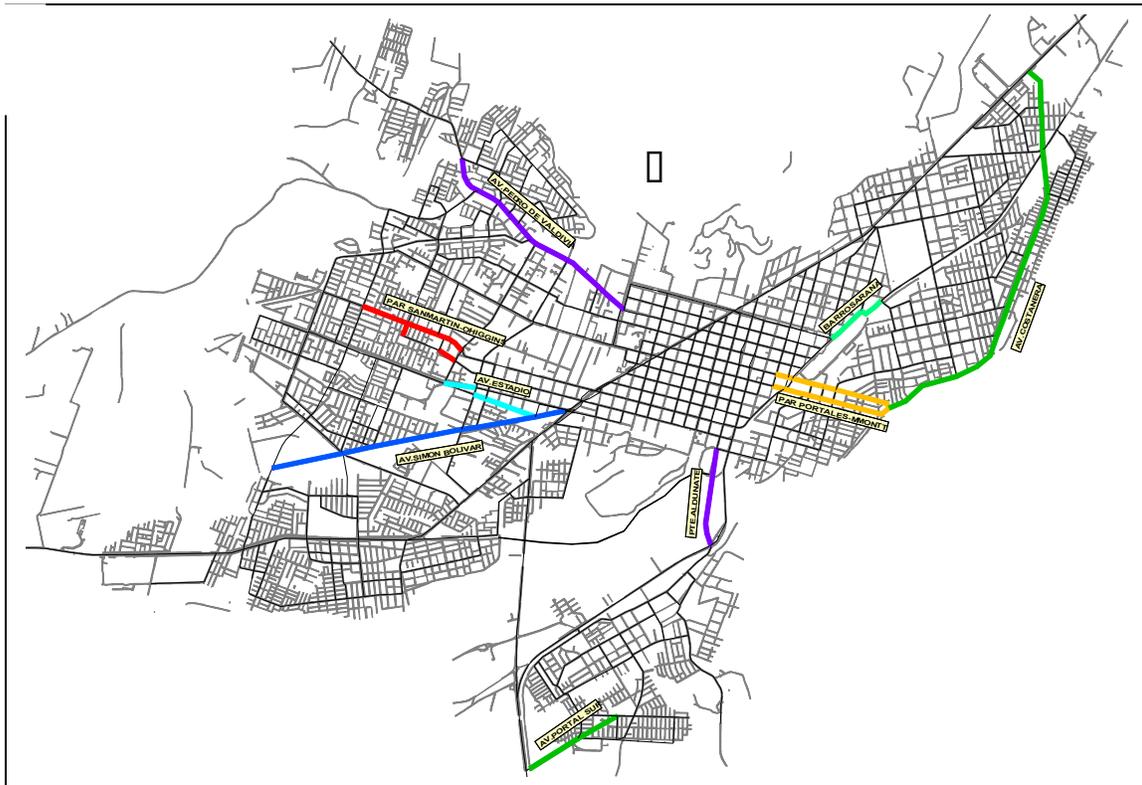
Como parte de las tareas abordadas en el estudio “Análisis y Seguimiento de Planes Estratégicos de Temuco, IV Etapa” antes citado se actualizó el plan de desarrollo del sistema de transporte de la ciudad originalmente planteado, sobre la base de la evaluación económica individual de los distintos proyectos que lo conforman. El plan en definitiva recomendado corresponde al denominado Plan 2 cuyos proyectos y el año de implementación, se indican en el cuadro siguiente, mientras que la figura posterior, los muestra esquemáticamente.

Cuadro N° 4.6-7: Proyectos Plan de Desarrollo Sistema de Transporte Urbano Ciudad de Temuco

Proyecto n°	Identificación	Año Ejecución
1	Par Avda. Estadio – Pedro León Gallo	1999
3	Simón Bolívar	1999
5	Pedro de Valdivia	1999
6	Barros Arana	1999
8	Avda. Portal Sur	1999
9	Puente Nuevo Aldunate	1999
2	Par San Martín – O' Higgins	2004
10	Avda. Nueva Costanera	2004
7	Par Diego Portales – Manuel Montt	2004

Fuente: Sectra, 2000.

Figura N° 4.6-10: Proyectos Plan de Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano Ciudad de Temuco



Fuente: Sectra, 2000.

5.- EL NUEVO PLAN REGULADOR

5.1.- Introducción

Temuco es una ciudad que tiene un crecimiento acelerado, propio de una capital regional joven y desarrollada. Estas condiciones, que la mantienen en una constante transformación, llevaron a que la Municipalidad de Temuco impulsara un nuevo ordenamiento territorial. Este proceso, denominado “Modificación del Plan Regulador Comunal de Temuco y Labranza”, se enmarca en un cambio experimentado en la Política Nacional de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo del año 1985.

Esta nueva política urbana complementó y precisó los objetivos del accionar de la planificación urbana nacional, destacando, entre otros preceptos, la gestión como una herramienta de administración del desarrollo espacial, el proyecto de ciudad y participación ciudadana como visión aglutinadora de los intereses de los actores urbanos, el control de las externalidades del transporte y la capacidad productiva de la ciudad asociada al mercado.

De esta manera, la Municipalidad de Temuco asumió el gran desafío de repensar la ciudad ante los nuevos escenarios de cambio. Estas transformaciones, que se habían producido por un fuerte y explosivo crecimiento espacial, por el conjunto de variaciones derivadas de los proyectos o “megaproyectos” de mejoramiento de la infraestructura urbana y por las necesidades de inserción en un sistema globalizado, se unen también a las demandas de una comunidad cada día más sensible a los cambios de su ambiente urbano.

Es así como, considerando que la reformulación del Plan Regulador Comunal de Temuco y Labranza constituye entonces una necesidad estructural, el Municipio asume también que ésta es una gran oportunidad para establecer las pautas de un proyecto que refleje la visión de la ciudadanía, su reestructuración funcional, el desarrollo de una imagen urbana y la oportunidad para mejorar la calidad de vida. En síntesis, este Plan ha sido para la actual gestión no sólo un producto de carácter normativo, sino ante todo un proceso originado en la organización de la comunidad a través de eventos participativos, conducentes a definir un proyecto de ciudad que oriente y facilite la concreción de sus grandes objetivos, lo que se expresa finalmente en un plano y ordenanza.

Para los más de cien años de vida de la ciudad, se registran cinco instrumentos de planificación, los que, de acuerdo a la información disponible a la fecha, describen las siguientes etapas de planificación territorial: 1° Plan Regulador año 1881, realizado por el fundador de Temuco, don Teodoro Schmidt, mediante la aplicación de un modelo teórico traído desde Santiago; 2° Plan Regulador año 1892, realizado por el ingeniero Cristián Somermeier, regularizando el casco histórico; 3° Plan Regulador año 1935, no consta aprobación oficial ni autor en los antecedentes por nosotros conocidos; 4° Plan Regulador año 1950, realizado por Don Luis Muñoz Maluska; 5° Plan Regulador año 1966, realizado por el arquitecto Enrique Gebhard, que plasma la planificación territorial de Temuco con ideas del desarrollismo de aquella época; y 6° Plan Regulador año 1983, realizado por los arquitectos Julio Padilla y Hugo Radebach, inspirado en principios libremercadistas.

Entre los años 1986 y 1998 se han efectuado 17 modificaciones por la vía de seccionales, y se encuentra uno en proceso de tramitación, buscando todas ellas, recoger las tendencias que el mercado muestra, ya sea para favorecer su desarrollo o, para desincentivarlo, cuando se estimó contrario a los intereses del bien común.

En los siguientes acápite se describe someramente los principales aspectos asociados al nuevo Plan Regulador que la Municipalidad de Temuco ha planteado para esta comuna y que han motivado el presente estudio de capacidad vial.

5.2.- Objetivos

La carta de navegación de este instrumento de Planificación Territorial esta dada por los principios generales del plan, que corresponden a:

- Habitabilidad
- Sustentabilidad
- Funcionalidad
- Crecimiento, y
- Flexibilidad

El nuevo Plan Regulador basa, en términos generales, su imagen objetivo en **generar mejores condiciones de calidad de la vida urbana y rural para la población y su entorno fortaleciendo la identidad y particularidad de la comuna de Temuco**, entendiendo que esto necesita de la coherencia de los siguientes objetivos básicos:

- Reconocer y potenciar el rol principal de la ciudad como centro de servicios, tanto a nivel intercomunal, regional y de ciudad intermedia del país.
- Reconocer y potenciar la integración a la ciudad de sus valores paisajísticos naturales y de todos los elementos que contribuyan a reforzar su imagen, identidad y calidad urbana.
- Evitar el crecimiento descontrolado de la ciudad.
- Detectar y ordenar actividades productivas y/o laborales.
- Promover una mejor utilización del espacio cultural, turístico, histórico y paisajístico de la Comuna.
- Regular y orientar espacialmente la implementación de los nuevos programas habitacionales, ya sea estatales o privados.
- Rescatar, rehabilitar y crear imágenes urbanas para los distintos sectores de la ciudad en busca de la recreación de la identidad de la Comuna.
- Establecer condiciones que permitan la integración de las personas con discapacidad

5.3.- Descripción del Nuevo Plan Regulador

5.3.1 Definición de Límites

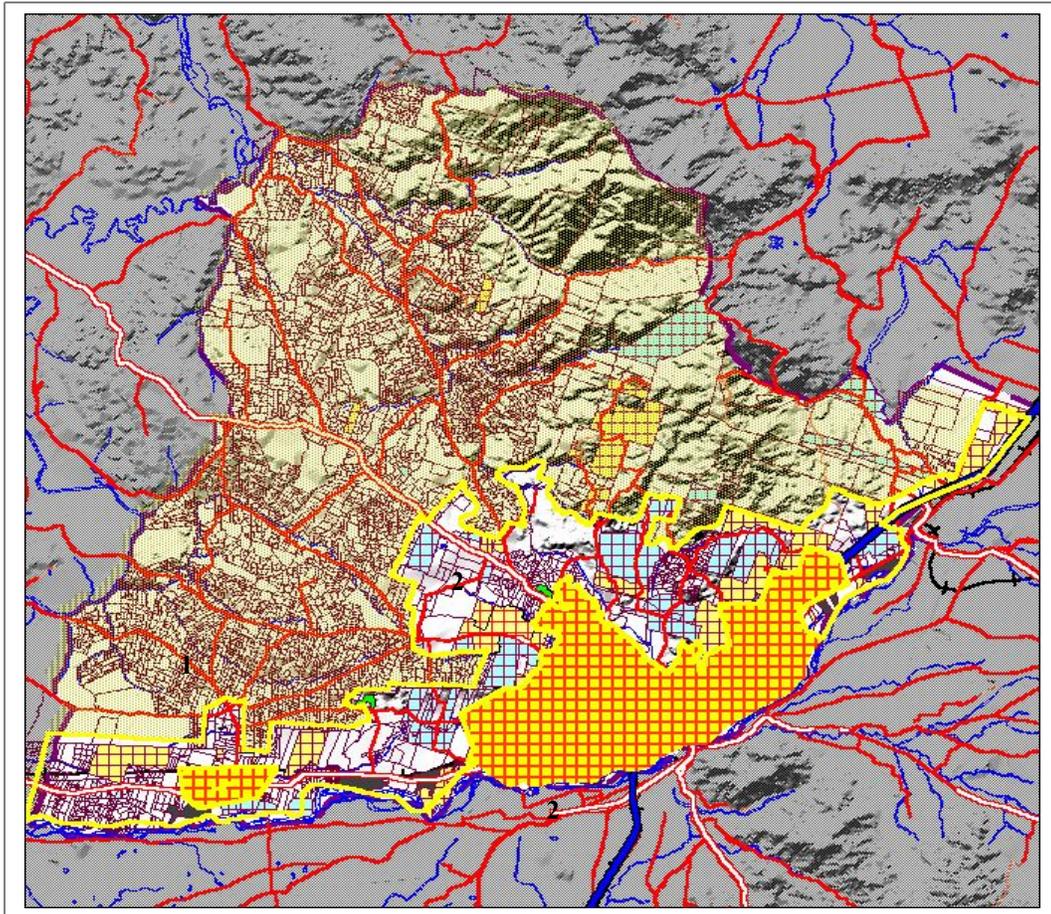
La propuesta de Plan Regulador para la comuna de Temuco, se plantea como un instrumento normativo y de planificación que aborda la totalidad de la comuna, planteándose como límite, el comunal, indicando normativas para los sectores rurales, sin perjuicio de otras leyes especiales para esta zona y para las zonas urbanas.

La superficie total incluida en el nuevo límite urbano se amplía de 4.114,4 hás. a 14.168 hás. el área actualmente normada, pero bajo un criterio no de expansión, sino de regulación del crecimiento urbano mediante norma.

5.3.2 Propuesta de Macro Zonificación Comunal

El Plan Regulador propone para la comuna, definido por las líneas de límite presentadas en el punto anterior, dos grandes zonas de intervención: la zona Rural y la Urbana propiamente tal.

La zona Rural (1), está delimitada entre el “Límite Comunal” y el “Límite Urbano”. La proposición de uso del territorio rural de la Comuna y su intensidad, se fundamenta principalmente, en la mantención y mejor expresión de las características del paisaje rural, la ocupación del espacio y el respeto de las diferentes vocaciones del territorio, incluido el reconocimiento de quienes lo habitan, hecho especialmente relevante en una Comuna con una alta proporción de territorio indígena.

Figura N° 5.3-11: Zonificación Comunal Nuevo PRC

Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

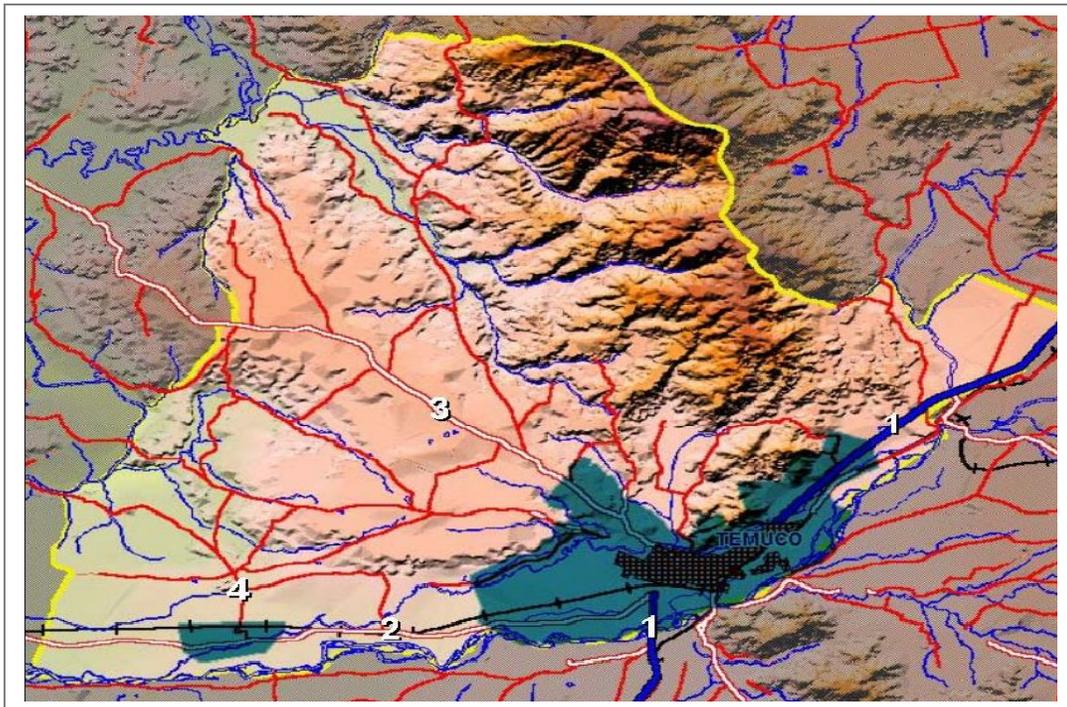
La zonificación de usos de suelo propuesta para esta zona, en lo esencial respeta el patrimonio paisajístico y natural relativo a bosques nativos y territorios de dominio escénico valioso, indica el territorio de desarrollo de la población mapuche, protege las áreas de riesgo por deslizamiento o inundación, delimita y potencia un área para el desarrollo de la actividad forestal en las zonas de pendiente y rescata las áreas no indígenas con potencial para la actividad silvoagropecuaria.

La zona Urbana (2) está constituida por dos áreas: la de amortiguación (cuya finalidad es separar la ruralidad silvoagropecuaria y forestal de la Comuna, de las zonas de transición urbana) y los barrios (que contiene las zonas ya consolidadas más las áreas de expansión). La zona de amortiguación pretende que el recorrido comunal reconozca el paso de una situación construida, propiamente urbana, a una que es esencialmente natural, propia de las características que se quiere mantener y potenciar mediante sus usos de suelo complementarios, de manera que colaboren con el desarrollo económico de los habitantes del mundo rural.

5.3.3 Propuesta de Vialidad Comunal

En relación con la estructura vial, se reconoce el paso de una red vial intercomunal en el sentido norte-sur con la Ruta 5 (1) y oriente-poniente a través del camino a Imperial (2) y el camino a Chol-Chol (3), que comunican a Temuco en el ámbito nacional y regional. Junto a estas vías, se señala una segunda categoría correspondiente a caminos rurales de importancia comunal, entre las que se destaca, la puesta en valor de una ruta alternativa desde y hacia Labranza bajando desde el camino a Tromén y accediendo por el norte a dicha localidad (4). En la siguiente figura es posible apreciar dicha vialidad.

Figura N° 5.3-12: Vialidad Comunal Nuevo PRC



Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

5.3.4 Propuesta de Zonificación Urbana

El presente Plan Regulador propone estructurar el nuevo orden “conjugando” dos elementos:

- a) **Los barrios**, organizados a partir del reconocimiento de “piezas urbanas” diferenciadas por su imagen urbana, tipología de construcción y sus actuales usos de suelo.
- b) **Los corredores urbanos**, definidos y localizados a partir de su relación con la intercomuna y con los barrios

El equilibrio entre “**la ciudad - enlace**” y “**la ciudad para sus habitantes**”, se encuentra al conformar unidades que mejoran la calidad de vida ciudadana, estructuradas por los “corredores urbanos”, cuya función es concentrar las actividades que resultan molestas para el funcionamiento de las áreas que se conforman.

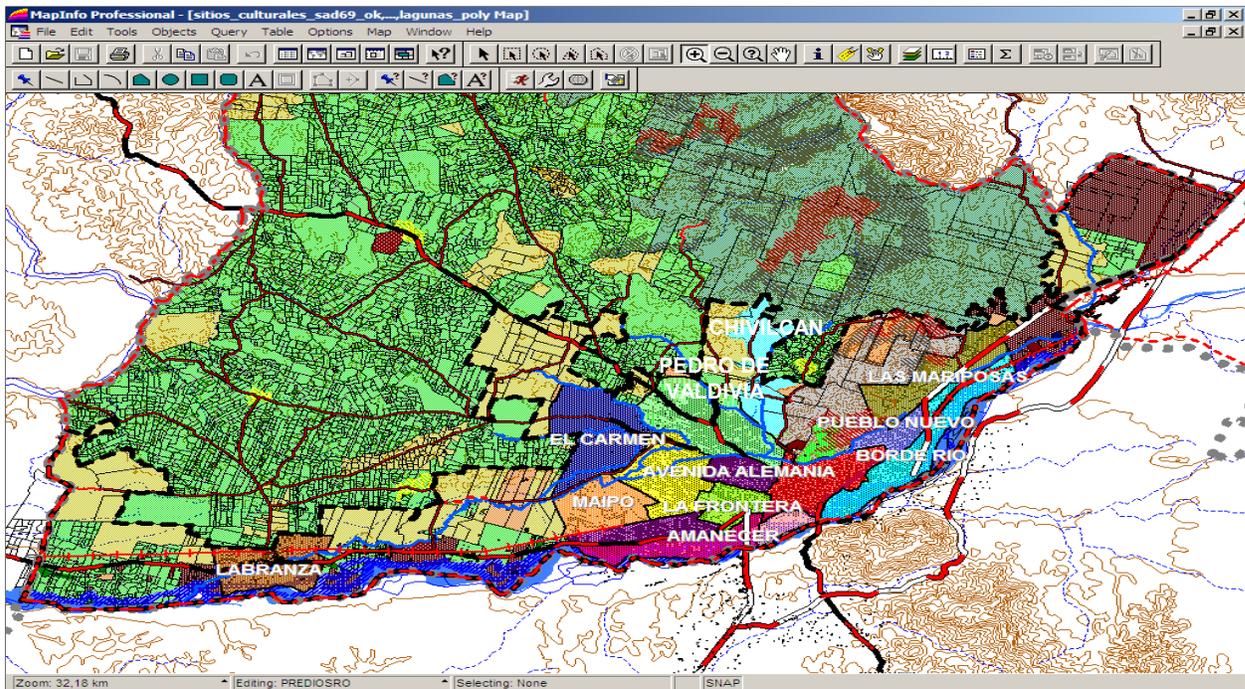
En la macro distribución de los usos de suelo definidos en el Plan, destaca el centro metropolitano como estructurador de las zonas que integran el casco urbano, en donde se reconoce que Temuco ejerce con mayor fuerza su rol de ciudad de servicios. Estos son el centro histórico y los barrios que lo circundan.

A esta unidad se agregan distribuidos en los barrios en torno al centro histórico de la ciudad, centros menores que atienden el principal equipamiento comunitario y los servicios del sector. Se tienen así microcentros establecidos como polos de desarrollo de comercio, servicios y equipamiento en los barrios.

En la siguiente figura están graficadas las áreas homogéneas de la ciudad de Temuco constituyentes de la zona urbana, las cuales serán nombradas de la forma siguiente:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Centro | 8. Aquelarre |
| 2. Isla del Cautín | 9. Amanecer |
| 3. Alemania | 10. Costanera del Cautín |
| 4. La Frontera | 11. Maipo |
| 5. Pueblo Nuevo | 12. Las Mariposas |
| 6. Pedro de Valdivia | 13. El Carmen |
| 7. Pablo Neruda | 14. Labranza |
| | 15. Chivilcán |

Figura N° 5.3-13: Definición de Barrios Nuevo PRC



Fuente: Municipalidad de Temuco, OPR.

5.3.5 Propuesta de Vialidad Urbana Estructurante

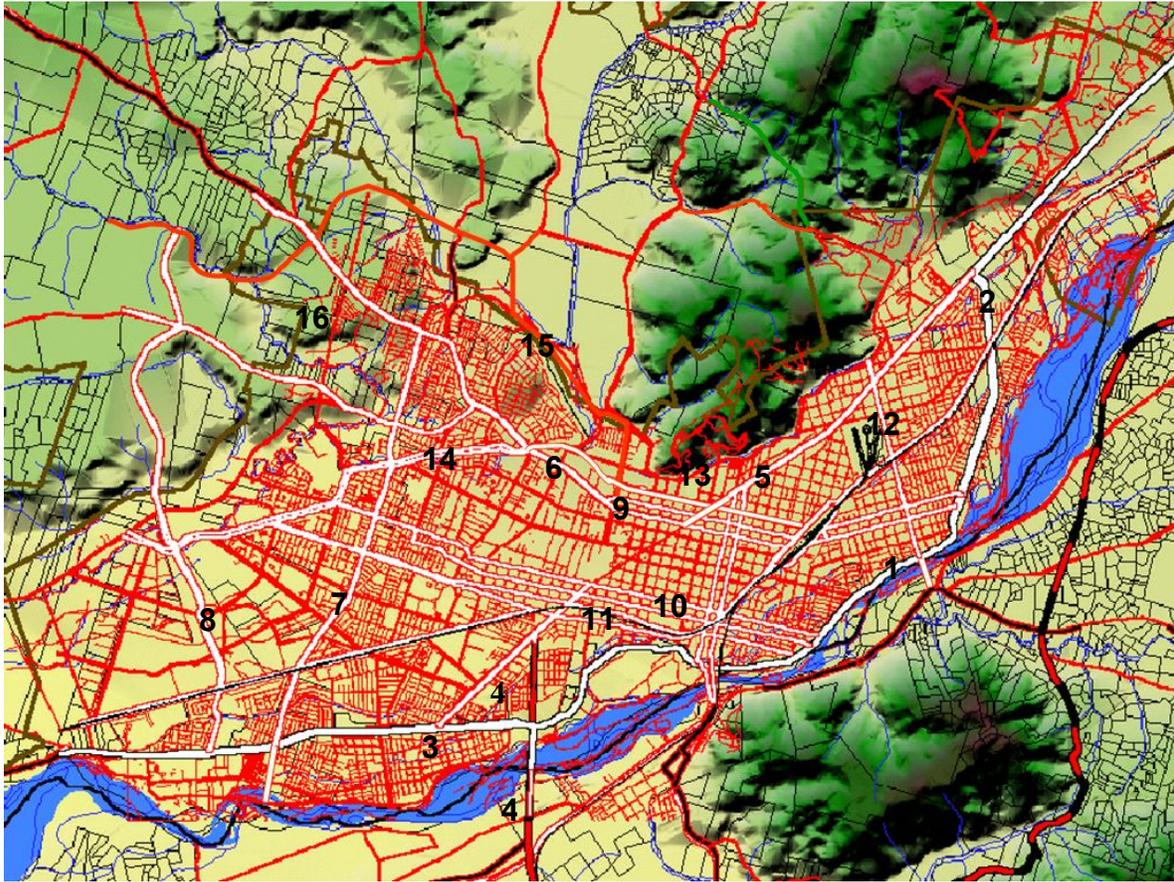
La propuesta de vialidad estructurante para los territorios urbanos en este Plan, plantea complementar la red vial existente y jerarquizar su rol en función del destino y usos de suelo que relaciona, creando un sistema de red integrada capaz de establecer relaciones entre barrios. Debe además, otorgar una red vial que anticipadamente entregue una estructuración y organización básica a los territorios aún no ocupados.

La propuesta de vialidad estructurante se plantea en general en función de los siguientes objetivos básicos: establecer vías interconectadas y jerarquizadas; reconocer una vialidad estructurante para la circulación peatonal, asegurando una red peatonal que funcione como sistema y circuito integrado; propender a la función urbanística de las vías estableciendo un sistema de vías que reconozca el paisaje urbano y sus recursos naturales, la integración del sistema de metrotren a la red vial urbana, áreas para la instalación de terminales de buses interurbanos, y un sistema de red integrada de vías; y, definir una política de estacionamientos que establezca exigencias por actividad a desarrollar, áreas para la construcción de edificios de estacionamiento y la construcción de estacionamientos subterráneos vía sistema de concesiones.

Reconociendo el impacto negativo que la actual troncal avenida Caupolicán tiene sobre el funcionamiento vial interno y externo de Temuco, se plantea una reestructuración mediante la incorporación del eje troncal Costanera(1), desde el tramo norte de la avenida Huérfanos(2) hasta el empalme con la avenida Recabarren(3) frente al actual puente Cautín(4), lo que, junto con la puesta en funcionamiento del By-Pass, permite la redefinición del sistema vial interno de Temuco.

De este modo, aparte de las grandes vías de carácter intercomunal como la Av. Costanera(1), la avenida Caupolicán(5) en sus tramos norte y sur, la prolongación de Av. Pedro de Valdivia(6) hacia el norponiente, y la prolongación de la avenida Recabarren(3) hacia el poniente, se incorporan o habilitan vías de conexión necesarias para vincular los diversos sectores urbanos entre sí y con la vialidad intercomunal, tales como la avenida Javiera Carrera(7) que vincula desde el sector de “Pedro de Valdivia” hasta el barrio “Amanecer”, la avenida Martín Lutero(8) que integra los barrios “El Carmen” con el barrio “Maipo”, “Aquelarre” y “Amanecer”, constituyéndose en parte importante del sistema orbital de la ciudad.

En la siguiente figura es posible apreciar dicha vialidad.

Figura N° 5.3-14: Jerarquía Red Vial Urbana Nuevo PRC

Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

La conexión Poniente con el centro cívico de la ciudad se constituye mediante un sistema de avenidas que desembocan en pares de vías, las que penetran el sector céntrico haciendo un barrido de menor impacto espacial. Estas son avenida Pedro de Valdivia con Lautaro y Miraflores(9), avenida San Martín con O'Higgins/San Martín(10) y avenida Pablo Neruda con León Gallo e Imperial(11). En el sector norte cobran importancia la avenida Valparaíso(12) como integradora de barrios y conectora desde la Pie de Monte(13) hasta la Costanera. Parte de las vías propuestas cumplen además un rol paisajístico fundamental, ya que integran los recursos naturales dentro de su recorrido. Es el caso, entre las grandes vías, de la Av. Gabriela Mistral(14), la que acompaña en su recorrido el canal Botrolhue; la Av. Costanera, que integra el río Cautín a la ciudad; la avenida Chivilcán(15), que integra las Vegas de Chivilcán a la ciudad. Otra escala, es el caso de la avenida Pie de Monte, que en una categoría de vía de tráfico lento, integra el cerro Ñielol a la Ciudad; lo mismo se plantea para la avenida Coihueco(16), que conecta, bordeando la laguna y el estero Coihueco, desde calle Tromén hasta el barrio “El Carmen”.

5.3.6 Propuesta de Áreas verdes, Recreación y Esparcimiento

Un planteamiento fundamental respecto al tema de las áreas verdes es el de estructurar “circuitos verdes” que las vinculen entre sí, uniendo áreas verdes de distinta jerarquía y rol y

relacionándolas a su vez con los recursos naturales que configuran el entorno geográfico de la ciudad, y con recorridos urbanos que permitan insertarlas armónicamente en el espacio urbano.

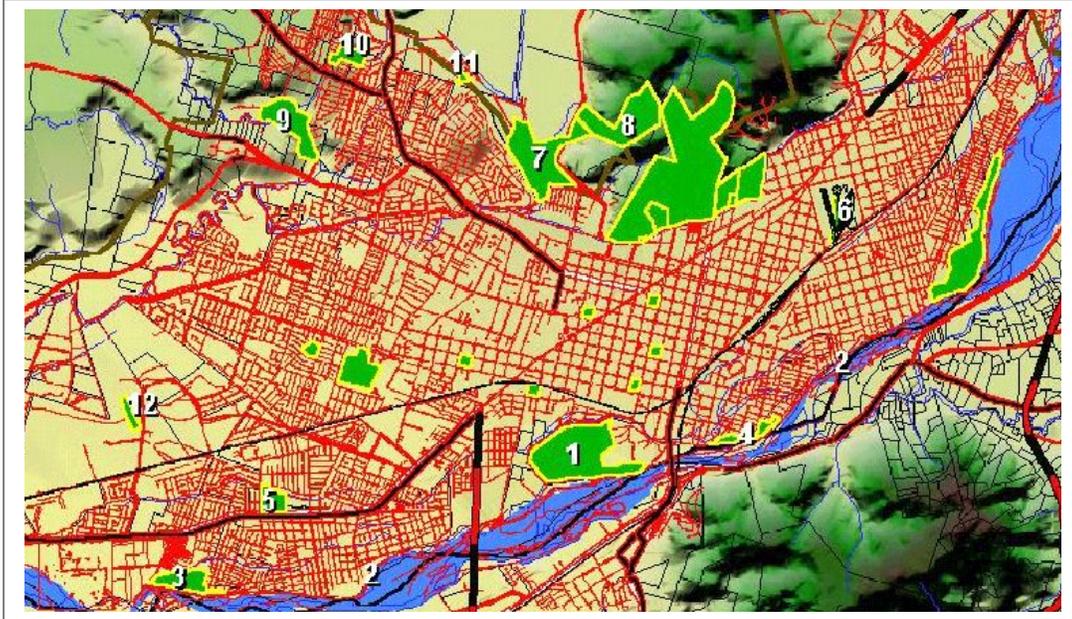
La ciudad de Temuco, en la actualidad, cuenta con un total de 1.443.000 m² de áreas verdes con y sin servicio de mantención por la Dirección de Aseo y Ornato de la Municipalidad, lo que corresponde a 6,21 m²/habitante, considerando como población actual del área urbana a 232.305 habitantes.

Si aplicamos un estándar internacional⁴ de 9 hab. / Há, obtenemos que hoy existe un déficit de 647.745 m² de áreas verdes en Temuco, distribuidas en forma desigual, detectándose zonas más deficitarias como el sector Pueblo Nuevo, Amanecer, Aquelarre, Santa Rosa y San Antonio. Ahora si hacemos una proyección de áreas verdes requeridas al año 2020 sobre la base de los mismos estándares internacionales, obtenemos una superficie total de 3.032.946 m², considerando una población estimada de 336.994 habitantes urbanos, lo cual indica la necesidad de crear un total de 1.589.946 m² de áreas verdes.

Para cubrir el déficit actual y acompañar el crecimiento poblacional de Temuco, se incorpora en este Plan nuevas áreas verdes, dentro de las cuáles se consideran los siguientes parques:

- Isla del Cautín (1)
- Costanera Río Cautín (2)
- Centenario (3)
- Santa María de Los Boldos (4)
- Recabarren (5)
- Maestranza (6)
- Vega de Chivilcán (7)
- Cantera del MOP (8)
- Lagunas de regulación de aguas lluvia (9,10,11) en tres sectores de Pedro de Valdivia
- Fundo Maipo (12)
- Parque Estación, entre otros.
- Parque Los Pinos 2ª Etapa
- Parque La Laguna
- Parque Lanin.

⁴ “Manejo de las Áreas Urbanas”, Orensen, Barzetti, Keipi y Willson, Organización Mundial de la Salud 1998

Figura N° 5.3-15: Áreas Verdes Nuevo PRC

Fuente: Municipalidad de Temuco, OPR.

Lo anterior suma alrededor de 1.424.740 m² de áreas verdes. El margen del déficit de áreas verdes aún no cubierto por los parques expuestos en el punto anterior, se absorbe a través de áreas verdes lineales, que se describen más adelante.

A las nuevas áreas verdes anteriormente expuestas, se debe sumar el rol que cumplen las áreas que se incorporan en el Plan como Protección Ambiental, que se ubican principalmente a lo largo del estero Pichitemuco, el Gabriela Mistral, Coihueco y Lircay, y los canales Gibbs, Aquelarre y Pichicautín y a lo largo del trazado de ferrocarriles, en lo que respecta a su faja de protección⁵.

Respecto a la recreación y el esparcimiento, es importante considerar también las áreas de protección de paisaje, que además de espacios naturales, permiten localización de equipamiento de tipo recreacional, deportivo, de esparcimiento y turismo, orientado a la mantención y vitalización del entorno natural en el cual se emplazan.

Para complementar lo anterior, el Plan propone además una serie de medidas que tienden a aumentar la presencia de los espacios o elementos naturales en la ciudad, tales como establecer la obligatoriedad de la arborización vial; establecer, en las normas de edificación, conceptos tales como coeficiente de área libre, amortiguadores ambientales y antejardines, entre otros.

⁵ Ver Listado de Áreas de Protección Ambiental Ítem 5.11

Figura N° 5.3-16: Áreas Verdes Ejes Viales Nuevo PRC

Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

Por último y no menos importante son las áreas verdes axiales que en su conjunto buscan generar una red que integre los parques y plazas de la ciudad. Constituye este sistema de ejes o vías parque, una serie de avenidas existentes, cuya área verde existente (visual o espacialmente utilizable), es conectable a otras de características compatibles, que mediante algunas intervenciones menores o de rediseño, van construyendo paulatinamente un tejido continuo de vías parque.

5.3.7 Propuesta de Áreas de Protección y Restricción

Las áreas de restricción y protección corresponden a zonas especiales del Plan Regulador, definidas en la propuesta, que por la presencia de elementos naturales o artificiales presentan riesgo para las personas y/o infraestructura, o que contienen elementos del sistema natural que por su singularidad, escasez o función ambiental se hace necesario proteger y/o restringir su uso.

Estas áreas fueron definidas en la propuesta basándose en el “Estudio de Riesgos” elaborado por la Universidad de Chile y corresponden a zonas que presentan las siguientes características:

- Áreas inundables.
- Áreas con riesgo de deslizamiento de suelos
- Áreas con presencia de líneas de alta tensión
- Áreas de almacenamiento de materias peligrosas.
- Áreas con pendientes sobre 30 por ciento

Las áreas de protección se disponen sobre aquellas unidades de paisaje que el Plan debe resguardar en su calidad de elementos naturales configuradores del espacio urbano, y que adquieren gran importancia como marco visual delimitador del espacio habitado.

Las intervenciones en áreas de protección deben acogerse a altas exigencias de uso y de edificación, de modo de mantener las condiciones naturales características del entorno.

Estas áreas se encuentran localizadas en torno al cerro que bordean la ciudad consolidada del plano. A su vez, las encontramos en los cursos y fuentes de agua, y en las áreas más próximas a ellos, las que forman parte del patrimonio natural de la ciudad como áreas de alto grado de restricción.

A saber:

- Reductos de Bosque Nativo (Rucamanque , Ñielol)
- Zonas receptoras de escurrimiento superficial de aguas lluvia (Vegas de Chivilcán, sector Laguna Puente Chispas).
- Zonas de Valor Paisajístico (Cerro Ñielol)
- Esteros (Pichitemuco, Cohiueco, Lircay y Botrolhue).
Quebradas

5.3.8 Propuesta de Equipamiento Urbano

Las mayores concentraciones del equipamiento se desarrollan y se potencian en el centro metropolitano, expandiéndose hacia los sectores colindantes y hacia la periferia por las vías de mayor dinámica, esto es, por los corredores urbanos. El equipamiento de tipo básico se potencia en los barrios, permitiendo estructurar con ello amplios sectores residenciales. De esta forma se busca establecer una descentralización del equipamiento para reforzar las centralidades de los barrios.

Aquí el punto a resolver es la distribución de los microcentros, más que la cantidad, ya que según los cálculos realizados, el área urbana de Temuco posee 4.548.339,21 m² (aproximadamente en función del uso/predio) de equipamiento, comercio y servicios al año 2000 con una población de 232.305 habitantes, con lo cual obtenemos una cifra promedio de 19,58 m²/hab.

Se han propuesto microcentros para potenciar la generación de actividades comerciales, servicios y equipamiento con el fin de evitar el desplazamiento de los ciudadanos al centro, mejorando la calidad de vida y disminuyendo el tiempo de desplazamiento para aquellos que viven en los sectores más alejados.

Se escogieron lugares estratégicos, en áreas deficitarias de la Ciudad, las cuales tienen ausencia de equipamiento, comercio y servicios, de manera tal que se incentive y potencie el desarrollo de estos microcentros.

En el siguiente cuadro se identifican los microcentros propuestos en el nuevo Plan Regulador y su localización se especifica en la Figura N° 5.3-17.

Cuadro N° 5.3-8: Identificación Microcentros Nuevo PRC

Microcentro		Barrios Sevidos
Codigo	Identificación	
1	Alemania	Av. Alemania
2	P. de Valdivia / J. Carrera	Pedro de Valdivia
3	Prieto Norte	Prieto
4	Ruta 5 Sur	La Frontera
5	Recabarren / Fco.Salazar	Aquelarre, Amanecer, La Frontera
6	Sevilla	Pablo Neruda
7	Martin Lutero (Maipo)	Maipo
8	Valparaíso / Costanera	Costanera del Cautín
9	Mall Temuco	Las Mariposas, Pueblo Nuevo
10	El Carmen	El Carmen
11	Labranzan	Labranza

Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

Figura N° 5.3-17: Localización Microcentros de Equipamiento Nuevo PRC



Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

Sin embargo existen un considerable número de predios cedidos al municipio como equipamiento, que se encuentran homogéneamente distribuidos en las distintas zonas del casco urbano, los cuales deberán respetar lo indicado para dicho uso en la norma específica que les corresponda según el barrio.

Por otra parte, constituyendo una dimensión urbana de los “Corredores Rurales”, los “Corredores Urbanos” se definen como aquellas franjas o fajas normativas de un ancho definido a modo de sub-zonas normativas, ubicadas en Temuco urbano y Labranza, asociadas a alguna vía importante, interconectada con el centro de la ciudad o centro poblado (como es el caso de Labranza). Está dotada de una normativa especial enfocada a acoger determinados usos, que por su naturaleza y/o escala, son incompatibles con lo existente o proyectado para el resto del barrio. Se logra así un área de desarrollo con condiciones similares a las del centro de la ciudad, que otorga además un carácter habitacional al barrio.

Se consultan los siguientes corredores según su uso o rol predominante:

- Corredor Paisajístico:

Corresponde a aquellos predios cuyo frente, más que estar asociados a una vía importante, están en contacto directo con un parque axial o vía parque, como es el caso del corredor paisajístico “Gabriela Mistral” y el corredor “Pie de Monte”, en torno al canal Gabriela Mistral y al futuro parque “Pie de Monte”, en torno al canal Gibbs, respectivamente.

La idea es aprovechar el recurso paisajístico con una mayor altura de edificación, enfocado al uso preferentemente residencial y equipamientos relacionados al turismo y la cultura y el comercio gastronómico.

- Corredor Comercial-Paisajístico

En alguna medida enlazado con el anterior, los corredores comerciales-paisajísticos, por encontrarse en torno a ejes viales de mayor relevancia, y casi siempre con un rol comercial en desarrollo, buscan estimular ambos roles (el comercial y el paisajístico), entregando condiciones que favorecen el aprovechamiento del recurso paisajístico con una mayor altura de edificación, combinando la vivienda colectiva con el comercio vecinal, gastronómico y equipamientos relacionados con el turismo y la cultura.

Destacan con esta condición los corredores Av. Alemania, la Av. Costanera y Av. Javiera Carrera entre otros.

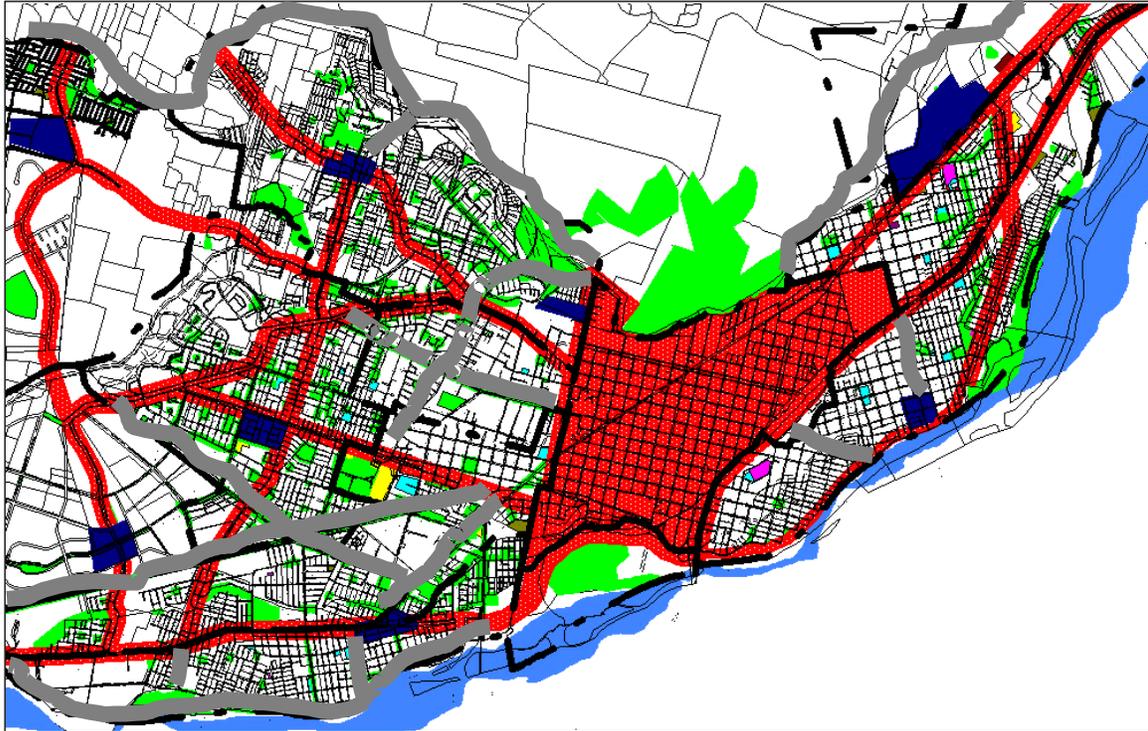
- Corredor Productivo

Con el objeto de acoger y regular el emplazamiento y desarrollo de actividades productivas en torno a importantes vías de nuestra ciudad en donde actualmente existen considerables concentraciones de talleres, pequeñas industrias inofensivas, bodegas, etc., se proponen corredores productivos que, mediante la norma, permiten la localización de talleres artesanales inofensivos y condicionadamente molestos; comercio a escala comunal; servicios automotores; servicentros y vivienda colectiva en altura, ello con una normativa clara y precisa en cuanto a los condicionamientos mínimos para la sana convivencia de dichas actividades y alturas mayores de edificación que en el resto del barrio.

Cuadro N° 5.3-9: Identificación Corredores Nuevo PRC

Corredor		Tipo	Tramo
CU1 a	Av. Alemania	Comercial / Paisajístico	Prieto Norte / Gabriela Mistral
CU1 b	Pablo Neruda	Comercial / Paisajístico	Las Quilas / Sanger
CU1 c	Francisco Salazar	Comercial / Paisajístico	Recabarren / Caupolicán
CU1 d	Huérfanos	Comercial / Paisajístico	R. Ortega / Costanera
CU1 e	Javiera Carrera	Comercial / Paisajístico	Costanera Poniente / P. de Valdivia
CU1 f	Prieto Norte	Comercial / Paisajístico	Balmaceda / ZDUC Chivilcan
CU1 g	Orbital	Comercial / Paisajístico	Prieto Norte / Pedro de Valdivia
CU1 h	Costanera	Comercial / Paisajístico	Huérfanos / Ruta 5 Sur
CU1 i	Luis Durand	Comercial / Paisajístico	Javiera Carrera / Límite Urbanizable
CU1 j	Martín Lutero	Comercial / Paisajístico	Recabarren / Estero Coihueco
CU1 k	Montt - Portales	Comercial / Paisajístico	Barros Arana / Costanera
CU1 l	Valparaíso	Comercial / Paisajístico	Barros Arana / Costanera
CU1 m	Chivilcán	Comercial / Paisajístico	Pedro de Valdivia / Orbital
CU1 n	Las Encinas	Comercial / Paisajístico	Gabriela Mistral / Francisco Salazar
CU1 o	Simón Bolívar	Comercial / Paisajístico	Límite Urbanizable / Fco. Salazar
CU1 p	Venecia	Comercial / Paisajístico	Recabarren / Costanera Poniente
CU1 q	Hochstetter	Comercial / Paisajístico	Orbital / Pablo Neruda
CU1 r	Labranza	Comercial / Paisajístico	1 Norte / Límites Urbanizables
CU1 s	Labranza 4 Oriente	Comercial / Paisajístico	Estación / Costanera
CU1 t	Labranza 1 Oriente	Comercial / Paisajístico	Estación / Costanera
CU1 u	Labranza 3 Poniente	Comercial / Paisajístico	Los Lingues / Costanera
CU2 a	Rudesindo Ortega	Productivo	Ziem / Límite Urbanizable
CU2 b	Barros Arana	Productivo	Valparaíso / Límite Urbanizable
CU2 c	P. de Valdivia	Productivo	Prieto Norte / Orbital
CU2 d	Nueva B. Arana	Productivo	Diego Portales / Valparaíso
CU2 e	General Mackenna	Productivo	San Martín / Río Cautín
CU2 f	Recabarren	Productivo	Ruta 5 Sur / Límite Urbanizable
CU3 a	Gabriela Mistral	Paisajístico	P. de Valdivia / Martín Lutero
CU3 b	Pie de Monte	Paisajístico	Rancagua / Límite Urbanizable
CU3 c	Costanera Poniente	Paisajístico	Ruta 5 Sur / Recabarren
CU3 d	Coihueco	Paisajístico	M. Lutero / Límite Urbanizable Poniente
CU3 e	Costanera Labranza	Paisajístico	L. Urbanizable - Camino Temuco / L. Urbanizable - Camino Imperial
CU4 a	Gabriela Mistral	Paisajístico	P. de Valdivia / Martín Lutero
CU4 b	Pie de Monte	Paisajístico	Rancagua / Límite Urbanizable
CU4 c	Costanera Poniente	Paisajístico	Ruta 5 Sur / Recabarren
CU4 d	Coihueco	Paisajístico	M. Lutero / Límite Urbanizable Poniente

Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

Figura N° 5.3-18: Localización Corredores Nuevo PRC

Fuente: Municipalidad de Temuco, OTPR.

5.9.1 Propuesta de Edificación

Se reconocen actualmente diversos problemas ligados a la edificación en Temuco y que han terminado por conferir una determinada imagen urbana, en ocasiones producto sólo de la norma, más que de una verdadera voluntad de diseño.

Por lo anterior, el presente Plan formula una propuesta de edificación basada en las orientaciones generales que buscan establecer normas de edificación que tengan como objetivo alcanzar una imagen definida de la ciudad; respetar una identidad espacial y volumétrica para los distintos sectores o barrios de la ciudad; favorecer igualmente las condiciones de edificación de cada predio; eliminar la rasante como patrón de diseño; ordenar la actual diversidad volumétrica mediante una norma que favorezca los volúmenes de encaje, integrando las distintas tipologías existentes en la ciudad; evitar el menoscabo y deterioro de la plataforma pública, mediante cuerpos salientes, reducción de las vistas y por sobre todo mediante la disminución del asoleamiento; mantener una escala humana de la volumetría propia de la ciudad; y, proteger un buen nivel de asoleamiento para toda edificación.

DEFINICIÓN AREA ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN

En esta sección se define el contexto espacial de aplicación del modelo de Transporte para el análisis del Sistema de Transporte Urbano de la ciudad de Temuco y en particular de la Comuna de Temuco. El área de estudio debe cubrir todos los sectores del área urbana, donde se producen o atraen los viajes que utilizan el STU.

En este contexto, el área de estudio se divide en zonas que constituyen la unidad básica de análisis de transporte, actividad que habitualmente se denomina zonificación y que en este caso particular corresponde a la definida en el estudio SECTRA 2000, con las adecuaciones de rigor de tal forma de incorporar las áreas que se han desarrollado en el último tiempo y/o que se desarrollarán en algún corte temporal futuro.

5.4.- Área Estudio

El área de estudio está constituida por el área urbana de la ciudad de Temuco, área en que se desarrollará el estudio de capacidad vial requerido para la aprobación del nuevo Plan Regulador Comunal.

Considerando la interacción existente entre la comuna de Temuco y las comunas y/o localidades aledañas como Padre de las Casas y Labranza, el área de estudio considerará estas particularidades. En este sentido, dicha área estaría conformada por dos unidades complementarias entre sí, y que corresponden básicamente a las siguientes:

Un área interna, que corresponde a la ciudad de Temuco compuesta por las comunas de Temuco y Padre Las Casas, área en la cual se definirá una red vial detallada, conformada por la vialidad relevante de cada comuna y, por otra parte, la localidad de Labranza que se incorpora en el nuevo PRC al área urbana de la comuna de Temuco la cual será tratada solamente a nivel de viajes externos a la red identificándose para ello una zona externa particular denominada Labranza. Esto se debe básicamente a que el modelo de transporte no considera esta localidad en forma específica y en el proceso de calibración ella forma parte de zona externa en el proceso de calibración y modelación del sistema.

5.5.- Zonificación.

En el estudio SECTRA 1998 y 2000, el área del estudio se dividió en zonas que constituyen la unidad básica de análisis del sistema de transporte. Las zonas deben ser unidades relativamente homogéneas en términos del uso del suelo y de características de la población, dado que estas son variables fundamentales para explicar la demanda por viajes. Otros de los criterios que se tomo en cuenta en la definición geográfica de son las divisiones administrativas y políticas de la ciudad y particularmente, las divisiones geográficas del Censo de Población que el INE realiza periódicamente.

5.5.1 Zonificación Modelo VIVALDI

En esta caso en particular el criterio la zonificación de la ciudad de Temuco quedó definida por la división zonal establecida en el censo de población y vivienda realizado por el INE en el año 1992 que corresponde a 44 zonas censales, salvo 4 casos puntuales donde interesaba aislar algún centro de generación de viajes o bien donde la figura geométrica de la zona era incompatible con la representación de un único centroide (requisito básico del modelo de transporte) situación se especifica en el siguiente cuadro. A estas 48 zonas se le incorporaron 2 zonas que representan áreas de expansión de la comuna de Temuco

Cuadro N° 6.2-10: Modificación de Zonas Internas

Distrito Censal	Zona Censal	Zonas del Estudio
1	1	1 y 6
2	6	12 y 13
7	1	28 y 30
7	2	29 y 31

Fuente: Sectra, 1998.

De acuerdo a lo expresado en el punto anterior, la zonificación definitiva quedó dada por un total de 50 zonas internas. La representación gráfica se muestra en la Figura N° 6.2-19. Las zonas 43, 44, 45 y 46 representan la comuna Padre Las Casas y las restantes a la comuna de Temuco.

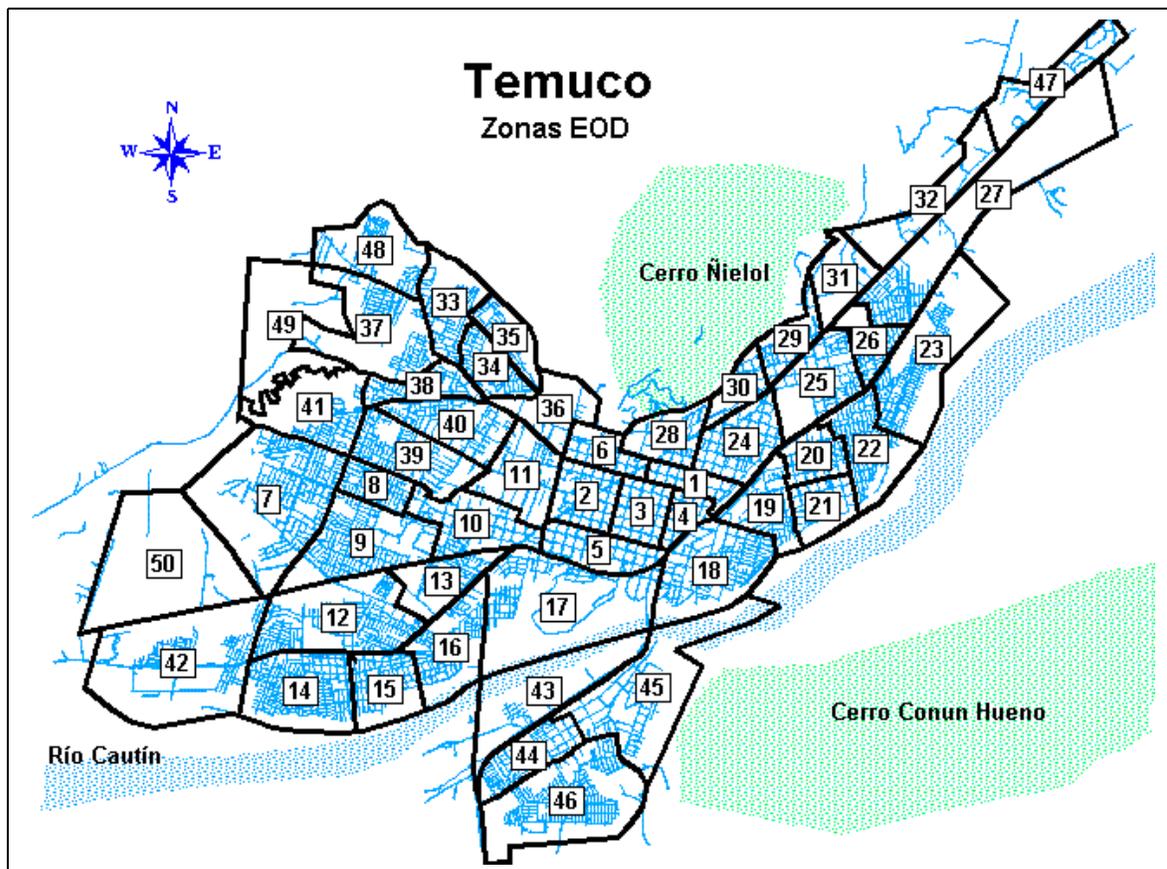
Con respecto a las zonas externas, se generaron zonas a partir de las entradas relevantes de la ciudad, agregando todos los sectores que tienen acceso a Temuco por estas vías. En el siguiente cuadro se muestra la correspondencia entre los identificadores de las zonas externas y los accesos a la ciudad. En definitiva, el número total de zonas para el estudio resultó de 56, distinguiendo 50 internas y 6 externas.

Cuadro N°3.1-2: Zonas Externas

Zonas Externas	Acceso
51	Norte de Temuco
52	Camino a Cholchol
53	Camino a Nueva Imperial
54	Sur de Temuco
55	Camino a Cunco
56	Camino a Truf-Truf

Fuente: Sectra, 1998.

Figura N° 6.2-19: Zonificación Área Interna Ciudad Temuco (VIVALDI)

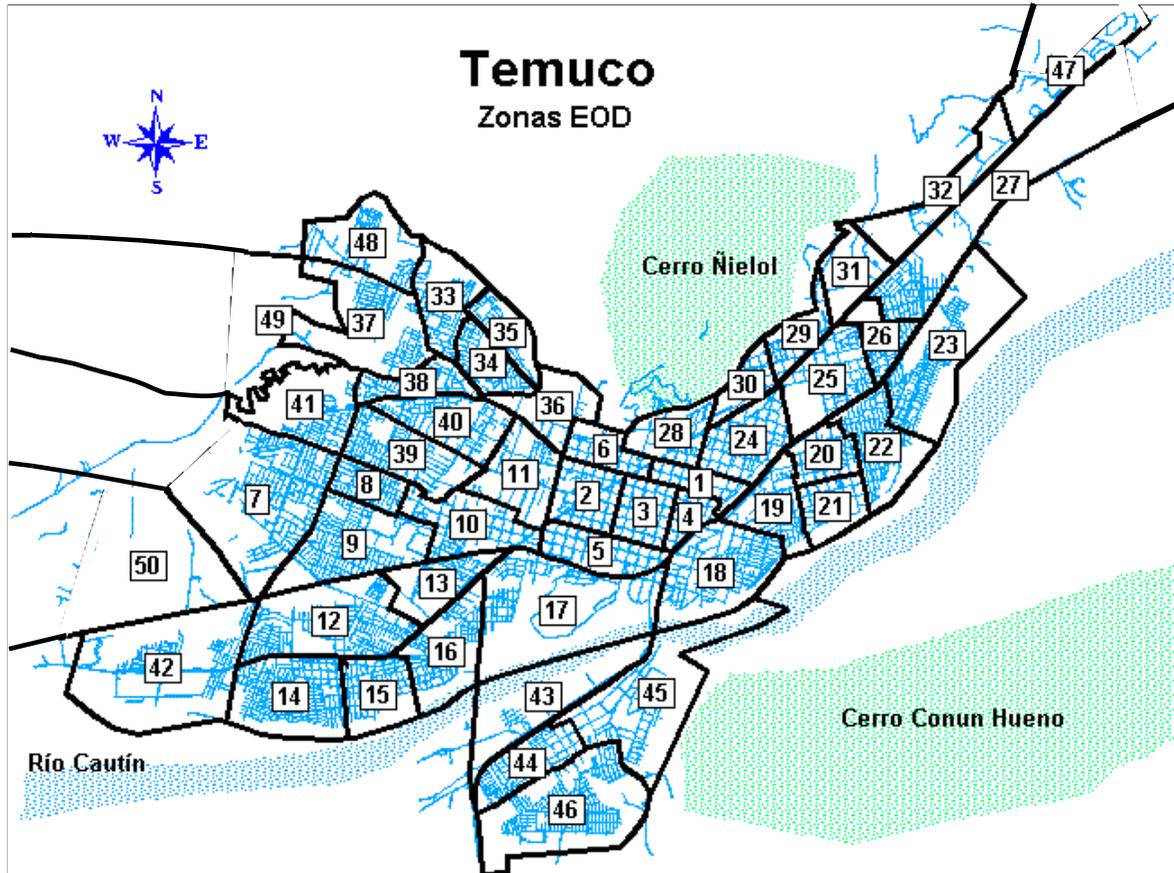


Fuente: Sectra 1998.

5.5.2 Ajuste Zonificación Modelo VIVALDI

Con el fin de incorporar adecuadamente dentro del área interna que representa la comuna de Temuco aquellas áreas que se han desarrollado hacia la periferia de ella o bien que dentro de la propuesta de nuevo plan regulador son potencialmente susceptibles de desarrollarse, se modificará el limite geográfico de algunas de las zonas internas descritas en el acápite anterior de tal manera de cobijar dichas áreas. Esta situación ocurre para las zonas N° 7, 27, 49 y 50. En la siguiente figura se presenta la zonificación interna modificada la cual se empleará en el proceso de modelación requerido por el presente estudio. En lo relativo a las zonas externas sólo será necesario desagregar la zona 53 en dos de tal manera de que la localidad de Labranza se encuentre asociada a una zona externa en particular.

Figura N° 6.2-20: Zonificación Modificada Área Interna Ciudad Temuco (VIVALDI)



Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia..

5.6.- Red Vial Básica.

5.6.1 Aspectos Generales

La red básica utilizada para la asignación de transporte privado, está representada por un grafo $G=(N, A)$ donde N es el conjunto de nodos y A el conjunto de arcos. El primero representa las intersecciones de calles y los centroides de las zonas (localización del origen y destino de los viajes) y el segundo conjunto representa las calles de la ciudad.

La red vial que se utilizará básicamente para asignar los viajes de automóvil está constituida por las principales vías e intersecciones de la ciudad. En ellas operan también los servicios de transporte público y los de transporte de carga, los que para efectos de la red vial, generan flujos fijos (determinados por las frecuencias de los servicios) que corresponden a los de vehículos de transporte público (buses, taxibuses, taxicolectivos, etc.) y a los camiones que circulan sobre sus arcos.

En este sentido la red vial básica que se definió en el estudio Sectra 1998 para la utilización en el modelo VIVALDI, permitió representar adecuadamente los itinerarios de los servicios de

transporte público existentes en el área del estudio (buses y taxi -colectivos) y los camiones que por ella circulan. En dicho estudio se generaron las redes que representan la vialidad tanto para la situación base como para la situación con proyecto que representa los distintos planes de desarrollo propuestos para el mejoramiento del STU de la ciudad de Temuco. Estas redes se generaron para tres cortes temporales: 1996 que corresponde al año de calibración y dos cortes temporales futuros: años 2005 y 2010.

Posteriormente, como parte del desarrollo del estudio SECTRA 2000, en que se modeló y evaluó cada uno de los proyectos del plan en forma individual, generándose un nuevo plan para la ciudad (ver acápite 4.6.4) dichas redes fueron actualizadas a las condiciones imperantes en la vialidad para el año 2000. Por lo tanto serán estas redes, previa complementación, las que serán empleadas para generar redes de transporte asociadas tanto al Escenario Base (PRC vigente) como para el Escenario de Contraste (PRC Modificado), para los años 2002 y 2017.

Otros aspectos que es necesario considerar es la zonificación, en términos de la conectividad que será necesario proveer y los proyectos que se tengan previstos en el área de estudio, de tal forma que queden bien representados.

5.6.2 Red Vial Situación Base Año 2000

Corresponde a la Red Vial de la Situación Base definida en el estudio “Análisis y Seguimiento de Planes Estratégicos de Temuco, IV Etapa”.

En su formulación se considero que la estructura vial que se desarrolla en la ciudad de Temuco se encuentra organizada en cuatro niveles de jerarquía, que son los siguientes:

a) Vialidad Interregional:

Esta categoría, la compone la Ruta 5 que atravesó la ciudad en sentido norte-sur a través de las Av. Rudecindo Ortega y Av. Caupolicán. El trazado de esta ruta cruza la ciudad en sentido diagonal con respecto a su trama urbana. La disposición temprana en el tiempo de esta ruta configuró, especialmente, la modalidad de desarrollo del sector norte de la ciudad, definiendo el área urbana de expansión en la franja que se extiende entre el río y Av. Caupolicán. Así como también, determinó una barrera en complicidad con la diferencia de cota respecto del plan superior, para la integración del área sur-poniente (población Nuevo Amanecer).

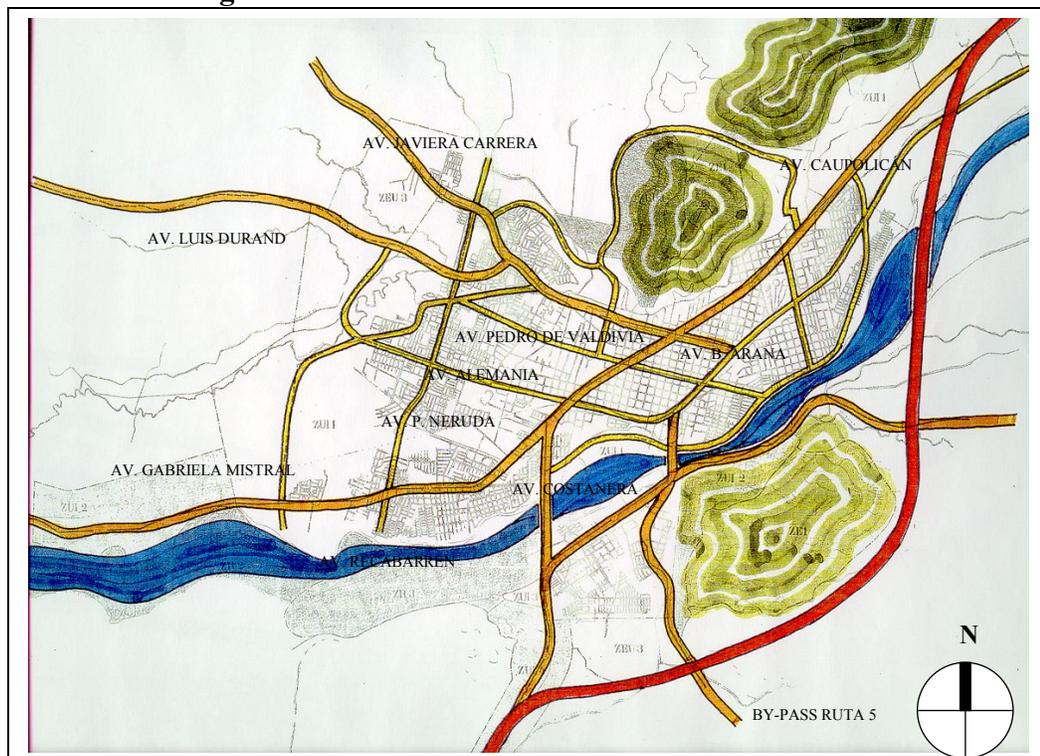
b) Vialidad Intercomunal:

Una segunda jerarquía, está compuesta por aquellas vías que constituyen la penetración de las vías intercomunales en la trama de la ciudad, estas son: el camino que viene desde Chol-Chol por el nor-poniente, que luego constituye la Av. Pedro de Valdivia y entra al centro de la ciudad por calle Lautaro, llegando hasta la Feria Pinto; el camino que viene desde Cunco por el sur-oriente, que atraviesa Padre Las Casas y luego entra al centro de la ciudad por calle Gral. Mackenna; y el camino que viene desde Nueva Imperial, que ingresa a la ciudad en Av. Recabarren y conecta hacia el centro de la ciudad por Av. Francisco Salazar. Este último camino al conectarse también con el proyecto de Costanera al Río Cautín, abre varias

posibilidades de conexión a través de una vía rápida, ya sea para el ámbito interurbano, a través de sus posibilidades de constituir una orbital a la ciudad, como en el ámbito intercomunal, permitiendo una mejor conexión del eje Labranza-Nueva Imperial-Carahue con el centro de la ciudad.

En esta escala, cabe hacer mención al papel de vialidad intercomunal que ejerce la Ruta 5, especialmente, con respecto a las localidades de Lautaro y Curacautín, al norte y de Freire-Pitrufquén y Villarrica-Pucón por el Sur. Esta variedad de destinos intercomunales, no hacen otra cosa que confirmar la localización estratégica de la ciudad, a nivel intercomunal y regional, como encuentro de caminos, centro de intercambio y la potencial centralidad que ofrece Caupolicán en el contexto intercomunal.

Figura N° 6.3-21: Estructura Vial Plan Intercomunal



Fuente: Sectra, 1998

c) Vialidad Urbana Estructurante:

Esta categoría está constituida por aquellas vías locales que conectan y atraviesan, sino toda la ciudad, importantes tramos de ella, por lo que son fundamentales para su transporte interno. Se destacan especialmente aquellas que se desarrollan en sentido oriente-poniente, la cual ha sido la principal tendencia de crecimiento de Temuco, entre ellas la más importante es el eje de Av. Alemania-Manuel Montt que une los nuevos barrios residenciales de sectores medios-altos con el barrio de Santa Rosa, atravesando el centro de la ciudad; en este mismo sentido son importantes también el eje Manuel Rodríguez-Inglaterra, San Martín-O'Higgins y Av. Estadio. Las características geográficas de la terraza superior, en que se desarrolla esta

porción de ciudad, la fuerzan a extender su crecimiento hacia el sur-poniente, en donde aparecen nuevos ejes que cruzan a los anteriores, estos son: Av. Gabriela Mistral y Av. Simón Bolívar.

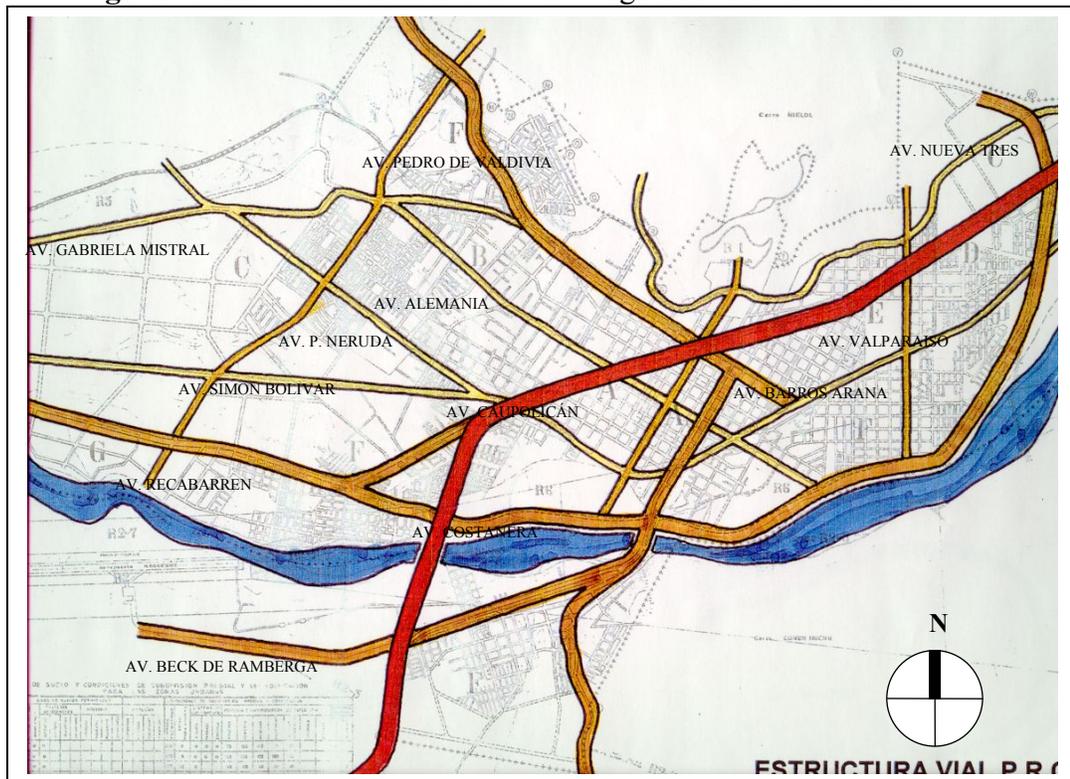
Hacia el sector norte, la discontinuidad de las tramas ha dejado como única vía estructurante a la Av. Barros Arana que se extiende contigua al trazado de la línea férrea y continúa fuera del límite urbano hasta la localidad de Cajón, uniendo el centro de la ciudad con los sectores populares de Pueblo Nuevo.

Como parte de esta misma jerarquía, aparecen vías transversales en los distintos sectores de la ciudad, que permiten romper -en alguna medida- una fuerte tendencia lineal en el desarrollo urbano de Temuco, estas son: en el sector poniente, Hochstetter, Francia y el proyecto de Javiera Carrera; en el sector norte, Valparaíso, que une el Barrio Santa Rosa con los faldeos del Cerro Ñielol y Av. Arturo Prat en el sector central.

d) Vialidad Vecinal:

Constituida por el resto de las calles y pasajes que conforman la trama urbana de Temuco, cuyo alcance es de orden vecinal o inter-barrios.

Figura N° 6.3-22: Estructura Vial Plan Regulador Comunal 1983



Fuente: Sectra, 1998.

La situación base o de referencia para la evaluación de planes de desarrollo de transporte en la ciudad de Temuco, corresponde a una red de modelación que incorpora aquellos proyectos

ya aprobados para la ciudad. En el estudio SECTRA 2000 se incorporan tres cambios en la red base respecto de la definida en el estudio SECTRA 1998. Estos cambios son:

- Intersección de Francisco Salazar y Caupolicán se modela como solución a nivel a diferencia de la base anterior donde era desnivelada.
- Nueva Costanera: Se incorpora el tramo de Av. Nueva Costanera que une Manuel Recabarren por el poniente y la prolongación de Arturo Prat por el oriente.
- Javiera Carrera: Se incorpora a la situación base este proyecto, que consiste en darle continuidad a esta calle, que se encontraba interrumpida por un terreno perteneciente al matadero, con un perfil de una pista por sentido.

Los restantes ejes y proyectos de la situación base del STU Temuco son los siguientes:

- Eje Valparaíso: terminación entre Rudecindo Ortega y Antifil, con un estándar de 1 pista por sentido, perdiendo prioridad en las intersecciones con R. Ortega, Ziem, Barros Arana y Antifil.
- Eje Los Pastores-Los Arrieros: conexión de estos ejes de bajo estándar con la intersección Simón Bolívar-Las Encinas, como continuación de Av. Italia hacia el norte. En el período de levantamiento de la EOD y de los conteos de flujo (año 1996), Av. Italia sólo contemplaba el tramo Milano-Las Tranqueras. Sin embargo, en visitas posteriores a terreno, se verificó que las calles Los Pastores y Los Arrieros, están siendo fuertemente utilizadas para conectar este eje con Las Encinas-Simón Bolívar, incluso siendo usadas por transporte público (Línea 1 Troncal).
- Eje Balmaceda: incorporación a la modelación del tramo Caupolicán-Prieto Norte, con estándar de 2 pistas por sentido, con estacionamientos a ambos lados de la calzada.
- Eje León Gallo: incorporación a la red del paso a desnivel de P. León Gallo con la línea férrea, con un estándar de 1 pista por sentido y baja velocidad de operación dado que este desnivel es angosto.
- Eje Las Encinas: debido a la reciente pavimentación del tramo Simón Bolívar-Uruguay, se aumentó la velocidad a flujo libre para ambos sentidos de circulación.
- Rutas de Buses: se actualizó el recorrido de la Línea 1 Troncal, utilizando la conexión N-S de Los Pastores y Los Arrieros ya mencionada, siguiendo por los ejes Las Tranqueras-Javiera Carrera-Recabarren.
- Eje Caupolicán: el proyecto de ampliación de este eje entre Balmaceda y Francisco Salazar, a dos pistas por sentido más pistas de viraje a la izquierda, a diferencia de la situación base original, se considera la intersección con Fco. Salazar a nivel y no desnivelada. Se consideran tres pistas por sentido entre los ejes San Martín y Francisco

Salazar. Además, el proyecto considera un aumento de 10% en la capacidad del eje en los accesos norte y sur de la ciudad.

- **Semaforización Área Central:** el proyecto de semaforización del área central de la ciudad se incorporó a nivel de capacidades y velocidad de flujo libre en los arcos. Este proyecto se encuentra en etapa de desarrollo.
- **Transporte público:** se realizaron cambios tendientes a satisfacer la futura demanda por estos modos. La frecuencia de cada línea según la demanda correspondiente fue aumentada tratando de mantener un equilibrio entre aquellas que sirven similares pares O-D. El aumento se realizó en forma separada para los años 2000, 2005 y 2010 y afectó sólo al período punta mañana, ya que la demanda futura para el período fuera punta en todos los cortes temporales es satisfecha por los actuales niveles de servicio.

Teniendo en consideración los aspectos antes descritos la topología de la red de modelación que representa la Situación Base VIVALDI PRC vigente corresponde la presentada en la siguiente figura.

Figura N° 6.3-23: Topología Red Situación Base VIVALDI Año 2000

5.6.3 Red Vial Situación Base Actualizada. Año 2002

La red anteriormente mencionada fue actualizada, desde el punto de vista vial, conforme las modificaciones incorporadas recientemente en la ciudad y que corresponden a las que a continuación se mencionan:

- Av. De Los Poetas (Ex costanera): Se incorpora el tramo de Av. De Los Poetas comprendido entre Manuel Recabarren por el poniente y Av. Valparaíso por el oriente. Este tramo contempla una calzada por sentido, conectándose al resto de la vialidad en las calles Las Quilas, Imperial, Quidel y Av. Valparaíso
- Continuidad Hochstetter: Corresponde a la prolongación hacia el Norte de la calle Hochstetter desde la Av. Pedro de Valdivia.
- Incorporación de la Calle Imperial: Se incorporó la Calle Imperial desde la Av. Caupolicán por el poniente hasta la Av. Barros Arana por el oriente.
- Prolongación Quidel y Av. Valparaíso: Prolongación respecto a la modelación original de forma de representar la conectividad existente con la Av. De Los Poetas.

Finalmente, la topología de la red de modelación VIVALDI que representa la Situación Base para el año 2002 se presenta en la siguiente figura y sus principales características son las siguientes:

- N° Nodos: 408
- N° Zonas 50
- N° Arcos: 1020
- Rutas de Buses: 38
- Rutas de Taxi colectivo: 26
- Rutas de Camiones: 18

Figura N° 6.3-24: Topología Red Situación Base VIVALDI Año 2002

5.6.4 Red Vial Plan Sectra Año 2017

Corresponde al Plan de Inversiones recomendado por SECTRA para la ciudad de Temuco y que implica la ejecución de los siguientes proyectos viales antes del año 2017:

- a) **Par Av. Pablo Neruda -P. León Gallo:** Este proyecto consiste en habilitar, para el caso de Av. Pablo Neruda, el eje desde Hochstetter hasta Av. Caupolicán, con un perfil de dos pistas en sentido Oriente–Poniente, lo cual en este momento no es posible debido a que esta calle se encuentra discontinua en Santa Teresa. En esta apertura se minimizaran las expropiaciones, aprovechando los terrenos eriazos existentes, y sólo se afectaran construcciones al llegar a Av. Caupolicán. El perfil antes descrito sufrirá una modificación a partir del empalme con el proyecto de Simón Bolívar, pues desde ese punto en adelante y hasta llegar a Av. Caupolicán, tendrá tres pistas con la misma orientación anterior. Para la calle León Gallo se realizará una formalización del perfil existente, el cual es de dos pistas en el sentido poniente–oriente, pero que en algunos sectores de este tramo (Hochstetter–Av. Caupolicán) no posee el ancho mínimo requerido, por lo que dejará en pista de 3.5m cuando corresponda. A parte de esta homogeneización se realizará una intervención la intersección Hochstetter – P. León Gallo - Av. Pablo Neruda, la cual consistirá en mejorar la alineación de Pedro León Gallo con la calzada norte de Av. Pablo Neruda.
- b) **Par San Martín - O’Higgins:** Este proyecto tendrá su intervención en el tramo que corresponde desde Hochstetter hasta I. Carrera Pinto. En que para San Martín, se formalizaran diferentes secciones transversales, como lo es tres pistas (P-O) entre Hochstetter y Sanger, dos pistas con sentido P-O y una con orientación O-P, entre Sanger y Palihue, y finalmente entre Palihue y I. Carrera Pinto dos pistas por sentido. y además un mejoramiento del viraje por Palihue hacia O’Higgins. Para esta última calle en general el perfil que se adoptará es de tres pistas con dirección O-P, con algunos mejoramientos en las alineaciones para las intersecciones con las calles Sanger y Palihue.
- c) **Eje Simón Bolívar:** Este proyecto consiste en estandarizar y habilitar el perfil de una pista por sentido entre las calles Javiera Carrera y Uruguay, aprovechando la pista única pavimentada al norte de Las Encinas, y las urbanizaciones que se están realizando en le sector sur. Para el tramo entre Uruguay y Av. Caupolicán, aprovechando la faja del ferrocarril existente, y desplazándola algunos metros hacia el oriente, se emplazará la calle hasta que empalme con el proyecto de Av. Pablo Neruda, con un perfil de 2 pistas con sentido sur-norte.
- d) **Av. Pedro de Valdivia:** Este proyecto tiene el objetivo de ser la continuación natural del par Lautaro - Miraflores, y se basa en la estandarización a 2 pistas por sentido, desde Prieto Norte hasta C. Colón, con la diferencia que desde Francia hasta C. Colón se incrustará una mediana central de 2m de ancho, aprovechando que en este sector las aceras son más amplias, por lo que no serán necesarias las expropiaciones. Otro punto a destacar es que se suavizará el viraje en Prieto Norte hacia P. de Valdivia, el que tiene como objetivo dar mayor fluidez a este movimiento, el cual pasará por la enajenación de un terreno con uso comercial.

- e) **Mejoramiento Av. Barros Arana:** Este proyecto consistirá en homogeneizar el perfil a una pista por sentido y suavizar el viraje en la calle D. Perry, pasando por la expropiación de unas propiedades de al esquina norte. Este mejoramiento se extenderá hasta donde existe un cruce ferroviario en el sector de la Maestranza de FF.CC., el cual será eliminado, pues se encuentra con el pavimento muy deteriorado.
- f) **Par D. Portales - M. Montt:** Este mejoramiento, para los dos ejes, tiene como objetivo la estandarización a 2 pistas por sentido, desde Barros Arana hasta empalmar con el futuro proyecto de Av. Costanera. Además para el eje Diego Portales se dará continuidad en el sector de la línea de ferrocarriles, pues esta calle posee una discontinuidad al llegar a Barros Arana, por lo que se deberá realizar una expropiación y además un nuevo cruce ferroviario a nivel. Para el eje Manuel Montt el cual si tiene la continuidad en este último sector, sólo se realizará un reforzamiento en la señalización.
- g) **Habilitación Eje Portal Sur:** Este proyecto considera el generar un eje, aprovechando la faja existente para la postación de alta tensión, en el tramo entre la Carretera Panamericana Sur y la calle Aillacara, con un perfil de una pista por sentido. Este tramo no tiene expropiaciones, pero si se debe emplazar una calle con todos los servicios necesarios. Esta habilitación tiene como una singularidad que en el sector de la panamericana se considera la ejecución de un proyecto ferroviario a nivel, el que en una etapa posterior se deberá coordinar con la empresa de ferrocarriles, para ver la conveniencia de realizar este cruce desnivelado o en su defecto como es propuesto en este estudio.
- h) **Construcción Puente Nuevo:** Este proyecto considera la construcción de un nuevo puente sobre el río Cautín, siguiendo el eje Aldunate, empalmado con Ramberga y además generando la conexión con Villa Alegre, a través de un cruce a desnivel y la prolongación del puente ferroviario existente. El objetivo de este puente es que opere como un par con el actual puente de General Mackenna, pero cambiando los sentidos de las calles en el sector céntrico de la ciudad de Temuco, es decir Aldunate con orientación norte-sur y Gral. Mackenna en dirección sur-norte, lo cual provocará algunos impactos menores en cuanto a su infraestructura, como lo son el cambios de orientación de los semáforos, aumento de radios de giro, etc.
- i) **Eje Av. Costanera:** Este proyecto tendrá como principal característica la habilitación de este eje con una pista por sentido, desde la carretera Panamericana y el Par D. Portales - M. Montt. Para lograr este objetivo, se conectó la Ruta 5 con la calzada oriente de Av. Huérfanos, a través de la pavimentación de una calle local existente; en segundo lugar se generó la unión de Huérfanos con la calzada poniente (que es la pavimentada) de Av. Costanera, por un terreno perteneciente a Las Malterías Unidas, y finalmente se realizó el emplazamiento de este perfil, paralelo al muro de gaviones que protege de los desbordes del río Cautín, teniendo como entrada en el sector del Balneario Municipal, y salida en el Par antes mencionado. Para el flujo local se generará una caletera de 5m de ancho, que en esta etapa será sin pavimentación, y que se ubicará en los pies del terraplén, que contenga esta autopista. En el trazado de esta sección transversal se trató de minimizar las expropiaciones, logrando que sólo se enajene la primera corrida de propiedades.

En la siguiente figura se presenta la topología de la red de modelación que representa la oferta vial y de transporte, para el Escenario Base (ver acápite 6.1.2), en el corte temporal año 2017.

Figura N° 6.3-25: Topología Red Modelación VIVALDI Escenario Base Año 2017

5.6.5 Red Vial Nuevo Plan Regulador Año 2017

En lo concerniente a la oferta vial que acompaña a la nueva proposición de Plan Regulador, cabe señalar que la I. Municipalidad plantea cambios relevantes respecto a la validez prevista en el Escenario Base (PRC vigente), básicamente en dos aspectos:

- El primero tiene relación con la categorización de la red vial estructurante de la comuna de Temuco, reconociéndose tres categorías: Troncal, Colector y Distribuidora, las cuales son asignadas a la vialidad de acuerdo a lo indicado en la Figura N° 6.3-26. Por lo tanto esta modificación será reconocida en la asignación de las variables de nivel de servicio a cada uno de los arcos que componen cada vía o eje en particular.
- El segundo tiene relación con los proyectos viales que están siendo incorporados al sistema, los cuales no necesariamente pertenecen al Plan de Desarrollo recomendado para la ciudad por Sectra.

Respecto a este último aspecto cabe señalar que los principales proyectos viales incorporados se describen a continuación:

- a) **Isla Bicentenario:** Proyecto enmarcado en la celebración del bicentenario de la independencia de Chile y que considera el desarrollo de áreas residencial, de comercio y de uso mixta según se explicó en el punto anterior. Contempla nueve accesos que confluyen a una rotonda central de tres pistas que permite una fácil distribución de los flujos vehiculares.
- b) **Av. De Los Poetas:** Este proyecto tendrá como principal característica la habilitación de este eje con dos calzadas por sentido, continuando el perfil de la Av. Manuel Recabarren, bordeando el río Cautín y finalizando por el oriente en la Av. Rudecindo Ortega. Se contempla conectividad con el resto de la vialidad en Las Quilas, Los Carrera, Prat, Pudeto, Antifil, O'Higgins, San Martín, M. Montt, Portales, Quidel, Av. Valparaíso, Colima, Pircunche, Tegualda, Barros Arana y Cacique Lemunao. Posee una velocidad de diseño entre 60 y 80 km/hr.
- c) **Construcción Nuevo Puente Padre Las Casas (Puente Aldunate):** Este proyecto considera la construcción de un nuevo puente sobre el río Cautín, siguiendo el eje Aldunate, empalmado con Ramberga y además generando la conexión con Villa Alegre, a través de un cruce a desnivel y la prolongación del puente ferroviario existente. El objetivo de este puente es que opere como un par con el actual puente de General Mackenna, pero cambiando los sentidos de las calles en el sector céntrico de la ciudad de Temuco, es decir Aldunate con orientación norte-sur y Gral. Mackenna en dirección sur-norte.
- d) **Pedro de Valdivia:** Este proyecto tiene el objetivo de ser la continuación natural del par Lautaro - Miraflores, y se basa en la estandarización de tres calzadas por sentido, desde Prieto Norte hasta Chilvilcan y dos en el resto del eje.

- e) **Barros Arana:** Se contempla la continuidad de 2 calzadas por sentido desde el oriente de la estación de ferrocarril hasta el enlace con la Nueva Costanera. Finalmente, se incorpora el eje Malvoa con dos calzadas en sentido poniente- oriente en paralelo a la actual estación.
- f) **Par Portales – Claro Solar:** Este proyecto viene a remplazar al Par Portales – M. Montt considerado en el plan SECTRA. La principal ventaja es que el nuevo par permite atravesar completamente la ciudad de Oriente a Poniente desde la Av. Gabriela Mistral hasta la Nueva Costanera con dos calzadas por sentido de circulación.
- g) **Par O’Higgins – San Martín:** Este proyecto es una alternativa al anteriormente mencionado ya que también permite atravesar la ciudad de Oriente a Poniente, comenzando en la Av. Nueva Costanera y finalizando en la Av. Gabriela Mistral. Contempla la implementación de tres calzadas por sentido en el tramo céntrico y de dos en los extremos.
- h) **Eje Caupolicán:** Contempla una reducción de una calzada por sentido en el tramo comprendido entre las calles Lautaro y Av. San Martín. El resto del eje se mantiene sus características actuales
- i) **Nueva Imperial:** Localizada al sur de León Gallo y se utilizará como par, brindando continuidad natural al eje Barros Arana hasta la Av. Pablo Neruda. Considera dos calzadas en el sentido Poniente – Oriente.
- j) **Eje Simón Bolívar:** Este proyecto consiste en estandarizar con un perfil de dos pistas por sentido en todo el eje a excepción del tramo comprendido entre las calles Av. Pablo Neruda y Las Encinas donde sólo se contemplan dos calzadas de circulación en el sentido Oriente – Poniente.
- k) **Av. Las Encinas:** Proyecto que consiste en la implementación de segundas calzadas entre las calles Av. Gabriela Mistral y la Av. Inés de Suárez.
- l) **Av. Italia:** Proyecto que consiste en la implementación de segundas calzadas entre las calles Av. Las Encinas y un nuevo camino proyectado, paralelo a Manuel Recabarren, que bordea el Río Cautín llamado Costanera Poniente.
- m) **Av. Javiera Carrera:** Eje que cruza de Norte a Sur por el sector poniente de la ciudad. Contempla dos calzadas por sentido desde el norte de la Av. Pedro de Valdivia hasta el nuevo camino llamado Costanera Poniente.
- n) **Av. Martín Lutero:** Eje que cruza de Norte a Sur por el extremo poniente de la ciudad entre las calles Av. Pedro de Valdivia y Manuel Recabarren. Contempla dobles calzadas en toda su extensión.
- o) **Av. Gabriela Mistral:** Este proyecto consiste en darle continuidad de la actual Av. Gabriela Mistral hasta la intersección con la Av. La Frontera en el extremo Poniente de la ciudad y su empalme con el camino a Botrolhue. Considera dos calzadas por sentido en toda su extensión a cada lado del canal y su empalme con Balmaceda a la altura de Prieto Norte..

- p) **Av. Inés de Suárez:** Proyecto consistente en brindar continuidad a la actual avenida hasta la Av. La Frontera. Contempla un perfil de doble calzada en toda su extensión.
- q) **Costanera Poniente:** Implementación de una nueva calle que bordea el Río Cautín y que va en forma paralela a la calle Milano desde el extremo poniente de la Av. Manuel de Recabarren hasta el Puente Caupolicán. Se contempla una calzada por sentido.
- r) **Vialidad local extremo Poniente:** Considerando el importante desarrollo inmobiliario que ha presentado el extremo poniente de la ciudad (fundo Maipo), se proyecta un conjunto de calles locales que permitan el acceso de los nuevos desarrollos a los ejes viales proyectados en esta zona.
- s) **Vialidad Cerro Ñielol:** Se proyecta la implementación de un camino que bordee completamente el cerro convirtiéndose en una alternativa para conectar los sectores oriente y poniente de la ciudad. Adicionalmente, contempla la construcción de un camino que atraviesa el cerro por la mitad, uniendo las Av. Javiera Carrera por el poniente y Rudecindo Ortega al oriente.
- t) **Av. Orbital:** Corresponde a una alternativa a Pedro de Valdivia entre Prieto Norte y el extremo poniente de Pedro de Valdivia. Se contempla un perfil de doble calzada en toda su extensión.
- u) **Puente Valparaíso:** Corresponde a un nuevo Puente sobre el río Cautín a la altura de la Av. Valparaíso.
- v) **Camino Las Mariposas:** Corresponde a una ruta existente que une el sector pueblo nuevo con Chivilcan a través del cerro Ñielol que se habilitaría con una pista por sentido en esta etapa.
- w) **Costanera Norte:** Como continuación de las calles Río Don, Cacique Lemunao y Río Amazonas con una pista por sentido.
- x) **Vialidad Alternativa el Carmen:** Corresponde a un conjunto de vías en el sector del estero Coihueco que unen diversos caminos hasta empalmar con la calle Los Músicos por el poniente y con la calle Andes por el oriente.

En la siguiente figura se presenta la topología de la red de modelación que representa la oferta vial y de transporte, para el Nuevo Plan Regulador, en el corte temporal año 2017.

Figura N° 6.3-26: Topología Red Modelación VIVALDI Escenario Nuevo Plan Regulador Año 2017

6.- ESCENARIOS DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD

6.1.- Definiciones Básicas

6.1.1 Cortes temporales

Los cortes temporales corresponden básicamente a dos: 2002 que será el año de referencia al cual se ajustara las distintas variables y el año 2017 que corresponde al corte temporal en el cual se verifican las modelaciones y análisis requeridos por la metodología de capacidad vial (Minvu, 1997).

6.1.2 Tipos de escenarios

Se consideraron dos escenarios a partir de una misma base. El **Escenario Base** que se construirá a partir del escenario tendencial (Escenario 1) definido en el estudio Sectra 1998 debidamente ajustado con los antecedentes proporcionados por el Censo del año 2002, donde se incorpora la normativa vigente y un **Escenario de Contraste** a definir en conjunto con la Oficina Técnica del Plan Regulador de la I. Municipalidad de Temuco que considerara la normativa y aspectos considerados en el nuevo plan regulador de la Comuna. .

6.1.3 Categorías de Usos

Las categorías de uso a considerar, corresponden a aquellos definidos en el estudio Sectra 2000 de tal forma de resguardar la coherencia con el modelo de transporte que se aplicará. Las categorías de usos corresponden a las siguientes:

- Residencial
- Comercio
- Oficinas
- Educación
- Salud

6.1.4 Unidades de medida

Las variables para representa el escenario de desarrollo de la ciudad están dadas por los requerimientos del modelo de transporte, quien es el encargado de simular el sistema de transporte en distintos escenarios urbanos y cortes temporales. De este modo, las variables son las siguientes:

- Número de Hogares por Nivel de Ingreso y su distribución espacial
- Superficie en m² de comercio y su distribución espacial
- Superficie en m² de oficinas y su distribución espacial
- Número de Matrículas por nivel de enseñanza y su distribución espacial
- Número de Atenciones Médicas y su distribución espacial

6.2.- Escenario Tendencial (Escenario 1, Sectra 1998)

6.2.1 Aspectos Generales

En la elaboración del escenario de desarrollo urbano tendencial se ha considerado todos los antecedentes y análisis que se indican a continuación:

Antecedentes Socio-Económico. El cual se apoyó en el estudio de las fuentes oficiales de información asociadas a: desarrollo de la actividad económica y proyecciones demográficas, fundamentalmente.

Diagnóstico Urbano. Contempló el estudio de los siguientes elementos: planificación territorial, aspectos morfológicos, uso de suelos y proyectos urbanos de carácter estratégicos.

Comité Uso de Suelo. El contacto con las autoridades locales y traspaso de su visión de la ciudad se realizó a través numerosas reuniones del Comité Uso de Suelos, el cual estuvo compuesto por técnicos de los distintos organismos de servicio público de la IX Región, coordinado por SECTRA Zona Sur. Los antecedentes proporcionados permitieron incorporar y precisar las distintas variables que llevaron a formular los escenarios.

De este modo, se obtuvo un entendimiento integral del problema urbano que permitió identificar las variables claves del desarrollo urbano de Temuco, las líneas de crecimiento más importantes y sus tendencias de densificación y consolidación prioritarias en el marco del Plan Regulador vigente (1983).

A continuación se describen los principales aspectos considerados en el planteamiento del escenario tendencial en el marco del estudio Sectra, 1998.

6.2.2 Proyección de Población

La proyección de población utilizada corresponden a la proyección oficial del INE para la comuna de Temuco correspondientes a un 2.36 % para el periodo 1990-2010. Los resultados obtenidos se indican en el siguiente cuadro. En él se ha incluido dos cortes temporales de interés para el presente estudio: años 2002 y 2017.

Cuadro N° 7.2-11: Estimación Población y Hogares Área Urbana Ciudad de Temuco – Escenario Tendencial

Año	Población	Hogares	TMH
1982	157.634	33.882	4,65
1992	210.587	50.985	4,13
1996	231.159	57.563	4,02
2000	253.765	63.948	3,97
2002	265.878	67.317	3.95
2005	285.157	72.708	3,92
2010	320.431	82.477	3,88
2017	377.237	98.408	3.83

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.2.3 Distribución de la Población por Estrato Socioeconómico

Sobre la base de proyecciones del PIB Nacional y Regional, sustentados en antecedentes del Banco Central y Mideplan, y considerando el ingreso medio y su correspondiente distribución la distribución se proyectó los hogares por categoría de ingreso para los distintos cortes temporales. Los resultados obtenidos se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7.2-12: Proyección de Hogares por Categoría de Ingreso Área Urbana Ciudad de Temuco – Escenario Tendencial

Año	Bajos	Medios	Altos	Total
1996	21.899	31.831	3.833	57.563
2000	18.934	36.490	8.524	63.948
2002	17.408	37.507	11.402	67.317
2005	17.841	39.186	15.679	72.708
2010	16.562	43.722	22.193	82.477
2017	15.359	50.921	32.129	98.408

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.2.4 Proyección de las Tasas de Motorización

La matriz de probabilidades del número de vehículos en el hogar para cada nivel de ingreso fue obtenida a partir de los datos de la encuesta a hogares realizada en el año 1996. Esta matriz se supone constante en el horizonte de modelación y se le aplica a las respectivas proyecciones de hogares en cada corte temporal. En el siguiente cuadro se presenta dicha matriz de probabilidades.

Cuadro N° 7.2-13: Matriz de Probabilidad de Vehículos en el Hogar

Nivel de Ingreso	Sin Vehículo	1 Vehículo	2 o más Vehículos	Totales
Bajo	0.920	0.078	0.002	1.000
Medio	0.574	0.373	0.053	1.000
Alto	0.099	0.531	0.370	1.000
Totales	0.675	0.272	0.053	1.000

Fuente: Sectra, 1998.

Los valores de esta matriz indican que, por ejemplo, que el 92% de los hogares de ingreso bajo no poseen automóvil. Por otra parte, el 37% de los hogares de ingreso alto disponen de dos o más vehículos en el hogar.

6.2.5 Proyección del Sistema de Actividades

Consistente con los requerimientos del modelo, el sistema de actividades de la ciudad queda reflejado a través de los siguientes elementos, los cuales fueron proyectados según los criterios que se indican:

Superficie Comercial (m²): A partir de información histórica referente al total de nuevos m² construidos de superficie comercial (fuente: Cámara Chilena de la Construcción), se proyectó a los distintos años en base a regresiones vinculadas al crecimiento poblacional y al crecimiento del PGB.

Superficie de Oficinas (m²): En relación a las oficinas, no existe información confiable registrada por lo que se proyectó en base a la relación observada actualmente entre superficie de oficinas y superficie comercial, a partir del dato que surge de la proyección de nuevos metros cuadrados comerciales.

Matrículas Educativas: Con respecto a las matrículas de educación ya sean pre-básica, básica, media y/o superior, la metodología utilizada se basa en calcular la cobertura de matrículas en relación a la nueva población, para lo cual se usaron datos del INE de proyecciones de población para el periodo 2000-2017, de tal manera de reflejar el envejecimiento de la población escolar e incorporar el crecimiento vegetativo de la misma. En relación a los índices de cobertura, cabe señalar que la región presenta uno de los índices más bajos de cobertura, especialmente de educación básica, cuestión que fue incorporada y corregida en las proyecciones de escenarios, según los criterios expresados por la Presidencia de la República y por los Planes Regional y Comunal de Desarrollo 1995-2000.

Atenciones Médicas: En relación a las atenciones médicas, se tomó como base la cobertura actual que existe de hospitales con respecto al total de la población, con esa referencia y las proyecciones de población para cada escenario se obtuvieron demandas diferenciadas de atenciones médicas para cada escenario.

6.2.6 Distribución Espacial de Hogares.

a) Supuestos

Obtenidas las proyecciones globales de las distintas variables se localizaron los hogares en las distintas zonas consideradas en la modelación.

En este proceso de localización tuvo gran importancia el estudio de la oferta inmobiliaria existente en la ciudad en el año de calibración del modelo. Esta, para los estratos medios y altos, se desarrolla principalmente hacia el poniente de la ciudad, ya sea a través de la *línea de tensión* que define la Av. Recabarren (Camino a Labranza-Nueva Imperial-Carahue-Pto. Saavedra) o bien por medio de los ejes San Martín y Av. Pablo Neruda (ex Estadio) en su prolongación hacia el poniente. Aquí, el desarrollo inmobiliario se lleva a cabo mediante conjuntos habitacionales o villas de características homogéneas social y arquitectónicamente, las que van consolidando la ciudad por paños de terreno de 10 Hás. ó más, en promedio, con densidades de 100 a 150 Hab/Há. brutas.

Por otra parte, cabe hacer mención a los desarrollos de vivienda social, los cuales se han radicado casi exclusivamente en Padre Las Casas y en la extensión del área urbana a través del eje intercomunal que une Temuco con Chol-Chol (Av. Pedro de Valdivia), mediante desarrollos bajo la modalidad de blocks o conjuntos habitacionales de casas de 2 ó 3 pisos. Y también, a desarrollos de estratos medios y altos en el interior del área urbana por la vía de la densificación bajo la modalidad de edificios de departamentos, principalmente, en Av. Inglaterra, Av. Holandesa y Av. Hochstetter en el área centro-poniente y en Av. San Martín en el área centro-sur.

En lo relativo a los proyectos urbanos estratégicos se debe reconocer que en el caso de Temuco, el desarrollo urbano experimentado por la ciudad, en relación a su principal eje (Av. Caupolicán) y en su extensión al poniente, sin duda se ha canalizado de esa forma porque esas son las mejores condiciones de localización que ha ofrecido la trama urbana. De este modo, lo que buscan los proyectos urbanos estratégicos es mejorar las condiciones de centralidad de la trama urbana y abrir espacios potencialmente atractivos al desarrollo inmobiliario. En este sentido la formulación del Escenario Tendencial considero los proyectos que se describen a continuación.

Área Central

Terminal de Buses de Temuco. Su ubicación se concretaría en la salida norte, liberando terrenos con excelentes condiciones de localización en la periferia poniente del centro.

Desarrollo Terrenos Maestranza de F.F.C.C. Considerado en la proyección de ambos escenarios, especialmente en el dirigido. Constituye un proyecto de carácter residencial y comercial en una zona residencial mixta, de pequeña y mediana empresa, con gran impacto sobre la trama urbana, ya que este es un terreno estratégico para unir Pueblo Nuevo con el resto del área urbana norte y sur-oriente.

Circuito Peatonal Inter-Parques Urbanos. Considerado en ambos escenarios, forma parte de un proyecto de diseño urbano vial, que busca unir el Cerro Ñielol y el Parque La Isla a través de la peatonalización parcial de la calle Prat. Considerada el eje norte-sur fundamental del centro de la ciudad, el cual emplaza comercio, servicios, finanzas y esparcimiento.

Área Norte

En relación al área norte, ésta es evaluada como un área de gran potencial de desarrollo comercial y residencial. Sin embargo una de las razones fundamentales que ha afectado el desarrollo de esta área es la carencia de infraestructura básica de servicios.

Área Sur-Oriente

Av. De Los Poetas (Ex Costanera): este es un proyecto de orden vial, pero con grandes connotaciones urbanas. La Av. Costanera, como tal, recorre en su extensión todo un sector poblacional de bajos ingresos que se encuentra adyacente a la ciudad central y, sin embargo, prácticamente aislado de él por las condiciones topográficas de su emplazamiento y por la línea del ferrocarril. De tal manera que, la realización del proyecto significa la apertura de este sector al resto de la ciudad y por lo tanto su comunicación. A su vez, este proyecto, en el sector sur-poniente de la ciudad, significa la generación de un camino alternativo, de entrada al centro, para todos los desarrollos residenciales al poniente de la ciudad.

Mejoramiento Urbano Conexión con Padre Las Casas: este es un proyecto de gestión urbana, que se relaciona con una planificación integral del problema de conexión de Padre Las Casas con Temuco. Puesto que, se reconoce un déficit en la conexión de la red interna de Padre las Casas con respecto a sus dos puentes actuales.

b) Criterios de localización

Las condiciones bajo las cuales se considero la localización de los hogares según sus niveles de ingreso, son las siguientes:

Hogares de Nivel de Ingreso Bajo:

El supuesto primordial es que se localizarán en suelos periféricos por razones de bajo costo y consumo de suelo en extensión, dado principalmente por que la provisión de vivienda para este estrato se produce por medio de grandes poblaciones de casas o bloques de no más de 4 pisos.

Para el cálculo y repartición de hogares, se asumen agrupamientos poblacionales de 400 viviendas mínimo.

Hogares de Nivel de Ingreso Medio:

Este segmento presenta mayores complicaciones para su distribución, en primer lugar dadas por su tamaño, ya que abarca niveles de ingreso medios bajos y medios según la clasificación típica de los estudios de mercado (ICOMM: en estratos A, B, C1, C2, C3, D y E). Para este nivel, los estratos C2, C3 y D son mayoritarios en la ciudad, congregando alrededor del 60%, por lo que su distribución y productos inmobiliarios asociados es más diversa.

A partir de la caracterización visual o tasación de las zonas residenciales realizada previamente, de los antecedentes entregados por los municipios y de las tendencias inmobiliarias observadas en terreno, es posible apreciar una falta de oferta inmobiliaria importante para este sector. Concretamente, según lo expresado por las autoridades, esta oferta se estaría canalizando hacia centros poblados cercanos a la ciudad como Cajón, Metrenco o Labranza y dentro de la ciudad solamente se observa oferta en torno a la Av. Recabarren (camino a Labranza), en los grandes desarrollo residenciales como el Fundo Maipo, en algunos sectores de Padre Las Casas y en las Vegas de Chivilcán mediante proyectos Habitacoop. Esto debido principalmente al alto valor del suelo dentro del área urbana y a que de preferencia estos sectores de población buscan diferenciarse de aquellos de vivienda social.

De esta manera, el supuesto es que, la localización que se ha identificado probable para este nivel se ubica en sectores periféricos de la ciudad, generalmente diferentes a aquellos de estrato bajo, bajo la modalidad de grandes conjuntos habitacionales, y alrededor de su centro, en lo que se conoce como pericentro, en desarrollos de mediana y alta densidad. En el primer caso, se trata de ocupación poblacional en extensión del tipo casas, para lo cual se definió una unidad mínima de 250 viviendas; en el segundo caso en cambio, se trata de operaciones de renovación urbana y ocupación por densificación, para lo cual se consideró como unidad básica un edificio de 14 pisos y 6 plantas por piso, es decir, 84 viviendas, para alta densidad y 5 pisos y 8 plantas por piso, es decir 40 viviendas para media densidad. Importante para el desarrollo de estas áreas será, implementar políticas de subsidio como las que se han aplicado

exitosamente en Santiago Poniente y el desarrollo de proyectos urbanos estratégicos como, La Maestranza de FFCC, el Regimiento Tucapel, Av. Balmaceda, etc.

Hogares de Nivel de Ingreso Alto:

Cabe señalar que este estrato tal como está definido por la Encuesta de Origen Destino corresponde a segmentos medios-altos y altos según clasificación de ICOMM, estratos A, B, C1 y C2. Por lo que las ofertas y productos inmobiliarios posibles son bastante extensos también, variando desde conjuntos de vivienda en extensión a edificación de viviendas particulares con diseños propios, pasando por vivienda en departamentos y pequeños condominios con carácter exclusivo. Sintéticamente, se definieron las siguientes unidades mínimas:

Para conjuntos de vivienda	180 casas	
Para viviendas en altura	48 deptos.	(12 pisos * 4 plantas)
Pequeños condominios	6 a 18 casas	

El supuesto empleado para la localización de los hogares de ingreso alto es que, para el caso de casas, éste se produce en áreas periféricas nuevas, o bien en áreas periféricas junto a viviendas de carácter similar y homogéneo. También en lugares alejados de la ciudad bajo la modalidad de las parcelas de agrado (Pillanlelbún, Quepe, etc.). En cambio, la vivienda en altura se presenta en torno a los ejes dinámicos de desarrollo, más allá de lo que se caracteriza como periferia central. Por ejemplo, alrededor de Av. Alemania o bien alrededor de Av. San Martín.

b) Resultados

El resultado de la distribución de hogares para cada uno de los cortes temporales se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7.2-14: Distribución de Hogares por Corte Temporal Escenario Tendencial.

Zona	2000				2002				2010				2017			
	Bajos	Medio	Altos	Total	Bajos	Medio	Altos	Total	Bajos	Medio	Altos	Total	Bajos	Medio	Altos	Total
1	0	338	14	352	0	363	18	381	0	457	39	496	0	555	60	616
2	37	859	239	1,135	31	903	308	1,242	14	1,125	571	1,710	1	1,393	820	2,214
3	0	261	197	458	0	261	197	459	0	338	192	530	0	460	191	651
4	27	187	126	340	23	223	123	369	16	352	115	483	15	473	113	601
5	385	789	83	1,257	347	877	170	1,393	127	1,355	494	1,976	0	1,904	791	2,696
6	130	565	42	737	117	619	61	796	70	831	123	1,024	35	1,051	177	1,263
7	0	1,380	1,107	2,487	0	1,286	1,470	2,756	0	881	2,854	3,735	0	536	4,165	4,702
8	48	770	144	962	40	739	182	962	19	635	308	962	5	554	403	962
9	57	1,025	817	1,899	34	883	1,012	1,929	0	491	1,570	2,061	0	255	2,009	2,264
10	135	931	483	1,549	112	887	640	1,638	35	815	1,251	2,101	0	839	1,838	2,677
11	135	365	557	1,057	102	362	700	1,165	0	264	1,335	1,599	0	138	1,989	2,127
12	238	2,216	774	3,228	208	2,162	931	3,301	68	1,969	1,358	3,395	0	1,790	1,605	3,395
13	16	257	129	402	13	328	129	470	0	626	160	786	0	924	210	1,134
14	1,066	1,395	76	2,537	995	1,436	106	2,537	812	1,522	203	2,537	706	1,557	274	2,537
15	931	556	15	1,502	883	592	27	1,502	721	721	60	1,502	595	826	81	1,502
16	694	876	83	1,653	641	909	103	1,653	496	992	165	1,653	404	1,038	211	1,653
17	518	1,006	0	1,524	494	1,018	12	1,524	427	1,051	46	1,524	385	1,071	68	1,524
18	1,427	1,317	0	2,744	1,361	1,361	22	2,744	1,098	1,564	82	2,744	868	1,756	120	2,744
19	295	1,069	42	1,406	273	1,080	53	1,406	197	1,111	98	1,406	138	1,131	137	1,406
20	351	629	52	1,032	326	644	60	1,031	247	712	72	1,031	188	771	72	1,031
21	212	752	0	964	204	756	4	964	164	781	19	964	123	809	32	964
22	749	899	17	1,665	702	931	30	1,664	532	1,049	83	1,664	392	1,143	129	1,664
23	453	1,605	79	2,137	401	1,683	124	2,208	207	2,119	230	2,556	49	2,658	292	2,999
24	230	1,105	100	1,435	196	1,124	146	1,466	90	1,361	271	1,722	15	1,711	360	2,087
25	391	1,066	45	1,502	367	1,050	87	1,504	240	1,195	210	1,645	118	1,484	303	1,905
26	586	424	0	1,010	566	436	8	1,010	434	536	40	1,010	293	649	68	1,010
27	309	800	34	1,143	286	783	75	1,145	160	1,029	206	1,395	34	1,458	312	1,804
28	16	313	67	396	12	329	85	426	0	390	150	540	0	457	211	668
29	232	342	37	611	215	338	59	612	122	486	147	755	29	727	231	987
30	224	228	14	466	213	232	22	466	130	280	56	466	38	340	88	466
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	110	110	0	0	110	110	0	0	110	110	0	0	110	110
33	484	642	0	1,126	462	660	4	1,126	383	720	23	1,126	320	766	40	1,126
34	498	664	24	1,186	465	687	33	1,185	356	758	71	1,185	273	807	105	1,185
35	584	263	0	847	548	294	7	848	503	381	25	909	536	454	37	1,027
36	0	247	34	281	0	262	48	310	0	398	99	497	0	577	144	721
37	991	1,287	176	2,454	1,092	1,410	244	2,746	1,394	1,953	539	3,886	1,662	2,541	838	5,041
38	161	490	194	845	141	480	224	845	76	465	304	845	28	465	352	845
39	87	923	826	1,836	67	761	1,069	1,897	0	396	1,776	2,172	0	238	2,333	2,571
40	104	598	670	1,372	79	585	837	1,501	0	566	1,507	2,073	0	587	2,165	2,752
41	33	590	524	1,147	20	470	756	1,245	0	139	1,632	1,771	0	-70	2,452	2,381
42	325	1,259	189	1,773	281	1,442	256	1,978	114	2,092	501	2,707	0	2,709	728	3,437
43	207	132	0	339	192	139	8	339	136	176	27	339	88	214	37	339
44	593	861	69	1,523	551	870	102	1,523	426	914	183	1,523	341	956	226	1,523
45	593	1,050	46	1,689	549	1,097	59	1,705	483	1,406	111	2,000	429	1,635	149	2,213
46	2,703	2,030	0	4,733	2,906	2,229	18	5,153	3,975	3,457	123	7,555	4,768	4,549	230	9,547
47	0	0	50	50	0	0	69	69	0	0	146	146	0	0	220	220
48	1,681	544	0	2,225	1,894	639	0	2,533	2,290	1,075	0	3,365	2,483	1,536	0	4,020
49	0	336	144	480	0	452	346	798	0	990	1,338	2,328	0	1,550	2,376	3,926
50	0	252	96	348	0	436	244	680	0	798	1,170	1,968	0	950	2,223	3,174
Total	18,936	36,493	8,525	63,954	18,408	37,507	11,402	67,317	16,562	43,722	22,193	82,477	15,359	50,921	32,129	98,408

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.2.7 Distribución Espacial del Sistema de Actividades

a) Criterios y Supuestos.

Tanto para la distribución de la proyección de nueva superficie comercial, superficie de oficinas, matrículas de educación como atenciones médicas, se siguieron los procedimientos que se detallan a continuación:

Distribución Nueva Superficie Comercial y de Oficinas

El fortalecimiento de la concentración en torno al área central, cuestión que ha sido observada claramente para el rubro oficinas en las cuadras alrededor de la Plaza de Armas, donde aun es posible encontrar sitios eriazos o con edificación de baja altura. En el caso del comercio, si bien este presenta patrones de mayor disgregación, existe la posibilidad de multiplicar las fachadas comerciales en el área central a través de la tipología de los pasajes o galerías comerciales hacia el interior de la manzana, idea que existe en Temuco en ejemplos antiguos y recientes con buenos resultados, de hecho el mejor caso es el propio Mercado Municipal.

No obstante, existen también ejes dinámicos de desarrollo, principalmente a través de Av. Caupolicán, Av. Alemania y Av. Recabarren, por los cuales se están conduciendo nuevos desarrollos y cambios de uso de suelo. Especialmente, alrededor de Av. Caupolicán, donde existe actividad comercial vinculada al intercambio regional del tipo comercial-industrial, el mejor ejemplo de ello es el Mall Temuco, y en Av. Alemania, donde la actividad se orienta a la generación de un centro de abastecimiento, equipamientos y servicios (Centro Comercial Torremolinos), generando usos complementarios como restaurantes y pub-discoteques.

En la asignación de las superficies para las distintas actividades, se asume que éstas actúan fuertemente por medio del reciclaje de propiedades, es por ello que la generación de índices no es tan relevante. Incluso cuando se trata de grandes proyectos, por ejemplo comerciales, éstos se asignaron en aquellas zonas donde se sabe se localizarán o bien presentan grandes potenciales de desarrollo, producto de su población, accesibilidad y baja cobertura, para lo cual se hicieron análisis normativos específicos. Cabe mencionar que el desarrollo de actividades en nuevas superficies, es decir aquellas que no son reciclaje, están supeditadas a la disponibilidad de sitios adecuados, ya que la normativa del regulador es muy laxa y por lo tanto desde el punto de vista de la constructibilidad no hay prácticamente restricciones.

Distribución de Matrículas Educativas: en cuanto a la distribución de las matrículas de enseñanza, ésta se hizo en base a la cantidad de establecimientos educacionales y matrículas por zona de estudio y en relación a la población existente y proyectada, dentro del periodo de evaluación, para las mismas zonas.

El proceso utilizado fue el siguiente: primero se estableció la relación entre el total de matrículas por nivel de estudio (es decir, pre-básica, básica y media) y el número total de hogares, de tal manera de definir un índice de oferta de educación en relación con la cantidad de hogares. El supuesto involucrado aquí es que, de alguna manera, los establecimientos

educacionales pre-básicos, básicos y medios, se reparten homogéneamente en el espacio siguiendo a su mercado específico que son los hogares.

Por su parte, para la educación superior, se supone existen patrones distintos de localización, los cuales tienen que ver con la accesibilidad y centralidad y, en algunos casos, con la complementación con ciertos equipamientos y servicios urbanos. Curiosamente, estas ubicaciones tienden a ser centralizadas, principalmente para institutos y pre-universitarios, o bien periféricas cuando se trata de grandes recintos universitarios. Dentro de este fenómeno, hay que reconocer el grado de influencia que existe entre la disponibilidad de viejas casonas y edificaciones de algún valor histórico, la pérdida de valoración que se produce en las periferias centrales de las ciudades y la necesidad de proyectar una imagen de institucionalidad de los institutos y pre-universitarios cuando estos se encuentran en formación.

Distribución de Atenciones Médicas: en relación con las atenciones médicas, el supuesto también es repartirse homogéneamente por el territorio, lo cual se puede comprobar en las políticas de planificación pública de salud y más precisamente en la ubicación de los diferentes consultorios de Temuco. Por esta razón, la distribución de nuevas atenciones médicas para el periodo 1996-2017, debiera absorberse, en gran medida, en el aumento de capacidad de los consultorios para los segmentos de población de ingreso bajo y medio (medio-bajo según ICOMM) y solamente bajo casos de extremo crecimiento de la población en ciertas sectores de la ciudad, en la creación de nuevos centros hospitalarios. Mientras que para segmentos de población de mayores ingresos, las nuevas atenciones médicas podrían significar nuevos centros hospitalarios y competencia por algunas zonas con mucha población.

b) Resultados

Los resultados de la distribución de las proyecciones del sistema de actividades según los criterios mencionados, para el Escenario Tendencial, arrojó los resultados que se presentan en los cuadros siguientes.

**Cuadro N° 7.2-15: Proyección Superficie Comercial (m²)
Escenario Tendencial**

ZONA	Comercio			
	2000	2002	2010	2017
1	43,152	43,495	46,216	49,484
2	49,777	50,541	52,225	52,957
3	112,013	114,654	130,607	149,250
4	48,417	48,610	50,369	52,497
5	62,005	63,467	66,382	67,313
6	14,869	15,162	16,080	16,759
7	18,708	20,123	23,123	24,099
8	1,392	1,446	1,532	1,532
9	24,658	24,854	25,151	25,151
10	46,728	48,544	52,943	55,180
11	11,141	12,374	17,380	22,435
12	9,805	13,917	24,238	25,262
13	13,027	13,131	17,274	24,940
14	10,050	10,248	11,607	13,264
15	6,512	6,765	8,596	11,096
16	6,466	6,955	10,087	14,565
17	17,086	17,086	17,599	18,343
18	19,061	19,137	20,791	23,156
19	8,061	8,125	8,633	9,243
20	3,289	3,354	3,798	4,340
21	3,095	3,156	3,283	3,330
22	397	427	714	1,260
23	2,098	2,179	3,461	6,107
24	59,704	59,942	62,713	66,253
25	26,966	27,180	29,156	31,635
26	621	645	819	1,056
27	1,739	2,045	5,739	17,304
28	98	171	862	2,598
29	3,092	3,538	6,061	9,709
30	11,429	11,429	11,429	11,429
31	29,302	29,879	33,229	37,010
32	3,510	3,750	4,970	6,414
33	516	555	743	959
34	2,477	2,573	2,997	3,424
35	60	79	240	633
36	33,989	35,310	38,883	41,077
37	6,126	6,247	6,947	7,738
38	132	132	264	697
39	3,248	4,016	6,627	8,555
40	7,447	7,447	8,937	11,537
41	0	0	3,574	6,900
42	4,676	5,193	8,510	13,629
43	3,758	8,185	37,881	63,115
44	1,130	1,174	1,491	1,923
45	2,012	2,235	3,872	6,704
46	2,416	2,599	3,479	4,491
47	0	0	0	0
48	1,331	1,383	1,611	1,842
49	0	0	0	0
50	0	0	0	0
TOTAL	737,586	763,457	893,123	1,028,195

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.2-16: Proyección Superficie Oficinas (m²)
Escenario Tendencial**

ZONA	Oficinas			
	2000	2002	2010	2017
1	4,055	4,213	4,461	4,461
2	7,848	8,979	14,833	22,577
3	78,929	81,996	92,031	99,854
4	3,068	3,187	3,375	3,375
5	5,778	6,417	9,013	11,633
6	2,237	2,237	2,237	2,237
7	282	282	282	282
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	594	808	1,909	3,337
11	3,517	3,906	6,400	10,249
12	322	322	322	322
13	195	195	195	195
14	2,213	2,213	2,213	2,213
15	1,037	1,037	1,037	1,037
16	557	557	557	557
17	40	40	40	40
18	291	291	291	291
19	0	0	0	0
20	1,196	1,196	1,196	1,196
21	1,050	1,050	1,050	1,050
22	994	994	994	994
23	776	776	776	776
24	1,027	1,027	1,027	1,027
25	2,442	2,442	2,442	2,442
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
28	1668	1,668	1,668	1,668
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	1,198	1,198	1,198	1,198
32	583	583	583	583
33	0	0	0	0
34	2,362	2,362	2,362	2,362
35	0	0	0	0
36	798	798	798	798
37	0	0	0	0
38	3297	3,297	3,297	3,297
39	200	200	200	200
40	2,060	2,060	2,060	2,060
41	0	0	0	0
42	0	0	0	0
43	237	237	237	237
44	1,605	1,605	1,605	1,605
45	0	0	0	0
46	0	0	0	0
47	1437	1,437	1,437	1,437
48	0	0	0	0
49	0	0	0	0
50	0	0	0	0
TOTAL	133,893	139,610	162,126	185,591

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.2-17: Proyección de Matriculas
Escenario Tendencial**

Zona	Pre-Básica				Básica				Media				Superior			
	2000	2002	2010	2017	2000	2002	2010	2017	2000	2002	2010	2017	2000	2002	2010	2017
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	317	317	317	317	2,772	2,772	2,772	2,772	1,130	1,130	1,130	1,130	1,298	1,336	1,819	2,645
3	206	206	206	206	2,352	2,352	2,352	2,352	2,666	2,666	2,666	2,666	259	357	646	917
4	384	384	384	384	3,795	3,795	3,795	3,795	1,930	1,930	1,930	1,930	0	0	0	0
5	88	88	88	88	820	820	1,240	2,212	0	0	170	170	150	180	422	1,018
6	17	29	47	47	138	138	138	138	782	782	782	782	0	0	0	0
7	205	229	325	432	1,629	1,797	2,049	2,049	250	386	760	1,083	0	0	0	0
8	33	33	33	33	495	495	495	495	0	0	0	0	0	0	0	0
9	261	261	321	429	239	407	659	659	1,016	1,016	1,016	1,016	0	0	0	0
10	118	130	148	148	1,290	1,374	1,500	1,500	310	378	650	994	1,516	1,562	1,725	1,864
11	99	111	129	129	1,262	1,262	1,262	1,262	80	148	420	868	3,560	3,678	3,963	4,118
12	148	160	238	357	606	774	1,446	2,338	170	306	680	1,017	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,068	4,202	4,656	5,035
14	205	217	265	314	1,285	1,285	1,285	1,285	0	68	170	170	0	0	0	0
15	109	109	109	109	1,036	1,036	1,036	1,036	170	238	340	340	0	0	0	0
16	82	82	82	82	332	368	628	1,092	0	0	0	0	0	0	0	0
17	110	110	110	110	1,235	1,235	1,235	1,235	0	0	0	0	0	0	0	0
18	195	195	225	275	1,172	1,256	1,382	1,382	0	136	340	340	0	0	0	0
19	83	95	113	113	438	522	648	648	170	170	170	170	0	0	0	0
20	167	167	167	167	1,095	1,095	1,095	1,095	0	0	0	0	0	0	0	0
21	12	12	12	12	235	235	235	235	0	0	0	0	0	0	0	0
22	104	104	134	191	1,165	1,165	1,165	1,165	0	0	0	0	0	0	0	0
23	116	128	176	229	649	733	859	859	0	0	0	0	0	0	0	0
24	75	75	75	75	990	990	990	990	0	0	0	0	0	0	0	0
25	139	139	139	139	831	831	831	831	0	0	0	0	0	0	0	0
26	111	119	141	156	341	341	341	341	1,155	1,155	1,155	1,155	0	0	0	0
27	55	55	55	55	618	618	618	618	0	0	0	0	0	0	0	0
28	69	69	69	69	1,062	1,062	1,062	1,062	5,568	5,568	5,568	5,568	0	0	0	0
29	83	83	83	83	524	524	524	524	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	721	726	809	927
33	73	84	131	189	581	665	791	791	0	0	340	340	0	0	0	0
34	127	127	157	211	642	642	642	642	0	0	0	0	0	0	0	0
35	76	76	76	76	421	421	421	421	0	0	0	0	0	0	0	0
36	13	13	73	817	71	71	71	71	0	0	70	70	0	0	0	0
37	178	178	178	178	1,287	1,371	1,707	2,051	170	238	340	340	0	0	0	0
38	230	230	230	230	1,623	1,623	1,623	1,623	0	0	0	0	0	0	0	0
39	341	329	341	388	1,772	1,772	1,772	1,772	1,736	1,736	1,736	1,736	1,200	1,296	1,560	1,745
40	30	42	120	317	0	84	420	1,108	142	142	170	219	0	0	0	0
41	30	66	150	205	210	294	420	420	170	164	340	1,012	0	0	0	0
42	52	76	142	198	369	537	789	789	0	136	340	340	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	128	140	188	240	934	934	934	934	0	0	0	0	0	0	0	0
45	355	355	355	355	3,208	3,208	3,628	4,310	1,132	1,132	1,472	2,126	0	0	0	0
46	140	175	258	307	677	893	1,727	2,819	170	238	680	1,795	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	24	68	81	0	0	755	755	0	68	340	897	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5,364	5,622	6,658	8,541	40,201	41,797	47,342	52,477	18,917	19,931	23,775	28,274	12,772	13,337	15,600	18,269

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.2-18: Proyección de Atenciones Médicas
Escenario Tendencial**

ZONA	Atenciones Medicas			
	2000	2002	2010	2017
1	202,928	204,817	215,933	257,635
2	375,417	382,141	412,236	491,849
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	18457.6	90,299	107,738
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	40,586	56,653	116,473	138,967
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	76,098	77,037	82,447	98,369
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	76,098	77,037	81,138	96,808
20	0	0	0	0
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	0	0	0	0
26	50,732	52,588	65,434	78,071
27	0	0	0	0
28	0	0	0	0
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	0	0	0	0
32	0	0	0	0
33	0	0	0	0
34	71,025	75,377	95,534	113,984
35	0	0	0	0
36	0	0	0	0
37	0	0	0	0
38	0	0	0	0
39	0	0	0	0
40	0	0	0	0
41	0	0	0	0
42	0	0	0	0
43	0	0	0	0
44	0	0	0	0
45	121,757	126,120	149,190	178,002
46	0	0	0	0
47	0	0	0	0
48	0	0	0	0
49	0	0	0	0
50	0	0	0	0
TOTAL	1,014,641	1,070,229	1,308,684	1,561,422

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.3.- Escenario Base

6.3.1 Aspectos Generales

El Escenario Base se construye a partir del escenario tendencial descrito en el acápite anterior ajustando el año 2002 a la nueva información proporcionada por el Censo realizado por el INE para ese año en lo relativo a la población y el número de hogares. En consecuencia las proyecciones demográficas y de hogares se ajustarán de acuerdo a esta nueva información.

En cuanto a los supuestos, criterios y procedimientos empleados en la localización de hogares y actividades no residenciales se mantienen plenamente vigentes los descritos en el acápite anterior.

Recordemos que de acuerdo a la zonificación descrita en el acápite 4.6 la ciudad se encuentra dividida en 50 zonas, de las cuales la comuna de Padre Las Casas queda identificada por las zonas 43, 44, 45 y 46, siendo las restantes las que corresponden a la comuna de Temuco. En base a esto es posible realizar un ajuste del escenario tendencial antes descrito para cada una de las comunas que componen la ciudad de Temuco. La información requerida para ello se presenta en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 7.3-19: Número Hogares Área Urbana Ciudad Temuco
Año 2002**

Comuna	Censo	Escenario Tendencia 1	Diferencia %
Temuco	63.527	58.596	8,42
Padre Las Casas	9.344	8.720	7,15
Total	72.871	67.317	8,25

Fuente: Censo 2002 y Sectra 1998.

**Cuadro N° 7.3-20: Número Habitantes Ciudad Temuco
Año 2002**

Comuna	Censo	Escenario Tendencial	Diferencia %
Temuco	232.528	231.436	4,72
Padre Las Casas	33.697	34.443	-2,16
Total	266.225	265.878	1,31

Fuente: Censo 2002 y Sectra 1998.

De lo anterior se observa que en general el escenario tendencial subestima el número de hogares en la ciudad en un 8,2 %. En el caso de la población se produce una sobre y subestimación en la comuna de Temuco y Padre Las Casas respectivamente lo que se traduce en un subestimación para la ciudad del 1,3%.

6.3.2 Proyección de Población

La proyección de población utilizada corresponden a la proyección oficial del INE para la comuna de Temuco correspondientes a un 2.36 % para el periodo 1990-2010. Los resultados obtenidos se indican en el siguiente cuadro. En él se ha incluido dos cortes temporales de interés para el presente estudio: años 2002 y 2017.

Cuadro N° 7.3-21: Estimación Población y Hogares Área Urbana
Ciudad de Temuco- Escenario Base

Año	Población	Hogares	TMH
2002	266.225	72.871	3.65
2005	285.522	78.706	3,63
2010	320.843	89.488	3,59
2017	377.749	106.772	3.54

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.3.3 Distribución de la Población por Estrato Socioeconómico

Sobre la base de proyecciones del PIB Nacional y Regional, sustentados en antecedentes del Banco Central y Mideplan, y considerando el ingreso medio y su correspondiente distribución la distribución se proyectó los hogares por categoría de ingreso para los distintos cortes temporales. Los resultados obtenidos se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7.3-22: Proyección de Hogares por Categoría de Ingreso Área Urbana
Ciudad de Temuco – Escenario Base

Año	Bajos	Medios	Altos	Total
2002	19.600	40.536	12.735	72.871
2005	18.976	42.443	17.287	78.706
2010	17.739	47.448	24.301	89.488
2017	16.497	55.300	34.976	106.772

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.3.4 Proyección de las Tasas de Motorización

La matriz de probabilidades del número de vehículos en el hogar para cada nivel de ingreso fue obtenida a partir de los datos de la encuesta a hogares realizada en el año 1996. Esta matriz se supone constante en el horizonte de modelación y se le aplica a las respectivas proyecciones de hogares en cada corte temporal. En el siguiente cuadro se presenta dicha matriz de probabilidades.

Cuadro N° 7.3-23: Matriz de Probabilidad de Vehículos en el Hogar

Nivel de Ingreso	Sin Vehículo	1 Vehículo	2 o más Vehículos	Totales
Bajo	0.920	0.078	0.002	1.000
Medio	0.574	0.373	0.053	1.000
Alto	0.099	0.531	0.370	1.000
Totales	0.675	0.272	0.053	1.000

Fuente: Sectra, 1998.

Los valores de esta matriz indican que, por ejemplo, que el 92% de los hogares de ingreso bajo no poseen automóvil. Por otra parte, el 37% de los hogares de ingreso alto disponen de dos o más vehículos en el hogar.

6.3.5 Distribución Espacial de Hogares.

Con las nuevas proyecciones de hogares por categoría de ingreso para la distribución espacial de los hogares se aplicaron los criterios y supuestos descritos en el acápite 6.2.6 anterior. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7.3-24: Distribución de Hogares por Corte Temporal Escenario Base.

Zona	2002				2017			
	Bajos	Medio	Altos	Total	Bajos	Medio	Altos	Total
1	0	414	21	435	0	639	66	706
2	36	1.029	351	1.416	6	1.603	910	2.519
3	0	298	225	523	0	524	231	754
4	26	254	141	421	19	531	138	688
5	396	999	193	1.588	0	2.137	858	2.996
6	133	705	69	907	54	1.200	196	1.450
7	0	1.466	1.676	3.141	0	760	4.607	5.367
8	40	739	182	962	5	554	403	962
9	39	1.006	1.154	2.199	5	403	2.268	2.676
10	128	1.011	729	1.867	0	1.018	2.031	3.049
11	117	413	798	1.328	0	200	2.200	2.400
12	214	2.224	957	3.395	0	1.790	1.605	3.395
13	15	374	147	536	0	1.023	240	1.263
14	995	1.436	106	2.537	706	1.557	274	2.537
15	883	592	27	1.502	595	826	81	1.502
16	641	909	103	1.653	404	1.038	211	1.653
17	494	1.018	12	1.524	385	1.071	68	1.524
18	1.361	1.361	22	2.744	868	1.756	120	2.744
19	273	1.080	53	1.406	138	1.131	137	1.406
20	326	644	60	1.031	188	771	72	1.031
21	204	756	4	964	123	809	32	964
22	702	931	30	1.664	392	1.143	129	1.664
23	457	1.918	142	2.517	112	3.053	326	3.491
24	223	1.281	167	1.672	45	1.972	401	2.419
25	419	1.197	99	1.715	180	1.721	332	2.233
26	566	436	8	1.010	293	649	68	1.010
27	326	893	86	1.305	79	1.654	340	2.073
28	13	375	97	485	0	531	235	766
29	245	385	67	698	63	816	252	1.131
30	213	232	22	466	38	340	88	466
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	110	110	0	0	110	110
33	462	660	4	1.126	320	766	40	1.126
34	465	687	33	1.185	273	807	105	1.185
35	624	335	8	967	647	522	40	1.210
36	0	298	55	354	0	647	159	805
37	1.245	1.607	278	3.130	1.915	2.889	918	5.722
38	141	480	224	845	28	465	352	845
39	77	867	1.219	2.162	0	366	2.618	2.984
40	90	667	954	1.711	0	706	2.406	3.112
41	23	535	861	1.419	3	0	2.695	2.698
42	320	1.644	292	2.255	16	3.070	805	3.891
43	192	139	8	339	88	214	37	339
44	551	870	102	1.523	341	956	226	1.523
45	599	1.197	65	1.860	458	1.657	148	2.262
46	3.170	2.432	20	5.622	4.807	4.538	222	9.567
47	0	0	79	79	0	0	242	242
48	2.159	729	0	2.888	2.901	1.714	0	4.615
49	0	515	395	910	0	1.700	2.554	4.253
50	0	497	279	776	0	1.066	2.377	3.443
Total	19.600	40.536	12.735	72.871	16.496	55.301	34.974	106.772

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

6.3.6 Distribución Espacial del Sistema de Actividades

Con las nuevas proyecciones de hogares por categoría de ingreso y de población, para la distribución espacial de las actividades no residenciales se aplicaron los criterios y supuestos descritos en el acápite 6.2.7 anterior. Los resultados obtenidos se presentan en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 7.3-25: Proyección Superficie Comercial (m²)
Escenario Base**

ZONA	Comercio	
	2002	2017
1	45.861	52.422
2	53.290	55.667
3	120.891	159.904
4	51.255	55.580
5	66.919	69.123
6	15.987	17.779
7	21.218	25.417
8	1.338	1.414
9	26.206	27.464
10	51.185	58.074
11	13.047	23.388
12	13.241	23.315
13	13.845	25.663
14	9.479	12.241
15	6.257	10.241
16	6.433	13.442
17	15.804	16.929
18	17.701	21.371
19	7.515	8.531
20	3.102	4.005
21	2.919	3.073
22	395	1.162
23	2.298	6.569
24	63.203	70.960
25	28.659	34.269
26	597	975
27	2.157	18.367
28	180	2.752
29	3.730	10.286
30	10.572	10.548
31	29.918	37.059
32	3.469	5.920
33	513	885
34	2.380	3.160
35	83	689
36	37.231	42.427
37	6.586	8.116
38	122	643
39	4.235	9.174
40	7.852	12.056
41	0	7.016
42	5.476	14.256
43	7.571	58.250
44	1.086	1.775
45	2.255	6.325
46	2.622	4.153
47	0	0
48	1.458	1.954
49	0	0
50	0	0
TOTAL	788.142	1.054.792

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

Cuadro N° 7.3-26: Proyección Superficie Oficinas (m²)
Escenario Base

ZONA	Oficinas	
	2002	2017
1	4.442	4.726
2	9.467	23.732
3	86.456	106.982
4	3.361	3.573
5	6.766	11.946
6	2.359	2.373
7	297	297
8	0	0
9	0	0
10	852	3.512
11	4.119	10.685
12	306	297
13	206	201
14	2.047	2.042
15	959	957
16	515	514
17	37	37
18	269	269
19	0	0
20	1.106	1.104
21	971	969
22	919	917
23	818	835
24	1.083	1.100
25	2.575	2.645
26	0	0
27	0	0
28	1.759	1.767
29	0	0
30	0	0
31	1.200	1.200
32	539	538
33	0	0
34	2.185	2.180
35	0	0
36	841	824
37	0	0
38	3.050	3.043
39	211	214
40	2.172	2.153
41	0	0
42	0	0
43	219	219
44	1.485	1.481
45	0	0
46	0	0
47	1.559	1.559
48	0	0
49	0	0
50	0	0
TOTAL	145.150	194.892

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.3-27: Proyección de Matriculas
Escenario Base**

Zona	Pre-Básica		Básica		Media		Superior	
	2002	2017	2002	2017	2002	2017	2002	2017
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	334	333	2.923	2.914	1.191	1.188	536	1.058
3	217	221	2.480	2.520	2.811	2.856	143	374
4	405	407	4.001	4.018	2.035	2.043	0	0
5	93	90	865	2.272	0	175	72	398
6	31	50	146	146	825	830	0	0
7	241	456	1.895	2.161	407	1.143	0	0
8	31	30	458	457	0	0	0	0
9	275	468	429	720	1.071	1.109	0	0
10	137	156	1.449	1.579	399	1.046	627	746
11	117	134	1.331	1.316	156	905	7.735	8.562
12	152	330	736	2.158	291	939	0	0
13	0	0	0	0	0	0	8.495	9.934
14	201	289	1.189	1.186	63	157	0	0
15	101	101	958	956	220	314	0	0
16	76	76	341	1.008	0	0	0	0
17	102	102	1.142	1.140	0	0	0	0
18	180	254	1.162	1.275	126	314	0	0
19	88	104	483	598	157	157	0	0
20	154	154	1.013	1.011	0	0	0	0
21	11	11	217	217	0	0	0	0
22	96	176	1.078	1.075	0	0	0	0
23	135	246	773	924	0	0	0	0
24	79	80	1.044	1.060	0	0	0	0
25	147	151	876	900	0	0	0	0
26	110	144	315	315	1.068	1.066	0	0
27	58	58	652	656	0	0	0	0
28	73	73	1.120	1.125	5.871	5.899	0	0
29	88	88	553	555	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	255	325
33	78	174	615	730	0	314	0	0
34	117	195	594	593	0	0	0	0
35	80	83	444	458	0	0	0	0
36	14	844	75	73	0	72	0	0
37	188	187	1.446	2.152	251	357	0	0
38	213	212	1.501	1.498	0	0	0	0
39	347	416	1.868	1.900	1.830	1.862	2.277	3.119
40	44	331	89	1.158	150	229	0	0
41	70	208	310	427	173	1.029	0	0
42	80	207	566	825	143	356	455	608
43	0	0	0	0	0	0	0	0
44	129	221	864	862	0	0	0	0
45	358	335	3.237	4.066	1.142	2.006	0	0
46	177	284	901	2.607	240	1.660	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
48	25	86	0	801	72	952	0	0
49	0	0	0	0	0	0	3.416	4.367
50	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5.652	8.566	42.136	52.411	20.693	28.974	24.012	29.489

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.3-28: Proyección de Atenciones Médicas
Escenario Base**

ZONA	Atenciones Medicas	
	2002	2017
1	205,394	261,038
2	383,218	498,346
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	18,510	109,161
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	56,812	140,803
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	77,254	99,669
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	77,254	98,087
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	52,737	79,102
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	75,590	115,490
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	0	0
44	0	0
45	125,002	165,110
46	0	0
47	0	0
48	0	0
49	0	0
50	0	0
TOTAL	1,071,771	1,566,806

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

Todas las proyecciones presentadas en este capítulo tienen por objetivo alimentar los modelos de demanda por transporte. El conjunto de modelos de demanda permite estimar vectores origen destino de viajes, para cada escenario de desarrollo urbano denominado Escenario Base.

En particular, las proyecciones de hogares, tanto en su número como en su ubicación espacial, representan datos de entrada para el método ACM que modela la generación de viajes originados en el hogar y la atracción de viajes con destino el hogar. La superficie proyectada con usos de oficina y comercio, al igual que el número de matrículas educacionales y las atenciones médicas, permiten aplicar modelos de regresión lineal que calculan los viajes atraídos por cada zona y los viajes generados no originados en el hogar.

6.4.- Escenario Nuevo Plan Regulador

6.4.1 Aspectos Generales

El Escenario asociado al Nuevo Plan Regulador se construye a partir de los antecedentes del escenario base y de la normativa que se introduce con el nuevo Plan Regulador en lo relativo a usos de suelo e intensidades, teniendo en consideración que el número de habitantes y el total de hogares que se registrará en el corte temporal 2017 se mantiene invariable entre ambos escenarios. Lo mismo ocurre con la distribución de la población por estrato socioeconómico y con proyección de la tasa de motorización.

Los supuestos, criterios y procedimientos empleados en la localización de hogares y actividades no residenciales, basan fundamentalmente en tres situaciones que se registrarán en la ciudad y que tienen relación con la definición de aquellas áreas o sectores de la que seguirán evolucionando sin mayores cambios de acuerdo a la tendencia, aquellas que estarán sujetas a un proceso de renovación y aquellas que acogerán un proceso de expansión dentro de la comuna de Temuco.

a) **Localización de Hogares:**

En lo relativo a la **localización de hogares** estas áreas corresponden a las siguientes:

Áreas de Renovación:

Las zonas involucradas en el proceso de renovación, por Barrio, son las siguientes:

- Pueblo Nuevo: zonas 25, 29 y 30
- Costanera del Cautín: zonas 18, 19, 20, 21 y 22
- Amanecer: zonas 14, 15 y 16
- La Frontera: zonas 10 y 13

Áreas de Expansión:

Las zonas involucradas en el proceso de expansión, por Barrio, son las siguientes:

- Pueblo Nuevo: zona 31
- Costanera del Cautín: zonas 23 y 27

- Maipo: zona 50
- Isla del Cautín: zona 17
- Las Mariposas: zonas 32 y 47
- El Carmen: zonas 7 y 49
- Labranza: zona 42
- Centro: zona 24

Áreas Tendenciales:

Las restantes zona se encuentran en esta situación.

En lo relativo a la comuna de Padre Las Casa se asume que el comportamiento será similar al registrado en el Escenario Base descrito en el acápite anterior.

b) **Localización de Comercio y Oficinas:**

En lo relativo a la **localización de comercio y oficinas** estas áreas corresponden a las siguientes:

Áreas de Renovación y Expansión:

Las zonas involucradas en el proceso de renovación y expansión para la localización de comercio y oficinas, por Barrio, son las siguientes:

- El Carmen: zona 49
- Alemania: zona 40
- Pablo Neruda: zona 8
- Pedro de Valdivia: zona 33
- Amanecer: zona 16
- La Frontera: zona 13
- La Isla: zona 17
- Maipú: zona 50
- Las Mariposas: zonas 31 y 32
- Costanera del Cautín: zonas 19 y 21
- Labranza: zona 42

Áreas Tendenciales:

Las restantes zona se encuentran en esta situación.

En lo relativo a la comuna de Padre Las Casa se asume que el comportamiento será similar al registrado en el Escenario Base descrito en el acápite anterior.

6.4.2 Distribución Espacial de Hogares.

Con las nuevas proyecciones de hogares por categoría de ingreso, para la distribución espacial de los hogares se aplicaron los criterios y supuestos descritos en el acápite 6.4.1 anterior. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 7.4-29: Distribución de Hogares por Corte Temporal
Escenario Nuevo Plan Regulador.**

Zona	2002				2017			
	Bajos	Medio	Altos	Total	Bajos	Medio	Altos	Total
1	0	414	21	435	0	639	66	706
2	36	1.029	351	1.416	6	1.603	910	2.519
3	0	298	225	523	0	524	231	754
4	26	254	141	421	19	531	138	688
5	396	999	193	1.588	0	2.137	858	2.996
6	133	705	69	907	54	1.200	196	1.450
7	0	1.466	1.676	3.141	0	543	1.937	2.481
8	40	739	182	962	5	554	403	962
9	39	1.006	1.154	2.199	5	403	2.268	2.676
10	128	1.011	729	1.867	46	396	2.191	2.633
11	117	413	798	1.328	0	200	2.200	2.400
12	214	2.224	957	3.395	0	1.790	1.605	3.395
13	15	374	147	536	8	1.006	233	1.247
14	995	1.436	106	2.537	772	1.628	259	2.658
15	883	592	27	1.502	630	926	139	1.695
16	641	909	103	1.653	463	1.085	246	1.794
17	494	1.018	12	1.524	128	1.750	536	2.414
18	1.361	1.361	22	2.744	1.005	1.749	186	2.941
19	273	1.080	53	1.406	179	1.079	119	1.377
20	326	644	60	1.031	245	693	105	1.043
21	204	756	4	964	163	728	34	925
22	702	931	30	1.664	553	989	203	1.745
23	457	1.918	142	2.517	246	1.908	361	2.514
24	223	1.281	167	1.672	26	1.838	438	2.302
25	419	1.197	99	1.715	316	3.260	512	4.089
26	566	436	8	1.010	293	649	68	1.010
27	326	893	86	1.305	79	1.654	340	2.073
28	13	375	97	485	0	531	235	766
29	245	385	67	698	119	1.494	658	2.271
30	213	232	22	466	123	530	223	876
31	0	0	0	0	0	493	1.001	1.494
32	0	0	110	110	0	783	2.312	3.095
33	462	660	4	1.126	320	766	40	1.126
34	465	687	33	1.185	273	807	105	1.185
35	624	335	8	967	647	522	40	1.210
36	0	298	55	354	0	647	159	805
37	1.245	1.607	278	3.130	1.935	1.337	447	3.720
38	141	480	224	845	28	465	352	845
39	77	867	1.219	2.162	0	366	2.618	2.984
40	90	667	954	1.711	0	706	2.406	3.112
41	23	535	861	1.419	3	0	2.695	2.698
42	320	1.644	292	2.255	41	1.908	510	2.460
43	192	139	8	339	88	214	37	339
44	551	870	102	1.523	341	956	226	1.523
45	599	1.197	65	1.860	458	1.657	148	2.262
46	3.170	2.432	20	5.622	4.807	4.538	222	9.567
47	0	0	79	79	0	80	745	825
48	2.159	729	0	2.888	2.901	1.714	0	4.615
49	0	515	395	910	0	1.255	1.782	3.038
50	0	497	279	776	0	835	1.635	2.470
Total	19.600	40.536	12.735	72.871	17.325	54.068	35.378	106.772

Fuente: Elaboración propia.

6.4.3 Distribución Espacial del Sistema de Actividades

Con las nuevas proyecciones de hogares por categoría de ingreso y de población, para la distribución espacial de las actividades no residenciales se aplicaron los criterios y supuestos descritos en el acápite 6.4.1 anterior. Los resultados obtenidos se presentan en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 7.4-30: Proyección Superficie Comercial (m²)
Escenario Nuevo Plan Regulador**

ZONA	Comercio	
	2002	2017
1	45.861	50.454
2	53.290	54.954
3	120.891	124.793
4	51.255	54.283
5	66.919	68.462
6	15.987	17.062
7	21.218	23.318
8	1.338	10.639
9	26.206	26.835
10	51.185	57.385
11	13.047	15.115
12	13.241	18.278
13	13.845	27.870
14	9.479	10.860
15	6.257	8.249
16	6.433	16.237
17	15.804	19.699
18	17.701	18.802
19	7.515	17.503
20	3.102	3.373
21	2.919	12.907
22	395	625
23	2.298	3.579
24	63.203	68.633
25	28.659	31.464
26	597	786
27	2.157	7.020
28	180	1.723
29	3.730	7.008
30	10.572	10.560
31	29.918	33.940
32	3.469	7.490
33	513	15.823
34	2.380	3.004
35	83	568
36	37.231	41.388
37	6.586	7.810
38	122	539
39	4.235	5.222
40	7.852	50.703
41	0	3.508
42	5.476	16.046
43	7.571	58.250
44	1.086	1.775
45	2.255	6.325
46	2.622	4.153
47	0	0
48	1.458	1.855
49	0	5.094
50	0	2.824
TOTAL	788.142	1.054.792

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

Cuadro N° 7.4-31: Proyección Superficie Oficinas (m²)
Escenario Nuevo Plan Regulador

ZONA	Oficinas	
	2002	2017
1	4.442	4.641
2	9.467	19.453
3	86.456	90.561
4	3.361	3.509
5	6.766	10.392
6	2.359	4.102
7	297	297
8	0	1.676
9	0	0
10	852	3.512
11	4.119	6.088
12	306	306
13	206	3.817
14	2.047	2.047
15	959	959
16	515	1.462
17	37	2.712
18	269	269
19	0	1.543
20	1.106	1.106
21	971	2.514
22	919	919
23	818	818
24	1.083	1.095
25	2.575	2.575
26	0	0
27	0	0
28	1.759	2.752
29	0	0
30	0	0
31	1.200	1.545
32	539	884
33	0	1.408
34	2.185	2.185
35	0	0
36	841	841
37	0	0
38	3.050	3.050
39	211	212
40	2.172	10.448
41	0	0
42	0	680
43	219	219
44	1.485	1.481
45	0	0
46	0	0
47	1.559	1.559
48	0	0
49	0	525
50	0	727
TOTAL	145.150	194.892

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.4-32: Proyección de Matriculas
Escenario Nuevo Plan Regulador**

Zona	Pre-Básica		Básica		Media		Superior	
	2002	2017	2002	2017	2002	2017	2002	2017
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	334	333	2.923	2.914	1.191	1.188	536	1.058
3	217	221	2.480	2.520	2.811	2.856	143	374
4	405	407	4.001	4.018	2.035	2.043	0	0
5	93	90	865	2.272	0	175	72	398
6	31	50	146	146	825	830	0	0
7	178	184	1.443	1.494	323	442	0	0
8	31	30	458	457	0	0	0	0
9	275	468	429	720	1.071	1.109	0	0
10	89	208	1.397	1.753	281	561	604	829
11	117	134	1.331	1.316	156	905	7.735	8.562
12	152	330	736	2.158	291	939	0	0
13	0	0	0	0	0	0	8.194	11.953
14	182	198	1.143	1.242	0	329	0	0
15	97	114	921	1.079	212	354	0	0
16	84	198	334	1.257	0	0	0	0
17	109	166	1.098	917	60	0	0	0
18	173	193	856	952	0	0	0	0
19	84	102	576	1.149	212	307	0	0
20	149	156	974	1.023	0	0	0	0
21	11	11	209	208	0	0	0	0
22	92	185	1.036	1.128	0	0	0	0
23	148	230	745	865	69	0	0	0
24	87	76	1.144	1.009	0	0	0	0
25	141	179	931	2.083	0	0	0	0
26	110	144	315	315	1.068	1.066	0	0
27	58	58	652	656	0	0	0	0
28	73	73	1.120	1.125	5.871	5.899	0	0
29	84	109	533	691	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	75	0	523	0	257	0	246	239
33	78	174	615	730	0	314	0	0
34	117	195	594	593	0	0	0	0
35	80	83	444	458	0	0	0	0
36	14	844	75	73	0	72	0	0
37	155	121	1.195	1.399	208	232	0	0
38	213	212	1.501	1.498	0	0	0	0
39	347	416	1.868	1.900	1.830	1.862	2.277	3.119
40	44	331	89	1.158	150	229	0	0
41	70	208	310	427	173	1.029	0	0
42	77	168	505	809	69	761	438	494
43	0	0	0	0	0	0	0	0
44	129	221	864	862	0	0	0	0
45	358	335	3.237	4.066	1.142	2.006	0	0
46	177	284	901	2.607	240	1.660	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
48	25	86	0	801	72	952	0	0
49	0	0	0	0	0	0	3.285	3.341
50	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5.565	8.328	41.518	52.845	20.618	28.118	23.530	30.364

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

**Cuadro N° 7.4-33: Proyección de Atenciones Médicas
Escenario Nuevo Plan Regulador**

ZONA	Atenciones Medicas	
	2002	2017
1	202.331	250.783
2	377.503	478.769
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	55.965	135.271
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	76.105	106.133
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	75.649	103.101
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	51.950	75.995
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	74.463	110.953
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	0	0
44	0	0
45	125.002	165.110
46	0	0
47	0	0
48	0	0
49	0	0
50	0	0
TOTAL	1.038.968	1.426.115

Fuente: Sectra 1998 y elaboración propia.

Todas las proyecciones presentadas en este capítulo tienen por objetivo alimentar los modelos de demanda por transporte. El conjunto de modelos de demanda permite estimar vectores origen destino de viajes, para cada escenario de desarrollo urbano denominado Escenario Base.

En particular, las proyecciones de hogares, tanto en su número como en su ubicación espacial, representan datos de entrada para el método ACM que modela la generación de viajes originados en el hogar y la atracción de viajes con destino el hogar. La superficie proyectada con usos de oficina y comercio, al igual que el número de matrículas educacionales y las atenciones médicas, permiten aplicar modelos de regresión lineal que calculan los viajes atraídos por cada zona y los viajes generados no originados en el hogar.

7.- CALCULO DEL VECTOR DE PRODUCCIÓN Y ATRACCIÓN DE VIAJES

7.1.- Aspectos Metodológicos

La operación del modelo de transporte requiere como datos de entrada los vectores origen-destino de viajes para cada período de análisis, clasificados por propósito de viaje (estudio, trabajo y otros) y por categoría de demanda (definidas según nivel de ingreso y nivel de motorización).

Se hace necesaria la comparación, validación y modificación, si se requiere, de aquellas variables que caracterizan las zonas que incorporan la comuna de Temuco y que son fundamentales en la determinación de los viajes generados y atraídos por ellas, entre aquellas definidas en el marco del Escenario de desarrollo del STU de Temuco para las mismas zonas, cuales son : uso de suelo (mts2 de suelo por tipo de uso) y densidad de población (que se traduce, finalmente, en número de hogares) y las que se desprenden del PRC y antecedentes actualizados de uso de suelo y población que entregará directamente el Mandante.

Los antecedentes previos involucran, necesariamente, un cambio en los vectores origen-destino de viajes del sistema (Ciudad de Temuco), en particular en lo que se refiere a la comuna de Temuco, modificando, por una parte, el valor de las variables explicativas asociadas a generación y atracción de viajes (mts2 de suelo por tipo de uso y número de hogares por categoría de demanda) y, por otra, la dimensión de dichos vectores (una posible desagregación de la zonificación, involucra un aumento en el número de zonas en que se divide el área de estudio), donde para las nuevas zonas se requiere determinar el valor de las variables explicativas que permiten estimar los viajes que ellas generarán y atraerán en cada período y año de modelación.

Como es sabido el modelo VIVALDI utiliza, como antecedentes de entrada al modelo de equilibrio, vectores de generación de viajes desagregados por propósito y categoría de demanda y vectores de atracción de viajes exclusivamente desagregados por propósito. Por otra parte, la metodología desarrollada en VIVALDI para estimar la producción y captación de viajes por zona, considera la distinción de tres tipos de viajes: basados en el hogar ida (BHI), basados en el hogar retorno (BHR) y no basados en el hogar (NBH), los cuales, por tener una génesis distinta, son estimados por separado.

Así, dado que las posibles modificaciones a los vectores de generación y atracción de viajes involucran sólo a las zonas que comprenden a la comuna de Temuco (dejando de lado Padre Las Casas), se propone que los antecedentes referidos al resto de las zonas (de padre Las Casas) correspondan a los definidos en el Escenario de Crecimiento definido en el marco del STU de la ciudad de Temuco, para los años 2000 y 2010. Para las zonas que consideran al interior de sus límites partes de la comuna será necesario estimar, en cada período y año de modelación, los viajes que cada una de ellas va a generar (desagregados por propósito y categoría de demanda) y a atraer (desagregados por propósito). Para lograr este objetivo es necesario llevar a cabo las actividades que se detallan a continuación:

7.1.1 Determinación del Vector Generación de Viajes Basados en el Hogar Ida. Período Punta Mañana.

Los viajes generados en el período punta mañana del tipo basados en el hogar ida por las zonas que incorporan partes de la comuna de Temuco, para el propósito p y categoría de usuarios n, se estiman utilizando la siguiente expresión :

$$O_{i,bhi}^{pn} = H_i^n \cdot t_{bhi}^{pn} \quad \forall (i,p,n) \quad (9.1)$$

donde $O_{i,bhi}^{pn}$ corresponde al número de viajes BHI, para el propósito de viaje p y categoría de usuario n, generados por la zona i en el período punta mañana ; H_i^n es el número de hogares pertenecientes a la categoría n en la zona i y t_{bhi}^{pn} es la tasa de generación de viajes por hogar, para el propósito p y categoría n, para viajes BHI en el período punta mañana, definidas en el Escenario III de ESTRAUS (éstas se obtuvieron utilizando el método ACM).

7.1.2 Determinación del Vector Generación de Viajes Basados en el Hogar Retorno y No Basados en el Hogar. Período Punta Mañana.

Producto que en el período punta mañana los viajes BHR y NBH representan un escaso porcentaje dentro del total de viajes que se efectúan en dicho período, se propone estimar sus valores utilizando un método simplificado que corresponde a asumir que la tasa de viajes de cada tipo presentada en el año 96, y captada por la EOD 96, posteriormente actualizada el 2002, se mantiene constante en el futuro, de manera que los valores requeridos se estiman utilizando las siguientes expresiones:

$$O_{i,bhr}^{pn}(j) = O_{i,bhr}^{pn}(96) \cdot \frac{H^j}{H^{96}} \quad \forall (i,p,n) \quad (9.2)$$

$$O_{i,nbh}^{pn}(j) = O_{i,nbh}^{pn}(96) \cdot \frac{H^j}{H^{96}} \quad \forall (i,p,n) \quad (9.3)$$

Donde H^{96} son los hogares totales en el año 1996, H^j son los hogares totales estimados en el año j y $\{O_{i,bhr}^{pn}(j), O_{i,nbh}^{pn}(j), O_{i,bhr}^{pn}(96), O_{i,nbh}^{pn}(96)\}$ son los viajes BHR y NBH, para el propósito de viaje p y categoría de usuario n, estimados para el año j y obtenidos en el año 96, respectivamente.

7.1.3 Generación del Vector Atracción. Período Punta Mañana

Conforme a lo mencionado más arriba los viajes atraídos, en el período punta mañana, por las zonas que incorporan partes de la comuna de Temuco, deben estimarse sólo por propósito de viaje.

Para determinar las atracciones de viajes, se propone utilizar las tasas de atracción de viajes por propósito definidas en el escenario de desarrollo del STU de Temuco para las zonas que componen el área de análisis en cada año de modelación, las que son independientes del período, y multiplicarlas por la superficie destinada a dicho propósito en el nuevo escenario de crecimiento (definido por el plan regulador).

En caso que existan nuevas zonas, lo que puede suceder si, a partir del análisis que se haga de la distribución espacial del STU y su zonificación, se llega a concluir que es muy agregada para cumplir con los objetivos del presente estudio, entonces los viajes atraídos por estas nuevas zonas se estiman mediante la siguiente formulación:

$$D_i^p = t_j^p \cdot S_i^p \quad \forall (i,p) \quad (9.4)$$

Donde D_{ip} son los viajes atraídos por la zona i con propósito de viaje p , t_{jp} es la tasa de atracción de viajes de la zona j (original definida en el STU y que contiene a la nueva zona i) con propósito de viaje p , extraída del STU, y S_{ip} corresponde a la superficie (en mts²) dedicada al propósito p en la zona i .

Consistente con la metodología desarrollada en VIVALDI, es necesario ajustar los viajes generados y atraídos a fin de que el total de orígenes calculados por las ecuaciones (9.1) a (9.3) sea idéntico al total de destinos calculados por la ecuación (9.4). Para ello se propone normalizar a viajes generados en la punta mañana, multiplicando el vector $\{D_{ip}\}$ por el valor :

$$f^p = \sum_i \sum_n O_i^{pn} / \sum_j D_j^p \quad \forall (i,p) \quad (9.5)$$

7.1.4 Determinación de Vectores Generación y Atracción de Viajes. Período Fuera de Punta

Para el período fuera de punta, dado que la participación de los distintos tipos de viajes (BHI, BHR y NBH) es relativamente pareja y la génesis de los viajes generados y atraídos por zona es completamente distinta a la de los viajes en el período punta mañana, se propone estimar las generaciones y atracciones de cada tipo de viaje a través de la siguiente metodología:

a) Viajes BHI

Utilizando las tasas ACM de generación, por propósito y categoría de usuario, definidas para los viajes BHI en fuera de punta, obtenidas directamente del Escenario de desarrollo del STU de Temuco, y el número de hogares por categoría de usuario en cada nueva zona se obtienen los viajes generados de cada una de ellas, simplemente multiplicando los valores antes mencionados.

Para obtener el vector de atracción, en tanto, se procede de manera análoga a la actividad 9.3, pero en este caso sólo se consideran en el cálculo de D_{ip} los viajes BHI del período fuera de punta.

Finalmente, se realiza la normalización del vector de atracción en base al total de viajes generados BHI en el mismo período.

b) Viajes BHR

En este caso las atracciones corresponden a viajes que se efectúan desde cualquier lugar y se dirigen al hogar. De este modo, se propone estimarlos, en cada nueva zona, utilizando las tasas ACM de atracción por propósito y categoría de usuario, definidas en el Escenario de desarrollo del STU de Temuco, y la estimación del número de hogares por categoría de, simplemente multiplicando los valores antes mencionados.

La generación de viajes, en tanto, está relacionada con las características de uso de suelo de las zonas desde donde se inician los viajes. Así, se propone seguir la siguiente metodología para estimar su valor:

- El universo total de viajes del período está dado por la suma de los viajes atraídos por propósito en el período.
- Para las zonas nuevas, el vector de generación total, para cada propósito, se obtiene como una regresión lineal en función de las superficies por tipo de uso destinado al propósito dado.
- Se normaliza el vector obtenido, ahora en función de las atracciones por propósito.
- La desagregación por categoría de usuario se hace de acuerdo a lo observado en la EOD 96

c) Viajes NBH

Tanto las generaciones como las atracciones para las zonas nuevas, se obtienen amplificando los viajes de este tipo, en el período, observados en la EOD 96, por un factor de crecimiento del número total de hogares entre los años 96 y el año de estimación:

$$f_{nbh} = \frac{H_i^j}{H_i^{96}}$$

Donde j representa el año de estimación.

7.1.5 Validación de Resultados

A fin de garantizar la ejecución correcta de los procesos de cálculo de vectores, se requiere comprobar el cumplimiento de las siguientes restricciones:

$$\{O_i^{pn} \geq 0\} ; \quad \forall (i,p,n) \quad (9.6)$$

$$\{D_j^p \geq 0\} ; \quad \forall (j,p) \quad (9.7)$$

$$\sum_i \sum_n O_i^{pn} = \sum_j D_j^p \quad \forall (p) \quad (9.8)$$

Los cortes temporales corresponden básicamente a dos: 2002 que será el año de referencia al cual se ajustara las distintas variables y el año 2017 que corresponde al corte temporal en el cual se verifican las modelaciones y análisis requeridos por la metodología de capacidad vial (Minvu, 1997).

7.2.- Vector Escenario Base

A partir de los modelos calibrados en el modelo VIVALDI y de las variables explicativas reportadas en el Capítulo 7 anterior, se generaron los vectores origen destino de viajes para el Escenario Base en dos períodos (punta mañana y fuera de punta) del corte temporal 2017.

Los viajes resultantes se muestran en el siguiente cuadro y el detalle de los viajes generados y atraídos, por zona y propósito, cuando corresponda, se encuentran contenidos en el Anexo 8.1.

Cuadro N° 8.2-34: Total de Viajes por Periodo Escenario Base, Año 2017

		Propósito	Punta Mañana	Fuera de Punta
Viajes Generados	Basados Hogar	Trabajo	69441	22054
		Estudio	66502	23655
		Otros	10715	58587
		Total	146658	104296
	No Basados Hogar	Trabajo	0	16993
		Estudio	0	17319
		Otros	0	35078
		Total	0	69390
Total Generado		146658	173686	
Viajes Atraídos	Basados Hogar	Trabajo	0.00	25331
		Estudio	0.00	22834
		Otros	0.00	51258
		Total	0.00	99423
	No Basados Hogar	Trabajo	69441	13715
		Estudio	66502	18140
		Otros	10715	42407
		Total	146658	74263
Total Atraído		146658	173686	

Fuente: Elaboración Propia

7.3.- Vector Escenario Nuevo Plan Regulador

A partir de los modelos calibrados en el modelo VIVALDI y de las variables explicativas reportadas en el Capítulo 7 anterior, se generaron los vectores origen destino de viajes para el Escenario del Nuevo Plan Regulador en dos períodos (punta mañana y fuera de punta) del corte temporal 2017.

Los viajes resultantes se muestran en el siguiente cuadro y el detalle de los viajes generados y atraídos, por zona y propósito, cuando corresponda, se encuentran contenidos en el Anexo 8.2.

Cuadro N° 8.3-35: Total de Viajes por Periodo Escenario Nuevo Plan Regulador, Año 2017

		Propósito	Punta Mañana	Fuera de Punta	
Viajes Generados	Basados Hogar	Trabajo	69225	21985	
		Estudio	66584	23729	
		Otros	10772	58535	
		Total	146580	104249	
	No Basados Hogar	Trabajo	0	16764	
		Estudio	0	17635	
		Otros	0	34135	
		Total	0	68533	
			Total Generado	146580	172782
	Viajes Atraídos	Basados Hogar	Trabajo	0.00	25563
Estudio			0.00	22870	
Otros			0.00	51660	
Total			0.00	100094	
No Basados Hogar		Trabajo	69225	13185	
		Estudio	66584	18493	
		Otros	10772	41010	
		Total	146580	72688	
		Total Atraído	146580	172782	

Fuente: Elaboración Propia

8.- MODELACIÓN VIVALDI

8.1.- Aspectos Metodológicos

La operación del modelo de transporte requiere como datos de entrada los vectores origen-destino de viajes para cada período de análisis, clasificados por propósito de viaje (estudio, trabajo y otros) y por categoría de demanda (definidas según nivel de ingreso y nivel de motorización).

La modelación del transporte público para el corte temporal 2017 tiene dos consideraciones. Se mantienen los itinerarios de rutas definidos en el estudio estratégico de la ciudad y las frecuencias son aumentadas según la tasa de crecimiento entre los cortes temporales 2000 y 2010.

8.2.- Modelación Escenario Base

8.2.1 Vectores Origen-Destino

A partir de los modelos calibrados en el modelo VIVALDI y de las variables explicativas reportadas en el Capítulo 7 anterior, se generaron los vectores origen destino de viajes para el Escenario Base en dos períodos (punta mañana y fuera de punta) del corte temporal 2017. En el Cuadro N° 9.2-36 se presenta el total de viajes por periodo y propósito para el corte temporal 2017.

Cuadro N° 9.2-36: Total de Viajes por Periodo Escenario Base, Año 2017

		Propósito	Punta Mañana	Fuera de Punta
Viajes Generados	Basados Hogar	Trabajo	69441	22054
		Estudio	66502	23655
		Otros	10715	58587
		Total	146658	104296
	No Basados Hogar	Trabajo	0	16993
		Estudio	0	17319
		Otros	0	35078
		Total	0	69390
Total Generado		146658	173686	
Viajes Atraídos	Basados Hogar	Trabajo	0.00	25331
		Estudio	0.00	22834
		Otros	0.00	51258
		Total	0.00	99423
	No Basados Hogar	Trabajo	69441	13715
		Estudio	66502	18140
		Otros	10715	42407
		Total	146658	74263
Total Atraído		146658	173686	

Fuente: Elaboración Propia

8.2.2 Red de Modelación

Corresponde al Plan de Inversiones recomendado por SECTRA para la ciudad de Temuco y que implica la ejecución de los siguientes proyectos viales antes del año 2017. La descripción de los distintos ejes fue realizada en el punto 5.6.4 del presente informe.

8.2.3 Resultados Globales

En el Cuadro N° 9.2-37 se presenta el resumen de las particiones modales para los períodos Punta Mañana y Fuera de Punta para el corte temporal 2017. Es interesante observar la similitud de las particiones modales en ambos periodos.

Cuadro N° 9.2-37: Partición Modal Simulada - Escenario Base
(Viajes por Hora)

Modo	Punta Mañana		Fuera de Punta	
	Año 2017		Año 2017	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	36486	24.87	41697	24.13
Auto-Chofer	31533	21.50	36196	20.94
Auto-Acompañante	15584	10.62	14725	8.52
Taxi Colectivo	54360	37.06	63742	36.88
Bus	8715	5.94	16463	9.53
Total	146678	100	172822	100

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en el Cuadro N° 9.2-38, se presentan los resultados en cuanto a las variables de servicio promedio de operación de los distintos modos para los períodos Punta Mañana y Fuera de Punta. Es interesante notar que los viajes correspondientes al período Fuera de Punta son de menor longitud en todos los modos de transporte.

Cabe destacar que los valores de variables de servicio contenidos en el siguiente cuadro son salidas directas del modelo VIVALDI, y representan promedios ponderados por los viajes de cada par O-D. Esto se aplica para todos los cuadros del informe que se refieren al mismo tema.

Cuadro N° 9.2-38: Variables de Servicio Promedio - Escenario Base

Modo	Variables Promedio		Punta Mañana	Fuera de Punta
			Año 2017	Año 2017
Auto-Chofer	Tpo. De Viaje	(min)	13.4	7.05
	Dist. De Viaje	(km)	4.25	3.4
	Velocidad	(km/hr)	19.43	25.17
Auto-Acompañante	Tpo. De Viaje	(min)	11.41	7.32
	Dist. De Viaje	(km)	4.07	3.58
	Velocidad	(km/hr)	21.52	25.79
Bus	Tpo. En Vehículo	(min)	14.7	11.07
	Tpo. Espera	(min)	1.45	2.63
	Tpo. Acceso	(min)	5.83	5.48
	Tpo. Total de Viaje	(min)	21.98	19.18
	Dist. De Viaje	(km)	3.1	2.92
	Velocidad	(km/hr)	12.64	15.85
Taxi Colectivo	Tpo. En Vehículo	(min)	14.96	8.87
	Tpo. Espera	(min)	0.54	0.89
	Tpo. Acceso	(min)	7.12	6.57
	Tpo. Total de Viaje	(min)	22.62	16.33
	Dist. De Viaje	(km)	3.52	3.34
	Velocidad	(km/hr)	14.13	22.58

Fuente: Elaboración Propia

8.3.- Modelación Escenario Nuevo Plan Regulador

8.3.1 Vectores Origen-Destino

A partir de los modelos calibrados en el modelo VIVALDI y de las variables explicativas reportadas en el Capítulo 7 anterior, se generaron los vectores origen destino de viajes para el Escenario del Nuevo Plan Regulador en dos períodos (punta mañana y fuera de punta) del corte temporal 2017.

Cuadro N° 9.3-39: Total de Viajes por Periodo Escenario Nuevo Plan Regulador, Año 2017

		Propósito	Punta Mañana	Fuera de Punta
Viajes Generados	Basados Hogar	Trabajo	69225	21985
		Estudio	66584	23729
		Otros	10772	58535
		Total	146580	104249
	No Basados Hogar	Trabajo	0	16764
		Estudio	0	17635
		Otros	0	34135
		Total	0	68533
Total Generado		146580	172782	
Viajes Atraídos	Basados Hogar	Trabajo	0.00	25563
		Estudio	0.00	22870
		Otros	0.00	51660
		Total	0.00	100094
	No Basados Hogar	Trabajo	69225	13185
		Estudio	66584	18493
		Otros	10772	41010
		Total	146580	72688
Total Atraído		146580	172782	

Fuente: Elaboración Propia

8.3.2 Red de Modelación

Corresponde conjunto de proyectos viales que la I. Municipalidad de Temuco ha definido para el corte temporal 2017 y que consiste en aumentos de capacidad y cambios de jerarquía en algunos ejes de la comuna. La descripción del plan fue realizada en el punto 5.6.5 del presente informe.

8.3.3 Resultados Globales

En el Cuadro N° 9.3-40 se presenta el resumen de las particiones modales para los períodos Punta Mañana y Fuera de Punta para el corte temporal 2017. Es interesante observar la similitud de las particiones modales en ambos periodos.

Cuadro N° 9.3-40: Partición Modal Simulada - Escenario Nuevo Plan Regulador (Viajes por Hora)

Modo	Punta Mañana		Fuera de Punta	
	Año 2017		Año 2017	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	36029	24.58	43425	25.13
Auto-Chofer	31614	21.56	36933	21.38
Auto-Acompañante	17157	11.70	15333	8.87
Taxi Colectivo	53206	36.29	60431	34.98
Bus	8597	5.86	16652	9.64
Total	146603	100	172773	100

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en el Cuadro N° 9.3-41, se presentan los resultados en cuanto a las variables de servicio promedio de operación de los distintos modos para los períodos Punta Mañana y Fuera de Punta.

Cabe destacar que los valores de variables de servicio contenidos en el siguiente cuadro son salidas directas del modelo VIVALDI, y representan promedios ponderados por los viajes de cada par O-D. Esto se aplica para todos los cuadros del informe que se refieren al mismo tema

Cuadro N° 9.3-41: Variables de Servicio Promedio - Escenario Nuevo Plan Regulador

Modo	Variables Promedio		Punta Mañana	Fuera de Punta
			Año 2017	Año 2017
Auto-Chofer	Tpo. De Viaje	(min)	11.1	6.94
	Dist. De Viaje	(km)	4.52	3.58
	Velocidad	(km/hr)	24.72	27.15
Auto-Acompañante	Tpo. De Viaje	(min)	9.97	7.26
	Dist. De Viaje	(km)	4.76	3.78
	Velocidad	(km/hr)	28.12	27.75
Bus	Tpo. En Vehículo	(min)	13.73	12.25
	Tpo. Espera	(min)	1.54	2.68
	Tpo. Acceso	(min)	5.73	5.41
	Tpo. Total de Viaje	(min)	21	20.34
	Dist. De Viaje	(km)	3.16	2.88
	Velocidad	(km/hr)	13.83	14.09
Taxi Colectivo	Tpo. En Vehículo	(min)	13.91	9.48
	Tpo. Espera	(min)	0.53	0.94
	Tpo. Acceso	(min)	7.16	6.73
	Tpo. Total de Viaje	(min)	21.6	17.15
	Dist. De Viaje	(km)	3.45	3.41
	Velocidad	(km/hr)	14.86	21.6

Fuente: Elaboración Propia

9.- FACTIBILIDAD VIAL

9.1.- Aspectos Metodológicos

En este capítulo se analiza la Factibilidad Vial del nuevo plano regulador desde el punto de vista del transporte según la metodología planteada en el estudio denominado "Capacidad Vial de los Planes Reguladores. Metodología de Cálculo", para el caso de comunas metropolitanas desarrollado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU, 1997).

9.2.- Resultados Escenario Base

En este punto se analiza la asignación obtenida en términos del grado de saturación de la red. Los arcos correspondientes a la salida del modelo de equilibrio deben cumplir la siguiente condición.

$$G_{Sat} = 100 \cdot \left(\frac{F_a}{F_{Cap}} \right) \leq 90\%$$

Donde

G_{Sat} : Grado de Saturación del arco a (%)

F_a : Flujo total en el arco a en (veq/hr)

F_{Cap} : Flujo a capacidad de vehículos equivalentes en el arco a en (veq/hr)

A continuación se presenta el conjunto de arcos que en los dos periodos modelados no satisfacen la condición anterior.

Cuadro N° 10.2-42: Saturación superior a 90% - Escenario Base – Punta Mañana

NodoA	Nodo B	V0	Capac	Long	Calle	F.Asig	F.Fijo	F.Tot	Vel.Op	Fl.Sat
202	606	30	1440	373	LAUTARO	1659	293	1952	6.49	1.36
324	319	25	1368	115	PRAT	1840	0	1840	1.97	1.35
1025	1006	41	2700	109	AV. CAUPOLICAN	2736	813	3549	2.58	1.31
318	319	25	2232	121	CLARO SOLAR	2259	642	2901	2.26	1.30
4503	4502	30	720	343	VILLA ALEGRE	409	517	926	4.30	1.29
1208	1209	40	2160	443	AV. MANUEL RECABARREN	2113	607	2720	10.09	1.26
1006	224	40	3240	156	AV. CAUPOLICAN	2971	951	3922	5.15	1.21
1029	1006	45	2700	415	O'HIGGINS	2929	286	3215	7.55	1.19
1701	508	35	2100	124	GENERAL MACKENNA	1974	517	2491	3.51	1.19
3806	3810	45	540	335	PEZOA VELIZ	569	71	640	6.48	1.19
3603	3602	51	3600	335	AV. PEDRO DE VALDIVIA	3841	412	4253	11.38	1.18
214	215	30	1800	51	CLARO SOLAR	1831	286	2117	1.84	1.18
1032	1026	90	1800	10	CX.BOLIVAR/LEON GALLO	2109	0	2109	0.46	1.17
310	315	18	1512	115	BULNES	1757	0	1757	2.78	1.16
3002	2501	37	1980	147	AV. CAUPOLICAN	2269	30	2299	6.08	1.16
4002	1102	50	2700	350	AV. ALEMANIA	2730	340	3070	8.57	1.14
3602	3601	48	3600	379	AV. PEDRO DE VALDIVIA	3678	412	4090	14.99	1.14
4617	4616	30	900	39	AV.PORTAL SUR	1018	0	1018	1.87	1.13
213	211	44	2700	68	AV. CAUPOLICAN	2458	595	3053	3.77	1.13
1714	513	30	900	121	PRAT	1007	0	1007	4.27	1.12
3907	3906	45	720	536	JAVIERA CARRERA	776	29	805	9.75	1.12
326	325	40	1548	117	ANTONIO VARAS	1729	0	1729	4.79	1.12
411	410	23	2448	117	GENERAL MACKENNA	2205	517	2722	3.79	1.11
3601	201	45	3600	323	AV. PEDRO DE VALDIVIA	3517	412	3929	17.10	1.09
218	215	39	2700	166	AV. CAUPOLICAN	1981	951	2932	10.87	1.09
3907	3904	45	1620	444	SAN MARTIN	1435	312	1747	10.31	1.08
316	315	28	2088	114	MANUEL MONTT	1837	411	2248	4.94	1.08
1102	208	50	2700	767	AV. ALEMANIA	2566	340	2906	12.49	1.08
1009	1014	50	1800	135	SIMON BOLIVAR	1750	178	1928	7.48	1.07
3407	3603	53	2500	57	AV. PEDRO DE VALDIVIA	2252	412	2664	6.04	1.07
3701	3703	19	720	304	MILLANAO	638	111	749	4.56	1.04
505	329	30	1368	115	PRAT	1413	0	1413	6.79	1.03
1201	1207	27	810	405	LOS PIONEROS	831	0	831	6.63	1.03
206	205	50	2754	182	AV. CAUPOLICAN	2819	6	2825	26.21	1.03
341	316	26	1728	116	ALDUNATE	1000	768	1768	6.53	1.02
410	326	40	1692	115	ANTONIO VARAS	1727	0	1727	9.41	1.02
510	511	48	3600	229	BERNARDO OHIGGINS	3581	72	3653	12.68	1.01
1210	1205	42	720	570	JAVIERA CARRERA	472	256	728	12.07	1.01
415	413	21	1548	116	DIEGO PORTALES	3	1559	1562	5.97	1.01
322	317	35	1000	115	GRAL. PEDRO LAGOS	929	72	1001	10.35	1.00
902	1002	39	1080	236	HOCHSTETTER	1078	0	1078	11.64	1.00
401	306	22	1548	113	MANUEL RODRIGUEZ	4	1525	1529	6.67	0.99
329	324	25	1872	117	PRAT	1840	0	1840	7.66	0.98
317	318	25	2952	117	CLARO SOLAR	2234	642	2876	7.66	0.97
2902	2501	35	1980	458	RUDECINDO ORTEGA	1887	42	1929	33.65	0.97
201	202	35	2700	361	LAUTARO	2201	412	2613	33.32	0.97
309	310	32	1980	117	DIEGO PORTALES	925	988	1913	9.80	0.97
4102	3907	40	2160	127	SAN MARTIN	1885	195	2080	12.70	0.96
803	902	40	3240	416	AVDA ESTADIO	3003	103	3106	12.69	0.96

NodoA	Nodo B	V0	Capac	Long	Calle	F.Asig	F.Fijo	F.Tot	Vel.Op	Fl.Sat
513	505	30	1512	121	PRAT	1439	0	1439	9.27	0.95
502	223	30	1350	116	LAS HERAS	1267	0	1267	9.49	0.94
208	209	50	3200	136	MANUEL MONTT	2643	340	2983	16.88	0.93
1008	1010	45	3000	115	AVDA ESTADIO	2676	75	2751	15.33	0.92
511	503	35	1152	120	GRAL. PEDRO LAGOS	975	72	1047	11.37	0.91
3803	3407	30	810	408	AV. GABRIELA MISTRAL	660	71	731	10.57	0.90

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 10.2-43: Saturación superior a 90% - Escenario Base – Fuera de Punta

NodoA	Nodo B	V0	Capac	Long	Calle	F.Asig	F.Fijo	F.Tot	Vel.Op	Fl.Sat
3907	3906	45	720	536	JAVIERA CARRERA	807	35	842	11.49	1.17
214	215	30	1800	51	CLARO SOLAR	1758	258	2016	2.74	1.12
202	606	30	1440	373	LAUTARO	1349	138	1487	20.04	1.03
3808	3706	42	720	128	JAVIERA CARRERA	740	0	740	7.09	1.03
4101	702	37	900	400	AV. INES DE SUAREZ	576	341	917	15.65	1.02
1102	4002	50	972	350	AV. ALEMANIA	715	275	990	20.32	1.02
3806	3810	45	540	335	PEZOA VELIZ	526	24	550	8.93	1.02
1025	1006	41	2700	109	AV. CAUPOLICAN	2354	364	2718	28.03	1.01
1103	1007	57	2700	156	AV. CAUPOLICAN	2247	364	2611	51.05	0.97
1210	1205	42	720	570	JAVIERA CARRERA	523	144	667	21.37	0.93
3002	2501	37	1980	147	AV. CAUPOLICAN	1747	38	1785	35.28	0.90
218	215	39	2700	166	AV. CAUPOLICAN	2031	400	2431	37.35	0.90

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N° 10.2-27 y Figura N° 10.2-28 se muestra la localización de los arcos con saturaciones significativas. En azul aquellos con saturación entre 80 y 90% y en rojo aquellos con una saturación superior a 90%.

Figura N° 10.2-27: Grado de Saturación Escenario Base Año 2017 – Periodo Punta Mañana

Figura N° 10.2-28: Grado de Saturación Escenario Base Año 2017 – Periodo Fuera de Punta

9.3.- Resultados Escenario Nuevo Plan Regulador

En este punto se analiza la asignación obtenida en términos del grado de saturación de la red. Los arcos correspondientes a la salida del modelo de equilibrio deben cumplir la siguiente condición.

$$G_{Sat} = 100 \cdot \left(\frac{F_a}{F_{Cap}} \right) \leq 90\%$$

Donde

G_{Sat} : Grado de Saturación del arco a (%)

F_a : Flujo total en el arco a en (veq/hr)

F_{Cap} : Flujo a capacidad de vehículos equivalentes en el arco a en (veq/hr)

A continuación se presenta el conjunto de arcos que en los dos periodos modelados no satisfacen la condición anterior.

Cuadro N° 10.3-44: Saturación superior a 90% - Escenario Nuevo Plan Regulador – Punta Mañana

NodoA	Nodo B	V0	Capac	Long	Calle	F.Asig	F.Fijo	F.Tot	Vel.Op	Fl.Sat
4503	4502	30	720	343	VILLA ALEGRE	671	517	1188	2.74	1.65
4405	4301	19	720	43		1087	0	1087	0.59	1.51
318	319	25	2232	121	CLARO SOLAR	2669	642	3311	1.58	1.48
326	325	40	1548	117	ANTONIO VARAS	2229	0	2229	1.81	1.44
316	315	20	900	114	MANUEL MONTT	857	411	1268	1.63	1.41
310	315	18	1512	115	BULNES	2079	0	2079	1.69	1.38
410	326	40	1692	115	ANTONIO VARAS	2018	0	2018	3.42	1.19
1701	508	35	1440	124	GENERAL MACKENNA	1124	517	1641	4.21	1.14
322	317	35	1000	115	GRAL. PEDRO LAGOS	1060	72	1132	4.18	1.13
317	318	25	2952	117	CLARO SOLAR	2544	642	3186	4.53	1.08
5215	1209	40	2500	440	AV. MANUEL RECABARREN	2084	607	2691	20.84	1.08
1029	1006	45	2700	415	O'HIGGINS	2585	286	2871	10.60	1.06
224	221	30	1200	100	AV. CAUPOLICAN	315	951	1266	5.54	1.06
214	215	30	1800	51	CLARO SOLAR	1575	286	1861	5.10	1.03
202	5310	30	1440	258	LAUTARO	1193	293	1486	7.81	1.03
213	211	30	1200	68	AV. CAUPOLICAN	634	595	1229	6.44	1.02
4601	4406	19	810	274	CARLOS ESCOBAR	470	350	820	4.81	1.01
5225	1209	22	540	100	VENECIA	368	161	529	6.67	0.98
217	5335	35	2700	113	CLARO SOLAR	1988	642	2630	10.71	0.97
1102	5205	50	2500	250	AV. ALEMANIA	2093	340	2433	15.52	0.97
509	501	30	540	119	CARRERA	523	0	523	9.31	0.97
5310	606	30	1440	115	LAUTARO	1100	293	1393	9.41	0.97
1008	1010	40	1800	115	AVDA ESTADIO	1510	213	1723	12.94	0.96
4602	4605	19	900	152	AILLACARA	601	259	860	5.11	0.96
508	411	30	2100	113	GENERAL MACKENNA	1486	517	2003	9.69	0.95
5173	1008	50	1800	230	AV. P Neruda	1523	178	1701	16.24	0.95
407	316	20	900	115	MANUEL MONTT	432	411	843	6.37	0.94
306	305	45	2160	115	MANUEL RODRIGUEZ	723	1274	1997	15.33	0.92
515	508	45	2160	150	BARROS ARANA	1991	0	1991	15.43	0.92
411	410	23	2448	117	GENERAL MACKENNA	1725	517	2242	7.95	0.92
611	610	40	1800	360	BALMACEDA	1622	0	1622	14.09	0.90
5040	410	40	1692	170	ANTONIO VARAS	1524	0	1524	13.02	0.90
1714	5140	30	1800	121	PRAT	1621	0	1621	9.68	0.90

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 10.3-45: Saturación superior a 90% - Escenario Nuevo Plan Regulador – Fuera de Punta

NodoA	Nodo B	V0	Capac	Long	Calle	F.Asig	F.Fijo	F.Tot	Vel.Op	Fl.Sat
214	215	30	1800	51	CLARO SOLAR	1655	258	1913	4.48	1.06
321	409	35	1620	114	CLARO SOLAR	1260	406	1666	10.80	1.03
410	326	40	1692	115	ANTONIO VARAS	1714	0	1714	13.80	1.01
318	319	25	2232	121	CLARO SOLAR	1757	388	2145	12.10	0.96
1614	1103	49	2160	60	SAN MARTIN	2004	68	2072	24.00	0.96
326	325	40	1548	117	ANTONIO VARAS	1484	0	1484	17.55	0.96
4503	4502	30	720	343	VILLA ALEGRE	470	205	675	6.64	0.94

Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 10.3-29: Grado de Saturación Escenario Nuevo Plan Regulador Año 2017 – Periodo
Punta Mañana**

**Figura N° 10.3-30: Grado de Saturación Escenario Nuevo Plan Regulador Año 2017 – Periodo
Fuera de Punta**

9.4.- Análisis de Variables de Servicio y Partición Modal

En los Cuadro N° 10.4-46 y Cuadro N° 10.4-47 se compara las principales variables de servicio en los dos escenarios analizados.

En periodo Punta Mañana es posible apreciar un importante aumento en la velocidad de operación en todos los modos, especialmente en Auto-Chofer y Auto-Acompañante. También se observa un leve un aumento el la distancia de los viajes realizados por estos modos.

Cuadro N° 10.4-46: Comparación Variables de Servicio – Periodo Punta Mañana

Modo	Variables Promedio	Base	Nuevo Plan Regulador	Dif (%)
Auto-Chofer	Tpo. De Viaje (min)	13.4	11.1	-17.2%
	Dist. De Viaje (km)	4.25	4.52	6.4%
	Velocidad (km/hr)	19.43	24.72	27.2%
Auto-Acompañante	Tpo. De Viaje (min)	11.41	9.97	-12.6%
	Dist. De Viaje (km)	4.07	4.76	17.0%
	Velocidad (km/hr)	21.52	28.12	30.7%
Bus	Tpo. En Vehículo (min)	14.7	13.73	-6.6%
	Tpo. Espera (min)	1.45	1.54	6.2%
	Tpo. Acceso (min)	5.83	5.73	-1.7%
	Tpo. Total de Viaje (min)	21.98	21	-4.5%
	Dist. De Viaje (km)	3.1	3.16	1.9%
	Velocidad (km/hr)	12.64	13.83	9.4%
Taxi Colectivo	Tpo. En Vehículo (min)	14.96	13.91	-7.0%
	Tpo. Espera (min)	0.54	0.53	-1.9%
	Tpo. Acceso (min)	7.12	7.16	0.6%
	Tpo. Total de Viaje (min)	22.62	21.6	-4.5%
	Dist. De Viaje (km)	3.52	3.45	-2.0%
	Velocidad (km/hr)	14.13	14.86	5.2%

Fuente: Elaboración Propia

En el Periodo Fuera de Punta, se aprecia un leve aumento en la velocidad de operación en los modos Auto-Chofer y Auto-Acompañante. Respecto al Transporte Público, se observa una leve disminución en la velocidad de operación, ello debido a reducciones de capacidad en algunos ejes y a modificaciones menores en los recorridos debido a cambios en el sentido de circulación en ciertas vías.

Cuadro N° 10.4-47: Comparación Variables de Servicio – Periodo Fuera de Punta

Modo	Variables Promedio		Base	Nuevo Plan Regulador	Dif (%)
Auto-Chofer	Tpo. De Viaje	(min)	7.05	6.94	-1.6%
	Dist. De Viaje	(km)	3.4	3.58	5.3%
	Velocidad	(km/hr)	25.17	27.15	7.9%
Auto-Acompañante	Tpo. De Viaje	(min)	7.32	7.26	-0.8%
	Dist. De Viaje	(km)	3.58	3.78	5.6%
	Velocidad	(km/hr)	25.79	27.75	7.6%
Bus	Tpo. En Vehículo	(min)	11.07	12.25	10.7%
	Tpo. Espera	(min)	2.63	2.68	1.9%
	Tpo. Acceso	(min)	5.48	5.41	-1.3%
	Tpo. Total de Viaje	(min)	19.18	20.34	6.0%
	Dist. De Viaje	(km)	2.92	2.88	-1.4%
	Velocidad	(km/hr)	15.85	14.09	-11.1%
	Taxi Colectivo	Tpo. En Vehículo	(min)	8.87	9.48
	Tpo. Espera	(min)	0.89	0.94	5.6%
	Tpo. Acceso	(min)	6.57	6.73	2.4%
	Tpo. Total de Viaje	(min)	16.33	17.15	5.0%
	Dist. De Viaje	(km)	3.34	3.41	2.1%
	Velocidad	(km/hr)	22.58	21.6	-4.3%

Fuente: Elaboración Propia

En los Cuadro N° 10.4-48 y Cuadro N° 10.4-49 se compara la partición modal entre ambos escenarios y para los dos periodos modelados.

Al observar ambos cuadros es posible apreciar que la partición modal se mantiene prácticamente invariable entre los distintos escenarios.

Cuadro N° 10.4-48: Comparación Partición Modal – Periodo Punta Mañana

Modo	Base		Nuevo Plan Regulador	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	36486	24.87	36029	24.58
Auto-Chofer	31533	21.5	31614	21.56
Auto-Acompañante	15584	10.62	17157	11.7
Taxi Colectivo	54360	37.06	53206	36.29
Bus	8715	5.94	8597	5.86
Total	146678	100	146603	100

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 10.4-49: Comparación Partición Modal – Periodo Fuera de Punta

Modo	Base		Nuevo Plan Regulador	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	41697	24.13	43425	25.13
Auto-Chofer	36196	20.94	36933	21.38
Auto-Acompañante	14725	8.52	15333	8.87
Taxi Colectivo	63742	36.88	60431	34.98
Bus	16463	9.53	16652	9.64
Total	172822	100	172773	100

Fuente: Elaboración Propia

9.5.- Conclusiones

A continuación se resumen las principales conclusiones y consideraciones sobre la factibilidad vial del nuevo plan regulador.

Al analizar los grados de saturación en ambos escenarios, se puede concluir que con la nueva vialidad propuesta se disminuye significativamente el número de intersecciones saturadas, especialmente, al implementarse la Av. De Los Poetas (Ex Costanera) con doble calzada en toda su extensión permite que el eje Av. Caupolicán presente un nivel bajo de saturación al reducirse a calzadas simples en su tramo central.

Adicionalmente, la vialidad propuesta responde adecuadamente a los nuevos desarrollos inmobiliarios que se esperan en el sector poniente de la ciudad, al implementarse la Av. Gabriela Mistral para los flujos Oriente-Poniente y las Av. Javiera Carrera e Inés de Suárez para el sentido Norte-Sur

Los arcos con niveles de saturación elevados en la nueva vialidad son en general de carácter aislado, por lo que su solución será posible con medidas de gestión de nivel táctico. En particular, los flujos provenientes de la comuna de Padre Las Casas tendrán otra alternativa de conexión con la ciudad de Temuco a través del Puente Valparaíso (a la altura de la calle del mismo nombre) que, para efectos de este estudio, no fue modelado por razones topológicas pero que sí está considerado en el contexto del nuevo plan regulador.

El análisis de las variables de servicio globales de la red, permite concluir que la nueva vialidad propuesta posibilita un aumento significativo de la velocidad de operación de los vehículos livianos especialmente en el periodo Punta Mañana. Este aumento se debe principalmente a la Costanera Norte con doble calzadas en toda su extensión. Respecto al transporte público, se produce un mínimo descenso en la velocidad de operación debido principalmente a la reducción de capacidad que experimentan ciertos ejes como la Av. Caupolicán y la Av. Alemania. Este aumento no es de gran importancia ya que las rutas de transporte público seguramente sufrirán cambios de recorrido y de frecuencia en la medida que el nuevo plan regulador se vaya concretando y que se implementen planes de mejoramiento.

Finalmente, es posible concluir que la vialidad propuesta por la Ilustre Municipalidad de Temuco responde adecuadamente al desarrollo urbano previsto para la ciudad en el Nuevo Plan Regulador y sin lugar a dudas, la operación del sistema de transporte urbano permite mejores condiciones que manteniendo la vialidad y escenario de desarrollo asociado al plan regulador vigente.

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- ASPECTOS METODOLOGICOS.....	1
3.- DESCRIPCION GENERAL DEL MODELO DE TRANSPORTE VIVALDI.....	1
3.1.- ESTRUCTURA	1
3.2.- CATEGORÍAS DE USUARIOS Y PROPÓSITOS DE VIAJES	3
3.3.- ESCENARIOS DE DESARROLLO DE LA CIUDAD	3
3.4.- MODOS Y REDES DE TRANSPORTE	4
3.5.- PERÍODOS Y CORTES TEMPORALES	4
3.6.- GENERACIÓN Y ATRACCIÓN DE VIAJES	5
3.7.- ENTRADA DE DATOS	5
3.8.- RESULTADOS	6
4.- RECOPIACION Y ANALISIS DE ANTECEDENTES DISPONIBLES.....	1
4.1.- ASPECTOS GENERALES	1
4.2.- CARTOGRAFÍA	1
4.3.- DESARROLLO URBANO COMUNAL	2
4.3.1 <i>División Política y Administrativa.....</i>	<i>2</i>
4.3.2 <i>Proyecciones Demográficas.....</i>	<i>3</i>
4.3.3 <i>Caracterización Censal Socio-Económica.....</i>	<i>4</i>
4.3.4 <i>Plan Regulador Comunal Vigente.....</i>	<i>10</i>
4.4.- CENSO 2002	15
4.5.- PROYECTOS RELEVANTES	15
4.5.1 <i>Proyectos de Desarrollo Urbano.....</i>	<i>15</i>
4.5.2 <i>Proyectos del Sistema de Transporte.....</i>	<i>18</i>
4.6.- EL MODELO DE TRANSPORTE VIVALDI DE LA CIUDAD DE TEMUCO	21
4.6.1 <i>Aspectos Generales.....</i>	<i>21</i>
4.6.2 <i>Zonificación.....</i>	<i>23</i>
4.6.3 <i>Escenarios de Desarrollo Urbano.....</i>	<i>24</i>
4.6.4 <i>El Plan de Transporte.....</i>	<i>25</i>
5.- EL NUEVO PLAN REGULADOR.....	1
5.1.- INTRODUCCIÓN	1
5.2.- OBJETIVOS	2
5.3.- DESCRIPCIÓN DEL NUEVO PLAN REGULADOR	3
5.3.1 <i>Definición de Límites.....</i>	<i>3</i>
5.3.2 <i>Propuesta de Macro Zonificación Comunal.....</i>	<i>3</i>
5.3.3 <i>Propuesta de Vialidad Comunal.....</i>	<i>5</i>
5.3.4 <i>Propuesta de Zonificación Urbana.....</i>	<i>5</i>
5.3.5 <i>Propuesta de Vialidad Urbana Estructurante.....</i>	<i>7</i>
5.3.6 <i>Propuesta de Áreas verdes, Recreación y Esparcimiento.....</i>	<i>8</i>
5.3.7 <i>Propuesta de Áreas de Protección y Restricción.....</i>	<i>11</i>
5.3.8 <i>Propuesta de Equipamiento Urbano.....</i>	<i>12</i>
DEFINICIÓN AREA ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN.....	1
5.4.- ÁREA ESTUDIO	1
5.5.- ZONIFICACIÓN	1
5.5.1 <i>Zonificación Modelo VIVALDI.....</i>	<i>2</i>
5.5.2 <i>Ajuste Zonificación Modelo VIVALDI.....</i>	<i>3</i>
5.6.- RED VIAL BÁSICA	4

5.6.1 Aspectos Generales.....	4
5.6.2 Red Vial Situación Base Año 2000.....	5
5.6.3 Red Vial Situación Base Actualizada. Año 2002.....	11
5.6.4 Red Vial Plan Sectra Año 2017.....	13
5.6.5 Red Vial Nuevo Plan Regulador Año 2017.....	17
6.- ESCENARIOS DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD.....	1
6.1.- DEFINICIONES BÁSICAS.....	1
6.1.1 Cortes temporales.....	1
6.1.2 Tipos de escenarios.....	1
6.1.3 Categorías de Usos.....	1
6.1.4 Unidades de medida.....	1
6.2.- ESCENARIO TENDENCIAL (ESCENARIO 1, SECTRA 1998).....	2
6.2.1 Aspectos Generales.....	2
6.2.2 Proyección de Población.....	2
6.2.3 Distribución de la Población por Estrato Socioeconómico.....	3
6.2.4 Proyección de las Tasas de Motorización.....	4
6.2.5 Proyección del Sistema de Actividades.....	4
6.2.6 Distribución Espacial de Hogares.....	5
6.2.7 Distribución Espacial del Sistema de Actividades.....	10
6.3.- ESCENARIO BASE.....	16
6.3.1 Aspectos Generales.....	16
6.3.2 Proyección de Población.....	17
6.3.3 Distribución de la Población por Estrato Socioeconómico.....	17
6.3.4 Proyección de las Tasas de Motorización.....	17
6.3.5 Distribución Espacial de Hogares.....	18
6.3.6 Distribución Espacial del Sistema de Actividades.....	20
6.4.- ESCENARIO NUEVO PLAN REGULADOR.....	25
6.4.1 Aspectos Generales.....	25
6.4.2 Distribución Espacial de Hogares.....	27
6.4.3 Distribución Espacial del Sistema de Actividades.....	29
7.- CALCULO DEL VECTOR DE PRODUCCIÓN Y ATRACCIÓN DE VIAJES.....	1
7.1.- ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	1
7.1.1 Determinación del Vector Generación de Viajes Basados en el Hogar Ida. Período Punta Mañana.....	2
7.1.2 Determinación del Vector Generación de Viajes Basados en el Hogar Retorno y No Basados en el Hogar. Período Punta Mañana.....	2
7.1.3 Generación del Vector Atracción. Período Punta Mañana.....	2
7.1.4 Determinación de Vectores Generación y Atracción de Viajes. Período Fuera de Punta.....	3
7.1.5 Validación de Resultados.....	4
7.2.- VECTOR ESCENARIO BASE.....	5
7.3.- VECTOR ESCENARIO NUEVO PLAN REGULADOR.....	6
8.- MODELACIÓN VIVALDI.....	1
8.1.- ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	1
8.2.- MODELACIÓN ESCENARIO BASE.....	1
8.2.1 Vectores Origen-Destino.....	1
8.2.2 Red de Modelación.....	2
8.2.3 Resultados Globales.....	2
8.3.- MODELACIÓN ESCENARIO NUEVO PLAN REGULADOR.....	4
8.3.1 Vectores Origen-Destino.....	4
8.3.2 Red de Modelación.....	4
8.3.3 Resultados Globales.....	4
9.- FACTIBILIDAD VIAL.....	1

9.1.- ASPECTOS METODOLÓGICOS	1
9.2.- RESULTADOS ESCENARIO BASE	1
9.3.- RESULTADOS ESCENARIO NUEVO PLAN REGULADOR	6
9.4.- ANÁLISIS DE VARIABLES DE SERVICIO Y PARTICIÓN MODAL	10
9.5.- CONCLUSIONES	13

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE CUADROS