



Una nueva relación urbana para el Gran Concepción: Proyecto de transporte intermodal Biovías

Hugo Campos Miranda¹

1. Introducción

El proceso de transporte urbano inherente a las interrelaciones que son la esencia y el sentido de la ciudad, afecta también a la calidad de vida de las personas a las que sirve, entendiendo por tal la expresión objetiva y cotidiana de un conjunto de valores sobre los cuales el sistema de transporte tiene incidencia. Entre estos valores se destacan: Movilidad, Seguridad Vial, Comodidad, Accesibilidad, Inclusión Social, Sustentabilidad Ambiental, entre otros.

Las necesidades de transporte son, ante todo, necesidades de personas. Tales exigencias están en permanente evolución porque la ciudad en si misma lo está. Por tanto, la planificación de los Sistemas

de Transporte debe ser un proceso continuo, un esfuerzo permanente y sostenido en el tiempo, fundado en un conocimiento profundo de cada realidad y apoyado en las mejores herramientas técnicas que el estado del arte provee.

El presente artículo presenta dicho proceso aplicado al Gran Concepción y de sus resultados surgió el Sistema Integrado de Transportes, Biovías, cuya primera etapa se encontrará ejecutada y en operación a fines del 2005. Se trata de la intervención, en el ámbito del transporte urbano, más integral y ambiciosa en la historia de las regiones de nuestro país.

2. El Plan de Transporte Urbano del Gran Concepción

El proceso de planificación del Sistema de Transporte del Gran Concepción (STU-GC), se inició a fines del año 1998 y culminó a fines del año 2002, con tres productos igualmente importantes:

- Una completa base de datos de las características de los viajes en el Gran Concepción, basada en la Encuesta Origen Destino de Viajes del Gran Concepción 1999.
- Una herramienta de apoyo a la planificación del Sistema de Transporte, que le permitirá a la autoridad mantener permanentemente actualizado el plan, ajustando sus conclusiones según la ciudad se desarrolle.
- Un Plan de Transporte Urbano, equivalente a una visión de largo plazo de cómo debe mejorarse y desarrollarse el Sistema.

2.1. Metodología general de análisis

En la formulación del PTU-GC se empleó una metodología desarrollada por SECTRA hace casi una década y que ha sido extensamente probada a lo largo de nuestro país.

Esta Metodología se basa en el principio básico que las necesidades de transporte en una ciudad o territorio surgen de la existencia de interrelaciones entre los distintos elementos de su Sistema de Actividades que están espacialmente separados. Por tanto, la demanda por transporte se deriva de otras necesidades, (productivas, de servicios, de salud, de educación, de recreación, entre otras) que para ser satisfechas, las personas deben moverse, desplazarse o trasladar mercancías para transar en el mercado.

Estas necesidades deben ser compensadas por un Sistema Vial (con sus vías y estacionamientos); un sistema

Sistema Integrado de Transporte Urbano para el Gran Concepción
Biovías SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTES

Proyecto Biovías Primera Etapa: 2003 - 2005

- El programa que contribuyó a la formación del departamento de las personas en el Gran Concepción.
- El Sistema Integrado de Transporte Biovías representa la modernización de planificación integral del transporte público en la gran zona metropolitana de la Región del Bío-Bío.
- Compartimentación de más de 15 millones de dólares, en integración física y operacionalmente las diversas formas de transporte público del Gran Concepción. Las personas podrán disponer de un sistema de traslado desde buses, buses y ferrocarriles para ir a sus centros de trabajo, escuelas de formación, centros de salud y otros.
- Realización exhaustiva de los estudios de planificación.
- Biovías es un plan de transporte para la zona metropolitana del Gran Concepción que se ejecutará y mejorará en los próximos años de la gestión y operación del sistema de transporte de las personas que abarca el origen destino y los lugares de origen, destino y equipamiento.

Principales componentes del Plan Biovías

- Vías exclusivas de buses
- Pistas segregadas para buses
- Trenes de cercanías
- Red de ciclovías

Metodología:

- Nuevos camederos y trenes de cercanías
- Nueva licitación para el transporte público
- Vías exclusivas para el transporte público
- Red de ciclovías
- Integración física y operacional de buses y trenes
- Sistema integrado de gestión y control de tráfico vial y ferroviario

FESUB
Instituto de Estudios Urbanos y del Transporte

Intermodalidad del proyecto Biovías.

de transporte público (con sus líneas, terminales, tarifas y formas de operación) y un sistema de control (con información, reglamentación y fiscalización para los usuarios). Estos tres elementos conforman básicamente lo que denominaremos el Sistema de Transporte Urbano. La interacción entre las necesidades de transporte y el Sistema de Transporte Urbano resultan en lo que observamos cotidianamente en nuestras vías: el Patrón de Flujos.

Así, para predecir el fenómeno del transporte, es necesario tener previamente un conocimiento de la evolución que experimentará el Sistema de Actividades. Esto es conocer las tendencias de desarrollo urbano, es decir, como se localizarán los hogares y las actividades de comercio, industria, servicios, salud y educación, en los próximos años. Distintas tendencias de localización de dichas actividades darán origen a diferentes Escenarios de Uso de Suelo.

De esta manera, para un año futuro cualquiera, si se suponen conocidos dichos escenarios, así como ciertas características socio-económicas y demográficas de la población, es posible identificar la demanda de transporte que existirá sobre los distintos elementos del sistema vial, así como determinar el impacto que tendrán sobre el sistema de transporte en su conjunto decisiones que la autoridad tome sobre el Sistema Vial (construcción de nuevas vías o mejoramiento de otras existentes por ejemplo).

La herramienta que recoge las interrelaciones existentes entre Sistema de Actividades, Sistema Vial y Patrón de Flujos se denomina Modelo de Transporte, que constituye una poderosa herramienta de apoyo a la planificación. Esta herramienta en el caso del Gran Concepción se funda en la Base de Datos ya mencionada en el punto 2.a) anterior.

Para la formulación de este Plan se aplicó el Modelo de Transporte calibrado para el Gran Concepción y se identificaron Escenarios de Uso de Suelo para los años 2005 y 2010, años que se denominan Cortes Temporales. También se realizó un diagnóstico de la situación actual y un pronóstico de su evolución para cada uno de esos cortes temporales. Todo esto permitió identificar necesidades de transporte que debían ser resueltas y se formularon distintas ideas de solución (Proyectos) para cada una de las necesidades, en el entendido que un Plan es un conjunto de proyectos que posee una coherencia interna.

Tanto para la definición de Escenarios de Uso de Suelo, como para la formulación de proyectos se creó un grupo de trabajo integrado por especialistas denominado Comité de Uso de Suelo y Proyectos. Este Comité también apoyaba el proceso de la formulación de Planes.



Paso nivel de Avda. Manuel Rodríguez con Avda. Prat en Concepción.

El proceso de búsqueda del mejor Plan se basó entonces en los proyectos identificados por el Comité, agrupados en planes. Los impactos que la aplicación de tales Planes tenía en el sistema, se evaluaron con el Modelo de Transporte. A partir de las predicciones del Modelo, se evaluó socialmente cada Plan para calcular su rentabilidad social. Una síntesis de esos resultados y de los índices de rentabilidad social se presentaba al Comité de Usos de Suelo y Proyectos quien eventualmente formulaba nuevas ideas de proyectos y participaba en la formulación de un nuevo plan. El proceso se repitió hasta converger en el plan óptimo, denominado Plan de Transporte Urbano del Gran Concepción (PTU-GC).

El proceso seguido se sintetiza en la figura 1.

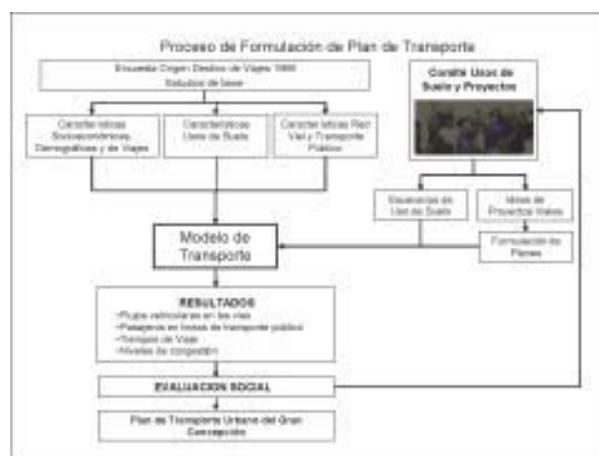


Figura 1.

2.2. El Comité de Usos de Suelo y Proyectos

El Comité de Usos de Suelo y Proyectos estuvo conformado por representantes de los nueve municipios del Gran Concepción (Concepción, San Pedro, Chiguayante, Coronel, Lota, Talcahuano, Penco, Tomé y Hualqui), los Ministerios de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones, Vivienda y Urbanismo, Planificación y Cooperación, COREMA y SECTRA. Además, lo integraban representantes de la Cámara Chilena de la Construcción, el Colegio de Arquitectos, Universidad de Concepción, el sector portuario e industrial.

Su labor fue fundamental en el aporte de conocimiento acabado respecto de las tendencias de desarrollo urbano e inmobiliario, emplazamiento de futuros proyectos de desarrollo industrial, nuevos loteos, entre otros aspectos. Esta información, debidamente procesada y sistematizada fue la base para la construcción de los Escenarios de Usos de Suelo.

Además el Comité formuló numerosas ideas de proyectos que fueron analizados por el estudio, por lo que su participación resultó invaluable para el resultado.

2.3. Tendencias de desarrollo: Escenarios de uso de suelos

Para estudiar el Sistema de Transporte en el contexto de distintas evoluciones posibles de ciudad, es necesario concebir una visión acerca del desarrollo urbano probable de la conurbación en un determinado horizonte de tiempo. Sin embargo la dinámica de desarrollo de las urbes está determinada por la evolución de un conjunto de va-

riables que interactúan entre sí y que son de difícil predicción, entre las cuales se encuentran las que se relacionan con el sistema de transporte y el sistema de usos de suelo o de actividades de la ciudad.

No obstante la inexistencia de una metodología operativa o modelo que permita estudiar con la suficiente confiabilidad la relación entre transporte urbano y actividades urbanas, el análisis del primero requiere de un contexto de desarrollo urbano determinado, puesto que son las características de uso de suelo las que determinarán las necesidades de transporte de una ciudad, al tiempo que la satisfacción de dichas necesidades determinarán las características operacionales del sistema de transporte.

De esta manera para el análisis de este estudio se recurrió a la técnica de los escenarios de usos de suelo o escenarios de desarrollo urbano, definiéndose dos para el Gran Concepción: uno de tipo tendencial que recoge las tendencias históricas de crecimiento urbano y otro, de tipo dirigido que recoge intenciones u orientaciones territoriales de proyectos programados aportados por los integrantes del Comité de Uso de Suelo y Proyectos, de manera de disponer de dos visiones alternativas de desarrollo para los horizontes de análisis años 2005 y 2010.

Para la elaboración de dichos escenarios de desarrollo urbano se consideraron principalmente antecedentes socioeconómicos y de desarrollo de actividades económicas, proyecciones demográficas, diagnóstico urbano y proyectos urbanos de carácter estratégico, entre otros. Esto permitió definir variables territoriales alimentadoras del modelo de transporte como número de hogares por nivel de ingreso; superficie de comercio, industrias y salud; cantidad de matrículas y su respectiva distribución espacial, que son claves para identificar la demanda por transporte y la operación de las redes de los distintos sectores de la ciudad.

2.4. Diagnóstico y Pronóstico de Transporte

A partir de los resultados del estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, Etapas I, II y III" (SECTRA, 2002), es posible analizar la situación del transporte en el Gran Concepción.

En la Etapa II del mencionado estudio se desarrolló los Estudios de Base, los que incluyen varios tipos de mediciones, tal como se menciona a continuación:

- * Encuesta Origen - Destino de Viajes aplicada en hogares

- * Encuesta Origen - Destino de Viajes aplicada interceptando vehículos
- * Encuesta Complementaria en el cordón externo del área de estudio
- * Censo de vehículos de carga
- * Conteos de tránsito (medición de flujo y tasa de ocupación)
- * Catastro de oferta de transporte público

En este artículo se profundiza en el resultado de la encuesta Origen - Destino aplicada a hogares durante el año 1999 y que permitió realizar un diagnóstico del transporte en el Gran Concepción y el desarrollo de la herramienta de planificación utilizada en el Plan de Transporte Urbano.

Encuesta Origen-Destino de Viajes aplicada en hogares año 1999

Para el desarrollo de la encuesta Origen-Destino de Viajes aplicada en hogares se utilizó la metodología definida por MIDEPLAN (1997); en ella se sugiere encuestar 7 hogares por manzana y la aplicación de un muestreo aleatorio simple, proporcional al número de hogares por manzana.

El criterio de selección de los hogares a encuestar cubrió las distintas zonas censales que conforman las áreas urbanas de las comunas que conforman el Gran Concepción, esto es: Concepción, Penco, Lota, San Pedro, Chiguayante, Coronel, Hualqui, Tomé y Talcahuano.

Por ello la metodología de selección consistió en definir una muestra autoponderada, en que el número de hogares a encuestar en una zona es proporcional a la cantidad de hogares que existen en dicho sector. Finalmente, se encuestó aproximadamente 5.400 hogares del Gran Concepción.

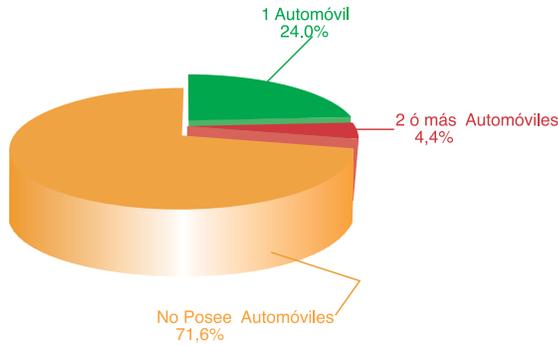
Con los datos recopilados en la encuesta y utilizando factores de expansión y corrección, se obtuvo información de las características socioeconómicas de la población y características de los viajes realizados por esos hogares.

Entre las características socioeconómicas de la población es relevante para el diagnóstico del transporte la distribución de hogares según posesión de automóvil. Como resultado de la encuesta se obtuvo que el 71,6% de los hogares no posee automóvil, el 24,0% de los hogares posee un automóvil y sólo el 4,4% de los hogares posee dos o más automóviles.



Eje Paicaví con Los Carrera, punto de gran centralidad urbana en el proyecto Biovías

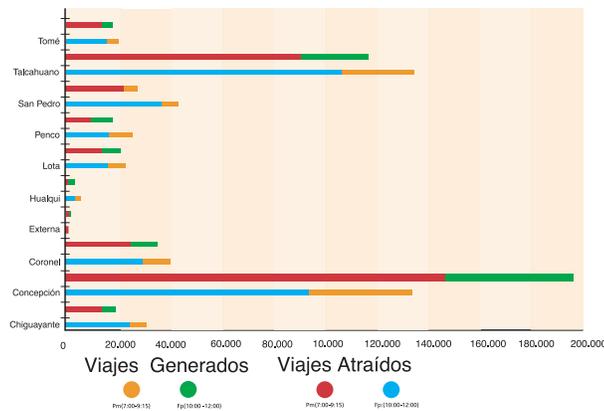
Hogares Según Posesión de Automóvil



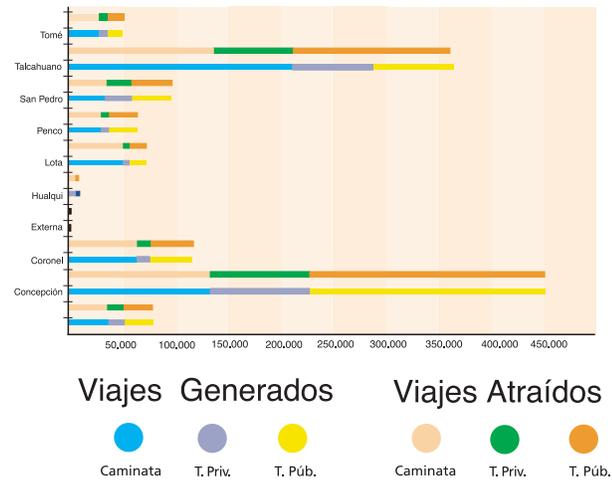
Otro antecedente es la cantidad de habitantes por hogar, que en promedio alcanza los 4,2 habitantes/hogar en la zona urbana del Gran Concepción.

De las características de los viajes realizados determinadas en la Etapa II del estudio de referencia, se presentan las siguientes:

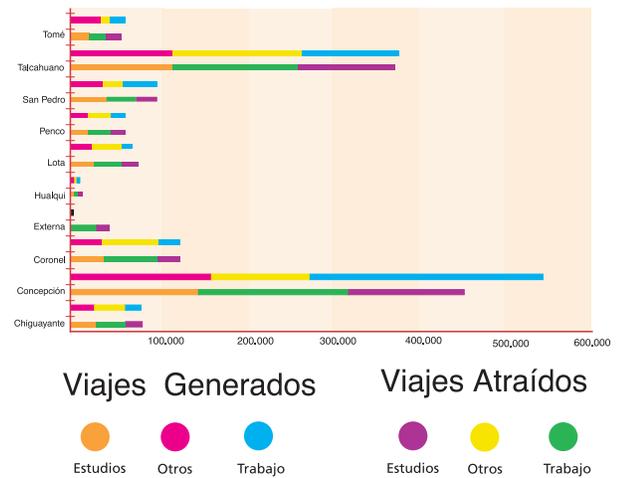
- a) Viajes Generados y Atraídos por comuna y período: Diariamente se realizan 1.547.198 viajes en el Gran Concepción. El 22,2% de estos viajes se concentra entre las 7:00 y 9:15 horas (Punta Mañana) y el 7,8% entre las 10:00 y 12:00 horas (Fuera de Punta). El gráfico siguiente muestra los viajes generados y atraídos por comuna en los períodos punta mañana y fuera de punta. Se observa que las comunas de Concepción y Talcahuano son las que presentan mayor nivel de generación y atracción.



- b) Distribución de viajes según modo: En el gráfico siguiente se presenta la distribución de los viajes generados y atraídos en los modos caminata, transporte privado y transporte público, durante el día. Se destaca el uso mayoritario de los modos "caminata" y "transporte público" en todas las comunas del Gran Concepción.



- c) Distribución de viajes según propósito: Los propósitos consideran Trabajo, Estudio y Otros (salud, social, etc.). En el gráfico siguiente se presenta esta distribución por comuna en el día.



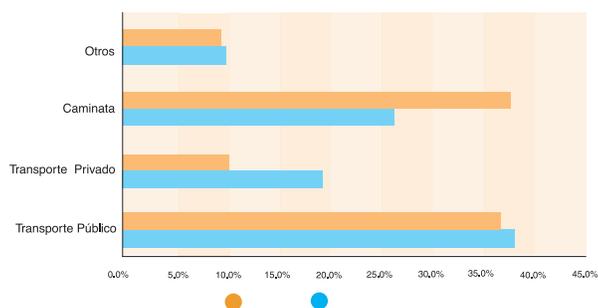
Proyecto Biovías de Paicaví con línea de FF.CC.



Proyecto Biovías en Avenida 7 Oriente, de Chiguayante.



- d) Partición Modal de viajes por período: En el gráfico siguiente se presenta la partición modal para los períodos punta mañana y fuera de punta, agrupados en transporte público, transporte privado, caminata y otros. Dentro del transporte público se consideró: buses y taxibuses, taxicolectivos, tren y modos combinados.



Comparación Encuestas Origen - Destino aplicada a hogares años 1989 y 1999

Realizando una agregación de los diversos modos de viaje, es factible comparar la partición modal de viajes y su evolución desde la encuesta a hogares efectuada en 1989 hasta la encuesta a hogares efectuada en 1999.

- * Entre los años 1989 y 1999, la participación del transporte público mayor (bus y taxibús) bajó de un 37,8% a un 30,5%, respecto del total de viajes diarios realizados en el Gran Concepción.
- * A su vez, en esa misma década, el modo taxicolectivo incrementó su participación del 2,8% al 4,4%.

Desarrollo Encuesta a pasajeros de transporte público año 2002

Durante el año 2003 y en el marco del estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa" (SECTRA), se realizó una encuesta a pasajeros de transporte público, que permite actualizar la información obtenida en el año 1999 con la "Encuesta de Origen y Destino" (EOD) de hogares.

Esta encuesta consistió en encuestar directamente a los usuarios de transporte público arriba de los vehículos. Por ejemplo, en el caso de los taxibuses se encuestó a un sexto de los pasajeros de buses.

Se obtuvo como resultado que se realizan 70.170 viajes en Punta Mañana (7:30 a 8:30 horas) y 36.303 viajes en Fuera de Punta (10:30 a 11:30 horas), considerando los modos taxibús - bus, taxicolectivo y tren.

2.5. Resultados

Los datos y resultados proporcionados por las encuestas desarrolladas permiten establecer que la mayoría de los viajes realizados en el Gran Concepción utilizan los modos caminata (34% de los viajes diarios) y transporte público (37% de los viajes diarios).

Se observa que durante la década de 1989 a 1999 la participación del transporte público en el total de viajes disminuyó, al igual como ocurrió en la capital de país.

De acuerdo a datos de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, el sistema de tren (Biotren) transportó en el año 1999, 53.000 pasajeros y al año 2002, aumentó a 587.000 pasajeros transportados.

Estos antecedentes permiten concluir que es necesaria una modernización del transporte público mayor, para evitar una nueva baja en la participación de este modo en el total de viajes. Esta modernización considera, en esta etapa, una modificación del actual sistema de transporte público realizado por buses y taxibuses y un mejoramiento global e integral del sistema de trenes.

3. Biovías, Sistema Integrado de Transportes

3.1. Introducción

En los puntos anteriores se ha explicado en detalle el Plan de Transporte Urbano del Gran Concepción, que constituye la visión de largo plazo de cómo debe evolucionar el Sistema.

Biovías, Primera Etapa, constituye un primer paso en la ejecución de este Plan, ya que en esta primera etapa, se han incorporado aquellos proyectos que mejoran el sistema de transporte público. Ello, dada la importancia que este modo tiene en la actualidad y a que del

Plan se desprende la necesidad de potenciar el uso de modos de transporte más eficientes en el uso de la infraestructura vial, como es, precisamente, el transporte público y los bicicletas.

3.2. Cartera de proyectos

Por lo explicado en el acápite 2, la cartera de proyectos de Biovías esta orientada específicamente a la concreción de proyectos que den facilidades explícitas a los usuarios de Transporte Público, más algunos modos menores. El ámbito de dichas facilidades se da en dos directrices fundamentales, la primera dirigida a los usuarios de Transporte Ferroviario, y la segunda, dirigida a los usuarios de transporte público (de Infraestructura Vial y de Gestión)

i) Proyectos Ferroviarios:

En el marco de los Proyectos Ferroviarios, las áreas consideradas son los siguientes:

- Adquisición del Material Rodante (trenes)
- Rehabilitación de la Infraestructura y Confinamiento de la Vía Ferroviaria (CPIF)
- Proyecto de Señalización, Electrificación y Comunicaciones (SEC)
- Paraderos y Estaciones Ferroviarias (Incluidas 3 estaciones Intermodales)

Estos proyectos están orientados a la habilitación de un nuevo tren urbano de pasajeros que unirá las comunas de Hualqui (en estación de Hualqui) con la de Talcahuano (en estación El Mercado, a un costado de Blanco Encalado con Valdivia) Este será un troncal principal que mantendrá las actuales 10 estaciones y paraderos, incorporando dos adicionales.

Además, se implementará un segundo troncal que unirá a la comuna de San Pedro de la Paz. Este tendrá cuatro estaciones, siendo la última la de Lomas Coloradas.

En definitiva, el sistema ferroviario contempla un total de 16 estaciones o paraderos ferroviarios.

La extensión de este nuevo tren urbano será de 42 Km. en el eje troncal y de 8,5 Km. en el ramal a San Pedro de La Paz (sin puente Ferroviario)

ii) Proyectos de Infraestructura Vial y de Gestión

En el marco de los proyectos de Infraestructura Vial y de Gestión, los proyectos considerados son los siguientes:

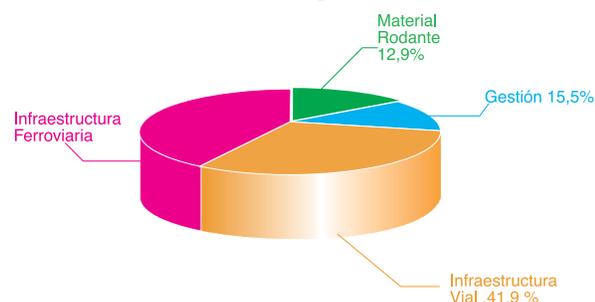
- Habilitación del Eje Paicavi (comuna de Concepción)
- Habilitación del Eje Prat y Nueva Prat (comuna de Concepción)
- Habilitación del Eje Manuel Rodríguez (comuna de Chiguayante)
- Habilitación del Eje Pedro A. Cerda (comuna de San Pedro de la Paz)
- Sistema de Gestión de Tráfico SCAT-CG
- Gestión en Vías de Transporte Público
- Habilitación de Red de Ciclovías

Los 4 primeros proyectos son los denominados de Infraestructura Vial, en ellos, en general, se habilitan corredores de transporte público, con un perfil de una calzada por sentido de dos pistas para el transporte privado y una calzada de doble sentido de una pista por sentido de uso exclusivo de transporte público. (Ver figura N3.2-1)

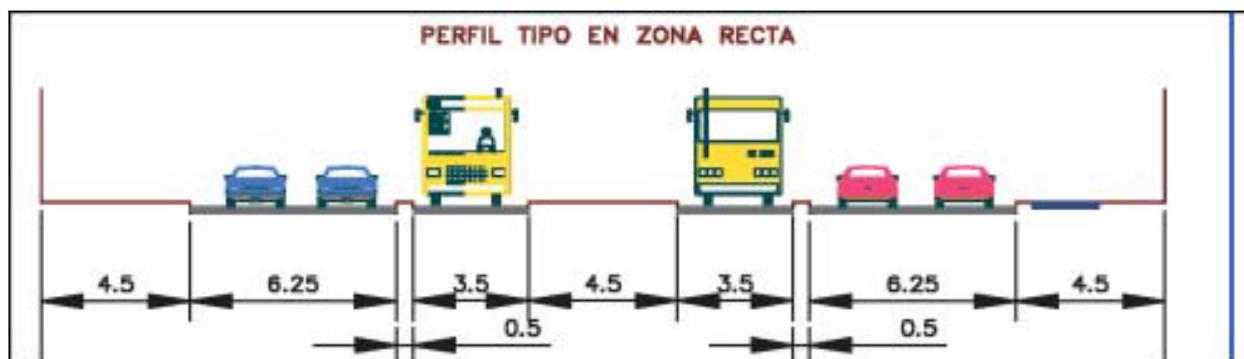
La excepción a este perfil tipo se da en el par vial Prat-Nueva Prat, ya que allí se generan pistas "Solo Bus" al costado derecho de las calzadas correspondientes.

Los denominados Proyectos de Gestión, (Sistema de Gestión de Tráfico SCAT-CG y Gestión en Vías de Transporte Público) están orientados a mejorar la operación e interacción de los diversos usuarios del sistema de transporte. El proyecto de mayor relevancia, a este respecto, es el denominado Sistema de Gestión de Tráfico (SCAT-GC) el cual esta orientado a optimizar la mayor parte de la actual red de semáforos del Gran Concepción (GC).

Finalmente, el proyecto de Habilitación de Ciclovías es un plan que, a pesar de no estar orientado al transporte masivo, apunta a mejorar un modo minoritario de transporte a través de bicicletas. Para ello se habilitará una red de ciclovías de 21 Km. donde el 60 por ciento, aproximadamente de esta distancia, está incluida en los proyectos de Infraestructura Vial y el restante será parte de una nueva vialidad.



De esta forma la inversión global para el Sistema Integrado de Transporte, Biovías, Primera Etapa 2003-2005, presenta una inversión gubernamental superior a los US\$155 millones. Este es un hito



para el Gran Concepción, pues es la mayor inversión de recursos públicos para un megaproyecto en toda su historia.

4. Conclusiones

Un Sistema de Transporte Urbano (STU) debe contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes a nivel de la ciudad y de los barrios. También debe aportar a la corrección de los desequilibrios en las oportunidades para acceder a servicios sociales básicos en las distintas zonas de la ciudad y a la integración a la vida ciudadana de grupos de personas con limitaciones a su movilidad. Así, un STU moderno y eficiente no sólo es de gran importancia para un adecuado crecimiento económico, sino que es requisito indispensable para un desarrollo social equilibrado.



Proyecto Biovías en Avenida Manuel Rodríguez, de Chiguayante.

Biovías, cuya formulación está basada en un largo y completo proceso de planificación apunta precisamente a ello, no solo a mejorar el sistema de transporte público y por tanto a hacer más competitiva en términos económicos al Gran Concepción sino a un aumento de la calidad de vida de todos sus habitantes.



Ciclovías en Parque Ecuador.

