



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y GEOGRAFÍA
MAGISTER ANÁLISIS GEOGRÁFICO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA



“Análisis de la relación entre las Políticas Urbanas y Planes de Transporte: El caso de Lomas Coloradas, en San Pedro de la Paz (1990 – 2015)”

Tesis para optar al grado de Magister en Análisis Geográfico

Julio 2016, Concepción, Chile

Autora: Valentina Augusta Cortés Urra

Profesor guía: Juan Antonio Carrasco

Profesora Co-guía: Carolina Rojas



Cómo citar esta tesis:

Cortés Urra, V. A. (2016). Análisis de la relación entre las Políticas Urbanas y Planes de Transporte: El caso de Lomas Coloradas, en San Pedro de la Paz (1990 - 2015). Tesis para optar al grado de Magister en Análisis Geográfico. *Magister en Análisis Geográfico, Universidad de Concepción*. Concepción, Chile.

RESUMEN

El estudio persigue determinar la relación entre las Políticas Urbanas y los Planes Transporte en el contexto urbano correspondiente al caso de estudio “Lomas Coloradas”, emplazado en la comuna San Pedro de la Paz, inserto en el sistema Metropolitano de Concepción. El periodo analizado entre los años 1990 y 2015, es determinado según hitos urbanos del sector en que surge el área de estudio, alcanza su mayor expansión la comuna y la actualidad.

Inicialmente en la primera etapa de desarrollo del proyecto de tesis, se definió la problemática planteada, en donde se presenta el tema analizado, se muestra la relevancia del tema para las ciencias geográficas, se expone el objetivo general, los objetivos específicos y la pregunta de investigación en que se explicó de la línea de tiempo, generada en base a los hitos urbanos producidos en la evolución urbana del área de estudio. Se explicó la metodología y el esquema general de la investigación generado directamente en relación a la pregunta de investigación planteada en la problematización. Se definió y delimito el área de estudio y se puntualizó en las acciones, herramientas y técnicas de investigación usadas posteriormente en el proceso de análisis, derivadas de los objetivos específicos.

En la segunda etapa del estudio se muestra el marco teórico en donde se estudió los conceptos básicos clave para la investigación: definición de usos de suelo, de los impactos del uso de suelo en el transporte, del transporte y los impactos del transporte en los usos de suelo. Finalmente se expuso la relación y convergencia del sistema de transporte y el sistema de actividades urbanas, en función de la generación de los factores y dimensiones de análisis, aplicados en la etapa siguiente.

La tercera etapa consistió en la elaboración del análisis y la aplicación de los factores propuestos para el área de estudio, derivados de los conceptos estudiados en el marco teórico y la investigación previa. Se analizó la relación entre las Políticas urbanas, Planes y proyectos de transporte.

Posteriormente al análisis se exponen los resultados, determinando que el área de estudio responde a un tipo de expansión urbana denominada Sprawl, que trae una serie de problemáticas urbanas en su desarrollo urbano, derivadas de la poca integración entre las Políticas Urbanas y de Transporte al momento de tomar las decisiones y planificar la ciudad. De tal modo se observa que el área de estudio inicia su crecimiento urbano, con viviendas aisladas de carácter rural emplazadas en torno a la Ruta 160 de San Pedro de la Paz, que es la vía que la estructura y la divide dos sectores, el Poniente y Oriente respectivamente. De esta forma el sector oriente corresponde a la población Lomas Coloradas, un área de bajos ingresos no superan las 12 UF mensuales y en que las viviendas alcanzan un costo

inmobiliario regular de hasta las 1000 UF para el sector fundacional de la pieza de estudio y de hasta 2000 UF en los sectores nuevos de la pieza. Que se emplaza originalmente como un sector viviendas de carácter semi-rurales, en que se reconocen equipamientos de comercio menor, deportivo básico, educaciones y de salud. En este sector existe una baja densidad residencial que tiene influencia sobre la accesibilidad al transporte y a los equipamientos urbanos. Situación que incide en un alto índice de movilidad diaria que se ve limitada en este sector, tanto por los bajos ingresos de la población como por la dificultad de acceso al transporte público. En que si bien se reconocen paraderos de buses y la presencia del Biotrén como un sistema de gran capacidad que acorta distancias, con menos impactos ambientales sobre la ciudad. Genera dificultades al acceso a los equipamientos en sector oriente que se emplaza frente la Ruta 160, que tiene alto flujo vehicular y presenta pocos cruces hacia la estación de tren.

De forma opuesta al sector oriente, se reconoce el sector poniente de la pieza de estudio en que se observa un crecimiento netamente ligado al mercado inmobiliario privado, se reconoce una caracterización de barrios que responden a la plusvalía entregada por los agentes inmobiliarios. Considerando amplios espacios públicos, equipamiento urbano y de transporte. Respecto a la densidad residencial está es mayor que en el sector oriente, por lo que tiene una mejor accesibilidad a la estación del tren, que se ubica en el mismo sector. A su vez como tiene mayores ingresos económicos superan las 68 UF mensuales, presenta una mayor tenencia de automóviles, que alcanza casi los dos vehículos por hogar. Con una tipología de viviendas de alto ingreso que fluctúan desde 1500 hasta las 2500 UF. En este contexto los resultados del análisis apuntan a que Políticas Públicas y sus regulaciones, otorgan libre albedrío a los agentes inmobiliarios en la distribución de los usos de suelo, que dejan una huella negativa que aumenta la segregación y la desigualdad entre ambos sectores de la pieza de estudio.

Finalmente de la cuarta etapa del desarrollo del proyecto de tesis, se concluye que al finalizar el proceso de análisis y la obtención de resultados, considerando la hipótesis planteada que buscaba comprender la relación entre las Políticas Públicas Urbanas y las Políticas y Planes de Transporte territorializadas en el área de estudio Lomas Coloradas. Se determinan que si bien existe una conexión de las Políticas en algunos de los instrumentos estudiados (EISTUS). No existe una integración de estas al momento de planificar la ciudad. Situación genera una huella en el desarrollo del área estudio, donde las políticas públicas y sus planteamientos influyen progresivamente de forma negativa en la construcción de los dos sectores. Reconociéndose la poca integración de las piezas, que generan un aumento en la desigualdad de los sectores construidos, que es consecuencia de la falta de integración de las Políticas Públicas Urbanas y de Transporte.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	11
a)	PRESENTACIÓN DEL TEMA GEOGRÁFICO	11
b)	MOTIVACIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA	11
c)	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
d)	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
e)	OBJETIVOS.....	16
f)	METODOLOGÍA	17
a.	Esquema general de la investigación	17
b.	Definición área de estudio	18
c.	Definición acciones	19
II.	MARCO TEÓRICO	21
a)	CONCEPTOS CLAVE	22
a.	Usos de suelo	22
b.	Impactos usos de suelo en el transporte.....	25
c.	Transporte.....	31
d.	Impactos del transporte en los usos de suelo.....	34
b)	Relación y convergencia de las Políticas de transporte y Políticas urbanas, en el sistema de transporte y el sistema de actividades urbanas.....	37
a.	Factores y dimensión de análisis	50
III.	ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	52
a)	AREA DE ESTUDIO	52
a.	Población.....	53
b.	Rol comuna San Pedro de la Paz.....	56
c.	Vialidad.....	57
d.	Análisis hitos urbanos San Pedro de la Paz.....	61
e.	Análisis hitos naturales en San Pedro de la Paz.....	62
f.	Evolución y crecimiento urbano área de estudio.....	64
g.	Reconocimiento de Barrios.....	68
h.	Cambios y mezcla en los usos de suelo.....	69
i.	Densidad de viviendas.....	75
j.	Áreas homogéneas barrios.....	78
K.	Ingreso a hogares.....	81

L.	Costos inmobiliarios.....	82
b)	POLÍTICAS URBANAS.....	86
a.	Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 1975, 1985 y 2014	87
b.	Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRCM).....	92
c.	Plan Regulador Comunal y seccional, San Pedro de la Paz (PRC).	93
c)	PLANES, POLITICAS Y PROYECTOS DE TRANSPORTE.....	97
a.	Impacto sobre el sistema de transporte urbano (EISTUS), San Pedro de la Paz.	99
b.	Flujos vehiculares corredor San Pedro de la Paz – Ruta 160.	100
c.	Flujos vehiculares puente Llacolén.	104
d.	Tenencia de automóviles, correlación con ingresos y costos inmobiliarios.	106
e.	Correlación tenencia automóviles e ingresos y costos inmobiliarios.	107
f.	Recorridos locomoción colectiva (buses).....	108
g.	Oferta - demanda Biotrén y flujos del Biotrén.....	110
h.	Correlación costos Biotrén y buses v/s costo inmobiliario.	113
i.	Proyectos viales en Ruta 160.	114
j.	Movilidad viajes habitantes.	118
IV.	CONCLUSIONES.....	124
a.	ANEXOS.....	127
V.	BIBLIOGRAFÍA	130



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1. Distribución de población, viviendas y superficie comunas AMC.....	13
TABLA N° 2. Categorías de usos de suelo.....	23
TABLA N° 3. Impactos del automóvil en el uso de suelo.....	45
TABLA N° 4. Comparación expansión urbana “Sprawl” y crecimiento inteligente de ciudades “Smart Growth”.....	46
TABLA N° 5. Pasos entre la decisión y los efectos finales de la planificación del transporte. ...	49
TABLA N° 6. Criterios de evaluación del impacto del transporte en el uso de suelo.....	50
TABLA N° 7. Evolución demográfica de San Pedro de la Paz, periodo 1952 – 2002.	53
TABLA N° 8. Distribución población urbana por distritos, años 1952- 1992.....	54
TABLA N° 9. Distribución población urbana y rural por distritos, año 2005.	54
TABLA N° 10. Densidades de población urbana por distrito censal 2002.	55
TABLA N° 11. Estructura de usos de suelo en m2 por comuna del AMC.	56
TABLA N° 12. Superficie usos de suelo comuna de San Pedro de la Paz, año 1985.	70
TABLA N° 13. Superficie usos de suelo comuna de San Pedro de la Paz, año 2010.	70
TABLA N° 14. Población por barrios, San Pedro de la Paz.....	75
TABLA N° 15. Áreas homogéneas en área de estudio.....	79
TABLA N° 16. Rango de ingresos a hogares, Lomas Coloradas.	81
TABLA N° 17. Costos inmobiliarios viviendas.	83
TABLA N° 18. Aporte Políticas Urbanas, al área de estudio Lomas Coloradas.....	88
TABLA N° 19. Aporte PRCM, al área de estudio Lomas Coloradas.....	92
TABLA N° 20. Aporte planes seccionales, al área de estudio Lomas Coloradas.....	94
TABLA N° 21. Aporte PLADECO, al área de estudio Lomas Coloradas.	96
TABLA N° 22. Aporte Política Nacional de Transporte y Plan Maestro, a Lomas Coloradas.....	98
TABLA N° 23. Estudios de impacto sobre el sistema de transporte urbano, Área de estudio...	99
TABLA N° 24. Horarios de medición conteos flujos vehiculares, Ruta 160.	100
TABLA N° 25. Puntos de Control Flujos vehiculares, Ruta 160.....	100
TABLA N° 26. Flujo vehicular Puente Llacolén año 1993.....	105
TABLA N° 27. Flujo vehicular puente Llacolén año 2010.	105
TABLA N° 28. Tasa de motorización por hogar según EOD 1999.	106
TABLA N° 29. Recorridos de Locomoción Colectiva Ruta 160.....	108
TABLA N° 30. Recorrido 150, 22RC Lomas Coloradas – UBB.....	109
TABLA N° 31. Tarifas transporte público Ruta 160, año 2006.....	109
TABLA N° 32. Recorridos de Locomoción Biotrén.	111
TABLA N° 33. Horarios salida punta mañana y tarde servicios Biotrén.	111
TABLA N° 34. Horarios servicio Biotrén estación Lomas Coloradas.	112
TABLA N° 35. Demanda mensual y diaria estación Biotrén Concepción.....	113
TABLA N° 36. Demanda mensual y diaria estación Biotrén Lomas Coloradas.	113
TABLA N° 37. Proyectos San Pedro de la Paz, a nivel de pre-diseño.....	114

TABLA N° 38. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A1.....	114
TABLA N° 39. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A2.....	115
TABLA N° 40. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A3.....	115
TABLA N° 41. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A4.....	115
TABLA N° 42. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A5.....	116
TABLA N° 43. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A6.....	116
TABLA N° 44. Nivel de conmutación de las principales comunas del Gran Concepción.....	119
TABLA N° 45. Demanda Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.....	127



ÍNDICE FIGURAS

FIGURA N° 1. Área de Concepción Metropolitano (AMC).....	13
FIGURA N° 2. Línea de tiempo desarrollo urbano, Lomas Coloradas.	15
FIGURA N° 3. Esquema objetivos específicos.....	16
FIGURA N° 4. Esquema general de la investigación.	17
FIGURA N° 5. Área de estudio “Lomas Coloradas”.....	18
FIGURA N° 6. Influencia de la planificación en usos de suelo y comportamiento de viajes.	22
FIGURA N° 7. Impactos del uso de suelo en el transporte.....	30
FIGURA N°8. Factores que influyen en el impacto del uso de suelo.....	35
FIGURA N° 9. Circulo vicioso del transporte y los usos de suelo.....	37
FIGURA N° 10. Impactos de la inversión en infraestructura de transporte en el sistema urbano.	39
FIGURA N° 11. Interacciones entre el sistema de transporte y las actividades urbanas.	41
FIGURA N° 12. Cobertura de la superficie de los usos de suelo.....	44
FIGURA N° 13. Área de estudio, Lomas Coloradas.....	52
FIGURA N° 14. Estructura de usos de suelo en m2 según destino.....	57
FIGURA N° 15. Categorización vial comuna de San Pedro de la Paz.	59
FIGURA N° 16. Categorización vial área de estudio Lomas Coloradas.....	60
FIGURA N° 17. Crecimiento urbano San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas (2000-2005).	66
FIGURA N° 18. Crecimiento urbano San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas (2010 y 2015).	67
FIGURA N° 19. Categorización de barrios San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.	68
FIGURA N° 20. Variación usos de suelo comuna de San Pedro de la Paz, año 1985 y 2010.....	69
FIGURA N° 21. Distribución usos de suelo San Pedro de la Paz.	71
FIGURA N° 22. Usos de suelo San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2015.....	73
FIGURA N° 23. Densidad residencial San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas (2000 y 2005)....	76
FIGURA N° 24. Densidad residencial año 2010 y 2015, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.	77
FIGURA N° 25. Áreas homogéneas área de estudio, Lomas Coloradas.	78
FIGURA N° 26. Ingreso a hogares área de estudio, Lomas Coloradas.....	81
FIGURA N° 27. Costos inmobiliarios, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.....	82
FIGURA N° 28. Costos inmobiliarios en UF, sector sur San Pedro de la Paz.	84
FIGURA N° 29. Costos inmobiliarios en UF, sector norte San Pedro de la Paz.....	85
FIGURA N° 30. Esquema Políticas Urbanas.	86
FIGURA N° 31. Zonificación PRC, San Pedro de la Paz.....	93
FIGURA N° 32. Espacio público avenida los Castaños.	95
FIGURA N° 33. Esquema Planes de Transporte.....	97
FIGURA N° 34. Ubicación punto de control PC2 y movimientos flujos vehiculares, Ruta 160.	101
FIGURA N° 35. Matriz calibrada movimiento 13, punto de control PC2.....	101
FIGURA N° 36. Matriz calibrada movimiento 31, punto de control PC2.....	102

FIGURA N° 37. Generación y atracción periodo punta mañana (Veh/hr).....	102
FIGURA N° 38. Distribución de viajes por propósito.	103
FIGURA N° 39. Imágenes nodos acceso Puente Llacolén.	104
FIGURA N° 40. Evolución regional del número de automóviles por cada 1000 habitantes....	106
FIGURA N° 41. Hogares con tenencia de vehículos, Lomas Coloradas.	107
FIGURA N° 42. Cobertura transporte público, San Pedro de la Paz.	108
FIGURA N° 43. Imágenes estación Biotrén Lomas Coloradas.	110
FIGURA N° 44. Propuestas a desarrollar como anteproyecto.....	117
FIGURA N° 45. Movilidad centros urbanos, Concepción Metropolitano.	118
FIGURA N° 46. Área de influencia y accesibilidad a estaciones Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2005.	120
FIGURA N° 47. Área de influencia y accesibilidad a estaciones Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2010.	121
FIGURA N° 48. Área de influencia y accesibilidad a estaciones Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2015.	122
FIGURA N° 49. Área influencia paraderos de buses, San Pedro de la Paz, año 2015.	123
FIGURA N° 50. Matriz calibrada, vehículos livianos Punta Mañana (Veh/h).	128
FIGURA N° 51. Matriz calibrada, vehículos livianos Fuera de Punta (Veh/h).....	128
FIGURA N° 52. Matriz calibrada, vehículos livianos Punta Mediodía (Veh/h).	129
FIGURA N° 53. Matriz calibrada, vehículos livianos Punta Tarde (Veh/h).	129



I. INTRODUCCIÓN

a) PRESENTACIÓN DEL TEMA GEOGRÁFICO

El proyecto de tesis está orientado a investigar y analizar temáticas aprendidas en el curso de Magíster en Análisis Geográfico, con énfasis en el análisis de transporte; en conjunto con temáticas urbanas de mi área profesional Arquitectura. Expresado a través de un análisis integrado incorpora ambas áreas en un proyecto final de tesis. En términos generales la investigación plantea estudiar la relación entre Políticas urbanas, los planes y proyectos de transporte al momento de proyectar y construir la ciudad en el territorio. Relación desconocida que se expresa en la ciudad como problemáticas de diseño y planificación urbana, analizada en el caso de estudio que corresponde a una pieza urbana de uso residencial emplazada en torno la Ruta 160 y a la última estación del Biotrén, denominado sector “Lomas Coloradas”.

La investigación definió en su proceso las Políticas urbanas, planes y proyectos de transporte desarrollados en el período propuesto, en primera instancia a una escala mayor en un contexto Metropolitano, para posteriormente conocer las que influyeron en una escala menor en el desarrollo urbano del área de estudio. El análisis de la extensión de las Políticas y planes se realizó definiendo factores urbanos y de transporte, que fueron territorializados en el área de estudio. Respondiendo a la pregunta de investigación, por medio de cálculos, tablas, planos en AutoCAD y mapas dibujados en ArcGIS.

b) MOTIVACIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA

La elección del área de estudio se realizó considerando un sector de pequeña escala urbana, que estuviera emplazado dentro del Área Metropolitana de Concepción (AMC), enfrentado una vía jerárquica de alta demanda y con diversidad de modos de transporte dentro del tejido/ urbano. El sector escogido Lomas Coloradas, corresponde a un sector no estudiado en otros proyectos de investigación, que surge en los años 70 en torno a la Ruta 160 en el límite urbano de la comuna de San Pedro de la Paz.

El estudio fue propuesto en el sector escogido, porque por las características de la pieza se obtiene una mayor precisión en el análisis. El sector responde a la escala de barrio principalmente residencial emplazada en torno a una vía de alto flujo vehicular, que actualmente presenta aumento en la expansión urbana que incluye grandes paños comerciales y un explosivo desarrollo inmobiliario impulsado a partir de la llegada de la última estación del Biotrén.

Por consiguiente el área de estudio es considerada un ejemplo paradigmático de análisis, ya que presenta una situación urbana completa, en que se territorializan en una pieza urbana de menor escala, las Políticas urbanas y de transporte. Que será relevante para entender el funcionamiento de las Políticas públicas desde un punto de vista teórico relacionado con las regulaciones que hacen a través de los instrumentos de planificación urbana y proyectos de transporte. También desde un punto de vista práctico observado al momento de hacer ciudad, construir el barrio y la vialidad con sus respectivos equipamientos y servicios.

De esta forma esta investigación es un aporte al desarrollo y planificación de la ciudad, que expone cómo se desarrolla el caso de estudio en función de las Políticas públicas y sus regulaciones, determinando sus fortalezas y debilidades. Que servirá como ejemplo para estudios posteriores, que planteen soluciones a mejorar la planificación urbana y transporte de manera integrada.

c) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El análisis de proyecto de tesis se propone para un sector en el área de Concepción Metropolitana (AMC), que se compone por 12 comunas, Tomé, San Pedro de la Paz, Santa Juana, Talcahuano, Chiguayante, Hualpén, Coronel, Hualqui y Penco (FIGURA 1). Limita al norte con la comuna Tome, por el sur con de Lota, y el borde costero cerca de 60 km. Y alberga a una población de 902.712 habitantes (INE, 2002), correspondientes al 57,31% de la población urbana de la región del Biobío según e, en una superficie de 2,830.40 km².

Diversos autores y estudios exponen que en el AMC, existe gran desarrollo de infraestructura vial y de desarrollo inmobiliario, que aumentan con el rápido crecimiento de población. Entre los años 1992 y 2002 la población del AMC aumento de 802.855 a 871.231 (Tabla 1), y entre los años 2001 y 2009 la población aumento en un 5% alcanzando los 902.712 habitantes. Según los autores Rojas y Plata (2010) el uso de suelo predominante en el AMC es el uso residencial, que se distribuye de forma desigual en el tejido urbano. Desigualdad acrecentada por la alta demanda de viviendas y servicios orientados a satisfacer las necesidades básicas de los habitantes, las cuales son difícilmente logradas, por la falta de coordinación e integración entre la planificación comunal – regional, los instrumentos de planificación urbana y planes de transporte existentes.

FIGURA N° 1. Área de Concepción Metropolitano (AMC).



Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 1. Distribución de población, viviendas y superficie comunas AMC.

Comuna	Población 1992	Población 2002	Viviendas 1992 (N°)	Viviendas 2002 (N°)	Superficie (ha)
Concepción	206.829	216.061	49.820	61.421	21.892
Coronel	83.422	95.528	20.215	26.600	27.806
Chiguayante	56.371	81.302	12.956	22.255	7.495
Lota	50.256	49.089	11.315	13.037	11.464
Penco	40.359	46.016	9.253	12.216	10.777
San Pedro de la Paz	67.817	80.447	15.916	21.699	11.258
Talcahuano	248.532	250.348	55.016	65.053	14.578
Tomé	49.269	52.440	12.556	15.915	49.514
AMC	802.855	871.231	187.047	238.196	154.782

Fuente: Revista de Geografía Norte grande, datos base INE.

En este contexto social surge la problemática y la interrogante de entender cuál es la relación entre las Políticas de Planificación Urbana y Planes de Transporte. Analizadas con énfasis en la integración de estas, territorializadas de un caso de estudio el sector “Lomas Coloradas”. Analizadas en entre los años 1990 y 2015, periodo que acota alcance del estudio en base al tiempo de consolidación de San Pedro de la Paz como comuna y en que surge, crece y se expande el área de estudio Lomas Coloradas.

La elección del caso de estudio responde, a que el área de estudio presenta las problemáticas expuestas con anterioridad, inicialmente de la pieza urbana estar inmersa dentro de un área de rápida expansión urbana de la comuna San Pedro de la Paz. Ser un barrio de menor escala, que desde el punto de vista del análisis es útil porque se obtiene una visión completa del sector en donde es aplicable un análisis práctico y teórico. En que es factible evaluar la relación que existe entre las Políticas urbanas y las Políticas de transporte, a través del análisis de los factores de impacto en el uso de suelo, de densidad de la población relacionados a los modos y tipos de viajes de los habitantes del barrio.

Ortuzar & Willumsen (2011), plantean que la mayoría de los problemas derivados de la actualidad, están vinculados a la interrelación del sistema de transporte en que se reconocen fenómenos como la congestión, largos tiempos de viaje, accidentalidad, e impactos en el medio ambiente. Por otro lado están las problemáticas que afectan a los usos de suelo de las áreas urbanas, como es la dispersión urbana (Sprawl), la segregación de actividades, la falta de equipamiento para abastecer a las áreas residenciales (O'Sullivan, 2012). De esta forma el área de estudio un área interesante de análisis, ya que cuenta con la estación terminal del Biotrén, que transforma el sector en una estación intermodal permitiendo diferentes modos de transporte como el ferroviario, automóvil privado, el transporte público y la caminata. Actualmente es un sector con alta tasa de motorización, congestión vehicular, que tiene grandes oportunidades de desarrollo en infraestructuras viales y urbanas futuras, que actualmente se desarrollan de forma dispersa en área de estudio.

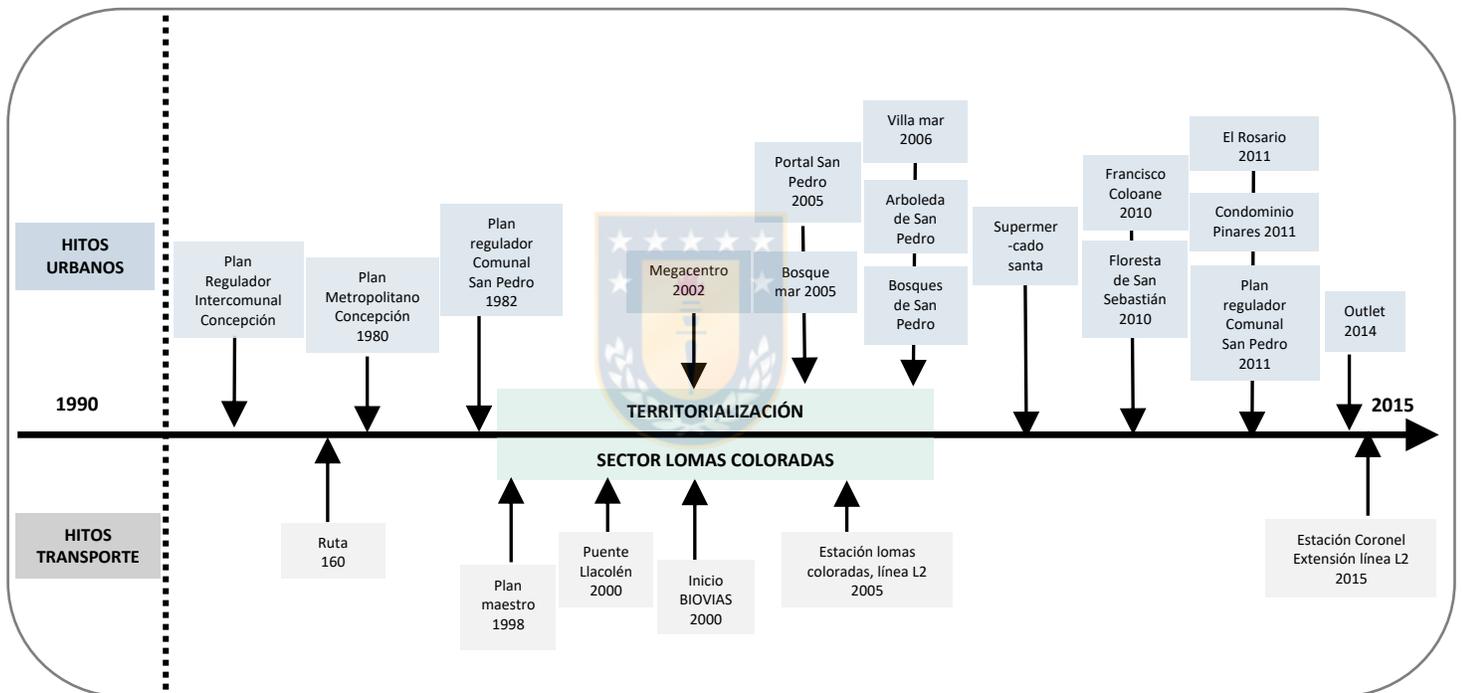
Dentro de los resultados esperados del análisis, se consideró la generación de nuevos factores de análisis tanto urbanos como de transporte, el planteamiento de una nueva metodología de análisis aplicada a un caso de menor escala. Que al ser aplicada en estudios posteriores en otras áreas urbanas, promuevan la integración de las Políticas públicas en la ciudad. Logrando en un futuro tener un desarrollo conjunto de la infraestructura vial y desarrollo urbano de las ciudades que otorguen una mejor calidad de vida a los habitantes.

d) PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo es la relación entre las Políticas urbanas y planes de transporte entre los años 1990 y 2015, para el área de estudio “Lomas Coloradas”, emplazado en torno a la Ruta 160, en San Pedro de la Paz?

Para de esta forma comprender cuáles son los efectos que tienen sus regulaciones en la planificación y construcción de la ciudad.

FIGURA N° 2. Línea de tiempo desarrollo urbano y de transporte, Lomas Coloradas.



Fuente: Elaboración propia.

e) OBJETIVOS

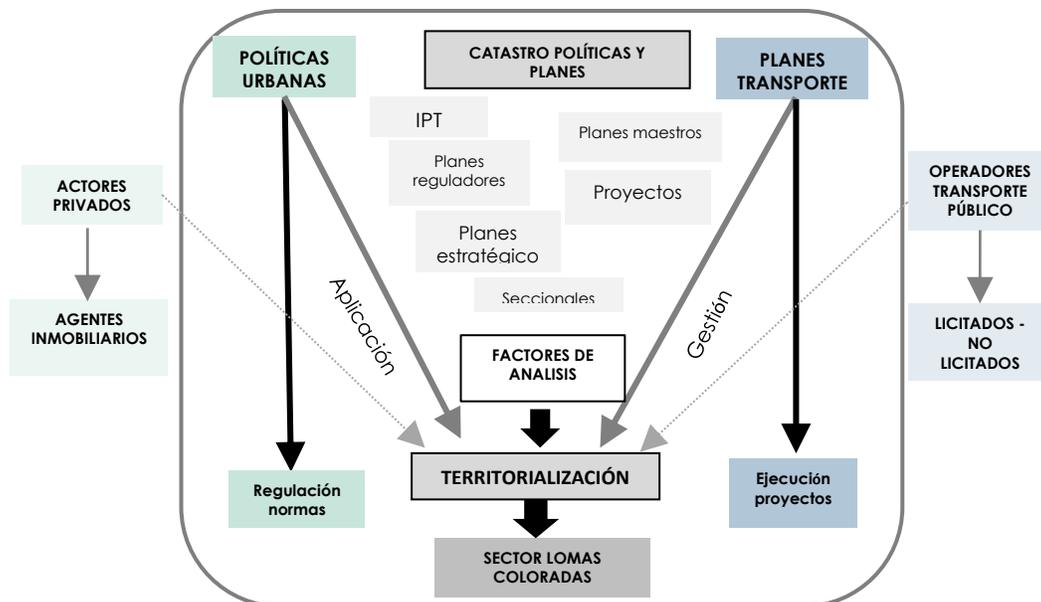
Objetivo general

Analizar la relación entre las Políticas urbanas y los planes transporte en el contexto urbano correspondiente al caso de estudio “Lomas Coloradas”, emplazado en el sistema Metropolitano de Concepción. Periodo entre los años 1990 y 2015.

Objetivos específicos

1. Identificar las Políticas públicas urbanas y planes de transporte, que influyeron en desarrollo urbano del sistema Metropolitano de Concepción, entre los años 1990 y 2015.
2. Identificar las Políticas urbanas y planes de transporte aplicadas en el desarrollo de la Ruta 160, en el contexto del caso de estudio “sector Lomas Coloradas” emplazado alrededor de la última estación de Biotrén.
3. Definir y calcular factores urbanos y de transporte para analizar el caso de estudio.
4. Analizar la relación e integración de los planteamientos de las Políticas públicas urbanas y planes de transporte, a través análisis de la territorialización de las dimensiones de análisis generadas para el caso de estudio.

FIGURA N° 3. Esquema objetivos específicos.



Fuente: Elaboración propia.

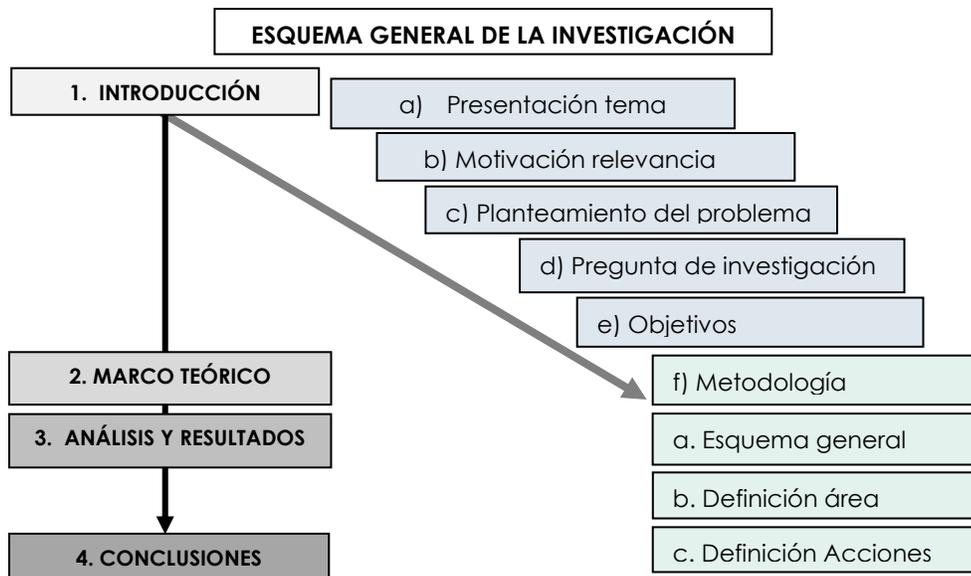
f) METODOLOGÍA

La metodología general aplicada en el proyecto de tesis, tiene un enfoque cualitativo propuesto en base al esquema general de la investigación que ordenó la tesis en 3 etapas, la primera es la creación del esquema general de investigación, la segunda es definición del área de estudio y la tercera es definición de las acciones.

a. Esquema general de la investigación

En la primera etapa se expuso la introducción al tema propuesto, que en primera instancia presentó el tema a analizar y la relevancia del tema en las ciencias geográficas. Definió el objetivo general, los objetivos específicos y finalizó con el planteamiento de la pregunta de investigación. La segunda etapa fue el desarrollo del marco teórico en que se realizó el estudio los conceptos aplicados posteriormente en el análisis; el concepto de uso de suelo y su impacto sobre el transporte, la definición de transporte y sus impactos sobre los usos de suelo. Se determinó la relación y convergencia entre el sistema de transporte el sistema de actividades urbanas, determinando factores de análisis. La tercera etapa de análisis, fue la utilización de la metodología propuesta que respondió a la pregunta de investigación planteada en la problematización. En que se definió el área de estudio, se territorializaron las Políticas urbanas y las Políticas de transporte a través del análisis de los factores propuestos. Obteniendo resultados en función de los objetivos de la investigación. Finalmente en la cuarta etapa se exponen las conclusiones.

FIGURA N° 4. Esquema general de la investigación.

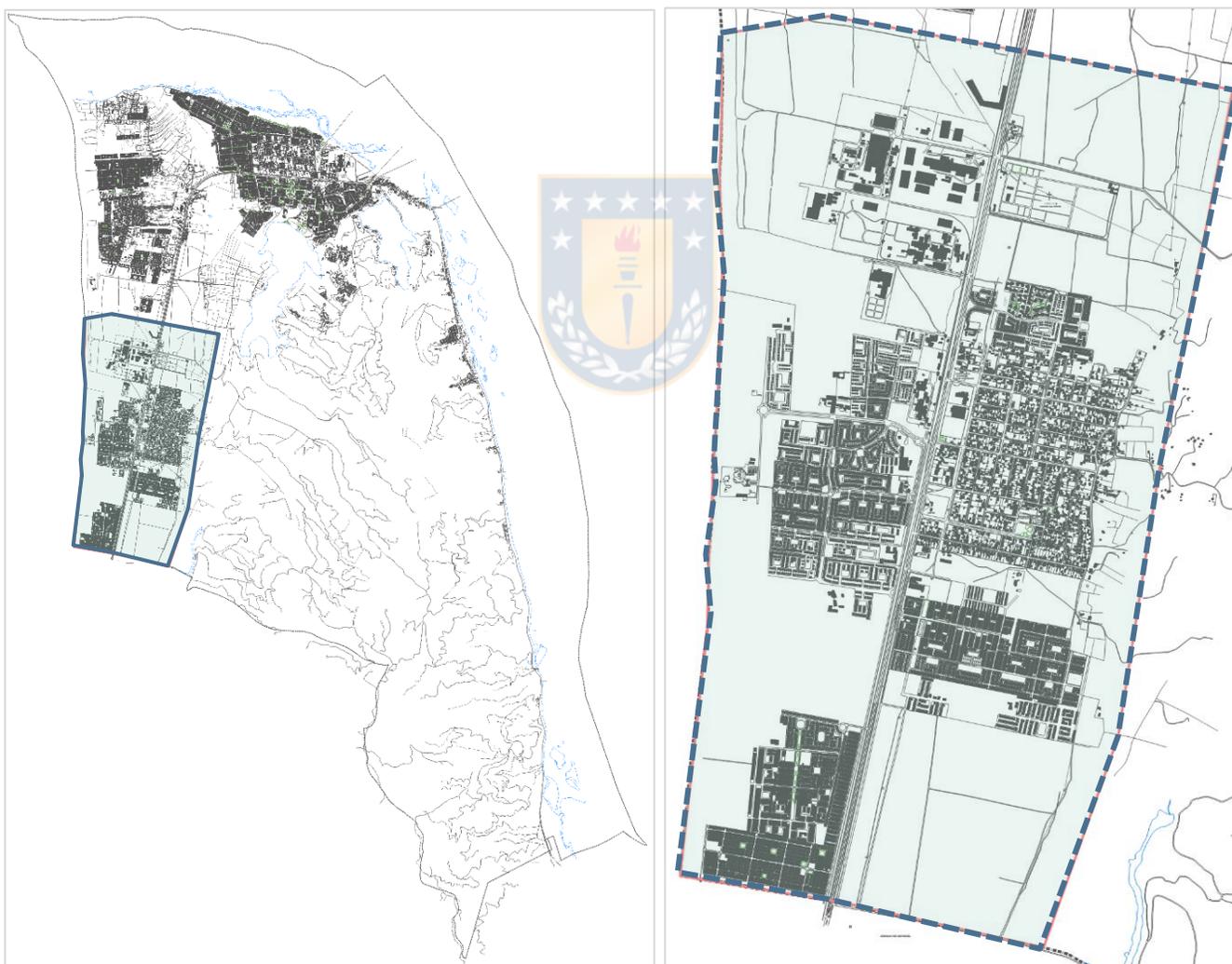


Fuente: Elaboración propia.

b. Definición área de estudio

El área de estudio se emplaza en el Área Metropolitana de Concepción (AMC), en la comuna San Pedro de la Paz, se denomina sector “Lomas Coloradas” (FIGURA N° 5) y corresponde a un sector residencial emplazado en torno la Ruta que conecta Concepción - Lota y Coronel, conocida como Ruta 160. El área de estudio cuenta con 40,8 Km² de superficie, con una población urbana de 6.060 habitantes y 81 residentes rurales que suman los 6.141 habitantes (INE, 2002). El área urbana se emplaza en torno a la última estación del Biotrén de la línea 2 que conecta las comunas Concepción, Chiguayante y San Pedro de la Paz. Lomas Coloradas posee 1.729 viviendas de las que 1.706 se emplazan en área urbana y 23 se ubican en área rural (INE, 2002).

FIGURA N° 5. Área de estudio “Lomas Coloradas”.



Fuente: Elaboración propia.

c. Definición acciones

Las acciones, las herramientas, y las técnicas de análisis a empleadas se presentan en 4 fases, que están en directa relación con los objetivos específicos expuestos con anterioridad.

1) Recopilación de antecedentes Políticas Urbanas y Planes de Transporte del Área Metropolitana de Concepción, de San Pedro de la Paz entre los años 1990 y 2015:

- Proyectos viales, EISTU, en SECTRA.
- Antecedentes generales proyecto BIOVIAS, en FESUB.
- Plan Maestro de transporte 1998, SECTRA.
- Planes estratégicos y PLADECO, comuna San Pedro de la Paz.
- Plan Regulador Metropolitano, MINVU.
- Plan Regulador Comunal San Pedro de la Paz, MINVU.
- Revisión de antecedentes.

2) Segunda etapa, Recopilación de antecedentes Políticas Urbanas y Planes de Transporte de la Ruta 160 y área de estudio:

- Antecedentes generales estación terminal Biotrén, Lomas Coloradas.
- Permisos de edificación viviendas en el periodo de los años 1990 y 2015, DOM San Pedro de Paz.
- Tuición Ruta 160, MOP.
- Proyectos urbanos y viales en la Ruta 160.
- Concesión Puente Llacolén.
- Estudios de flujo vehicular Ruta 160.
- Recorridos de Buses.
- Revisión de antecedentes y elección de los relevantes para la proposición de factores para el caso de estudio.

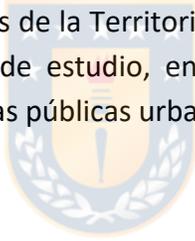
3) En la tercera fase se desarrollaron los respectivos análisis de los factores urbanos y de transporte para el caso de estudio, con los siguientes datos:

- Geodata Base para levantamiento del área de estudio, MINVU
- ubicación estaciones Biotrén, ArcGIS.
- Datos de uso de suelo.
- Mediciones Flujos de pasajeros, SECTRA. (Antes y después del Biotrén).
- Datos de demanda y oferta transporte público, en MOP - FESUB.

Algunos de las dimensiones o factores de análisis propuestos son:

- Evolución y crecimiento urbano del área de estudio (desarrollo inmobiliario).
- Cambios y mezclas de usos de suelo.
- Densidad de viviendas.
- Valor inmobiliario viviendas (antes y después de la llegada del Biotrén).
- Ingreso a hogares.
- Levantamiento planimétrico de servicios y equipamientos.
- Tenencia automóviles.
- Movilidad de viajes.
- Accesibilidad paraderos transporte público.
- Accesibilidad Biotrén.
- Oferta y demanda transporte público - Biotrén.
- Flujos vehiculares corredor San Pedro de la Paz.

4) La cuarta etapa fue el análisis de la Territorialización de los indicadores urbanos y de transporte para el área de estudio, en que se analizara la relación de los planteamientos de las Políticas públicas urbanas y planes de transporte.



II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico consistió principalmente en el estudio de las Políticas públicas urbanas y planes de transporte. Referente en tanto, a sus aportes en términos de regulaciones en el uso de suelo, en la construcción de proyectos urbanos, en el desarrollo de vialidad y proyectos de transporte para la comuna San Pedro de la Paz. En que se determinó la concordancia entre ambas temáticas, al momento de generar un proyecto de desarrollo urbano en la ciudad, en que las Políticas se territorializan en el área de estudio el sector Lomas Coloradas (FIGURA 5 y 6).

Inicialmente se aclararon los conceptos clave para el proyecto de investigación, con la finalidad de tener un mejor entendimiento del alcance del estudio. Los conceptos estudiados son: los usos de suelo y su definición, las diferentes tipologías y su evaluación según patrones de uso de suelo en la ciudad y los impactos que tienen en el transporte (densidad residencial, accesibilidad y diseño urbano). Por el lado del transporte se consideró la definición del término transporte, e influencia del transporte en los usos de suelo. Finalmente se determinó la relación entre ambas situaciones, su convergencia del sistema de transporte y el sistema de actividades urbana, del que se propusieron los factores que realmente influyen al momento de proyectar la ciudad, que posteriormente se aplicaron en el análisis del área de estudio Lomas Coloradas.



a) CONCEPTOS CLAVE

a. Usos de suelo

Litman (2014), expone que la superficie de la tierra es un recurso único y valioso, afectado regularmente por actividades económicas, sociales y ambientales. Que se expresan en el territorio mediante los denominados “usos de suelo”. El autor expone a su vez que existen patrones comunes en el la utilización del suelo, conocidos como forma urbana, desarrollo espacial y geografía urbana. Que corresponden al uso humano de la superficie terrestre pensar la ubicación, la tipología y diseño de la infraestructura de las carreteras y construcción de edificios. De esta forma se entiende que los usos de suelo tienen impactos sociales, económicos y ambientales. Algunos requieren espacios impermeables, espacios accesibles, áreas con grandes edificios y autopistas urbanas ampliadas que aumentan las áreas de pavimento. Otros preservan los espacios abiertos considerando el hábitat natural, que fomentan el ciclismo y el modo peatón para así reducir los costos de transporte a los usuarios de las ciudades y a las empresas, creando un crecimiento de ciudad inteligente.

FIGURA N° 6. Influencia de la planificación en usos de suelo y comportamiento de viajes.



Fuente: Litman, 2014.

En la FIGURA N°6, se observa como las decisiones de planificación referentes a las prácticas de desarrollo, inversión en infraestructuras y zonificación de áreas. Influyen en los patrones urbanos de densidad, mezcla de usos de suelo, conectividad, oferta de estacionamientos, etc. Así como estos determinan el comportamiento de los viajes, la cantidad con la que estos se realizan y el modo elegido por los usuarios. Influyendo a su vez en la ocupación de los distintos usos de suelo, las respectivas áreas accesibles e impermeables, desarrollo de áreas verdes y los costos de servicio público. Finalmente la cadena desemboca en impactos ambientales, sociales y económicos, como los costos de consumidor, costos de servicio público, accidentes y emisiones contaminantes, que afectan de forma directa a los habitantes de las ciudades e influyen en sus decisiones de como habitarlas.

Categorías usos de suelo:

Los usos de suelo se agrupan 2 categorías como se observa en la TABLA N°2, en primer lugar se agrupan los usos que corresponden al entorno construido; en que se observan el uso residencial, comercial, institucional, industrial y los medios de transporte con sus carreteras, autopistas y estacionamientos, entre otros. En segundo lugar se observan los usos de suelo que responden al entorno natural como las áreas verdes, los sectores agrícolas, bosques, áreas silvestres y costas.

TABLA N° 2. Categorías de usos de suelo.

Built Environment	Openspace
<ul style="list-style-type: none">• Residential (single- and multi-family housing)• Commercial (stores and offices)• Institutional (schools, public offices, etc.)• Industrial• Brownfields (old, unused and underused facilities)• Transportation facilities (roads, paths, parking lots, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Parkland• Agricultural• Forests, chaparral, grasslands• Wildlands (undeveloped lands)• Shorelines

Fuente: Litman, 2014.

Evaluación de atributos en patrones de uso de suelo:

Los patrones de uso de suelo se evalúan sobre la base de los siguientes atributos; densidad, accesibilidad y conectividad. El atributo densidad considera las unidades de vivienda respectivas de un área o agrupación (centros comerciales, pueblos urbanos y conjuntos residenciales), calculada sobre la cantidad de personas existentes en un lugar determinado. El cálculo se realiza en diferentes unidades de medida según la escala urbana del análisis aplicado. El termino densidad se aplica para suelos urbanizables excluyendo carreteras y parques, generalmente se asocia a los factores de conectividad vial y modos de transporte. La conectividad se analiza entorno a las Rutas y calles, superficies no permeables por su densidad de pavimento y edificios, áreas verdes expresadas en jardines, granjas y bosques. Finalmente el atributo accesibilidad considera tiempo entre orígenes y destinos para llegar a lugares determinados. La accesibilidad puede analizar actividades no motorizadas como ciclismo y senderismo.

De forma simultánea los atributos se analizan diferentes escalas; A escala de barrio el análisis comprende una zona recorrible de menos de una milla de extensión, a escala local el análisis contempla muchos barrios, mientras que en la escala municipal se estudia una ciudad, en escala Regional y Metropolitana que razona una o más ciudades organizadas en torno a centros y áreas rurales. Por otro lado el análisis reflexiona las áreas correspondiente a parcelas e instalaciones o construcciones individuales. Como también a las calles que responden a los edificios a lo largo de un tramo o una carretera específica.

Respecto a las áreas geográficas, se analizan según la clasificación determinada por la cantidad de habitantes en ellas. Desde una escala menor a una mayor se reconocen las villas que corresponden a asentamientos pequeños de menos de 10.000 habitantes, clasificación en que cataloga el área de estudio Lomas Coloradas con 6.141 habitantes. Towns o pueblos entendidos como asentamientos urbanos de tamaño mediano de menores a 50.000 habitantes. Ciudad entendida, como gran asentamiento mayor a 50.000 habitantes, como es San Pedro de la Paz que posee 80.447 habitantes según el censo de 2002. Región Metropolitana o Metrópolis caracterizada por tener más 500.000 residentes, organizada en torno a centros que albergan comunas o ciudades incluidos los suburbios. En esta última categoría clasifica Concepción Metropolitano 874.351 habitantes (INE, 2002). También se reconocen áreas urbanas de alta densidad que contemplan 10 residentes y 5 unidades de vivienda por acre, en un uso de desarrollo mixto y de transporte multimodal. Se denomina áreas suburbanas de densidad media a sectores con 2 a 10 residentes, con 1 a 5 viviendas por acre. Esta tipología de organización de habitantes corresponde a un uso de suelo segregado, que presenta un sistema dependiente del modo automóvil. De forma simultánea se reconocen los Distritos Centrales de Negocios (CDB), que abastecen de comercio a las ciudades. Finalmente se observa el uso de suelo Ex-urbano y rural de baja densidad con 2 residentes por unidad de una vivienda generalmente observado en fincas ubicadas cercanas a las áreas urbanas.

De esta forma como plantea los autores Litman (2014) y Appleyard (1981), los atributos y patrones de los usos de suelo afectan a la cohesión de las comunidades, ya que si bien existen sectores que en una visión superficial del territorio, presentan características urbanas favorables para el habitar, pueden presentar algún grado de segregación por la presencia de actividades perjudiciales como pobreza y delincuencia, como también por la dependencia del automóvil, el alto tráfico de vehículos y su impacto directo en los barrios. Que estrecha la oportunidad de interactuar entre usuarios, disminuyendo a su vez la preferencia de los usuarios por los modos bicicleta y caminata. Leyden (2003) afirma que las Políticas y proyectos de transporte que incentivan la presencia de espacios caminables, el uso de transporte público y la caminata. Fomentan el desarrollo de ciudad compacta, la existencia de multiplicidad de usos, que generan mayor probabilidad de cohesión social.

b. Impactos usos de suelo en el transporte.

Los impactos de usos de suelo en el transporte se analizan en diferentes escalas, a una macro escala se observan impactos e influencias de las Políticas y planes urbanos, sobre la densidad residencial de una población determinada. A escala menor de barrio y poblaciones se observa que los usos de suelo generan impactos en la accesibilidad de equipamientos, el diseño y organización del tejido urbano (Badoe & Miller, 2000).

Densidad residencial:

Según los estudios realizados por los autores Schimek (1996), Dunphy y Fisher (1996), en ciudades de mayor densidad residencial, planificadas con variedad usos de suelo tipo mixto (Cevero, 1996), existe la tendencia que los habitantes conduzcan menos vehículos privados

De este modo se comprende que hay una relación positiva entre la mayor densidad residencial de viviendas y la mayor utilización del transporte público. Que en combinación con el diseño del barrio, reducen las tasas de disparo de tránsito y fomentan los viajes “no-auto” (Cevero & Kockelman, 1997). Mientras que en los suburbios o barrios de menor densidad existe una mayor cantidad de vehículos, aumento en su uso (Parsons, Quade, & Douglas, 1996), también existe un aumento entre distancias desde las áreas habitacionales a los equipamientos públicos; a su vez se percibe que hay disminución en el uso del modo transporte público.

Parsons, Quade, & Douglas (1996), exponen que la densidad residencial y el entorno construido influye en los viajeros al momento de escoger los modos de transporte caminar, bicicleta, auto o tren. Influye en las tasas de disparo de tránsito y abordaje al transporte público o trenes rápidos. Como el caso del área de estudio “Lomas Coloradas” que se enfrenta a un sistema de transporte ferroviario. Loutzenheiser (1997) comparte esta postura de análisis, entendiendo que la elección del modo de transporte desde las viviendas hacia las estaciones de tren, es afectada también por los factores socioeconómicos del barrio.

Finalmente se percibe que el área de captación de usuarios en las estaciones no es influenciada por la densidad del barrio. Sino por el grado de accesibilidad que presenta a pie desde las viviendas, la posibilidad de acercamiento en transporte público y locomoción colectiva, hasta el modo de transporte ferroviario. Situación afectada por el nivel de servicio de tránsito entregado por el transporte, que incluye la oferta de estacionamientos cercanos a las estaciones de Biotrén y los paraderos de transporte público, que influyen el comportamiento de viaje tanto en las áreas periféricas como en las áreas urbanas consolidadas.

En relación a los comportamientos de viaje Kockelman (1997), muestra que la densidad residencial no tiene influencia sobre el comportamiento de los viajes al momento de analizar la accesibilidad, y que las tasas totales de viaje no varían sustancialmente, con la densidad de viviendas (Dunphy & Fisher, 1996). Mientras que para los autores Badoe & Miller (2000), si existe una relación e influencia de los usos de suelo, sobre los comportamientos de viaje y la elección del modo de transporte.

De esta forma se entiende que, el aumento de la densidad residencial en áreas urbanas, no necesariamente tiene como consecuencia, la reducción en el uso del automóvil. Sino por el contrario si la ciudad atrae población residente presenta una determinada situación socioeconómica y similares patrones de actividad. Es comprensible que de los habitantes tipo usen una mayor cantidad de automóviles en relación a otros contextos de forma urbana.



Accesibilidad:

Accesibilidad es el término empleado para expresar, que un “lugar determinado” se encuentra “bien conectado” a las actividades de un determinado tipo, por ejemplo la accesibilidad de la zona residencial a las oportunidades de trabajo, a los destinos de compras, etc. En la investigación referente al área de estudio “Lomas Coloradas” se aplicaron factores que determinan la accesibilidad del área residencial hacia los modos de transporte, las estaciones del Biotrén, y paraderos de transporte público.

Los autores Badoe & Miller (2000), exponen que un barrio que presenta alta densidad residencial, no actúa de manera funcional cuando tiene problemas de accesibilidad hacia los equipamientos o se encuentra desconectado de las actividades y destinos de interés. En que existan extensas distancias entre los puntos de “producción”- “atracción”, ya que los modos no-automóvil como lo son el transporte público, la caminata y el modo bicicleta requieren una estrecha proximidad entre los orígenes y destinos. Una expedita vinculación entre orígenes y destino es un indicador fundamental para mantener una alta demanda y elección de los modos de transporte no automóvil. De esta manera se comprende que la accesibilidad entre los puntos de orígenes - destinos está determinada por la forma urbana y la ordenación de los usos de suelo (Fran & Pivo, 1994).

En relación a los usos de suelo Ewing R. (1995), plantea que la buena accesibilidad de las actividades cotidianas en una escala regional, es más importante que la densidad localizada a nivel de barrio. El autor dice que la mezcla de usos de suelo, la cantidad de empleos y viviendas no tienen un impacto directo en el aumento del tránsito vehicular, sin embargo, expone que si lo tiene, la accesibilidad desde la vivienda a la gama de diferentes actividades cotidianas y usos de suelo, que según su planificación en la ciudad tiene influencia en la reducción del tránsito de automóviles. Handy S. (1995) a diferencia del autor Ewing, expone que los usos de suelo si tienen influencia en la elección de los modos de transporte no-automóvil, ya que, si las áreas de comercio proyectadas se emplazan en áreas comerciales centrales, las personas preferirán el modo caminata por sobre los modos privados.

Es necesario entender la relación de convergencia entre la forma urbana y el sistema de transporte, que se territorializan en un área de estudio determinada, para así proporcionar la accesibilidad a las actividades de interés de los habitantes. Como también es importante analizar la respuesta de los usuarios frente a la accesibilidad de las actividades y su ubicación, entendiendo así la demanda. Tal cual se entiende que al momento de planificar la ciudad es necesario integrar el desarrollo de barrios exequibles a los diferentes equipamientos del barrio, generar la modelación futura de la elección de modos, su ubicación y el comportamiento de los viajes de los habitantes.

Diseño del barrio:

Handy S. en el año 1995, explicó que la forma urbana en su Territorialización, alienta o desalienta a los habitantes en la elección de los diferentes modos de transporte no automóvil. La elección se ve influenciada por las motivaciones y ausencia de limitaciones espaciales de los barrios, como también por las opciones de viaje disponibles en el barrio. Las que definen la decisión de caminar en los usuarios, situación reflejada en la posibilidad de sustituir el modo automóvil por el modo caminata para hacer las compras diarias. En el año 1996 Cervero, con una postura similar a la de Handy, expuso que los usos de suelo adquieren mayor importancia que el factor densidad residencial, ya que estos influyen de en la elección de los habitantes al momento de escoger los modos de viaje no motorizados. Parsons, Quade, & Douglas (1996), exponen una postura diferente a los autores mencionados con anterioridad, explicando que las variables de diseño urbano de los barrios no tienen impactos sobre los viajes, ni en la elección de los diferentes modos de transporte.

En cambio los autores Cervero & Kockelman (1997), afirman que la diferenciación y variedad de usos de suelo, sumadas a un diseño de barrio planificado orientado a los peatones, reduce las tasas de viaje y fomentan la elección del modo no-automóvil. Los defensores de la idea de que el diseño del barrio, influye en el comportamiento del modo caminata y bicicleta, son los planificadores de barrios “neo-tradicionales”, que en cuya literatura y planteamientos exponen que el buen diseño del barrio, alienta a viajes cortos en modo pie y bicicleta; situación que genera la reducción del uso del automóvil y de la contaminación. A su vez Badoe & Miller explican hacia el año 2000, que el estudio del diseño urbano la mayoría de las veces tiene un enfoque a nivel micro, en que las interrogantes se plantean en función del aporte del diseño de barrios al comportamiento de los viajes.

Finalmente se entiende que el diseño urbano del barrio tiene influencia sobre: la densidad residencial, la localización del empleo inserto en el barrio, la dotación de servicios para los barrios y finalmente sobre el transporte dado a sus atractivos diseños incentiva a los peatones a recorrer la ciudad a pie. Ya que influye en el aumento de los viajes en modo peatón y bicicleta, se reduce el uso del automóvil y sus emisiones contaminantes. Situación que debe ser observada tanto dentro del barrio como fuera de sus límites vecinales, incorporando el estudio de los viajes de los usuarios a las actividades diarias.

De esta forma del estado del arte se sintetiza que es necesario tener una visión urbana global del sistema urbano y de transporte (FIGURA N°8), que considere la planificación integrada de los factores determinantes como: la forma urbana, el uso de la tierra o diseño físico representado por los factores densidad residencial y diseño de barrio. Que proporcionan el contexto urbano que determina la conducta de los usuarios estableciendo su residencia, lugares de trabajo, decisiones de localización, de obtención de automóvil, actividades diarias y elección de los diferentes modos de transporte, entre otros.

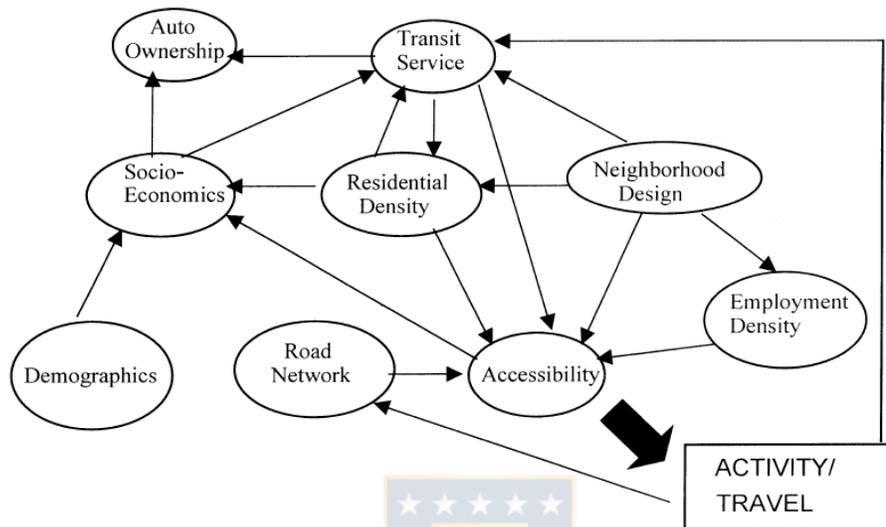
Por otro lado su influencia en el transporte puede ser positiva aportando en la reducción del uso de automóvil, en el aumento en demanda de viajes para el transporte público, la disminución de los niveles de congestión vehicular, en las decisiones de viaje y en la densidad residencial. Ya que la necesidad de un automóvil es el eslabón intermedio entre donde vivir y donde trabajar, que se reduce a la idea de equilibrio entre la forma urbana e interacción de viajes. Los hogares que tienen la opción de elección de barrio y trabajo, que poseen un alto nivel de propiedad y presentan un alto uso de automóvil en las actividades diarias. Mientras que los hogares que viven y trabajan en el área más densa, poseen un mayor uso de transporte público y de modo caminata.

Por consiguiente se comprende que debe existir una adecuada interacción de entre la forma urbana, el sistema transporte y los factores antes mencionados, incluido el parámetro automóvil (FIGURA N°8).



En la FIGURA N° 7 expuesta a continuación, se observa la relación de los impactos del uso de suelo en las actividades de transporte, organizados en torno al modelo de Badoe & Miller (2000), que considera en su totalidad a los diferentes actores, sus respectivas interacciones y los factores determinantes que impulsan el sistema urbano y de transporte en la ciudad.

FIGURA N° 7. Impactos del uso de suelo en el transporte.



Fuente: Badoe & Miller, (2000).

De forma sintética a lo explicado anteriormente, se observa que el transit service (servicio de tránsito) influye en la decisión de los usuarios en el momento de obtener la auto ownership (propiedad de automóvil), como también influye directamente en la accessibility (accesibilidad) del servicio, desde y hacia los poblados y en las actividades de viaje. Determina y se retroalimenta a su vez de la residential density (densidad residencial), influyendo en la oferta y demanda del transporte urbano existente en un área determinada. Por otro lado, la residential density (densidad residencial), la demographics (demografía) y la accesibilidad determinan los costos asociados, es decir, las socio-economics (socio-economías) que deben funcionar de manera integrada y relacionada a los modelos urbanos, de transporte y la obtención del automóvil. Además, el neighborhood design (diseño urbano del barrio), la employment density (densidad de empleos), la residential density (densidad residencial) y la road network (red de carreteras) afectan al tránsito y a la accessibility (accesibilidad) al transporte, servicios y a hogares. Es decir, la espacialización de las actividades en el modelo urbano y de transporte en la ciudad.

De esta forma se entiende que el transporte y el comportamiento de los viajes tienen una relación retroalimentada con respecto a la densidad residencial, que es determinada según el diseño urbano del barrio.

c. Transporte

El transporte entendido como el medio y los vehículos de desplazamiento de personas, animales o bienes desde un lugar determinado (punto de origen) a otro (punto de destino), que utiliza una determinada infraestructura, como son las redes de transporte en las ciudades que responden a los diferentes tipos de modos y medios de transporte (Wikipedia, 2015).

Componentes del sistema de transporte:

El sistema de transporte requiere para funcionar usuario, infraestructura, vehículo, operador, un servicio y las Políticas de transporte con las respectivas normas y leyes. El usuario entendido como el elemento humano constructor, actor principal y responsable de la calidad del accionar dentro del sistema, está conformado por los usuarios pasajeros y peatón. Pasajero referido a la persona que es transportada en un vehículo y no tiene injerencia ni responsabilidad directa sobre su conducción. Y peatón es la persona que se traslada a pie por las vías del sistema de tránsito terrestre. La infraestructura o vialidad es la parte físico, el escenario o zona requerida para desarrollar el accionar de personas y vehículos, es decir, para dar aplicación al transporte. Se necesitan de vías y carreteras para el transporte terrestre urbano, provincial, regional e internacional, aeropuertos, aeródromos y Rutas aéreas para el transporte aéreo, asimismo se requieren canales y Rutas de navegación para el transporte naviero ya sean estos por mar o por ríos y lagos. Otra parte de la infraestructura son las paradas, las estaciones y los semáforos en cuanto al transporte urbano, en el transporte aéreo son las torres de control y el radar, y en las navales son los puertos y los radares. Respecto al vehículo o unidad móvil es, el instrumento permite el traslado de bienes y personas de un lugar a otro. Ejemplos de medios de transporte son el automóvil, autobús, barco, avión, motocicleta, bicicleta, entre otros. El transporte de pasajeros se clasifica en transporte público y transporte privado. Transporte de pasajeros, transporte de carga, transporte urbano, transporte interurbano, transporte escolar. El termino operador de transporte, se refiere a la persona encargada de la conducción del vehículo. Finalmente las Políticas de transporte, con sus regulaciones y normas es parte esencial del sistema de transporte, son las que dictaminan la manera de trasladarse de un lugar a otro, así mismo es la que regulan a través de las normas, las operaciones de todos los demandantes y ofertantes del servicio de transporte.

Medios de transporte:

En relación al término medios de transporte, este hace referencia a los distintos vehículos que se emplearan en la ejecución de la dicha operación. Los medios de transporte se pueden clasificar como: Acuáticos, como: Barco, Submarino, Yate, lancha. Terrestres, como: Automóvil, Bicicleta, Motocicleta, Autobús, tren. Aéreos, como: Avión, helicóptero, globo de aire caliente. Tracción animal: carruajes, trineos, carretas, etc.

Modos de transporte:

Modo de transporte es un sistema de las combinaciones de redes, vehículos y operaciones, por el que cual se va a generar el traslado de las personas o bienes desde un punto de origen a uno de destino.

Dentro de los modos de transporte comúnmente utilizados se reconoce dentro el modo terrestre la caminata y la bicicleta; La red de carreteras, las unidades móviles como el automóvil, taxis-colectivos y camiones de igual forma si son de carácter público o privado. Por otra parte existe el modo aéreo, ya sea de carácter público o privado tiene en cuenta aeropuertos, control del tráfico aéreo aviones, aeroplanos, helicópteros u otros. El modo marítimo o fluvial contempla el uso de canales, puertos, barcos, buques, lanchas u otro. Finalmente el modo ferroviario, considera el uso de la unidad móvil metro, tren y ferrocarril.

Categorías de modos de transporte:

- Transporte por carretera: peatones, bicicletas, automóviles y otros vehículos sin rieles.
- Transporte por ferrocarril: material rodante sobre vías férreas.
- Transporte por vías navegables: transporte marítimo y transporte fluvial. Barcos, botes, entre otros.
- Transporte aéreo: aeronaves y aeropuertos.
- Transporte combinado: se utilizan varios modos de transporte y la mercancía se transborda de vehículo a otro. Este modo de transporte se ha desarrollado dando lugar al transporte intermodal o transporte multimodal, en el que la mercancía se agrupa en unidades superiores de carga como el contenedor, que permiten el transporte por diferentes vías sin ruptura de carga.
- Transporte vertical: ascensores y montacargas.
- Transporte por tuberías: oleoductos y gasoductos, en los que se impulsan fluidos a través de tuberías mediante estaciones de bombeo o de compresión.

De igual manera, que se realizó la clasificación por modos transporte mencionada anteriormente, puede clasificarse el transporte en público y transporte privado, dependiendo de la propiedad de los medios o unidades de transporte utilizados.

Clasificación del transporte según pasajeros:

Existen dos tipologías de transporte; público y el privado según la clasificación por pasajeros. El transporte público es aquel en que los viajeros comparten el medio de transporte y está disponible para el público general. En que el usuario recibe un servicio a cambio del pago de una tarifa. En que existen horarios por dicho servicio y la rapidez del viaje depende de las paradas, horarios y rapidez en la operación. El transporte público es manejado por el estado, y utiliza las unidades móviles como; autobuses, trenes, taxis-colectivos y otras unidades para la movilización de los habitantes de un área urbana o rural.

Por otro lado el transporte privado, es el término usado para referirse a los servicio de transporte que no están abierto o disponible para el público en general, es el que pertenece a individuos o empresas particulares. En que el usuario selecciona una Ruta y la hora de partida, controla la rapidez, opera su vehículo, que se hace cargo de los gastos de su mantención y del seguro de la unidad móvil en caso de emergencias (Diferencia entre transporte publico y transporte privado., 2014).

Oferta y demanda:

Los conceptos oferta y demanda se usan generalmente por los ingenieros de transporte utilizan a la hora de concebir, planificar, diseñar y operar un sistema de transporte. Se plantea un sistema eficiente, en que es deseable que la demanda utilice al máximo la infraestructura existente. La demanda deberá solo en muy pocas ocasiones superar la oferta.

Uno de los ejemplos más ilustrativos es el de las vías. La oferta para este caso son las vías y las unidades móviles las demandan. Cuando pocos vehículos demandan la vía, se dice que la infraestructura está prestando servicio adecuado, pero es ineficiente. Cuando muchos vehículos utilizan la vía de forma funcional, operarán de forma eficiente la infraestructura, pero el servicio que presta a los usuarios ya no es tan bueno. Cuando existen demasiados vehículos que demandan las vías se forma congestión y esto se considera inaceptable.

De esta forma el proceso de demanda-oferta son conceptos muy importantes de tener en cuenta y analizar al momento de proyectar las nuevas vialidades para la ciudad. Ya que, de esto depende que funcione de forma adecuada la movilidad de los viajeros a sus actividades cotidianas.

d. Impactos del transporte en los usos de suelo.

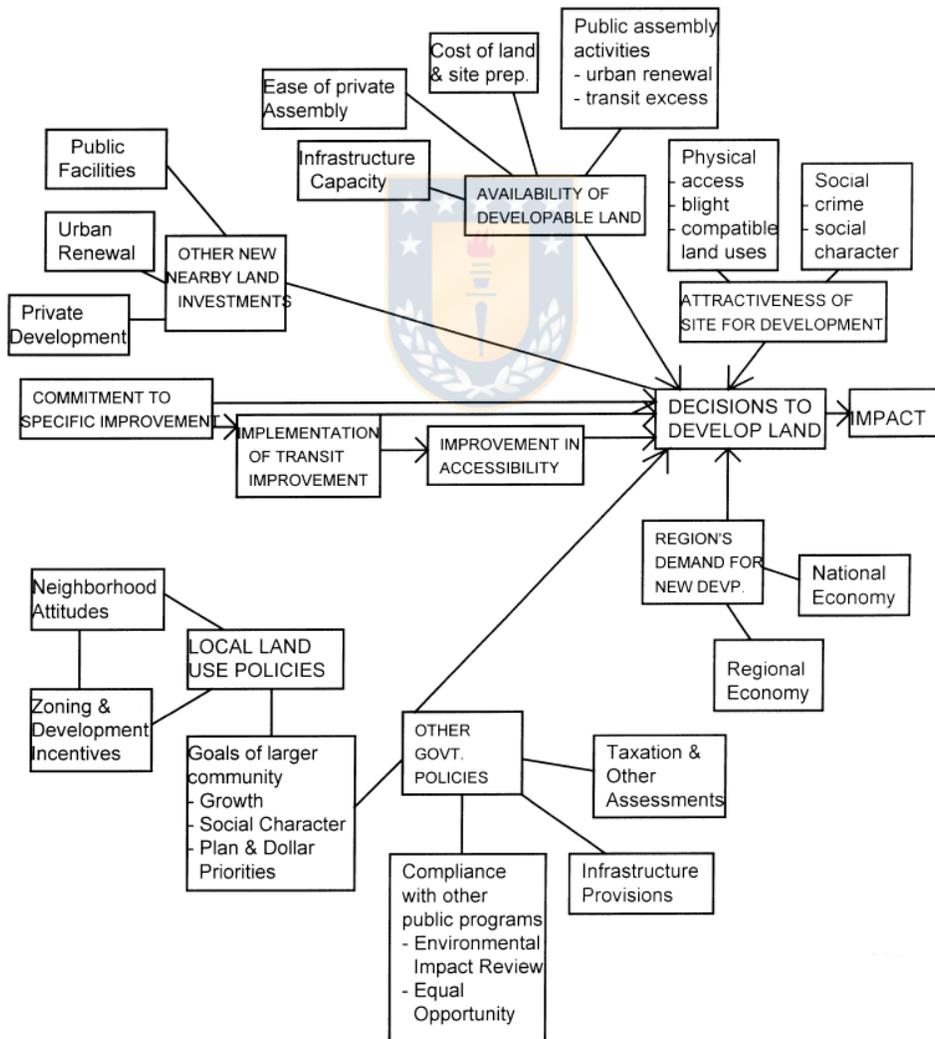
Para que el sistema de transporte funcione de forma correcta, existen condicionantes y consideraciones que deben darse en la planificación y ordenación de los usos de suelo, como también debe ocurrir la integración de ambos sistemas en la situación inversa. Ya que, el transporte y el uso de la tierra actúan recíprocamente de otro modo, dado que los servicios de transporte consumen tierra, al igual que las ciudades. Justamente un sistema de transporte eficiente puede minimizar el uso de la tierra. Sin embargo, este ahorro debe ser comparado con el coste que conlleva generar un sistema de transporte eficiente en la ciudad.

La ordenación de usos de suelo no siempre es favorable para la ciudad, dado que, se producen áreas de actividades específicas que no necesariamente tienen relación con el lugar de residencia de quienes las desarrollan, que en cuyo caso los habitantes se deben trasladar y recorriendo grandes distancias. Una jornada diaria puede ser dividida entre el tiempo gastado en actividades y el tiempo gastado viajando desde y hacia el lugar en el cual se desarrollan tales actividades. Se dice que el transporte es "una demanda indirecta", dado que carece de fin en sí mismo, pero es necesario para desarrollar las actividades en el sitio de destino. Así la agrupación de una variedad de actividades dentro de la misma zona terrestre minimiza la necesidad del transporte. Por el contrario, la organización por zonas de actividades exclusivas la aumenta. Sin embargo, hay economías de diferentes escalas en el momento de agrupar las actividades, lo que impide una organización de acciones por zonas completamente heterogéneas (The Working Group on Sustainable Land Use, enero 2001).

Es importante para tener una modelación integrada de ambos sistemas, reforzar la importancia de los centros de empleo y su relación con la actividad de los viajes recurrentes. Ya que la población se concentra en el uso de suelo residencial y los viajes a las diferentes actividades. De este modo es necesario comprender las opciones de suministro del transporte y el comportamiento de los usuarios en su elección del modo, en relación a sus residencias. Los autores Badoe & Miller (2000), exponen que en el momento en que los habitantes hacen la elección del emplazamiento de la vivienda, estos contemplan la cercanía y buena accesibilidad a los equipamientos urbanos y las características del barrio. Y que rara vez la localización del lugar de trabajo tiene alguna influencia en su elección. De esta forma se comprende que es necesario considerar en la planificación del uso de suelo, esta relación positiva entre el aumento de densidad residencial y la proyección de áreas concentradas de empleo. Ya que esto deriva en un impacto significativo en el uso del transporte público y su aumento en la demanda del servicio. Con mayores áreas de densidad de empleos aumentan las posibilidades de viajes compartidos, a diferencia de las áreas urbanas de mayor densidad en que los valores de estacionamiento son mayores.

En la FIGURA N° 8. Se exponen los principales factores que influyen en en las decisiones de desarrollo del uso de suelo (decisions to develop land); como son: el atractivo del sitio para el desarrollo (attractiveness of site for development), las Políticas locales de uso del suelo (local land use policies), la demanda de nuevos desarrollos regionales (regions demand for new development), otras nuevas inversiones en tierras cercanas (other new nearby land investments), la disponibilidad de suelo urbanizable (availability of developable land), otras Políticas del gobierno (other government policies), el compromiso con la mejora específica (commintment to specific improvement) y aplicación de la mejora de tránsito (implementation of transit improvement).

FIGURA N°8. Factores que influyen en el impacto del uso de suelo.



Fuente: Badoe & Miller, (2000).

Los autores finalmente concluyen que tanto el uso de suelo tiene un impacto por sobre el comportamiento de viaje, así como los impactos de tránsito lo tienen por sobre la forma urbana.

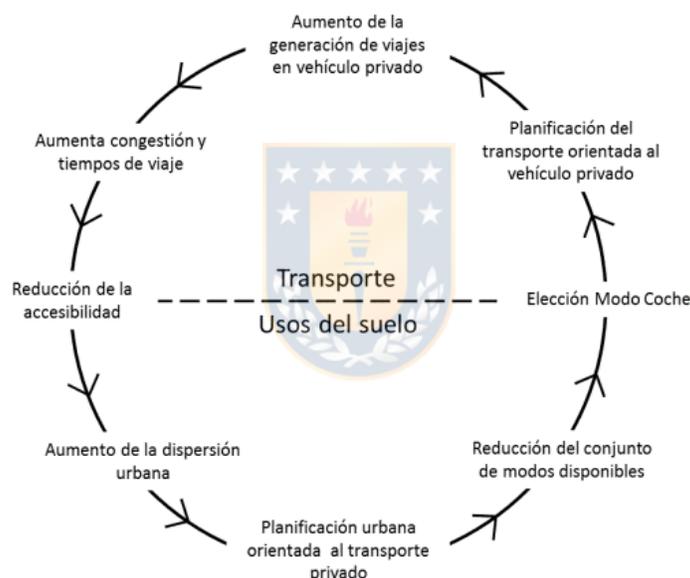
Plantean que las Políticas de uso de suelo, enfatizan su preocupación en las densidades urbanas mayores, el barrio tradicional, la generación de mezcla en los usos de suelo, que promueva el descenso en el uso y la tenencia de automóvil, el uso de los sistemas ecológicos de transporte como caminata y bicicleta. De forma débil, ya que organizan la ciudad sin considerar la agrupación de usos, como los centros de trabajo que permitan la caminata, el uso de bicicleta, de transporte público y los viajes compartidos. Los autores razonan que la gestión de las políticas urbanas y de transporte, deben tener en cuenta variables zonales agregadas para los barrios, análisis de uso de suelo, análisis de datos socioeconómicos, variables de la oferta y demanda del transporte al momento de establecer sus regulaciones.



b) Relación y convergencia de las Políticas de transporte y Políticas urbanas, en el sistema de transporte y el sistema de actividades urbanas.

Las interrelaciones entre el uso del suelo y los sistemas de transporte influyen de forma directa en el impulso a las Políticas públicas, que pretenden generar un sistema urbano sostenible. En diversas ciudades se ha concluido que existe una relación de equilibrio no deseado entre las partes, un círculo vicioso entre los usos de suelo y el transporte, donde el automóvil y la dispersión urbana son protagonistas (FIGURA N°9). Como resultado negativo de este desequilibrio aumentan los tiempos de viaje, la congestión, la contaminación y el uso de suelo se utiliza de manera ineficiente.

FIGURA N° 9. Círculo vicioso del transporte y los usos de suelo.



Fuente: Cordera (2014), basado en Litman (2010).

Algunos estudios han planteado soluciones para estas problemáticas, las cuales traen consigo impactos sobre los usos de suelo especialmente en la localización de las áreas residenciales, comerciales e industriales de la ciudad. Los impactos pueden ser positivos cuando se logra una mayor sostenibilidad económica y ambiental, por ejemplo con el incremento de precios en los bienes inmobiliarios, el emplazamiento de viviendas y el comercio ubicado de forma compacta.

Se observa que la interrelación entre los sistemas mencionados anteriormente actúan en un círculo vicioso que se retroalimenta con los procesos de crecimiento económico, fomentando en los usuarios la elección del modo automóvil (Cordera, 2014). A su vez, con el aumento del uso del automóvil, incrementan los tiempos de viaje, la congestión y los impactos medioambientales.

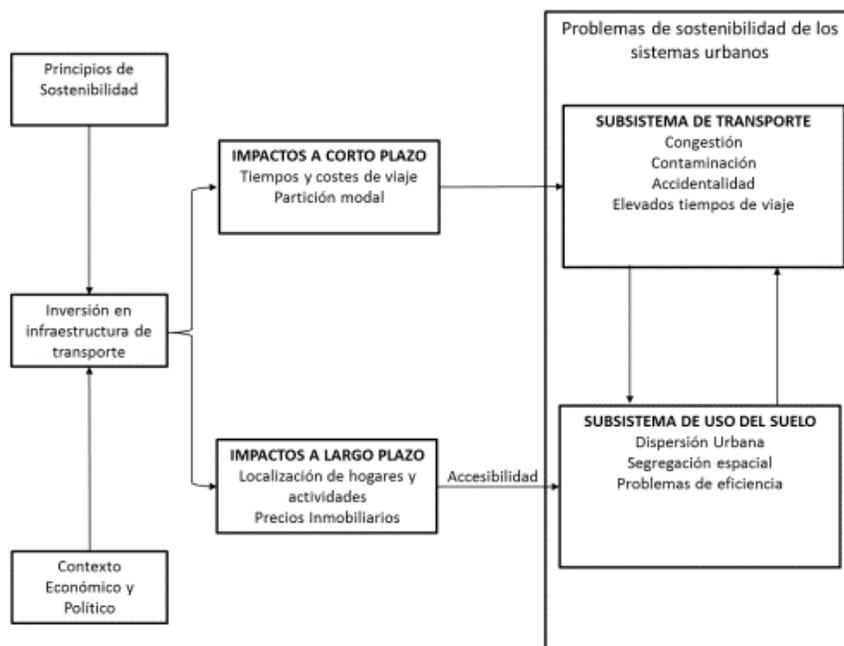
Por otro lado, la reducción de la accesibilidad y el aumento de la congestión vehicular han incentivado la planificación de áreas urbanas dispersas, tanto residenciales como comerciales, que han impulsado el uso de transporte privado. Por otro lado, la planificación urbana del transporte también implementa estrategias “Predict and provide” que incorporan en su desarrollo la construcción de nuevas infraestructuras viales como carreteras y espacios de aparcamiento y que promueven tanto la disminución de la densidad urbana como también el desincentivo al uso de transporte público, caminata y bicicleta, reforzando el círculo vicioso y sus problemáticas.

Cordera (2014), explica que el círculo vicioso puede romperse mediante la aplicación de los conceptos desarrollo urbano y transporte sostenible, que prevén efectos que podrían ser evitados. El autor plantea que el último tiene 3 dimensiones, las cuales se detallarán a continuación:

- La provisión eficiente de bienes y servicios para todos los habitantes del área urbana.
- La protección del medio ambiente, de la herencia cultural y de los ecosistemas para la presente generación.
- La conservación del medio ambiente natural y cultural para las futuras generaciones de al menos el mismo bienestar que el disfrutado por las presentes.

Sin embargo, es necesario destacar que el concepto de desarrollo sostenible tiene un alto grado de abstracción por lo que es necesario operacionalizarlo en Políticas y objetivos concretos que sean medibles en sus resultados y ayuden a romper el círculo vicioso del transporte y los usos del suelo de forma coordinada. Se han propuesto diversas Políticas respecto de la oferta y la demanda para potenciar el desarrollo sostenible de los sistemas urbanos. Entre las más importantes desde el punto de vista de su impacto en los usos del suelo, se encuentran las de inversión en nuevas infraestructuras de transporte, construcción o ampliación de infraestructuras dirigidas tanto al transporte privado (autopistas) como al transporte público (autobuses, metro, etc.), las cuales tendrían impactos significativos en las áreas urbanas tanto en términos de sostenibilidad económica como medioambiental (FIGURA N°10).

FIGURA N° 10. Impactos de la inversión en infraestructura de transporte en el sistema urbano.



Fuente: Cordera (2014), basado en Litman (2010).

Asimismo, existen importantes desafíos en torno al mejoramiento de la calidad de los servicios de transporte urbano, de modo que sea posible incentivar la elección por el modo de transporte público y desacelerar el crecimiento del parque automotriz que genera una carga sólo al libre tránsito en sí, sino también al medioambiente. En este sentido, el aumento de los modos de transporte público, su frecuencia, la accesibilidad económica, la seguridad, la cercanía respecto de la vivienda y del destino, generan un mayor nivel de aceptación en la población y posibilita una forma democrática de acceder a los servicios y los espacios urbanos (Cordera, 2014).

Particularmente en nuestro país y se observa a priori en el área de estudio Lomas Coloradas, que estos aún son desafíos pendientes por resolver, así como la aplicación de Políticas públicas que no segreguen espacialmente en el caso de la construcción de las viviendas, generando áreas aisladas, sino al contrario, que se unan funcional y espacialmente en distintos sectores.

Respecto a la aplicación de estas Políticas y sus resultados a lo largo del tiempo, a corto plazo se produciría la potenciación del transporte a través de la construcción de una nueva infraestructura o de la aplicación de otras Políticas pueden provocar impactos positivos en los usuarios a través de la reducción de los costes y tiempos de viaje, lo que puede llevar asociado un cambio en la partición modal. Adicionalmente, las Políticas de transporte pueden generar también otra serie de impactos sobre los usos del suelo a medio y largo plazo (Badoe y Miller, 2000). La variación en las condiciones de accesibilidad de las distintas áreas de un sistema urbano puede afectar significativamente a las decisiones de localización de hogares y empresas así como a los precios del mercado inmobiliario.

La inversiones en el transporte público pueden incentivar el desarrollo compacto y la densidad urbana ayudando a generar lo que se ha denominado como Smart Growth (Litman, 2010). Al contrario, la inversión en infraestructura para el vehículo privado puede incentivar un desarrollo más difuso al aumentar la accesibilidad de forma lineal (Handy, 2005).

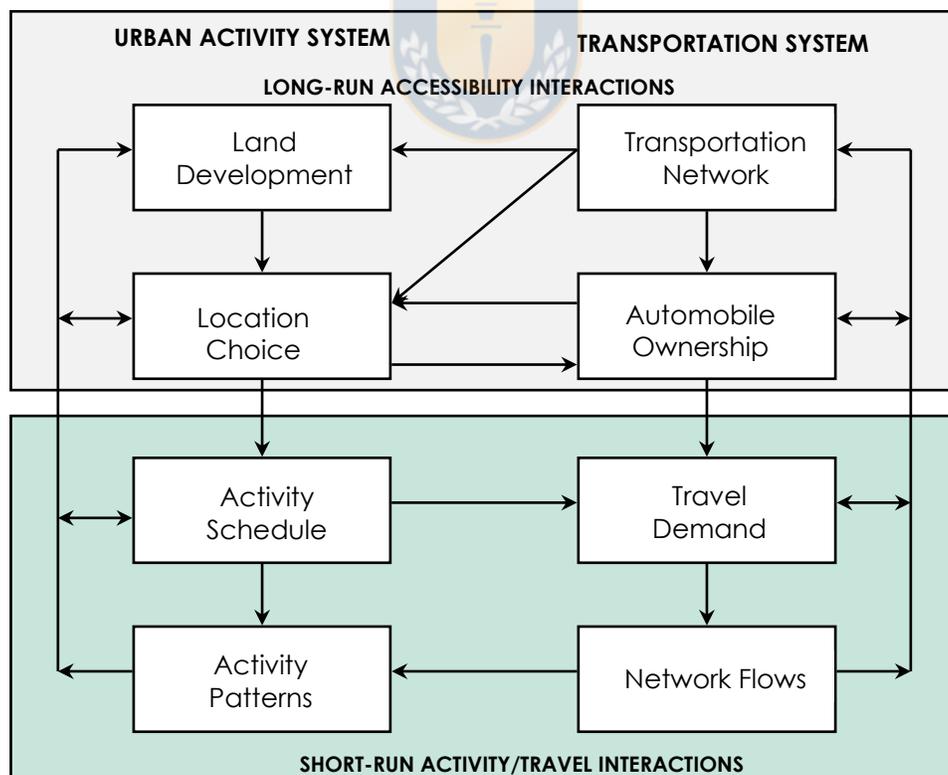
Sin embargo, las condiciones y grado en los que se pueden producir estos impactos a medio y largo plazo siguen siendo un tema de debate (Badoe y Miller, 2000; Banister y Berechman, 2000). Cordera (2014), expone que en el marco de esta problemática, existen modelos econométricos espaciales pueden ser aplicados, post de los impactos provocados por el transporte especialmente en sus consecuencias a medio y largo plazo.

Este tipo de modelos pueden utilizarse para ayudar a responder preguntas del tipo (Martínez, 2000): - ¿A qué nivel y bajo qué circunstancias los proyectos de transporte provocan el desarrollo urbano?, ¿Qué proporción de los beneficios generados por los proyectos de transporte son capitalizados por los propietarios inmobiliarios?, ¿De qué dependen las elecciones de localización de los agentes urbanos y hasta qué punto influyen en éstas las condiciones de accesibilidad de los lugares?, ¿Cómo va a distribuirse el crecimiento futuro de población y actividades en el conjunto del sistema territorial si se implanta una nueva infraestructura de transporte?. De esta forma se entiende que es necesario responder estas interrogantes al momento de planificar la ciudad, y también al momento de generar el análisis para el área de estudio del presente proyecto de tesis. Para así comprender si el sistema como es la relación entre las Políticas urbanas y planes de transporte, para el área de estudio Lomas Coloradas. Y cuáles son los efectos que tienen sus regulaciones en la planificación y construcción de la ciudad.

En la FIGURA N°11 del autor Miller (2003), se observan las interacciones entre ambos sistemas, por el lado de las actividades urbanas se reconocen: el desarrollo del suelo que considera la generación de áreas de viviendas, comerciales, industriales, de servicio, entre otras. Escoger la localización del área residencial donde se quiere vivir en relación al mercado y áreas de trabajo. También se contemplan los horarios de las actividades. Y finalmente los patrones de actividades ya sean movilidad por actividades diarias y personales o por intercambio de servicios.

En relación al sistema de transporte se reconoce en primer lugar la red de transporte considerando, las carreteras, el tránsito y el modo no motorizado. Que influencia el desarrollo de los usos de suelo y también la decisión de localización de la vivienda. Que determina a su vez la tenencia de automóvil, o alguna unidad móvil de carácter privado. En relación a la demanda de viajes que depende directamente de los horarios de las actividades de los viajeros. Por último los flujos de la red de transporte, que influyen los patrones de actividades, que a su vez afectan a través de la demanda la oferta de transporte público.

FIGURA N° 11. Interacciones entre el sistema de transporte y las actividades urbanas.



Fuente: Miller (2003).

Políticas de transporte y sus impactos sobre los usos de suelo:

Parte de las decisiones tomadas en las Políticas y planificación del transporte generalmente reducen el costo financiero, los tiempos de viajes y los riesgos de los viajes en automóvil, y estos aumentan el tráfico y la expansión. La otra parte de las Políticas se enfocan en apoyar un crecimiento inteligente mejorando los viajes no motorizados.

Las decisiones que fomentan la expansión plantean un aumento en la capacidad vial, aumento de oferta de estacionamientos gratuitos o subvencionados de grandes dimensiones, costos bajos de operación para automóviles, condiciones deficientes para el modo peatón y ciclista y menor servicio de transporte público. En cambio, las decisiones de planificación de transporte que apoyan al crecimiento inteligente plantean necesaria una disminución de la capacidad vial, la reducción de la oferta del estacionamiento, peajes para los vehículos particulares con precios basados en las distancias, así como mejoras en el servicio del transporte público. Finalmente se proponen condiciones favorables para ciclistas y peatones, reducción de velocidad en áreas de alto tráfico y mejoras en el paisaje urbano.

Estas decisiones también implican considerar la movilidad y accesibilidad de las personas a bienes y actividades determinadas, puesto que el aumento de estacionamiento y construcción de carreteras generan patrones de usos de suelo dispersos, lo que aumenta la expansión del área urbana y el desarrollo de áreas periféricas. Otro efecto indeseado consiste en favorecer sólo al modo automóvil, en comparación a los modos caminata y bicicleta. De esta forma al aumentar el uso de suelo de transporte, vialidad y estacionamientos, disminuye el uso de suelo libre que está destinado a otras actividades.

Finalmente, las Políticas urbanas tienden a resolver problemáticas según las demandas no satisfechas de los usuarios; por ejemplo si en la periferia urbana existe una demanda vial, probablemente se solucionará con la expansión del territorio. Por otra parte, si la demanda no satisfecha se orienta a mejorar el servicio del transporte público y a apoyar el desarrollo de Políticas urbanas del uso de suelo, se fomentará un desarrollo compacto mejorando las condiciones de las áreas de caminata y gestionando estacionamientos de manera eficiente.

Evaluación del transporte e impactos en los usos de suelo (Impactos, beneficios y costos de diferentes patrones de desarrollo en el uso de suelo):

Litman (2014), explica que las decisiones tomadas en el desarrollo del transporte, afectan tanto a los patrones de uso de suelo, como también a la sociedad y el medioambiente. El autor reconoce que hay impactos directos producidos tanto sobre el suelo usado para el desarrollo del transporte y sus servicios como el uso suelo en las carreteras, estacionamientos y puertos. De forma indirecta reconoce los usos de suelo afectados por los cambios de los patrones en el desarrollo del uso del suelo, como los que afectan a los costos relativos de la accesibilidad y desarrollo.

De esta manera se entiende que sí, existe una relación retroalimentada entre los sistemas urbanos y de transporte, ya que las decisiones en la planificación del transporte reducen el costo en los tiempos de viaje de los automóviles, y éstos a su vez aumentan el tráfico y su expansión, influyendo de forma negativa en el aumento de la expansión urbana y la dependencia del automóvil. De una forma positiva, aporta al sistema de actividades urbanas en el denominado crecimiento inteligente o “Smart Growth” que funciona en función de un sistema de transporte multimodal compacto.

Asimismo, asociado a las prácticas de transporte y la planificación de uso de suelo potenciado por la expansión y la dependencia del automóvil, se observa que las ciudades crecen y se planifican sin razonar los impactos de estas decisiones, asegurando principalmente la conveniencia de quienes se transportan en modo privado. De este modo, las decisiones afectan a los usuarios en diversas aristas. No obstante, Litman (2014), expone que también existe la planificación inteligente, en que las ciudades adquieren beneficios económicos, sociales y ambientales, por lo tanto, las decisiones de planificación de transporte deben considerar los impactos directos e indirectos en la evaluación de una política o proyecto en particular. Sin embargo, la planificación del transporte convencional a menudo pasa por alto algunos de estos impactos, sobre todo cuando se evalúa una sola política o proyecto (Litman, 2014).

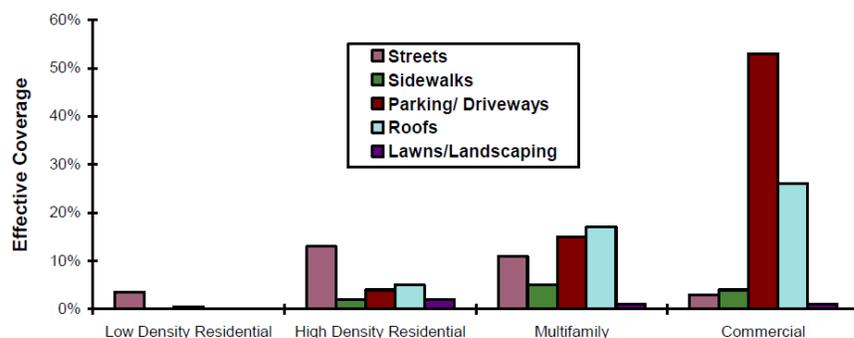
Impactos directos de las Políticas de transporte en el uso de suelo:

Respecto de los Impactos directos de las Políticas de transporte en el uso de suelo, para Litman (2014), se pueden observar el impacto directo del transporte sobre el uso de suelo, constituido principalmente por las carreteras y las grandes áreas de estacionamientos. En el caso de las carreteras en Chile que están reguladas por el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Transporte. Generalmente consisten en áreas pavimentadas de 2 a 4 carriles calculados según la “demanda” de tráfico que requiere el área donde se emplaza.

En cuanto a su diseño, posee ciertas dimensiones respecto del ancho de carriles, las áreas de drenaje, cunetas, además del desarrollo de estacionamientos adicionales en las calles y áreas verdes. En relación a los estacionamientos vehiculares, sus dimensiones varían entre 40 a 60 m² sin contabilizar las áreas de estacionamiento al costado de las calles aumentando su ancho en un 20 a 30 m² (Litman, 2014).

De esta manera se observa que el transporte la influencia directa del transporte sobre los usos de suelo. La extensión de suelo usada en carreteras, calles y estacionamientos aumenta cuando la ciudad se desarrolla de forma disgregada y no compacta por expansión (Sprawl). Esta situación puede verse agravada por el acrecentamiento de la demanda y el uso del automóvil, los cuales multiplican el espacio requerido para estacionamientos (desarrollados en las viviendas, trabajo y calles) y el tiempo de viaje para su buen funcionamiento en la ciudad (Litman, 2014). En este sentido, el automóvil requiere mayor volumen de suelo que los otros modos de transporte, aumentando de 15 a 100 veces sus requerimientos de suelo, pues cada motorista usa entre 80 a 140 m² de suelo para funcionar, disminuyendo el área de suelo destinados otras actividades urbanas. Un ejemplo claro es que una familia de 4 habitantes usa una vivienda de 100 m² y un oficinista necesita en un local comercial 30 m², traducido a que en vivienda y actividades comerciales se necesita menos área de suelo construida y para el uso de automóviles se necesita el doble (alrededor de 100 m² por vehículo caben 10 autos en un km). Algunas soluciones implementadas consisten en la construcción de estacionamientos subterráneos y carreteras que en un inicio tienen un mayor costo, pero benefician a la ciudad minimizando el consumo de suelo.

FIGURA N° 12. Cobertura de la superficie de los usos de suelo.



Fuente: Arnold & Gibbons (1996).

En la FIGURA N 12 de los autores Arnold & Gibbons (1996), se observa la cantidad de suelo que se destina para el transporte. En suelos suburbanos le dedica entre el 5 y 10% al transporte, en suelos urbanos se entrega el 20 al 30% y en áreas comerciales se ceden entre un 40 a 60% de uso de suelo al transporte.

Impactos indirectos de las Políticas de transporte en el uso de suelo:

En la tabla N° 3 se observa finalmente los impactos del automóvil en el uso de suelo. De forma indirecta el automóvil reduce la densidad de población ya que, aumentan las carreteras y autopistas generando superficies impermeables. Entre otros impactos indirectos, el automóvil genera destinos urbanos marginales dispersos en que los servicios comunes de los barrios, no están disponibles para los barrios. Respecto a la escala de las áreas requeridas para funcionar, este modo demanda de grandes carreteras y bloques que funcionan por su diseño, con un alto tráfico en donde no se considera al peatón, adicionando la presencia de contaminación atmosférica y acústica.

La huella de la expansión de terreno impermeable de la ciudad, referida a las áreas pavimentadas y con edificios, se mide en función de la pérdida de áreas verdes y ecológicas. La expansión de terreno aumenta en 2 a 4 el desarrollo urbano y la densidad de media de las construcciones, ya que aumenta la oferta y consumo de los estacionamientos, como también de la vialidad y carreteras. Por lo que existe una pérdida en densidad de suelo.

TABLA N° 3. Impactos del automóvil en el uso de suelo.

Land Use Factors	Impact
Impervious surface	Portion of land area that is paved for transportation facilities.
Density	Reduces density. Requires more land for roads and parking facilities.
Dispersion	Allows more dispersed urban-fringe destinations.
Mix	Allows single-use development where common services are unavailable in neighborhoods.
Scale	Requires large-scale roads and blocks.
Street design	Roads emphasize vehicle traffic flow, de-emphasize pedestrian activities.
Pedestrian travel	Degrades pedestrian environment by increasing air and noise pollution, and risk.

This table identifies how automobile-oriented transport planning supports sprawl.

Fuente: Litman (2014).

De esta forma se determina que la problemática del transporte en las ciudades deriva de la expansión de los usos de suelo, que no son controlados en planes y Políticas urbanas, en sus restricciones y planes de zonificación de áreas. Los gobiernos no controlan en la práctica, realmente el funcionamiento de las áreas urbanas. Situación que se ve reflejado en el aumento de la tenencia de automóviles y en el excesivo uso de suelo que consumen en la ciudad.

Crecimiento inteligente de ciudades “Smart Growth” y expansión urbana “Sprawl”:

Existen diferencias entre los patrones de uso del suelo de la expansión general de las áreas urbanas y el crecimiento inteligente de las ciudades. En la TABLA N°4, se observa que el crecimiento inteligente es beneficioso de manera física, económica y social para la ciudad y los habitantes de recursos limitados, ya que propone una planificación de la ciudad en conjunto entidades públicas y grupos de interés. Un ejemplo son las ciudades planificadas con mayor densidad de habitantes, con el planteamiento de crecimiento tipo “Brownfield” en que se aprovechan las construcciones existentes para generar nuevos proyectos.

TABLA N° 4. Comparación expansión urbana “Sprawl” y crecimiento inteligente de ciudades “Smart Growth”.

Attribute	Sprawl	Smart Growth
Density	Lower-density	Higher-density.
Growth pattern	Urban periphery (greenfield) development.	Infill (brownfield) development.
Activity Location	Commercial and institutional activities are dispersed.	Commercial and institutional activities are concentrated into centers and downtowns.
Land use mix	Homogeneous land uses.	Mixed land use.
Scale	Large scale. Larger buildings, blocks, wide roads. Less detail, since people experience the landscape at a distance, as motorists.	Human scale. Smaller buildings, blocks and roads, care to design details for pedestrians.
Transportation	Automobile-oriented transportation, poorly suited for walking, cycling and transit.	Multi-modal transportation that support walking, cycling and public transit use.
Street design	Streets designed to maximize motor vehicle traffic volume and speed.	Streets designed to accommodate a variety of activities. Traffic calming.
Planning process	Unplanned, with little coordination between jurisdictions and stakeholders.	Planned and coordinated between jurisdictions and stakeholders.
Public space	Emphasis on the private realm (yards, shopping malls, gated communities, private clubs).	Emphasis on the public realm (streetscapes, sidewalks, public parks, public facilities).

Fuente: Litman (2010).

En relación a las actividades principales de las ciudades inteligentes, éstas se concentran en el centro y son de uso mixto. La escala de la ciudad responde a la construcción de edificios pequeños, bloques y diseñados en conjunto con espacios públicos, paisajes urbanos y equipamientos que responden al peatón y a un sistema de transporte multimodal que incluye el modo caminata, transporte público y ciclismo. En relación a la vialidad, se han construido calles diseñadas para dar cabida a una variedad de actividades en ellas y aminorar el tráfico. Esta tipología de desarrollo compacto de la ciudad disminuye la congestión (Melia, Parkhurst, & Barton, 2011), el tráfico y también la cantidad de suelo usada en carreteras, ya que los usos de suelo son mixtos, reduciendo de esta forma la longitud de los viajes de transporte privado y aumentando el uso del transporte no motorizado y público. Adicionalmente, se incrementa la proximidad de destinos en un desarrollo compacto y centralizado de la ciudad, impulsando a los habitantes la tendencia a poseer menos vehículos lo que reduce el costo de transporte local y total (Miller, 2003).

Existen algunas estrategias propuestas por el crecimiento inteligente, para la planificación del transporte integrada y eficiente (Litman, 2010):

- Planificación de transporte y usos de suelo de forma integrada, es decir trabajo urbano de aceras, ciclovías cerca de los establecimientos educacionales y desarrollo de comercio en torno a las vías y Rutas principales. esta estrategia se ve reflejada en la mejora en la accesibilidad y transporte.
- Emplazamiento eficiente del desarrollo, atribuido a la generación de viviendas en áreas accesibles que respondan a la demanda de usuarios.
- Control del crecimiento urbano, que limiten el desarrollo de la periferia urbana.
- Reducción de las necesidades de estacionamientos, para generar áreas de asequibles vivienda en áreas centrales.
- Reducción en la financiación del transporte para calzadas y aumento de financiamiento para ciclovías, aceras y transporte público.

De esta manera se logra que los habitantes de estas ciudades usen el automóvil alrededor de un 10 a un 30% menos y conduzcan de un 20 a 40 % menos kilómetros que en las ciudades de crecimiento por expansión. El autor McCann (2002), explica que las familias que habitan áreas de crecimiento inteligente ahorran en transporte entre 5 y 10% de los gastos del hogar, por necesidad de menor desplazamiento entre un lugar y otro. De forma proporcional en los barrios emplazados en el centro de la ciudad disminuyen los costos en aparcamientos y requerimiento de estacionamientos. A su vez se reduce en un tercio costos operacionales y de capital, en operación de carreteras y transporte.

Entre los beneficios del crecimiento inteligente se destacan los siguientes:

- Preservación de suelos agrícolas y bosques.
- Reducción de viajes en automóvil per cápita y el consiguiente descenso de retenciones de tráfico congestión, consumo de energía, emisiones contaminantes y accidentes de tránsito.
- Aumento de hogares y puestos de trabajo con acceso al transporte público.
- Incremento de caminata y viajes en bicicleta.
- Disminución de costos de servicios públicos y transporte.
- Implementación de puestos de trabajo ubicados en comunidades económicamente más precarias.

De manera inversa al crecimiento inteligente, los patrones de uso de suelo que responden a una expansión del territorio tipo "Sprawl", no responden a un proceso planificado con coordinación entre entidades públicas, sino que plantea un crecimiento de ciudades disperso, homogéneo en los usos de suelo, con una escala que no responde a los peatones y genera dependencia del automóvil. Fomenta las construcciones tipo "GreenField" de desarrollo urbano, que propone generar nuevos edificios y construcciones sin usar las existentes, favoreciendo a las empresas privadas e inmobiliarias, la generación de centros comerciales y barrios cerrados. Esta tipología de construcción de baja densidad promueve un alto uso de transporte privado y automóvil, que no considera al peatón y sus necesidades. Esta tipología de expansión daña a las personas con discapacidad física por la falta de rampas en las aceras, la lejanía de los paraderos a los centros comerciales y por la proporción de los estacionamientos, genera una barrera de movilidad básica para discapacitados. Tal cual se reducen sus opciones de movilidad y accesibilidad de viviendas emplazando a las familias en los suburbios de las ciudades (Schneider & Brenman, 2007).

Respecto de los costos en infraestructura vial estos aumentan de forma proporcional, a los accidentes automovilísticos y a la disminución en el uso del transporte público (Ewing, Schieber, & Zegeer, 2003). Asimismo, el Sprawl tiende a reducir la inclusión social y aumentar los costos de movilidad básica, mientras que el crecimiento urbano inteligente mejora la accesibilidad de las personas desfavorecidas, por lo que aumentan sus oportunidades y la posibilidad de producir (Sanchez & Brenman, 2007). De forma paralela, la expansión de usos de suelo de forma disgregada tiene impactos ambientales y ecológicos que afecta al medioambiente, a la producción de las ciudades, y al turismo (Litman, 2005).

En la TABLA N°5 Litman (2014), expone algunas de las decisiones en la planificación del transporte y sus respectivos efectos e impactos finales que tienen sobre la ciudad, que hay que considerar al momento de planificar el transporte: En primer lugar ubica a los impactos directos de las instalaciones de transporte, es decir, el efecto físico sobre el uso de suelo referente a la cantidad de tierra pavimentada para instalaciones de transporte. Que genera impactos a su vez en preservación de los espacios verdes, el efecto isla de calor en la ciudad, los cambios de valores de la tierra de las instalaciones de transporte, los costos de desarrollo, los valores de las propiedades adyacentes y en la estética del lugar. Por otro lado se reconocen los cambios en los patrones de desarrollo, que físicamente se observan en cambios de ubicación, densidad y mezcla de desarrollo (grado de expansión o crecimiento inteligente). Con impactos directos en el aumento de costos en el transporte público y en la preservación de las áreas verdes.

TABLA N° 5. Pasos entre la decisión y los efectos finales de la planificación del transporte.

	Physical Effects	Impacts
1. Direct impacts of transportation facilities	Amount of land paved for transportation facilities	<ul style="list-style-type: none"> • Greenspace preservation • Stormwater management costs • Heat Island effect • Transportation facility land values. • Development costs and affordability • Adjacent property values • Aesthetics
2. Changes in development patterns	Location, density and mix of development (degree of sprawl or Smart Growth).	<ul style="list-style-type: none"> • Greenspace preservation • Public service costs
3. Land use accessibility and transport diversity	Dispersion of common destinations, and quality of travel options.	<ul style="list-style-type: none"> • Changes in per capita vehicle travel • Equity and opportunity • Area property values
4. Quality of public realm	Quality of sidewalk environment, and other places where people often interact.	<ul style="list-style-type: none"> • Quality of community cohesion • Certain economic activities
5. Travel activity	Per capita motor vehicle ownership and use.	<ul style="list-style-type: none"> • Consumer transportation costs • Accidents • Energy and pollution impacts • Physical fitness and public health

Fuente: Litman (2010).

Otra decisión es la accesibilidad al uso de suelo y diversidad de transporte, que influyen sobre la Dispersión de los destinos comunes y la calidad de opciones de viaje. Generando impactos en la cantidad de vehículos por habitante, en la igualdad de oportunidades y en los valores de las propiedades de las zonas cercanas. Por otro lado la calidad del espacio público, presenta como efecto físico cambios en calidad del entorno de la acera y otros lugares donde la gente a menudo se reúne. Contemplando impactos en algunas de las actividades económicas y en la calidad de la cohesión del barrio. Finalmente las decisiones referentes a las actividades de viaje, tienen como efecto el aumento o disminución de la cantidad de vehículos per capita por habitante. Con impacto en los gastos de transporte de los viajeros, las tasas de accidentes, los impactos ambientales, en la salud pública y en las aptitudes físicas de los habitantes.

Por último los resultados de Litman (2014), validan la investigación previa del presente estudio, que indica que el desarrollo compacto reduce los viajes de vehículos de motor y los costos asociados. Este análisis desagregado de los factores Sprawl es útil porque es posible tener en cuenta la expansión densa (por ejemplo el desarrollo a gran altura en un área dependiente del automóvil) y un crecimiento inteligente rural (desarrollo concentrado en pueblos con servicios de uso común a poca distancia de la mayoría casas, conectados a los centros urbanos más grandes con servicios de transporte público). Esto amplía la gama de instrumentos de política que se pueden utilizar para aumentar la eficiencia del sistema de transporte, por ejemplo, si una ciudad no puede aumentar la densidad de desarrollo, podría aumentar la conectividad vial y la calidad de los modos de transporte eficientes en recursos como la caminata, el uso de bicicleta y del transporte público.

a. Factores y dimensión de análisis

Litman (2014), propone que de los impactos resultantes de las decisiones de la planificación del transporte, se obtienen ejemplos de factores de análisis expuestos en la TABLA N°6.

El autor plantea que el conocimiento y análisis de estos impactos puede ayudar a integrar el transporte y la ordenación del territorio, en búsqueda de que las decisiones de transporte en sus objetivos consideren ser un apoyo a la buena planificación del uso de suelo y que las decisiones en las Políticas públicas urbanas apoyen los objetivos del transporte. Por ejemplo, puede ayudar a los planificadores a determinar qué estrategias de reducción de la congestión vehicular y apoyar los objetivos estratégicos de desarrollo comunitario. Reducir los costos de infraestructura, mejorando la accesibilidad a los diferentes equipamientos tanto para los peatones, como los usuarios de transporte público.

TABLA N° 6. Criterios de evaluación del impacto del transporte en el uso de suelo.

Impact	Examples of Indicators
Economic	
Land value	Amount of land used for transportation facilities and its estimated value.
Land use accessibility	Number of public services and jobs within 30-minute travel time.
Transportation costs	Household expenditures on transportation.
Crash damages	Number of traffic crashes, injuries and deaths. Economic value of crash damages.
Public service costs	Costs of providing public services, including roads, utilities, garbage collection, emergency response, school transportation, etc.
Economic development	Economic productivity, employment, business activity, property values and tax revenues. Costs to governments and businesses, and agglomeration efficiencies.
Stormwater management	Costs of providing stormwater management.
Social	
Equity of opportunity	Relative level of accessibility and transport affordability for disadvantaged people (e.g., non-drivers and low income people) relative to more advantaged people.
Community cohesion	Quality of public realm (sidewalks, streets, parks, etc.), and frequency of positive interactions among community residents.
Housing affordability	Amount of affordable housing available or planned.
Cultural resources	Preservation of heritage buildings, historic sites, etc.
Public health	<i>Traffic safety</i> (per capita injuries and deaths), <i>physical fitness</i> (portion of the population that achieves minimal levels of daily physical activity) and <i>pollution exposure</i> (portion of population exposed to unacceptable levels of pollutants).
Aesthetic impacts.	Aesthetic quality of the landscape.
Environmental	
Impervious surface	Amount of land paved for transport facilities, and resulting hydrologic impacts and heat island effects.
Openspace preservation	Quantity and quality of greenspace (farms, forests, parks, etc.) and wildlife habitat.
Energy consumption and pollution emissions	Per capita energy consumption and emissions of air, water and noise pollution.

Fuente: Litman (2014).

En los impactos económicos, se encuentran el valor del suelo, accesibilidad usos de suelo, costos transporte de terrenos dedicados al transporte, accidentes y choques de vehículos, costos del servicio público, desarrollo económico, valores de propiedad y gestión de aguas pluviales, entre otros. Respecto a los Factores sociales, se reconocen la equidad de oportunidades reflejado en accesibilidad respecto a los grupos de personas de bajos ingresos o personas desfavorecidas, la cohesión de la comunidad en relación a la calidad de los espacios públicos, asequibilidad de la vivienda relacionado a la cantidad de viviendas disponibles, preservación de los edificios patrimoniales y sitios históricos, salud pública y los impactos estéticos referidos a la calidad estética del paisaje. Finalmente los factores ambientales: se reconoce el consumo de energía el efecto de la isla de calor relacionada a la cantidad de tierra pavimentada para las instalaciones del transporte, preservación de las áreas naturales y las emisiones contaminantes tanto acústicas como del aire producidas por el transporte.

De esta forma posteriormente a realizar el proceso de estudio estado del arte y desarrollo del marco teórico del presente proyecto de tesis, se determinan los factores de análisis a aplicar al área de estudio Lomas Coloradas expuesto en el siguiente capítulo de análisis.

Factores de análisis para el área de estudio:

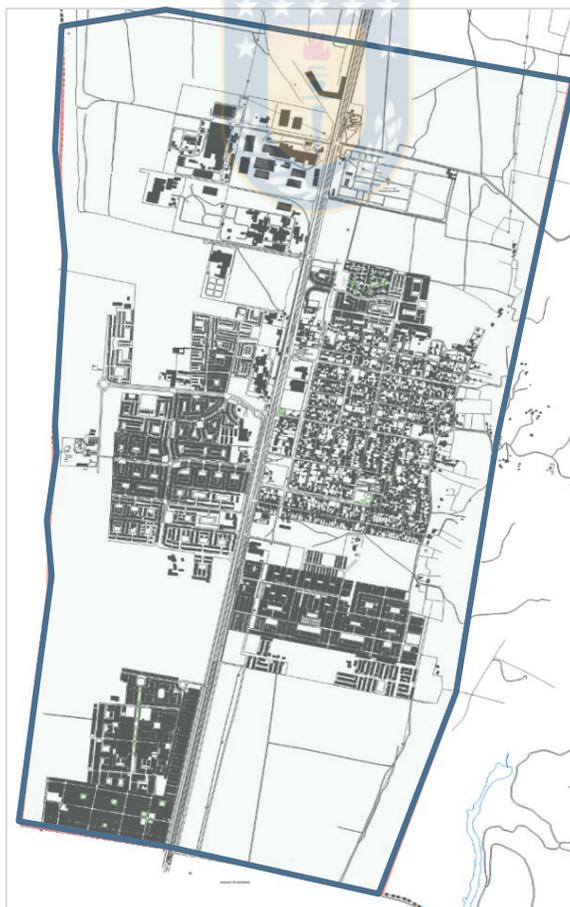
- Accesibilidad a los respectivos modos de transporte público y a los servicios públicos.
- Usos de suelo y equipamientos.
- Flujos de transporte público.
- Comportamiento del viaje.
- Tasa de motorización de vehículos privados (tenencia de automóviles).
- Oferta y demanda de los diferentes modos de transporte.
- Costos de transporte (servicio público), gastos del hogar en el transporte.
- Costos inmobiliarios, referido al valor del suelo residencial estimado y su cambio a través de los años. Observando la influencia de la llegada del transporte en los costos del suelo.
- Preservación del Openspace, cantidad de áreas verdes en el área de estudio (bosques, parques, espacios públicos).
- cantidad de área pavimentada.
- Densidad de habitantes.
- Densidad de viviendas.
- Salud pública respecto a los agentes contaminantes ambientales.
- Calidad de los espacios públicos y de la estética del paisaje.

III. ANÁLISIS Y RESULTADOS

a) AREA DE ESTUDIO

El área de estudio Lomas Coloradas expuesta en la FIGURA N° 13, es una de las áreas urbanas reconocida como uno de los 3 macrocentros que componen la comuna de San Pedro de la Paz. Se desarrolla su crecimiento frente a la costa al poniente de la Ruta 160 que conecta Concepción, Lota y Coronel; entre el sector La Foresta y Calle Jerusalén, camino a la comuna de Coronel. En torno a la línea 2 de la última estación del Biotrén hasta el presente año, ya que el presente año se realizó la extensión de la línea 2 hacia Coronel (FESUR, 2016). Lomas Coloradas principalmente es un área de carácter residencial como se mencionó inicialmente en el presente proyecto de tesis. Cuenta con 40,8 km² de superficie, albergando a 1.729 viviendas en su totalidad, de las que 1.706 se emplazan en el área urbana y 23 en el área rural, que corresponde al 1,3% de la comuna según el INE en el año 2002. Incluye sectores habitaciones como La Foresta, Portal de San Pedro, Bosques de San Pedro, Conavicoop e Invica (SECTRA).

FIGURA N° 13. Área de estudio, Lomas Coloradas.



Fuente: Elaboración Propia.

a. Población.

En relación a la población a la comuna San Pedro de la Paz desde el año 1952, en adelante ha experimentado un fuerte crecimiento de su demografía, llegando a aumentar 20 veces su tamaño en 30 años como se expone en la TABLA N°7. Tal es así que en el año 1995 se crea esta comuna independiente, desprendida de tres distritos censales del gran Concepción. Anteriormente hasta el año 1979 este territorio había pertenecido a la comuna de Coronel hasta el Censo del año 1970. A partir del Censo de los años 1982 y 1992 pertenecía a Concepción y desde el último Censo del año 2002 figura como comuna independiente.

TABLA N° 7. Evolución demográfica de San Pedro de la Paz, periodo 1952 – 2002.

AÑOS	HABITANTES	INCREMENTO NETO
1952	1.574	
1960	4.504	2.930
1970	18.608	14.104
1982	40.676	22.068
1992	67.542	26.866
2002	80.447	12.905

Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007), con datos del INE y Censo de 2002.

Distribución de población por distritos censales:

Según el Censo de Población del año 1992, expuesto en la TABLA N°8. La comuna de San Pedro de la Paz se dividía en tres distritos censales que eran: el Distrito N° 38 San Pedro, el Distrito N° 39 Lomas Coloradas y el Distrito N° 40 Los Pinares. Los dos primeros respondían a un carácter urbano y el tercero respondía a un carácter de población rural.

Posteriormente a partir del último Censo del año 2002, la comuna se divide en seis distritos censales. Cuatro distritos exclusivos urbanos que presentan mayor densidad residencial denominados DC N° 1 los Batros, DC N° 2 Boca Sur, DC N° 3 Los Acacios y DC N° 4 San Pedro. Uno mixto de densidad media que corresponde al área de estudio llamado DC N° 5 Lomas Coloradas, que posee un 1.3% de población rural. Y finalmente uno exclusivo de población rural denominado DC N° 6 Los Pinares (TABLA N°9).

TABLA N° 8. Distribución población urbana por distritos, años 1952- 1992.

DISTRITO	1952	1960	1970	1982	1992
38 SAN PEDRO	781	3.255	15.641	33.723	42.342
39 LOMAS COLORADAS	793	1.249	2.967	6.953	25.200
40 LOS PINARES	*	*	*	*	*
TOTAL	1.574	4.504	18.608	40.676	67.542

* Solo población rural

Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007).

En relación a la población total de la comuna como se observa en la TABLA°9, el 99,64% de la población de la comuna es urbana, equivalente a 80.159 habitantes. Del que el 0,36% corresponde al área rural emplazada en el distrito n°39 Lomas Coloradas. Sector que tuvo un fuerte crecimiento urbano, reflejado en el Censo del año 1982, en que el sector aumento su densidad de población con la ocupación masiva de las poblaciones del sector Boca Sur nuevo, emplazado en el límite urbano entre ambos distritos correspondiente al eje del estero los Batros.

Respecto a la población del área de estudio como se observa en la TABLA N°9, Lomas Coloradas presenta una población urbana correspondiente al 98,96% de la población, con 6.060 habitantes y un 1,32% de población rural con 81 habitantes, de un total de 141 habitantes del sector (INE, 2002).

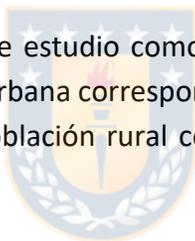


TABLA N° 9. Distribución población urbana y rural por distritos, año 2005.

2002	TOTAL	URBANO		RURAL	
DISTRITOS	Nº	Nº	%	Nº	%
BATROS	19.706	19.706	100	0	0
BOCA SUR	27.632	27.632	100	0	0
LOS ACACIOS	9.777	9.777	100	0	0
SAN PEDRO	16.874	16.874	100	0	0
LOMAS COLORADAS	6.141	6.060	98,68	81	1,32
LOS PINARES	207	0	0	207	100
Rezagados	110	110	100	0	0
TOTAL	80.447	80.159	99,64	288	0,36

Fuente: elaboración propia con datos SECTRA (2006).

Densidad de población:

Según el Censo del año 2002 el área de estudio corresponde a un área de menor densidad de población comparado con los sectores o distritos los Batros, Boca Sur y San Pedro. Como se observa en la TABLA N°10, la densidad de población de Lomas Coloradas corresponde al 16,9 hab/ha. Encontrándose por bajo al promedio respecto a la densidad de la comuna de San Pedro de la Paz del 50 hab/ha. Siendo una de las menos densas con el área rural Pinares que presenta un promedio 10,8 hab/ha ubicado casi el 40% bajo el promedio comunal.

TABLA N° 10. Densidades de población urbana por distrito censal 2002.

DISTRITO	SUPERFICIE (ha)	DENSIDAD (Hab/ha)
01 BATROS	134,67	146,4
02 BOCA SUR	432,25	63,9
03 LOS ACACIOS	257,8	37,9
04 SAN PEDRO	402,67	41,9
05 LOMAS COLORADAS	362,84	16,9
06 LOS PINARES	19,17	10,8
TOTAL	1609,3	50

Fuente: INE Chile División Político Administrativa 2002.

Del análisis se obtiene que la densidad de población del área de estudio es menor hacia el año 2002, porque incorpora grandes extensiones de terrenos que tienen uso industrial y productivo emplazado en los predios enfrentados con la Ruta 160. De esta manera es un área de uso mixto, lo que en general baja el indicador.

Por otro lado los predios originales fluctúan entre los 500 y 1000 m², sin embargo, posteriormente a la llegada del Biotrén y de diferentes equipamientos en el sector. Se han construido nuevos conjuntos habitacionales con predios entre los 150 m², lo que altera la imagen homogénea que presenta este sector desde el punto de vista de la ocupación en extensión (SECTRA). De esta forma aumenta la densidad de población y de vivienda del sector hacia los años de mayor expansión del sector, posteriores al año 2005 como se observara en los capítulos siguientes del presente proyecto de tesis.

b. Rol comuna San Pedro de la Paz.

San Pedro de la Paz es una comuna principalmente de carácter residencial, como se observa en la TABLA N°11 alcanza el 9,7% del total de la población del Gran Concepción, ubicándose como la cuarta comuna con mayor participación en esta tipología de uso de suelo. Situación que ha sido modificada en los años posteriores con la gran expansión urbana que ha experimentado la comuna en los últimos años.

Por otro lado la comuna tiene una participación muy baja a nivel Metropolitano en materias de comercio y servicio, ubicándose en el séptimo lugar con el 3,1% del total de usos de suelo Metropolitano. En cuanto al área productiva su participación es moderada con el 5,1% del total de la superficie del suelo, luego le sigue Talcahuano con un 37,0%, Coronel con un 23,3 % y Concepción con un 11,3% del total intercomunal (Municipalidad de San Pedro de la Paz, 2007).

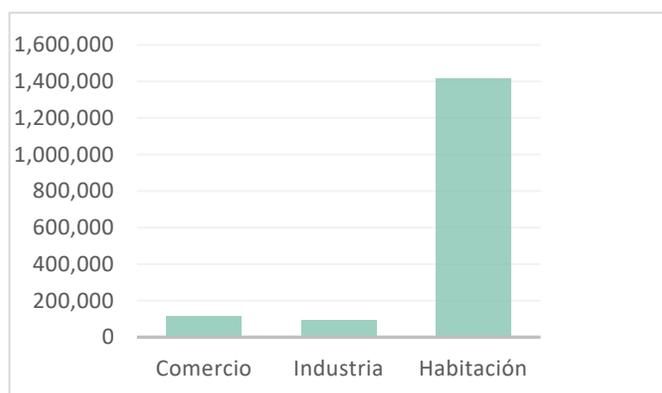
TABLA N° 11. Estructura de usos de suelo en m² por comuna del AMC.

COMUNA	COMERCIO SERVICIOS M ²	%	INDUSTRIA BODEGAS M ²	%	HABITACIÓN M ²	%
CHIGUAYANTE	136.025	3,7	67.191	3,5	1.470.749	10,0
CONCEPCIÓN	2.039.404	55,7	210.044	11,3	4.494.821	30,6
CORONEL	187.459	5,1	434.707	23,3	1.293.897	8,8
HUALPÉN	220.213	6,0	46.099	2,5	1.358.662	9,2
HUALQUI	14.529	0,4	4.452	0,3	158.286	1,1
LOTA	131.251	3,6	88.514	4,7	487.246	3,3
PENCO	79.624	2,2	143.493	7,6	588.797	4,0
SAN PEDRO	116.746	3,1	94.154	5,1	1.419.209	9,7
TALCAHUANO	643.488	17,5	689.682	37,0	2.783.556	18,9
TOMÉ	99.269	2,7	88.563	4,7	641.437	4,4
TOTAL	3.668.008	100,0	1.866.897	100,0	14.696.659	100,0

Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007), con datos SECTRA.

De la TABLA N°11 y la FIGURA N°14 expuesta a continuación, se confirma que el principal aporte porcentual de la comuna de San Pedro de la Paz al sistema Metropolitano, estriba en su rol residencial, aportando un 9,7% del total Metropolitano. Por otro lado estos resultados no cuentan con la suficiente elocuencia, ya que los 1.419.209 m² de destino habitacional de la comuna representan el 86% de los metros totales construidos de suelo residencial en la comuna. Los servicios con 116.746 m² alcanzan el 8% de la superficie construida. Finalmente la industria logra los 94.154 m² con un 6% del total construido.

FIGURA N° 14. Estructura de usos de suelo en m² según destino.



Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007), con datos SECTRA.

Si se comparan los porcentajes de servicios de San Pedro de la Paz, con las demás comunas y se observa que esta presenta baja dotación de servicios y equipamientos por habitantes alcanzando el 1,31 m² per cápita (Municipalidad de San Pedro de la Paz, 2007). De esta forma se entiende que la comuna ha delegado la prestación de servicios a otras comunas como es Concepción, situación que se verá reflejada posteriormente, en la cantidad de viajes y movilidad diaria del área de estudio y la comuna, en el análisis de movilidad, oferta y demanda de transporte público.



c. Vialidad.

Clasificación vial:

La clasificación vial de la comuna de San Pedro de la Paz corresponde en general a vías Locales; la presencia de vialidad mayor es poca. A continuación se detalla y clasifica la vialidad de la comuna (FIGURA N° 15):

a) Vía Expresa: Según la definición de la OGUC en el Capítulo 3, Artículo 2.3.2 para este tipo de vía, la comuna presenta cada vez menos de ellas con estas características. Los aspectos que se cumplen corresponden a anchos de faja disponibles, pero en lo que respecta a su funcionalidad y la segregación especial en los cruces vehiculares y peatones cada vez se presenta con menos frecuencia. En el PRMC la vía destinada a cumplir esta función es Av. Alessandri - Pedro Aguirre Cerda (PAC) – Ruta 160; la faja que se dispone según este instrumento es de 60 - 40 - 80 metros respectivamente, la cual se cumple en todos los casos. Pero, y como se presenta más adelante, la incorporación de intersecciones semaforizadas para permitir el cruce de vehículos y cruces peatonales hacen que esta vía se comporte más bien como una Troncal en la comuna.

Aspectos que no se han perdido como vía Expresa es el establecer relación del tipo intercomunal, dado que a través de esta es posible llegar a comunas ubicada al norte del Río Biobío y las comunas al sur de San Pedro de la Paz. Las características funcionales o el perfil de esta vía son claramente de tres tipos:

- Puente Juan Pablo II – Av. Alessandri esta tiene un perfil de doble calzada con dos pistas por sentido, se une con PAC en los Canelos en un desnivel tipo trompeta.
- Entre los Canelos y Diagonal Biobío, donde la vía principal continua con una doble calzada con dos pistas por sentido, con un bandejón central de tamaño variable. Se presenta además un corredor de transporte público que se ubica al costado sur de PAC entre Los Canelos y Los Avellanos; desde esta última intersección, el corredor se traslada al centro de la vía principal hasta diagonal Biobío donde termina el corredor.
- El tercer tramo que va desde Diagonal Biobío al límite comunal (por la Ruta 160), tiene un perfil de una doble calzada con dos pistas por sentido con una mediana promedio de 3,5 metros; además la vía posee bermas en los costados extremos.

Finalmente según las características que se están dando en la actualidad esta vía expresa, es más una vía Expresa Mixta, es decir entre una vía Expresa y una vía Troncal.

b) Vía Troncal: En la Comuna existen pocas vías que cumplen con esta característica; la vía principal es la Avda. Pedro Aguirre Cerda (PAC) al oriente de Los Canelos; tiene intersecciones semaforizadas, con cruces peatonales todos a nivel. Desde el extremo oriente de la comuna (camino a Santa Juana) hasta calle Pincheira tiene una calzada única de doble sentido de una pista por sentido. Desde la calle Pincheira (Puente Llacolén) hasta Los Canelos hacia el poniente (destino Coronel) tiene un perfil corresponde a una doble calzada con dos pistas por sentido con un corredor de transporte público en el centro. La otra vía que cumple con estas características en la comuna es el Puente Llacolén, con un perfil de doble calzada con dos pistas por sentido claramente separadas; esta vía cumple la función de conectar la Comuna con el resto de la intercomuna principalmente Concepción y Chiguayante.

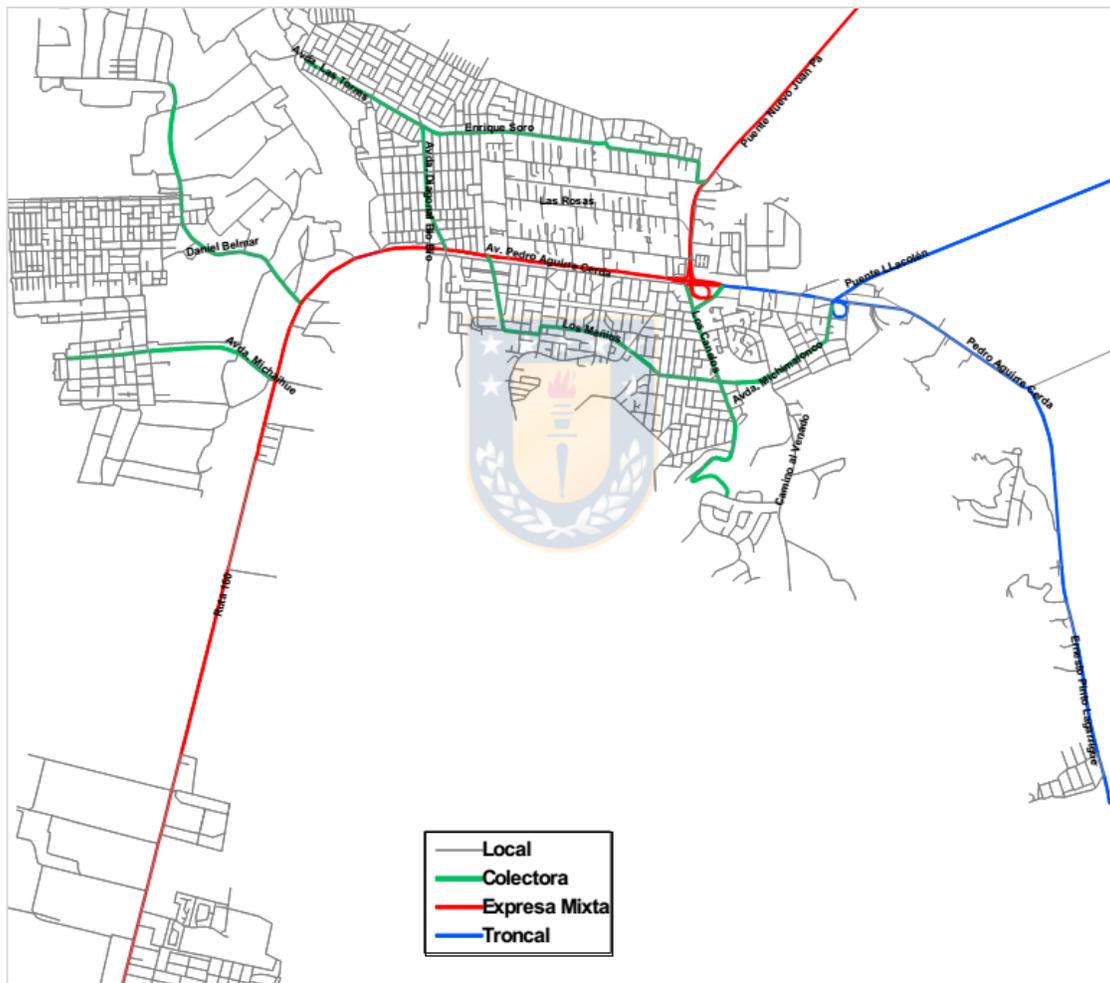
c) Vía Colectora: Existen pocas calles con estas características, debido a la falta de continuidad que poseen éstas, además de su perfil variado. Como se observe en la FIGURA N° 15, las calles de estas características reconocidas son: Av. Michimalonco - Los Mañíos – Los Boldos – Los Avellanos, calle Los Canelos, calles Enrique Soro – Las Torres, Diagonal Biobío, calle Daniel Belmar y Avenida Michaihue.

d) Vías Locales: Todo el resto de la vialidad no descrita anteriormente se incorpora en esta categoría.

e) Vías de Servicio: En general la comuna no presenta este tipo de vías; es decir, vías que rodean áreas importantes de comercio y servicios. Ello porque la comuna se caracteriza por ser una comuna “dormitorio”, con alguna presencia de centros comerciales puntuales o aislados (Supermercados y servicios públicos).

Finalmente las vías definidas en b), pueden catalogarse como vías desplazadoras debido a que son capaces de desplazar a los vehículos en largas distancias y las definidas de tipo (e) como vías emplazadoras, todo el resto son vías de tipo mixto.

FIGURA N° 15. Categorización vial comuna de San Pedro de la Paz.

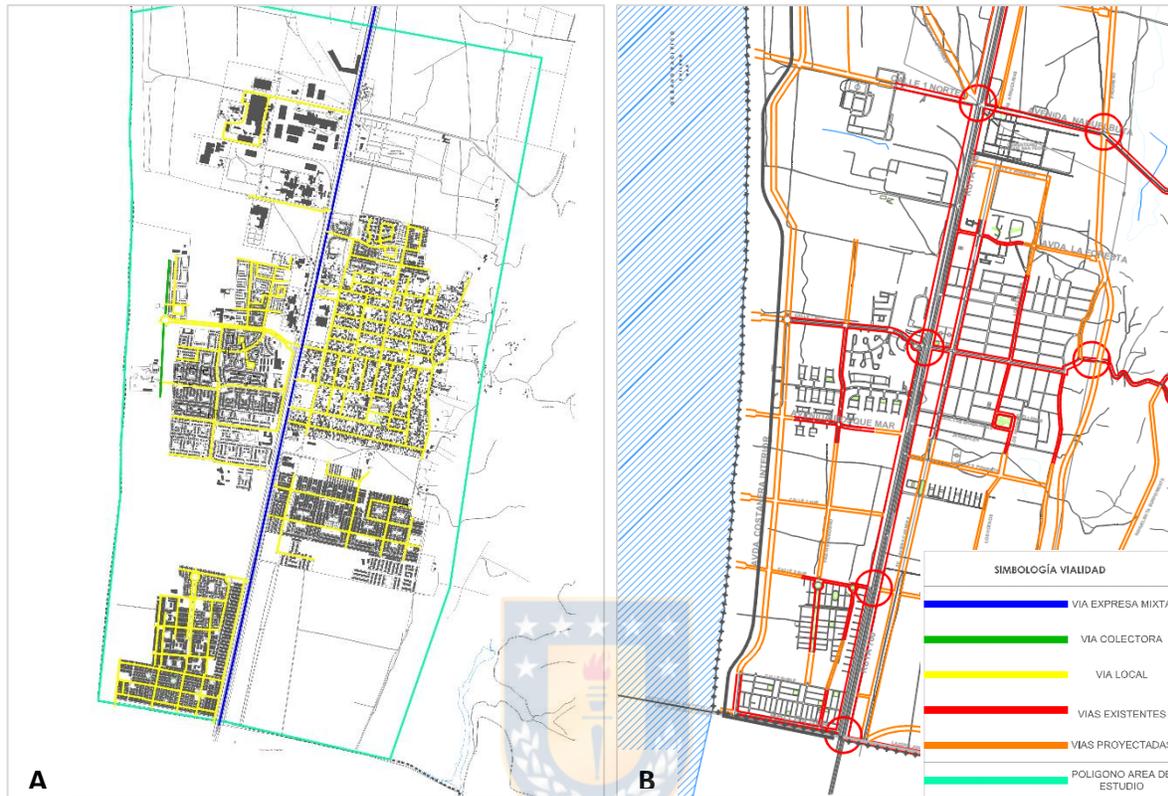


Fuente: SECTRA (2013).

Como se observa en la FIGURA N° 16 (A), la vialidad del área de estudio se compone principalmente de vías locales, que se organizan en función de la Ruta 160 que cumple con la característica de ser una vía expresa mixta que es la que amarra las piezas urbanas construidas. Y por último se observa una vía proyectada colectora de borde río, correspondiente a la Avenida Costanera que conectara San Pedro de la Paz con la comuna de Coronel. En color naranja en la FIGURA N°16 (B), se observan todas las vías propuestas

por el PRC que mejoraran la conectividad y accesibilidad del área de estudio y la conectaran con la otra parte de la comuna.

FIGURA N° 16. Categorización vial área de estudio Lomas Coloradas.



Fuente: elaboración propia (FIG. A) y SECTRA (2005-2010) (FIG.B).

Riesgo asociado a vialidad y vía férrea:

La Autopista Concepción-Coronel (Ruta 160), la Avda. Pedro Aguirre Cerda y la Ruta de La Madera son los tres ejes principales de riesgo importantes debido a su presencia física, tales como: inseguridad para los habitantes del lugar, difícil acceso desde la autopista hacia el interior del área, con altos riesgos de accidentes de tránsito, ruidos que afectan la tranquilidad de los habitantes cercano a los ejes señalados.

El trazado de la línea férrea con la alta frecuencia del Biotrén se ha transformado en un alto riesgo para los habitantes vehículos y peatones que deben cruzar la línea, por la falta de pasos sobre o bajo nivel que soluciones y mejoren la conectividad a ambos lados del trazado ferroviario y no signifique una barrera urbana peligrosa. Los principales cruces peligrosos son el Cruce bajo el acceso al Puente Juan Pablo Segundo, Calle Los Claveles hacia los Huertos Familiares, Diagonal Biobío, Acceso a Boca Sur, Acceso a Michaihue, Acceso a San pedro de La Costa, Acceso a Parque industrial Lomas Coloradas.

d. Análisis hitos urbanos San Pedro de la Paz.

Al analizar el aspecto patrimonial urbano de la comuna se constata una carencia de patrimonios arquitectónicos debido principalmente a la poca antigüedad de la comuna. Desde el punto de vista histórico se pueden distinguir el Puente Biobío (Puente Viejo) que permitió el primer sector de San Pedro y el Cementerio de San Pedro Viejo. En el aspecto cultural destacan las actividades religiosas de los Santuarios de las iglesias de la Candelaria y Schoenstatt.

HITOS URBANOS	DESCRIPCIÓN
SANTUARIO SCHOENSTATT	Ubicada en el km 3,5 camino a Santa Juana, este recinto está dedicado al movimiento que fundara el sacerdote alemán José kentenich (1885-1968) y posee varias instalaciones. Destaca por la buena mantención de las obras arquitectónicas y jardines, destacando su pintoresca capilla.
SANTUARIO IGLESIA LA CANDELARIA	Ubicada en la Av. Pedro A. Cerda, esta iglesia alberga el único vestigio del Fuerte de San Pedro de la Paz que ha sobrevivido al paso de los siglos, la imagen de la Virgen María tallada en madera. Fue instalada en la fortificación militar por el Gobernador Alonso de Rivera en 1603. Esta reliquia histórica, ha sorteado guerras, terremotos, el paso del tiempo y continúa iluminando a sus devotos.
CEMENTERIO DE SAN PEDRO VIEJO	Fue el primer campo santo de la comuna de San Pedro de la Paz y actualmente se encuentra cerrado. La necrópolis siempre ha sido un punto singular e histórico en la evolución de un centro urbano, porque en ésta se registra la tradición y vestigio de sus habitantes. Este cementerio en forma adicional, es un punto singular de reconocimiento y valorización de los vecinos.
PUENTE BIOBÍO	Este viaducto, conocido como “puente viejo” constituyó un hito en el desarrollo de la comuna y una línea vital para su crecimiento y expansión hasta el 11 de mayo de 2002 cuando fue cerrado al tránsito público por problemas estructurales. Este viaducto sustentó la conectividad de la comuna con el resto del país por más de 40 años, siendo un patrimonio histórico y funcional apreciado por sus habitantes.
PUENTE FERROVIARIO	El puente ferroviario es uno de los patrimonios más singulares de la comuna, el cual fue puesto en funcionamiento el año 1889. Con una longitud de 1.886 metros y una estructura de acero, tiene su origen motivado por la necesidad de establecer una conectividad entre la zona carbonífera y la ciudad de Concepción y con ello da cuenta de un episodio fundamental de la historia industrial de la región, como es, la historia y desarrollo de la actividad carbonífera
SITIOS ARQUEOLÓGICOS DE SAN PEDRO	En la comuna de San Pedro de la Paz se pueden localizar sitios arqueológicos ligados a un ambiente marino y lagunar, con presencia de conchales y restos de cerámicas, el principal sitio se encuentra emplazado en las inmediaciones de la Laguna Grande, cuyas coordenadas UTM son 5920409 N; 668991 E. Es probable que haya existido un gran embabiamiento marino por el sector del actual Estero Los Batros, explicando así la existencia de conchales en el sector de Laguna Grande. La inclinación de los bloques asociados a este gran lineamiento paralelo a la línea de costa estaría estrechamente relacionado con la formación de las playas actuales entre la desembocadura del río Biobío y Coronel.

Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007).

e. Análisis hitos naturales en San Pedro de la Paz.

En relación a los hitos naturales la comuna de San Pedro de la Paz se ubica en un área de especial interés para la conservación biológica en Chile. Ello se debe a que su territorio, al ubicarse al sur del río Biobío, constituye el límite norte de la distribución del bosque templado (templado en oposición a esclerófilo y al tropical) y de algunos elementos faunísticos propios de la zona sur-austral del país, lo cual se refleja en la existencia de algunas especies tanto en sus humedales como en sus bosques nativos (Municipalidad de San Pedro de la Paz, 2007).

Sin embargo, el antiguo uso del bosque nativo y la expansión de las actuales plantaciones forestales han hecho que sus bosques nativos sean casi inexistentes, limitándose a pequeñas áreas ubicadas especialmente al fondo de quebradas donde, además, se encuentran cursos de agua que, en general, drenan hacia las lagunas Chica, Grande y La Posada de San Pedro y al humedal Los Batros. En este sentido, sus bosques y humedales se unen en una relación que es importante considerar al momento de tomar decisiones para la protección de la diversidad biológica comunal.

HITOS NATURALES	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="237 1098 423 1121">LAGUNA CHICA</p> 	<p data-bbox="651 1098 1430 1266">La Laguna Chica se localiza en la parte noroccidental de la cordillera de Nahuelbuta. Hacia el oriente está flanqueada por un cordón montañoso que alcanza una altura aproximada de 350 Km y del cual nacen pequeños valles y quebradas que desaguan en el cuerpo de agua.</p> <p data-bbox="651 1276 1430 1371">Respecto a la morfometría de la cuenca, se puede señalar que corresponde a un relieve abrupto en sus laderas coronado por una meseta plana con una marcada intervención antrópica.</p>
<p data-bbox="237 1434 451 1457">LAGUNA GRANDE</p> 	<p data-bbox="651 1434 1430 1602">Es uno de los espacios naturales más importantes del denominado Centro Metropolitano de Concepción. Se encuentra enclavada en la parte nor-oriental de la cordillera de Nahuelbuta, en su lado oriental contornea las altas terrazas del cuadro montañoso, las tierras bajas o llanuras la delimitan al oeste y norte.</p>

<p>HUMEDAL LOS BATROS</p> 	<p>El humedal Los Batros constituye uno de los pocos humedales urbanos ubicado en la comuna de San Pedro de la Paz, posee una superficie total de 5.764.290 m². El carácter urbano le confiere una serie de potencialidades recreativas, educacionales y de conservación, derivadas de sus atributos. Sin embargo, es este mismo carácter urbano el que hace de este ecosistema un área extremadamente vulnerable a sufrir alteraciones de origen antrópico.</p>
<p>HUMEDAL EL JUNQUILLAR</p> 	<p>Este sector se emplaza al pie de la cordillera de Nahuelbuta, en el fondo de una quebrada en sentido norte-sur, inmediatamente al norte del límite comunal con Coronel. Localizada en un sector de difícil acceso (sin vías expeditas), se trata de la cabecera norte de la laguna La Posada que se ubica en la comuna vecina de Coronel. La unidad, rodeada de extensos pajonales, se presenta muy atractiva desde el punto de vista paisajístico, ya que a ella se asocian algunos pequeños manchones de bosque nativo, cuerpo de agua y fauna.</p>
<p>ÁREA COSTERA</p> 	<p>Este ecosistema constituye la formación Llanura sedimentaria Marina, que se extiende en forma longitudinal junto a la carretera Concepción-Coronel, en la zona costera del sector de San Pedro de la Paz.</p> <p>Estas están formadas por arenas de origen volcánico, resultado de las erupciones andinas, presentándose como dunas o bien parcialmente estratificadas y poco compactas.</p> <p>Las líneas dominantes en esta unidad son las horizontales, marcadas fuertemente por la presencia del mar.</p>
<p>ÁREA RIBERA SUR DEL RÍO BIOBÍO</p> 	<p>Constituyen ecosistemas, asentados en los depósitos coluviales, ribera sur del río Biobío camino a Santa Juana, y en las llanuras de inundación ubicadas en el sector adyacente a la desembocadura de estero Los Batros y en sector Boca Sur. Aun cuando su formación es natural, presentan avanzado grado de intervención humana, que han producido impactos negativos y positivos, por ejemplo, basurales y plantaciones agrícolas, respectivamente.</p>

Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007).

f. Evolución y crecimiento urbano área de estudio.

El análisis urbano se realizó en cuatro etapas que responden a cortes temporales, definidas a priori según el previo análisis de los hitos urbanos y de transporte:

- a) Corte temporal hasta el año 1990 para análisis situación inicial.
- b) Año 2000 posterior a la inauguración del Puente Juan Pablo II.
- c) Año 2005 para análisis con la influencia de la llegada Biotrén, con la consecuencia de la expansión inmobiliaria (Sprawl).
- d) Año 2015 para análisis situación actual, como consecuencia de los hitos históricos.

Hitos históricos urbanos y de transporte en la evolución San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.

En septiembre del año 1968 se inició la construcción de un hito importante para el transporte del Gran Concepción, el Puente Nuevo (2.310 metros), que fue puesto en servicio en el mes de abril del año 1974 y que posteriormente fue bautizado con el nombre de Juan Pablo II en homenaje a la visita que el Santo Padre hizo a la zona en abril de 1987. Esta obra de transporte no sólo permitió mejorar las comunicaciones con la capital regional principalmente entre las comunas San Pedro de la Paz y Concepción, sino también con la zona portuaria Talcahuano y con el área industrial de Hualpén. Se observa que la comuna San Pedro de la Paz está inserta en un área de predominancia natural en que se reconoce el río Biobío, con una extensión de 22 kilómetros; su imponente desembocadura; una extensa playa de 14 kilómetros en el Océano Pacífico; 3 lagunas naturales, Laguna Grande, Laguna Chica, la Posada y las primeras cumbres de la cordillera Nahuelbuta.

A partir de los años setenta se produce una importante transformación urbana en el asentamiento humano de San Pedro de la Paz, en que se observa una notable expansión de tipo "Sprawl" mencionada en el estudio de autores expuesto con anterioridad. La expansión se genera hacia el sector norte comprendido entre las lagunas Grande y Chica, junto con el aumento gradual de población en los sectores camino a Santa Juana, sector Rucalhue, El Recodo y Pedro de Valdivia Sur. Además surgen un conjunto de campamentos de viviendas precarias o irregulares, principalmente dentro del sector de Boca Sur, Candelaria y en el sector de Michaihue. Del mismo modo nace el área de estudio, el sector de Lomas Coloradas por medio de cooperativas de autoconstrucción, emplazada frente al sector industrial de Agrolomas que también aparece en el mismo período.

En la década de los ochenta, la comuna se desarrolla hacia nuevos sectores como Huertos Familiares, Lomas Coloradas, Villa San Pedro, San Pedro Viejo, Boca Sur, Candelaria y Michaihue. También se crean otros barrios entre los que destacan: Villa Icalma, Spring-Hill. A los que en la década de los noventa le seguirán los sectores de altos ingresos, como Andalué. Finalmente, el día 29 de diciembre del año 1995, se crea a la comuna de San Pedro de la Paz.

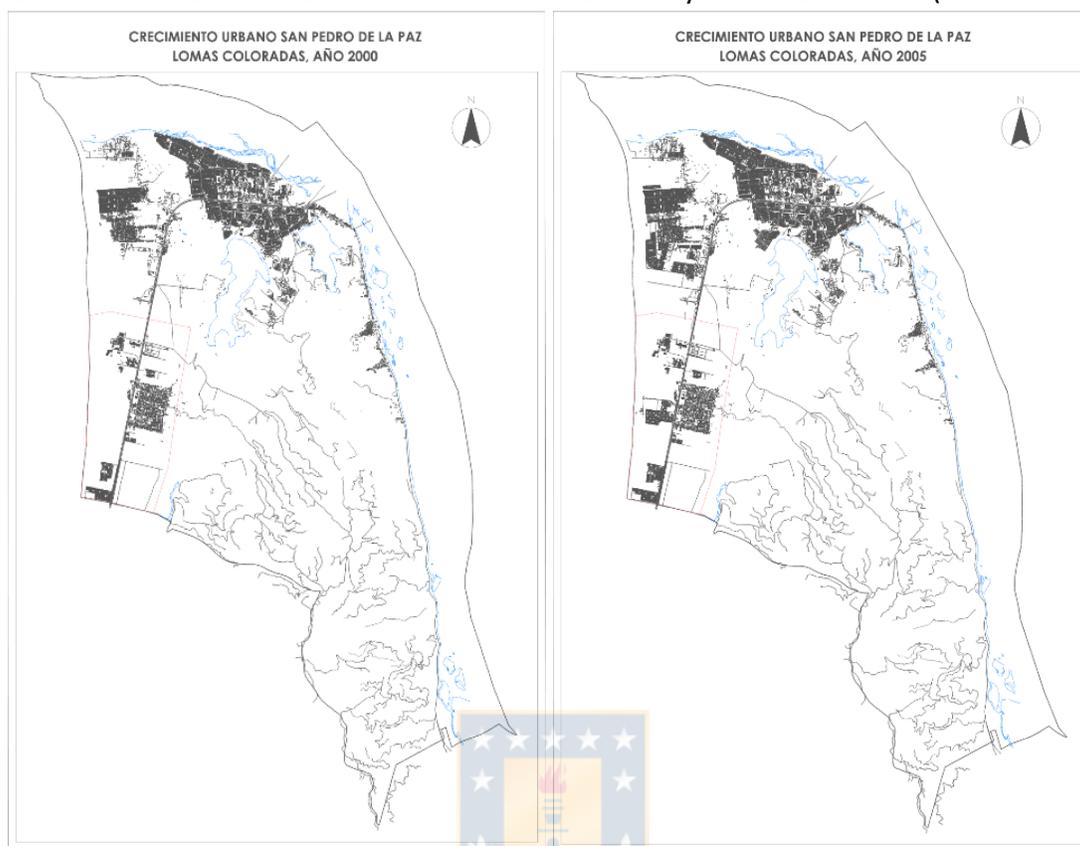
En lo que respecta al crecimiento urbano de los siguientes diez años (1990 y 2000), se visualiza el desarrollo de nuevos barrios en las cotas superiores de los cerros como Idahue y el Venado, como también en el sector del camino a Coronel que desarrolla una importante expansión y surgimiento de barrios de diversos estratos socioeconómico. Donde destacan el sector San Pedro de la Costa, lugar en que se erradicaron cerca de 3000 viviendas para sectores de bajos ingresos. En seguida surgen una serie de conjuntos inmobiliarios de nivel medio económico, desarrollados hacia el sector oriente de la Ruta 160 camino a Coronel, desde Michaihue hasta Lomas Coloradas como se observa en la FIGURA N°17.

Respecto al área de estudio, esta se compone principalmente de un grano denso de vivienda hacia el sector Oriente, que corresponde al sector Lomas Coloradas en sí, que presenta una morfología de lotes grandes en relación al resto de la comuna entre 150 m² y 200 m². También se percibe que el sector industrial ya está desarrollado, con las empresas Masisa, Agrolomas, y el equipamiento del cementerio de la comuna. Se observa a su vez que se inicia la expansión del área de estudio con mayor énfasis en el sector oriente de la comuna, determinada con la construcción de los sectores Villa escritores y Villa cardenal Henríquez.

En términos generales se observa que la evolución de la ciudad se produce hacia el límite urbano con entre San Pedro de la Paz y Coronel. Sector que tiene un alto nivel de incremento de población en los últimos años (SECTRA, 2005-2010).

Hacia el año 2005 surgen los primeros conjuntos habitacionales entre el sector Sur poniente de la comuna y el borde mar de la comuna. De esta manera se ve la presencia de comercio en el borde de la Ruta, sumado a la construcción de las poblaciones bosques de San Pedro y Portal de San Pedro. Si se hace una comparación entre la tipología de grano de vivienda del sector oriente, con la tipología de vivienda del sector poniente del área estudio. Se observa el grano con que surge Lomas Coloradas es principalmente de viviendas aisladas con antejardín, gran patio, uno o dos niveles de altura, con ampliaciones, y nuevas áreas construidas en los primeros niveles de las viviendas destinadas al comercio menor. En términos de vialidad y transporte, se ve que las calles presentan escasas en pavimentación, lo que responde a un carácter más rural de la comuna; respecto al área poniente en que se reconoce la proyección inmobiliaria que responden a la idea de condominios cerrados, con viviendas de la misma tipología y morfología.

FIGURA N° 17. Crecimiento urbano San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas (2000-2005).



Fuente: Elaboración Propia.

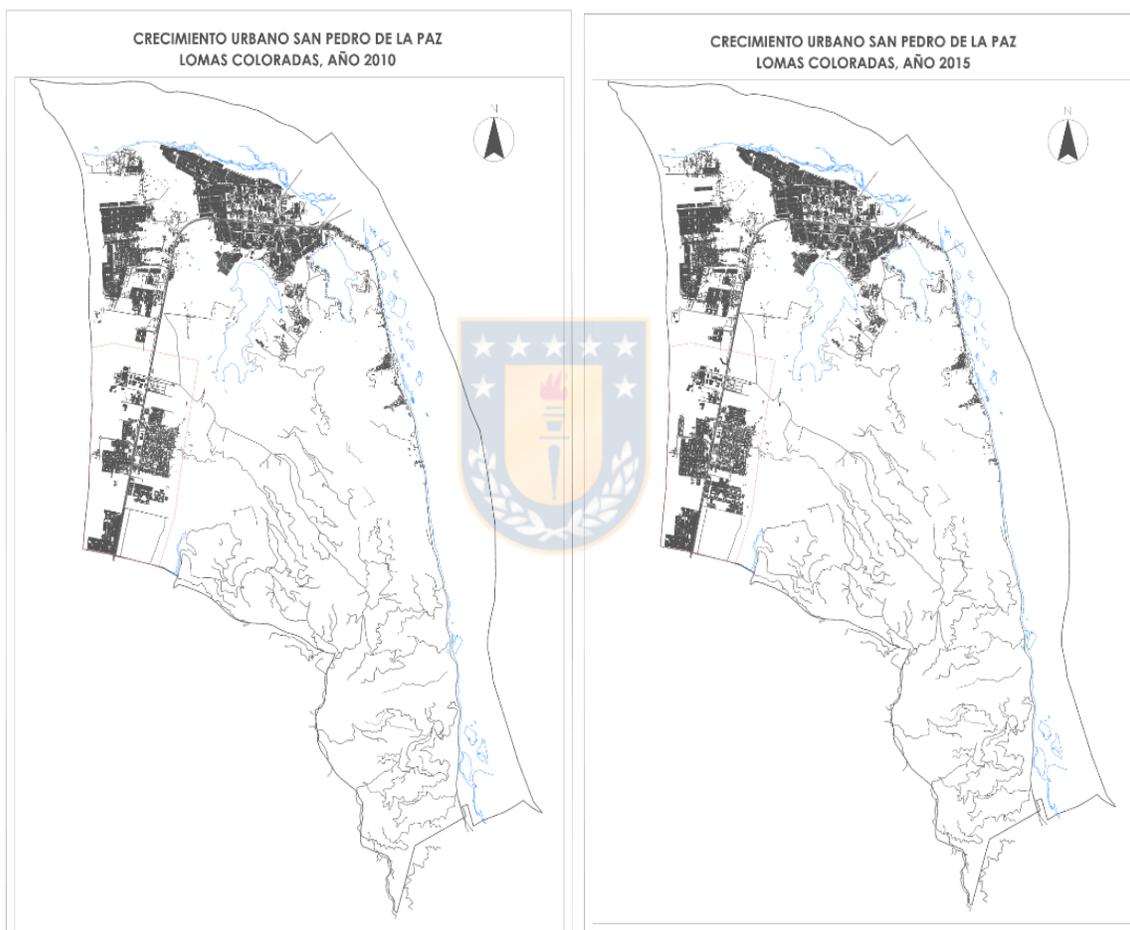
En el periodo comprendido entre los años 2010 y 2015 (FIGURA N°18), aumenta su expansión la pieza de estudio (Portal San Pedro, bosque San Pedro, Bosquemar, aires de San Pedro y Pinares) por la influencia de la estación del Biotrén y la construcción de equipamientos principalmente de carácter comercial e industrial emplazados para abastecer principalmente al sector poniente de la pieza de estudio. Como se mencionó anteriormente el sector poniente indica a una construcción netamente inmobiliaria; En cambio el sector oriente responde a la autoconstrucción y proyectos de mejora de vivienda.

De esta forma se observa que ambos sectores responden a un patrón y una tipología completamente diferente de crecimiento urbano, que responde al tipo de crecimiento Sprawl, que no considera las variables integradas para generación de piezas urbanas. De esta manera se espera un escenario de contraste a las zonas de expansión habitacional de la comuna hacia San Pedro de la Paz, especialmente en el sector analizado.

Finalmente se reconocen áreas de desarrollo probables para la posible instalación de nuevos equipamientos y nuevas áreas residenciales. Dichos lugares se ubican por sector poniente de Lomas Coloradas, cercana a los sectores Arboleda de San Pedro, entre Villa los escritores y el portal San Pedro y por el sector oriente en los terrenos aledaños a la

población el rosario hasta llegar al límite urbano con la comuna con Coronel. Dentro de los proyectos observados a futuro, se reconoce la instalación del supermercado de un mall emplazado entre San Pedro de la Paz y Coronel, lo que podría transformar el sector en un segundo polo desarrollo comercial. Respecto al uso industrial y bodega se espera el crecimiento del parque industrial Lomas Coloradas y sus respectivas empresas. Respecto al equipamiento educacional existe la posibilidad de emplazar un colegio y un liceo técnico. Por otro lado se reconocen los proyectos de remodelación y mejorado algunos equipamiento de la pieza urbana (SECTRA, 2005-2010).

FIGURA N° 18. Crecimiento urbano San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas (2010 y 2015).



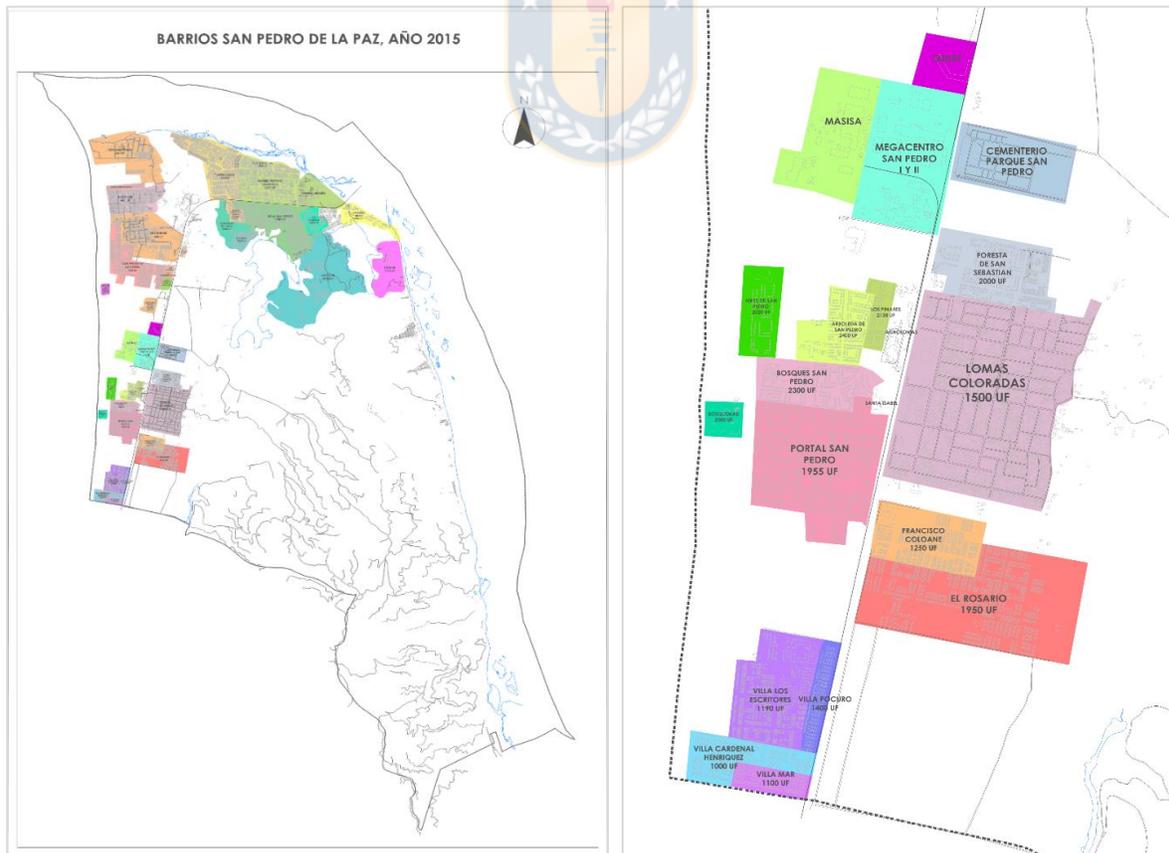
Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de evolución urbana se comprueba lo expuesto por los autores Badoe & Miller; en que existe falta de integración en las Políticas Urbanas y de Transporte, que son espacializados en problemáticas de localización de las áreas urbanas. Como se observa en Lomas Coloradas que se emplaza en torno a la Ruta 160, sin existir una previa consideración de su localización referente a las zonas de empleo, equipamiento y servicios. Que luego cuando se expande en nuevas áreas, presenta falta de equidad urbana y de transporte.

g. Reconocimiento de Barrios.

En términos generales en el sector inicial del área de estudio, hacia los años 70, se emplazan Agrolomas y Lomas Coloradas. Luego se construyen Masisa y el Megacentro San Pedro, junto con el cementerio. Posteriormente entre los años 80 y 90 se produce el inicio del sector Foresta de San Sebastián. En el año 2000 surgen las primeras etapas de la Población Villa Mar, Villa Cardenal Henríquez, Villa Los Escritores y Francisco Coloane. Posteriormente entre los años 2005 y 2010 se configuro el área urbana emplazada en el sector poniente de la Ruta 160, entre la costa de San Pedro de la Paz y el límite urbano con Coronel. Con las poblaciones Villa Pocuro y algunas etapas del portal San Pedro, Bosques San Pedro, del sector Bosque Mar, Foresta de San Sebastián, de Masisa y del Megacentro. Hacia el año 2010, surgen Villa Los Escritores y la población el Rosario. En paralelo se avanza con las etapas de Bosques San Pedro, Bosquemar, Portal San Pedro y Foresta de San Sebastián. Año en que surgen los barrios Los Pinares y la Arboleda de San Pedro. Ya en el año 2015 surgen la población Aires de San Pedro y el Outlet. En la FIGURA N° 19 se observa el área de estudio, actualmente, con 14 barrios consolidados como expone el Censo del año 2002. Con dos sectores industriales, uno comercial y uno área de cementerio que complementan al sector.

FIGURA N° 19. Categorización de barrios San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.



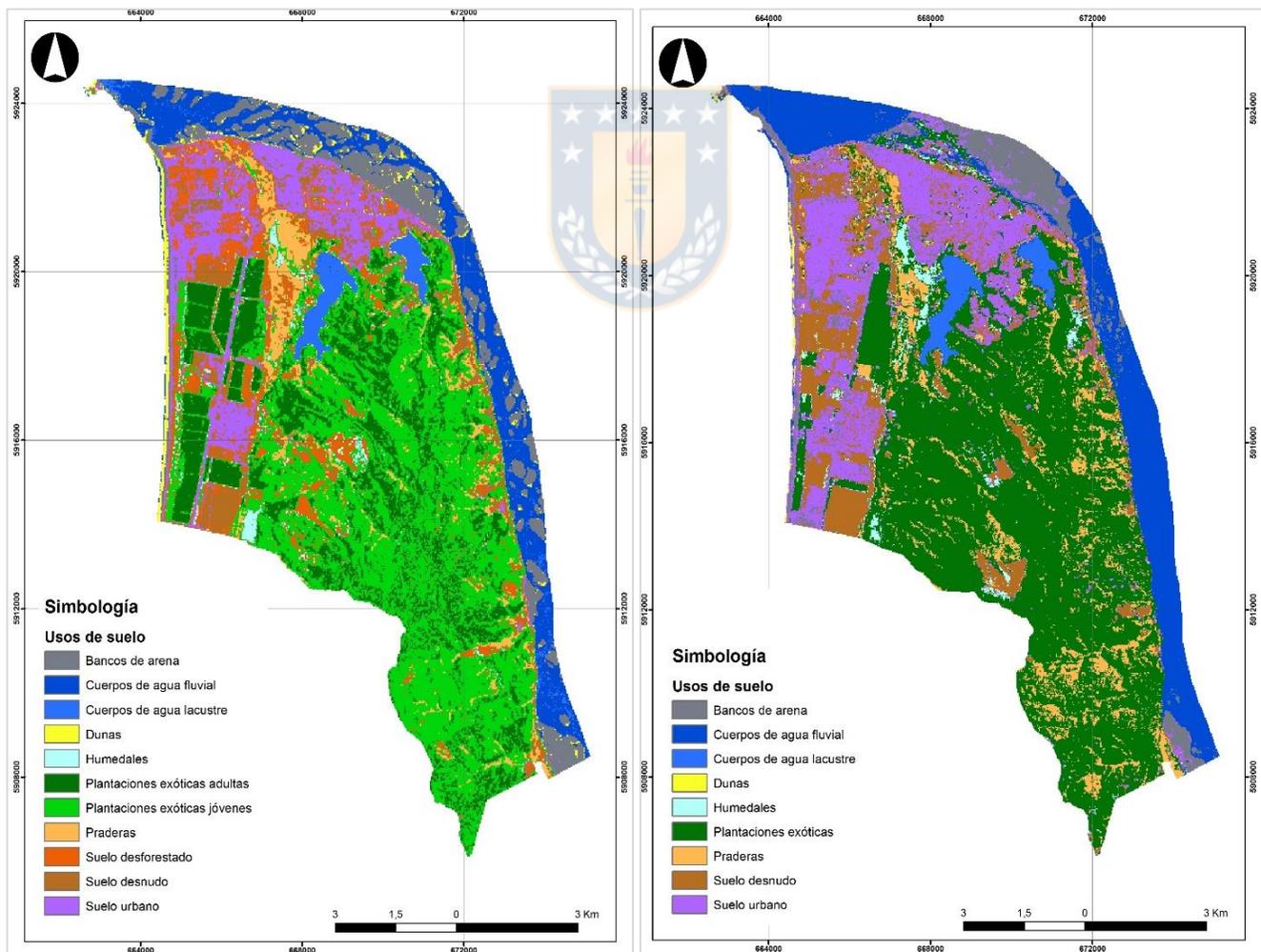
Fuente: Elaboración Propia.

h. Cambios y mezcla en los usos de suelo.

Cambio de usos de suelo San Pedro de la Paz entre los años 1985 y 2010.

Hacia el Año 1985 el principal uso de suelo de la comuna San Pedro de la Paz, eran las plantaciones exóticas jóvenes como se observa en la FIGURA N°20, que ocupaban el 33,96% de la superficie total comunal. Con respecto al uso de suelo urbano expuesto en las TABLAS N°12 y N°13. Entre el año 1985 y 2010 en adelante, observa gran un incremento en la mancha urbana hacia la ribera sur del rio Biobío, en los sectores en torno a la Ruta 160 y al área de estudio. El incremento de suelo urbano alcanza casi el 50% desde 978,03 ha a 1648,8 ha, que equivale al 8,69% y 14,64% respectivamente, Siendo el suelo desforestado y plantaciones exóticas los usos que más contribuyeron al aumento de su expansión.

FIGURA N° 20. Variación usos de suelo comuna de San Pedro de la Paz, año 1985 y 2010.



Fuente: Flores & Cortés, (2013).

El incremento de la superficie urbana entre los años 1985 y 2010, ha tenido implicancias negativas sobre los paisajes naturales de la comuna (FIGURA N° 20), que cobran importancia sobre todo considerando que el desarrollo inmobiliario se encuentra actualmente en pleno desarrollo. En este sentido Smith & Romero (2009), señalan que este proceso de urbanización en el AMC y San Pedro de la Paz, ha reemplazado las funciones ambientales prestadas por las coberturas naturales, provocando en algunos casos modificaciones irreversibles para los ecosistemas que las experimentan.

TABLA N° 12. Superficie usos de suelo comuna de San Pedro de la Paz, año 1985.

USO DE SUELO	SUPERFICIE (Ha)
PLANTACIONES EXÓTICAS JÓVENES	3824,01
PLANTACIONES EXÓTICAS ADULTAS	1910,43
SUELO DESFORESTADO	909,18
SUELO DESNUDO	598,77
DUNAS	150,93
BANCOS DE ARENA	854,91
SUELO URBANO	978,03
PRADERAS	539,64
HUMEDALES	161,64
CUERPOS DE AGUA FLUVIALES	1053,18
CUERPOS DE AGUA LACUSTRE	277,74
TOTAL	11258,46

Fuente: Flores & Cortés, (2013).

TABLA N° 13. Superficie usos de suelo comuna de San Pedro de la Paz, año 2010.

USO DE SUELO	SUPERFICIE (Ha)
PLANTACIONES EXÓTICAS	5077,71
SUELO DESNUDO	1191,78
DUNAS	19,35
BANCOS DE ARENA	588,78
SUELO URBANO	1648,8
PRADERAS	828,27
HUMEDALES	249,03
CUERPOS DE AGUA FLUVIALES	1420,83
CUERPOS DE AGUA LACUSTRE	213,12
TOTAL	11237,67

Fuente: Flores & Cortés, (2013).

Se comprende que el proceso de urbanización, es motivado de las autoridades, quienes buscan atraer inversiones públicas y privadas, dirigidas a los requerimientos de sus habitantes. Situación que ha contribuido en generar desigualdades socioterritoriales, dado que los grandes proyectos inmobiliarios van dirigidos a sectores exclusivos de la población, en desmedro de los sectores de menos recursos.

Mezcla de usos de suelo, San Pedro de la Paz.

Como se observa en la FIGURA N° 21, hacia el año 2013, el uso de suelo predominante en la comuna se mantiene, siendo el uso de suelo de plantaciones exóticas (FIGURA N°20) o forestal en cerro que corresponde a un 58% de la superficie comunal contemplando el área de la cordillera de Nahuelbuta y plantaciones forestales, como bosques nativos (SECTRA, 2005-2010).

En relación al suelo urbano este corresponde al 15%, es principalmente de uso residencial y con el paso del tiempo, ha continuado la expansión hacia Villa San Pedro, Candelaria, Boca Sur, Michaihue, Lomas Coloradas y hacia las nuevas áreas residenciales emplazadas adyacentes a la Ruta 160. Existe un porcentaje aproximado del 9% de suelo plano sin uso reconocido, emplazados en torno a la Ruta 160, es decir en el Sector San Pedro de la Costa, Lomas Coloradas y Boca Sur, disponibles para destinar a suelo urbanos de diversos equipamientos (SECTRA, 2013).

En cuanto al uso de suelo agrícola, este alcanza el 4% de la superficie de la comuna, y se distribuye de forma heterogénea en áreas que no tuvieron una consolidación de uso residencial. Estas áreas se localizan entre el Estero Los Batros, Boca Sur viejo, Candelaria, Callejón Lagunillas y Lomas Coloradas. La menor proporción de uso de suelo es el suelo agrícola alcanza el 1% del territorio comunal con 103,85 ha emplazado en las terrazas de Los Batros y en franjas interdunarias litorales.

FIGURA N° 21. Distribución usos de suelo San Pedro de la Paz.

USO DEL SUELO	HAS	USO DEL SUELO	HAS
Residencial	811,21	Social	1,77
Comercio	11,71	Actividades productivas	153,77
Culto y cultura	9,29	Infraestructura	59,06
Deporte	44,24	Área de espacio público	368,75
Educación	29,31	Cultivos	103,85
Esparcimiento	6,93	Sin uso	1284,8
Salud	21,01	Forestal en planicie	602,91
Seguridad	2,53	Forestal en cerro	5198,17
Servicios	7,09	Lagunas	251,71
TOTAL (sin río Bio-Bío)			8968,11

Fuente: SECTRA (2013).

En relación a los suelos de uso social, servicios, educacional, de culto y cultura estas se distribuyen de forma homogénea por la comuna destacándose la iglesia católica Nuestra Señora de la Candelaria en San Pedro Viejo, la iglesia santa Rita en Candelaria, entre otras.

Referente a los equipamientos como salud, comercio, educación, salud, seguridad, recreación y culto, éstos alcanzan un 1,5% con 133,88 ha, que se encuentran dispersas en los diferentes barrios. En que se debe considerar la pronta inauguración de un nuevo consultorio, al igual que en Boca Sur, Michimalonco y Lomas Coloradas, así como dos dispensarios en San Pedro de la Costa y una clínica dental también en Michimalonco.

Con respecto al porcentaje de uso de suelo destinado a actividades industriales, se observa que corresponden al 1,7% de la comuna con 153,7 ha distribuidas en 4 zonas importantes de la comuna; Agrolomas - Compac, el complejo industrial Masisa, ambas insertas en la Ruta 160, en el área de estudio - la pesquera Viento Sur en el acceso a Boca Sur y por último, papeles Biobío en el sector San Pedro Viejo. Otras actividades productivas de menor escala se componen de talleres, pequeñas maestranzas y bodegas, las cuales se encuentran en forma dispersa en el área de estudio y en torno a la Ruta 160.

Por otra parte, la administración de la salud municipal tiene un superávit de demanda y necesidad de terreno para futuros emplazamientos, los que se encuentran ubicados cerca de su área de cobertura, es decir, en Lomas Coloradas, San Pedro de la Costa, Boca Sur y Candelaria. Se destaca que el consultorio de Lomas Coloradas se ubica en calle Los Castaños.

En cuanto a los cementerios existen dos en la comuna. El Parque San Pedro está emplazado al costado poniente de la Ruta 160 y el cementerio de San Pedro Viejo emplazado en Pedro Aguirre Cerda entre el Puente Mecano y el Puente Juan Pablo II.

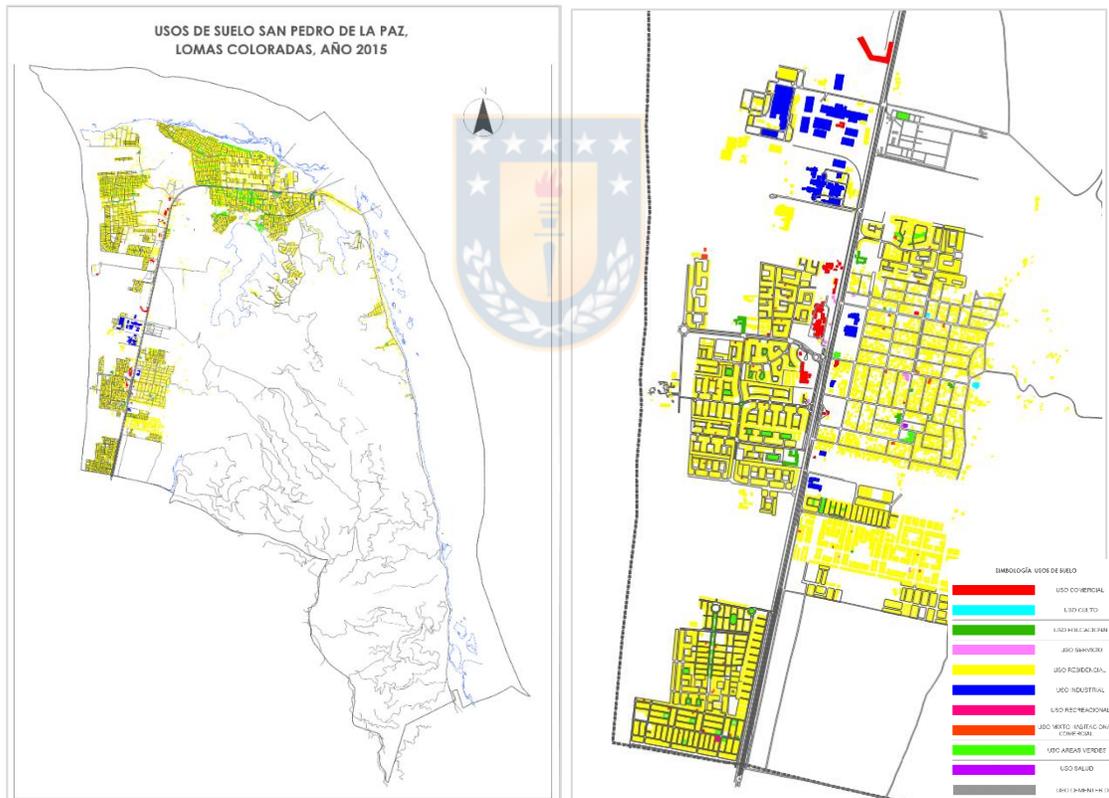
En relación al uso de suelo destinado a infraestructura se observa las superficies reservadas a obras de infraestructura sanitaria, de transporte y energética que ocupan una superficie de 59,06 ha. Existe el Sistema Interconectado Central con tendidos de línea de alta tensión que cruzan por los sectores Michaihue, Boca Sur y Lomas Coloradas. El recinto del estanque de agua potable en el Parque Laguna Grande, las bocatomas de Agua Potable de ESSBIO y plantas elevadoras ubicadas en Boca Sur Viejo, San Pedro de la Costa y Lomas Coloradas.

Finalmente de las áreas verdes comunales catastradas 110,62 ha corresponden a espacios públicos, 51,71 ha en usos de esparcimiento y recreación, que suman 162,34 correspondiente al 1,2 % de la superficie comunal. Según lo exigido por la Organización Mundial de la Salud, la comuna posee 16,7 m² de áreas verdes por habitantes, situación que supera lo considerado como aceptable por este organismo. Sin embargo, este escenario es variable según cada barrio de la comuna. A su vez existe un 10,7% de cubierta vegetal nativa en la comuna emplazada en las quebradas de la cordillera de Nahuelbuta, al sur de la laguna grande y al oriente de Lomas Coloradas. Y un sector de humedales ubicados en el sector suroriente que reciben el aporte de la población Lomas Coloradas y de terrenos aledaños (SECTRA, 2013).

Mescla usos de suelo, área de estudio Lomas Coloradas.

Del análisis de usos de suelo se comprende que Lomas Coloradas es principalmente un sector de área residencial mixta con actividades comerciales, productivas y de bodegaje industriales emplazados enfrentando a la Ruta 160 en color rojo, amarillo y azul respectivamente, expuesto en la FIGURA N°22. Actualmente existen equipamientos y servicios que abastecen al área de estudio y se emplazan principalmente hacia el oriente el área inicial de la pieza de estudio, en torno a la Ruta 160 expuestos en color rojo, grandes predios de uso comercial que abastecen tanto a la comuna de servicios como al área de estudio. Dentro de las áreas comerciales reconocidas que son usadas por los habitantes del área de estudio se encuentran el Outlet, venta de vidrios y leña, los supermercados Santa Isabel y Unimarc, Servicentro Copec, sala de ventas de carnes Noble Corral, entre otros comercios menores que se distribuyen de forma homogénea en la pieza.

FIGURA N° 22. Usos de suelo San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2015.



Fuente: elaboración propia.

En el uso de suelo referente a la cultura y recreación, se reconoce la biblioteca de Lomas Coloradas emplazada en calle Victoria al norponiente del área de estudio, la ciudad deportiva de Iván Zamorano se localiza al costado poniente de la Ruta 160. También se reconocen áreas naturales de recreación como los humedales, áreas de vegetación nativa, la playa de Lomas Coloradas (Municipalidad de San Pedro de la Paz, 2012).

En los equipamientos de salud, se reconoce el consultorio de Lomas Coloradas, que es el que abastece de este servicio al Lomas y se ubica en calle Los Castaños al costado oriente de la pieza de estudio. Complementando este servicio se reconoce la sede de la Teletón ubicada en Av. San Pedro, Los consultorios de Candelaria y de Boca Sur. En cuanto al equipamiento de educación dada la envergadura de la pieza no se observa presencia de establecimientos de enseñanza media. Pero si existe la cantidad necesaria aparente de colegios para abastecer a la pieza. Entre los que se considera el colegio Juan Bosco, el colegio Alborada, el colegio San José y el colegio Galvarino entre otros establecimientos educativos de menor tamaño, como es el caso del Colegio Fraternidad.

En cuanto al equipamiento de culto se reconocen iglesias en Avenida Progreso, y otras capillas de menor tamaño principalmente evangélicas se emplazan dispersas en los paños residenciales. Se reconoce a su vez el equipamiento cementerio Parque San Pedro, ubicado al costado poniente de la Ruta 160, a un costado del equipamiento de seguridad brigada CONAF y la compañía de bomberos en calle Victoria. En relación a los equipamientos de cohesión social se reconocen sedes sociales distribuidas a en los barrios de forma dispersas en la pieza de estudio.

Respecto a la infraestructura de Transporte se puede destacar la última estación del Biotrén Lomas Coloradas. Ubicada enfrentando la Ruta 160, aledaña al acceso de Agrolomas, el supermercado Santa Isabel y las poblaciones del poniente Bosques de San Pedro y Pinares. Referido a la infraestructura se observa la subestaciones eléctricas, algunas emplazadas en calle Galvarino y otra denominada Lomas Coloradas ubicada al costado oriente de la Ruta 160. En el ámbito de la infraestructura sanitaria, se observan plantas elevadoras en Lomas Coloradas.

En relación a los usos de suelo de actividades productiva, industrial de talleres y bodegaje. Se observa en torno a la Ruta 160 el sector empresarial Mega centro, el Parque Industrial conformado por la Forestal Biobío, Masisa y una empresa de arriendo de bodegas industriales. Por otro lado en el sector de Lomas Coloradas se encuentran las instalaciones de bodegaje de Agrolomas, Costa y Arrimaq. Las constructoras Construmart y Socovesa. Además de pequeñas maestranzas y áreas de venta de materiales de construcción.

De esta forma como plantean los autores Litman (2014) y Appleyard (1981), el área de estudio presenta algunos patrones que afectan a la cohesión del barrio, es decir, si bien tiene características urbanas favorables para el habitar de los habitantes, se presenta un nivel de segregación en la distribución de los equipamientos tanto urbanos como de transporte. Situación que estrecha la interacción entre los usuarios de ambos sectores, genera dependencia del automóvil para el sector poniente como se verá más adelante y dificulta la movilidad de los usuarios de menos recursos emplazados en el sector oriente.

i. Densidad de viviendas.

Como se observa en la TABLA N° 14 los barrios menos densos de la comuna corresponden a las densidades entre 21 a 39 hab/ha. Dentro de este rango de densidad se encuentran los barrios San Pedro de la Costa con un 3,23 hab/ha, que alberga la menor cantidad de población de la comuna con 583 habitantes y una tipología de vivienda pareada, que responde a un proyecto urbano de vivienda social del SERVIU. Los siguientes barrios menos densos Andalué y Recodo que responde a otra tipología de vivienda, de altos recursos económicos expuestos en los capítulos siguientes que tienen 10 Hab/ha, y 21,6 Hab/ha respectivamente. Los siguientes 2 barrios menos densos son proyectos de vivienda social como es Boca Sur Viejo con 28,8 Hab/ha. y Michaihue con una densidad de 31,4 Hab/ha.

TABLA N° 14. Población por barrios, San Pedro de la Paz.

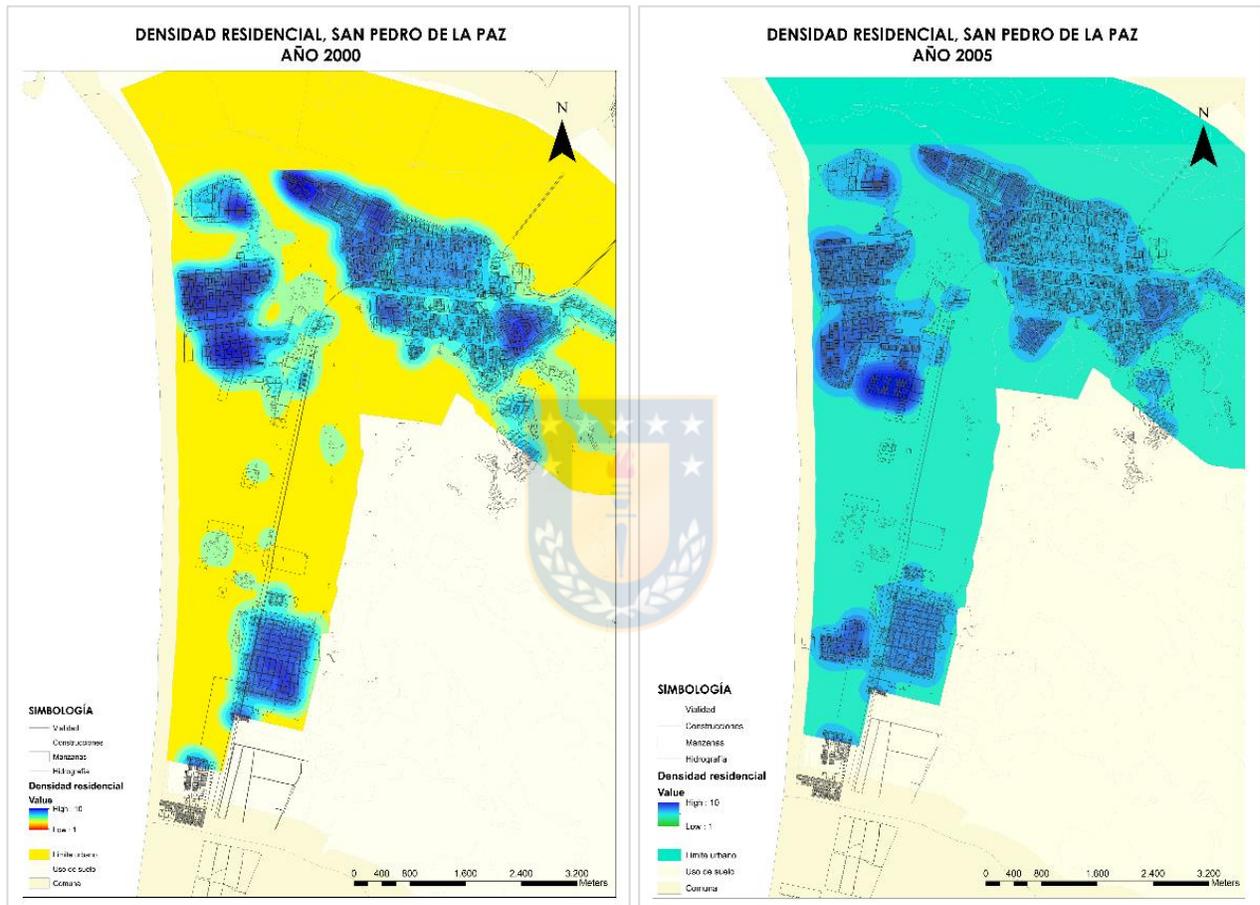
BARRIOS	NOMBRE	POBLACION (N° HAB)	DISTRIB. %	SUPERFICE (HA)	DENSIDAD (HAB./HA)
1	RECODO	1663	2,1	77,02	21,6
2	ANDALUE	1608	2,0	161,22	10,0
3	SAN PEDRO VIEJO	4437	5,6	88,39	50,2
4	HUERTOS FAMILIARES	8879	11,2	180,37	49,2
5	VILLA SAN PEDRO	9803	12,3	191,54	51,2
6	CANDELARIA	19706	24,8	134,98	146,0
7	BOCA SUR VIEJO	3187	4,0	110,82	28,8
8	BOCA SUR CENTRO	17832	22,4	97,47	182,9
9	MICHAIHUE	6016	7,6	191,31	31,4
10	SAN PEDRO COSTA	583	0,7	180,33	3,23
11	LOMAS COLORADAS	5226	6,6	134,33	38,9
12	LAGUNA GRANDE	597	0,7	42,35	14,1
TOTAL		79537	100	1590,13	50,0

Fuente: INE Redatam Censo 2002.

De forma intermedia pero aun perteneciendo a los sectores de baja densidad se encuentra Lomas Coloradas que contiene el 6,6% de la población comunal de San Pedro de la Paz, expuesto en las figuras continuación con 38,9 Hab/ha. Como explican los autores Parsons, Quade, & Douglas (1996) en el capítulo anterior, el factor densidad tiene influencia sobre las elecciones y opciones de los modos de transporte escogidos por los usuarios. En sectores de mayor densidad y en áreas mixtas de comercio cercanas a suelos no residenciales, existe

una mayor probabilidad de desplazamientos. A diferencia de los barrios tradicionales tradicionales existe mayor uso de automóvil para viajes laborales en comparación con los barrios no tradicionales. Es por esto que se entiende según lo planteado por los autores Schimek (1996), Dunphy y Fisher (1996) que sin considerar los factores socioeconómicos del barrio y la accesibilidad a los equipamientos de transporte cuando existe mayor densidad residencial de viviendas, existe a su vez a mayor utilización del transporte público.

FIGURA N° 23. Densidad residencial San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas (2000 y 2005).

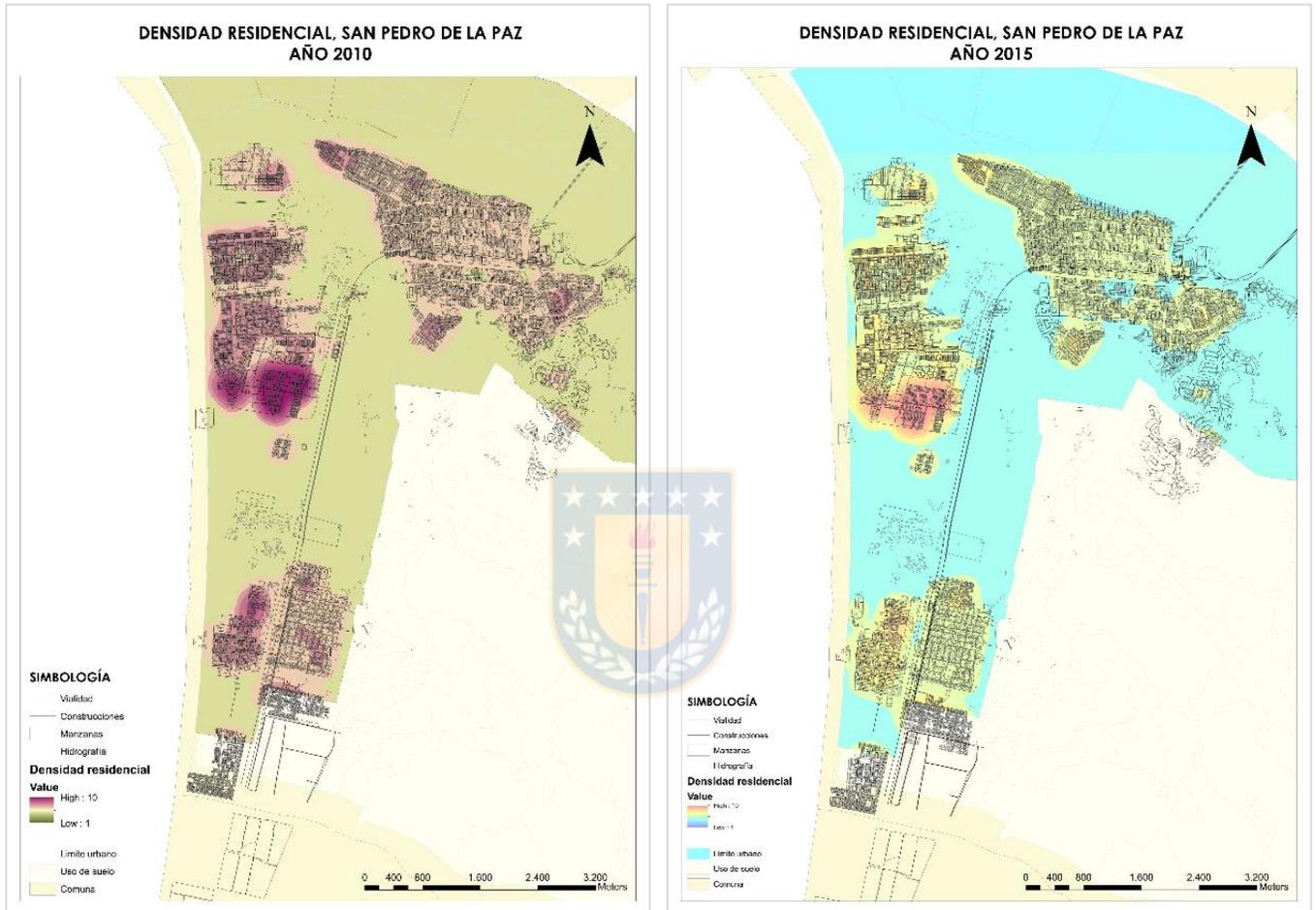


Fuente: Elaboración propia.

En la FIGURA N°23 se ve que el barrio más denso, dentro del polígono de estudio en el año 2000 es Lomas Coloradas, que surge como un conjunto de viviendas en predios de tipo rural que se densifican con el tiempo y con la llegada de AgroLomas, Masisa y comercio menor. En el año 2005 aparecen nuevos barrios, el Rosario, el sector Portal San Pedro y Villa Los Escritores, que alcanzan una densidad inferior al área de estudio. En el año 2010 surge la población Pinares y la Arboleda de San Pedro, adquiriendo mayor densidad que se mantiene hasta el año 2015, en que se suma a la pieza La Foresta de San Sebastián y Francisco Coloane. Y se reconocen como los paños más densos del área de estudio. Aun cuando el

área de estudio contiene a los sectores Arboleda de San Pedro, la Foresta de San Sebastián, el sector El Rosario y pequeñas áreas del Sector Lomas Coloradas con alta densidad (FIGURA N° 23 Y N°24) estas no alcanzan la media comunal que corresponde al 50,0 Hab/ha.

FIGURA N° 24. Densidad residencial año 2010 y 2015, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.



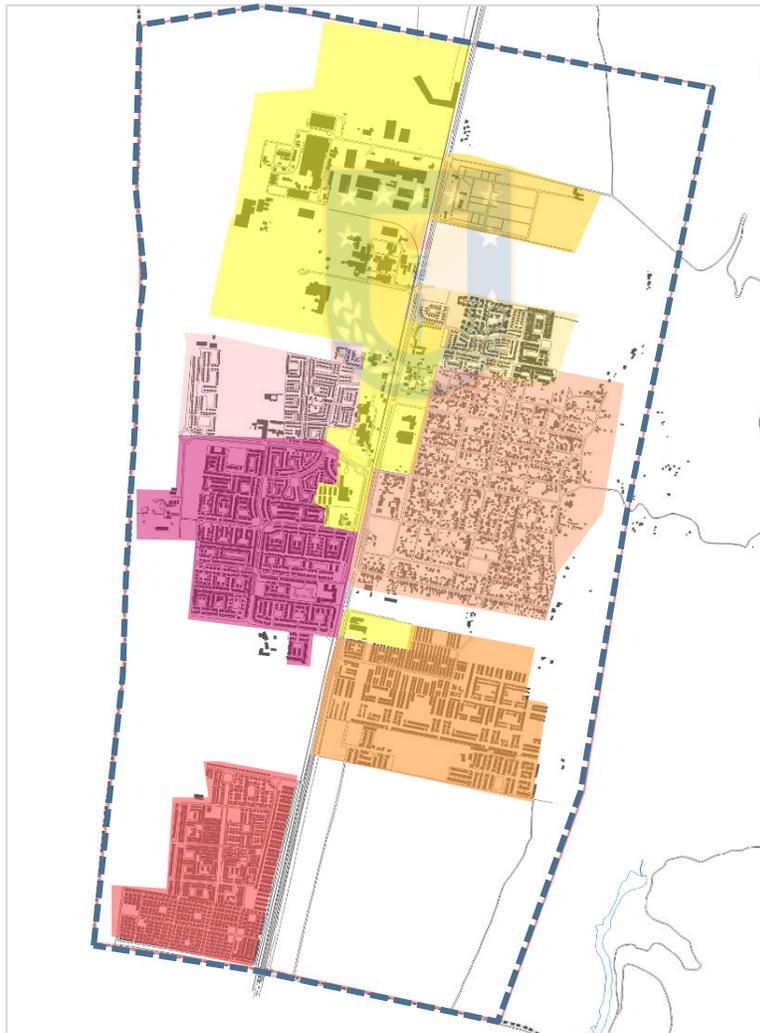
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se entiende que el área de estudio presenta una debilidad y problemáticas derivadas de su expansión poco planificada, que influye en que tenga una de las densidades residenciales más bajas de la comuna. Además, se visualiza que el sector poniente presenta mayor densidad, que el sector fundacional oriente que es Lomas Coloradas. De esta forma se considera a priori, que esta situación trae consecuencias nefastas en la habitabilidad del sector, debido a que existe una menor probabilidad de desplazamientos en transporte público, caminata y bicicleta; y que a su vez se da un mayor uso del automóvil. Esta situación repercute en problemáticas de accesibilidad a los equipamientos tanto urbanos como por ejemplo a los empleos, salud, educación, entre otros. Y de transporte a la estación del Biotrén, a los paraderos y al acceso de transporte público en general.

j. Áreas homogéneas barrios.

De acuerdo a la identificación y definición general de los usos de suelo se detectaron diferentes tipologías de zonas, basadas en la combinación de usos de suelo, relaciones espaciales y funcionales, ocupación histórica, y de morfología urbana. Se entienden como espacios funcionales aquellas zonas homogéneas que poseen funciones que no se derivan del uso actual del territorio. Siendo así, en el área de estudio se han identificado 8 zonas de las que se reconoce en la mayoría barrios habitacionales con diferente morfología en el grano de vivienda. Cabe recordar que las áreas destinadas a uso predominantemente residenciales incluyen el equipamiento al servicio de ésta, tales como educación, salud, culto y comercio.

FIGURA N° 25. Áreas homogéneas área de estudio, Lomas Coloradas.



Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 15. Áreas homogéneas en área de estudio.

<p>ZONA 1: </p>	
	<p>Se refiere al sector Lomas Coloradas que se ubica al poniente de la Ruta 160 entre el sector La Foresta y la calle Jerusalén. Constituyen barrios o piezas de uso principalmente residencial que constan con los equipamientos necesarios como colegios, consultorio, parroquia, comercio menor y supermercados, además de áreas para actividades productivas ubicadas principalmente en la Ruta 160. De esta manera se reconoce que el área un carácter mixto desde el punto de vista del uso de suelo. Los predios originales fluctúan entre los 500 y 1000 m², sin embargo se han construido conjuntos habitacionales con predios desde 150 m², lo que disminuye la homogeneidad que presenta este sector desde el punto de vista de la ocupación en extensión. Estos asentamientos datan desde la década de 1960, cuyas primeras parcelaciones y edificaciones se han realizado en forma individual dándole el carácter espontáneo que lo distingue.</p>
<p>ZONA 2: </p>	
	<p>Es un sector de uso residencial que corresponde a la población La Floresta de San Sebastián. En cuanto a su tipología de vivienda principalmente, son viviendas de carácter inmobiliario de dos niveles aisladas, de tipo condominio cerrado que presentan en algunas áreas de espacios públicos. El grano de vivienda es relativamente denso ya que presenta predios, de aproximadamente 150 m². En relación a la trama urbana no responde a la retícula de damero de la zona uno, sino que tiene una forma curva dada por el proyecto inmobiliario.</p>
<p>ZONA 3: </p>	
	<p>La zona tres corresponde al sector El Rosario y Población Francisco Coloane. Con respecto a la trama se observa una trama regular, de densidad alta, se reconoce en viviendas aisladas de un nivel hechas por construidas por una inmobiliaria. Las áreas presentan equipamiento deportivo como canchas y pequeñas plazoletas. Los predios presentan 150 m² aproximadamente, al igual que la zona dos, la diferencia es que en la zona dos la mayoría de las construcciones tienen dos niveles.</p>
<p>ZONA 4: </p>	

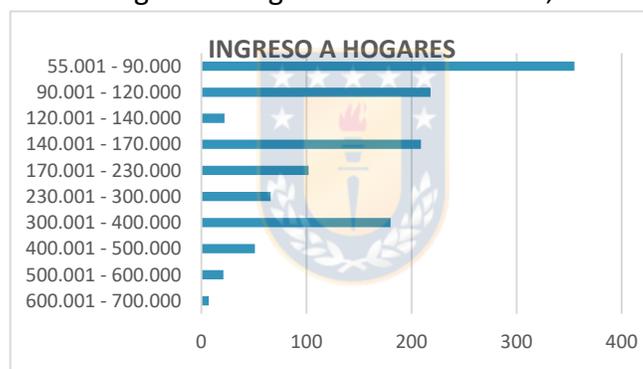
	<p>Zona cuatro corresponde a los barrios Villa escritores, Villa Cardenal Henríquez, Villa Pocuro y Villamar. En relación al grano de vivienda se hace más densa hacia la poblaciones Villamar y Villa cardenal Henríquez, con viviendas de uno y dos niveles organizadas en función de su vialidad, con una vía principal y pasajes. Las viviendas son otorgadas mediante subsidio. Con respecto a la población Villa los Escritores y Villa Pocuro son viviendas aisladas de entre 80 a 100 m², de dos niveles, que presentan homogeneidad en su tipología de construcción.</p>
<p>ZONA 5: </p>	
	<p>La zona cinco corresponde al sector Portal San Pedro y Bosque San Pedro. La tipología de vivienda responde a viviendas de un nivel económico más alto que los anteriores, son viviendas con amplio antejardín sin reja, de dos niveles y aisladas. Los predios son de 200 m² aproximadamente. Tiene características de condominio cerrado, sin presentar muros de vivienda continua porque están unidas a través de un espacio que las une.</p>
<p>ZONA 6: </p>	
	<p>La zona seis corresponde a los barrios Pinares, Arboleda de San Pedro y Aires de San Pedro. Son viviendas de dos niveles con antejardín y reja, que si bien son aisladas tiene una lectura de vivienda aislada. Se reconoce una morfología de grano semi-denso y una agrupación de vivienda que no responde al damero ortogonal, sino que responde a un centro, que generalmente es un espacio público que corresponde al área verde del sector. En cuanto a los predios tienen una dimensión aproximada de 165 m².</p>
<p>ZONA 7: </p>	
	<p>Corresponde al área que alberga el equipamiento Cementerio.</p>
<p>ZONA 8: </p>	
	<p>Es el sector industrial Masisa, el predio del Megacentro y los comercios como los supermercados Santa Isabel y Unimarc. Ubicados frente al sector de Lomas Coloradas. Su tipología de predio caracteriza por sus grandes tamaños prediales y edificaciones de carácter industrial, que imponen una clara lectura en el paisaje urbano.</p>

Fuente: Elaboración propia.

K. Ingreso a hogares.

Se observa que la mayoría de la población que habita en el área de estudio recibe un ingreso menor al mínimo del país que corresponde a 257.500 según la Dirección del trabajo (2016). De un universo de 1.231 hogares, se analizan los porcentajes de población que presentan igual rango de ingreso. Como se observa en la FIGURA N°26, el 29% de los ingresos del área de estudio, equivalen a 355 hogares (TABLA N° 16) Y varían entre los 55.000-90.000 que es un ingreso muy bajo respecto al sueldo mínimo. Luego se observa que entre 90.000-120.000 con 218 hogares, 140.000-170.000 con 209 hogares, y 300.000-400.000 con 180 hogares, que equivalen al 18%, 17% y 15% respectivamente; que juntos alcanzan el 50% de los ingresos comunales. Así los factores analizados se relacionan para dar razón a los autores antes vistos, en que las áreas que tienen baja densidad residencial, de expansión tipo Sprawl, ingresos mayoritariamente bajos como es el caso de estudio que tiene el 50% de ingresos bajos. Se generan problemáticas tanto de accesibilidad urbana y de transporte, como también influye de forma negativa en la elección del modo de transporte. Que derivan de una falta de integración en las Políticas Públicas.

FIGURA N° 26. Ingreso a hogares área de estudio, Lomas Coloradas.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo 2002.

TABLA N° 16. Rango de ingresos a hogares, Lomas Coloradas.

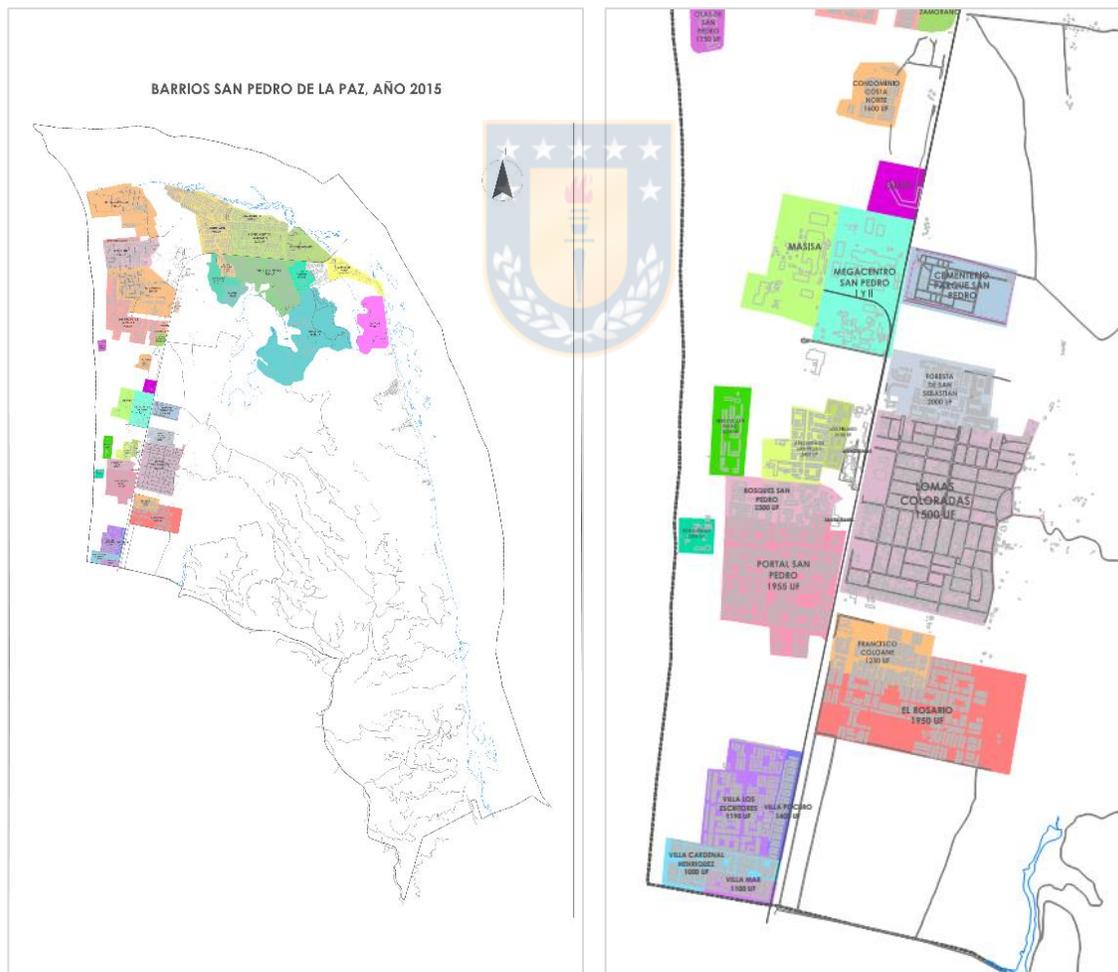
RANGO INGRESOS	HOGARES
600.001 - 700.000	7
500.001 - 600.000	21
400.001 - 500.000	51
300.001 - 400.000	180
230.001 - 300.000	66
170.001 - 230.000	102
140.001 - 170.000	209
120.001 - 140.000	22
90.001 - 120.000	218
55.001 - 90.000	355
	1231

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo 2002.

L. Costos inmobiliarios.

Los diferentes niveles socioeconómicos se distribuyen territorialmente concentrándose, los estratos altos en el sector del camino a Sta. Juana, Andalué y El Venado. En seguida los estratos de ingresos medios se agrupan en torno a la Villa San Pedro, Spring Hill, Icalma, Huertos Familiares, San Pedro del Valle y San Pedro Viejo. Los niveles medios-bajos se ubican en el sector del corredor del camino a Coronel en barrios como Conavicoop, Invica y otros, matizado con conjuntos para niveles medios como Bosque Mar, Bosques de San Pedro y La Foresta. Finalmente los estratos bajos se ubican en Boca Sur, Padre Hurtado, Michaihue, Candelaria, Nueva Candelaria y en menor grado en Lomas Coloradas expuestos en la FIGURA N°27.

FIGURA N° 27. Costos inmobiliarios, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.



Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 17. Costos inmobiliarios viviendas.

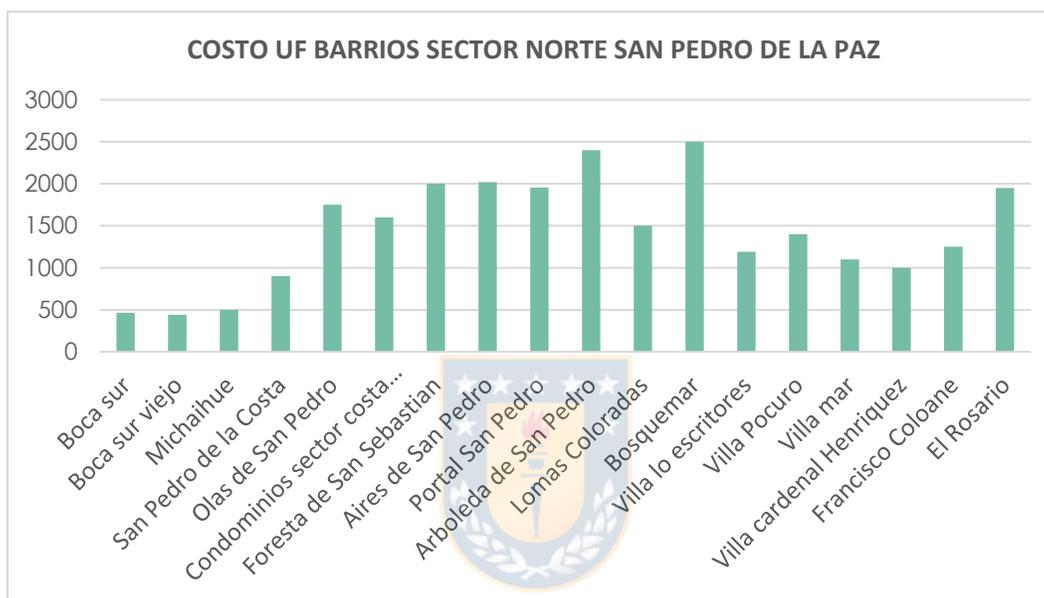
NUMERO	BARRIO	UF
1	Boca sur viejo	440
2	Boca sur	465
3	Michaihue	500
4	San Pedro de la costa	900
5	Candelaria	980
6	Villa cardenal Henríquez	1.000
7	Villamar	1.100
8	Villa los escritores	1.190
9	Francisco Coloane	1.250
10	Villa Pocuro	1.400
11	Lomas Coloradas	1.500
12	Condominio Costa norte	1.600
13	Olas de San Pedro	1.750
14	Bayona	1.850
15	Villa San Pedro	1.900
16	El Rosario	1.950
17	Portal San Pedro	1.955
18	Foresta de San Sebastián	2.000
19	Aires de San Pedro	2.020
20	Los pinares	2.130
21	Bosques de San Pedro	2.300
22	Huertos familiares	2.300
23	Arboleda de San Pedro	2.400
24	Bosquemar	2.500
25	Villa Spring Hill	3.000
26	Los Canelos	3.350
27	Andalú	3.500
28	San Pedro del valle	4.300
29	Parque Residencial Laguna Grande	4.700
30	San Pedro Viejo	5.000
31	Idahue	7.500
	PROMEDIO COMUNAL	2217,09

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al análisis de costos inmobiliarios de la comuna San Pedro de la Paz éste se ordenó por Áreas Norte y Sur. En términos generales, Como se observa en la TABLA N°17, existen sectores de altos ingresos como son los más emblemáticos Idahue, San Pedro del valle parque residencial Laguna Grande, San Pedro del Valle, Andalú y población Los Canelos. Estos barrios se agrupan hacia el norte de la comuna y son los barrios de mayores

ingresos expuestos en la FIGURA N° 29. Los costos inmobiliarios comienzan desde los 7500 hasta las 3000 UF respectivamente. Mientras que los barrios de menores ingresos se ubican generalmente hacia el Norponiente de la comuna. Los barrios de menor ingreso son Boca Sur, Boca Sur viejo, Michaihue, San Pedro de la costa, Candelaria y Villa Cardenal Henríquez. En estas áreas los precios fluctúan entre 440 y 1000 UF, que corresponden a proyectos de vivienda social, otorgados por el SERVIU o postulados a través de sus dirigentes vecinales (FIGURA N° 28).

FIGURA N° 28. Costos inmobiliarios en UF, sector sur San Pedro de la Paz.



Fuente: Elaboración propia.

Hacia el lado oriente, en Lomas Coloradas es un sector intermedio ya que los valores de vivienda fluctúan en 1500 unidades de fomento, que generalmente corresponden a proyectos gestionados por sus dirigentes, pagados en parte por los habitantes y también en parte por el Estado, es decir, son proyectos subsidiados. En el sector se emplazan viviendas de distintos precios, los cuales oscilan entre 1300, 1500, 2000 UF, para usuarios con renta familiar que fluctúa entre las 27.44, 31.66 y 41.16 UF (Inmobiliaria Lomas Verdes, 2007).

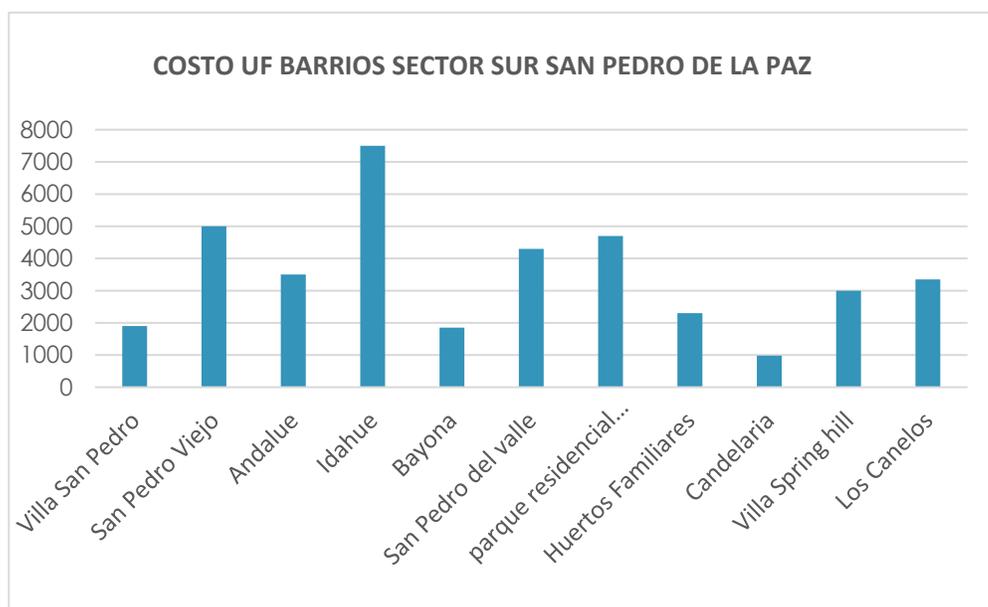
Por el sector sur poniente del área de estudio, se observa una situación variada de precios inmobiliarios ya que en su mayoría corresponden a proyectos, en que un privado, es decir una empresa, construye y posteriormente vende las viviendas, estableciendo los costos por materialidad, el programa arquitectónico, como también por la plusvalía que otorga el sector con los diferentes equipamientos urbanos. Por lo que de esta forma los valores fluctúan entre las 1100 y las 2500 UF.

Por el lado sur poniente del área de estudio, se observa una situación variada de precio y mobiliarios ya que en su mayoría corresponden a proyectos inmobiliarios, en que un privado vende las viviendas. Por lo que de esta forma los valores fluctúan entre las 1100 y las 2500 UF.

De esta manera, observando el área de estudio y como plantea el autor Sabatini (1982), existe un sector del área estudio, emplazado hacia los barrios, del sector poniente de la pieza estudio, que presenta mayor demanda de vivienda. Determinada por la plusvalía que genera el alto uso de las vías, la llegada de la estación del Biotrén y la mejora de accesibilidad a los puestos de empleo, la ubicación de nuevos equipamientos o servicios que se apropian en el borde de la Ruta 160, genera que aumente la plusvalía del sector. Por lo que los nuevos barrios que se emplazan en el poniente del área estudio, que aumentan el valor del uso del suelo como cambien en los costos de la vivienda, generando una situación de falta de equidad y segregación entre ambos sectores, en que el sector oriente esta desfavorecido.

De esta manera, se ve que la principal expansión urbana de la comuna, se origina hacía los terrenos ubicados entre el sur de la comuna y Coronel (SECTRA, 2005-2010). En paralelo se obtiene del análisis que existe una desigualdad entre las dos piezas oriente-poniente que componen el área de estudio, ya que el oriente de la pieza tiene, una menor cantidad de ingresos en los hogares, problemáticas de accesibilidad al transporte público, en la tipología de vialidad y mantención en el tiempo del equipamiento, que a su vez, resultan en un aumento en el precio el suelo para el sector poniente y una disminución del valor del suelo para el sector fundacional del área de estudio, emplazado al oriente de la comuna; que desvalorizado y segregado por las empresas inmobiliarias.

FIGURA N° 29. Costos inmobiliarios en UF, sector norte San Pedro de la Paz.

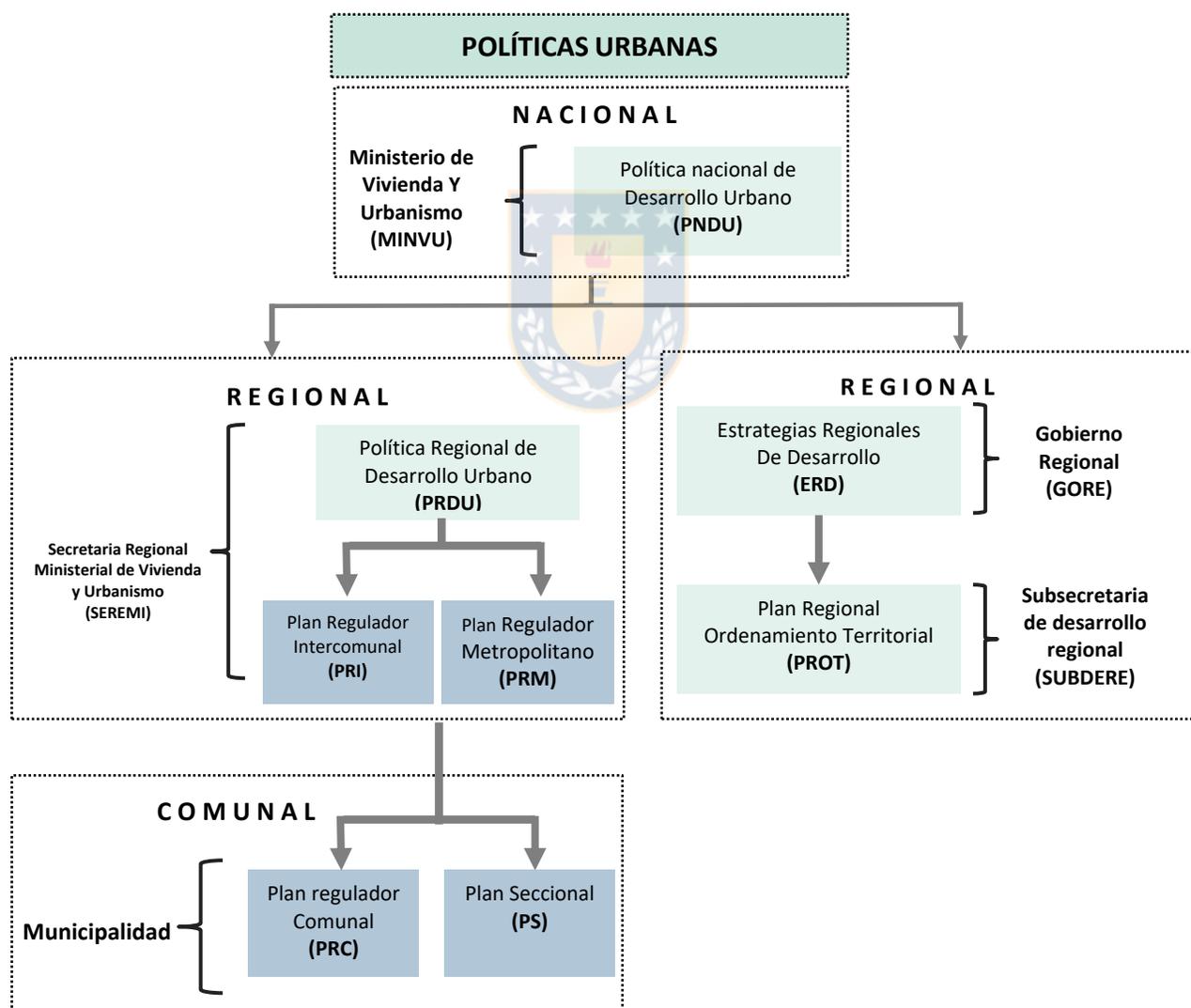


Fuente: Elaboración propia.

b) POLÍTICAS URBANAS

Por el otro lado de los factores relacionados al uso de suelo, se asocian las regulaciones de las Políticas Públicas y Urbanas; y las Políticas de Transporte. Por el lado urbano se reconocen las nacionales gestionadas por el MINVU, como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, expuestas en la FIGURA N° 30. Que regula a su vez a las Políticas Regionales como la Política Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) que regula la ciudad a través de las estrategias Regionales de Desarrollos (ERD) y el Plan de Ordenamiento Territorial (PROT), los Planes Reguladores Intercomunales (PRI) y también plan regulador metropolitano (PRM). A nivel comunal, los Municipios regulan el desarrollo urbano de territorio, a través del plan regulador comunal (PRC) y el Plan Seccional (PS), expuestos a continuación.

FIGURA N° 30. Esquema Políticas Urbanas.



Fuente: Elaboración propia.

a. Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 1975, 1985 y 2014

Respecto a la PNDU, se reconocen tres Políticas nacionales de desarrollo humano a través del tiempo la primera surge hacia el año 1979 hasta el 1985, en que surge la segunda (TABLA N°18). Siendo importante para el área de estudio y su desarrollo de expansión ya que, fomenta la incorporación de nuevos mercados inmobiliarios que generan gran cantidad de viviendas en áreas que no siempre son adecuadas. Si bien las Políticas expresan en sus lineamientos que el uso de suelo es considerado un recurso disponible en que se plantea que exista un equilibrio de costos inmobiliarios como también de distribución variada respecto a los usos de usos de suelo.

Esta situación no se da en la práctica por medio de las regulaciones estatales, ya que las Políticas públicas, plantean que tienen un mínimo de intervención del estado, fomentan el mercado abierto de viviendas para los privados. Es decir, dejan libre albedrío al mercado inmobiliario respecto a los costos de suelo, las áreas de expansión residencial en que el estado solo define las áreas de restricción y no delimita las zonas. Así los inmobiliarios definen ubicación de barrios con sus respectivos equipamientos que se emplazan según dicta el mercado. De este modo generan alzas en los valores respondiendo a la plusvalía del lugar, que es influenciada también por la cantidad de empresas privadas que han invertido en los respectivos sectores. Plantea también que es necesario fomentar la concentración espacial de viviendas y equipamientos, buscando la agrupar las actividades económicas y sociales. Localizando las actividades respondiendo a las necesidades de los habitantes. Pero esto no se ve reflejado para las ambas áreas o sectores (poniente y oriente) de la pieza de estudio ya que presentan una baja densidad residencial que genera limitaciones respecto a la accesibilidad al transporte. Esta situación se agrava con el planteamiento de que el uso de suelo debe ser definido por su rentabilidad y que los usos de suelo se rigen por las disposiciones y requerimientos del mercado. Ya que de igual manera el estado es el encargado de proteger el bien común, este fomenta el desarrollo del mercado. Que construye según sus estudios de marketing que no son necesariamente positivos para el desarrollo de la ciudad inteligente, sino fomenta el desarrollo de la ciudad por expansión Sprawl.

La segunda política corresponde periodo entre los años 1985 y 2014, que básicamente tiene planteamientos iguales a la inicial. Con la diferencia que el enfoque es principalmente en la definición de la densidad de población que pertenece a áreas urbanas y/o rurales, como también en la definición de los límites entre ambos y la categorización de que las áreas de expansión urbana deben corresponder a las definidas como áreas urbanizables. Presenta un énfasis teórico en que debe existir diversidad en los usos de suelos, para así potenciar la mixtura de actividades, aunque al igual que en año 1979, mantiene el poder del mercado inmobiliario, sin hacer mayores regulaciones.

Finalmente la política generada en el año 2014, presenta una postura diferente a las anteriores, que responde a solucionarlas problemáticas generadas, como consecuencia de las anteriores. Dentro de sus lineamientos expone que debe existir igualdad, equidad en la

distribución de bienes públicos, para eliminar la centralización de bienes. Revertir la segregación urbana, generando instancia de integración social como las actividades de participación ciudadana y planes de apoyo. Finalmente plantea que se debe disminuir el déficit habitacional, erradicar y radicar viviendas en situación de campamento. Por lo que se aumentan los programas de subsidios y se mantienen los programas de mejoramiento de vivienda. También plantea aumentar a su vez la conectividad, la seguridad y la accesibilidad universal a los equipamientos urbanos. Si bien la última política desarrollada en el año 2014, pretende con sus postulados mejorar parte de las problemáticas existentes, la política reconoce que el proceso de aplicación es lento, y que revertir que será gradual al paso del tiempo, si se mantienen sus lineamientos. Por lo que no es visible aun en el área de estudio la mejora de estas problemáticas

De esta manera, se comprende que bajo el planteamiento de las Políticas Públicas generadas a través de los años aplicadas realmente al área de estudio (1979-1985), dentro de sus lineamientos principales; enfatizan en que los habitantes de forma autónoma deben buscar los recursos para solucionar sus necesidades. De esta manera al analizar su desarrollo progresivo en el área de estudio, se determina que no logran bajo estos planteamientos satisfacer las necesidades de la población, y que al ser territorializadas refuerzan la segregación y falta de equidad entre los barrios como es el caso del área de estudio.

Es decir en el área de estudio, se observan dos situaciones: hacia el sector oriente que es considerada el área de menor ingreso de la pieza de estudio según los datos previamente analizados, se observa que el Estado, solo se hace cargo de proyectar la estructura urbana básica de barrio, generar instancias de subsidios, de dar viviendas y equipamientos básicos a los sectores de menor ingreso. Con pequeñas mejoras que no logran solucionar las problemáticas existentes, observadas en el PLADECO. Mientras que al poniente existe una diversidad de espacios, viviendas, equipamientos y espacios públicos producto de los ingresos altos y la gran venta de viviendas que genera el mercado inmobiliario.

TABLA N° 18. Aporte Políticas Urbanas, al área de estudio Lomas Coloradas.

AÑO	POLÍTICA	APORTE	IMPORTANCIA EN AREA DE ESTUDIO
1979	Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU).	<ul style="list-style-type: none"> • 1. el suelo urbano no es un recurso escaso. su aparente escasez es consecuencia de la falta de concordancia entre las normas técnicas y jurídicas por las cuales se rige el proceso de desarrollo urbano y las condiciones de oferta y demanda del mercado inmobiliario. • 2. el uso del suelo queda definido por su mayor rentabilidad. la tierra urbana es un recurso que se transa en forma libre, con las limitaciones que le impongan la zonificación, las normas técnicas y el interés público para determinadas funciones sociales. • 3. la concentración espacial de la población genera ventajas comparativas para el desarrollo de las actividades económicas y sociales. la población que se 	<ul style="list-style-type: none"> • incorporación de nuevos mercados inmobiliarios que vendan el suelo respondiendo y anteponiéndose a la demanda futura tanto para el país como afectando en el área de estudio. • el suelo considerado como un recurso disponible que se distribuye entre todos los usos dominantes que la requieran para el desarrollo de actividades sociales económicas de las poblaciones. que considera el equilibrio de la rentabilidad social (estado) y los proyectos particulares regulados bajo el alero de los instrumentos de planificación urbana.

		<p>concentra en el sistema urbano, aumenta constantemente, demostrando con ello su interés por captar las economías externas que generan las actividades productivas y los servicios ubicados en las ciudades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4. el uso del suelo urbano debe regirse por disposiciones flexibles, definidas por los requerimientos del mercado. las características de la zonificación y las normas que definen el uso de la tierra, se originan principalmente en las demandas provocadas por las actividades económicas y sociales de la población. por ello, la incorporación progresiva de nuevas porciones de tierra para usos urbanos y la delimitación de las mismas, debe realizarse mediante la observación y estudio riguroso del comportamiento del mercado. • 5. al estado corresponde proteger el bien común. el estado se encarga de determinar las Políticas que orientan las relaciones del mercado urbano, con el objeto de preservar el bien común y las condiciones más favorables del medio ambiente, dentro de las cuales se desarrollan las actividades económicas y sociales de la población. esta labor está encomendada principalmente al Ministerio de vivienda y urbanismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • la diversificación económica de las ciudades tienen la influencia en las demandas sociales, comerciales y productivo del desarrollo urbano que determinan la mayor o menor concentración. • generación de normas flexibles que agilizan la construcción de las ciudades y favorecen a los inversionistas privados quienes se rigen por los requerimientos del mercado. • es necesario responder las necesidades de los habitantes mediante la zonificación, demandas por localizar actividades y residencias en formas exclusiva o mixta; en baja, media o alta densidad; con restricciones para aquellos usos que representen riesgos para la población como es el caso de las industrias nocivas y contaminantes.
		<ul style="list-style-type: none"> • respecto de la planificación del desarrollo urbano. se aplicará un sistema de planificación flexible con el mínimo de intervención estatal, apoyado en normas técnicas y procedimientos de tipo genéricos. • respecto de la expansión de las ciudades. se definirán procedimientos y se eliminarán restricciones de modo de permitir el crecimiento natural de las áreas urbanas, siguiendo las tendencias del mercado. • respecto de la renovación de las ciudades se legislará en beneficio de los proyectos que promuevan la renovación de zonas deterioradas especialmente de aquellas ubicadas en las cercanías de los centros principales de las ciudades. • respecto de la vivienda. el estado fomentará y apoyará la creación de un mercado abierto de viviendas, la responsabilidad de producción corresponde al sector privado. • respecto de la vialidad urbana. en el corto plazo la inversión estatal en vialidad urbana se orientará preferentemente a terminar los sistemas viales incompletos, a fin de optimizar el uso de la infraestructura existente. • respecto del equipamiento. la inversión en equipamiento urbano se destinará referentemente a robustecer la estructura interna y a dotar de servicios básicos a la población más necesitada. 	<ul style="list-style-type: none"> • a innovación principal en los procedimientos de la planificación urbana, consistirá en reemplazar los actuales sistemas de control, por mecanismos de gestión moderna. las unidades de desarrollo urbano del Ministerio de vivienda y urbanismo, tanto a nivel central como a nivel regional, se transformarán en entidades de promoción del desarrollo de las ciudades, relegando a segundo término las funciones de vigilancia de las normas. • el plan regional y el plan local de desarrollo urbano, determinarán las direcciones del crecimiento de cada ciudad y las restricciones a que dicho crecimiento estará sometido. en estas áreas así delimitadas, el estado ejecutará las grandes redes de infraestructura urbana. fuera de estas áreas no habrá limitación para el crecimiento urbano, salvo en las áreas de restricción que se establezcan en los planes regionales o locales, pero en ellas el estado no comprometerá inversiones en infraestructura hasta que su ocupación alcance las densidades de las áreas urbanas consolidadas. • se impulsará, por todos los medios, la renovación urbana, favoreciendo tanto los proyectos de remodelación como de rehabilitación de zonas deterioradas, mediante la creación de incentivos tributarios y técnicos. las áreas que sean declaradas de renovación urbana, gozarán de

			<p>gran libertad en las normas técnicas, tanto de orden urbanístico como de construcción, a fin de permitir el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles para dichos proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los particulares, tanto en su condición de demanda (individuos o familias) como de oferta (empresa proveedora) deberán encontrar las herramientas y conseguir los recursos para solucionar sus necesidades de financiamiento y satisfacer sus aspiraciones de vivienda respectivamente. el estado se reserva para sí las funciones de normar, planificar y controlar el proceso, pudiendo también subsidiar, en forma directa, a los sectores de más bajos ingresos. • el estado realizará sólo las obras de vialidad necesarias para definir la estructura urbana principal de cada ciudad. la responsabilidad de financiar y ejecutar las nuevas vías urbanas corresponderá a los urbanizadores y loteadores, sean éstos del sector privado o instituciones públicas. • las inversiones en equipamiento de nivel urbano estarán destinadas a consolidar la estructuración de centros de actividad de cada ciudad, de modo que, en conjunto con la vialidad, contribuyan a definir el plan de estructuración y forma urbana, que satisfagan los requerimientos básicos de la sociedad actual. a nivel de barrio y unidades habitacionales, se promoverá la formación de núcleos de equipamientos comunitarios para la población.
1985	Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU).	<ul style="list-style-type: none"> • La primera clasificación que se formulará sobre el suelo será la siguiente: - Suelo urbano. - Suelo rural. Administrativamente, se definirá como suelo urbano el área comprendida dentro de los límites urbanos. Como suelo rural se definirá el área exterior a dichos límites urbanos, o sea, el resto del territorio. • Se considerará que los asentamientos humanos pasan a tener características urbanas y, por ende, podrán ser objeto de planificación urbana, cuando lleguen a poseer las tres condicionantes siguientes: - Una población mínima de 300 habitantes. - Una densidad mínima de 30 hab./Ha. - Un elemento de equipamiento • El suelo urbano será planificado por medio de los Planes Reguladores Urbanos e Interurbanos. • El suelo rural será planificado, desde el punto de vista de sus relaciones con lo urbano, por medio de los Planes Urbano-Regionales e Inter-Urbanos. Además, cuando proceda, le serán aplicables, proyectos específicos de villorrios agrícolas. 	<p>OBJETIVOS</p> <p>a) Procurar que la intensidad de ocupación del suelo urbano sea alta, dentro de lo compatible con la naturaleza y habitabilidad de dicha ocupación.</p> <p>b) Promover la orientación de una parte significativa del crecimiento hacia las áreas ya consolidadas, a través de la Renovación Urbana.</p> <p>c) Procurar que el crecimiento en extensión de las ciudades siga secuencias que produzcan áreas urbanas continuas, dentro de lo compatible con la libre iniciativa.</p> <p>d) Procurar que la localización de las diversas actividades, sean éstas permitidas, restringidas o prohibidas, contribuya al desarrollo armónico de las ciudades.</p> <p>e) Procurar que las diversas actividades que se emplacen sobre el suelo urbano, estén localizadas de tal manera que los efectos que ellas</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Los límites urbanos que separan las áreas urbanas de las rurales, se revisarán cada 10 años. La Ley establecerá, además, los motivos por los cuales se podrán revisar en otras oportunidades. • Las áreas urbanas estarán constituidas por tres tipos de áreas, a saber: - áreas consolidadas - áreas urbanizables - áreas especiales. 	<p>causen sobre los vecinos y el sector, no tengan carácter negativo.</p> <p>f) Permitir el accionar de la iniciativa privada orientada por el mercado, con respecto a la localización de sus actividades, dentro del marco fijado por los objetivos precedentes a) y b).</p> <p>g) Procurar la mayor permanencia posible en el tiempo, de la normativa de localización para las diversas actividades dentro del área urbana.</p> <p>h) Renovación urbana. El Estado deberá promover y estimular la Renovación Urbana en las áreas ya consolidadas, a través de la Rehabilitación y de la Remodelación.</p> <p>f) Crecimiento en extensión. Aquella parte del crecimiento de una ciudad que opte por ocupar "suelo nuevo", o sea, externo al área consolidada, deberá ubicarse dentro del "área urbanizable" que, a su vez, estará compuesta -como ya se indicó- por sub-áreas urbanizables de diferente prioridad.</p> <p>g) Densidad. Se procurará que en los Planes Reguladores se establezcan normas de ocupación mínima y máxima en las áreas urbanas. La Ley fijará los parámetros que se emplearán para este efecto, los que podrán referirse al volumen edificado y/o a la densidad poblacional, ambos en relación al área urbanizada útil.</p>
2014	Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU).	<p>La política plantea 12 principios rectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gradualidad: considerando que las Políticas urbanas se materializara en el territorio de forma progresiva, implementadas según los recursos necesarios. • Descentralización: las intervenciones en el territorio se realizan en función de las personas, con mayores atribuciones en las regiones y comunas. • Equidad: se plantea asegurar el acceso equitativo en las oportunidades y crecimiento de los bienes públicos. • Integración social: fomentar la inclusión de las ciudades entregando condiciones básicas a las necesidades de los habitantes respetando su libertad de elección. • Participación: las decisiones sobre las ciudades se toman con la participación de los habitantes, en todas las escalas. Así como también identidad, compromiso, calidad, eficiencia, adaptabilidad, resiliencia y seguridad. • La política tiene un alcance territorial restringiendo las áreas urbanas de acuerdo a la legislación vigente. Un alcance temporal respecto a la transformación de la ciudad y del territorio que sufre transformaciones lentas. En que las Políticas requieren continuidad en sus postulados. Y por último un alcance institucional y legal interviniendo en diferentes materias en los Ministerios, gobiernos regionales y comunales. 	<p>Objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Garantizar el acceso equitativo a los bienes públicos urbanos. Revertir las actuales situaciones de segregación social urbana. Evitar el desarrollo de nuevas situaciones de segregación social urbana. Reducir el déficit habitacional. Establecer la siguiente política de suelo para promover la integración social. Fomentar el desarrollo y fortalecimiento de comunidades. Incrementar la conectividad, la seguridad y la accesibilidad universal. Propiciar la integración social en y con las localidades apartadas.

Fuente: Elaboración propia.

b. Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRCM).

El PRCM es un instrumento de ordenamiento territorial que tiene por objeto contribuir directamente al bienestar de la comunidad intercomunal a través de la gestión urbana y ambiental de los Municipios a que está destinado, respaldados por la aprobación oficial del Gobierno Regional a este plan, por la supervisión y apoyo técnico de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la VIII Región del Biobío, que tiene a su cargo el administrar su aplicación (Durán, 2015). Que para Concepción es Metropolitana por que sobrepasa los 500.000 habitantes. El PRCM fue aprobado el año 2003, y define el límite del territorio comprendido que alcanza las 11 comunas de la región. De igual forma que las Políticas anteriormente expuestas, el PRCM principalmente regula los centros poblados en términos generales, aunque deja sin regulación muchas cosas. Por lo que se ha visto en necesidad de aprobar los planes seccionales para la comuna, que han tenido énfasis en la preservación de las áreas naturales al momento de generar la expansión urbana.

TABLA N° 19. Aporte PRCM, al área de estudio Lomas Coloradas.

AÑO	INSTRUMENTO	APORTE	IMPORTANCIA EN AREA DE ESTUDIO
2003	Plan Regulador Metropolitano de Concepción.	<ul style="list-style-type: none"> • instrumento de planificación urbana de nivel intercomunal, que facilite la coordinación intersectorial en materias territoriales. • Focalizar y orientar los planes reguladores comunales del área intercomunal. • Optimizar el uso y la ocupación del suelo para el mejor aprovechamiento de la infraestructura y del equipamiento existente; propendiendo a su intensificación mediante el aumento de las densidades urbanas. • Proteger el medio ambiente y los recursos naturales del área de planificación urbana que abarca el plan, con el objeto de conservar su identidad y sus patrimonios. • Procurar que el crecimiento en extensión de los centros poblados se oriente hacia aquellos lugares con mejores condiciones de habitabilidad, resguardando las dotaciones de equipamiento y servicios, necesarias para la satisfacción de las futuras poblaciones. • Incorporar una zonificación territorial que sea coherente con el desarrollo previsible que sustenta el sistema urbano intercomunal, con las características geomorfológicas de su espacio natural y con las individualidades urbanísticas propias de cada uno de sus centro poblados • Optimizar la accesibilidad física entre las diversas zonas y lugares del sistema urbano intercomunal, a través de una estructura vial jerarquizada y que incluya los mejoramientos necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonifica y regula con normas urbanísticas, que la Municipalidad pueda manejar el territorio rural de la comuna. • Este PRCM define los roles principales de sus centro poblados, reconociendo para San Pedro los roles principales de Equipamiento - Servicios y Residencial y como rol secundario el Industrial. • deja vigentes todos los instrumentos de planificación de nivel comunal o local, tanto los planes reguladores comunales como los planes seccionales aprobados en el área de planificación intercomunal. En el caso de la comuna de San Pedro de la Paz quedan vigentes los 6 instrumentos antes señalados. • El PRCM, ha sido importante en el ordenamiento del crecimiento de las áreas de extensión urbana de San Pedro, especialmente de los sectores altos de Idahue y en el corredor costero a Coronel hasta antes de la aprobación del Seccional Costa y en la protección de las zonas de valor natural como el humedal Los Batros, de la protección de las quebradas y taludes de ambas lagunas y la protección del borde costero.

Fuente: Elaboración propia.

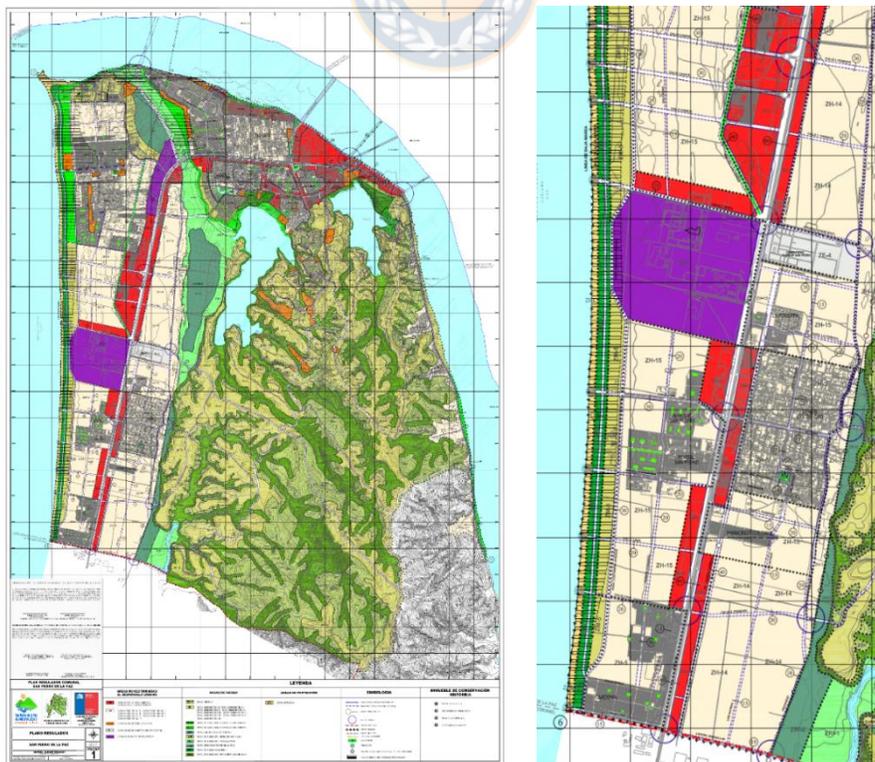
c. Plan Regulador Comunal y seccional, San Pedro de la Paz (PRC).

Plan regulador San Pedro de la Paz:

El PRC comunal tiene por objeto la regulación del desarrollo físico del área urbana comunal, disponiendo límite urbano, vialidad estructurante, zonificaciones y normas urbanísticas, áreas de riesgo y de conservación histórica. Este PRMC define los roles principales de sus centro poblados, reconociendo para San Pedro los roles principales de Equipamiento - Servicios y Residencial y como rol secundario el Industrial.

Según lo planteado por el PRC, el área de estudio corresponde al área de zonificación ZEHM-20, que es una Zona de extensión habitacional mixta, Emplazada en una zona de terrenos de uso forestal, o sin uso definido, de la llanura costera de las mesetas o plataformas marinas. Estos terrenos constituyen el gran capital inmobiliario de San Pedro de la Paz. De esta manera en el área de estudio se reconocen 4 zonas expuestas en la FIGURA N° 31, ZEHM-20 en color beige, que es al área de expansión mixta donde se emplazan las viviendas. En color rojo se observa las áreas de comercio y servicio. En color morado se observan las instalaciones industriales ubicadas de forma estratégica respondiendo al corredor principal, que es la Ruta 160. Finalmente en color gris se visualiza la zona ZEMC-13 correspondiente al cementerio Parque San Pedro, que tiene 12ha.

FIGURA N° 31. Zonificación PRC, San Pedro de la Paz.



Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz, (2007).

Planes seccionales:

Los Planes seccionales corresponden a la modificación del Plan Regulador Comunal, que establece modificaciones que flexibilizan las limitaciones o resuelven ambigüedades de los proyectos emplazados en áreas determinadas como se observa en la TABLA N° 20. En cuanto al aporte de los seccionales en la Comuna San Pedro de la Paz, se reafirma la situación de la falta de regulación de los planes y Políticas urbanas, ya que estos son generados para resolver las temáticas no claras en el PRC. Respecto a las modificaciones en el área de estudio se observa que hasta el periodo anterior, en que se generara el seccional. Algunas áreas aledañas al área de estudio eran reguladas por el PRCM y no por el PRC de San Pedro de la Paz, lo que influyo de forma negativa en las áreas ya que las normas eran obsoletas de acuerdo a las actuales tendencias de ocupación de esta área.

TABLA N° 20. Aporte planes seccionales, al área de estudio Lomas Coloradas.

AÑO	INSTRUMENTO	APORTE	IMPORTANCIA EN AREA DE ESTUDIO
1980	Plan Seccional Villa San Pedro.	Define 4 zonas para el espacio público, Zona R Residencial para el área de Villa San Pedro, Zona RM Residencial Mixta para el sector los Acacios, Zona T Turística y Zona ER de Equipamiento Recreativo para el Parque laguna Grande.	Define espacios públicos y viales con sus respectivas calles y pasajes para el sector Villa San Pedro y establece los anchos de las líneas oficiales para el sector Laguna Grande.
1981	Plan Seccional Laguna Chica.	Establece zonas turísticas T y zonas turísticas residenciales TR1 y Tr2 para áreas de baja ocupación de suelo. Y genera 2 áreas de restricción R1 y R2 donde no se permite ningún tipo de edificación y donde la subdivisión predial es de 4.000 m2 mínimo respectivamente.	Regula el desarrollo urbano de la cuenca lacustre de la laguna Chica, en un periodo en que las presiones inmobiliarias hacían peligrar la ocupación sustentable del borde y de la laguna. Así se resguardan las quebradas y se proponen áreas de recreación.
1995	Plan seccional ex fundo Miramar	Incorpora 17 nuevas áreas urbanas a la comuna, emplazados en zonas de sectores altos amesetados entre la Laguna Chica y Grande. Que contemplan áreas habitacionales y sectores de protección ecológica.	Aumento de áreas urbanizables que responden a la demanda de uso de suelo residencial. Manteniendo las área de protección a las quebrada y taludes enfrentados a las lagunas. Creación de barrios como Andalué.
2001	Plan seccional el Venado	Incorpora nuevas áreas al plan regulador Metropolitano de 1980, emplazadas al sur del fundo Miramar entre quebradas, mesetas y la cordillera de Nahuelbuta. Se plantean 3 usos de suelo, Habitacional, comercial y de equipamiento y de protección natural.	Al igual que el plan anterior se generan nuevas áreas urbanizables manteniendo el resguardo de las condicionantes ambientales. Como el manejo de la corta de árboles, normas sobre incendios forestales cortafuegos, medidas de tratamiento primario en el agua de las quebradas.
2005	Plan Seccional Sector Costa.	Considera las áreas del borde costero que se emplaza entre la desembocadura del rio Biobío y el límite comunal con coronel. Establece 16 zonas agrupadas por temática. Antes de la aprobación de este seccional, esta área se regía por el PRCM, a excepción de los sectores de Boca sur y el área de estudio Lomas Coloradas.	Propone un nuevo acceso desde la vialidad estructurante al trazado del 4° puente, considerando el ancho de la Ruta 160 y la localización de los cruces y la vialidad transversal que amarra el área de estudio. Se define al área de protección para el humedal los batros, así se absorben las crecidas del agua.

Fuente: Elaboración propia.

d. Plan de desarrollo comunal de San Pedro de la Paz e influencia en Lomas Coloradas.

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), de la comuna de San Pedro de la Paz principalmente aporta en la pieza de estudio como se expone la TABLA N° 21, con proyectos de menor envergadura que principalmente consideran la construcción y mejora de espacios públicos y equipamientos tanto urbanos como de transporte. De esta manera, se observa en la construcción de paraderos o refugios, para la mejorar la espera al transporte público, como también la coordinación de los procesos de semaforización, considerando los tiempos de cruces de los personas para las diferentes días de la comuna. Por otro lado se reconocen una serie de proyectos de ampliación y mejora de equipamientos como colegios, CESFAM concernientes a la salud, construcción de sedes sociales para los diferentes barrios y la construcción de centros en contra de la violencia familiar, de apoyo a la mujer.

Existen en paralelo, según lo expuesto en el PLADECO lineamientos de promoción social y participación ciudadana proyectos de implementación para renovar los espacios públicos y los equipamientos públicos, tanto para para mejorar la cohesión social del área de estudio, como para darle belleza lugar. Dentro de estos espacios se reconoce la construcción de la plazoleta de juegos en avenida a los Castaños (FIGURA N°32), también la construcción de un Patinódromo para fomentar la práctica de deportes la comunidad y también, la implementación de juegos de agua en las plazas de la pieza de estudio. Se observa en la TABLA N° 21, que en su mayoría los proyectos se encuentran en proceso de construcción y ejecución, y los demás proyectos se encuentran en proceso de planificación.

FIGURA N° 32. Espacio público avenida los Castaños.



Fuente: Google Earth (2016).

De esta manera se observa que el plan de desarrollo comunal, responde a los planteamientos de mejoramiento de espacios, bajo los lineamientos de la PNDU. Con soluciones que si bien mejoran de forma momentánea del sector analizado, no logran solucionar el trasfondo de las necesidades y problemáticas encontradas. Referidas principalmente a la desintegración gradual en la territorialización de las Políticas en la construcción de nuevos barrios.

TABLA N° 21. Aporte PLADECO, al área de estudio Lomas Coloradas.

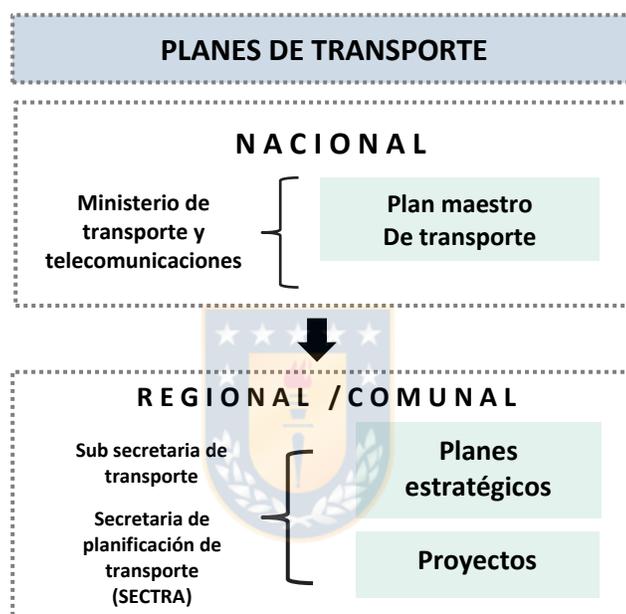
AÑO	LINEAMIENTOS	POLITICAS	PROYECTOS URBANOS EN LOMAS COLORADAS Y RUTA 160.
2012	CIUDAD MODERNA E INTEGRADA	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y desarrollo de ejes y áreas de crecimiento PLA_22. Gestión eficiente del transporte PLA_40. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción Refugios peatonales de estructuras metálicas galvanizadas en Ruta 160. San Pedro de la Paz (2012). Sincronización de semáforos Ruta 160, SPP, Coordinación de los procesos de semaforización de cruces, para facilitar el progreso del tráfico comunal por las distintas vías de la comuna 2012-2013).
	PROMOCIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	<ul style="list-style-type: none"> Educación Formal, no formal e informal PLA_54. Identificación y desarrollo de ejes y áreas de crecimiento PLA_17. Salud PLA_63. Salud PLA_64. Promoción y fortalecimiento de las Organizaciones Sociales y del Capital Social PLA_10. Promoción y fortalecimiento de las Organizaciones Sociales y del Capital Social PLA_105. Promoción y Protección de Grupos Prioritarios y/o Vulnerables PLA_115. Recuperación de espacios públicos PLA_149. Deporte y Recreación PLA_98. 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliación y Mejoramiento Colegio Galvarino, Consiste en la ampliación y mejoramiento de la infraestructura e instalaciones del colegio (2012). Implementación de juegos de agua y equipamientos en Lomas Coloradas (2013). Diseño Reposición CESFAM Loma Coloradas, Consiste en la elaboración de diseño de arquitectura e ingeniería para la construcción del CESFAM (2012-2013). Ejecución Reposición CESFAM Lomas Coloradas, Consiste en la construcción del CESFAM. Abastecerá a 20.000 antes abastecía a 10.000 (2013-2015). Construcción Sede social Portal de San Pedro, Consiste en el financiamiento para la construcción de una sede social con implementación para generar un espacio de reunión e interacción entre los asociados y vecinos del sector (2012). Construcción Sede social Arboleda, Consiste en el financiamiento para la construcción de una sede social con implementación para generar un espacio de reunión e interacción entre los asociados y vecinos del sector (2012-2013). Construcción de Centro de Violencia Familiar Lomas Coloradas, Construcción de Centro donde implementar acciones de prevención destinadas a la disminución de violencia intrafamiliar, entregando atención integral a mujeres víctimas en el sector de Lomas Coloradas (2012-2016). Construcción Plazoleta de Juegos Avenida Los Castaños Lomas Coloradas, Construcción de murete de protección en hormigón y ladrillos fiscales; pavimentación de veredas, rampa y bermas; pavimento parcial de la plazoleta; iluminación, instalación de juegos infantiles y escaños y plantaciones de especies nativas y césped (2012-2013). Construcción Patinódromo, Consiste en la elaboración de propuesta para el financiamiento de diseño y construcción de un Patinódromo en el sector de Lomas Coloradas, para la práctica, exhibición y competencias en patines (2013-2014).

Fuente: Elaboración propia.

c) PLANES, POLITICAS Y PROYECTOS DE TRANSPORTE

Por el lado de los factores relacionados al transporte, se reconocen las regulaciones de las políticas de transporte y Plan Maestro de Transporte, regulado por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. En la FIGURA N°33, se visualiza que a nivel Nacional el instrumento de planificación de transporte a largo plazo es el Plan Maestro de Transporte ejecutado entre los años 1998 y 2000. A nivel Regional y comunal son los planes y proyectos de transporte los que se materializan en la ciudad, que son regulados por la subsecretaría y Secretaría del transporte (SECTRA).

FIGURA N° 33. Esquema Planes de Transporte.



Fuente: Elaboración propia.

En la TABLA N°22 se observa que, el Plan Maestro (PMTU-CG) principalmente recolecta información de análisis, hace estudios de flujos vehiculares y usos de suelo, genera herramientas de apoyo a la planificación del transporte y plantea mejoras en la vialidad, que en el caso de estudio son las mejoras en la Ruta 160 y la construcción de la vía costanera que descongestionara la ruta existente. Respecto a la Política Nacional de Transporte (PNT), principalmente se encarga de establecer los pilares de acción del Ministerio para el desarrollo de planes y proyectos. Respecto al área de estudio la PNT fomenta la incorporación de nuevos recorridos del Biotrén, la habilitación un nuevo acceso al Puente Juan Pablo II emplazado a la altura del humedal los batros que es un área de paisaje importante, que es parte de la comuna.

De esta manera así como plantea Litman (2014), se observa que las políticas de transporte dentro sus planteamientos al territorializarse en las ciudades aportan a la falta de

integración del territorio, ya que el desarrollo y la cobertura de las superficies pavimentadas con la construcción de carreteras, estacionamientos y el desarrollo de edificios. Como es el caso de la vía costanera y la construcción del nuevo acceso al puente Juan Pablo II, emplazado en un área de preservación natural. Esta tipología de decisiones da a la ciudad una lectura de área impermeable, de difícil acceso que es lo que ocurre entre los sectores Poniente y Oriente del área de estudio.

TABLA N° 22. Aporte Política Nacional de Transporte y Plan Maestro, a Lomas Coloradas.

AÑO	POLÍTICA	APORTE	PROYECTOS DE TRANSPORTE DE MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURA VIAL LOMAS COLORADAS Y RUTA 160.
1998-2002	Plan Maestro de transporte Urbano del Gran Concepción (PMTU-CG). (SECTRA, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> Plan de transporte Urbano con visión de mejoras a largo plazo. Recolección de información de análisis de la red vial básica GC, EOD, conteos de tráfico e información de usos de suelo. Herramientas de apoyo a la planificación ST. Mejorar las condiciones de traslado dentro del gran Concepción. Diagnóstico de problemáticas del transporte. Lograr e sistema integrado de transporte entre proyectos ferroviarios, de infraestructura vial, Biovías y transporte público. Elaboración de proyectos, que solucionen problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Planificación puente Chacabuco, planificado para mejorar la conexión de la comuna con Concepción. Mejora de la Ruta 160. Planificación de la vía costanera que solucionara los problemas de congestión en la Ruta 160. 2005: Plan Biovías, mejoramiento de las vías con el desarrollo de redes semaforizadas en el gran Concepción, optimización de trazados y frecuencias en recorridos del transporte público. Proyecto circuito los canelos. Calzada exclusiva para transporte público y vehículos particulares entre el puente Llacolén y acceso a Michaihue por calle Pedro Aguirre Cerda, longitud proyecto (3.54 KM). Proyecto Ruta costanera sur. En Eje paralelo a Pedro Aguirre Cerda (Ruta 160) junto a ribera sur del Biobío (1.50 KM).
2013	Política Nacional de Transporte (PNT)	<ul style="list-style-type: none"> Establece los objetivos básicos y pilares de acción para el trabajo del Ministerio, para el desarrollo de proyectos, planes e instrumentos que materializaran las propuestas. Se estructura en base a información sobre densificación urbana, aumento y longitud de viajes motorizados, los cambios en las tecnologías de transporte, disponibilidad de nuevos canales de comunicación, recolección de datos, valoración del espacio público y mayor conciencia ambiental, entre otros. Plantea visiones de cómo mejorar la capacidad, continuidad operacional, la eficiencia, movilidad y la accesibilidad al transporte urbano, proponiendo estándares mínimos de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de nuevas Rutas de tren, Concepción-Hualqui, Concepción Talcahuano y Concepción- San Pedro de Paz. Proyecto que incluye la incorporación de las estaciones de San Pedro incluida Lomas Coloradas. (se rehabilita la línea antigua de tren se remodelan las estaciones, se incorporan nuevas estaciones, puntos de control en conjunto con una nueva tecnología de trenes. Proyecto: Habilitación del 4to acceso al puente Juan Pablo Segundo. Emplazado paralelo al humedal Los Batros (2.10 KM). Proyecto diagonal Biobío. Pista solo bus en e entre Pedro Aguirre Cerda y Avenida Las Torres (1.01 KM) Proyecto acceso a Michaihue. Pista solo bus en acceso a Michaihue desde Ruta 160 (0.72 KM). Proyecto eje Enrique Soro- Avda. Las Torres. Pista solo bus entre puente Juan Pablo II y estero Los Batros (3.81 km). Proyecto caletería Ruta 160. Incorporación de caletería a los costados de Ruta 160 (13.95 km). (Sector, Enero 2005).

Fuente: Elaboración propia.

a. Impacto sobre el sistema de transporte urbano (EISTUS), San Pedro de la Paz.

Se observa en la TABLA N° 23, en área de estudio se construyeron 10 proyectos entre los años 2005-2014, emplazados en el sector poniente de la pieza de estudio, como se vio en el análisis de crecimiento urbano. Se observa que por cada proyecto a construir, se hizo un Estudio de impacto al sistema de transporte urbano del área donde se ubicaba, a través de un diagnóstico urbano que reconocía el área de influencia del proyecto, con la vialidad existente, las intersecciones, los sentidos de circulación, las señalizaciones, la tasa de ocupación, las Rutas viales, peatonales y de ciclovías; el perfil de las vías, su longitud, la demanda y oferta de transporte, la estimación de orígenes y destinos, como finalmente la definición de las Rutas fijas proyectadas a los respectivos proyectos. Si bien se ve que en los EISTUS existe un acercamiento, a la integración de las Políticas Urbanas y de transporte en la territorialización de los proyectos. En la práctica, el análisis no se considera en las decisiones de planificación. Por ejemplo se observa escasos análisis ambientales respecto a la planificación nuevos equipamientos de transporte como estacionamientos, como también un déficit de análisis de los impactos del proyecto sobre la accesibilidad, la integración social y la asequibilidad a la vivienda.

TABLA N° 23. Estudios de impacto sobre el sistema de transporte urbano, Área de estudio.

AÑO	EISTUS	CANTIDAD – M ²	MEDICIÓN FLUJOS
2006	Conjunto la foresta San Pedro.	789 viviendas.	Calle Manuel Rodríguez, Ruta 160, Calle Los Maños, Calle los Olivos y Calle Javiera Carrera.
2007	Conjunto residencial la arboleda, agro Lomas.	419 viviendas, 93.831,29 m ² terreno, 419 estacionamientos.	Ruta 160 intersección Avenida Los Parques y calle Manuel Rodríguez.
2008	Loteo portal San Pedro III Solutiva.	551 viviendas y estacionamientos, 48.330 m ² .	Calle Victoria, Ruta 160, avenida portal de San Pedro.
2009	Conjunto habitacional Pinamar.	740 viviendas y estacionamientos	Ruta 160, Victoria, Acceso Masisa, Acceso a Michaihue, Acceso a Boca Sur, Av. Pedro Aguirre Cerda, Diagonal Biobío, Los Canelos y Michimalonco (Puente Llacolén)
2011	Conjunto habitacional el rosario II.	709 viviendas, 187.062,84 m ²	Calle los maños intersección Ruta 160, calle Francisco Coloane intersección Ruta 160.
2011	Boulevard del valle.	1 unidad, 9000 m ² , 193 estacionamientos.	Sin información.
2011	Loteo 2d1d.	265 viviendas y estacionamientos, 39570,6 m ² construidos de 69101,9 totales.	Intersecciones Ruta 160 y Calle Victoria.
2013	Outlet San Pedro de la Costa Sur.	1 unidad 7992 m ² , 590 estacionamientos.	Calle 1 Norte, Ruta 160 y Avenida Michaihue.
2014	Megacentro San Pedro I.	1 unidad 64.123 m ² . 545 estacionamientos.	Calle 1 Norte, Ruta 160 y Avenida Michaihue.
2014	Megacentro San Pedro II.	1 unidad 18.800 m ² , 595 estacionamientos.	Cruce vehicular con línea férrea, cruce peatonal con línea férrea y Ruta 160.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Seremi de transporte.

b. Flujos vehiculares corredor San Pedro de la Paz – Ruta 160.

La localidad de San Pedro de la Paz tiene como principal eje estructurante, la Ruta 160 y la vía Pedro Aguirre Cerda, que es prácticamente la única vía que permite recoger los flujos que cruzan el río Biobío desde Concepción, y los que vienen del lado sur, como Coronel, Lota y Curanilahue. (SECTRA, 2013). De esta manera la Ruta 160 constituye el eje más congestionado en las comunas de Coronel y San Pedro de la Paz. A esta Ruta, le acompaña en su recorrido en toda la localidad de San Pedro de la Paz, la vía férrea del Biotrén ubicada por el lado nor-poniente, que condiciona fuertemente el funcionamiento de la vialidad que accede a este eje estructurante.

El análisis de flujos vehiculares del corredor de San Pedro de la Paz, corresponde a los puntos de control de los movimientos medidos en los análisis del EISTU realizado para la construcción del Outlet (2012-2013). Respecto a los periodos de medición se hicieron en base a los horarios punta de mañana (PM) desde las 07:30 hasta las 08:45 horas de un día laboral, horario fuera de punta (PMD) entre las 13:30 y 15:00 horas y finalmente el horario punta tarde (PT) entre las 18:30 y 20:00 horas como se observa en la TABLA N° 24. Con la periodización obtenida se realizaron mediciones periódicas en el punto Ruta 160 con Calle uno (o acceso a Masisa) el día 20 de Noviembre de 2012 y en Ruta 160 con Avda. Michaihue en los periodos Punta Mañana, Punta Medio Día y Punta Tarde el día 14 de mayo del 2013 (Rubilar & Allendes, 2013).

TABLA N° 24. Horarios de medición conteos flujos vehiculares, Ruta 160.

PERIODO	DESDE	HASTA	DIA
Punta Mañana (PM)	07:30	08:30	Laboral
Fuera de Punta (PMD)	10:00	11:00	Laboral
Punta Tarde (PT)	18:30	19:30	Laboral

Fuente: Rubilar & Allendes (2013).

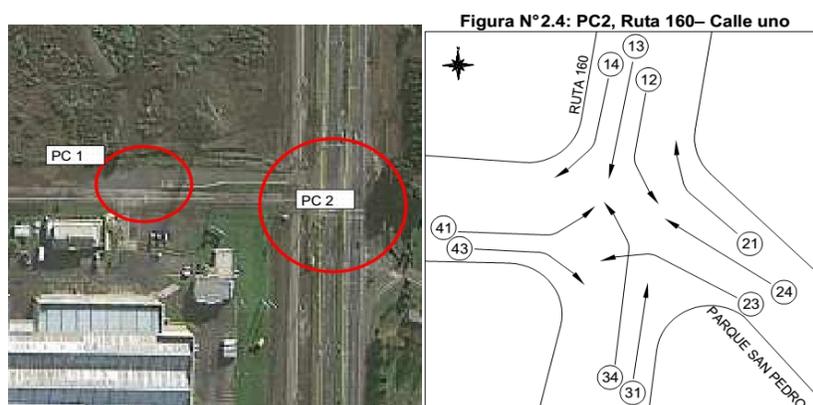
Los lugares de conteo observados fueron las siguientes expuestas en la FIGURA N°34 y TABLA N°25. Para el presente proyecto de tesis solo los puntos de conteo, emplazados dentro del polígono de estudio. Por lo que para el análisis solo se consideraran el PC2 ubicado en la Ruta 160 con la Calle uno, ya que el PC1 emplazado en el acceso al Megacentro con la Calle uno no tiene los movimientos que muestran el flujo continuo de la Ruta 160.

TABLA N° 25. Puntos de Control Flujos vehiculares, Ruta 160.

PC	LUGAR	COMUNA
01	Acceso a Mega Centro – Calle uno	San Pedro de la Paz
02	Ruta 160– Calle uno	San Pedro de la Paz
03	Ruta 160– Avda. Michaihue	San Pedro de la Paz

Fuente: Rubilar & Allendes (2013).

FIGURA N° 34. Ubicación punto de control PC2 y movimientos flujos vehiculares, Ruta 160.



Fuente: Rubilar & Allendes (2013).

De los movimientos medidos para los flujos vehiculares en el punto de control PC2, son analizados el movimiento 13 y el 31, ya que transitan de forma continua por la Ruta 160 y no presentan giros en sus movimientos (FIGURA N°34). Respecto a los factores de equivalencia se usa 1.00 para los automóviles, 1.65 para los Taxi buses y 2.0 para los Buses.

FIGURA N° 35. Matriz calibrada movimiento 13, punto de control PC2.

Periodo	Hora	1.00	1.00	1.65	1.00	2.00	2.00	2.50	0.20	Veq		Total Veq	Total Veh
		Auto	Taxis	TXB urbano	FURGON ESCOLAR	BIU	C2 Ejes	C+2 Ejes	Biciclos	Tte. Pv.	Tte. Pub.		
PM	7.3	339	0	16	3	1	6	8	7	377	26	404	380
	7.4	279	3	13	4	2	7	8	3	325	21	346	319
	8.1	358	0	13	6	2	12	5	1	405	21	426	397
	8.2	270	0	15	3	1	8	9	0	314	25	338	306
	8.3	342	0	15	0	0	6	2	1	359	25	384	366
	Total*	1249	3	56	13	5	33	24	5	1402	92	1494	1388
PMD	13.3	185	6	15	1	1	6	14	1	241	25	266	229
	13.4	235	1	15	3	1	16	22	0	328	25	353	293
	14.1	233	1	16	12	2	8	21	6	320	26	346	299
	14.2	168	0	9	4	4	4	19	1	236	15	251	209
	14.3	208	2	12	3	10	10	20	0	303	20	323	265
	14.4	257	2	15	3	4	4	23	0	336	25	360	308
	Total*	844	4	52	22	17	38	82	7	1186	86	1272	1066
PT	18.3	140	0	10	2	2	6	7	0	176	17	192	167
	18.4	260	1	20	4	2	8	11	0	313	33	346	306
	19.1	257	0	18	2	3	4	18	0	318	30	348	302
	19.2	327	2	17	2	2	5	18	1	390	28	418	374
	19.3	372	3	20	3	3	5	6	0	409	33	442	412
	19.4	258	1	27	0	2	5	12	0	303	45	348	305
	Total*	1216	6	75	11	10	22	53	1	1430	124	1553	1394

Fuente: Rubilar & Allendes (2013).

En las FIGURAS N°35 Y 36, se observan Los principales resultados para los movimientos 13 y 23 en punto de control PC2, se muestran el número de vehículos totales del punto de control. Se observa que el área de estudio genera una mayor cantidad de viajes hacia la comuna de Concepción (movimiento 31) en el horario punta tarde entre las 18:30 y 19:30 hrs; con 1850 viajes de vehículos equivalentes. Para los horarios punta mañana se observa una cantidad de viajes similar, tanto para Concepción como para la comuna de Coronel (movimiento 13) con 1.306 y 1.494 vehículos equivalentes respectivamente. Finalmente para los horarios fuera de punta se reconoce una mayor cantidad de viajes desde San Pedro de la Paz a Concepción nuevamente con 1.337 vehículos equivalentes.

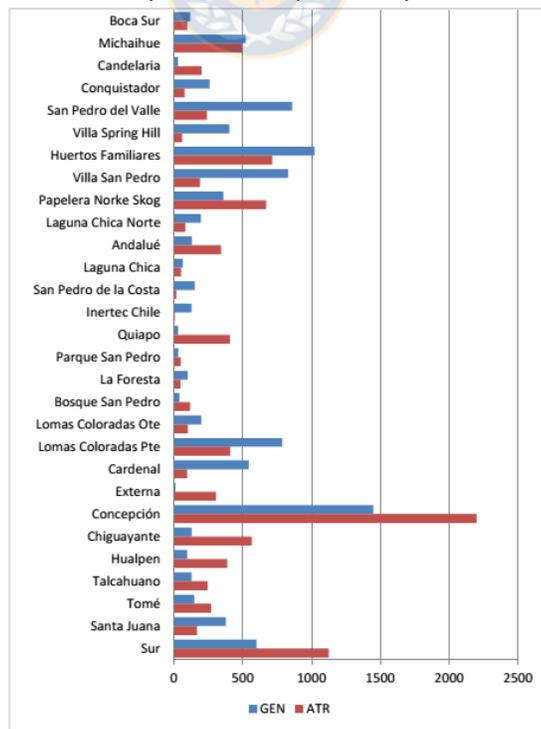
FIGURA N° 36. Matriz calibrada movimiento 31, punto de control PC2.

Periodo	Hora	1.00	1.00	1.65	1.00	2.00	2.00	2.50	0.20	Veq		Total Veq	Total Veh
		Auto	Taxis	TXB urbano	FURGON ESCOLAR	BIU	C2 Ejes	C+2 Ejes	Biciclos	Tte. Pv.	Tte. Pub.		
PM	7.3	265	1	14	0	2	7	0	2	284	23	308	291
	7.4	273	0	17	1	0	8	0	0	290	28	318	299
	8.1	299	0	32	2	1	0	1	0	306	53	358	335
	8.2	252	1	16	0	0	1	3	0	263	26	289	273
	8.3	267	0	24	2	0	5	9	0	302	40	341	307
	Total*	1091	1	89	5	1	14	13	0	1160	147	1306	1214
PMD	13.3	199	0	14	5	0	5	12	0	244	23	267	235
	13.4	266	1	26	3	0	6	29	0	355	43	397	331
	14.1	226	0	23	1	0	1	33	0	312	38	349	284
	14.2	177	1	21	1	0	6	13	0	224	35	258	219
	14.3	241	0	15	3	1	7	19	0	308	25	332	286
	14.4	262	2	17	6	0	26	27	0	390	28	418	340
	Total*	910	2	85	8	1	20	94	0	1197	140	1337	1120
PT	18.3	237	0	21	0	0	26	22	2	344	35	379	308
	18.4	347	0	32	1	1	9	31	0	446	53	498	421
	19.1	343	0	40	2	2	9	34	0	452	66	518	430
	19.2	276	0	30	1	0	5	32	1	367	50	417	345
	19.3	284	0	24	0	2	12	26	2	377	40	417	350
	19.4	210	0	25	1	3	17	57	2	394	41	435	315
Total*	1250	0	126	4	5	35	123	3	1642	208	1850	1546	

Fuente: Rubilar & Allendes (2013).

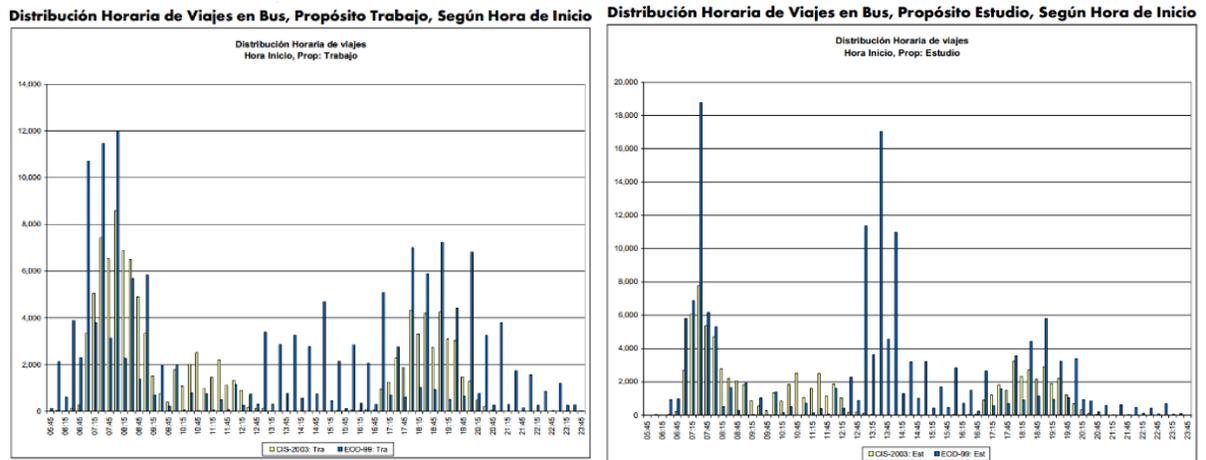
De esta forma como se aprecia en la FIGURA N° 37, la mayoría de los viajes se hacen hacia la comuna de Concepción que es la principal en centro de generación y atracción. Al interior de la comuna de San Pedro, se puede apreciar la importancia que tienen en la generación los sectores de Huertos Familiares, San Pedro del Valle, Lomas Coloradas Poniente y Villa San Pedro y la atracción de Huertos Familiares, Papelera y Michaihue (SECTRA, 2013).

FIGURA N° 37. Generación y atracción periodo punta mañana (Veh/hr).



Fuente: SECTRA (2013).

FIGURA N° 38. Distribución de viajes por propósito.



Fuente: Fernández & De Cea Ingenieros Ltda. (2013).

Como se observa en la FIGURA N°38, ratificando lo expuesto anteriormente en la mañana se aprecia un período punta muy marcado, que tiene relación con los viajes al trabajo y estudio, propios de ese horario. El segundo período de alto flujo vehicular se presenta alrededor del mediodía y está asociado principalmente a los viajes que realizan los usuarios al ir a almorzar a sus hogares. Finalmente, el “peak” de la tarde es menos importante en magnitud, pero tiene una mayor duración. Éste está asociado a los viajes de regreso a los hogares de las personas, y por los distintos horarios de salida de las personas de sus actividades no es tan marcado como el de la mañana pero presenta mayor cantidad de viajes por vehículo equivalente como se observó en las FIGURAS N°35 Y N°36.

A su vez cómo se observa en la FIGURA N°38, se puede apreciar que en el período punta mañana, los viajes con propósito trabajo corresponden al 49% de los viajes realizados en modos de transporte público, los viajes con propósito estudio al 39% y con propósito otros al 12%. En el período fuera de punta, en cambio, los viajes con propósito otros corresponden a la mayoría de los viajes realizados en transporte público (57%), seguidos de los viajes con propósito trabajo (23%) y estudio (20%). (Fernández & De Cea Ingenieros Ltda., 2013).

Finalmente se observa que el área de estudio presenta grandes flujos vehiculares en la ruta 160, principalmente con destino a Concepción por motivos de trabajo y estudio. De esta forma se ratifica el análisis de movilidad, como también se confirma que la tenencia de automóviles es el modo principal usado por el sector poniente de la pieza urbana (ANEXO FIGURA N° 50, N°51, N°52 Y N°53).

c. Flujos vehiculares puente Llacolén.

El puente Llacolén corresponde un proyecto emplazado en la ribera norte del río Biobío en la ciudad de Concepción, y cuyos años de ejecución fueron entre el año 1998 y el año 2000.

El puente Llacolén es un proyecto que conecta la costanera norte del río Biobío de Concepción con San Pedro de la Paz. El proyecto formó parte del programa Ribera norte Concepción impulsado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que implica extender el casco histórico de la ciudad hacia el río Biobío.

Respecto a la vialidad que conecta con el puente Llacolén, se reconoce la Avenida Costanera, la cual tiene un carácter aparente de vía expresa pero que presenta gran cantidad de semáforos destinados a permitir el acceso de las personas o habitantes al borde del río Biobío. De esta forma el número de accesos al puente Llacolén genera un bloqueo de accesibilidad peatonal al borde del río Biobío desde el tejido urbano residencial.

En el área que corresponde al número de accesos al puente Llacolén (FIGURA N°39), se reconocen grandes áreas residuales de difícil manejo y mantención, lo que genera problema de inseguridad y deterioro en el sector. Respecto a los equipamientos se reconoce un paseo costero y también la ciclovías que no se aprovecha de una buena forma por no estar bien conectados con Concepción y San Pedro de la Paz.

En relación al punto de vista de vialidad se reconoce que no son posibles todos los movimientos en el vehículo, por lo que realizan maniobras un poco ortodoxas para acceder al puente. En términos de dimensión se reconoce que es una obra sobredimensionada en el sentido de que desnivelan el cruce, el cual aparentemente se podría haber resuelto a nivel permitiendo todos los movimientos de acceso al puente.

FIGURA N° 39. Imágenes nodos acceso Puente Llacolén.



Fuente: elaboración propia.

Volumen de flujos vehiculares puente Llacolén.

Hacia el año 1993 los viajes del puente Llacolén se estiman que son entre 170.000 viajes anuales de los cuales 72% corresponden a viajes de auto pasajeros de transporte privado, el 19 % a taxi buses, el 4% abusos y el 5% a camiones. Dentro de ese total, 43.0000 de los viajes equivalen a un tráfico que cruza el río Biobío o sea respondiendo al 25% del total, expuesto en la TABLA N° 26.

TABLA N° 26. Flujo vehicular Puente Llacolén año 1993.

	AUTOMOVIL	TAXI BUS	CAMION	TOTAL
FLUJO VEHICULAR TOTAL PUENTE	33.646	6.074	3.258	42.978
HORAS PUNTA (6 HORAS)	12.722	2.302	1.327	16.351
FUERA DE LOS HORAS PUNTA	20.924	3.772	1.931	26.627

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Octubre (1994).

Hacia el año 2010 como se observa en la TABLA N°27, existe una proyección de tránsito por el puente que aumentarle 350.000 viajes por día hacia el año 2010. O sea el tránsito aumentará un 2.1 veces el volumen actual. Los autos de pasajeros tendrán un aumento del 80 %. De este modo el tránsito que cruza el río alcanzara 112.000 viajes, que equivale al 2.6 veces el volumen del año 1993 expuesto en la tabla anterior.

TABLA N° 27. Flujo vehicular puente Llacolén año 2010.

TIPO DE VEHICULO	FLUJO VEHICULAR (VEHICULOS/DIA)			TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (%) 1993 - 2010	2010/1993
	1993	1999	2010		
AUTOMOVIL	33.646	51.000	90.500	6,0	2,69
TAXI BUS	6.074	7.700	12.900	4,5	2,12
CAMION	3.258	5.000	8.700	5,9	2,67
TOTAL	42.978	63.700	112.100	5,8	2,61

Fuente: (SECTRA, 2013)

De esta forma hacia el año 2010 se plantea que probablemente exista nueve 90.500 automóviles, 12.900 taxis buses y 8700 camiones que transitaran a diario por el puente, que suman 112.100 vehículos por día. De esta manera se observa que el flujo vehicular aumenta para el área de estudio también, por lo que se entiende que la tenencia automóviles de la comuna también aumenta en proporción a la expansión del suelo urbano residencial (Ministerio de Obras Publicas, Octubre 1994), y se confirma que la mayor expansión urbana hacia el área de estudio, con el aumento en la tenencia de automóviles, tiene influencia en el aumento de los flujos; la movilidad de la comuna y del área de estudio.

d. Tenencia de automóviles, correlación con ingresos y costos inmobiliarios.

Tenencia de automóviles:

Como se observa en la FIGURA N° 40, la cantidad de vehículos a nivel nacional ha ido aumentando de forma progresiva. Hacia el año 2008 existían 83 vehículos por cada 1000 habitantes, mientras que hacia los años 2010 y 2012, la cantidad aumento a 95 y 116 respectivamente por lo que se estima cerca de 116.000 vehículos en la región. Situación que deriva del gran crecimiento urbano de las comunas como es San Pedro de la Paz.

FIGURA N° 40. Evolución regional del número de automóviles por cada 1000 habitantes.

REGIÓN	Automóviles/1000 hab.				
	2008	2009	2010	2011	2012
Total País	109	113	121	131	142
Arica y Parinacota	158	174	195	214	243
Tarapacá	177	190	204	221	233
Antofagasta	113	114	126	128	152
Atacama	95	101	108	122	144
Coquimbo	84	89	98	110	124
Valparaíso	115	120	124	135	146
Metropolitana	127	130	138	148	158
O'Higgins	102	105	115	125	137
Maule	91	94	115	122	136
Biobío	83	87	95	106	116
La Araucanía	64	66	72	79	86
Los Ríos	70	75	82	90	98
Los Lagos	79	83	88	94	102
Aysén	89	99	107	117	172
Magallanes y de La Antártica	190	199	210	222	225

a Incluye automóviles, station wagon y vehículos todo terreno.

Fuente: INE, (2013).

De acuerdo a la Encuesta de Origen y Destino (EOD) de viajes del Gran Concepción en que se incluye la Comuna de San Pedro de la Paz, se ha podido estimar el número de vehículos asociados a proyectos residenciales conociéndose así la tasa de motorización promedio por tipo de hogar. Dichas estimaciones se muestran en TABLA N° 28.

TABLA N° 28. Tasa de motorización por hogar según EOD 1999.

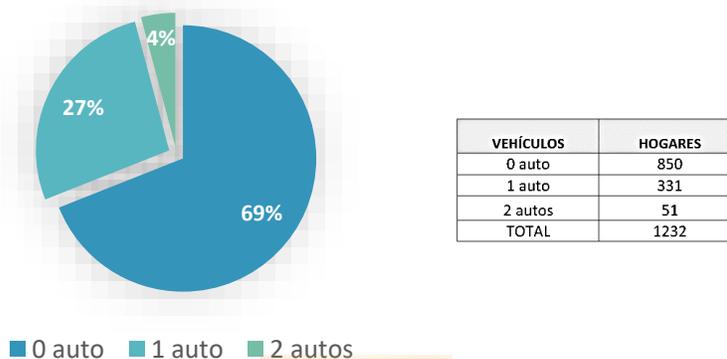
NIVEL DE INGRESO	RANGO DE INGRESO MENSUAL	N° VEHÍCULOS/HOGAR
Bajo	Menos de 12 UF	0.12
Medio	Entre 12 y 40 UF	0.54
Medio Alto	Entre 40 y 68 UF	1.25
Alto	Más de 68 UF	1.55

Fuente: Inmobiliaria Lomas Verdes (2007).

e. Correlación tenencia automóviles e ingresos y costos inmobiliarios.

En la FIGURA N° 41, se visualiza la tenencia de automóviles por hogar en el área de estudio. En que 331 hogares que corresponde al 27% de la población, tienen al menos un automóvil. 51 hogares que corresponden al 4% de los hogares tienen 2 vehículos. 850 hogares que corresponden al 69% de los hogares no tienen auto privado, por lo que es esperado que los desplazamientos los realicen en transporte público.

FIGURA N° 41. Hogares con tenencia de vehículos, Lomas Coloradas.



Fuente: elaboración propia.

De esta forma se observa en el análisis que la mayor tenencia de automóviles alcanza los dos vehículos por hogar, y se genera en los hogares de mayores ingresos que superan las 68 UF, emplazados en el sector poniente de la pieza de estudio, analizado con anterioridad en el presente estudio. El sector poniente, presenta viviendas de mayor costo inmobiliario, construidas por el mercado inmobiliario privado. Si bien esta pieza urbana tiene una mayor densidad residencial que el sector oriente, aun así corresponde a un valor bajo a nivel comunal. Así se entiende que la relación de ingreso de vivienda, costos inmobiliarios son directamente proporcionales a la tenencia de automóviles que siempre será mayor en las áreas de mayores estratos económicos.

Mientras que para los sectores de ingresos bajos emplazados en el sector oriente de la pieza de estudio, se produce una situación de desigualdad respecto a la otra área. Tanto por sus ingresos menores a las 12 UF, que generan menores oportunidades de decisión en la elección de modos de transporte como en la obtención de las viviendas. Como por su baja densidad residencial, que es menor a la del sector poniente. Situación que se ve reflejada en la desigualdad y la falta de equidad, sumado a que en el área se producen problemáticas en la accesibilidad de equipamientos y de transporte público, generados por su ubicación en frente de la estación del Biotrén que se ve limitada, por los altos flujos vehiculares de la Ruta 160.

f. Recorridos locomoción colectiva (buses).

Recorridos:

En el área de estudio, existen dos tipologías de buses que cruzan el área por la Ruta 160 de norte a sur y viceversa. Por una parte tenemos 7 recorridos de buses intercomunales (TABLA N°29), que tienen como origen Concepción y como destino Playa Blanca, coronel y Lota. Que abastecen al sector estudiado, pero no de forma directa, ya que no entran al área de estudio y presentan algunos paraderos enfrentados a la Ruta 160. Por otro lado existe solo un recorrido de bus comunal de la línea San Pedro 22R con recorrido 150, que tiene como origen la Universidad del Biobío en Concepción y como destinos el sector de Lomas Coloradas. Que no lo recorre en su totalidad sino, que recorre una parte del sector oriente del área de estudio denominado recorrido 150 expuesto en la FIGURA N°42 y la TABLA N°30.

TABLA N° 29. Recorridos de Locomoción Colectiva Ruta 160.

HACIA EL NORTE POR RUTA 160	HACIA EL SUR POR RUTA 160
Expreso Concepción – Coronel – Lota- Playa Blanca.	Expreso Concepción- Coronel – Lota – Playa Blanca.
Los Alces: Concepción Playa Blanca – Parque Lota.	Los Alces – Coronel – Playa Blanca – Parque Lota.
Expreso 2000: Concepción – Lota – Playa Blanca.	Expreso 2000 – Coronel – Lota- Playa Blanca.
Lota: Coronel – Lota.	Lota – Coronel – Lota.
Sotral: Coronel – Lota – Playa Blanca.	Sotral – Coronel – Lota.
Expreso del Carbón – Concepción – Lota- T. Buses.	Expresos del Carbón – Coronel – Lota.
Ruta 160: Concepción- Coronel – Playa Blanca- P. Lota.	Ruta 160 – Coronel Playa Blanca – Lota.

Fuente: Empresa constructora ENACO (2007).

FIGURA N° 42. Cobertura transporte público, San Pedro de la Paz.



Fuente: (SECTRA, 2013)

TABLA N° 30. Recorrido 150, 22RC Lomas Coloradas – UBB.

HACIA CONCEPCION	HACIA LOMAS COLORADAS
Lomas Coloradas – Pedro Aguirre Cerda – Puente Llacolén – Costanera – Esmeralda – Víctor Lamas – Salas – San Martín – Hospital – Plaza Acevedo – Collao – Universidad Del Biobío.	Universidad Del Biobío– Collao – Fresia – Las Heras - Lientur – Roosevelt – O´Higgins – Serrano – Víctor Lamas – Esmeralda – Costanera – Puente Llacolén – Pedro Aguirre Cerda – Lomas Coloradas.

Fuente: www.pordondevalamico.com (2016).

Tarifas:

Para la línea 22RC, que recorre el área de estudio hacia el año 2005 y 2006 las tarifas fluctuaban entre los \$350 y \$400. Como se observa en la TABLA N°31, actualmente la línea que viaja desde concepción a Lomas Coloradas tiene un aumento del valor asciende a \$150 para estudiantes, \$210 para adulto mayor y \$490 el pasaje normal. Por otro lado para las líneas interurbanas que viajan desde Concepción a Coronel o similar, en la actualidad los valores fluctúan entre los \$700 y \$800. Y en el recorrido con destino a los paraderos de la Ruta 160 emplazados en el sector Lomas Coloradas a 600, para los estudiantes los precios son 150 para viajes locales, 400 y 450 hacia coronel y lota. (Radio Biobio, 2016)

TABLA N° 31. Tarifas transporte público Ruta 160, año 2006.

Línea	Tramo	Tarifa
Ruta 160	Concepción – Lomas Coloradas	\$350
Sotral	Concepción – Playa Blanca	\$500
	Coronel – Lagunillas	\$200
	Estudiante	\$150
	Estudiante Urbano	\$100
	Lagunillas - Coronel	\$150
Nueva Takora	Coronel- Lota	\$250
	Coronel - Colcura	\$350
	Estudiante	\$80

Fuente: SECTRA (2006).

Justamente se entiende que la presencia de transporte público del área de estudio es limitado, ya que en la comuna actualmente comuna existen servicios licitados de los que una línea solamente recorre parte del área de estudio y no en su totalidad. Por otro lado están los buses no licitados, que provienen desde las comunas de Coronel – Lota y que se dirigen a Concepción. Que tienen una tarifa más cara respecto al bus licitado y que no accede completamente al área de estudio, sino que se enfrenta en la Ruta 160.

De igual forma se observa que no hay un sistema de taxis colectivos que abastezcan al sector, pero que si existe la estación de tren Lomas Coloradas emplazada en el sector poniente del área de estudio, expuesta a continuación.

g. Oferta - demanda Biotrén y flujos del Biotrén.

Antecedentes históricos:

La empresa de ferrocarriles del Sur, inicia su proyecto en los años 1990 con un plan de transporte ferroviario de pasajeros para el gran Concepción. EFE encabeza el proyecto que entra en funcionamiento en el año 1999, con los trenes AEL provenientes de Japón. Inicialmente el recorrido cubría el tramo Talcahuano-Chiguayante pasando por Concepción. En el año 2000 el sistema integrado de transporte Biovías es impulsado por el Plan Maestro Urbano del gran Concepción. En que se plantea la generación de la avenida Pedro Aguirre cerca para San Pedro de la Paz, incluyendo circuito ferroviarios y vías exclusivas para buses. En el año 2005 se generan nuevas estaciones como es la de Lomas Coloradas, que funciona con nuevos trenes. En el año 2009, se incorpora en política de integración que incluye el traslado de bicicletas. Hacia el año 2011 se concreta el proyecto que integra el Biotrén con los buses licitados del Gran Concepción a través de una tarifa única y el Boleto Integrado, permitiendo así a los usuarios, viajar combinando el tren con el bus por el mismo valor. Durante el año 2012, se inicia el estudio para llevar el servicio de Trenes Biotrén hasta la comuna de Coronel que es implementado en el año 2016. En septiembre del año 2013 aumentó la frecuencia del servicio en San Pedro de la Paz en hora punta mañana, pasando de trenes cada 30 a 19 minutos lo cual descongestiona las vías de la zona y aumenta la accesibilidad de los usuarios del sector.

Oferta del Biotrén:

Con respecto a la oferta del Biotrén, existen seis líneas de servicio que abastecen con 16 estaciones a 10 comunas y recorrido de 48Km (TABLA N°32). Con las comunas de origen destino Talcahuano-Hualqui, Hualqui-Talcahuano, Concepción-leonera, Lomas Coloradas-Concepción, leonera-Concepción, y Concepción-Lomas Coloradas (FIGURA N° 43). Tiene 45 servicios diarios, que funciona de lunes a sábado, desde las 6:20 de la madrugada finalizando a las 21:00 horas. La modalidad de funcionamiento es a través de una tarjeta de pago del Biotrén que opera a través de torniquetes (Ferrocarriles del Sur, 2015).

FIGURA N° 43. Imágenes estación Biotrén Lomas Coloradas.



Fuente: Elaboración propia.

En el área estudio solamente se reconoce una estación de tren que corresponde a la línea 6010, que corresponde al servicio de extensión del Biotrén que conecta Lomas Coloradas (San Pedro)-Concepción. Que hace algunos meses aún era la última estación del recorrido comunal. De esta forma el servicio se expande en el modelo estratégico para recoger casi 6 veces la demanda de las horas punta en la mañana expuestas en la TABLA N° 33, prevista en el modelo de diseño inicial (SECTRA, 2005-2010).

TABLA N° 32. Recorridos de Locomoción Biotrén.

LÍNEA	SERVICIO	ORIGEN - DESTINO
Línea 6001	Servicio Biotrén	Talcahuano - Hualqui
Línea 6002	Servicio Biotrén	Hualqui - Talcahuano
Línea 6003	Servicio Biotrén Bucle	Concepción – Leonera
Línea 6010	Extensión Servicio Biotrén	Lomas Coloradas – Concepción
Línea 6004	Servicio Biotrén Bucle	Leonera – Concepción
Línea 6011	Extensión Servicio Biotrén	Concepción - Lomas Coloradas

Fuente: Ferrocarriles del Sur y Biotrén (2016).

TABLA N° 33. Horarios salida punta mañana y tarde servicios Biotrén.

SERVICIO	HORARIOS SALIDA P. MAÑANA	HORARIOS SALIDA P. TARDE
Hualqui – Mercado	06:55 08:00 09:02	17:00 18:00 19:00
Mercado – Hualqui	06:55 07:55 09:00	17:00 18:00 19:00
Lomas Coloradas - Concepción	07:00 08:00 09:05	17:05 18:05 19:05
Concepción - Lomas Coloradas	07:25 08:30 09:32	17:30 18:30 19:31

Fuente: Biotrén (2016).

La oferta que tiene el Biotrén, es fija ya que depende de la capacidad del tren. Que es de 500 pasajeros por viaje. Como se observa en la TABLA N°34 existen 11 viajes diarios de ida y vuelta que pueden satisfacer a cerca de 5.500 personas debido a su capacidad. Aunque en su totalidad no es usado ya que según datos de SECTRA (2005-2010), para el 2014 en el recorrido Lomas Coloradas se usa un 0,1667685 es decir, un 16% de la capacidad del tren. Las frecuencias y horarios de salida del servicio son distintas durante el día y dependen, además, del sentido del viaje. En la mañana, la frecuencia del servicio es mayor en el sentido Hualqui–Talcahuano. Esto se debe a que esta última comuna atrae muchos viajes en ese período, debido a su gran actividad portuaria y comercial. Los recorridos comienzan desde las 07:03 AM hasta las 20:33 con salida desde la estación Lomas Coloradas. Respecto a las frecuencias de salidas del servicio en los horarios punta de mañana entre las 07:00 y 09:05 AM es cada 12 minutos y cuenta con una carga de 130 pasajeros. Para los horarios fuera de punta entre las 09:06 y las 17:04 horas, la frecuencia de viaje es de 23 minutos (año 2005). Respecto a la frecuencia en la punta tarde entre las 17:05 y las 19:05 horas es cada 20 minutos. De esta forma se muestra que la oferta del Biotrén ha ido aumentando según la demanda de los usuarios.

TABLA N° 34. Horarios servicio Biotrén estación Lomas Coloradas.

SALIDA	LLEGADA	VIGENCIA
7:03	7:28	L a V, Exc.Fest
7:35	8:00	L a V, Exc.Fest
8:08	8:33	L a V, Exc.Fest
8:40	9:05	L a V, Exc.Fest
14:33	14:56	Solo Sab, Exc.Fest
15:33	15:56	Solo Sab, Exc.Fest
16:33	16:56	L a S, Exc.Fest
17:33	17:56	L a S, Exc.Fest
18:33	18:56	L a S, Exc.Fest
19:33	19:56	L a S, Exc.Fest
20:33	20:56	L a S, Exc.Fest

Fuente: Biotrén (2016).

Demanda del Biotrén:

La demanda del Biotrén ha ido en creciente aumento desde su puesta en marcha. Desde los 53.000 pasajeros transportados en el año 1999, se ha alcanzado la cifra de 587.000 para el año 2002. De esta forma se observa que la demanda no es constante en el tiempo, sino evoluciona de acuerdo al crecimiento urbano del área de estudio que genera mayor demanda del servicio como se observa en la TABLA N°35. De esta forma con el incremento de las inversiones inmobiliarias, en su fase positiva ha revitalizado parte del borde de la ruta 160, que posterior a la llegada del Biotrén ha alcanzado su mayor expansión.

Con respecto a la demanda diaria y mensual del Biotrén se observa en Concepción, que la demanda ha crecido desde 11.442 pasajeros en el año 2008 a 16.953 en el año 2014. De igual forma se observa que la demanda no ha ido creciendo constantemente sino, ha tenido altos y bajos según los hitos históricos que han ocurrido como el terremoto del año 2010. Aun así se observa el aumento de demanda en la TABLA N°35 (ANEXO TABLA N° 45).

Como se explicó anteriormente la estación Lomas Coloradas inicia su funcionamiento en el año 2005. Por lo que se observa en los primeros años de su funcionamiento, los usuarios presentan una demanda baja que alcanza los 272 pasajeros diarios, con una demanda mensual de 8151 pasajeros. Situación que a diferencia de la estación Concepción, es progresiva, ya que la demanda aumenta de forma gradual. Excepto para el año 2010 en que parte de las líneas estuvieron cerradas por el terremoto del 27F. Así hacia el año 2014 como se observa en la TABLA N°36 aumenta la demanda de pasajeros a 750 diarios con una demanda mensual de 22,514. De esta forma se observa que aumento de demanda del modo Biotrén es proporcional al crecimiento urbano el sector. Situación que se espera aumente hacia el año 2016 con la extensión de la línea dos hacia la comuna de Coronel.

TABLA N° 35. Demanda mensual y diaria estación Biotrén Concepción.

AÑOS	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA DIARIA
2008	11442	381
2009	17910	597
2010	13153	438
2011	17242	575
2012	21605	720
2013	17461	582
2014	16953	565

Fuente: Biotrén (2016).

TABLA N° 36. Demanda mensual y diaria estación Biotrén Lomas Coloradas.

AÑOS	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA DIARIA
2008	8151	272
2009	14361	479
2010	10001	333
2011	17795	593
2012	26523	884
2013	24241	808
2014	22514	750

Fuente: Biotrén (2016).

h. Correlación costos Biotrén y buses v/s costo inmobiliario.

En relación a la correlación de costos de transporte público, ya sea el Biotrén como los buses licitados y no licitados son variables con el paso del tiempo. Para los buses licitados el precio es de \$490 el pasaje normal, \$210 para adulto mayor y \$150 para estudiantes. En relación a los buses no licitados que corresponden a los de recorrido Concepción – Coronel – Lota, que pasan por la Ruta 160 y no entran al área de estudio los valores fluctúan entre los \$150 para estudiantes y \$600 pesos hasta el sector Lomas coloradas. En relación al precio del Biotrén este presenta un precio normal de 320 pesos, para los usuarios con convenios es de \$260 y para los estudiantes de \$110 pesos. Se observa además la opción de comprar el boleto integrado Biotrén y los buses licitado de Concepción por \$470 pesos. Situación favorable para los usuarios que deben hacer conexión, antes de llegar a sus destinos.

Como se mencionó anteriormente los usuarios que usan en mayor proporción el Biotrén son los usuarios del sector Lomas coloradas emplazados al oriente de la población, ya que los usuarios del sector poniente presentan un mayor ingreso y una mayor tendencia automóviles, que aporta a las problemáticas de congestión por exceso de flujo vehicular en la Ruta 160.

i. Proyectos viales en Ruta 160.

Respecto a los proyectos viales de la Ruta 160 que afectan en el área de estudio (TABLA N° 37), se reconocen 3 proyectos a nivel de pre diseño que plantean solucionar los problemas detectados en el diagnóstico de la situación actual, realizado por SECTRA en el año 2013.

TABLA N° 37. Proyectos San Pedro de la Paz, a nivel de pre-diseño.

Nombre	Proyecto	Tipo de Acción	Longitud (km)
P01	Conexión E. Soro-Pte. J. Pablo II (al norte)	Primaria	0,56
P02	Acceso E. Soro-Av. J. Alessandri (al sur)	Complementaria	0,20
P03	Conexión Michaihue-Av. Costanera Interior	Primaria	0,12
P04	Conexión Av. Costanera Interior-E. Soro	Primaria	1,87
P05	Av. Ribera Sur	Primaria	7,50
P06	Alineación y Doble Calzada Enrique Soro	Primaria	1,39
P07	Extensión E. Soro hasta Av. Michaihue	Primaria	2,92
P08	Alineamiento Corredor Pedro Aguirre Cerda	Primaria	2,07
P09	Aumento Capacidad Ramal Pte. Llacolén-PAC	Primaria	0,21
P10	Desnivelación de Ruta 160 (3 sectores)	Primaria	5,83
P11	Ampliación Ruta 160	Primaria	7,52
P12	Extensión de Av. Michimalonco hasta Ruta 160	Primaria	2,29
P13	Salida desde Michimalonco al Puente Chacabuco	Complementaria	
P14	Entrada desde Puente Chacabuco a Michimalonco	Primaria	0,81
P15	Av. Costanera Interior	Primaria	7,43
P16	Av. Progreso	Primaria	8,98
	Total (Km)		49,70

Fuente: SECTRA (2013).

Alternativa A1:

Se desarrolla básicamente en el sector norte de la comuna, de acuerdo al siguiente listado de proyectos, expuestos en la TABLA N° 38. El principal objetivo de esta alternativa es ofrecer una nueva conectividad para la comunicación entre el eje Pedro Aguirre Cerda y los sectores de Michaihue, Boca Sur, Candelaria y Villa Spring Hill a través del eje Av. Ribera Sur. Ello porque actualmente la única vía que recoge todos estos flujos es el eje Pedro Aguirre Cerda-Ruta 160.

TABLA N° 38. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A1.

Nombre	Proyecto	Long.(km)	Características
P01	Conexión E.Soro-Pte.J.Pablo II (al norte)	0,56	Conexión en Paso Inferior de ambos ejes
P02	Acceso E.Soro-Av.J.Alessandri (al sur)	0,20	Eliminac.Semaforo en J.Alessandri +Pasarela
P03	Conexión Michaihue-Av.Costanera Interior	0,12	Apertura con perfil de calzada simple
P04-T2	Conexión Av.Costanera Interior-E.Soro (sólo tramo en costanera)	0,80	Apertura para empalme de Venus con Av.Costanera Interior
P05	Av.Ribera Sur	7,50	Mejoramiento y Apertura con ampliación a doble calzada entre Nuevo Puente Chacabuco y Calle Venus
	Total (Km)	9,18	

Fuente: SECTRA (2013).

Alternativa A2:

La Alternativa A2 igualmente se desarrolla en el sector norte de la comuna, de acuerdo al siguiente listado de proyectos expuestos en la TABLA N° 39. El objetivo de esta alternativa también apunta a mejorar la conectividad entre los sectores de Michaihue, Boca Sur y los ubicados al norte del eje Pedro Aguirre Cerda (Candelaria , Villa Spring Hill, Conquistador, Huertos Familiares), pero a través del mejoramiento y/o ampliación a doble calzada, de ejes

existentes como Av. Venus, Daniel Belmar y Av. Las Torres-Enrique Soro; ello también permitiría una vía alternativa al actual eje Pedro Aguirre Cerda-Ruta 160.

TABLA N° 39. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A2.

Nombre	Proyecto	Long.(km)	Características
P01	Conexión E.Soro-Pte.J.Pablo II (al norte)	0,56	Conexión en Paso Inferior de ambos ejes
P02	Acceso E.Soro-Av.J.Alessandri (al sur)	0,20	Eliminac.Semaforo en J.Alessandri +Pasarela
P03	Conexión Michaihue-Av.Costanera Interior	0,12	Apertura con perfil de calzada simple
P04	Conexión Av.Costanera Interior-E.Soro	1,87	Ampliación a doble calzada de calle Venus más Apertura para empalme con Av.Costanera Interior
P06	Alineación y Doble Calzada Enrique Soro	1,39	Mejoramiento Enrique Soro y ampliación a doble calzada entre Pje.23 y Las Golondrinas
P07	Extensión E.Soro hasta Av.Michaihue	2,92	Extensión E.Soro hasta Daniel Belmar; Mejoramiento y conexión con Manuel Rodríguez, hasta Michaihue.
Total (Km)		7,06	

Fuente: SECTRA (2013).

Alternativa A3:

La alternativa A3, plantea la ampliación de la Ruta, a tres pistas por sentido, y su desnivelación en tres puntos en Av. Michaihue, Av. Los Parques-La Victoria, y Av.4 Sur, expuestos en la FIGURA N° 44. El alineamiento del corredor de buses en P.A. Cerda; y la ampliación de capacidad del ramal Puente Llacolén - P.A. Cerda. El objetivo de esta alternativa es mejorar el funcionamiento de Ruta 160-Pedro Aguirre Cerda, ampliando su capacidad, mejorando la conectividad oriente-poniente a través de pasos desnivelados, y ordenando de mejor forma el actual corredor de transporte público de Pedro Aguirre Cerda, eliminando los cambios de calzada que se producen actualmente Los Avellanos y Los Canelos (TABLA N° 40).

TABLA N° 40. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A3.

Nombre	Proyecto	Long.(km)	Características
P08	Alineamiento Corredor Pedro Aguirre Cerda	2,07	Alineación Corredor Buses entre Av.Laguna Grande y Acc.Papelera Bio Bio
P09	Aumento Capacidad Ramal Pte.Llacolén-PAC	0,21	Ampliación del Ramal que va desde el Puente Llacolén a Pedro Aguirre Cerda.
P10	Desnivelación de Ruta 160 (3 sectores)	5,83	Entlaces para la desnivelación de Michaihue, La Victoria y Av.4 Sur, con Ruta 160. Incluye calles de servicio
P11	Ampliación Ruta 160	7,52	Ampliación de la Ruta 160, entre acceso IV Puente y acceso a club de golf.
Total (Km)		15,63	

Fuente: SECTRA (2013).

Alternativa A4:

La Alternativa A4 básicamente corresponde a la habilitación de Av. Costanera Interior, más la Alternativa A1, pero considerando el mejoramiento de calle Venus. El objetivo de esta alternativa apunta a contar con un eje alternativo a Ruta 160- Pedro Aguirre Cerda, a lo largo del borde costero y ribera sur del Biobío, y que a la vez mejore la accesibilidad de los sectores ubicados al poniente de Ruta 160 (TABLA N°41).

TABLA N° 41. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A4.

Nombre	Proyecto	Long.(km)	Características
P15	Av.Costanera Interior	7,43	Materialización de Av. Costanera Interior en doble calzada, mediante mejoramientos y aperturas de camino.
P01	Conexión E.Soro-Pte.J.Pablo II (al norte)	0,56	Conexión en Paso Inferior de ambos ejes
P02	Acceso E.Soro-Av.J.Alessandri (al sur)	0,20	Eliminac.Semaforo en J.Alessandri +Pasarela
P03	Conexión Michaihue-Av.Costanera Interior	0,12	Apertura con perfil de calzada simple
P04	Conexión Av.Costanera Interior-E.Soro	1,87	Ampliación a doble calzada de calle Venus más Apertura para empalme con Av.Costanera Interior
P05	Av.Ribera Sur	7,50	Mejoramiento y Apertura con ampliación a doble calzada entre Nuevo Puente Chacabuco y Calle Venus
P10-C	Desnivelación de Ruta 160 (Av.4 Sur)	0,36	Entlace para la desnivelación de Av.4 Sur. Incluye calles de servicio
Total (Km)		18,04	

Fuente: SECTRA (2013).

Alternativa A5:

La Alternativa A5 básicamente corresponde a la habilitación de Av. Progreso, nueva vía en perfil de doble calzada ubicada al oriente de Ruta 160, más la extensión de Michimalonco hasta Ruta 160 (TABLA N°42). El objetivo de esta alternativa también apunta a contar con un eje alternativo a Ruta 160 - Pedro Aguirre Cerda, pero esta vez a través de un nuevo eje ubicado al oriente de estas vías, y formados por Av. El Progreso (eje nuevo) y Av. Michimalonco/Av. San Pedro del Valle.

TABLA N° 42. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A5.

Nombre	Proyecto	Long.(km)	Características
P12	Apertura entre Michimalonco y Ruta 160	2,29	Extensión de Michimalonco en doble calzada hasta Av.Michaihue
P13	Salida desde Michimalonco al Puente Chacabuco	-	Mejoramiento de Michimalonco, L.Acevedo y P.A.Cerda para salida San Pedro de la Paz al norte, por el puente Chacabuco.
P14	Entrada desde Puente Chacabuco a Michimalonco	0,81	
P16	Av.Progreso	8,98	Apertura en Doble Calzada entre 4 Sur con Ruta 160, y P.Aguirre Cerda en empalme con IV Puente
P10-A	Desnivelación de Ruta 160 (Av.Michaihue)	0,36	Enlace para la desnivelación de Michaihue. Incluye calles de servicio
P10-C	Desnivelación de Ruta 160 (Av.4 Sur)	0,36	Enlace para la desnivelación de Av.4 Sur. Incluye calles de servicio
Total (Km)		12,81	

Fuente: SECTRA (2013).

Alternativa A6:

La Alternativa A6 corresponde al proyecto P08, Alineamiento Corredor Pedro Aguirre Cerda. El objetivo de esta alternativa es mejorar el funcionamiento del eje Pedro Aguirre Cerda, a través de ordenar de mejor forma el actual corredor de transporte público de Pedro Aguirre Cerda, eliminando los cambios de calzada que se producen actualmente en Los Avellanos y Los Canelos (TABLA N°43).

TABLA N° 43. Proyectos de mejoramiento Ruta 160, alternativa A6.

Nombre	Proyecto	Long.(km)	Características
P08	Alineamiento Corredor Pedro Aguirre Cerda	2,07	Alineación Corredor Buses entre Av.Laguna Grande y Acc.Papelera Bio Bio
Total (Km)		2,07	

Fuente: SECTRA (2013).

Finalmente las alternativas de mejoramiento de la Ruta 160 escogidas fueron, las Alternativa A2 y A4 elegidas por el Comité de Usos de Suelos y Proyectos, para pasar a la etapa de Anteproyecto, ya que estos proyectos son los que resuelven la mayor de los problemas de congestión de la comuna de San Pedro de la Paz, en conjunto con aquellas consideradas en la situación base. Dichas alternativas se desarrollarán como anteproyectos, con ajustes menores respecto a los Diseños Preliminares descritos en este volumen, incorporándose además como parte de la solución, el desarrollo de Costanera Interior o Costanera Mar, que involucra los proyectos P15 (Costanera Interior) y P10C (Solución a desnivel en Ruta160 con Av.4 Sur), para empalmar con los límites de la Alternativa A2. Las inversiones de esta solución comprenden un perfil de calzada simple en vez de perfil de doble calzada, para proyecto P15, que fue el evaluado en esta etapa.

En la FIGURA N° 44, se muestran las alternativas A2, A4, con sus proyectos componentes, y Costanera Interior (Costanera Mar) con sus respectivos proyectos.

FIGURA N° 44. Propuestas a desarrollar como anteproyecto.



Fuente: SECTRA (2013).

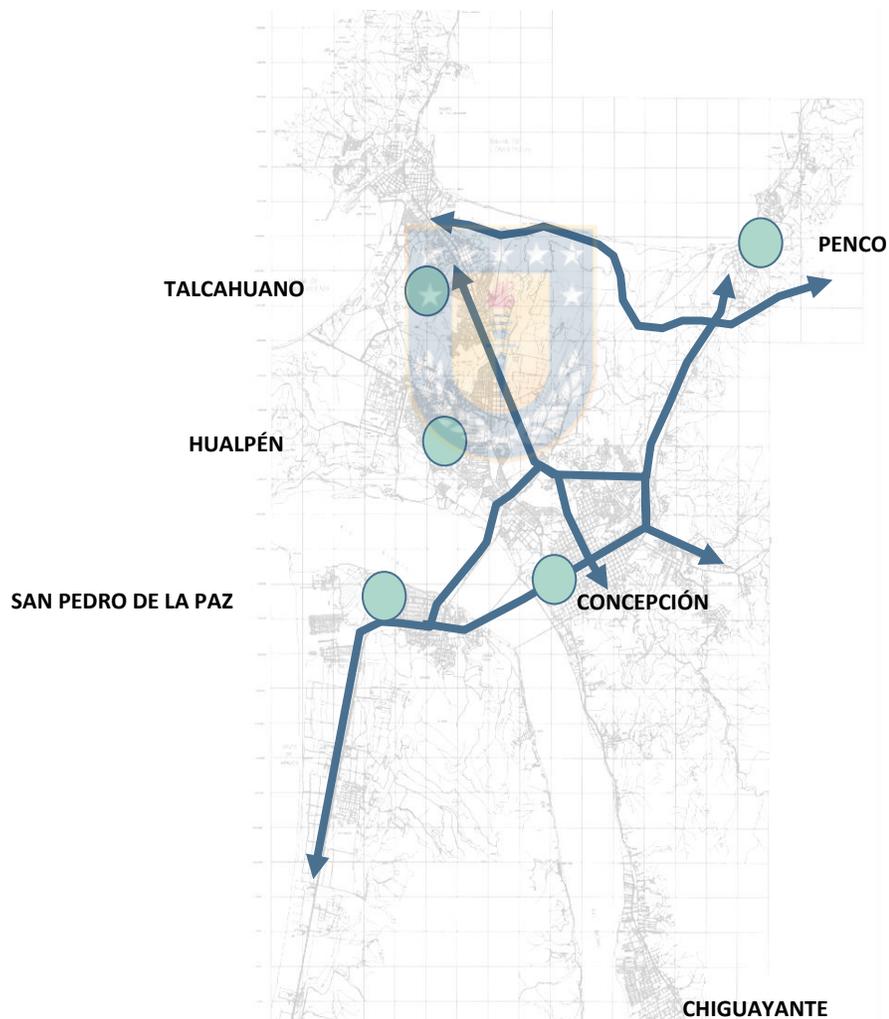
De esta manera se reafirma lo determinado del análisis de las Políticas públicas. Es decir, que tanto los proyectos urbanos como viales, en la Ruta 160 y el área de estudio. Presentan problemáticas de accesibilidad y conectividad. Por lo que la mayoría de los proyectos de los planes comunales apuntan a responder a los lineamientos de las Políticas, con mejoras menores que no logran solucionar las problemáticas existentes en su totalidad.

La principal de las problemáticas viales de la Ruta 160 y el área de estudio, es la falta de alternativas para los movimientos norte a sur (Ruta 160- Pedro Aguirre Cerda). También se observan problemas de accesibilidad en sentido oriente poniente, tratando de evitar cruces a nivel con la vía férrea, para mejorar la transitabilidad entre el Loteo Portal San Pedro con Lomas Coloradas. Otra situación es la congestión de las horas punta en la Ruta y Pedro Aguirre Cerda, en que algunos estudios plantean que la solución, debiera apuntar a la mejora del funcionamiento del corredor de buses existente, que evita el cruce de flujos vehiculares. Finalmente a generación de la costanera emplazada en el borde-rio, servirá con nuevo eje estructurador que asumirá parte de la carga o flujo vehicular que es un problema en el área de estudio en los horarios punta.

j. Movilidad viajes habitantes.

San Pedro de la Paz presenta un alto grado de dependencia a los otros centros urbanos especializados que forman parte del sistema urbano Metropolitano (FIGURA N°45). Se confirma el alto grado de conmutación o grado de movilidad laboral de la población. La comuna de San Pedro de la Paz registra uno de los más altos niveles de conmutación a nivel Metropolitano, lo que representa un desplazamiento diario de 15.298 viajeros, que representa el 57,8% de su población laboralmente activa (26.453). En otras palabras, gran parte del empleo de la población de la comuna se encuentra en las comunas vecinas, provocando lazos fuertes de comunicación y dependencia de ellas.

FIGURA N° 45. Movilidad centros urbanos, Concepción Metropolitano.



Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007).

En la presente TABLA N°44, se observa que la comuna no es un destino relevante en este proceso de interacción Metropolitana, que en ella se ha consolidado su rol como comuna de carácter residencial usada como ciudad dormitorio, por lo que diariamente tiene un alto nivel de movilidad.

TABLA N° 44. Nivel de conmutación de las principales comunas del Gran Concepción.

CIUDAD	POBLACIÓN HAB.	CONMUTACIÓN HAB.	LLEGAN HAB.	SALEN HAB.	DESTINO PRINCIPAL
Concepción	224.212	60.376	48.148	12.228	Talcahuano
Talcahuano	171.288	38.215	19.197	19.054	Concepción
San Pedro de la Paz	89.205	18.213	2.915	15.298	Concepción
Chiguayante	99.804	17.854	2.402	15.452	Concepción
Lota	48.926	5.085	1.891	3.194	Coronel
Tomé	54.729	2.940	669	2.271	Concepción

Fuente: Municipalidad de San Pedro de la Paz (2007), con datos INE Censo 2002.

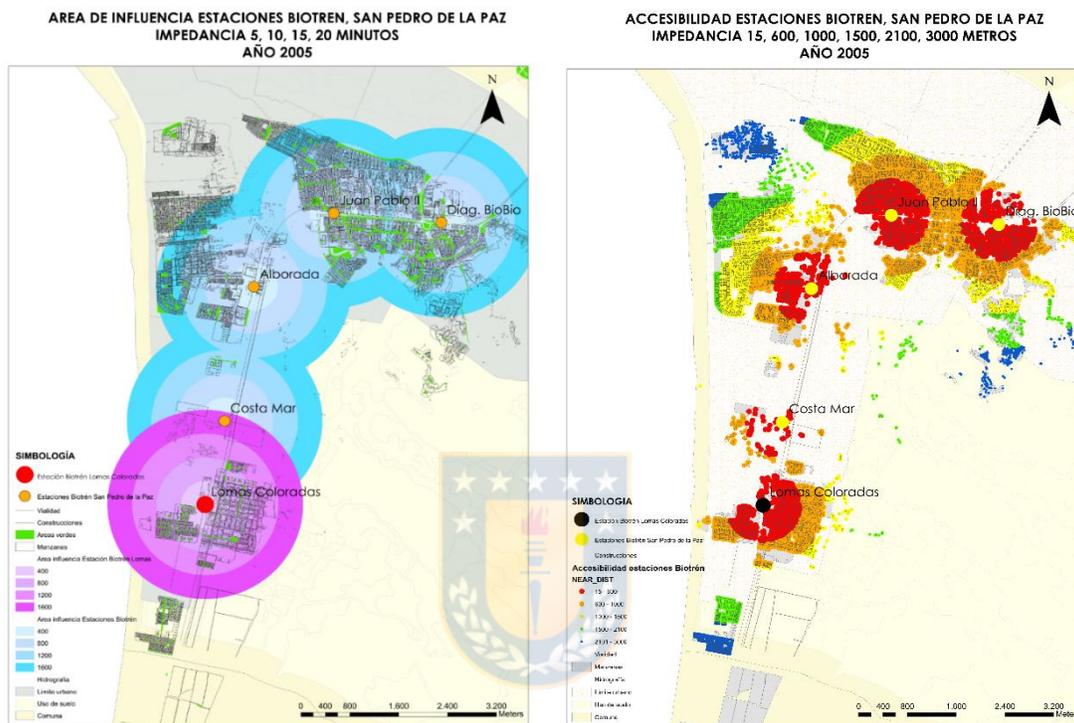
Como se observa en la TABLA N° 44, el nivel de movilidad de las principales de la comuna, es decir la cantidad de viajes de la comuna. De un total de 89.205 habitantes en la comuna, se observa que casi el 20% de los habitantes, que corresponden a 15.298 habitantes, viajan diariamente a realizar sus actividades diarias como empleos o educación, con destino principal Concepción. Su movilidad se realiza principalmente a través de la Ruta 160 y calle Pedro Aguirre Cerda que los distribuye a los diferentes puentes, usando los diferentes modos de transporte. Mientras que los usuarios que llegan a la comuna por diferentes razones ya sean laborales o académicas alcanza las 2.915 personas.

De la información analizada del INE, se determina que una cantidad importante de usuarios correspondientes al área de estudio, presenta una tasa de movilidad alta, situación que es proporcional al crecimiento urbano de la pieza de estudio y de la comuna. Así, se ratifican las problemáticas derivadas del crecimiento urbano y de la expansión de los usos de suelo. Ya que la falta de equipamientos urbanos y zonas de empleo cercanas al área analizada, genera que una gran cantidad de la población que habita la comuna se movilice diariamente a realizar sus actividades diarias a otra comuna que es principalmente Concepción. Sin tener toda la pieza urbana las mismas condiciones económicas, como también la posibilidad de elección de modo de transporte.

k. Área de influencia transporte público, Biotrén usuarios Lomas Coloradas.

El siguiente análisis expone la dinámica de cambio, de la accesibilidad desde las estaciones de Biotrén a las viviendas y viviendas a las estaciones, con énfasis en la estación estudiada.

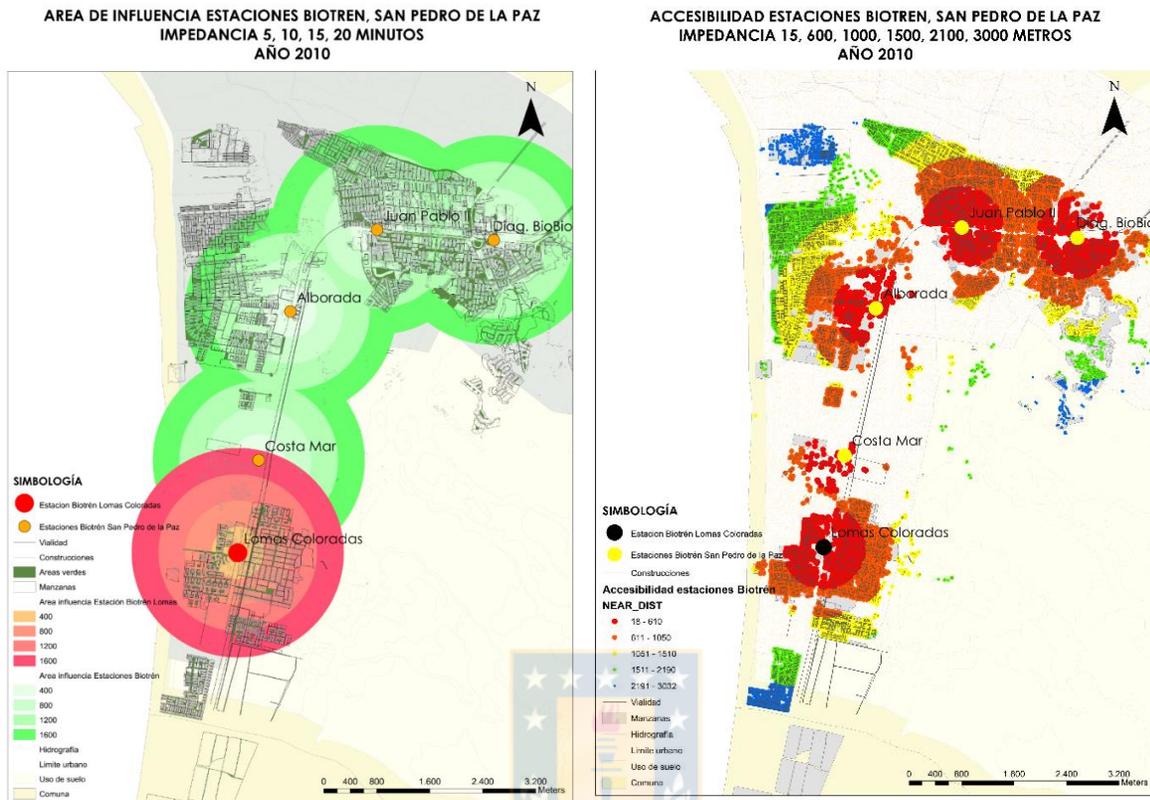
FIGURA N° 46. Área de influencia y accesibilidad a estaciones Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2005.



Fuente: Elaboración propia.

Hacia el año 2005 que es cuando llega el proyecto del Biotrén al área de estudio, se observa que si bien, la estación Lomas Coloradas principalmente aparenta según el análisis, que abastece a ese barrio por sobre los demás, no es así ya que en la práctica, esta se emplaza cruzando la Ruta 160 que presenta dificultad de acceso. De esta forma se observa que 598 viviendas se encuentran emplazadas a 400 metros de las que 15 minutos de caminata moderada, de las que 355 se emplazan en el sector poniente de la comuna, y 243 se emplazan en el sector oriente del polígono de estudio. A 10 minutos de caminata se observa que 1.591 viviendas se emplazan a 800 metros de las que 1.200 aproximadamente se ubican en el sector Lomas Coloradas y las 391 restantes se emplazan en los barrios Portal San Pedro y Bosques de San Pedro al Norponiente de la comuna. Finalmente a 1400 y 1600 metros, más difíciles de caminar ya que presenta la impedancia de falta de cruces a la estación, demorando entre 15 y 20 minutos de caminata, se emplazan 1.629 y 1.708 correspondientes a los sectores Lomas Coloradas y el sector Masisa, Megacentro y el cementerio respectivamente (FIGURA N°46).

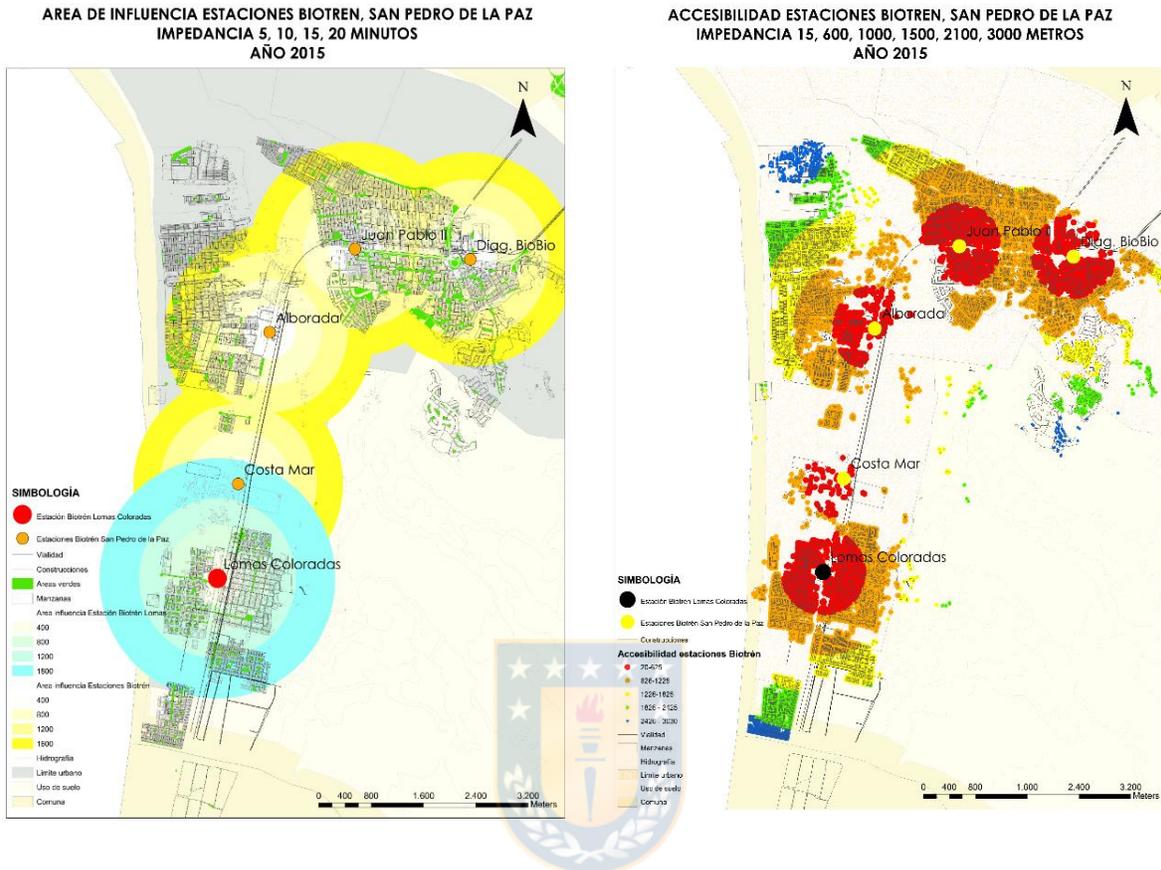
FIGURA N° 47. Área de influencia y accesibilidad a estaciones Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2010.



Fuente: Elaboración propia.

De igual forma que el periodo anterior se espacializan las viviendas en relación a la estación de Biotrén, la accesibilidad funciona de la misma forma en función de la caminata a 5, 10, 15 y 20 minutos respecto a la estación. Así como la cantidad de viviendas aumenta debido a la expansión urbana, las cantidades dictan una diferencia respecto al año 2005. De 1682 viviendas, los usuarios pueden acceder a 5 minutos de caminata, que continúan manteniéndose en cantidad en Lomas Coloradas (FIGURA N°47). Mientras que aumentan hacia los sectores Bosques de San Pedro y Portal de San Pedro que se expanden y aumentan en su densidad residencial con aproximadamente la construcción de mil viviendas más. A su vez a 10 minutos existen 2.163 viviendas emplazadas hasta 800 metros de la estación. A 15 y 20 minutos se emplazan 3.465 y 3.038 viviendas las que se emplazan en el sector Portal San Pedro por el sector Poniente y el Rosario por el oriente. Por lo que se comprende que para ambos periodos la cantidad de viviendas emplazadas cercana a la estación con buena accesibilidad es insuficiente, en términos físicos, ya que los usuarios usualmente no caminarán 15 o 20 minutos para acceder al modo Biotrén, sino preferirán esperar el transporte público bus, o bien en los sectores de altos ingresos aumentarán la tenencia de automóvil.

FIGURA N° 48. Área de influencia y accesibilidad a estaciones Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas, año 2015.

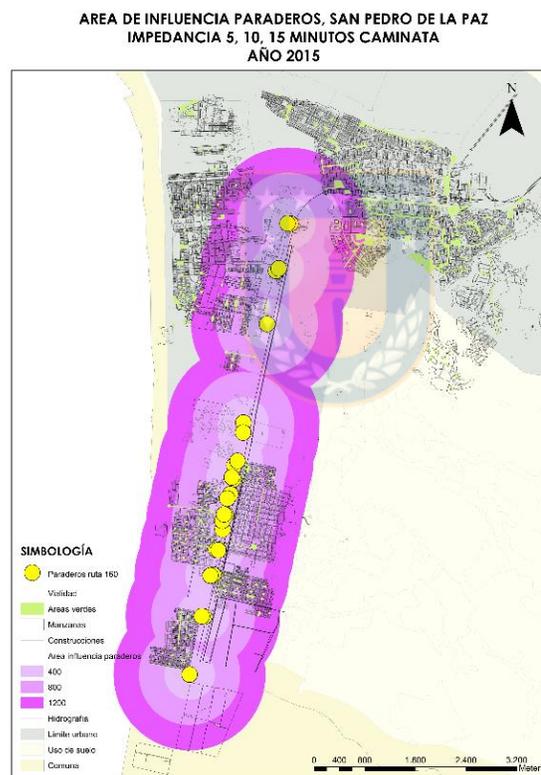


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente hacia el año 2015 (FIGURA N°48), se reconoce un aumento mayor de población por lo que las viviendas que acceden a la estación de tren caminando 5 minutos ascienden a 1.734 viviendas emplazadas con mayor énfasis en el sector poniente de la comuna entre los barrios, Bosques de San Pedro y Portal San Pedro, con parte de las viviendas del sector Lomas Coloradas. Las viviendas que acceden a la estación a 10 minutos de caminata son de los barrios Pinares, Aires de San Pedro, Arboleda de San Pedro y Portal San Pedro que, alcanzan las 2.478 viviendas. A 15 minutos de caminata es accesible para 4.276 viviendas de las poblaciones Bosques de San Pedro y Francisco Coloane al Oriente de la estación. Finalmente a la accesibilidad de las viviendas a 1600 metros que equivalen a 20 minutos de caminata, ascienden a 3.699 viviendas, del sector industrial y de población el Rosario. De esta forma se comprende que hay barrios del área de estudio como es el sector comercial del Outlet, parte del sector industrial, y de las poblaciones Villa Escritores, Pocuro, Villa mar y Villa Cardenal Henríquez, quedan desprovistas de acceder al servicio por su lejanía de proyección en relación a la estación en que pierden el acceso alrededor de 1.824 y alrededor de 300 en la población el Rosario.

Con respecto al área de influencia de los paraderos de transporte público, como se observa en la FIGURA N° 49, se reconocen ocho paraderos hacia el sector oriente y ocho hacia sector poniente, emplazados en la Ruta 160, que responden a los recorridos de buses no licitados que transitan por la ruta. Se observa que a 5 minutos (400 metros) y 10 minutos (800 metros) de caminata se abarca con su influencia la mayoría del polígono, quedando pocas viviendas emplazadas a 15 minutos en el sector oriente y parte de la población Villa escritores. Se observa también que para el único recorrido de bus licitado existente, que se emplaza en el sector oriente de la pieza de estudio, no existen paraderos oficiales, sino que paradas intuitivas en las calles que recorre el bus. En el sector poniente si bien presenta mayor densidad residencial no existe un recorrido de bus, en donde al parecer no es necesario porque existe el mayor uso de automóvil.

FIGURA N° 49. Área influencia paraderos de buses, San Pedro de la Paz, año 2015.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente en términos de accesibilidad al transporte público Biotrén, se reconoce la existencia problemáticas de accesibilidad del transporte público, tanto para el sector oriente como para el poniente. Que tiene como consecuencia en una parte de los usuarios menor uso de transporte público para realizar sus actividades cotidianas, ya que conlleva un mayor tiempo a invertir en los desplazamientos. Por lo que aumenta la preferencia de la otra parte de los usuarios en la elección del modo automóvil.

IV. CONCLUSIONES

Basado en el análisis de la territorialización de las Políticas Urbanas y de Transporte, se concluye que estas no presentan una relación integrada en la toma de decisiones, al momento de planificar y construir la ciudad. Situación que se agrava con las problemáticas derivadas de la rápida expansión urbana no controlada y regulada, tanto con las Políticas públicas y sus respectivos instrumentos de regulación. Asimismo se concluye que en la práctica los gobiernos, no hacen un seguimiento o verificación del real crecimiento y funcionamiento de las áreas urbanas. Situación que se ve reflejada en el aumento de la tenencia de automóviles y el porcentaje excesivo que consumen los usos de suelo en la ciudad. Así se observó que las decisiones de planificación tanto urbanas como de transporte tienen una influencia directa en el desarrollo de la ciudad y sus problemáticas. Es decir, las decisiones de transporte influyen directamente en el uso de suelo, determinando la cantidad de suelo utilizada para el desarrollo de los equipamientos de transporte y de forma indirecta afecta con su ubicación, su diseño y el desarrollo urbano.

Sería inexacto afirmar que la planificación de transporte actual ignora totalmente los impactos del uso del suelo y viceversa. Ya que muchos proyectos se someten a revisión extensa para identificar y mitigar los impactos negativos (Forkenbrock y Weisbrod, 2001). Pero en la práctica, no solo aplicado al caso de estudio se observa que las ciudades crecen y se planifican sin razonar los impactos de estas decisiones, asegurando principalmente la conveniencia de quienes presentan mayores ingresos y se transportan en modo privado. De esta manera, las decisiones afectan a los usuarios en diversas aristas. Situación que se observa al analizar los factores propuestos de manera integrada en el área de estudio.

De tal manera se reconoce que las Políticas públicas en su territorialización progresiva en el área de estudio, han generado una tipología de crecimiento urbano por expansión tipo Sprawl, es decir que no responde a un tipo de crecimiento inteligente. Que trajo como consecuencia la presencia de patrones negativos de los usos de suelo en el área de estudio. Tales como el aumento en la falta de equidad y la desigualdad entre los sectores, principalmente por falta de oportunidades para los habitantes de menores ingresos. De esta manera en el área de estudio se reconocen dos zonas, una de menor ingreso con un alto grado de segregación y una de mayor ingreso que presenta diversas ventajas, producto de sus altos ingresos. Así se observa que el sector oriente de la población, es un sector de bajos ingresos económicos, mayormente de uso residencial en que se observa insuficiente cantidad de equipamiento y servicios. Tiene una baja densidad residencial lo que dificulta la accesibilidad a los diferentes equipamientos públicos y transporte. Presenta un alto nivel de segregación primero porque no presentan los medios económicos para desplazarse de forma fluida por el territorio. Segundo por su emplazamiento en frente de la línea del

Biotrén, que como plantean los autores Galilea & Hurtado (2000), las áreas que cuentan con la presencia de líneas de tren, aumentan las operaciones segregantes. Como se observó finalmente en el área de estudio, en que si bien el Biotrén permite los desplazamientos a las diferentes comunas. Contribuye al aumento de segregación social, sumado al flujo vehicular de la Ruta 160, a los cerramientos perimetrales de la línea férrea y los escasos cruces y paraderos, es poco permeable entre ambos sectores de la pieza. Si bien este sistema no es integrador respecto a las dos piezas del área de estudio. Aporta al ambiente, ya que disminuye parte de la congestión de la Ruta 160, siendo eficaz en la relación recorrido y capacidad de usuarios. Con respecto área poniente de la pieza urbana muestra una mejor calidad de vida en sus habitantes, que responde a mayores ingresos, mayor demanda de viviendas derivadas de la plusvalía en cuanto a equipamientos otorgada por los agentes inmobiliarios. De esta forma con una caracterización de viviendas de mayor costo inmobiliario y una densidad residencial mayor a la del sector oriente de la población, presenta mejor accesibilidad a los equipamientos públicos y al transporte público. Si bien este sector presenta acceso expedito al Biotrén, es aparentemente dada sus características urbanas, el que menos hace uso de él, ya que tiene mayor tenencia y uso del automóvil. De este modo, se concluye que como consecuencia de la falta de integración de Políticas Públicas Urbanas y de Transporte. Se generan efectos negativos en Planificación de la ciudad, territorializadas en problemáticas como la segregación urbana, falta de equidad en la distribución de equipamientos, deficiente accesibilidad a los equipamientos públicos y áreas de empleo como ocurre en el área de estudio.

Por consiguiente se plantea un cambio en los lineamientos y las decisiones de las Políticas Públicas tanto Urbanas como de Transporte. Como se analizó en el presente proyecto de tesis para el área de estudio, estas crean impactos negativos sobre los usos de suelo y la conducta de los usuarios al momento de elegir el modo de viaje. Se considera que el planteamiento de Litman (2014), de hacer ciudad mediante la planificación inteligente, sería beneficioso para el área de estudio en términos económicos, sociales y ambientales. Logrando de este modo la planificación de transporte y usos de suelo integrados, que contemplen los impactos directos e indirectos, tanto en la evaluación de las Políticas, en la planificación urbana o en el desarrollo de un proyecto en particular. Generado a través de un cambio en sus lineamientos, que consideren una mayor regulación de los agentes inmobiliarios, por medio de los diferentes planes e instrumentos de planificación urbana y de transporte, que impulsen la integración social e igualdad en los barrios.

De esta forma para resolver las problemáticas antes mencionadas, derivadas de la territorialización progresiva de las políticas públicas en el desarrollo del suelo. Es necesario considerar para un desarrollo urbano que responda al crecimiento inteligente. Con la generación de áreas residenciales de mayor densidad, en que exista un control de su

crecimiento urbano, emplazadas en sectores accesibles para toda tipología de usuario. Como también la proyección de áreas de servicio, empleo y equipamientos públicos cerca de las áreas de vivienda, dispuestos en áreas de escasos recursos que disminuyan los costos asociados de los usuarios. Es necesario considerar también la preservación de suelos agrícolas y bosques, considerando los impactos ambientales de los diferentes hábitats. Una ubicación accesible del transporte público, para generar un aumento en la demanda y la disminución en la dependencia de los usuarios al automóvil. Que ayude a disminuir el tráfico congestión, el consumo de energía, las emisiones contaminantes, los accidentes de tránsito (McCann, 2002), los gastos y el porcentaje de uso de suelo usado en estacionamientos. A su vez existiría una mejor distribución de los recorridos del transporte público, una reducción en los tiempos de viaje y mejoramiento en los niveles del servicio. Al implementar esta estrategias de crecimiento urbano, se produce un ahorro de cerca del tercio menos en costos operacionales para el Estado, respecto del capital, carreteras y transporte; por lo que existe la oportunidad de destinar fondos a la implementación de aceras peatonales y ciclovías cerca de los equipamientos urbanos y de transporte (Litman, 2010). En definitiva se plantea que si a futuro las Políticas Urbanas y de Transporte, trabajan en conjunto de manera integrada en la toma de decisiones y la planificación urbana. Considerando la aplicación de las estrategias recientemente expuestas se generarían ciudades, con menos problemáticas derivadas de la tipología de crecimiento urbano reconocido en el área de estudio.

Finalmente respecto a los aportes del proyecto de tesis, se concluye que aporta en términos metodológicos a mejorar la planificación integrada de la ciudad, ya que plantea una nueva metodología de análisis para estudios urbanos. Ya que se plantea analizar las Políticas Públicas Urbanas y de Transporte de manera integrada, en conjunto con los respectivos proyectos construidos en el área de estudio y los diferentes factores de análisis urbanos y de transporte determinados en el estudio del marco teórico.

Respecto a las principales limitaciones para generación del análisis, ocurren en el proceso de recopilación y traspaso de los escasos datos de los años anteriores al año 2000. Ya que las fuentes estudiadas no tenían la información digitalizada, previo a estas fechas. Situación en que para este análisis puntual fue necesario de traspasar, tabular y dibujar.

Referente a las proyecciones futuras del presente proyecto de tesis, como se mencionó anteriormente servirá como ejemplo metodológico, para nuevos análisis, a realizar en un futuro de manera integrada considerando todos los factores previamente analizados. La finalidad es aportar en mejorar la planificación urbana, logrando la integración entre las Políticas tanto urbanas como de transporte. Para así construir una ciudad que satisfaga las necesidades de la totalidad de sus habitantes.

a. ANEXOS

TABLA N° 45. Demanda Biotrén, San Pedro de la Paz y Lomas Coloradas.

	2008	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Concepción		8540	7172	6829	7245	5870	7047	5714	7870	17451	23187	20804	19575
JPablo II		1817	1571	1423	1620	1336	1480	1220	1577	3410	4968	4191	3965
Diag.Bio-Bio		2814	2436	2479	2844	2155	2528	1902	2939	5357	7021	6396	5722
Costa Mar		3451	3009	3376	4213	3521	4005	2839	3998	7698	10556	9848	9230
L. Coloradas		5353	4992	5171	5792	4462	5393	4066	5632	11697	16563	14865	13823
TOTAL ESTACIONES		51596	46012	44661	49838	39468	45152	35251	48385	99726	134496	124195	118068
	2009	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Concepción		18643	16500	18657	18321	17364	17487	18168	18136	18177	18705	18755	16005
JPablo II		4517	3504	3829	3751	3205	3516	3779	3371	3340	3527	3548	2954
Diag.Bio-Bio		5412	4564	5634	5608	4928	5012	5095	5111	5522	5685	6042	5108
Costa Mar		8011	6817	10096	10554	9499	9308	9086	9223	9516	10188	9753	7840
L. Coloradas		12365	11027	15469	17378	14716	14233	14327	14252	14430	15881	15653	12606
TOTAL ESTACIONES		110635	94166	112599	114484	101742	103568	114790	106962	111624	116005	115715	97742
	2010	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Concepción		16662	14834	35	3370	7883	19480	16786	18279	15557	15345	15242	14368
JPablo II		3552	3181	0	0	715	4900	3876	4498	3880	4304	3964	3317
Diag.Bio-Bio		5011	4642	0	0	1006	6849	4880	5814	5275	5347	5007	4734
Costa Mar		7569	6672	1	0	1536	10413	7626	9091	8330	7931	7973	7228
L. Coloradas		13217	11554	0	0	2412	17047	11982	14031	12507	12657	12862	11742
TOTAL ESTACIONES		104127	92019	37	8082	36128	104587	76409	76308	87539	91783	93763	89622
	2011	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Concepción		13225	11493	16750	16297	19956	18204	16914	18046	17861	17825	21272	19057
JPablo II		3460	2733	4179	3995	4765	4177	3939	4296	4480	4261	5539	4447
Diag.Bio-Bio		4289	3518	5408	5172	6091	5669	4666	5049	4892	4733	5631	5001
Costa Mar		6015	5050	10877	11310	12570	11306	9388	10167	10192	10872	12938	11472
L. Coloradas		10380	8631	16895	18844	21864	19158	16284	17751	17897	18389	24735	22712
TOTAL ESTACIONES		81780	68624	104871	104005	118786	106698	95663	102762	101102	103788	126341	115734
	2012	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Concepción		17587	16354	22300	22427	24141	23671	22700	25256	19054	24278	22081	19415
JPablo II		4385	3708	4271	4430	5009	4549	4211	4792	3504	4853	4315	4017
Diag.Bio-Bio		4526	4324	6129	5598	5693	5682	4986	5833	4495	5865	5380	4712
Costa Mar		9000	7243	13986	14074	14401	13880	11171	14297	11238	14575	13480	10922
L. Coloradas		17703	15582	30770	33932	32284	28777	23814	29967	22781	30042	28950	23669
TOTAL ESTACIONES		104281	97620	133412	134015	134602	130138	121606	140436	113125	144869	133670	116599
	2013	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
concepción		18255	14099	19507	21195	20220	18600	16849	16431	15515	18087	15924	14853
JPablo II		4072	3110	3836	4215	3425	3551	3578	3394	2868	3784	3179	2746
Diag.Bio-Bio		4417	3626	5461	5851	4786	4355	4231	4248	3614	4562	4148	3669
Costa Mar		9482	7404	13225	14566	11685	10511	9027	9778	8585	10396	9684	7929
L. Coloradas		18126	13994	29080	34875	29316	26630	23387	24957	20613	26222	24397	19298
TOTAL ESTACIONES		110264	91547	124719	142257	125913	118566	112156	112354	98839	119565	110196	98392
	2014	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
concepción		13307	12553	16730	17022	17881	17905	17754	17074	17231	19877	18774	17332
JPablo II		2774	2543	3500	3385	3387	3414	3560	3867	3940	4842	4237	3875
Diag.Bio-Bio		3219	2994	4269	4355	4194	4507	4069	4351	4229	4873	4590	4038
Costa Mar		5739	4673	10239	10601	9339	9620	8237	9583	9346	11107	10175	8523
L. Coloradas		13921	11581	25136	25523	23637	25673	20929	23554	24026	28838	26109	21238
TOTAL ESTACIONES		88821	81857	114180	114102	110366	113616	108439	112055	111062	133228	122989	111769

Fuente: Elaboración propia, con datos FESUB y SECTRA.

FIGURA N° 52. Matriz calibrada, vehículos livianos Punta Mediodía (Veh/h).

	Boca Sur	Michaihue	Candelaria	Conquistador	San Pedro del Valle	Villa Spring Hill	Huertos Familiares	Villa San Pedro	Papelera Norke Skog	Laguna Chica Norte	Andalú	Laguna Chica	San Pedro de la Costa	Inertec Chile	Quilpo	Parque San Pedro	La Foresta	Bosque San Pedro	Lomas Coloradas Ote	Lomas Coloradas Pte	Cardenal	Externa	Concepción	Chiguayante	Hualpen	Talcahuano	Tomé	Santa Juana	Sur	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1 Boca Sur	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	5	6	1	0	1	0	0	7	22	22	4	37	35	2	2	5	3	2	51	
2 Michaihue	1	0	16	33	2	2	5	3	3	1	19	1	0	0	1	0	0	8	1	2	5	1	109	9	12	37	6	1	21	
3 Candelaria	2	10	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	1	0	0	3	
4 Conquistador	3	1	1	0	6	6	3	7	1	5	12	1	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	63	3	2	5	2	0	34	
5 San Pedro del Valle	16	59	15	15	0	15	0	0	0	0	0	0	1	0	12	0	0	0	5	9	15	0	180	0	0	0	0	0	51	
6 Villa Spring Hill	26	15	3	14	22	0	0	20	0	0	29	3	2	0	2	0	0	3	0	0	2	0	8	0	0	0	0	0	44	
7 Huertos Familiares	9	7	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	8	20	5	194	7	25	102	41	0	61	
8 Villa San Pedro	15	10	26	53	2	5	70	0	4	12	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	223	13	6	13	0	0	466	
9 Papelera Norke Skog	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	55	1	0	1	0	1	12		
10 Laguna Chica Norte	24	12	4	2	0	1	21	0	16	0	19	8	1	0	1	0	0	2	4	15	1	13	249	4	49	74	4	4	17	
11 Andalú	2	1	0	0	2	0	1	0	17	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	153	34	2	17	1	8	350	
12 Laguna Chica	1	0	0	0	0	0	1	0	21	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	1	0	8	3	
13 San Pedro de la Costa	2	5	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	20	2	2	4	2	0	3	
14 Inertec Chile	2	2	0	1	2	1	1	0	0	1	25	6	0	0	1	0	0	0	2	4	12	0	23	1	18	13	4	10	25	
15 Quiapo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	
16 Parque San Pedro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
17 La Foresta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
18 Bosque San Pedro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	3	2	0	2	0	
19 Lomas Coloradas Ote	2	7	0	1	11	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	46	1	0	26	2	3	5	1	3	10	
20 Lomas Coloradas Pte	4	0	0	2	18	2	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	58	11	5	12	1	0	26	153	
21 Cardenal	1	1	0	0	1	0	20	0	0	0	10	3	0	0	1	35	0	8	8	0	0	9	0	18	5	0	4	0	127	
22 Externa	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	4	3	1	1	0	0	3	
23 Concepción	89	80	39	14	213	10	141	113	39	22	254	1	18	0	8	0	0	15	11	12	25	6					14	316	1440	
24 Chiguayante	5	3	2	0	14	0	17	6	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0					0	20	82	
25 Hualpen	12	5	10	1	0	1	3	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	5	7	
26 Talcahuano	16	10	16	2	0	2	43	12	64	24	14	5	2	0	1	0	0	1	3	3	9	0					42	82	352	
27 Tomé	2	1	1	1	2	0	29	23	0	8	10	13	2	0	0	0	0	1	0	1	2	0					0	7	103	
28 Santa Juana	1	1	0	0	11	0	0	0	0	86	8	8	1	0	2	0	0	4	0	0	3	1	56	10	6	3	3	0	25	229
29 Sur	12	42	4	13	40	4	27	6	0	0	4	9	12	7	0	1	35	0	57	10	0	2	215	22	25	51	8	16	34	658
Total	251	281	138	157	349	51	393	194	172	264	395	99	55	10	38	4	79	51	122	147	103	72	1696	127	182	355	77	123	913	6898

Fuente: SECTRA (2013).

FIGURA N° 53. Matriz calibrada, vehículos livianos Punta Tarde (Veh/h).

	Boca Sur	Michaihue	Candelaria	Conquistador	San Pedro del Valle	Villa Spring Hill	Huertos Familiares	Villa San Pedro	Papelera Norke Skog	Laguna Chica Norte	Andalú	Laguna Chica	San Pedro de la Costa	Inertec Chile	Quilpo	Parque San Pedro	La Foresta	Bosque San Pedro	Lomas Coloradas Ote	Lomas Coloradas Pte	Cardenal	Externa	Concepción	Chiguayante	Hualpen	Talcahuano	Tomé	Santa Juana	Sur	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1 Boca Sur	0	0	2	3	1	1	3	0	0	0	2	4	0	1	0	0	4	46	154	2	21	53	3	4	9	5	3	29	351	
2 Michaihue	1	0	33	52	2	3	8	6	1	0	1	0	1	0	1	0	0	3	1	7	2	0	100	8	14	42	7	0	8	298
3 Candelaria	3	28	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	20	1	2	4	1	0	1	72	
4 Conquistador	5	4	1	0	9	6	12	1	0	1	1	0	1	0	3	0	0	3	10	0	0	75	4	3	7	4	0	0	167	
5 San Pedro del Valle	20	114	46	20	0	48	0	0	0	0	0	0	2	0	9	0	0	6	35	5	0	202	4	4	8	6	0	0	545	
6 Villa Spring Hill	29	26	3	14	32	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	1	1	0	24	1	1	2	1	0	13	
7 Huertos Familiares	14	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	4	39	8	2	194	7	28	112	44	0	24	
8 Villa San Pedro	1	1	31	5	0	6	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	11	11	33	1	0	0	368	
9 Papelera Norke Skog	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219	2	0	0	0	0	3	0	
10 Laguna Chica Norte	0	0	0	0	2	0	1	0	20	0	19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	247	4	45	73	4	4	0	429	
11 Andalú	0	0	0	0	0	0	0	0	1	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208	43	3	33	1	8	0	407	
12 Laguna Chica	2	1	10	1	0	8	34	0	26	2	0	0	2	0	2	0	2	0	1	1	0	2	0	1	1	0	8	3	108	
13 San Pedro de la Costa	3	13	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	22	2	3	6	3	0	1	
14 Inertec Chile	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	7	44	12	0	9	0	8	6	2	3	25	
15 Quiapo	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	9	
16 Parque San Pedro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
17 La Foresta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	51	56
18 Bosque San Pedro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	9	
19 Lomas Coloradas Ote	3	15	1	2	13	0	5	3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	36	0	0	27	2	4	6	1	2	8	131	
20 Lomas Coloradas Pte	22	1	0	13	81	13	26	0	0	0	1	3	0	0	1	24	0	1	0	0	2	237	36	21	55	6	1	26	571	
21 Cardenal	0	1	0	0	0	0	13	0	0	0	1	3	0	0	1	23	0	8	8	0	0	4	0	8	2	0	1	0	75	
22 Externa	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	12
23 Concepción	101	118	88	15	364	11	151	231	84	182	344	6	45	0	5	0	0	9	11	48	8	1					11	81	1913	
24 Chiguayante	4	4	3	0	24	0	20	11	1	4	11	0	1	0	0	0	0	1	5	0	0						0	4	93	
25 Hualpen	33	23	19	4	6	2	4	2	3	1	1	3	7	0	2	0	0	1	0	7	0	1	0	7	0	1	0	4	5	126
26 Talcahuano	45	45	31	6	2	2	49	36	89	33	41	38	11	0	2	0	0	1	8	30	6	0					35	60	571	
27 Tomé	7	6	1	2	10	0	33	67	1	12	29	140	8																	

V. BIBLIOGRAFÍA

- Appleyard, D. (1981). *Livable Streets*, University of California Press., (pág. 35).
- Arnold, C., & Gibbons, J. (1996). Impervius Surface Coverage, The emergence of a key environmental indicator. *APA Journal*.
- Badoe, D., & Miller, E. (2000). Transportation-land-use interaction: empirical findings in North America, and their implications for modeling. *Transportation Research Part D*. Obtenido de www.elsevier.com/locate/trd
- Biotrén. (2016). *Biotrén*. Obtenido de www.biotren.cl
- Cevero, R. (1996). Mixed land-uses and commuting: evidence from the American housing survey. . 361-377.
- Cevero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3D's: density, diversity, and design. *Transportation Research*. 99±219.
- Cordera, R. (2014). Tesis doctoral. *Modelos económico- espaciales para el estudio de los impactos del transporte en los usos de suelo*. Santander: Universidad de Cantabria.
- Diferencia entre transporte publico y transporte privado*. (12 de Noviembre de 2014). Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/6ip9rsvkon77/diferencia-entre-transporte-publico-y-transporte-privado/>
- Dirección del trabajo. (Julio de 2016). www.dt.gob.cl. Obtenido de <http://www.dt.gob.cl/consultas/1613/w3-article-60141.html>
- Dunphy, R. T., & Fisher, K. (1996). Transportation, congestion, and density: new insights. *Transportation Research*.
- Durán, M. (2015). *Instrumentos de planificación vigente, San Pedro de la Paz*. Concepción.
- Empresa constructora ENACO. (2007). *EISTU conjunto residencial La Arboleda, sector Agro Lomas*. MINVU, Concepcion.
- Ewing, R. (1995). Beyond density, mode-choice, and single-purpose trips. . *Presented at the 74th Annual Meeting of the Transportation Research Board*. Washington DC.
- Ewing, R., Schieber, R., & Zegeer, C. (2003). Urban Sprawl As A Risk Factor In Motor Vehicle Occupant And Pedestrian Fatalities. *American Journal of Public Health*, 1541-1545. Obtenido de www.ajph.org
- Fernández & De Cea Ingenieros Ltda. (2013). *Estudio "Diseño del Sistema de Transporte Público del Gran Concepción"*. Concepción.
- Ferrocarriles del Sur. (2015). *Ferrocarriles del Sur*. Obtenido de Biotrén Grupo EFE: <http://www.ferrocarrilesdelsur.cl/es/servicios>
- FESUR. (Junio de 2016). *Ferrocarriles del Sur*. Obtenido de <http://www.ferrocarrilesdelsur.cl/es/extension-coronel/>
- Flores, P., & Cortés, V. (2013). *Análisis de la evolución del uso de suelo urbano en los paisajes naturales de la comuna de San Pedro de la Paz, Región del Biobío*. Concepción.
- Fran, L., & Pivo, G. (1994). Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupan vehicle. Transit, and walking. 44-52.
- Galilea, S., & Hurtado, J. (1970-2000). Efectos del metro en la estructura urbana de Santiago. *Huellas de una metamorfosis Metropolitana, Revista EURE*, 459-479.
- Galilea, S., & Hurtado, J. (2000). Efecto del Metro en la estructura urbana de Santiago. *Revista Eure, Huellas de una metamorfosis Metropolitana*, 459-480.

- Handy, S. (1995). Understanding the link between urban form and travel behavior. *Presented at the 74th Annual Meeting of The Transportation Research Board, Paper No. 950691.*
- Handy, S. (1995). Understanding the link between urban form and travel behavior.
- INE. (2002). *CENSO*. Obtenido de <http://www.inebiobio.cl/archivos%5Cfiles%5Cpdf%5CDivisionPoliticoAdministrativa%5Cbiobio.pdf>
- INE. (2002). *Censo*.
- INE. (2013). *Compendio estadístico INE*. Santiago de Chile.
- Inmobiliaria Lomas Verdes. (2007). *EISTU conjunto residencial la Foresta, San Pedro de la Paz*. Estudio de impacto sobre el sistema de transporte, MINVU, Concepción.
- Kockelman, K. (1997). Travel behavior as a function of accessibility, land-use mixing, and land-use balance: evidence from the San Francisco bay area. *Transportation Research Record 1607*, 116±125.
- Leyden, K. (2003). Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods. *American Journal of Public Health, Vol. 93, No. 9*. Obtenido de www.ajph.org
- Litman, T. (2001). What's It Worth: Economic Evaluation For Transportation Decision-Making, TAC Symposium on Benefit-Cost Analysis. Obtenido de www.vtppi.org/worth.pdf
- Litman, T. (2005). Land Use Impacts on Transport: How Land Use Factors Affect Travel Behavior. *Victoria Transport Policy Institute*. Obtenido de www.vtppi.org/landtravel.pdf.
- Litman, T. (2010). Where We Want To Be: Household Location Preferences And Their Implications For Smart Growth. Obtenido de www.vtppi.org/sgcp.pdf
- Litman, T. (2014). Evaluating Transportation Land Use Impacts. Considerinf the impacts, Benefits and Cost f Different Land Use Development Patterns.
- Loutzenheiser, D. (1997). Pedestrian access to transit-A model of walk trips and their design and urban form determinants around BART stations.
- McCann, B. (2002). Driven to Spend; The impact of Sprawl on Household Transportation Expenses, Surface Transportation Policy Proyect. Obtenido de <http://transact.org/>
- Meijers, E., & Burger, M. (2009). Urban Spatial Structure and Productivity in U.S. Metropolitan Areas. *Erasmus University Rotterdam (EUR) - Erasmus School of Economics (ESE); Erasmus Research Institute of Management (ERIM)*.
- Melia, S., Parkhurst, G., & Barton, H. (2011). The paradox of Intensification, Transport Policy. (U. o. England, Ed.) Obtenido de http://eprints.uwe.ac.uk/10555/2/melia-barton-parkhurst_The_Paradox_of_Intensification.pdf
- Miller, E. (2003). Travel and Housiing cost i the Greater Toronto area: 1986-1996. (N. Foundation, Ed.) Obtenido de <http://www.neptis.org/>
- Ministerio de Obras Publicas. (Octubre 1994). *Estudio de factibilidad del nuevo puente Bío-Bío en Concepción, sinopsis final*. Agencia de cooperación internacional del Japón.
- Municipalidad de San Pedro de la Paz. (2007). *PLAN REGULADOR COMUNAL DE SAN PEDRO DE LA PAZ*. San Pedro de la Paz.
- Municipalidad de San Pedro de la Paz. (2012). *Plan de desarrollo comunal, comuna de San Pedro de la Paz 2012-2016*. Concepción.
- O'Sullivan, A. (2012). Urban Economics, Eighth Edition. *Urban Economics*.
- Ortuzar, J. d., & Willumsen, L. (2011). Modelling transport, 4th Edition. *Modelling transport*.

- Parsons, B., Quade, & Douglas. (1996). Influence of land-use mix and neighborhood design on transit demand.
- Parsons, B., Quade, & Douglas. (1996). Transit and urban form: mode of access and catchment areas of rail transit.
- Radio Biobio. (Julio de 2016). *Biobiochile.cl*. Obtenido de <http://www.biobiochile.cl/noticias/2016/01/07/linea-de-buses-del-recorrido-lota-concepcion-anuncia-baja-en-el-valor-del-pasaje.shtml>
- Rubilar, H., & Allendes, V. (2013). *Estudio de impacto sobre el sistema de transporte urbano, Outlet San Pedro de la Costa Sur*. Concepción.
- Sanchez, T., & Brenman, M. (2007). *The Right To Transportation: Moving To Equity*, Planners Press. Obtenido de www.planning.org
- Schimek, P. (1996). Land-use, transit, and mode split in Boston and Toronto.
- Schneider, K., & Brenman, M. (2007). *The Right To Transportation: Moving To Equity*, Planners Press.
- SECTRA. (1998). *Plan Maestro de Transporte Urbano del Gran Concepción*. Concepción. doi:<http://www.coronel.cl/2010/06/plan-maestro-de-transporte-urbano-del-gran-concepcion/>
- SECTRA. (2005-2010). *ANÁLISIS DE LA RED VIAL BÁSICA DEL GRAN CONCEPCIÓN, V ETAPA*. Concepción: CIS ASOCIADOS CONSULTORES EN TRANSPORTE S.A.
- SECTRA. (2006). *Habilitación de Corredores de Transporte Público en el Gran Concepción*. TESTING Ingeniería de Proyectos Ltda., Coronel.
- SECTRA. (2013). *Recopilación de antecedentes, Diagnóstico situación actual y análisis de alternativas preliminares*. Concepción.
- SECTRA. (2013). *Recopilación de antecedentes, Diagnóstico situación actual y análisis de alternativas preliminares*. Concepción.
- Sectra. (Enero 2005). *Análisis red vial Básica del gran Concepcion, V etapa*. Comité de proyecciones y uso de suelo n° 1. Cis asociados consultores en transporte S.A.
- Smith, P., & Romero, H. (2009). Efectos del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lengua. *Revista de Geografía Norte Grande* n°43, 81-93.
- The Working Group on Sustainable Land Use. (enero 2001). *Toward more sustainable Urban land use: advice to the european for policy and action*.
- Wikipedia. (15 de 11 de 2015). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Transporte#Componentes_del_sistema_de_transporte
- www.pordondevalamico.com. (Junio de 2016). *www.pordondevalamico.com*. Obtenido de <https://pordondevalamico.wordpress.com/recorridos-micros-licitadas/san-pedro-de-la-paz/22-san-pedro/22rc-lomas-coloradas-%E2%86%92-ubb/>