



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

**CARACTERIZACIÓN DEL
DESPLAZAMIENTO DE LAS
ACTIVIDADES EN SANTIAGO DE CHILE
EN 1990-2015: IMPACTO EN LOS
TIEMPOS DE VIAJE EN LA CIUDAD Y
SUS CAMPAMENTOS**

GONZALO SUAZO VECINO

Tesis para optar al grado de

Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:

JUAN CARLOS MUÑOZ ABOGABIR

Santiago de Chile, Agosto, 2017

© 2017, Gonzalo Suazo Vecino.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

**CARACTERIZACIÓN DEL
DESPLAZAMIENTO DE LAS
ACTIVIDADES EN SANTIAGO DE CHILE
EN 1990-2015: IMPACTO EN LOS
TIEMPOS DE VIAJE EN LA CIUDAD Y
SUS CAMPAMENTOS**

GONZALO SUAZO VECINO

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

JUAN CARLOS MUÑOZ ABOGABIR

RICARDO HURTUBIA GONZÁLEZ

LUIS FUENTES ARCE

FRANCISCO SUÁREZ POCH

Para completar las exigencias del grado de

Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, Agosto, 2017

A mis Padres, Maida, Santi y amigos,
que sin ellos no habría sido esto
posible. Agradecer especialmente
también a JuanCa Muñoz que puso
gran dedicación en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo en esta tesis a mis padres, sin ellos nada de lo que soy o he podido realizar sería posible. Ellos con su cariño me han criado y formado, y el hombre que hoy soy se los debo a ellos. Como no agradecer también a mi hermano, 24 años juntos de travesuras y compañerismo que constituyen aprendizajes a no olvidar. También agradecer el compañerismo infalible de Maida, tu apañe en este proceso ha sido al 110% desde el apoyo emocional hasta incluso revisar codo a codo conmigo la redacción de mi tesis, este proceso sin ti hubiese sido imposible. Agradecer a mis amigos Jaime que me ayudó con muchas ideas cuando estuve estancado, Nacho que aportó notablemente con bibliografía referente al tema y a Tomás que me sacó de varios apuros con QGIS. No puedo no dar las gracias a JuanCa por su gran dedicación a esta tesis, desde la primera clase que tuve con él pude sentir la pasión por las cosas que hace y el esfuerzo puesto en esta tesis fue completamente acorde a eso. Los constantes consejos y aportes de Luis Fuentes y Ricardo Hurtubia en esta tesis fueron de vital importancia para ir corrigiendo elementos durante este largo camino por lo que no puedo dejar de reconocerlos.

Agradecer a todos mis amigos de la universidad que formaron parte de este camino tanto a los miembros de Solidaridad como los de ingeniería, los cuales la gran parte caminaron junto conmigo el sendero del magister. Gracias a cada uno por hacer de esta experiencia universitaria algo increíble.

Esta tesis no podría haber sido realizada sin la gran voluntad de mucha gente que mediante la facilitación de datos ayudó a aterrizar una idea compleja. Es por eso que quería agradecer a Alan Thomas y Rodrigo Contreras tanto por la información del Uso de Suelo como por las matrices de la EOD y ESTRAUS, agradecer también a Marcela Munizaga, César Núñez, Jacqueline Arriagada y Camila Schneider por la facilitación de información de las matrices obtenidas a partir del estudio de las tarjetas Bip!, y finalmente agradecer a TECHO y Pablo Flores por la información referente a los campamentos actuales en la Región Metropolitana.

También debo agradecer al Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CONICYT/FONDAP 15110020), el apoyo del FONDECYT (Proyecto No. 1150239) y al Bus Rapid Transit Centre of Excellence fundado por el Volvo Research and Educational Foundations quienes mediante su apoyo económico me permitieron desempeñarme de una mejor manera.

Finalmente, agradecer a Dios por la oportunidad de estudiar Ingeniería UC y realizar también el Magíster en esta gran casa de estudios. Agradecido de la vida y esperanzado de poder devolverle a la sociedad los conocimientos que he aprendido para hacer de Chile un país más justo, humano y solidario.

“Son tiempos malos, tiempos difíciles, dicen los hombres. Vivamos bien y los tiempos serán buenos. Los tiempos somos nosotros; tal como seamos nosotros, así serán los tiempos” – San Agustín

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Contextualización.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Hipótesis y resultados esperados.....	4
1.4 Estructura.....	4
2 MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Modelos de uso de suelo.....	6
2.2 Modelos de uso de suelo en ciudades latinoamericanas.....	9
2.2.1 CBD.....	11
2.2.2 <i>Spine and Elite Residential Sector</i>	11
2.2.3 <i>Zone of Maturity</i>	11
2.2.4 <i>Zone of In Situ Accretion</i>	11
2.2.5 <i>Zone of Peripheral Squatter Settlements</i>	11
2.2.6 <i>Disamenity zone</i>	11
2.3 Aplicación de los modelos de uso de suelo en ciudades latinoamericanas en Santiago de Chile.....	14
2.4 Análisis factorial de Santiago en 1970.....	17

2.5	Relación entre el Transporte Público, la localización y la equidad en la ciudad	21
3	DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN.....	22
3.1	Configuración urbana del transporte en Santiago de Chile	22
3.2	Uso de suelo provisto por el Servicio de Impuestos Internos (SII)	23
3.3	Encuestas Origen-Destino.....	24
3.4	Matrices calibradas en ESTRAUS.....	24
3.4.1	Problemas de las matrices ESTRAUS	24
3.5	Matrices OD a través de uso de tarjetas Bip!.....	25
3.5.1	Problemas de las matrices Bip!.....	26
3.6	Campamentos en Chile	27
4	CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA DE LOCALIZACIÓN DE ATRACTORES DE VIAJE.....	30
4.1	Contextualización	30
4.2	Metodología	33
4.3	Evolución porcentual de las actividades	34
4.4	Análisis de la ciudad en zonas	36
4.5	Contraste con el área dentro del anillo Américo Vespucio.....	41
4.6	¿Será que ya no queda espacio en el centro histórico?	43
4.7	Comparación a igual superficie en distintas direcciones de Santiago	45
4.8	Evolución de la cantidad de viajes hacia el centro de actividades.....	46
5	EFFECTO DE LA LOCALIZACIÓN DE ATRACTORES EN LOS TIEMPOS DE VIAJE	50
5.1	Metodología	50

5.2	Análisis de las matrices obtenidas de las Encuestas Origen-Destino	52
5.3	Análisis de las matrices obtenidas mediante calibraciones ESTRAUS.....	55
5.4	Análisis de la relación entre las matrices ESTRAUS y EOD.....	56
5.5	Análisis de las matrices obtenidas de las tarjetas Bip!	59
5.6	Identificando posibles causas en la variación en los tiempos de viaje	60
6	CAMPAMENTOS EN EL CHILE ACTUAL Y LAS CONSECUENCIAS DE SU ERRADICACIÓN ENTRE 1979-1985	67
6.1	¿Qué es un campamento?.....	67
6.2	Situación actual en Chile y la Región Metropolitana	68
6.3	Metodología	74
6.4	Tiempos de viaje de campamentos actuales al centro de actividades.....	75
6.5	Erradicación de campamentos (1979-1985) y sus consecuencias	77
6.5.1	Proceso de erradicación de campamentos (1979-1985).....	77
6.5.2	Consecuencias de la erradicación de campamentos en los tiempos de viaje al centro de actividades	84
6.6	Procesos de radicación de campamentos	88
6.7	Análisis de los tiempos de viaje en campamento con el movimiento del centro de actividades.....	89
7	CONCLUSIONES	92
7.1	Conclusiones	92
7.1.1	Conclusiones relacionadas a la revisión bibliográfica	92
7.1.2	Conclusiones relacionadas a la disponibilidad de información y sus problemas.....	93
7.1.3	Conclusiones relacionadas a la dinámica de localización de atractores de viajes	93

7.1.4	Conclusiones relacionadas al efecto de la localización de los atractores en los tiempos de viaje.....	94
7.1.5	Conclusiones relacionadas a los campamentos en el Chile actual y las consecuencias de su erradicación.....	95
7.2	Limitaciones de la investigación.....	96
7.3	Futuras líneas de investigación.....	97
BIBLIOGRAFÍA		99
.....		106
ANEXO A : Matrices obtenidas de las Encuestas Origen-Destino hacia distintos hitos		107
ANEXO B : Matrices obtenidas de las calibraciones estraus hacia distintos hitos		110
ANEXO C : Matrices obtenidas de las tarjetas Bip! hacia distintos hitos.....		111
ANEXO D : Situación de campamentos en Chile		113

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Recopilación de información sobre principales sucesos en el transporte de la Región Metropolitana entre los años 1990 y 2015 (Fuente: Elaboración propia a partir de Dirección de Transporte Público Metropolitano, 2017, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2013 y Metro, 2017).....	61
Tabla 2: Evolución de los campamentos en Chile entre 2007 y 2016 (Fuente: Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).....	68
Tabla 3: Evolución de las familias en campamento en el Gran Santiago entre 2007 y 2016 (Fuente: Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).....	72
Tabla 4: Porcentaje acumulado del volumen de viajes para los campamentos Juan Pablo II, San Francisco y Pueblito la Farfana en 3 intervalos más grandes (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	77
Tabla 5: Porcentaje acumulado del volumen de viajes para los campamentos en Las Condes, San Bernardo, Pudahuel y La Granja en 3 intervalos más grandes (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	87
Tabla 6: Evolución de los campamentos desde el 2011 (Fuente: : Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).....	113
Tabla 7: Distribución de las familias en campamento según comuna (Fuente: : Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016 y Encuesta Nacional de Campamentos CIS TECHO, 2015).	114
Tabla 8: Tabla Origen-Destino del desplazamiento de familias en el Gran Santiago entre 1979-1985 (Fuente: Morales & Rojas, 1986).	117

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Comparación de evolución en 75 años de Estación Central con Escuela Militar (Fuente: elaboración propia a partir de Encina, P., 1937, Google Maps, 2017 e Historia de Santiago en imágenes, 2015).	2
Figura 2: Modelo de teoría de zonas concéntricas (Harris & Ullman, 1945).	6
Figura 3: Modelo de teoría de sectores (Harris & Ullman, 1945).	7
Figura 4: Modelo de teoría de múltiples núcleos (Harris & Ullman, 1945).	8
Figura 5: Un modelo generalizado de la estructura de las ciudades latinoamericanas (Griffin & Ford, 1980).	10
Figura 6: Un nuevo y mejorado modelo para la estructura de las ciudades de América Latina (Ford, 1996).	13
Figura 7: Rotación en 112° del modelo propuesto por Ford, 1996 (Fuente: Elaboración propia a partir de Ford, 1996).	15
Figura 8: Modificaciones y elementos añadidos a la propuesta de Ford, 1996 (Fuente: Elaboración propia a partir de Ford, 1996).	16
Figura 9: Sobreposición del modelo modificado de Ford (1996) con Santiago de Chile (Fuente: Elaboración propia a partir de Ford, 1996).	17
Figura 10: Expansión urbana de Santiago 1575 – 1980 (Fuente: Bahr & Riesco, 1981).	19
Figura 11: Resultado del análisis factorial en la ciudad de Santiago (Fuente: Bahr & Riesco, 1981).	20
Figura 12: Erradicación de pobladores de campamentos del área Metropolitana. Por comuna de Origen y Destino 1979-1985 (Fuente: Morales & Rojas, 1986).	28
Figura 13: Orígenes y destinos producto de la erradicación de campamentos entre 1979-1985 (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	29

Figura 14: Oferta de departamentos nuevos en avenida Las Condes, entre Estoril y San José de la Sierra, bordea las dos mil unidades (Pattillo, 2017).....	31
Figura 15: Identificación de centros (zonas de color rojo). La imagen (a) considera los datos de un día completo, mientras que (b) concentra los datos de mayor demanda durante la primera mitad del día y (c) concentra los datos de mayor demanda durante la segunda mitad del día (Hernández et al., 2015).....	32
Figura 16: Distribución de actividades seleccionadas en el Gran Santiago según densidad (Niehaus, 2016).....	33
Figura 17: Diferencia porcentual sobre la superficie total, en referencia al año 1990 en m ² construidos de habitación (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	34
Figura 18: Diferencia porcentual sobre la superficie total, en referencia al año 1990 en m ² construidos de servicios (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	35
Figura 19: Diferencia porcentual sobre la superficie total, en referencia al año 1990 en m ² construidos del total de propósitos (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	35
Figura 20: Resumen de la diferencia porcentual total al año 2015 tomando 1990 como año base (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).....	36
Figura 21: Área de estudio, denominada centro de actividades (Fuente: Elaboración propia).....	36
Figura 22: Resumen de la variación de m ² construidos en servicio por hitos (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	38
Figura 23: Incremento de servicios porcentual sobre el Gran Santiago acumulando por años (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).....	39
Figura 24: Incremento de servicios porcentual sobre el Gran Santiago cada 5 años (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	40

Figura 25: Incremento de servicios porcentual sobre el Gran Santiago cada 5 años para zonas entre Metro Escuela Militar y Metro Manquehue, y entre Metro Manquehue y Estoril (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	41
Figura 26: Delimitación de zona dentro del Américo Vespucio incluyendo el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia).	42
Figura 27: Resumen de la variación de m ² construidos en servicio por hitos comparado con el área dentro del anillo Américo Vespucio (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	43
Figura 28: Porcentaje de m ² de servicios construidos en total sobre el área de cada una de las zonas (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	44
Figura 29: Análisis perimetral y radial de los servicios en Santiago (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).	45
Figura 30: Porcentaje en el destino de viajes hacia el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	47
Figura 31: Porcentaje de diferencias en cantidades de viajes sobre el año base 2011 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	48
Figura 32: Hitos estudiados: Plaza Italia, Metro Tobalaba, Escuela Militar, Metro Manquehue y Estoril (Fuente: Elaboración propia).	51
Figura 33: Tiempos de viaje hacia el hito de Escuela Militar en los años 2001 y 2012 según EOD (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2001 y 2012, SECTRA 1992 y SECTRA 2001).	53
Figura 34: Agrupación de TV por comunas, ejemplo para el año 2012 hacia Escuela Militar (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001).	54

Figura 35: Asignación de TV comunales a zonas de la comuna (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001).	54
Figura 36: Comparación de matrices obtenidas mediante ESTRAUS y EOD entre 2012 y 2001 para los sectores de Plaza Italia, Metro Tobalaba y Escuela Militar (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001, de ESTRAUS 2001 y 2012).	57
Figura 37: Comparación de matrices obtenidas mediante ESTRAUS y EOD entre 2012 y 2001 para los sectores de Metro Manquehue y Estoril (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001, de ESTRAUS 2001 y 2012).	58
Figura 38: Tiempos de viaje y diferencias hacia Plaza Italia según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	60
Figura 39: Ubicación geográfica de las intervenciones en infraestructura de transporte según los años (Fuente: Elaboración propia).	64
Figura 40: Evolución de los campamentos en Chile entre 1974 y 2016 (Fuente: De Mattos et al., proyecto Fondecyt N° 1141157, Revista Ercilla 1974 y Techo 2016).	70
Figura 41: Distribución geográfica de los campamentos en el Gran Santiago y su relación con el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).	71
Figura 42: Los tres campamentos más importantes de la Región Metropolitana y su relación con el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir de Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).	75
Figura 43: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades desde los campamentos Juan Pablo II, San Francisco y Pueblito la Farfana (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	76

Figura 44: Origen y destino del desplazamiento de campamentos entre 1979-1985 en referencia al centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	82
Figura 45: Número de familias por origen de erradicación (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	83
Figura 46: Número de familias por destino de erradicación (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	84
Figura 47: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en Las Condes (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	85
Figura 48: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en Las Condes, San Bernardo, Pudahuel y La Granja (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	86
Figura 49: Volumen de viajes hacia el centro de actividades para el campamento Juan Pablo II en intervalos cada 5 minutos para las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	91
Figura 50: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Plaza Italia entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).	107
Figura 51: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Metro Tobalaba entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).	107
Figura 52: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Escuela Militar entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).	108

Figura 53: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Metro Manquehue entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).....	108
Figura 54: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Estoril entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).....	109
Figura 55: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia distintos hitos entre 2001 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de ESTRAUS 2001 y 2012).	110
Figura 56: Tiempos de viaje y diferencias hacia Metro Tobalaba según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	111
Figura 57: Tiempos de viaje y diferencias hacia Escuela Militar según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	111
Figura 58: Tiempos de viaje y diferencias hacia Metro Manquehue según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	112
Figura 59: Tiempos de viaje y diferencias hacia Estoril según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014)	112
Figura 60: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en Santiago (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).....	120
Figura 61: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en Santiago, la Granja y San Bernardo (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	121

Figura 62: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en Pudahuel (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	122
Figura 63: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en Pudahuel, Renca, Puente Alto y en otra ubicación dentro de Pudahuel (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	123
Figura 64: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en la Florida (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).	124
Figura 65: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en La Florida, San Bernardo y Puente Alto (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	125
Figura 66: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para el campamento San Francisco en intervalos cada 5 minutos para las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	126
Figura 67: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para el campamento Pueblito la Farfana en intervalos cada 5 minutos para las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).	127

RESUMEN

Este trabajo analiza el cambio en la composición urbana de las oficinas y patrón de viajes en la ciudad de Santiago de Chile desde 1990 a la actualidad. Interesa en particular determinar la dirección y magnitud de la expansión del centro de actividades. Para desarrollar este análisis se observó el uso del suelo a través del tiempo mediante datos del SII, lo cual permitirá cuantificar el desarrollo de las actividades espacialmente. Por otra parte, para analizar la evolución de los tiempos de viaje entre pares Origen-Destino (OD) se verán las Encuestas OD de 1991, 2001 y 2012, matrices calibradas para los años 2001 y 2012 mediante ESTRAUS y las estimaciones de matrices derivadas del uso de las tarjetas Bip! (Munizaga et al., 2014) analizando las diferencias entre el 2011 y el 2015. Adicionalmente, se evaluarán las consecuencias del proceso de erradicación de campamentos llevado a cabo entre el año 1979 y 1985 analizando la variación en los tiempos de viaje de aquellos más relevantes de la región durante este proceso hasta la actualidad.

Como resultados, se determinó que un 12% de la superficie de la capital ubicada en el nororiente, concentra cerca de dos tercios de la inversión en m² de servicios y además un aumento en la demanda por transporte en este centro de actividades. Respecto a los tiempos de viaje, no se aprecia una tendencia significativa al alza o disminución, a excepción de reducciones en zonas donde se han implementado proyectos de transporte. Finalmente, respecto a la situación de los campamentos, se concluye que existió un empeoramiento en sus tiempos de viaje, identificando no solo una gran diferencia entre quienes se encuentran lejanos y cercanos al centro de actividades, sino que también se observa que al expandirse éste, los sectores más periféricos se ven aún más perjudicados.

Palabras Claves: *Uso de suelo, centro de actividades, evolución de los tiempos de viaje, erradicación, campamentos.*

ABSTRACT

This paper analyzes the change in the urban composition of offices and the travel's pattern in the city of Santiago de Chile from 1990 to the present. It is particularly important to determine the direction and magnitude of the expansion of the activity center. In order to develop this analysis, the land use over time was observed through the SII's data, allowing the quantification of spatial development activities. On the other hand, to analyze the evolution of travel times between Origin-Destination pairs (OD) we saw the 1991, 2001 and 2012 OD surveys, matrixes calibrated for years 2001 and 2012 using ESTRAUS and estimated matrixes derived from use of Bip! cards (Munizaga et al., 2014), analyzing the differences between 2011 and 2015. Additionally, the consequences of the camp eradication process carried out between 1979 and 1985 were analyzed by the variation in travel times of the most relevant camps of the region during this process until the present time.

As a result, it was determined that 12% of the capital's area located in the north east, concentrated about two-thirds of the investment in m² of services and an additional increase in demand for transportation in this activity center. About the travel times, there is no significant tendency, an exception of reductions in areas where transport projects have been implemented. Finally, regarding the situation of the camps, it is concluded that there was a worsening in their travel times, identifying not only a great difference between those who are far and near the center of activities, the peripheral sectors were even more harmed.

Keywords: *Land use, activity center, evolution of travel times, eradication, camp*

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización

Santiago de Chile se ha expandido de forma significativa en los últimos años y su crecimiento demográfico y territorial ha sido una clara expresión de esto. Mientras en el año 1991 el área urbana total era de 49.346,8 hectáreas (Ducci, 2002) y la población de 4.679.900 habitantes (Ferrando, 2008), en el año 2002, según el censo, estas cifras habían crecido a 106.549 hectáreas y 5.822.316 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas, 2005); lo que significó una expansión de su mancha urbana en un 115%, y de su población en un 24%. Desde el punto de vista de los recursos invertidos por el sistema de transporte, este crecimiento es un fenómeno preocupante ya que ha significado viajes cada vez más largos para mucha gente. En nuestra capital, por décadas, las viviendas sociales se han construido en sectores periféricos, principalmente en el sur y poniente. Esto ha generado que, justamente aquellos que tienen menos recursos, se vean enfrentados a largos viajes para llegar al centro de la ciudad. Además, estas personas son usualmente cautivas del transporte público, por lo que no cuentan con la posibilidad de desplazarse en automóvil, que casi siempre evidencia una velocidad sustancialmente mayor (especialmente con la construcción de autopistas urbanas). Así, sus viajes no son solamente largos en distancia, sino también lentos.

Más, es posible dar cuenta que los prolongados viajes de estos usuarios están sufriendo un nuevo embate. Hace tiempo venimos observando que Santiago ha expandido sus principales actividades desde el centro histórico hacia el sector oriente. Un ejemplo de esto puede percibirse al ver cómo ha crecido el sector de Escuela Militar y Estación Central en los últimos 75 años. Como se observa en la Figura 1, en Estación Central (zona ligada al centro histórico de nuestra ciudad) no ha existido un crecimiento tan notorio como el que se contempla en los alrededores de Escuela Militar.



Figura 1: Comparación de evolución en 75 años de Estación Central con Escuela Militar (Fuente: elaboración propia a partir de Encina, P., 1937, Google Maps, 2017 e Historia de Santiago en imágenes, 2015).

Este desplazamiento de los puntos de trabajo deteriora aún más la experiencia de viaje de los santiaguinos que viven en la periferia sur y poniente, recargando el sistema de transporte público con viajes más prolongados, haciéndolo más costoso. Por otra parte, los sectores más acomodados se ven beneficiados al acercar su residencia, mayoritariamente ubicada en el sector oriente, a los puntos de trabajo. Así, este fenómeno aumenta la desigualdad en el acceso a oportunidades que enfrentan los santiaguinos de distintos niveles de ingreso. Por ejemplo, la consolidación a través de los años de este cono de alta renta (alrededores de Alameda-Providencia-Apoquindo-Las Condes) ha llevado la exclusión casi completa de los sectores más vulnerables, lo cual se encarna totalmente en la ausencia de campamentos en este sector.

1.2 Objetivos

En el presente trabajo se buscará determinar si ha existido un desplazamiento de la localización de nuevas actividades en Santiago de Chile, las cuales se constituyen principalmente de oficinas; así, se pretenderá caracterizar y determinar la dirección hacia la cual este desplazamiento ha ocurrido, en un horizonte de tiempo desde el año 1990 al año 2015. Por otra parte, se buscará determinar si este desplazamiento ha generado cambios importantes en la distribución de los tiempos de viaje (TV) en el transporte público en período punta mañana en la ciudad (para así examinar viajes principalmente de trabajo o estudios). Como tercer objetivo, se buscará ligar el desplazamiento del centro de actividades con la situación de campamentos de Santiago, observándose cómo son los TV de los campamentos existentes hacia este centro de actividades y, por otro lado, se analizará cómo la política de erradicación de campamentos (sacar a las familias del lugar en donde se encuentran y llevarlas a otro punto geográfico), ocurrida entre los años 1979 y 1985 afectó, en los TV de hoy, la vida de quienes habitaban esos campamentos.

Todo lo anterior constituye un problema importante, pues demuestra la implementación de medidas urbanas que no fueron desarrolladas con una debida planificación; revela más bien un proyecto que, propendiendo mejorar un sistema habitacional y de desarrollo urbano, alejó un problema hacia la periferia, olvidando que se marginaba a muchas personas que también necesitan oportunidades para salir en búsqueda de mejores condiciones de vida. Esta investigación permite enseñar resultados que son relevantes para el diario vivir de los habitantes de Santiago; los tiempos de viaje afectan, sin ir más lejos, el modo en que las personas organizan su tiempo para dedicarse a la familia, para descansar, para recrearse. Los temas abordados pueden aportar entonces a la visualización de hacia dónde se desarrolla nuestra capital, cómo se está concibiendo la ciudad en términos de inclusión y de igualdad de oportunidades, proporcionando una herramienta que permita dar luces a futuras políticas públicas.

1.3 Hipótesis y resultados esperados

La primera hipótesis de esta investigación formula que la expansión del centro de actividades no ha sido homogénea y al considerar el ámbito de construcción de nuevos servicios, y más específicamente la de oficinas, estos se han ido construyendo mayoritariamente en el eje del cono nororiente de alta renta.

Se espera poder visualizar el aumento que ha habido en los TV de Santiago, cómo estos se han visto afectados principalmente por el desarrollo del centro de actividades, producto de una mayor demanda en relación a años anteriores. Asimismo, se espera observar una disminución de los TV en las zonas en que se aplicaron políticas que buscaron mejorar el sistema de transporte público, comparando este criterio con los sectores donde no se implementó medida alguna.

Finalmente, y en línea con la situación de los campamentos, se espera poder afirmar que la erradicación de ellos, ocurrida en el período de 1979-1985, empeoró la situación en los TV y en sus oportunidades de quienes se vieron afectados por la medida, con respecto a lo que sería hoy si se hubieran mantenido en su localización original, siendo desplazados desde su campamento inicial hacia zonas periféricas.

1.4 Estructura

La forma en que desarrollaremos la investigación será, en primer lugar, un marco teórico en el cual abordaremos distintos modelos que buscan explicar la evolución del uso de suelo en una ciudad y culminaremos con uno que pareciera ajustarse al desarrollo de algunas ciudades de Latinoamérica, donde se analizará su similitud con Santiago de Chile. Adicionalmente se discutirá la relación entre la equidad y el diseño del sistema de transporte, ya que es parte de la motivación de esta tesis. En segundo lugar, se presenta una explicación sobre la información disponible para ser aplicada en los objetivos previamente planteados; los puntos a favor y contra de las bases de datos y la utilidad que tienen en los temas posteriores. En una tercera etapa, se caracterizará la dinámica de localización de atractores de viaje en Santiago, viendo cómo ha sido su evolución en la capital a través de los años y dónde se ubica la mayor concentración de inversión en

construcción de servicios. Luego se analizará cómo han cambiado los tiempos de viaje en la ciudad hacia ese centro atractor de actividades y se buscará reconocer cuáles son las posibles causales de estas variaciones (positivas y negativas). Finalmente, se analizará la situación de los campamentos en Chile; cuál es la situación actual y cómo la política de erradicación de campamentos en el período de 1979-1985 afectó los tiempos de viaje de sus habitantes.

2 MARCO TEÓRICO

En esta sección se presenta una revisión bibliográfica que describe distintos modelos de uso de suelo, que han buscado explicar y modelar la conformación y estructura de las ciudades. Esto será llevado a un análisis práctico, aplicando esta revisión sobre la dinámica urbana que ha tenido Santiago a partir del año 1970. Finalmente, se esquematizará qué se entiende por equidad en un sistema de transporte y cómo se ve afectado por ésta, también a partir de revisión de bibliografía complementaria.

2.1 Modelos de uso de suelo

Entender cómo se estructura la ciudad no es una necesidad reciente. Es importante que primero analicemos distintos modelos que han buscado a través del tiempo explicar cómo se organiza y estructura la ciudad. El primer modelo que salta a la vista es el de Von Thünen (1826), el cual busca explicar mediante una relación matemática cómo varía el precio y la cantidad producida en m^2 dependiendo de su lejanía con el centro de actividades. Posteriormente como se puede ver en Harris & Ullman (1945), Burges (1925) plantea la teoría de zonas concéntricas, las cuales interiormente poseen un centro de actividades (*Central Business District, CBD*) que corresponde al “foco comercial, social y cívico” y a medida que la distancia crece hacia este centro el poder adquisitivo también lo hace, tal como se puede ver en la Figura 2.

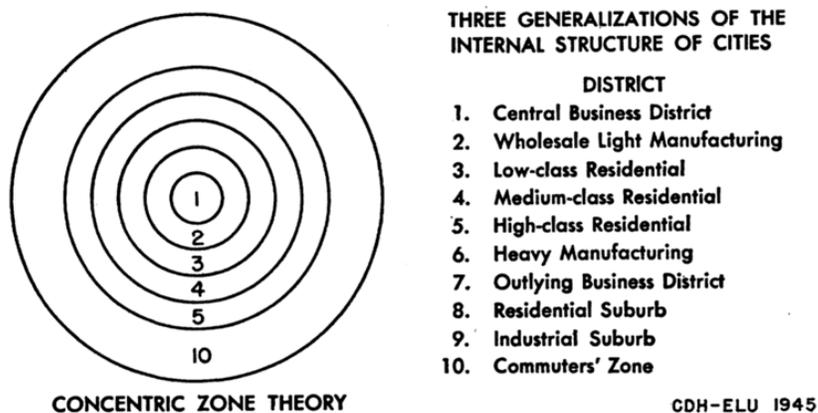


Figura 2: Modelo de teoría de zonas concéntricas (Harris & Ullman, 1945).

Sobre este *CBD* años más tarde Murphy et al. (1955) diría: “todo el mundo sabe que los edificios más altos y la mayor afluencia peatonal se produce en algún lugar cerca del centro, y que existe un cinturón de menor intensidad que gradualmente disminuye lejos del centro”.

Posteriormente, Hoyt (1936) propone un modelo por sectores, donde existen ejes de transporte hacia el *CBD* que contemplan usos de suelo similares en que uno de ellos corresponde a un eje en donde se tiende a localizar la clase alta de la ciudad. Todo esto se puede apreciar en la Figura 3.

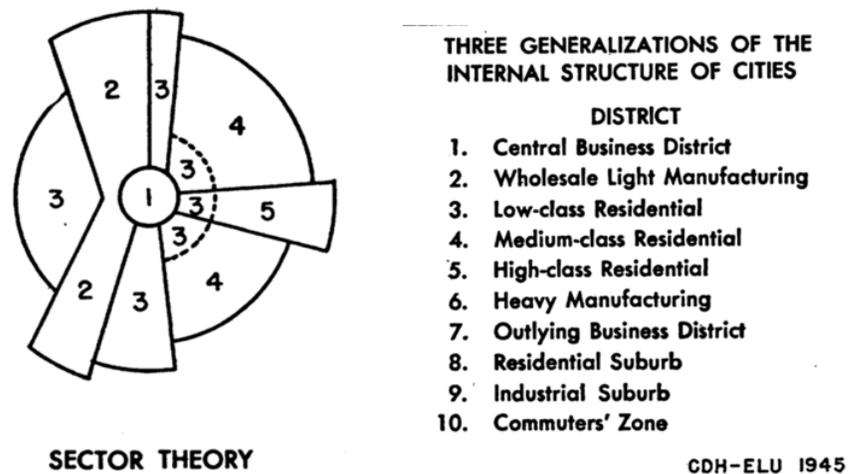


Figura 3: Modelo de teoría de sectores (Harris & Ullman, 1945).

Luego, Harris & Ullman (1945) proponen un modelo de múltiples núcleos que se estructura con único *CBD* pero rodeado de muchos núcleos, por ejemplo: “un centro de comercio y finanzas y otro de la vida política”. Ellos mencionan que, a medida que la ciudad es más grande, más numerosos y especializados serán los núcleos. El modelo propuesto se puede observar en la Figura 4.

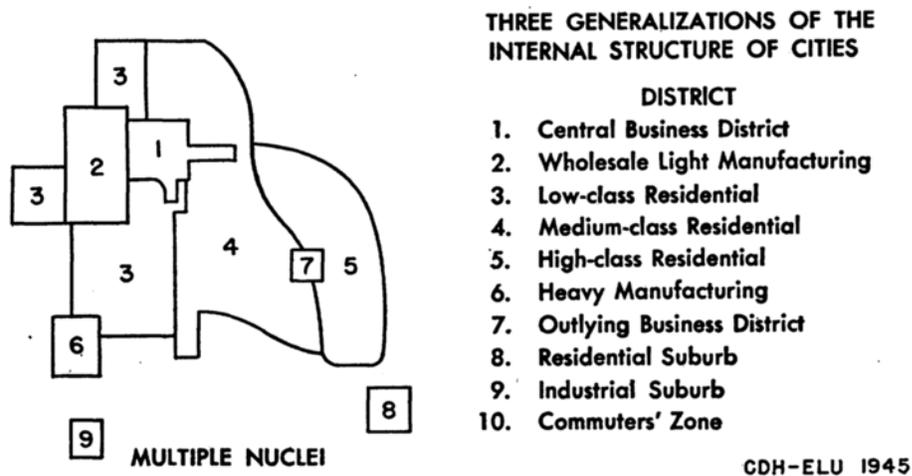


Figura 4: Modelo de teoría de múltiples núcleos (Harris & Ullman, 1945).

Alonso (1964) realiza una colaboración importante en que bajo supuestos como la existencia de una ciudad monocéntrica y un transporte en todas las direcciones con un costo homogéneo, busca explicar dónde se localizan los agentes y cuánto suelo consumen a partir de sus curvas de utilidad y la restricción de ingreso del hogar, a partir de la siguiente formulación matemática:

$$\begin{aligned} & \text{Max } U(x, q, t) \\ \text{s. a. } & p_x x + P(t)q + k(t) = Y \end{aligned} \quad (1)$$

Este modelo de optimización representa la decisión de un hogar específico, en donde x es la cantidad de bienes consumidos a un precio p_x , t es la distancia al *CBD*, q es el tamaño en m^2 del terreno, $P(t)$ es el precio por m^2 del suelo localizado a una distancia t , $k(t)$ es el costo de transporte a una distancia t hasta el *CBD*, e Y corresponde al ingreso total del hogar.

Los trabajos de Mills (1967) y Muth (1969) también van en esta línea, y son estos dos, junto con Alonso (1964) y el modelo concéntrico de Von Thünen (1826) y Burges (1925), los que sustentan la hipótesis de la existencia de un *trade off* entre la accesibilidad al centro de actividades y el precio del suelo, ubicándose en la periferia los suelos más baratos.

En la siguiente sección observaremos que existen sectores donde hay otras dinámicas que alteran este proceso, como se puede desprender de los modelos propuestos previamente por Hoyt (1936) y Harris & Ullman (1945).

2.2 Modelos de uso de suelo en ciudades latinoamericanas

Al analizar modelos de uso de suelo específicamente pensados para América Latina el primero en destacar corresponde al de Griffin & Ford (1980) el cual se basa casi de manera total en observaciones de Bogotá, Colombia y Tijuana, México. Si bien se podría criticar que el análisis se limita solo a estas dos ciudades y aun así se propuso hacer extensiva su aplicación a todo América Latina, para el caso de Santiago de Chile existió una concordancia relevante entre su evolución y el modelo propuesto, como se analizará más adelante.

El primer punto que los autores aclaran, en que no está de más hacer hincapié, consiste en que “los modelos son generalizaciones”. Es por lo anterior que se deben tomar como una aproximación a la realidad y nada más allá de eso. Se menciona que las ciudades latinoamericanas se hicieron según la tradición Romana mediante forma de grilla geoméricamente organizada de este-oeste y de norte-sur con una plaza central; adyacente a ella estaba la iglesia principal junto al cabildo. En su época fundacional, “a medida que las residencias se alejaban de ese centro urbano, decrecía el estatus social y económico de sus residentes”. Los autores mencionan que con el paso de los años el *CBD* se ha mantenido como el centro económico y administrativo de la ciudad y que la expansión de este centro consiste en la norma hoy en las ciudades más grandes de América Latina.

Griffin & Ford (1980) mencionan que “la clase alta se movió hacia el exterior por su falta de voluntad de pagar el precio por su localización central, y también en parte por la congestión y el nuevo paisaje urbano”. Es a partir de lo anterior que ellos proponen un modelo que “combine elementos tradicionales de la estructura urbana con el proceso de modernización que está alterando las ciudades”. Este modelo postulado se caracteriza por un sector residencial de la elite dominante junto con una espina comercial, en la cual

existen zonas concéntricas en donde la calidad residencial decrece a medida que aumenta la distancia al centro. Esto se puede observar en la Figura 5.

A GENERALIZED MODEL OF LATIN AMERICAN CITY STRUCTURE

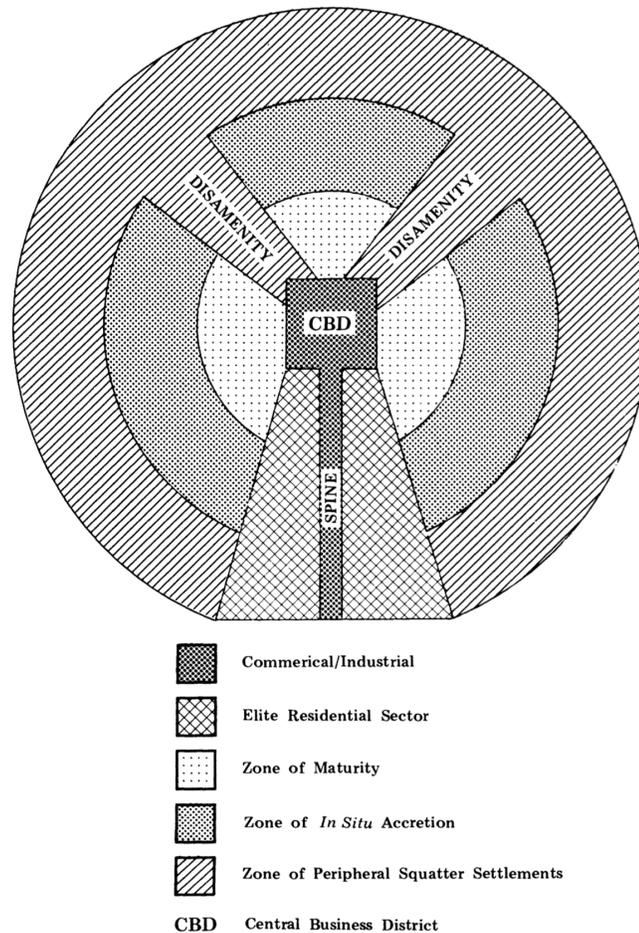


Figura 5: Un modelo generalizado de la estructura de las ciudades latinoamericanas (Griffin & Ford, 1980).

A continuación, se mencionarán las características esenciales de cada uno de los sectores según los autores:

2.2.1 CBD

Sumado a la descripción antes mencionada respecto del *CBD*, se indica que “las características del *CBD* tienen un rol menor en el modelo que ellos ofrecen”.

2.2.2 *Spine and Elite Residential Sector*

Esta corresponde a una “espina” (también puede traducida como columna vertebral) comercial (que es básicamente una extensión del *CBD*), que es rodeada por una zona residencial correspondiente a la elite, que ocupa una cantidad excesiva de espacio en relación a su población (según los autores usualmente menos de un 5% de la población domina áreas desproporcionadamente grandes). Esta espina que está íntimamente ligada a la expansión de la vivienda de la elite se caracteriza principalmente por un continuo de “tiendas, industrias ligeras, tiendas especializadas, restaurantes y establecimientos de servicio. Además de numerosos edificios de oficinas profesionales, escuelas privadas, clubes sociales y embajadas”.

2.2.3 *Zone of Maturity*

Esta corresponde al área con mejores residencias y que es servido siempre de calles pavimentadas, mejor iluminación, transporte público, escuelas y alcantarillado.

2.2.4 *Zone of In Situ Accretion*

Representa el área donde el proceso de asimilación entre las zonas interiores y exteriores está ocurriendo de manera más dramática. Siendo una zona que está en un estado constante de construcción.

2.2.5 *Zone of Peripheral Squatter Settlements*

Es la peor sección de la ciudad en términos de la calidad de la vivienda y de servicios públicos.

2.2.6 *Disamenity zone*

Corresponde a un área más desventajada con respecto a la media de la ciudad y que la cruza en el mismo sentido radial que la espina, pero en otro lugar geográfico. Estas zonas

buscan mostrar que no solo existe diferencia socioeconómica a medida que nos alejamos del *CBD*, sino que también puede existir homogeneidad en un sentido radial.

Finalmente, Griffin & Ford (1980) mencionan que “el tamaño de las distintas zonas es una función relativa a la edad de la ciudad y la tasa de crecimiento de la población”.

Posteriormente, Ford (1996) propone un modelo más elaborado que el previamente diseñado. Como ejemplo de complejidad también se menciona a Crowley (1995), quien busca crear un modelo basado en otros tres submodelos: comercial, industrial y residencial; el cual considera que puede ser simplificado aún más. Así, también pensando que el modelo de Griffin & Ford (1980) puede ser ya muy simple que propone cambios a dicho modelo que quedan expresados en la Figura 6, dejando siempre claro que “un modelo, al final, no es un mapa. No todo tiene que mostrarse”.

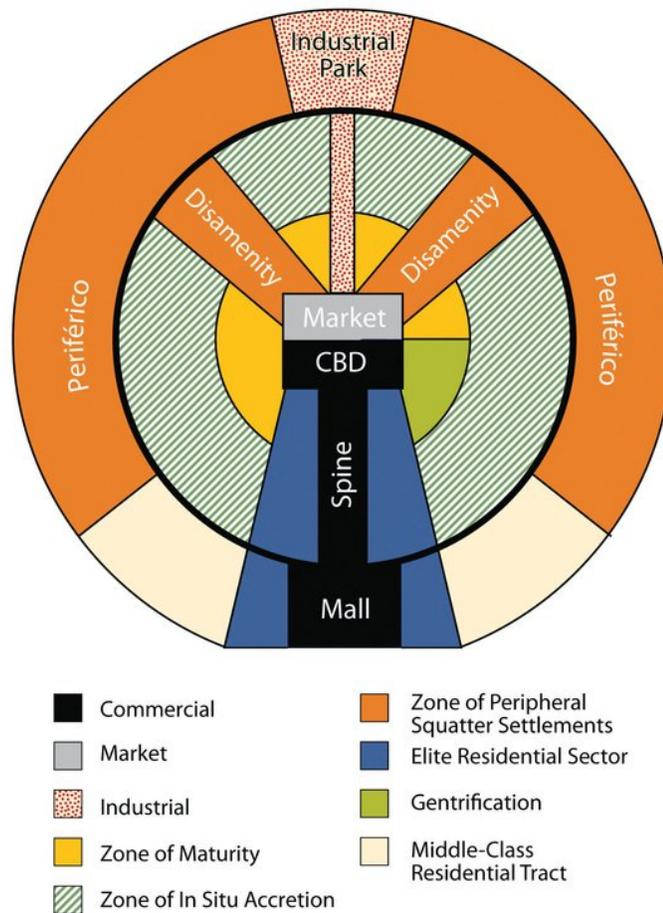


Figura 6: Un nuevo y mejorado modelo para la estructura de las ciudades de América Latina (Ford, 1996).

Ford (1996) hace 6 modificaciones al modelo previo de Griffin & Ford (1980):

1. El centro de la ciudad es dividido en dos partes: *CBD* y el mercado. Para poder así mostrar un “número moderno de oficinas, hoteles y *retail* separados del mercado”.
2. Se agrega un sector para el *Mall* o ciudad de la competencia.
3. Se incorpora un parque industrial suburbano a lo largo de una línea de tren o una carretera.

4. Así también una autopista en forma de anillo, la cual puede o no encerrar completamente la ciudad. Según los autores “algunas veces puede generar un límite interno entre el sector de la elite y el resto”.
5. Se agrega un sector de clase media cercano a la elite y al periférico para asegurar acceso, status y protección.
6. Se produce un proceso de gentrificación en sus lugares históricos, atrayendo turistas, colonias de artistas y elites locales.

Se menciona finalmente que este modelo no hace obsoleto el anterior porque la mejor manera de comenzar con los modelos es de la manera más sencilla e ir agregándole modificaciones y complejidades. Específicamente para este modelo, el autor menciona que estas nuevas modificaciones pueden ser selectivamente añadidas según las necesidades. Años más tarde Ford (1999) confiesa que el éxito de su modelo fue crear una versión para América Latina basado en tres modelos distintos: el concéntrico (Burges, 1925), el por sectores (Hoyt, 1936) y el múltiple núcleo (Harris & Ullman, 1945).

2.3 Aplicación de los modelos de uso de suelo en ciudades latinoamericanas en Santiago de Chile

A continuación, realizamos un análisis sobre el modelo propuesto por Griffin & Ford (1980) sumándole las sugerencias de mejoras de Ford (1996), en el caso de Santiago de Chile. Es para lo anterior que tomaremos cada uno de los elementos planteados por dichos autores e intentaremos, mediante pequeñas y sutiles modificaciones, buscar semejanza con nuestra capital.

En primer lugar, se muestra en la Figura 7 el resultado de una rotación de 112° de la propuesta original de Ford (1996).

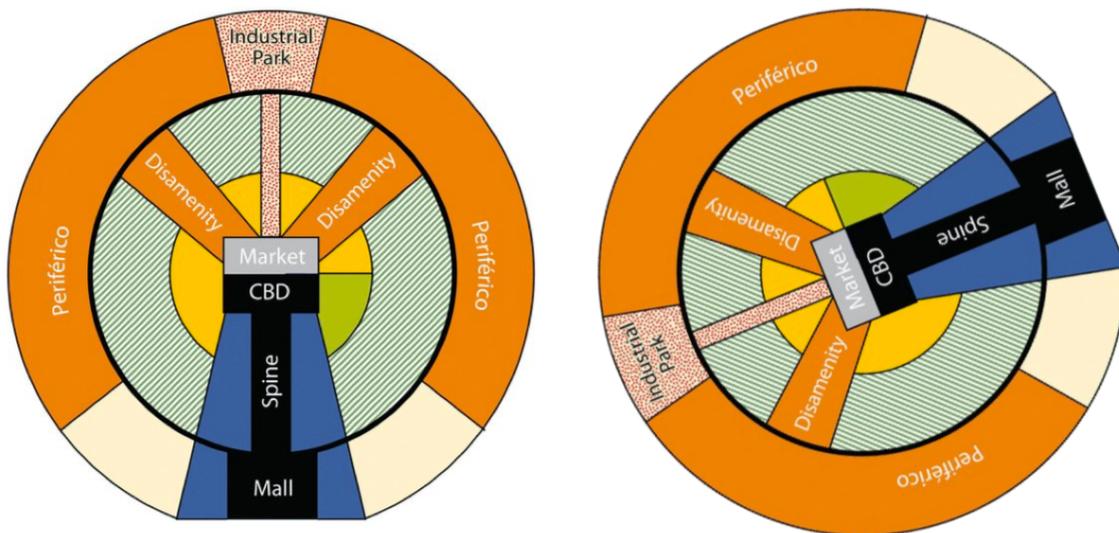


Figura 7: Rotación en 112° del modelo propuesto por Ford, 1996 (Fuente: Elaboración propia a partir de Ford, 1996).

Luego, se realizaron pequeñas modificaciones a este modelo rotado, moviendo y agregando una nueva zona de parque industrial, moviendo las dos *disamenity zones* existentes y modificando ligeramente la ubicación de la zona de gentrificación obteniendo lo que se muestra en la parte izquierda de la Figura 8. Posteriormente, se asignaron nombres de zonas de Santiago a esta nueva configuración. El resultado calza en gran medida con la estructura de Santiago. La zona industrial norte corresponde a Quilicura y la del sur a Lo Espejo (dos comunas industriales de nuestra capital); a las *disamenity zone* del poniente y sur corresponden a Maipú y el oriente a Puente Alto; la autopista en forma de anillo correspondería a nuestra circunvalación de Américo Vespucio; mientras que la zona de gentrificación coincide con el naciente Barrio Lastarria; y el eje de la espina correspondería a las grandes avenidas del Libertador Bernardo O'Higgins (Alameda), Providencia, Apoquindo y Las Condes. Es posible observar este resultado en el lado derecho de la Figura 8.

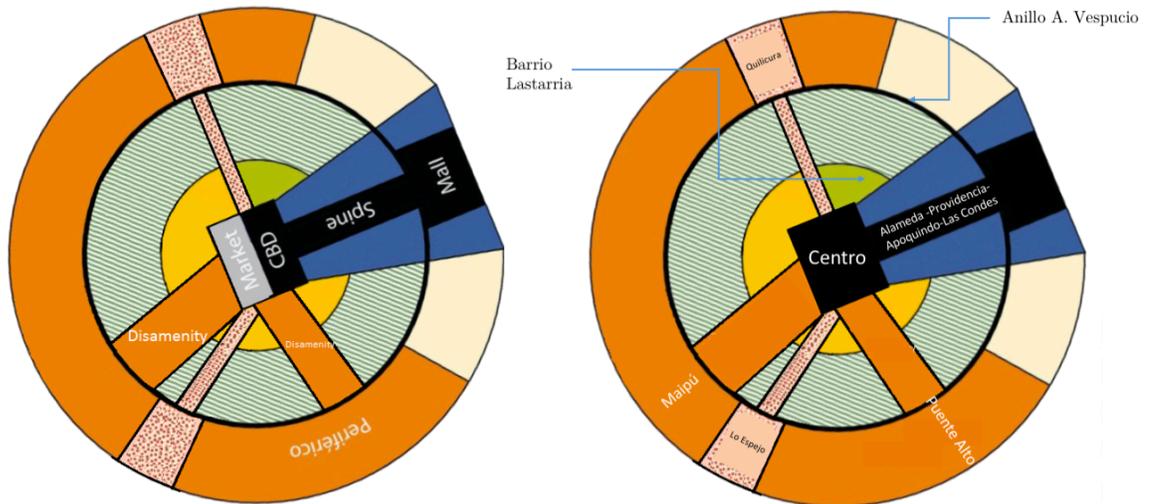


Figura 8: Modificaciones y elementos añadidos a la propuesta de Ford, 1996 (Fuente: Elaboración propia a partir de Ford, 1996).

Finalmente, el lado izquierdo de la Figura 9 corresponde a una dilatación del modelo mostrado en la Figura 8, el cual es sobrepuesto sobre el mapa de Santiago en el lado derecho de la Figura 9. Esta muestra cómo el modelo logra replicar bastante bien el desarrollo que muestra Santiago actualmente.

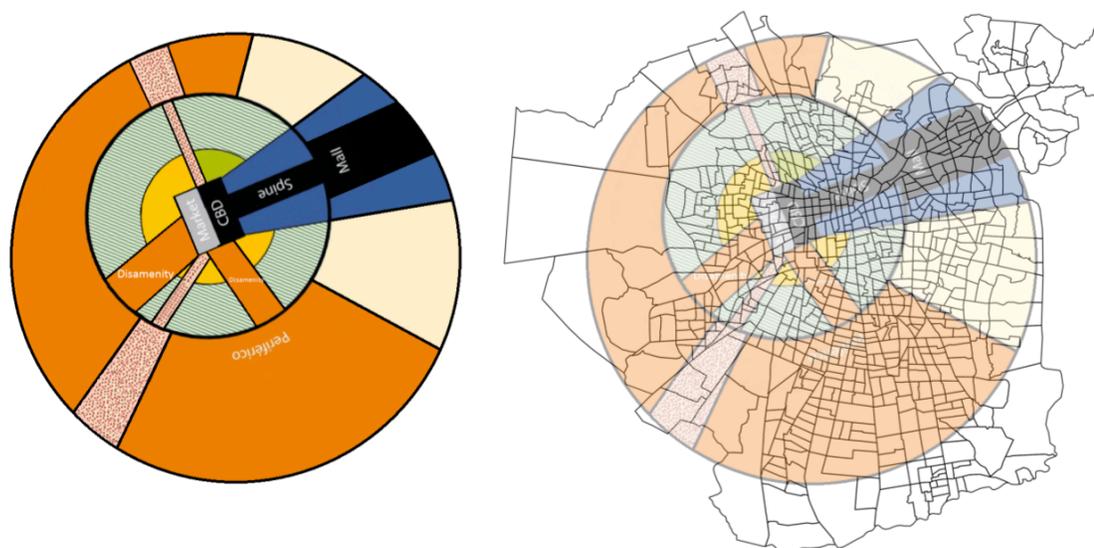


Figura 9: Sobreposición del modelo modificado de Ford (1996) con Santiago de Chile (Fuente: Elaboración propia a partir de Ford, 1996).

A partir de lo anterior, concluimos que los modelos previamente expuestos, que están pensados para modelar ciudades de América Latina de forma general, logran de manera suficiente (con pequeñas modificaciones) adaptarse bastante bien a Santiago de Chile, logrando así explicar en buena medida y de forma sencilla, la configuración de nuestra capital. Además, se puede apreciar un cono que rodea esta espina, la cual representa a un sector de altos ingresos el cual, como se explicará más adelante, genera una zona que margina a los sectores más vulnerables (como lo son en un caso concreto los campamentos).

2.4 Análisis factorial de Santiago en 1970

Bahr & Riesco (1981) mediante un análisis factorial, analizan la estructura urbana de Santiago con los datos del censo del año 1970. Para ello dividen la ciudad en 17 comunas y 119 distritos. Se menciona que antiguamente el tamaño y el equipamiento de las casas disminuía a medida que aumentaba la distancia al centro y, con ello, también el status

social de las familias que las habitaban; pero posteriormente se generó un movimiento centrifugal de la población, el cual fue iniciado por miembros de los estratos superiores, en el período entre la Primera y Segunda Guerra Mundial. Ellos abandonaron los antiguos y valorados barrios del centro de la ciudad y se trasladaron a nuevos barrios del tipo de villas en la periferia de ella. A partir de este estudio también se muestra cómo sucedió la expansión urbana de la mancha de la capital a través de los años, lo cual queda ilustrado en la Figura 10.

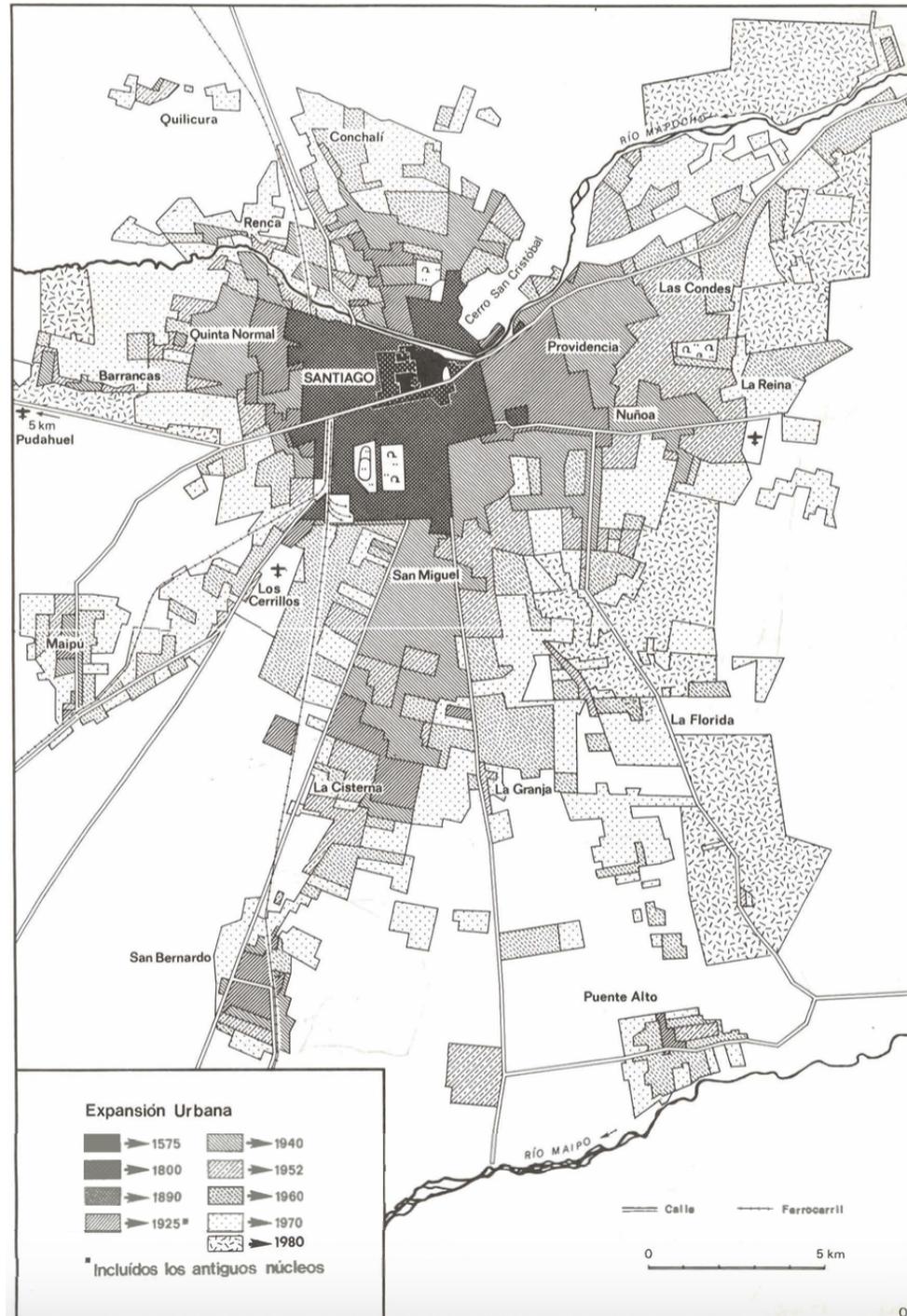


Figura 10: Expansión urbana de Santiago 1575 – 1980 (Fuente: Bahr & Riesco, 1981).

En el estudio mencionado se realizó un análisis factorial (47 variables) en donde se contemplaron aquellas características de los datos que hacían suponer una estrecha relación con dimensiones básicas de diferenciación intraurbana conocidas de otros ejemplos (status socioeconómico, ciclo de vida, migración). Fue a partir de dicho análisis que surge el resultado que se muestra en la Figura 11.

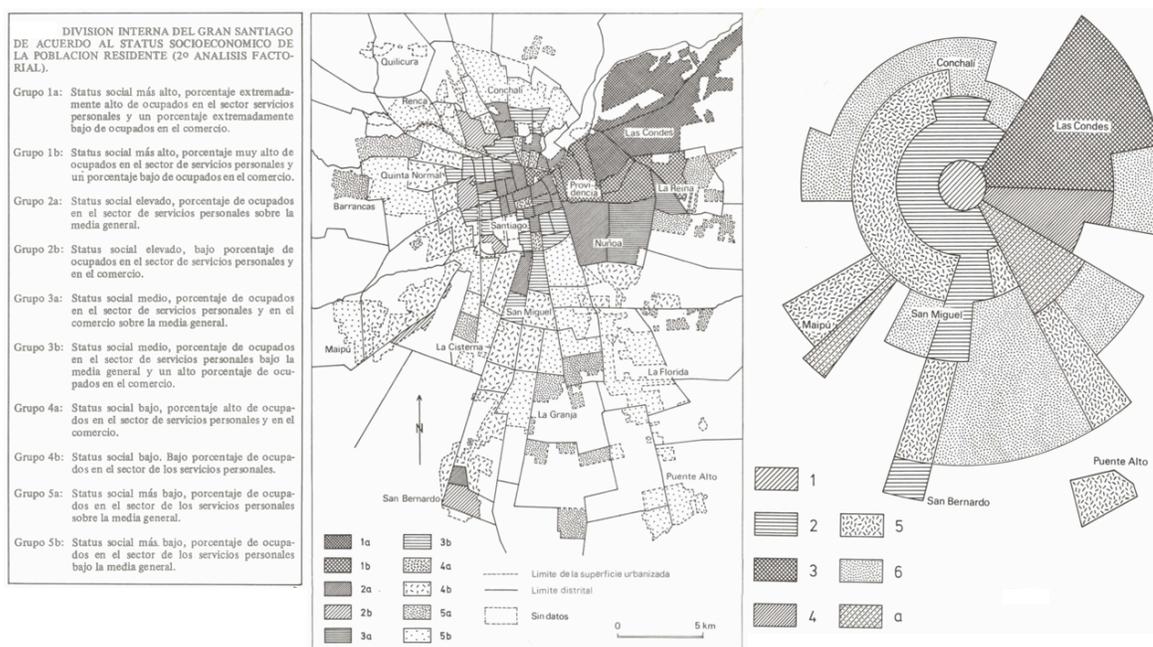


Figura 11: Resultado del análisis factorial en la ciudad de Santiago (Fuente: Bahr & Riesco, 1981).

En estos diagramas se observa que ya en el año 1981 se divisaba a través de datos empíricos una forma de la estructura urbana de Santiago parecida a la explicada en el análisis previo del modelo de Griffin & Ford (1980) y Ford (1996), donde el cono de alta renta se ve representado acá por la categoría 1a; el status social más alto.

2.5 Relación entre el Transporte Público, la localización y la equidad en la ciudad

Existe una relación importante entre el uso de suelo en la ciudad, su sistema de transporte y la equidad existente en ella. Chang (2006) menciona que el sistema de uso de suelo y el de transporte tienen un impacto directo en la estructura urbana de la ciudad, pues la evidencia ha mostrado que el transporte crea, mantiene y/o reduce condiciones de pobreza (Gannon & Liu, 1997).

Como resultado de lo anterior, los estratos socioeconómicos más bajos normalmente poseen mayores desventajas en costos y tiempos de viaje por su localización generalmente en la periferia (Rodríguez, 2008; Sabatini et al., 2001), y lugares con mayor acceso a centros de empleo muestran ahorros en transporte (Bajic, 1983; So et al., 1997; Gibbons & Machin 2005), los cuales, en Santiago, son ocupados por estratos socioeconómicos más altos.

Cuando intentamos analizar la equidad podemos ver que Trinder et al. (1991) lo relaciona a temas de necesidad y de derechos o requerimientos básicos (estándares mínimos para todas las personas) y Litman (2015) vincula que la equidad está relacionada con la distribución de costos y beneficios en la ciudad.

Finalmente, es importante mencionar el rol esencial que tiene el transporte en la equidad de oportunidades (Van Wee & Geurs, 2011), ya que la falta de acceso al transporte puede constituir una barrera al acceso de oportunidades de trabajo y salud; generando exclusión social (Social Exclusion Unit, 2003).

3 DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN

Parte central de esta investigación es la utilización de extensas bases de datos que, mediante datos reales, permiten estudiar distintos aspectos que serán evaluados más adelante. Algunos de estos elementos son el desarrollo de actividades y oficinas, el cambio en los TV a través del tiempo y la existencia de campamentos en la Región Metropolitana y sus condiciones de acceso al centro de actividades. En el presente capítulo se presentan las bases de datos utilizadas, sus características, posibles ventajas y desventajas para efectos de esta investigación, y qué elementos de la información disponible fue utilizada para el desarrollo de este estudio.

La forma en que se abordará será primero hablar de la configuración urbana del transporte público capitalino, luego se verá la información provista por el Servicio de Impuestos Internos (SII) en cuanto a los m² construidos y destinados a diversas fines, se analizarán las matrices Origen-Destino (OD) a partir de distintas encuestas OD realizadas en Santiago de Chile, posteriormente se verá las matrices OD obtenidas mediante calibración ESTRAUS a partir de las obtenidas en las encuestas OD, seguido a eso se verán las características de matrices OD obtenidas a partir del registro del uso de las tarjetas Bip!, y finalmente se hablará de la información disponible en cuanto a los campamentos.

3.1 Configuración urbana del transporte en Santiago de Chile

Como se puede apreciar en el informe de gestión del Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM, 2017) hasta diciembre del 2016 el sistema integrado de transporte público de Santiago había emitido más de 30 millones de tarjetas Bip! y en ese mismo mes se detectó el uso de poco más de 4,9 millones de tarjetas.

El sistema Transantiago consta de 1.553 millones de transacciones anuales, de las cuales 881 millones se realizan en bus y 672 millones en metro, con un promedio de casi 3 millones al día en los primeros y 2.2 millones en el metro. Las validaciones el año 2016 tuvieron una baja de 1,9% respecto del año anterior, lo que se traduce que mientras que en los buses este número llegan a bajar en un 4,4%, en el metro estos suben un 1,5%.

Existen 7 operadores con un total de 6.646 buses mediante 378 servicios. Existen 2.821 km de red vial cubiertas por buses con 11.339 paradas, 72 km de vías segregadas y 31 km de vías exclusivas. Por su parte, el metro posee 5 líneas operadas por 186 trenes, la longitud de la red es de 104 km con un total de 108 estaciones.

Tal como se especifica en Hernández et al. (2015), el sistema de transporte público de Santiago de Chile contempla los sistemas AFC (*Automated Fare Collection*) y AVL (*Automatic Vehicle Location*). El primero a través de tarjetas inteligentes, donde en buses es el único método de pago disponible y en metro es el más utilizado (sobre 97%), y el segundo por medio de la tecnología GPS (Global Positioning System) que monitorea los vehículos pertenecientes al sistema. Generando señales de posicionamiento cada 30 segundos.

3.2 Uso de suelo provisto por el Servicio de Impuestos Internos (SII)

Como se ha mencionado anteriormente, un objetivo de esta tesis es determinar cómo ha evolucionado la ciudad de Santiago de Chile en el tiempo en cuanto a la creación de nuevas actividades, más específicamente se hará un énfasis en la localización de nuevas actividades, específicamente interesa determinar la localización de nueva superficie de oficinas entre los años 1990 y 2015. Estos datos han sido obtenidos a través del SII el cual registra el total de m² construidos para comercio, educación, habitación, industria (incluye minería), servicios (incluye administración pública, oficina y salud; siendo con destino a oficina su mayor preponderancia), una sección de elementos sin considerar (sitio eriazo, agrícola, agrícola por asimilación, forestal, bien común, no definidos y sin información) y finalmente una sección de otros (incluye hotel, motel, deporte y recreación, culto y otros no considerados). Esta información está disponible para cortes temporales en los años 1990, 1995, 2000, 2005, 2009 y 2015.

Esta información es entregada por el SII con una agregación espacial concordante con una zonificación ESTRAUS, el cual consta de 618 zonas en todo el Gran Santiago. El nivel de precisión es bastante alto, pues el SII puede acceder a estos datos de forma certera.

3.3 Encuestas Origen-Destino

Adicionalmente en este tema interesa determinar cómo han cambiado los tiempos de viaje en períodos similares en distintos pares origen destino de la ciudad. Para realizar este análisis se compararán en primera instancia los tiempos de viaje por las Encuestas Origen-Destino (EOD) de 1991 (SECTRA, 1992), 2001 (SECTRA, 2001) y 2012 (SECTRA, 2014). Estos datos se obtienen mediante encuestas a los hogares e interceptación en cordón externos a personas que se encuentran realizando un viaje. De dichas encuestas los datos importantes a utilizar para esta investigación son la zona de origen, la zona de destino y el tiempo de viaje reportado entre ambas. Esta base de datos fue proporcionada por SECTRA.

Un punto importante a destacar respecto de esta información, es que corresponden a datos revelados por los usuarios en base a lo que efectivamente hicieron, por lo que tiene un alto grado de certeza. Pero por otro lado posee un problema importante, y es que, al existir 866 zonas, para tener información del tiempo de viaje entre todos los pares de zonas debería haber al menos 749.956 encuestas (suponiendo exactamente 1 vez en cada par Origen-Destino). Sin embargo, en la EOD 2012 se encuestaron alrededor de 60.000 personas, por lo que el problema salta a la vista: en la mayoría de los pares OD no poseen información revelada sobre su TV.

3.4 Matrices calibradas en ESTRAUS

Otra fuente de información importante proporcionada por SECTRA fueron matrices de viaje entre zonas calibradas en el programa ESTRAUS (modelo de equilibrio Oferta-Demanda para redes multimodales de transporte urbano con múltiples clases de usuarios). Estas matrices son calibradas mediante las encuestas OD para predecir un tiempo de viaje entre cada par, logrando así generar una aproximación de los TV en transporte público entre todos los pares.

3.4.1 Problemas de las matrices ESTRAUS

Un problema importante de estas matrices es que se detectaron en algunos pares de zonas diferencias importantes entre los TV calibrados mediante ESTRAUS y los que fueron

arrojados mediante la EOD. Esto deja en evidencia un claro problema en la calibración del modelo de tiempos de viaje en algunas zonas de la ciudad ya que no parece razonable que existan diferencias tan grandes entre pares OD en los cuales el TV (que fue utilizado como *input*) conocido. A modo de ejemplo para viajes desde una zona del sur de Puente Alto hacia el sector del metro Tobalaba, la EOD del 2001 registra un TV cercano a los 89 min y en 2012 cercano a los 74 min, mientras que los tiempos de viaje producto de la calibración de ESTRAUS entrega en 2001 un TV cercano a los 155 min mientras que en el año 2012 un TV cercano a los 41 min. El problema anterior se traduce en que, si bien la diferencia entre ambos años de acuerdo a la EOD es de 15 min, de acuerdo a la calibración de ESTRAUS sería de 114 min; lo cual implicaría 99 min más de diferencia, lo que resta credibilidad a la información.

Así, si bien las matrices ESTRAUS permiten entregar mayor cobertura entre los pares OD, el valor del tiempo de viaje presenta muy baja credibilidad.

3.5 Matrices OD a través de uso de tarjetas Bip!

Una tercera fuente de datos importante a utilizar son las estimaciones de matrices OD derivadas del uso de las tarjetas Bip! calculadas mediante los procedimientos explicados en Munizaga & Palma (2012) y Munizaga et al. (2014) que ha sido computado para 6 cortes (abril 2011, abril 2012, abril 2013, septiembre 2013, mayo 2015 y abril 2015). El dato más importante que se puede recoger de esta información será el tiempo de viaje entre los pares OD que existan viajes.

Uno de los propósitos de este estudio es comparar TV en punta mañana en día laboral, en donde se sabe que en todo el día hay un total de 5,2 millones de transacciones en todo el sistema Transantiago, y un total de 1000 millones de viajes anuales (DTPM, 2017).

Al procesar los datos de AFC y AVL en conjunto es posible identificar el paradero de origen, el recorrido utilizado para desplazarse (paraderos de transbordo) y el paradero de destino, esto según la metodología desarrollada por Munizaga & Palma (2012) que logra una identificación en el 80 % de las validaciones.

Las matrices de viaje para distintos cortes temporales permiten comparar patrones de viaje a nivel ciudad en distintos momentos. En este caso nos interesa comparar aquellos más distantes en el tiempo, esto corresponde a una semana representativa de abril 2011 y 2015 (cada una con un total de 24,5 millones de transacciones).

3.5.1 Problemas de las matrices Bip!

Al igual que lo ocurrido mediante las matrices calibradas con ESTRAUS, en las matrices obtenidas mediante el uso de tarjetas Bip! se detectaron problemas e inconsistencias en los datos, por ejemplo: al ver zonas ubicadas cerca de Recoleta, Independencia y Conchalí (ubicando como destino el sector de Plaza Italia) encontramos que en el año 2011 se detectan distancias de viaje en ruta cercanos a los 8 kilómetros y los 20 min de viaje, pero al evaluar el mismo par OD para el año 2015 observamos distancias de 80 km junto a tiempos de viaje de 80 min, en donde los primeros tiempos y distancias nos parecen lógicos, mientras que los segundos muestran una evidente falla. Otro ejemplo a mostrar corresponde a incongruencia de datos dentro del mismo año, en este caso si se analiza un viaje originado en una zona cercana a La Cisterna con destino el sector de Escuela Militar, existen dos grupos de datos: los que muestran distancias en ruta cercanos a los 75 km y 61 min de TV, mientras que existe otro grupo que estima una distancia de 16 km y tan solo 2 min de TV; lo cual a simple vista muestra una diferencia gigante entre ambos grupos de datos y en donde los 2 min de TV escapan de toda lógica, pero la distancia en ruta pareciera ser realmente más cercana a esos 16 km.

Es importante mencionar sobre estos datos que para el posterior análisis de la situación de campamentos que se realizará más adelante en esta tesis se utilizará la información más reciente, es decir, la existente para la semana de abril del 2015. Los problemas detectados no involucran a las zonas que se utilizarán tanto para el centro de actividades como la ubicación del origen de los viajes (en donde se encuentran los campamentos, tanto actuales como los que se erradicaron durante el período entre 1979 y 1985).

3.6 Campamentos en Chile

Finalmente, se utilizará información proporcionada por TECHO que contiene de manera desagregada y georreferenciada los datos plasmados en el Catastro de Campamentos 2016 (TECHO, 2016) con respecto a la ubicación y características de cada uno de esos campamentos. Se utilizarán los datos referentes a la Región Metropolitana correspondiente a las áreas utilizadas y analizadas previamente. Para esta base de datos los elementos esenciales a utilizar serán la ubicación específica de cada campamento y la cantidad de familias que viven en cada uno.

Otra base de dato que fue utilizada es auto generada a partir del estudio “Relocalización socio-espacial de la pobreza: política estatal y presión popular, 1979-1985” (Morales & Rojas, 1986), dicho análisis fue tomando el mapa de la Figura 12 y georreferenciado manualmente buscando reproducir y ubicar de la mejor manera posible los orígenes y los destinos de los campamentos erradicados en un mapa actual de la Región Metropolitana.

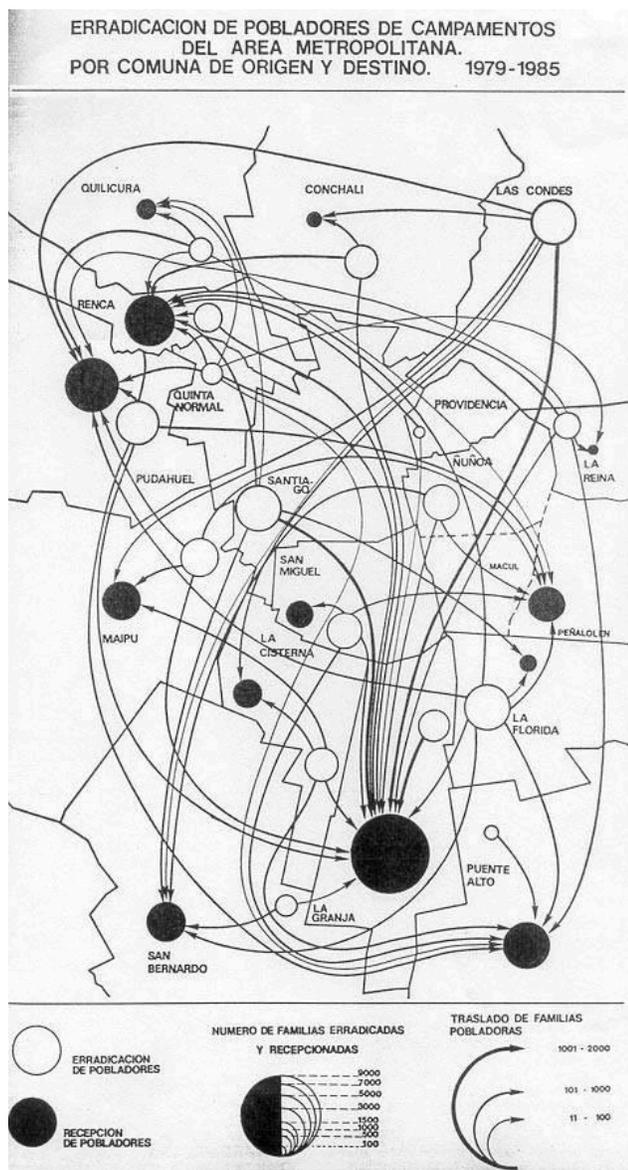


Figura 12: Erradicación de pobladores de campamentos del área Metropolitana. Por comuna de Origen y Destino 1979-1985 (Fuente: Morales & Rojas, 1986).

El resultado de la propia georreferenciación se encuentra en la Figura 13, en donde los puntos rojos corresponden a las ubicaciones originales de los campamentos previo a su erradicación, y los puntos azules buscan representar el destino de esas familias luego de ser desplazadas de su original campamento.

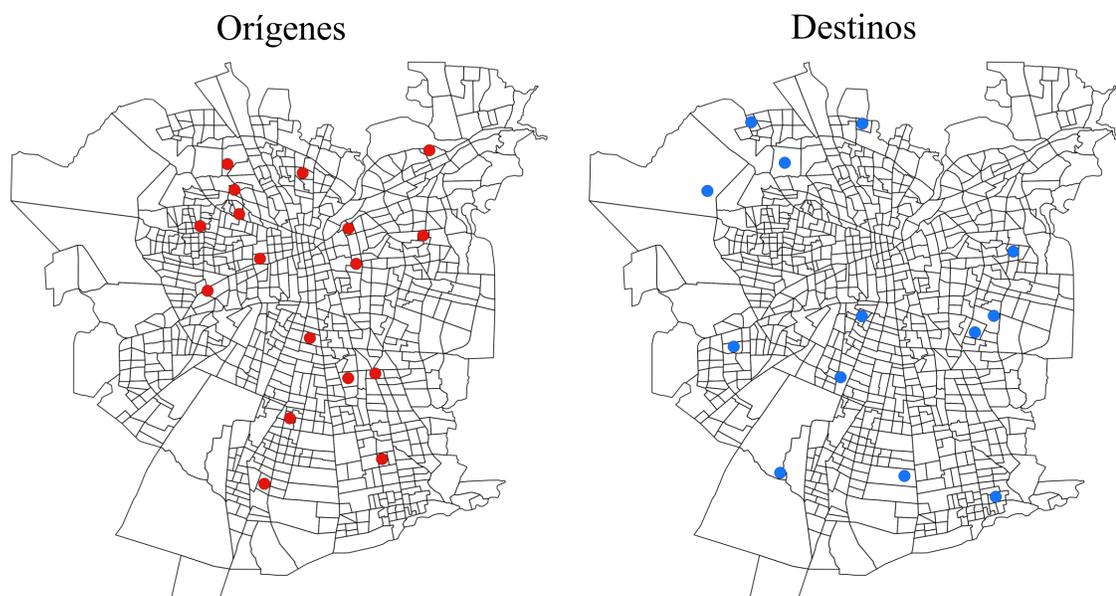


Figura 13: Orígenes y destinos producto de la erradicación de campamentos entre 1979-1985 (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

La georreferenciación propia no está exenta de errores puesto que se busca representar un mapa mediante aproximación visual, pero dado que el análisis será en tiempos de viaje (y que esta aproximación se hizo buscando representar fielmente lo observado) las diferencias con la ubicación más precisa no debiese entregar errores importantes para el análisis que se realizará posteriormente; todo esto porque se necesitan grandes diferencias de distancia para que existan errores sustanciales en los TV.

Finalmente, es importante destacar y agradecer a todos quienes ayudaron a proporcionar la información previamente enunciada, la cual fue de vital importancia para el desarrollo de esta tesis.

4 CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA DE LOCALIZACIÓN DE ATRACTORES DE VIAJE

4.1 Contextualización

Santiago ha tenido una expansión importante en las últimas décadas. En la presente sección se pretende caracterizar parte de esta expansión en lo referente a la superficie construida de servicios (administración pública, oficina y salud), la cual constituye un fuerte generador de oportunidades laborales y, por lo tanto, también un atractor de viajes con propósito laboral. En este análisis se podrá visualizar y cuantificar la evidente localización mayoritaria de este tipo de inversión en el sector nororiente de la capital. La visualización de esta expansión se realizará a través de mapas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), más específicamente utilizando *software* de código abierto QGIS (QGIS Development Team, 2017).

Según el Censo 2002 (Instituto Nacional de Estadísticas, 2005), la mitad de los trabajos ofrecidos en Santiago se concentran en tres comunas: Santiago, Providencia y Las Condes, donde reside sólo un 10% de la población de la Región Metropolitana. Esto evidentemente genera un gran flujo de viajes hacia estas comunas durante las mañanas de los días laborales. Esta concentración en la localización de los empleos parece estar causada por la atracción de los centros laborales desde las zonas de mayor poder adquisitivo, lo cual genera mayores tiempos de desplazamiento para los sectores que se encuentran en las periferias de la ciudad.

De acuerdo a una noticia de El Mercurio (Pattillo, 2017) basado en un estudio de BDO Finanzas Corporativas y Transacciones se presenta un alza importante de oficinas vendidas entre el 2014 y el 2016, entre las calles Estoril y San José de la Sierra ubicadas en el extremo nororiente de la capital. Las cifras presentadas por esta noticia se muestran en la Figura 14.



Figura 14: Oferta de departamentos nuevos en avenida Las Condes, entre Estoril y San José de la Sierra, bordea las dos mil unidades (Pattillo, 2017).

A continuación, se presentan los resultados de dos estudios que evidencian una localización importante de las actividades y la atracción de viajes en el cono nororiente de alta renta previamente definido en este estudio (Alameda, Tobalaba, Apoquindo y Las Condes). El primero de ellos desarrollado por Hernández et al. (2015) utiliza la metodología presentada por Zhong et al. (2014) donde, a partir de los datos recolectados por los sistemas AFC y AVL, se construye un grafo dirigido con el cual se puede apreciar en la Figura 15. En esta ilustración se observan los volúmenes de viajes a distintas zonas de la ciudad, separados en 3 intervalos horarios, punta mañana, punta tarde y el día completo. En estos diagramas se ve con claridad como en la punta mañana (figura 15.b, que será el período a analizar puesto que gran parte de estos viajes tienen por objetivo el trabajo) se concentra un alto porcentaje de destinos en el cono nororiente, y por otro lado en la figura 15.c (correspondiente a los viajes durante la tarde) se aprecia que los destinos están distribuidos por toda la ciudad pues en su mayoría corresponde a hogares.

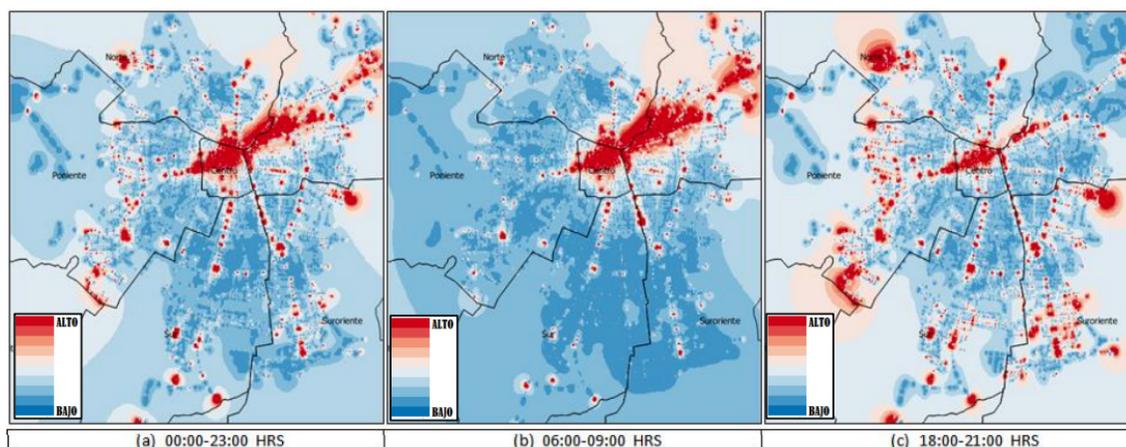


Figura 15: Identificación de centros (zonas de color rojo). La imagen (a) considera los datos de un día completo, mientras que (b) concentra los datos de mayor demanda durante la primera mitad del día y (c) concentra los datos de mayor demanda durante la segunda mitad del día (Hernández et al., 2015).

El segundo es desarrollado por Niehaus (2016) y consiste en georreferenciar los viajes según propósito trabajo para la Encuesta Origen-Destino 2012 (SECTRA, 2014). La Figura 16 muestra el resultado de este trabajo en donde, al igual que la imagen anterior, se observa claramente una tendencia a que los viajes de trabajo se concentren en el cono de alta renta.

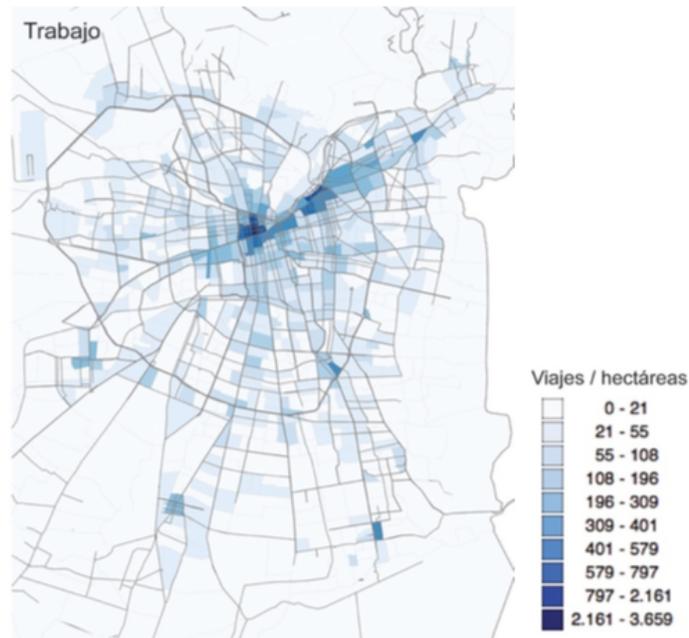


Figura 16: Distribución de actividades seleccionadas en el Gran Santiago según densidad (Niehaus, 2016).

4.2 Metodología

A partir de la base de datos del SII (descrita en el capítulo 3.2) se analizará el crecimiento de superficie (medido en m^2) en construcciones del tipo habitación, servicios y la superficie total (todos los usos) desde 1990 hasta el año 2015. Para esto se tomará el año 1990 como año base y se determinarán las diferencias con los años siguientes respectivos. La fórmula general para una zona i en un año T de un tipo Z sería la siguiente:

$$\text{construcción } Z_i^T = \text{superficie } Z_i^T - \text{superficie } Z_i^{1990} \quad (2)$$

Adicionalmente se considerará un segundo indicador que permite comparar de otra manera la inversión en distintas zonas, el cual será un análisis porcentual de la superficie construida sobre la superficie total de la zona implicada, esto se muestra en la fórmula 3:

$$\text{porcentaje } Z_i^T = \frac{\text{superficie } Z_i^T - \text{superficie } Z_i^{1990}}{\text{superficie } Z_i} \quad (3)$$

Se usarán ambos indicadores en el análisis de la dinámica de localización de actividades, en donde el primero mostrará el cambio en valores absolutos, y el segundo busca normalizar estos cambios por el área en la cual se encuentran, para de esta manera relacionar la inversión al tamaño de la zona involucrada.

4.3 Evolución porcentual de las actividades

A continuación, se presentan una serie de figuras de elaboración propia, a partir de la información proporcionada por la base de datos del SII, que muestran la evolución del uso de suelo para distintos propósitos desde el año 1990 hasta la actualidad.

La Figura 17 muestra, según lo expresado en la fórmula 3, cambios porcentuales en los m² construidos en propósito habitación, tomando como año base 1990. La Figura 18 muestra lo mismo con respecto a los servicios, y la Figura 19 lo hace con respecto al total de m² construidos en la capital.

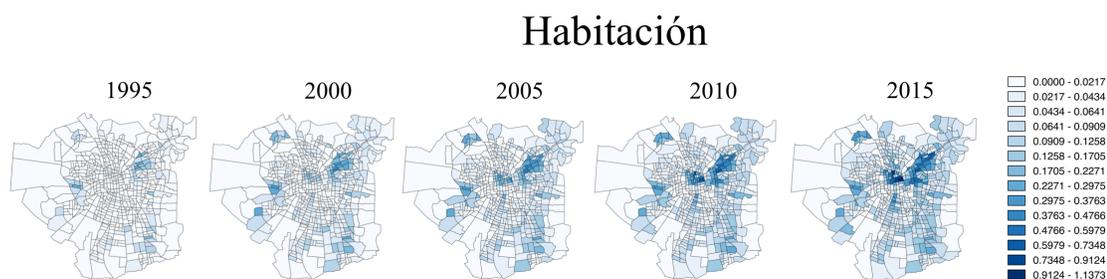


Figura 17: Diferencia porcentual sobre la superficie total, en referencia al año 1990 en m² construidos de habitación (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

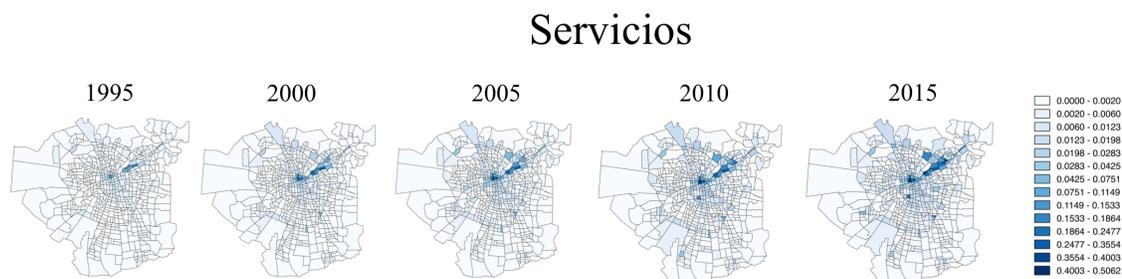


Figura 18: Diferencia porcentual sobre la superficie total, en referencia al año 1990 en m^2 construidos de servicios (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

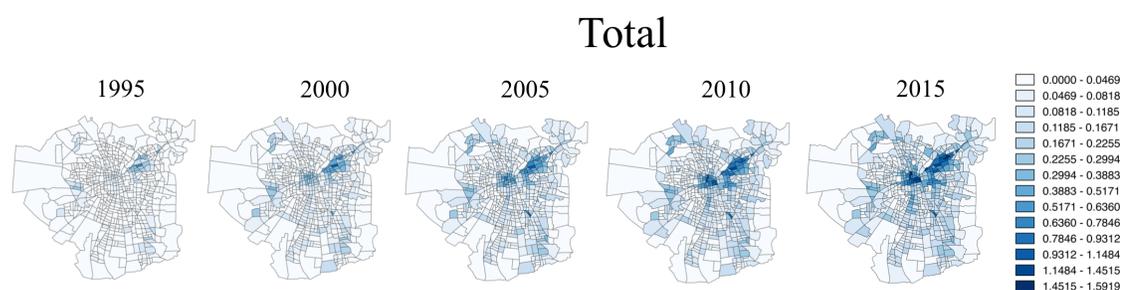


Figura 19: Diferencia porcentual sobre la superficie total, en referencia al año 1990 en m^2 construidos del total de propósitos (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

La Figura 20 reúne los tres cambios de las figuras 17, 18 y 19 correspondientes al año 2015. En esta se aprecia una clara concentración de la construcción habitacional, de servicios e incluso en el total de m^2 en el cono nororiente de alta renta. Este fenómeno será analizado a mayor cabalidad en las siguientes secciones.

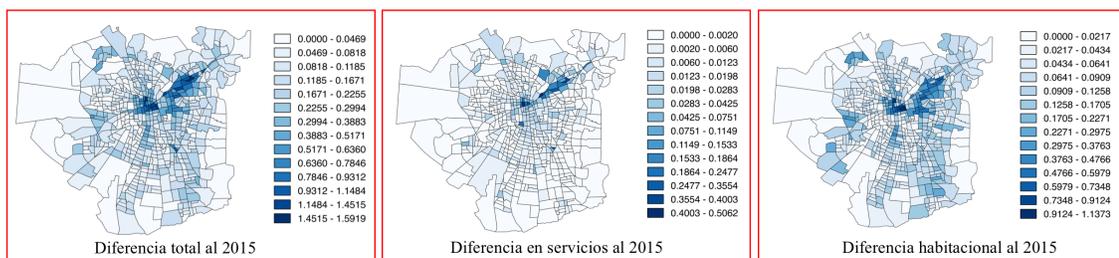


Figura 20: Resumen de la diferencia porcentual total al año 2015 tomando 1990 como año base (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

4.4 Análisis de la ciudad en zonas

En la presente sección se analiza de manera más específica el fenómeno previamente identificado, buscando así cuantificar la importancia del cono nororiente en la ciudad y entender de mejor manera la evolución de su crecimiento intentando detectar tendencias. Para esto se ha definido un área de estudio que se muestra en la Figura 21, la cual ha sido denominada “centro de actividades”. Se usa este nombre pues la hipótesis de este estudio es que de a poco esta zona ha ido tomando el rol de centro de la actividad de la ciudad en materia de localización de puestos de trabajo.

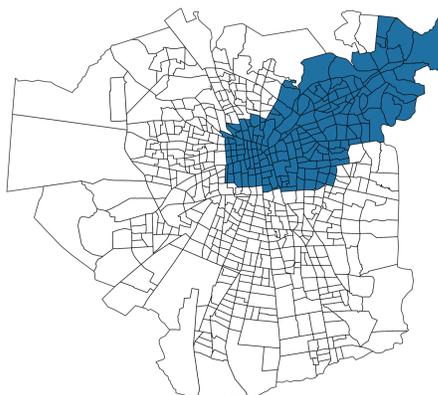


Figura 21: Área de estudio, denominada centro de actividades (Fuente: Elaboración propia).

En este análisis se procede a dividir este centro de actividades en seis sectores cuyos límites corresponden a cinco hitos geográficos, seleccionados tanto por su importancia en la ciudad como por lograr de forma sencilla dividir el sector en zonas aguas arriba y aguas abajo del eje Alameda-Providencia- Apoquindo-Las Condes. Los seleccionados hitos corresponden a: Plaza Italia, Metro Tobalaba, Metro Escuela Militar, Metro Manquehue y Estoril. En adelante el estudio se concentrará en presentar la variación de m^2 construidos usando estos seis sectores, y el análisis se concentrará exclusivamente en la construcción de nueva superficie para servicios (los cuales son mayoritariamente oficinas). La Figura 22 presenta matricialmente la evolución en tiempo y espacio de la construcción de nueva superficie en el centro de actividades en el período 1990-2015. Para eso, cada una de las filas de esta figura representa el centro hasta cada uno de los hitos. Es decir, la primera fila muestra el centro de Santiago hasta el hito 1 (Plaza Italia), la segunda fila agrega además de lo ya mencionado el segundo hito (Metro Tobalaba), y así sucesivamente con todos los hitos geográficos ya mencionados. Además, cada una de las columnas registra un horizonte de tiempo distinto, la primera fila presenta la diferencia absoluta de m^2 construidos entre el año 1995 y 1990, la segunda fila entre el año 2000 y 1990, y así sucesivamente; todo según la fórmula 2. En cada elemento de la matriz (i,j) se indica qué porcentaje de la superficie nueva construida en servicios corresponde al sector i para el año j . Finalmente mencionar que junto a los elementos de la primera columna en color rojo se indica qué porcentaje representa el área de la zona correspondiente respecto a la superficie total del Gran Santiago.

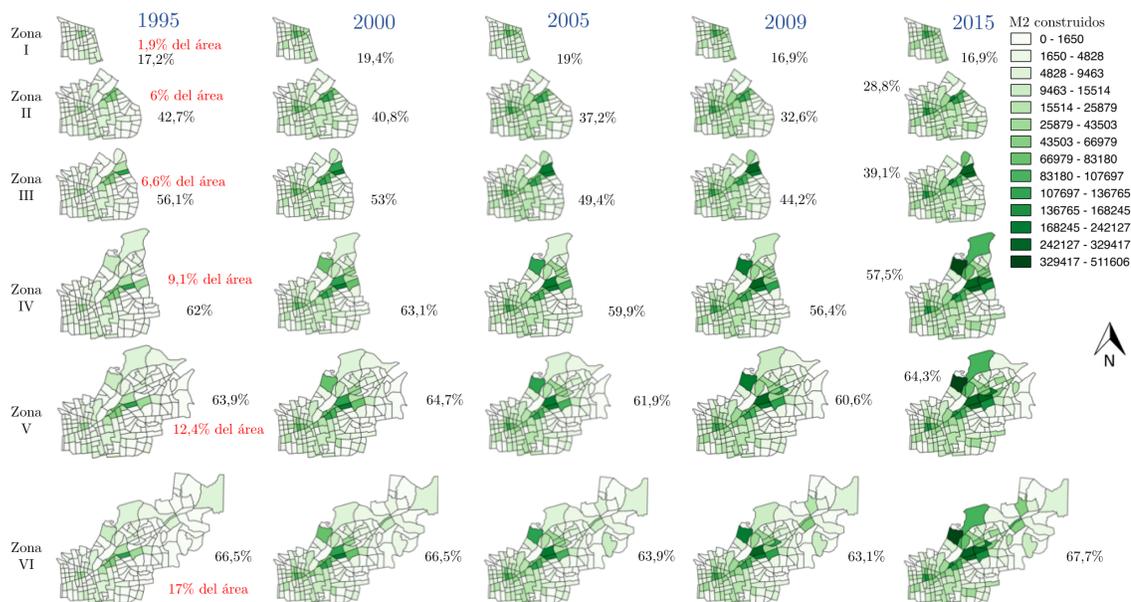


Figura 22: Resumen de la variación de m^2 construidos en servicio por hitos (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

La figura anterior presenta varios puntos muy llamativos. El primero es que consistentemente el área del centro hasta Estoril que corresponde a un 12,4% del área del Gran Santiago recibe cerca de dos tercios de la nueva superficie total de servicios. Sin embargo, esta constante en los cinco cortes temporales no se cumple para las demás zonas en donde la participación de cada una de las zonas sobre el total de la ciudad varía. Este fenómeno será analizado a continuación.

Para poder entender de mejor manera la evolución de la localización de las inversiones es que, a diferencia de la Figura 22, analizaremos el crecimiento de superficie para servicios observando las zonas que se encuentran entre los hitos previamente mencionados, es decir, la primera zona será el centro de Santiago hasta Plaza Italia, la segunda zona será entre Plaza Italia y Metro Tobaraba, y así sucesivamente. La Figura 23 presenta la fracción de la nueva superficie construida de servicios en cada una de estas seis zonas en los cinco cortes temporales contra la base de 1990. Podemos observar que las zonas más cercanas al centro de Santiago tienen una pendiente negativa en cuanto al peso de dicha zona en la

construcción de servicios del Gran Santiago. En cambio, las zonas al oriente de Escuela Militar adquieren una pendiente positiva. Esto quiere decir que el primer grupo de zonas va perdiendo relevancia como un espacio atractor de inversión de servicios, mientras que el segundo grupo va adquiriendo importancia a medida que pasan los años.

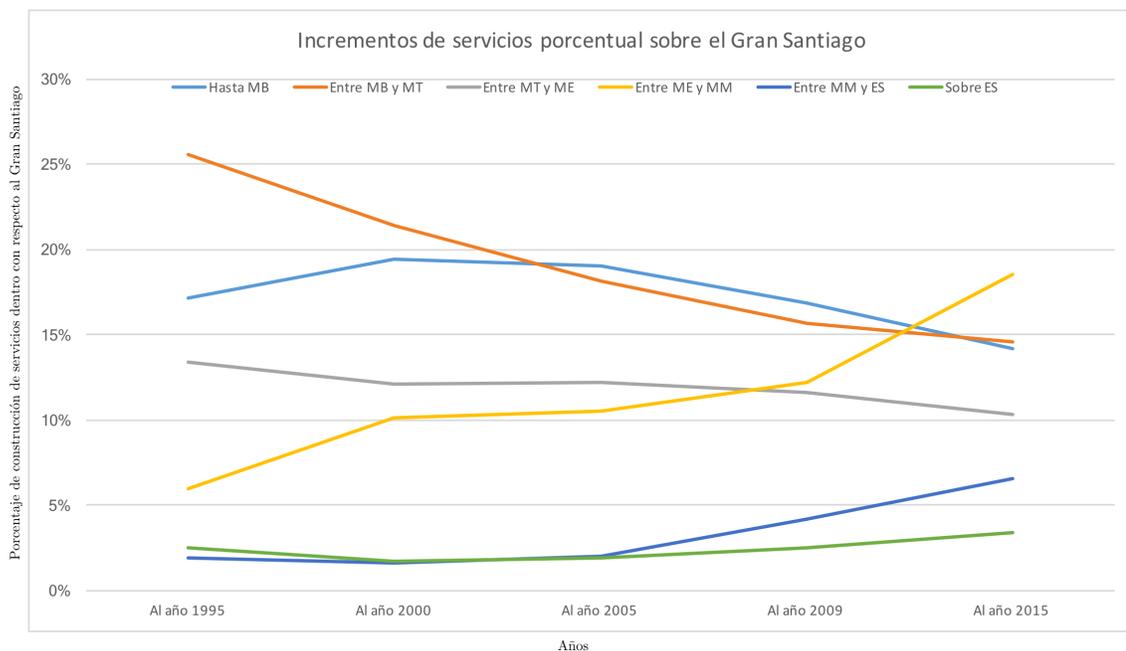


Figura 23: Incremento de servicios porcentual sobre el Gran Santiago acumulando por años (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

Un análisis más preciso consiste en presentar la influencia de la Figura 23 pero desagregado para cada período entre los cortes temporales (períodos de cinco años). El resultado de esto se puede ver en la Figura 24, en donde las pendientes antes mencionadas parecen aún más evidentes. Además, en esta figura se puede observar de mejor manera la creciente importancia que están tomando zonas más al nororiente del centro.

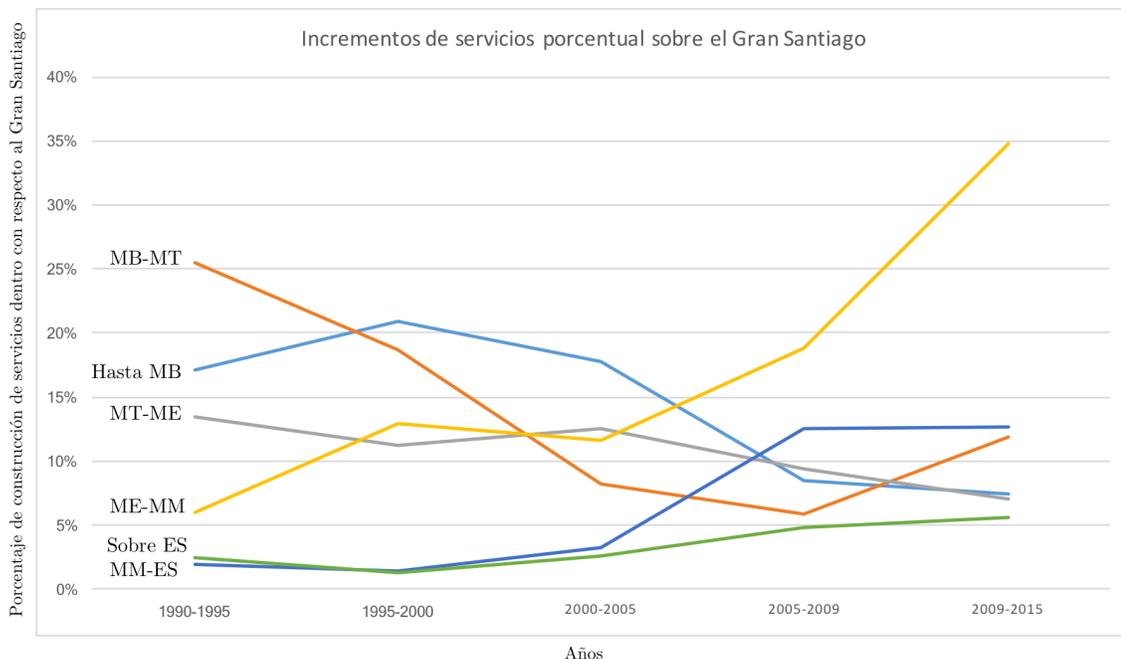


Figura 24: Incremento de servicios porcentual sobre el Gran Santiago cada 5 años

(Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

La evolución observada permite evidenciar que a medida que avanzan los años la inversión se concentra cada vez más en zonas más alejadas del centro de la ciudad. Resulta interesante observar como la zona entre Manquehue y Estoril ya empieza a tomar la relevancia que la zona entre Escuela Militar y Manquehue tenía solo 10 años atrás. Así, es posible inferir que la zona entre el Metro Manquehue y Estoril tomará gran importancia en los próximos 10 años.

La Figura 25 extrapola la proporción de la inversión que esta zona tomará en la siguiente década. El reciente anuncio del gobierno de Chile de construir una nueva línea de metro hasta este sector no hace más que alimentar esta predicción.

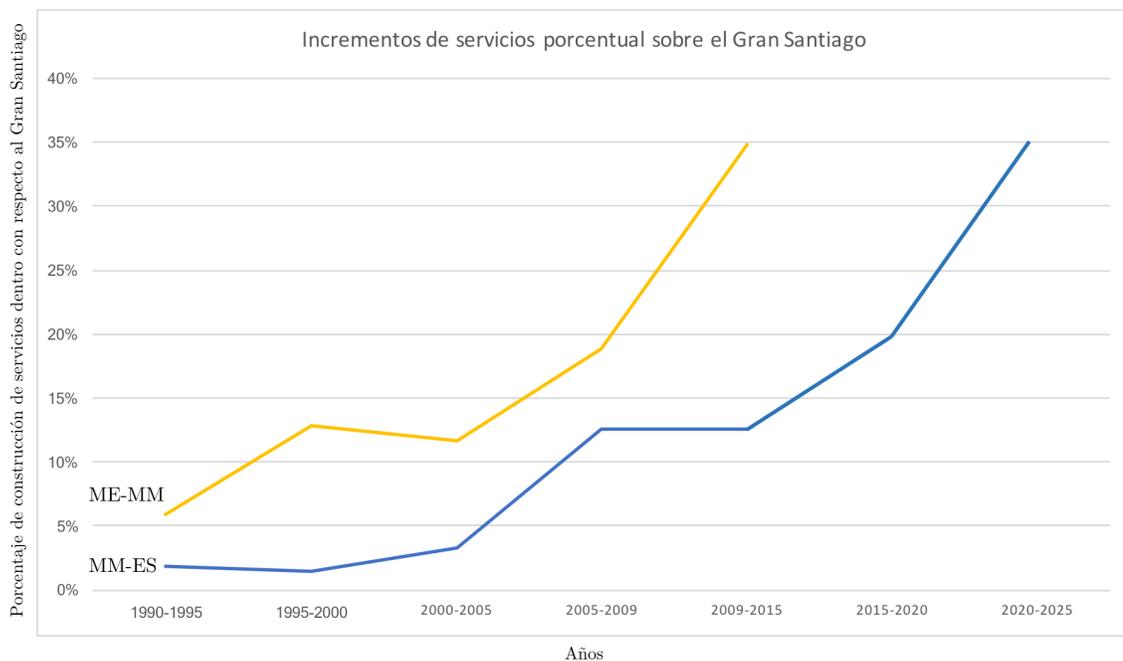


Figura 25: Incremento de servicios porcentual sobre el Gran Santiago cada 5 años para zonas entre Metro Escuela Militar y Metro Manquehue, y entre Metro Manquehue y Estoril (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

Las figuras previamente mostradas permiten confirmar que existe una alta concentración en cuanto a la construcción de servicios en el cono nororiente de alta renta y que este muestra una tendencia a desplazarse y seguir agrandándose a lo largo del eje Alameda-Providencia-Apoquindo-Las Condes con dirección nororiente.

4.5 Contraste con el área dentro del anillo Américo Vespucio

Un análisis que quisimos realizar correspondió a ver las observaciones previamente hechas, pero no comparándolo con todo el Gran Santiago, sino con tan solo el área dentro del anillo Américo Vespucio (como se puede ver en la Figura 26) puesto que esto corresponde a un área más residencial que la antes estudiada.

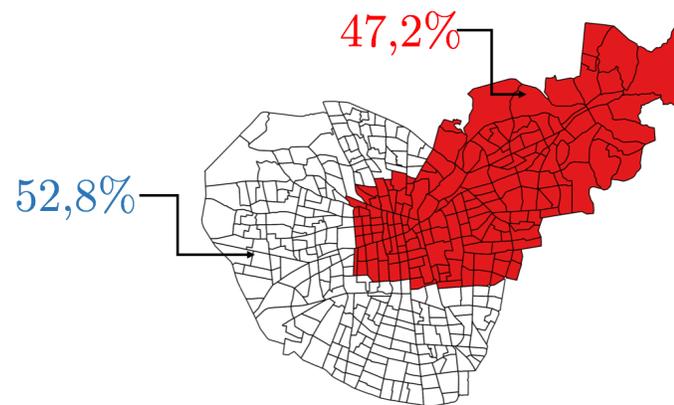


Figura 26: Delimitación de zona dentro del Américo Vespucio incluyendo el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia).

La superficie destacada en la Figura 26 incluye también al centro de actividades que corresponde a un 47,2% del total de la superficie considerada. Es en base a esta nueva comparación que obtenemos los resultados plasmados en la Figura 27, la cual tiene la misma estructura que la Figura 21 pero considerando como el total del área a comparar la que se presenta en la Figura 26. Dado que la tendencia al alza o baja que se ven en las Figura 24 y Figura 25 se mantienen en este caso, surge como un aspecto relevante a destacar que el 12,4% del área correspondiente al Gran Santiago que en la sección anterior se mostró que sistemáticamente atraía cerca de dos tercios de las inversiones en construcción, en este nuevo análisis la misma zona, pero al ser considerado solo lo que se construye en esta superficie más reducida, resulta que atrae cerca del 77% de los m² construidos de servicios.

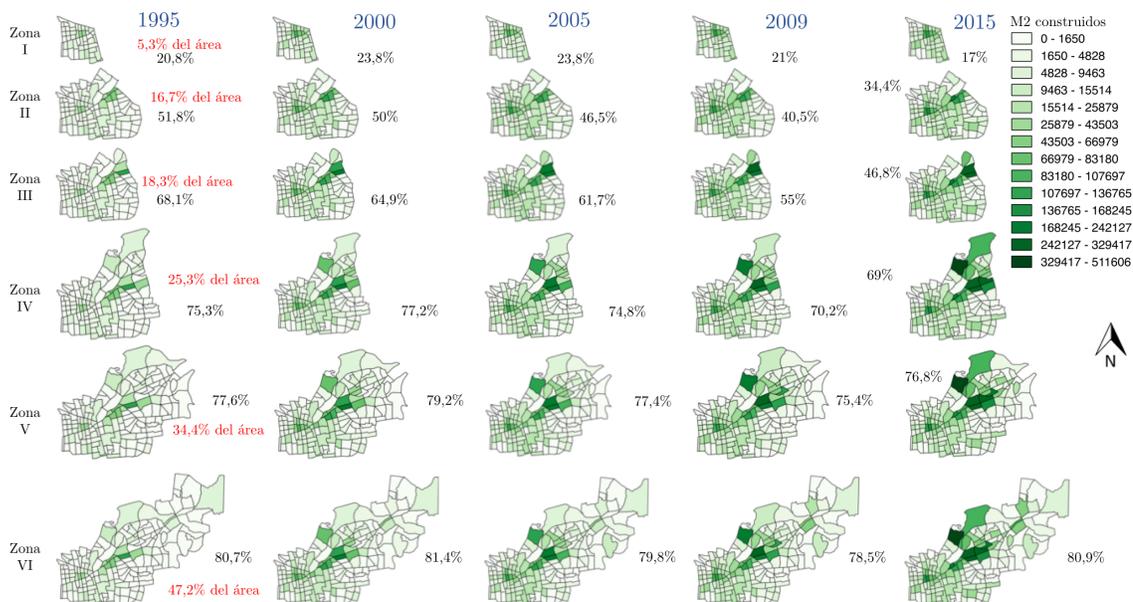


Figura 27: Resumen de la variación de m^2 construidos en servicio por hitos comparado con el área dentro del anillo Américo Vesputio (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

4.6 ¿Será que ya no queda espacio en el centro histórico?

Una pregunta razonable es si la tendencia del desplazamiento de las actividades hacia el sector nororiente ocurre producto del poco o nulo espacio que podría existir para construir dentro de otras zonas más centrales.

Para intentar responder esta pregunta, y haciendo uso de la información disponible, se presenta la Figura 28, la cual muestra un análisis ligeramente distinto a los antes expuestos. A diferencia de las fórmulas 2 y 3, la Figura 28 muestra los m^2 de servicios construidos para cada uno de esos años (es decir, no solo los construidos entre los años, sino que todos), divididos por los m^2 de área que tiene la zona. Esto se realiza para ver en términos absolutos cuál es la disponibilidad de superficie en cada sector de la ciudad.

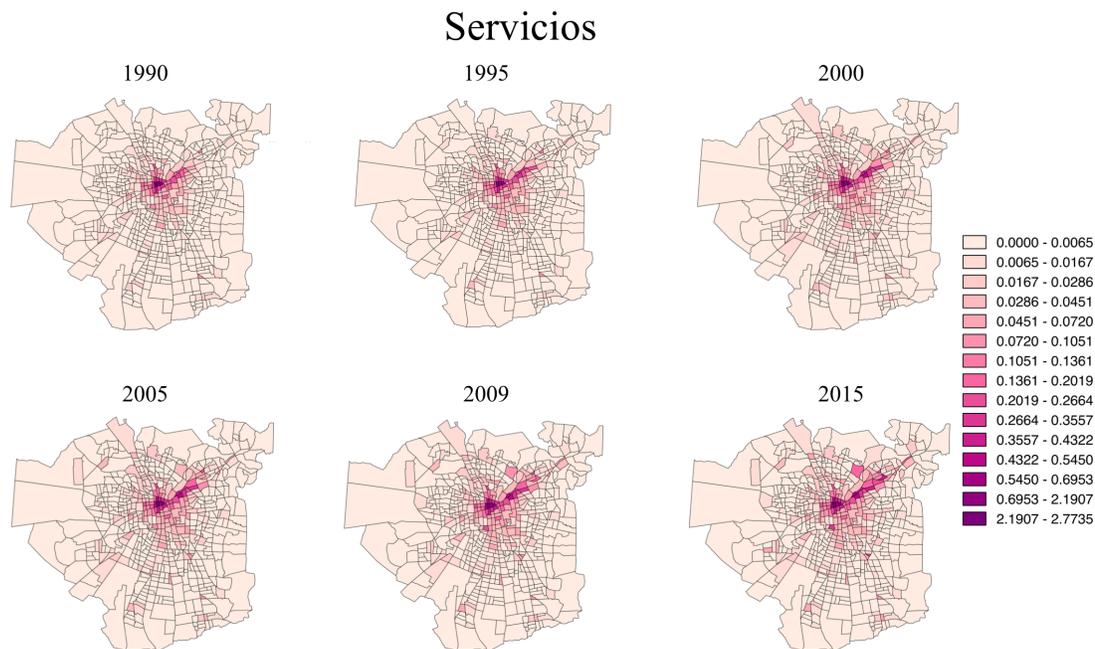


Figura 28: Porcentaje de m² de servicios construidos en total sobre el área de cada una de las zonas (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

De la Figura 28 podemos observar que en el año 1990 posee un porcentaje de construcción de servicios cercano a dos veces y media el total de la superficie que tiene disponible, siendo un espacio con características únicas en la capital. Pero al observar la realidad presente en el año 2015 muchas zonas cercanas al eje Alameda-Providencia-Apoquindo-Las Condes alcanza una concentración similar a la que poseía el centro tan solo 25 años antes, logrando de esta manera equipararse. Otro elemento que podemos rescatar al analizar tanto la Figura 18 como la Figura 28, es que existen zonas cercanas al centro histórico que desde 1990 a la fecha no han tenido mayor desarrollo en cuanto a creación de nuevos servicios. Aun cuando puede haber existido disponibilidad para invertir en ella. Por otro lado, al analizar distintos tipos de propósitos en la construcción del suelo podemos ver que en inversión a hogares (Figura 17), el centro histórico ha tenido un aumento mayor a otros puntos de la ciudad con respecto a este propósito.

Es todo lo anterior que nos permite creer que el desplazamiento del centro de actividades no se produce por poco espacio en sectores adyacentes al centro histórico, sino que producto de decisiones voluntarias de quienes construyen dichos servicios (principalmente puestos de oficinas), lo cual puede deberse a diversos motivos que no serán estudiados en este trabajo.

4.7 Comparación a igual superficie en distintas direcciones de Santiago

Para complementar el análisis anterior es importante analizar cómo es actualmente la composición, en cuanto a servicios, analizando de manera radial una expansión del centro histórico.

Como hemos visto en capítulos anteriores, el centro de actividades previamente definido (que corresponde a un 17% de la superficie del Gran Santiago) recibe sistemáticamente cerca de dos tercios de la construcción de m^2 de servicios. En la Figura 29 se puede apreciar una zona en azul que corresponde al centro de actividades y otra zona en verde que corresponde en ambas imágenes a un análisis perimetral y radial.

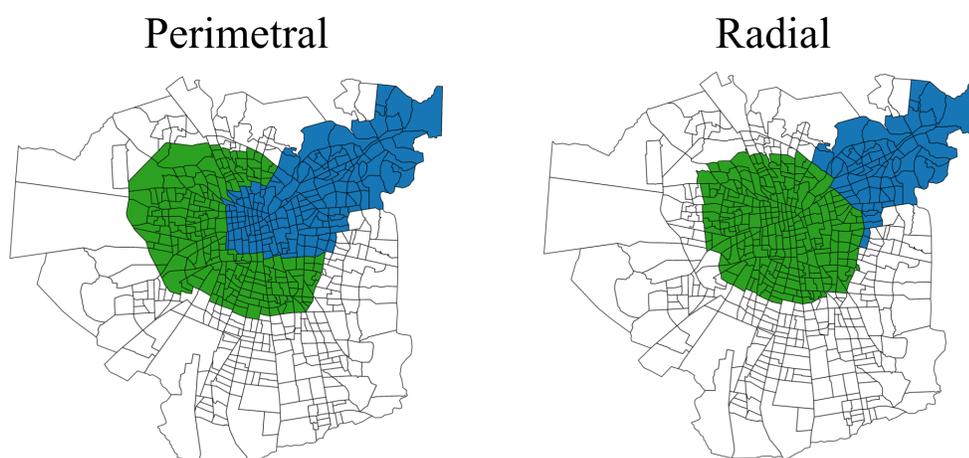


Figura 29: Análisis perimetral y radial de los servicios en Santiago (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del SII).

Ambas áreas verdes corresponden a la misma superficie que tiene el centro de actividades (17% del total del Gran Santiago). Es a partir de esto que se obtiene que al realizar un análisis perimetral bordeando el centro de actividades (excluyéndolo) solo se concentra un 15% de la construcción en materia de servicios. Por otra parte, al ver el análisis radial (buscando imitar una circunferencia desde el centro histórico) se obtiene que en ese 17% de la superficie en verde concentra un 46% de la construcción de servicios.

Es a partir de lo anterior que se reafirma la tesis de que la inversión en materia de servicios (principalmente oficinas) está lejos de ser homogéneo dentro de la ciudad y que tampoco sigue lógicas radiales o perimetrales; ya que el centro de actividades en la misma superficie concentra una inversión mucho mayor.

4.8 Evolución de la cantidad de viajes hacia el centro de actividades

Finalmente, un elemento importante a analizar en este capítulo es intentar ver alguna tendencia en cómo está cambiando la cantidad de viajes que se dirige hacia distintas zonas de este centro de actividades. Para eso se utilizarán los datos proporcionados por las tarjetas Bip! para los años 2011 y 2015 descritas en el capítulo 3.5. En primer lugar, se realizó el mismo análisis entre hitos explicado en las secciones anteriores. Para este caso vimos el total de los viajes en transporte público que recibe el centro de actividades y comparamos qué porcentaje de ellos se ubicaba entre cada uno de los hitos. Para eso se utilizó la siguiente fórmula que determine el porcentaje de viajes que llega al centro de actividades para a zona j en un año i respecto de la suma de los viajes que llegan a todas las zonas k del centro de actividades solo hasta Estoril:

$$\text{Porcentaje de viajes}_i^j = \frac{\text{número de viajes}_i^j}{\sum_k \text{número de viajes}_i^k} \quad (4)$$

A partir de la fórmula anterior es que se obtiene la Figura 30, en donde se puede apreciar (a pesar de la poca longitud del intervalo temporal) una tendencia al aumento en la

cantidad de viajes que atrae el sector nororiente de la capital. Este cambio se observa en el espacio existente entre los hitos del Metro Tobalaba y Escuela Militar (sector el golf), el cual según los datos aumenta la proporción de viajes reducidos al sur poniente al pasar 4 años; tendencia que se mantiene hacia el nororiente).

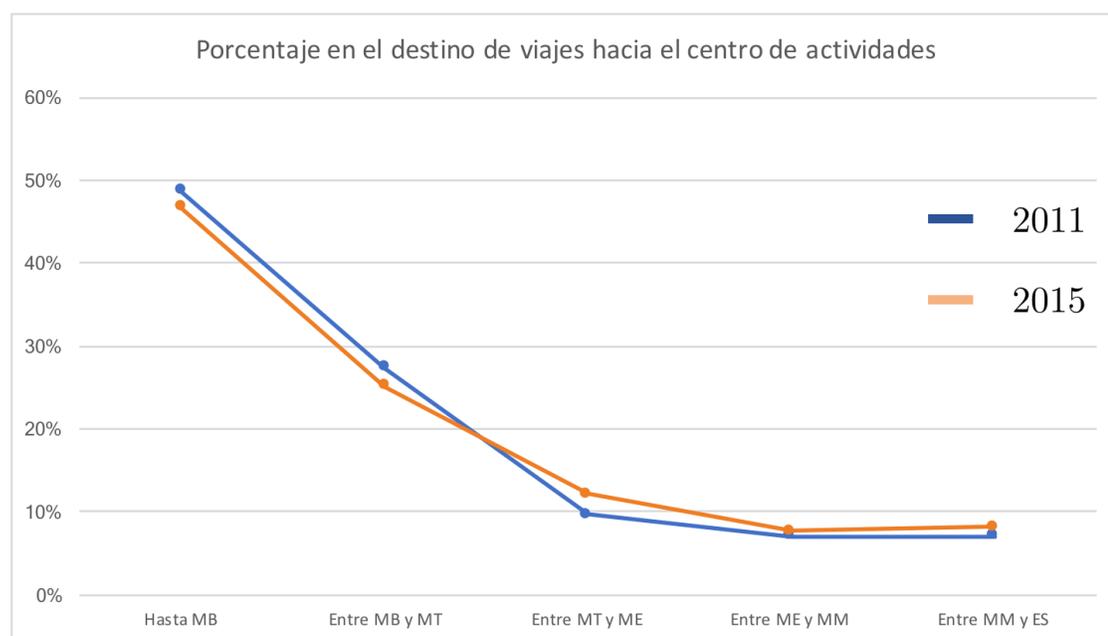


Figura 30: Porcentaje en el destino de viajes hacia el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

Por otra parte, se buscó ver el cambio existente entre cada uno de los hitos tomando como año base el 2011. Para esto se planteó la siguiente fórmula para una zona j , en donde se busca cuantificar las diferencias en la cantidad de viajes entre los años 2011 y 2015.

Porcentaje de diferencias sobre año base^j

$$= \frac{\text{número de viajes}_{2015}^j - \text{número de viajes}_{2011}^j}{\text{número de viajes}_{2011}^j} \quad (5)$$

Como resultado de la fórmula anterior es que se obtiene el gráfico mostrado en la Figura 31, en el cual se puede ver que hasta el hito del Metro Tobalaba existe una diferencia negativa en los porcentajes de la cantidad de viajes entre el año 2011 y 2015, por otro lado, desde el sector el Golf en hacia el nororiente se ven aumentos en el flujo de viajes; siendo el aumento más importante entre el Metro Tobalaba y Escuela Militar.

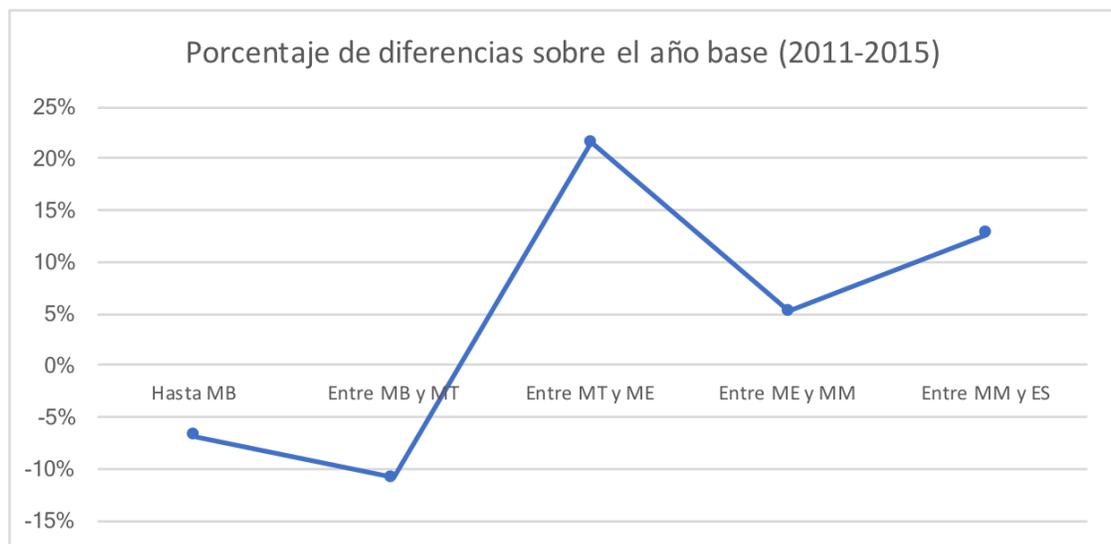


Figura 31: Porcentaje de diferencias en cantidades de viajes sobre el año base 2011 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

Es a partir de los análisis previos que podemos reafirmar que la creciente importancia de este centro de actividades no solo ha significado un aumento sostenido a la inversión, sino que también ha venido acompañado de un desplazamiento de los destinos de viajes hacia al nororiente de la capital.

5 EFECTO DE LA LOCALIZACIÓN DE ATRACTORES EN LOS TIEMPOS DE VIAJE

5.1 Metodología

El presente capítulo tiene por objetivo cuantificar los cambios en los TV de las personas (en transporte público y en período punta mañana, para así intentar analizar viajes que en su mayoría tienen como propósito el trabajo o estudios) desde el año 1990 a la fecha. Para esto se utilizarán 3 fuentes de bases de datos (explicadas en el capítulo 3) las cuales corresponden a: los resultados de analizar las matrices obtenidas mediante las encuestas Origen-Destino de los años 1990, 2001 y 2012, matrices calibradas en ESTRAUS a partir de las EOD 2001 y 2012, y finalmente las matrices OD obtenidas a partir del uso de tarjetas Bip!.

Para realizar el siguiente análisis se fijaron distintos hitos geográficos los cuales se pueden apreciar en la Figura 32, estos corresponden al sector de: Plaza Italia, Metro Tobalaba, Escuela Militar, Metro Manquehue y Estoril. Para definir la zona entorno a estos hitos que atraerán viajes se definió un conjunto de cuatro zonas que rodean a cada uno de estos puntos.



Figura 32: Hitos estudiados: Plaza Italia, Metro Tobalaba, Escuela Militar, Metro Manquehue y Estoril (Fuente: Elaboración propia).

A continuación se determinó el TV promedio desde una zona origen como el promedio del TV de dicha zona origen a cada una de las 4 zonas. Para el caso de las tarjetas Bip! la manera en que fue calculado este TV es ponderando la cantidad de viajes desde un origen i hacia un hito j en un año T es la que se muestra en la siguiente fórmula:

$$TV_{i,j}^T = \frac{\sum_{n \in N(i,j)} TV_{i_n}^T \cdot FactorExpansión_{i_n}^T}{\sum_{n \in N(i,j)} FactorExpansión_{i_n}^T} \quad (6)$$

En donde “FactorExpansión” es un ponderador usado en la metodología para cada uno de los viajes que busca mostrar cuán representativo es ese viaje dentro del global de viajes.

El conjunto $N(i,j)$ corresponde a todos los viajes detectados en la base de datos cuyo origen es la zona i y su destino la zona j .

A continuación, mostraremos los resultados que entregan las distintas bases de datos para los diversos años en cada uno de los hitos previamente mencionados.

5.2 Análisis de las matrices obtenidas de las Encuestas Origen-Destino

Las encuestas Origen-Destino entregan datos revelados por los usuarios, por lo que es altamente confiable el valor que le asigna al TV entre un par OD. El problema de esto es que existen muchos pares OD que no poseen información, tal como se dijo en el capítulo 3.3 (para que hubiese como mínimo un dato, la cota inferior sería de 749.956 encuestas siendo que se realizan solamente alrededor de 60.000), un ejemplo de esto es la información que se presenta en la Figura 33 a partir de las EOD 2001 y 2012. Para obtener este mapa se le asignó a cada una de las zonas el valor del TV desde dicho origen hasta el hito de Escuela Militar. Tanto en la imagen de la izquierda como la derecha podemos ver que existen muchas zonas sin información ya que solo 148 y 128 zonas respectivamente (dentro de 866 posibles) registran viajes a la zona del sector de Escuela Militar. Un problema adicional a la poca información para cada uno de los años surge cuando se desea comparar cómo ha evolucionado el TV entre pares OD, cuando además de tener poca información, existe poca coincidencia entre los pares OD encuestados en cada uno de los años (1991, 2001 y 2012).

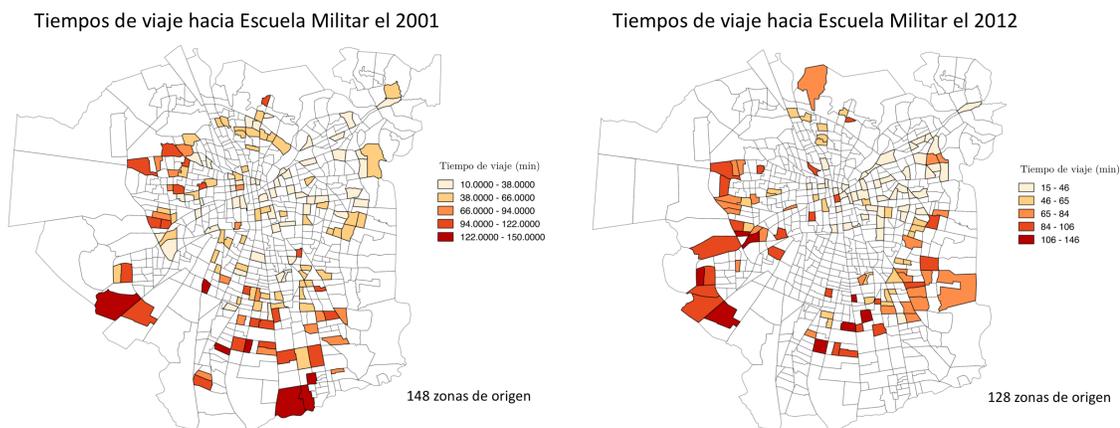


Figura 33: Tiempos de viaje hacia el hito de Escuela Militar en los años 2001 y 2012 según EOD (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2001 y 2012, SECTRA 1992 y SECTRA 2001).

A partir de lo anterior que se optó por agregar los viajes a nivel comunal de acuerdo a su zona de origen. Así, se asigna un valor promedio de los tiempos de viajes desde zonas de la comuna hacia ese hito en particular como se puede apreciar en la Figura 34. Esta agrupación busca generar una unidad zonal lo suficientemente grande para lograr a través de los años que hubiese datos para comparar, pero idealmente no tan grande para evitar que el promedio sea poco representativo del TV para cada zona de origen. Así, se asignó a todas las zonas correspondientes a dicha comuna el TV calculado para el promedio comunal, como se puede apreciar en la Figura 35. Tenemos conocimiento que esto produce el error de asignar a zonas que no poseen TV el promedio de sus comunas. Aun así, determinamos que es la mejor manera para poder comparar el TV a través de los años teniendo en cuenta la carencia previamente expuesta. Se asume que el TV desde zonas de una misma comuna a puntos tan cercanos de la ciudad no tiene cambios significativos, al compararlo con lo que sería generar agrupaciones de zonas aún mayores. Todo lo anterior puesto que el conjunto de zonas de la misma comuna debería tener un comportamiento bastante estable con intervalos de confianza acotados.

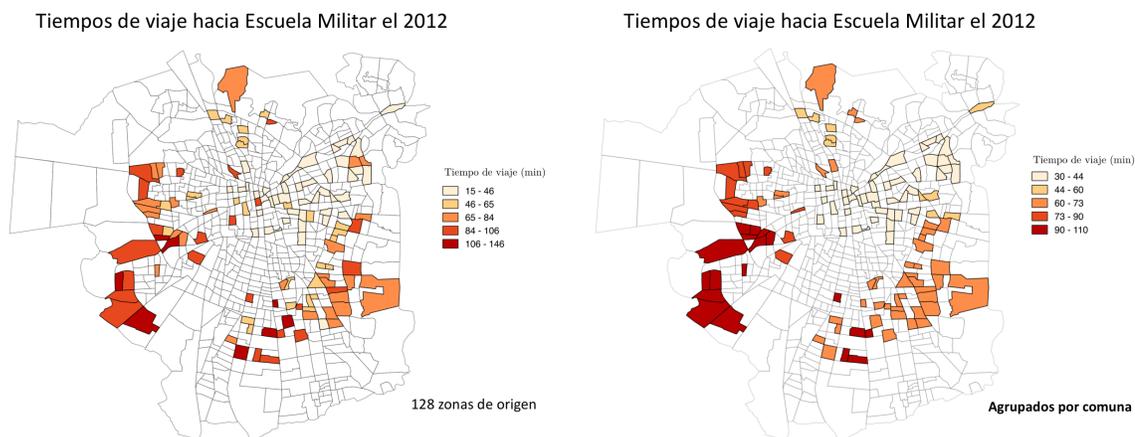


Figura 34: Agrupación de TV por comunas, ejemplo para el año 2012 hacia Escuela Militar (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001).

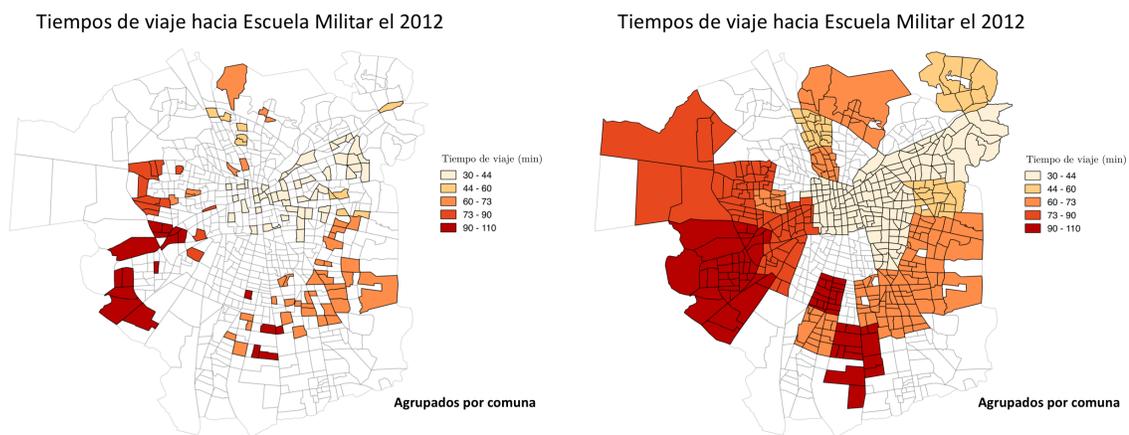


Figura 35: Asignación de TV comunales a zonas de la comuna (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001).

Es a partir de la metodología recientemente explicada que se obtienen los gráficos que se encuentran en el anexo A, los cuales muestran las diferencias en los TV para cada uno de

los hitos entre los años 1991, 2001 y 2012 según la encuesta Origen-Destino. Las figuras que muestra estas diferencias (tanto estos como los que se usarán más adelante) se pueden interpretar de la forma que muestra la siguiente fórmula desde un origen i hacia un hito j para una comparación de años X e Y :

$$\text{Diferencia } TV_{i,j}^{X-Y} = TV_{i,j}^X - TV_{i,j}^Y \quad (7)$$

Así por ejemplo el Tiempo de viaje hacia Escuela Militar 2012-2001 se leería de la siguiente manera:

$$\text{Diferencia } TV_{i,Escuela Militar}^{2012-2001} = TV_{i,Escuela Militar}^{2012} - TV_{i,Escuela Militar}^{2001} \quad (8)$$

Es por lo anterior que al arrojar una diferencia positiva significa que existe un deterioro en los tiempos de viaje entre ese Origen-Destino, y en caso de ser negativo habría una mejora.

5.3 Análisis de las matrices obtenidas mediante calibraciones ESTRAUS

Otra información utilizada fue la explicada en el capítulo 3.4, esta corresponde a la calibración de una matriz origen destino en cuanto a sus tiempos de viaje en transporte público hecha en el programa ESTRAUS basada en las EOD para los años 2001 y 2012. Su ventaja es que ofrece un indicador para todos los pares OD en la ciudad. Sin embargo, teniendo en cuenta los problemas reportados en el capítulo 3.4.1, es importante analizar esta información antes de usarla directamente para nuestra investigación.

El trabajo realizado no tuvo que ser altamente elaborado puesto que las matrices entregadas por SECTRA cuentan con los TV promedio para cada par OD. Simplemente hubo que hacer una equivalencia entre las dos matrices (2001 y 2012) años puesto que si bien para el año 2012 la información entregada correspondía a viajes en transporte público en período punta mañana, para el año 2001 el período punta mañana estaba dividido en

dos TV distintos, uno para buses y otro para metro. Para poder unificarlo todo como una medida de transporte público, y así poder comparar con el año 2012, se utilizó la partición modal de la EOD 2001 en donde se ve que el modo bus tiene un 30,4% de los viajes a la ciudad, mientras que el metro sólo un 5% del total. Fue utilizando esta información que se pudo comparar, mediante la calibración hecha en ESTRAUS para los años 2001 y 2012, la diferencia en TV en transporte público en período punta mañana para cada una de las zonas. Es a partir de la metodología recientemente explicada que se obtienen los gráficos que se encuentran en el anexo B.

5.4 Análisis de la relación entre las matrices ESTRAUS y EOD

En la presente sección se comparan las matrices provenientes de las calibraciones ESTRAUS y las que fueron utilizadas como *input* para poder generarlas; las encuestas Origen-Destino 2001 y 2012. Además de los problemas y poca concordancia que se ha mostrado en el capítulo 3.4.1, al analizar las figuras de los anexos A y B obtenemos la comparación que se observa en la Figura 36 y Figura 37.

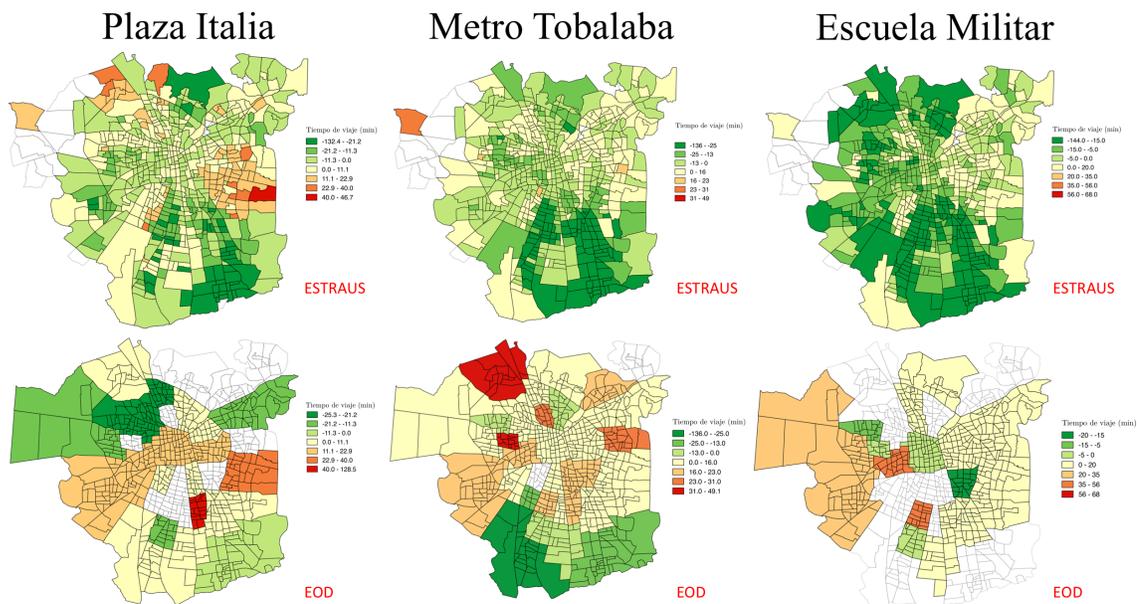


Figura 36: Comparación de matrices obtenidas mediante ESTRAUS y EOD entre 2012 y 2001 para los sectores de Plaza Italia, Metro Tobalaba y Escuela Militar (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001, de ESTRAUS 2001 y 2012).

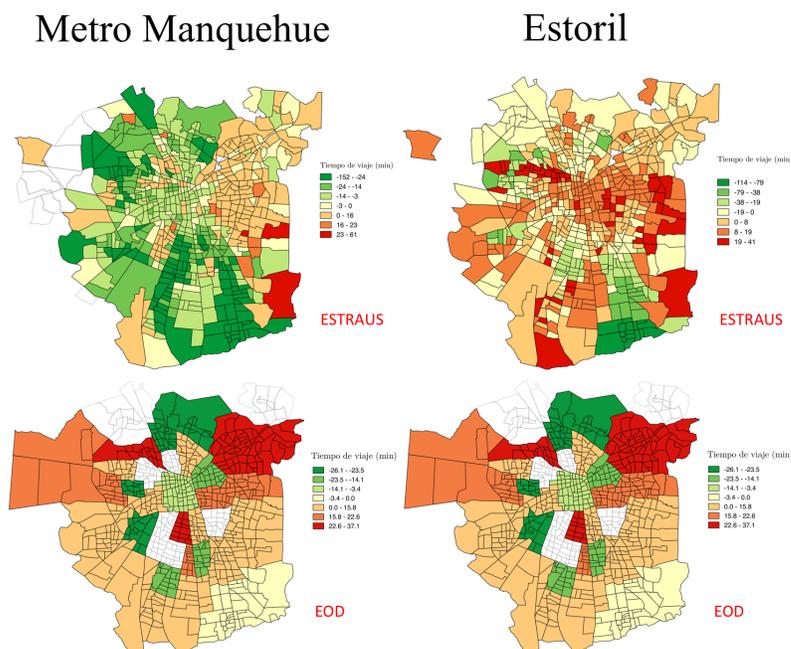


Figura 37: Comparación de matrices obtenidas mediante ESTR AUS y EOD entre 2012 y 2001 para los sectores de Metro Manquehue y Estoril (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 2012, SECTRA 2001, de ESTR AUS 2001 y 2012).

En estas dos figuras podemos apreciar una comparación de las diferencias en los TV desde cada una de las zonas de la ciudad hasta cada uno de los hitos previamente mencionados entre los años 2012 y 2001.

Es a partir de estas figuras que podemos evidenciar que además de los problemas ya planteados que poseen las matrices provenientes de ESTR AUS, no existe mucha concordancia al compararlas con lo que arrojan los datos recogidos reflejados en la EOD. Esto no resulta intuitivo, pues al ser el *input* de las matrices y tiempos de viaje calibrados debería reflejar de buena manera al menos para las zonas en las cuales existe información EOD, lo cual no se cumple de acuerdo a este análisis.

Analizando de manera global las dos figuras previas podemos ver que además de que los órdenes de magnitud en las diferencias de TV son muy distintos (por ejemplo intervalos

de mejoras de 152 minutos y empeoramientos de 61 minutos según ESTRAUS, mientras que para el mismo destino según la EOD estos intervalos van entre 26 min y 37 min respectivamente), tampoco existe mucha concordancia entre diferencias positivas o negativas (que significaría deterioros o mejoras respectivamente) entre ambos sistemas (existen zonas con mejoras en ESTRAUS que según la EOD sufrieron empeoramientos de sus tiempos de viaje), lo cual no les entrega mucho sustento a las matrices obtenidas mediante ESTRAUS puesto que al menos se esperaba concordancia en cuanto a signo entre mejoras o deterioros entre pares OD en el sistema.

5.5 Análisis de las matrices obtenidas de las tarjetas Bip!

El siguiente análisis responde a la misma lógica anterior en cuanto a visualizar matrices OD hacia los distintos hitos y luego ver cómo han variado en el tiempo. En este caso se usan los resultados obtenidos al analizar las tarjetas Bip! mediante la metodología de Munizaga & Palma (2012) y Munizaga et al. (2014) para los años 2011 y 2015. Estas matrices se han construido mediante la metodología explicada en el capítulo 5.1 (especialmente con la fórmula 4), y tienen los problemas que han sido evidenciados en el capítulo 3.5.1, los cuales se dan mayoritariamente en los resultados del 2015.

Para ejemplificar visualmente lo anterior es que se muestra la Figura 38, en donde en las dos primeras imágenes de la izquierda se muestran los TV de cada una de las zonas hacia el sector de Plaza Italia para los años 2011 y 2015 respectivamente. Al observarlas se puede apreciar que tienen un comportamiento coherente con lo esperable mostrando isócronas de tiempo de viaje relativamente concéntricas en torno a Plaza Italia, a excepción de algunas pocas zonas que corresponden mayoritariamente a las de los problemas ya mencionados. Para ejemplificar estos problemas se ha construido la imagen derecha de la Figura 38 que corresponde a la diferencia de tiempos de viaje de las otras dos imágenes de la Figura 38. En ella se destaca con un óvalo, en donde en el sector norte de nuestra capital se pueden observar empeoramientos bruscos en los TV entre el 2011 y el 2015. Esta situación no hace mucho sentido, y al observar los datos se evidencian los problemas mencionados en el capítulo 3.5.1, en donde para el año 2011 hay distancias de viaje de 8 kilómetros y 20 min de viaje, pero para el año 2015 observamos distancias de

80 km junto a TV de 80 min. A partir de esto es que se observa una evidente falla en los datos provenientes del 2015, pero al analizar la imagen completa los errores parecen afectar sólo esta zona.

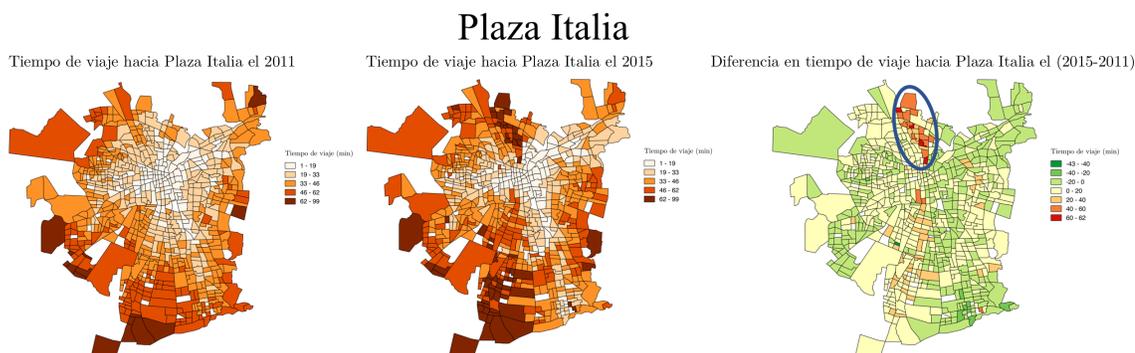


Figura 38: Tiempos de viaje y diferencias hacia Plaza Italia según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

La misma comparación mostrada en la Figura 38 se ha aplicado para los distintos hitos y se encuentra en el anexo C.

5.6 Identificando posibles causas en la variación en los tiempos de viaje

Dado lo complejo que es el sistema de transporte y sus interacciones entre el flujo, las actividades y la infraestructura, es difícil dar una respuesta única a las causas que han llevado a nuestra ciudad a evolucionar de la manera que lo ha hecho. No es un objetivo de esta tesis intentar explicar las causas de esta evolución en el tiempo sino más bien mostrar una fotografía de la evolución. A pesar de lo anterior en esta sección se enumeran los principales eventos en el ámbito del transporte que han modificado en alguna medida el comportamiento de las personas y la dinámica del crecimiento de la ciudad y se intenta relacionar estos eventos con los cambios en los tiempos de viaje observados en la ciudad.

Para esto se recopiló información proporcionada por la Dirección de Transporte Público Metropolitano (2017), el documento Conectando Chile (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2013) y la información dentro de la página web de Metro (2017).

La información recopilada se presenta en la Tabla 1, la cual muestra los principales sucesos que han existido en el transporte de nuestra capital entre los años 1990 y 2015.

Tabla 1: Recopilación de información sobre principales sucesos en el transporte de la Región Metropolitana entre los años 1990 y 2015 (Fuente: Elaboración propia a partir de Dirección de Transporte Público Metropolitano, 2017, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2013 y Metro, 2017).

Fecha	Suceso
1990	Se crea el servicio Metrotren
1992	Se reemplaza los antiguos microbuses por las “micros amarillas”
1992	Inicio del Sello verde
1994	UOCT se hace cargo de todos los semáforos de la Región Metropolitana
1995	Se crea el “Plan de Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano del Gran Santiago 1995-2010”
1997	Se inaugura la línea 5 del metro desde Bellavista de La Florida hasta Baquedano
1998	Se crea ley que reduce el impuesto al lujo en los automóviles
2000	Se formula el Plan de Transporte Urbano del Gran Santiago 2000-2010 (PTUS)
2000	Extensión de línea 5 desde Baquedano hasta Santa Ana
2002	Se inicia la construcción de la línea 4 del metro hacia Puente Alto

2004	Se abren las estaciones Quinta Normal y Cumming de la línea 5
2004	Se abren las estaciones Patronato y Cerro Blanco de la línea 2
2005	Se abren las estaciones Cementerios y Einstein de la línea 2
2005	Licitación del Transantiago
2005	Se inaugura el primer tramo de la línea 4 del metro: Tobalaba - Grecia y Vicente Valdés - Plaza de Puente Alto
2005	Se inaugura la estación Vicente Valdés
2005	Se inaugura el corredor Pajaritos Norte
2006	Se inaugura el tramo de la línea 4 entre Los Presidentes y Vicuña Mackenna
2006	Se abren las estaciones Dorsal, Zapadores y Vespucio Norte de la línea 2
2007	Entrada en operación del Transantiago y tarjetas Bip! (se integra el metro)
2007	Se inaugura el corredor Suiza-Las Rejas
2008	Comienza a funcionar Tren Expreso en línea 5
2008	Se inaugura el corredor Santa Rosa Norte
2008	Se inaugura el corredor Vicuña Mackenna Sur
2008	Se inaugura el corredor Anillo Intermedio Norte
2008	Se inaugura el corredor Grecia
2008	Se inaugura el corredor Pedro Aguirre Cerda
2009	Se crea la ley 20.378 que crea el subsidio nacional para el transporte público de pasajeros
2009	Se inaugura el corredor Pajaritos Sur
2009	Se inaugura el corredor Las Industrias
2010	Extensión de línea 1 desde Escuela Militar hacia Los Domínicos

2010	Extensión de línea 5, desde Gruta de Lourdes hasta Pudahuel
2010	Se inaugura el corredor Dorsal (Anillo Intermedio) - Poniente
2011	Extensión de línea 5, desde Barrancas hasta Plaza de Maipú
2012	Ley Tolerancia Cero al Alcohol
2012	Se inician obras de línea 3 y 6 del metro
2012	Renegociación de contratos del Transantiago
2012	Se inaugura el corredor Santa Rosa Sur
2012	Se inaugura el corredor Vicuña Mackenna Norte
2013	Se inaugura el corredor Departamental Poniente
2013	Se inaugura el corredor Departamental Oriente
2014	Se inaugura el corredor Las Rejas Norte
2015	Se inaugura el corredor Dorsal (Anillo Intermedio) - Oriente

Los proyectos de infraestructura mencionados en la tabla anterior se han resumido en la Figura 39, la cual muestra dónde se ubican espacialmente estas intervenciones dentro de la ciudad de Santiago de Chile.

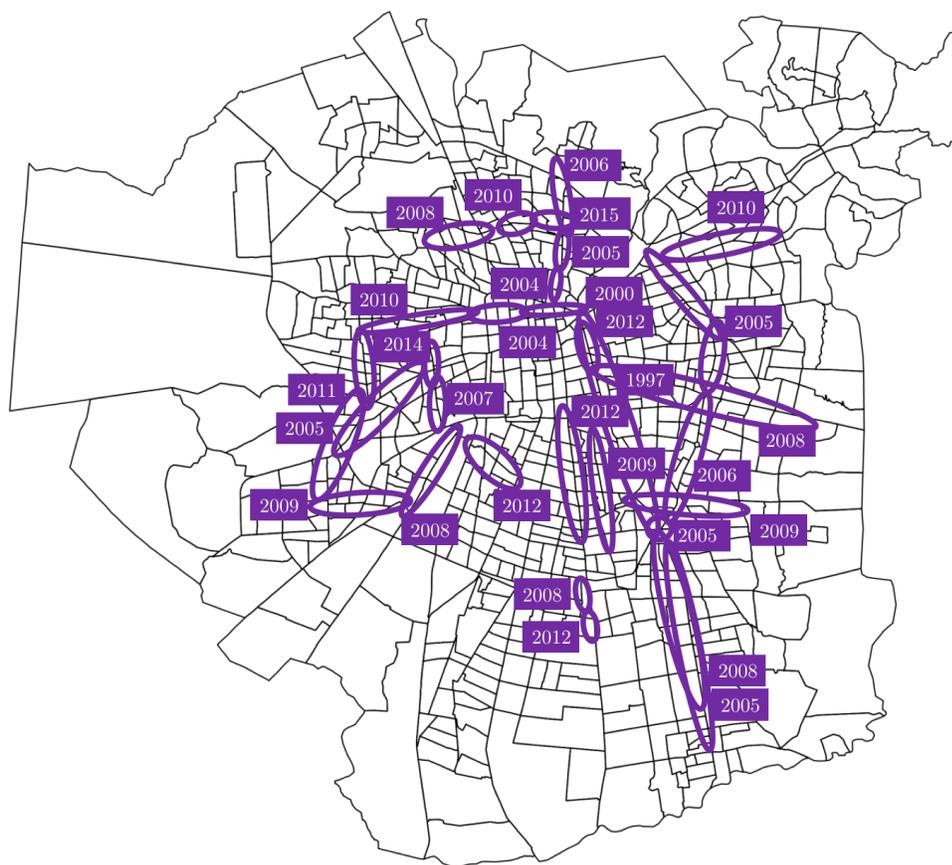


Figura 39: Ubicación geográfica de las intervenciones en infraestructura de transporte según los años (Fuente: Elaboración propia).

Al analizar la Figura 39 y cruzarla con las figuras obtenidas a partir de los capítulos 5.2 y 5.3 es que se puede observar que en los lugares donde ha existido intervenciones en infraestructura de transporte se han observado mejoras en los TV hacia los cinco distintos hitos mencionados.

Sumado a las intervenciones previamente mencionadas hay dos elementos a los cuales se les debe poner especial atención. El primero de ellos es la creciente congestión existente en la capital, la cual está ligada en gran medida a la creciente tasa de motorización que cuenta Santiago, la cual para 1991 se estimaba en 0,39 veh/hogar (SECTRA, 1992), para el año 2001 en 0,56 veh/hogar (SECTRA, 2001) y de 0,57 veh/hogar para el 2012 (SECTRA, 2014). La tasa de motorización está muy relacionada al uso del automóvil, por

lo que afecta directamente los TV. A pesar de estar analizando TV en Transporte Público, el impacto se debe a que existe una interacción importante entre los modos públicos y privados dentro de las calles por no existir medidas efectivas para separar ambos modos. Los efectos de la congestión no se producen de manera homogénea en toda la ciudad, especialmente por las muy poco homogéneas tasas de motorización que se observan en Santiago. Esto hace difícil correlacionar el impacto de la congestión con los cambios en los tiempos de viajes en las secciones 5.2, 5.3, 5.4 y 5.5. Un segundo elemento que destaca entre los demás listado en la Tabla 1 de manera importante es la entrada en operación en el año 2007 del Transantiago, el cual dentro del período 2001-2012 analizado genera un cambio sustancial en la manera que se desarrolla el transporte público capitalino.

De la fuente de información disponible, aquella que presenta mayor nivel de confiabilidad y una razonable cobertura entre pares de zona en la ciudad es la obtenida mediante las tarjetas Bip!. Lamentablemente este sólo está disponible para un período de tiempo reducido (2011-2015). Si bien se han detectado errores en algunos elementos de esta base de datos, éstos parecen concentrarse en viajes asignados en zonas del sector norte de la ciudad. Así, usamos esta información para detectar cambios en los tiempos de viaje y comparar dichos tiempos entre distintos pares OD de la ciudad.

La evidencia que hemos presentado muestra que la instalación de servicios se desplaza sostenidamente hacia el nororiente, acercándose a los sectores residenciales de mayor renta y alejándose de viviendas de bajo ingreso localizadas en la periferia poniente y sur de Santiago, en donde para los últimos debiera significar viajes más largos y costosos.

Para ejemplificar el impacto de esta evolución analizaremos la política de erradicación de campamentos entre los años 1979 y 1985 para comparar así los tiempos de viaje desde su localización antes y después de la erradicación hacia estos nuevos centros de actividades. Adicionalmente compararemos la situación de los actuales campamentos en cuanto a sus TV hacia este centro.

Este análisis que se presenta en la sección 6 cuantifica el impacto en los tiempos de viaje para estas personas, tanto fruto de la erradicación como producto de la evolución del centro de actividades de Santiago en dirección nororiente.

6 CAMPAMENTOS EN EL CHILE ACTUAL Y LAS CONSECUENCIAS DE SU ERRADICACIÓN ENTRE 1979-1985

El presente capítulo tiene por objetivo analizar cómo se comportan los tiempos de viaje de los campamentos hacia el centro de actividades y compararlos entre ellos mismos. Es importante mencionar que el centro de actividades de este capítulo será considerando las zonas previas hasta el hito de Estoril, puesto que creemos que corresponde a un área que muestra una mayor actividad que la que se encuentra al oriente este espacio. Posteriormente se analizará las consecuencias en los tiempos de viaje de las personas producto de la erradicación de campamentos existido entre 1979 y 1985. Finalmente, se observará cómo ha influido el desplazamiento del centro de actividades a las familias que hoy viven en campamentos.

6.1 ¿Qué es un campamento?

Al momento de definir qué entendemos por un campamento es inevitable recurrir a quienes más se han especializado en este tema en nuestro país, la ONG Techo. Ellos en su Catastro de Campamentos 2016 (TECHO, 2016) expresan que los campamentos son “grupos de ocho o más familias agrupadas o contiguas, que no cuenten con acceso regular a uno de los servicios básicos (alcantarillado, agua potable y/o energía eléctrica) y que se encuentren en una situación irregular de tenencia del terreno”, se argumenta que un “campamento es una imagen concreta de la pobreza multidimensional, donde se agrupan carencias en el ámbito educacional, laboral, comunitario y habitacional en un mismo territorio”.

Un fenómeno importante que sufre la mayoría de estos campamentos es la segregación la cual puede ser definida como “la aglomeración geográfica de familias de una misma condición o categoría social, como sea que se defina esta última, social o racialmente o de otra forma” (Sabatini et al., 2001). Si analizamos más específicamente para el caso de la segregación residencial, esta es definida como “un equilibrio en el mercado de viviendas caracterizado por disparidades en la ubicación física de hogares pertenecientes a diferentes grupos raciales, étnicos o socioeconómicos” (Vidgor, 2008). Para entender un poco las

consecuencias de esta segregación y falta de oportunidades es que es importante mencionar que la concentración de población en barrios de escasos recursos y degradados ambientalmente trae consecuencias sociales negativas que pueden favorecer la reproducción de la pobreza intergeneracional y a la manifestación de conductas desviadas como la delincuencia (Arriagada, 2000). La segregación se encuentra asociada a la deserción escolar, drogadicción, fecundidad temprana, etc. (Clichevsky, 2000). Según Tironi (2003) “lo que hace a un gueto no es la pobreza sino su aislamiento” y para Brain et al. (2007) en Chile “la evidencia empírica nos muestra que Santiago es una ciudad en extremo desintegrada socialmente, característica que se ha acentuado de manera relevante durante los últimos 30 años, con la conformación de extensos barrios de viviendas sociales para los más pobres ubicados en la periferia de la ciudad”.

6.2 Situación actual en Chile y la Región Metropolitana

Actualmente en nuestro país según el Catastro de Campamentos 2016 (TECHO, 2016) existen 38.770 familias que viven en un total de 660 campamentos a lo largo de todo Chile. La región que posee un mayor porcentaje de familias en esta situación es la región de Valparaíso con un 25,9% del total del país, mientras que la región Metropolitana concentra un 11,2% del global. La Tabla 2 presenta cómo han variado estas cifras desde el 2007 basándose en el Catastro Campamentos 2007 (TECHO, 2007) y el Mapa Social de Campamentos 2011 (MINVU, 2012). La Tabla muestra que en los últimos 10 años las políticas nacionales no han podido reducir ni el número de familias ni la cantidad de campamentos en nuestro país; incluso este número ha aumentado. Para ver cómo se descompone geográficamente la variación de campamentos entre los años 2011 y 2016 ver la Tabla 6 del anexo D.

Tabla 2: Evolución de los campamentos en Chile entre 2007 y 2016 (Fuente: Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).

Año	Campamentos en Chile	Familias en campamento
-----	----------------------	------------------------

2007	533	28.578
2011	657	27.378
2016	660	38.770

La Figura 40 desarrollada por Carlos de Mattos et al. (2016) y contribuida por la información de la revista Ercilla (1974) y el catastro de campamentos de TECHO (2016) presenta la variación histórica con un horizonte un poco más amplio. Al mirar este gráfico podemos ver que no existe una tendencia clara en el largo plazo en cuanto al número de familias que viven en campamento, puesto que se observa una disminución entre los años 1974 y 1985, pero un aumento en la medición hecha en el año 1996. Posteriormente se ve una disminución hasta el año 2011, pero luego existe un aumento en el número de familias hasta el año 2016.

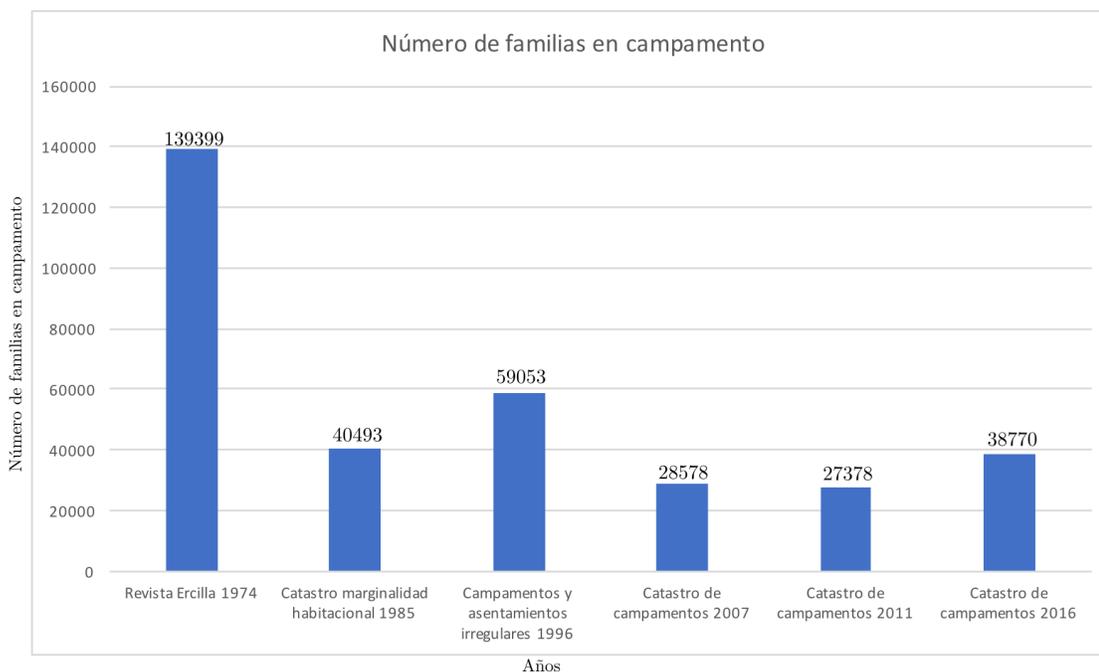


Figura 40: Evolución de los campamentos en Chile entre 1974 y 2016 (Fuente: De Mattos et al., proyecto Fondecyt N° 1141157, Revista Ercilla 1974 y Techo 2016)

Según cifras de TECHO dentro de la Región Metropolitana existe un total de 4.337 familias viviendo en 81 campamentos, los cuales correspondería a un total aproximado de 13.011 personas (se puede ver la distribución por comuna en la Tabla 10 del anexo D); la distribución geográfica de estos campamentos se puede ver en la Figura 41.

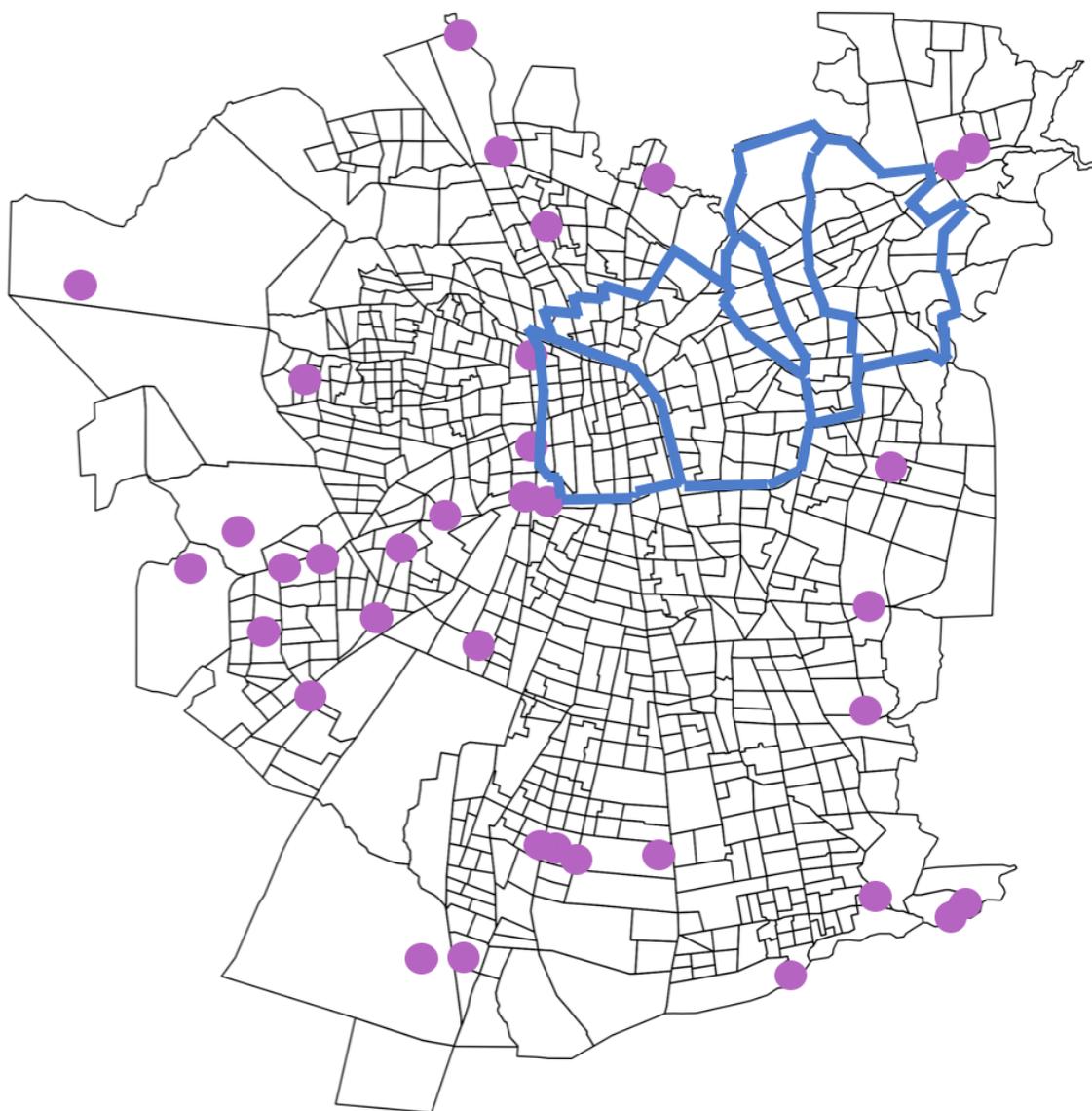


Figura 41: Distribución geográfica de los campamentos en el Gran Santiago y su relación con el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).

Un elemento importante que surge al analizar la Figura 41 es que los actuales campamentos de la Región Metropolitana se encuentran fuera del área delimitada por el

centro de actividades previamente estudiado. Este fenómeno será complementado con lo ocurrido en el proceso de erradicación de campamentos entre 1979 y 1985.

Al analizar los datos nacionales previamente expuestos, pero en este caso a nivel del Gran Santiago, podemos observar que los números son más alentadores. En la Tabla 3 se puede ver que existe una tendencia a la baja en el número de familias que viven en campamento.

Tabla 3: Evolución de las familias en campamento en el Gran Santiago entre 2007 y 2016

(Fuente: Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).

Año	Familias en campamento
2007	5.599
2011	4.645
2016	4.337

Según el catastro de TECHO (2016) los campamentos de la región se encuentran principalmente en las comunas de Lampa, San José de Maipo y Maipú, en donde el 79% está en zonas urbanas. Los campamentos con mayor cantidad de familias son Juan Pablo II (Lo Barnechea, 700 familias), San Francisco (San Bernardo, 300 familias), Pueblito la Farfana (Maipú, 130 familias), Lomas II (Lo Barnechea, 106 familias), La Isla (Maipú, 85 familias) y Los Areneros (Puente Alto, 80 familias). De los anteriores cabe mencionar que si bien el catastro de TECHO (2016) menciona a Lomas II como un campamento, posterior a esta recopilación de información se concretó un proceso de radicación del campamento en viviendas sociales en el mismo terreno donde previamente se ubicaban, por lo que éste no será considerado como campamento para los efectos de este estudio.

Un campamento que destaca por sobre el resto por ser el más grande de la capital es el Juan Pablo II, el cual también corresponde al más antiguo. A través de una entrevista

hecha por La Tercera (Bazán, 2014) se pueden evidenciar un ejemplo de las consecuencias de vivir bajo este hacinamiento: “un cortocircuito en una casa generó un incendio y al estar las casas pegadas, se expandió rápidamente. El resultado fue de una mujer fallecida y 11 familias que lo perdieron todo”. Pero, por otro lado, se puede ver también los motivos que llevan a la gente a vivir en este campamento, según sus palabras “una razón es que la mayoría de los que viven en el terreno creció en Lo Barnechea, tienen lazos familiares y describen un estilo de vida que alguna vez fue más tranquilo. La otra razón es que sus trabajos están ahí mismo”. Según el alcalde del municipio, Felipe Guevara “un 90% de los habitantes del campamento trabaja en la misma comuna. Son jardineros, piscineros, asesoras del hogar y trabajan en servicios, como bombas y supermercados”, dice. “Para muchos, ahorrarse los 50 mil pesos en transporte que gastan los que vienen a trabajar desde afuera les hace una enorme diferencia en su presupuesto”. Algunas razones pueden ser aplicados a otras circunstancias como los lazos generados con el lugar y las personas, y existen otras que son específicas de esta ubicación en particular, como lo es las oportunidades que existen cerca de este sector.

Si tomamos como referencia el centro de actividades que hemos definido en la Figura 21, solo 4 campamentos (un 5%) se encuentra en este sector. Esto corresponde a 853 familias (19,7%), esta alta diferencia entre el porcentaje de campamentos y el porcentaje de familias respecto al total se da porque dentro de este centro de actividades se encuentra el campamento más grande de la capital, justamente el Juan Pablo II.

Lo anterior es importante de mencionar puesto como se ha explicado en los capítulos 2.1, 2.2, 2.3 y 4, este cono nororiental de alta renta tiene una homogeneidad importante en cuanto al poder adquisitivo de quienes viven en él. Esto contrasta de manera importante con la localización de campamentos puesto que la realidad que se vive en ellos es diametralmente opuesta a la gran mayoría que vive en estas comunas. El precio del suelo ahí es de los más elevados de la ciudad, mientras que en las periferias ocurre todo lo contrario; producto de esto es que gran parte de las viviendas sociales y campamentos se ubican en la periferia de la ciudad. Las implicancias de las diferencias en los TV de viaje

entre estar ubicado en el centro de actividades o a la periferia será el motivo de estudio de las siguientes secciones.

6.3 Metodología

Para calcular los TV al centro de actividades se usará la siguiente metodología. El TV entre cada par OD dentro de la ciudad se calculará usando los datos proporcionados por las tarjetas Bip! en el año 2015, pues se considera que representan de la mejor manera el estado actual de los TV. Se tuvo cuidado de excluir los pares OD que involucraban zonas cuyos tiempos de viaje tenían errores, tal como se desarrolló en la sección 5.1. Para determinar un indicador que refleje el TV entre dos zonas (o conjunto de zonas) existirán múltiples observaciones que entregan información. En este caso en vez de presentar el TV promedio se opta por encontrar la distribución de TV en intervalos de 5 minutos. Para esto hemos creado una variable denominada “volumen de viajes”, la cual queda expresada en la siguiente fórmula para un origen i que corresponde a la zona del campamento, y un destino j correspondiente a cada una de las 153 zonas que conforman el centro de actividades:

$$\text{Volumen de viajes}_{i,j} = \text{Tiempo de viaje} \cdot \text{Cantidad de viajes} \quad (9)$$

Posteriormente se calculó una variable para cada destino que corresponde al porcentaje que representa ese volumen de viajes dentro del total. El porcentaje del volumen de viajes para cada par OD queda definido por la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje volumen de viajes}_{i,j} = \frac{\text{Volumen de viajes}_{i,j}}{\sum_j \text{Volumen de viajes}_{i,j}} \quad (10)$$

Es en base a lo anterior que se verá cuál es la sumatoria del porcentaje de volumen de viajes que se encuentra dentro de cada uno de los intervalos. Estos gráficos buscan mostrar

entre qué intervalos se encuentra el mayor porcentaje del volumen de viajes para así comparar el acceso de distintos puntos al centro de actividades de la ciudad.

6.4 Tiempos de viaje de campamentos actuales al centro de actividades

Según la metodología previamente explicada se construye la distribución de los TV desde los tres principales campamentos de nuestra capital: Juan Pablo II (Lo Barnechea, 700 familias), San Francisco (San Bernardo, 300 familias), Pueblito la Farfana (Maipú, 130 familias). La localización de estos tres campamentos y su relación al centro de actividades se presenta en la Figura 42.

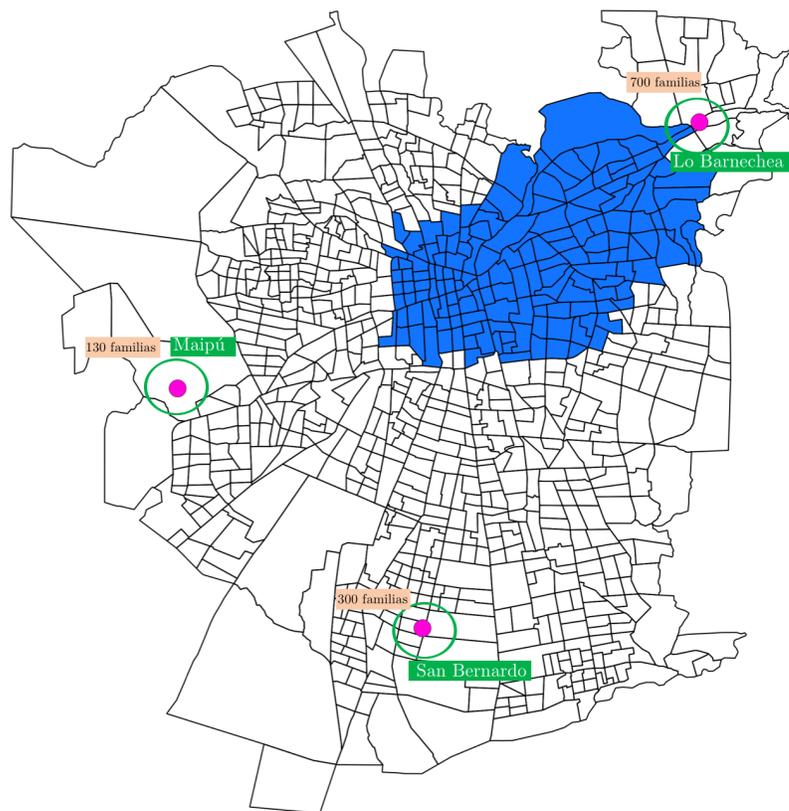


Figura 42: Los tres campamentos más importantes de la Región Metropolitana y su relación con el centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir de Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).

Según la metodología explicada en la sección anterior se realizaron los gráficos para así determinar la distribución de TV del centro de actividades para estos tres campamentos. El resultado obtenido se muestra en la Figura 43 el cual muestra la función acumulada del porcentaje del volumen de viajes. Esta muestra a simple vista que el volumen de viajes del campamento ubicado en Lo Barnechea posee una mejor condición que las otras dos ubicaciones comparadas, con un 86% de su volumen de viajes menores a 45 min y un tiempo promedio de 32,6 min. Se puede observar también que el tiempo de viaje de quienes están en el campamento en Maipú se concentra fuertemente entre los 45 y 55 min, mientras que San Bernardo posee un comportamiento más uniforme entre los 40 y 75 min; los cuales poseen un tiempo promedio de 50,8 min y 54,1 min respectivamente.

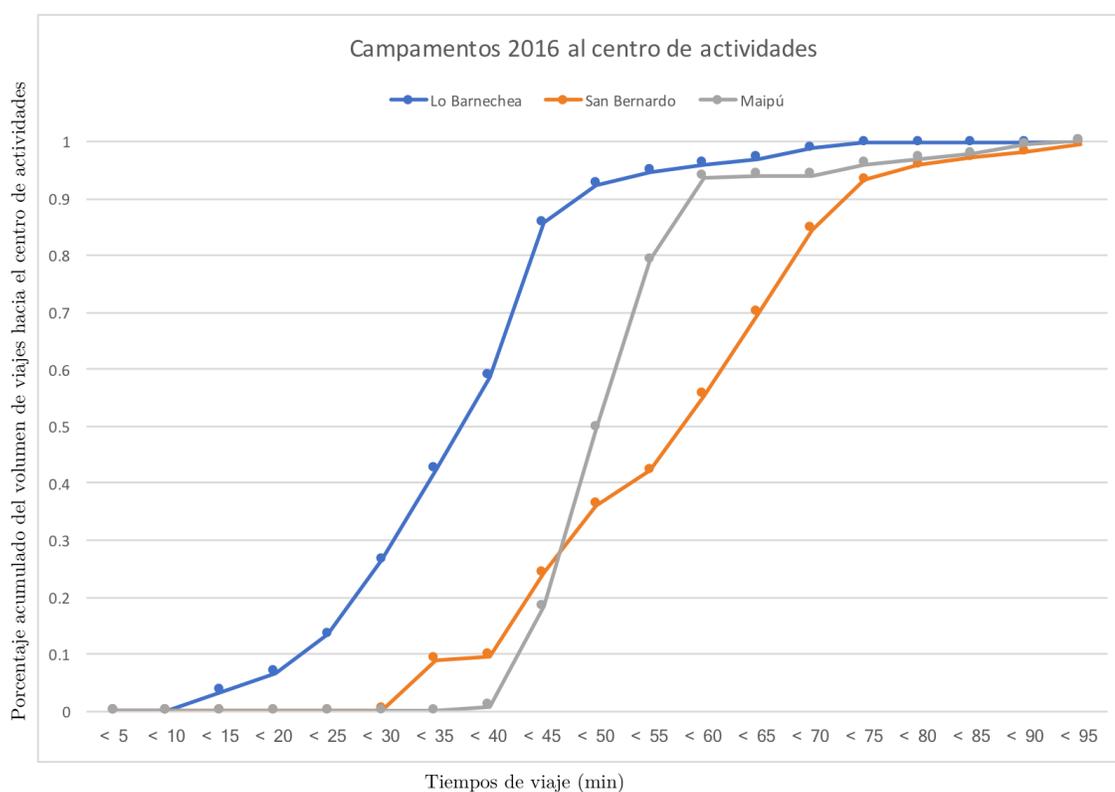


Figura 43: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades desde los campamentos Juan Pablo II, San Francisco y Pueblito la Farfana (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

De la Tabla 4 se puede observar que gran parte del volumen de viajes del campamento en Lo Barnechea (que es el más grande de la capital) posee TV menores a 45 min hacia el centro de actividades. Al considerar tiempos de viaje menores a 50 min el campamento en Maipú ya alcanza la mitad del volumen de sus viajes, pero el situado en San Bernardo muestra TV aún mayores hacia el centro de actividades.

Tabla 4: Porcentaje acumulado del volumen de viajes para los campamentos Juan Pablo II, San Francisco y Pueblito la Farfana en 3 intervalos más grandes (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

Tiempos de viaje	Lo Barnechea	San Bernardo	Maipú
< 30 min	26%	0%	0%
< 45 min	86%	24%	18%
< 50 min	92%	36%	50%
< 60 min	96%	55%	94%
< 70 min	99%	85%	94%
< 120 min	100%	100%	100%

6.5 Erradicación de campamentos (1979-1985) y sus consecuencias

La presente sección se basará en el documento denominado “Relocalización socioespacial de la pobreza. Política estatal y presión popular, 1979-1985” (Morales & Rojas, 1986), en donde se analiza el proceso de erradicación entre los años 1979 y 1985, y posteriormente se realiza un análisis similar al de la sección anterior para estos campamentos. De modo de comprender el impacto en los TV de la pasada erradicación al comparar su localización previa y posterior a este proceso.

6.5.1 Proceso de erradicación de campamentos (1979-1985)

Como se adelantó de manera parcial en el capítulo 3.6, particularmente en la Figura 12, entre los años 1979 y 1985 hubo una serie de políticas de estado que llevaron a una

erradicación de los campamentos existentes y su posterior relocalización mayoritariamente en sectores periféricos de la ciudad. Tres son los principales elementos contenidos en las políticas del Estado que permitieron esta distribución espacial los cuales fueron obtenidos a partir del estudio de Morales & Rojas (1986).

En primer lugar, se encuentra el proceso de reforma municipal (o municipalización) el cual transfirió competencias del nivel central al nivel local (comunal), lo que hizo posible el diseño y la implementación de determinadas políticas con efectos espaciales determinados.

- En 1975 se dicta el D.L. N° 1088, mediante el cual se traspa a las Municipalidades, a través de los Comités Habitacionales Comunales (CHC), la responsabilidad de enfrentar el problema de los pobladores de escasos recursos, especialmente de los campamentos.
- Luego se enuncian los principios básicos de la política habitacional: “El principio básico que informa la política habitacional postula que la vivienda es un derecho que se adquiere con esfuerzo y ahorro, para lo cual la familia y el Estado comparten su cuota de responsabilidad”. “En este sentido la vivienda deja de ser una dádiva del Estado, producto del sacrificio de muchos en beneficio de algunos privilegiados” (Pinochet, 1976).

Un segundo elemento es la política de desarrollo urbano implementada, cuyos principios fueron concordantes con los que orientaron la política económica del régimen. Esta política debilitó la función estatal mediante la modificación de las normas reguladoras del uso y disponibilidad del suelo urbano, cambiando la política de “densificación” por una de “extensión” urbana, lo que viabilizó mediante la incorporación de nuevas áreas, el disponer de espacios para erradicar a los habitantes de campamentos más pobres.

- A partir de 1979, comienza a aplicarse la Política Nacional de Desarrollo Urbano, que incluye ciertos principios que descartan toda forma de intervención pública estable sobre el mercado de tierras.

- Contrariamente a lo que se sostiene como fundamentación de las políticas de suelo aplicadas en economías de mercado, según el estudio esto lleva a la conclusión que el suelo urbano no es un recurso escaso.
 - El primer principio es sobre el origen de la escasez: los elevados costos de urbanización, el fuerte incremento de la demanda que acompaña al crecimiento demográfico y a la expansión económica de las ciudades; y el régimen de propiedad privada que permite retener los terrenos de la oferta a la espera de mejores precios.
 - El segundo principio de la Política Nacional de desarrollo urbano es que el uso del suelo queda siempre definido por su mayor rentabilidad. “Cuando las políticas no tienen en cuenta esta realidad, como es el caso generalizado de los planes reguladores al reservar superficies para usos determinados con criterios teóricos, el resultado es que esas superficies no se usan, frenando así el desarrollo de otras actividades para las cuales sí existe demanda” (Rev. EURE, U.C., 1981)
 - El tercero es que se señala que el uso de suelo debe regirse por disposiciones flexibles, definidas por los requerimientos del mercado.
- La eliminación de las normas sobre “límites urbanos” a fines de 1979, abrió la posibilidad de incorporar al uso urbano 64.000 hectáreas en la periferia de Santiago (áreas de “expansión”) siendo la superficie de la ciudad en ese momento de 38.800 hectáreas. Ello marcó el cambio de una política de “densificación” que pretendía una utilización más intensiva y eficiente de la infraestructura disponible, por una política de “expansión” que permitió, entre otros efectos, la reubicación en la periferia de la ciudad de importantes sectores de población localizados previamente en asentamientos precarios.
- Debido a los problemas derivados por la Política Nacional de Desarrollo Urbano, se puede explicar que en mayo de 1985 el MINVU haya promulgado una nueva versión de esta, cuyo contenido es diametralmente opuesto a lo consagrado en

1979. En efecto, en la nueva versión “Política de Desarrollo Urbano” (División de Desarrollo Urbano; MINVU, 1985) se reconoce, por ejemplo, que el suelo urbano es un recurso escaso; que en ningún caso el uso del suelo quedará determinado, exclusivamente, por su rentabilidad; y que es el Estado el responsable del uso del suelo.

Un tercer elemento es la reforma comunal mediante la cual, al duplicar las comunas de la ex-área metropolitana (actual provincia de Santiago) cristalizó la aplicación del principio de “homogeneidad social” de los espacios comunales.

- El 6 de mayo de 1981, el jefe del Estado firmó el DFL que crea 16 comunas nuevas en la Provincia de Santiago (ex Área Metropolitana) y que, además, establece y describe los límites de todas las comunas de la Región Metropolitana, la cual se organiza en 6 provincias y 51 comunas. La provincia de Santiago queda integrada por 32 comunas.

En la Tabla 11 del anexo D se puede observar en detalle una matriz Origen-Destino del desplazamiento de las familias en campamento entre los años 1979 y 1985. A partir de esto es que podemos rescatar los siguientes resultados: las comunas de las cuales se erradicó más familias en campamentos son Santiago (9,8%), La Florida (9,7%), Las Condes (9%) y Pudahuel (8,5%); que en total suman un 36,9%. Por otro lado, las comunas que recibieron más familias en campamentos son La Granja (29,6%), Pudahuel (13,3%), Renca (12,4%) y Puente Alto (10,2%). Que en total suman un 65,4%.

Según Hidalgo (2007) variados fueron los estudios relativos a las consecuencias de las erradicaciones en la población afectada (Álvarez, 1988; Molina, 1985 y Morales & Rojas, 1986), coincidiendo en que la gran mayoría de las comunas de destino, por su carácter periférico y sus escasos niveles de inversión, no contaban con infraestructura y equipamiento como para recibir adecuadamente a estas familias. Este proceso contribuyó en gran medida al crecimiento del suelo urbano que tuvo la ciudad en los años en que se

llevan a cabo dichos programas. Sólo entre 1979 – 1984 la ciudad crece en promedio 1.200 hectáreas anuales (Molina, 1985).

El movimiento de las familias en campamento es el que se mostró en la Figura 12 y Figura 13 del capítulo 3.6. A continuación, se muestra la Figura 44 que resume la georreferenciación propia que se realizó a partir de esa información. En ella se muestra en rojo el origen de los campamentos y en azul el destino de los mismos, en donde la cifra de cada uno de los desplazamientos puede ser visto en el anexo D. Se muestra en verde el centro de actividades que hemos definido para la actualidad, en donde salta a la vista cómo luego de la erradicación de campamentos se los aleja este centro. Es decir, la erradicación de campamentos de esta zona parece permitir la consolidación de un cono de alta renta existente hoy en día. Queda como una pregunta abierta si es que esta erradicación fue parte de las causas que consolidan a este sector como uno de altos ingresos.

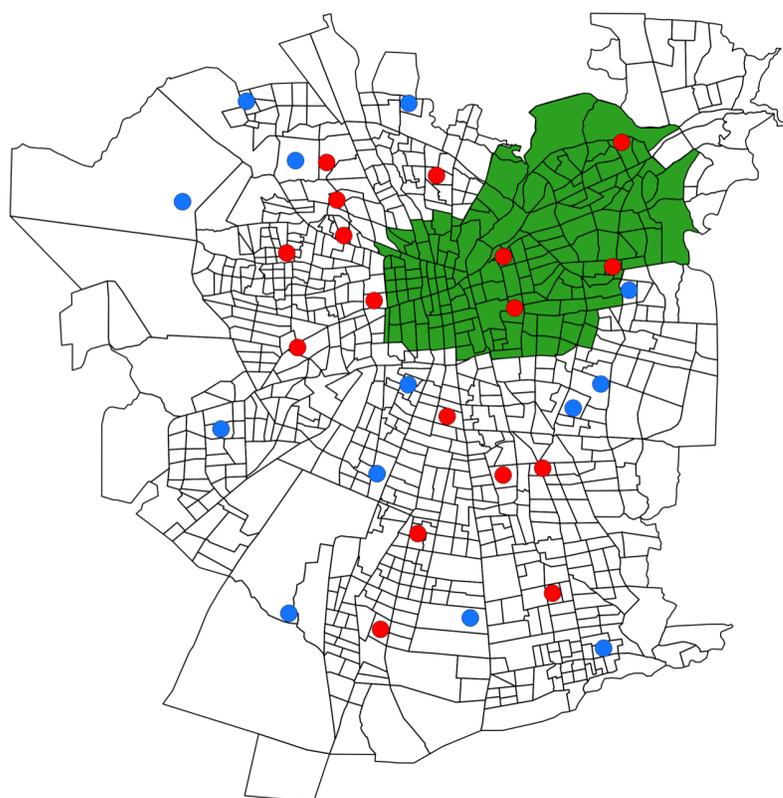


Figura 44: Origen y destino del desplazamiento de campamentos entre 1979-1985 en referencia al centro de actividades (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

En la Figura 45 y Figura 45 se muestra para cada uno de los puntos origen y destino la cantidad de familias que fueron desplazadas y atraídas respectivamente. Al costado derecho de cada una de las imágenes se encerraron en verde los puntos que representaban las mayores cantidades de familias. Para los orígenes estos eran puntos dentro de las comunas de Santiago (2823 familias), La Florida (2791 familias), Las Condes (2591 familias) y Pudahuel (2435 familias). Por otro lado, los destinos que recibieron una mayor afluencia de familias corresponden a las comunas de La Granja (8518 familias), Pudahuel (3826 familias), Renca (3564 familias), Puente Alto (2936 familias), Maipú (2002 familias) y San Bernardo (1985 familias).

Destino y número de familias desplazadas

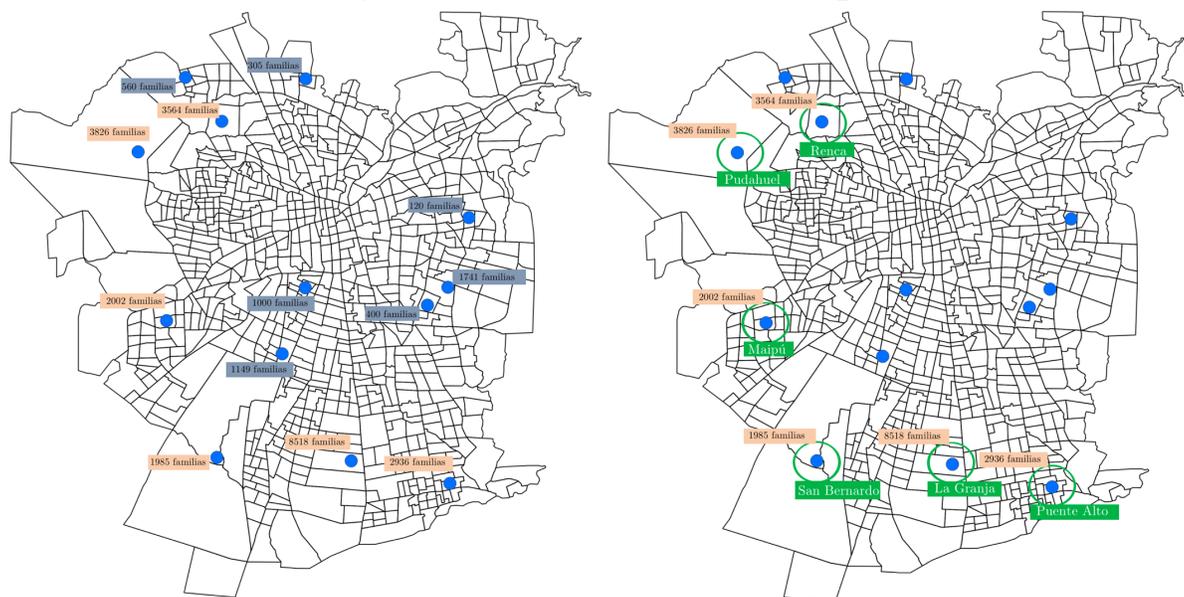


Figura 46: Número de familias por destino de erradicación (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

En la siguiente sección se cuantifica el deterioro que se aprecia en TV actuales hacia el centro de actividades, y por lo tanto en la calidad de vida de las personas producto de haber sido desplazadas a su nueva localización.

6.5.2 Consecuencias de la erradicación de campamentos en los tiempos de viaje al centro de actividades

Para analizar las consecuencias de la erradicación de los campamentos se analizarán los 4 campamentos de origen que poseían la mayor cantidad de familias que fueron desplazadas, es decir, Santiago, La Florida, Las Condes y Pudahuel.

Para ejemplificar el proceso mostraremos el campamento ubicado en Las Condes, los demás serán mostrados en el anexo D. En la Figura 47 se puede observar el destino principal de las familias desplazadas desde el campamento ubicado en Las Condes, se

puede ver también el número de familias erradicadas y la distancia desde el punto de origen.

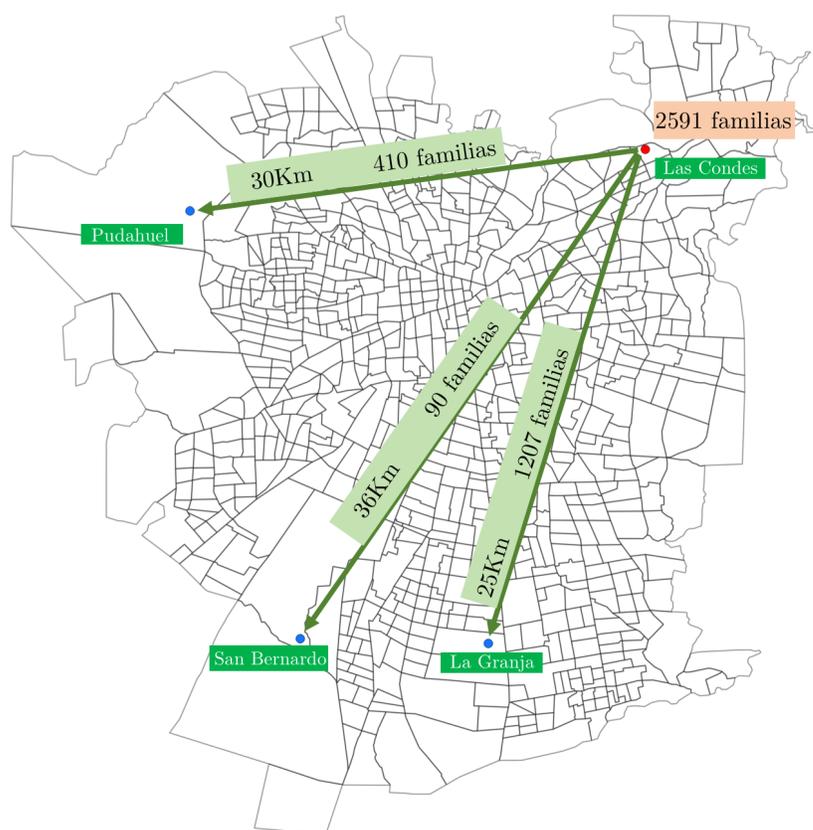


Figura 47: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en Las Condes (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

Para comparar una situación antes y después se realizó el mismo procedimiento de la sección anterior para ver el volumen de viajes desde cada uno de esos cuatro puntos hacia el centro de actividades; todo esto con el objetivo de comparar su calidad de vida respecto a este punto en dichas ubicaciones. El resultado de esto se puede observar en la Figura 48.

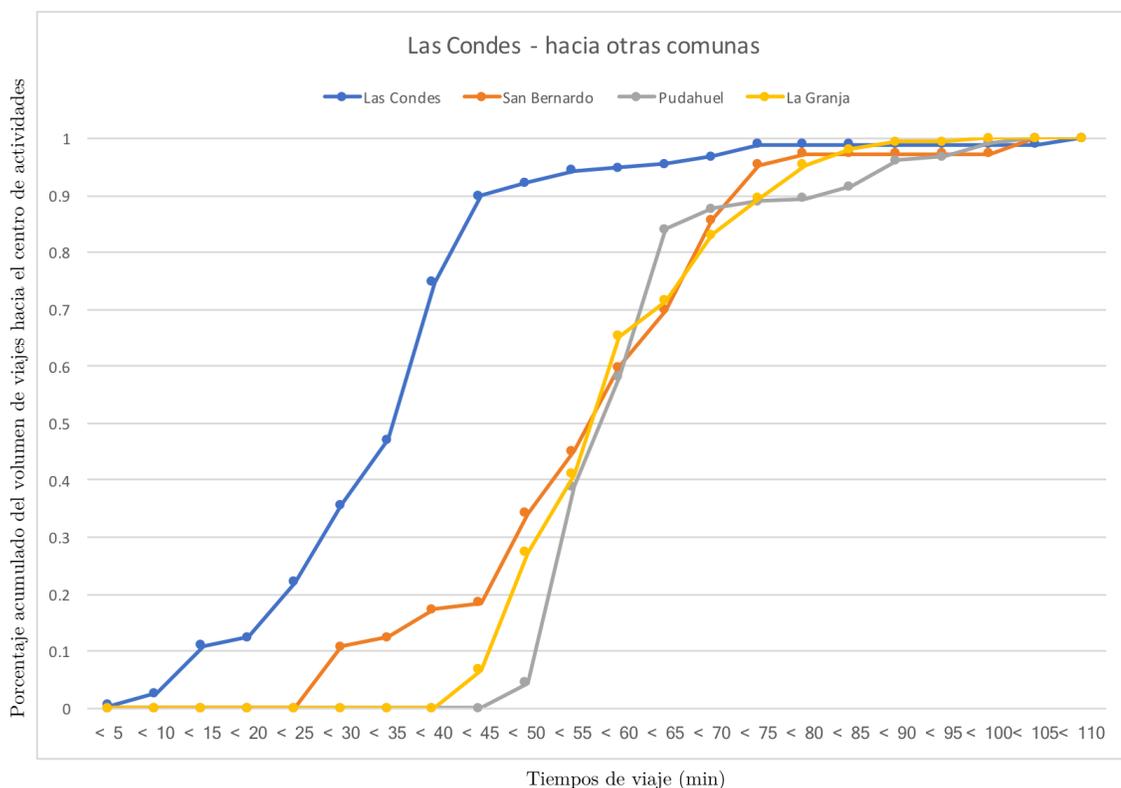


Figura 48: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en Las Condes, San Bernardo, Pudahuel y La Granja (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

En la Tabla 5 se puede observar que gran parte del volumen de viajes del campamento en Las Condes (el cual corresponde a la ubicación original previo a la erradicación) posee TV menores a 40 min hacia el centro de actividades con un TV promedio de 26,6 min. Al considerar tiempos de viaje menores a 60 min del resto de los campamentos (que corresponden a los destinos de la erradicación) recién alcanzan cifras que bordean el 60% del volumen de sus viajes, pero el situado en San Bernardo muestra TV aún mayores hacia el centro de actividades. Los TV promedio de los destinos de la erradicación son de 51

min para San Bernardo, 59,5 min para Pudahuel y de 56,3 min para la Granja mostrando notorias diferencias con la zona de origen previo a la erradicación.

Tabla 5: Porcentaje acumulado del volumen de viajes para los campamentos en Las Condes, San Bernardo, Pudahuel y La Granja en 3 intervalos más grandes (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

	Las Condes	San Bernardo	Pudahuel	La Granja
< 30 min	36%	11%	0%	0%
< 40 min	75%	17%	0%	0%
< 55 min	94%	45%	39%	41%
< 60 min	95%	60%	58%	65%
< 75 min	99%	95%	89%	89%
< 90 min	99%	97%	96%	99%
< 120 min	100%	100%	100%	100%

En el anexo D se mostrarán los mismos procedimientos mostrados en esta sección, también para los campamentos de origen en Santiago, La Florida y Pudahuel.

Tanto de las figuras recién mostrada como las que se encuentran en los anexos podemos observar dos tendencias muy claras. La primera es que campamentos que se encontraban dentro del actual cono nororiental de alta renta son erradicados en su mayoría a la periferia de la ciudad. Según lo que hemos podido observar previamente podemos suponer que esto ayuda a consolidar una zona homogénea en su composición socioeconómica.

El segundo punto es que existe un notorio empeoramiento en los tiempos de viaje de las familias que fueron erradicadas de sus campamentos. En el campamento erradicado de la comuna de Santiago esta situación se acentúa aún más, en donde el 70% del volumen de los viajes hubiese tenido TV menores a 25 min con un TV promedio de 10,2 min, siendo que en La Granja y San Bernardo corresponde a un 0% de los viajes teniendo en dichos

destinos TV promedio de 56,3 min y 51 min respectivamente. Al tomar campamentos de origen más periférico como lo son Pudahuel y La Florida esta situación existe, pero en menor medida. Por ejemplo, si vemos el porcentaje de volumen de viajes menores a 35 min obtenemos que el desplazamiento a Puente Alto podría haber sido beneficioso puesto que en el nuevo destino un 42% del volumen de los viajes tiene tiempos menores a los 35 min, en cambio, en el origen de Pudahuel esta cifra corresponde al 32%. Sin embargo, cuando se analiza el resto del volumen de viajes se ve que para los 3 destinos más grandes de la erradicación de campamentos con origen en Pudahuel estos se vieron perjudicados. Por otro lado, se puede observar que el campamento con origen en La Florida y que posteriormente fue erradicado mayoritariamente a las comunas de San Bernardo y Puente Alto ven perjudicado su TV completamente.

6.6 Procesos de radicación de campamentos

Como en las secciones previas hemos visto las malas consecuencias de la erradicación de los campamentos para sus habitantes. En la presente sección mostraremos un par de ejemplos exitosos producidos mediante un proceso de radicación (establecer mediante viviendas sociales a las familias en el mismo lugar donde se encontraba su campamento). El primer ejemplo corresponde a uno cercano ya que se encuentra dentro del Gran Santiago, este es el previamente mencionado Lomas II. El 14 de noviembre del año 2015 se puso la primera piedra del proyecto que ya se encuentra habilitado y que busca dar una solución a las 106 familias pertenecientes a dicho campamento que según en palabras del alcalde Felipe Guevara es el más antiguo de Chile con 70 años de existencia (Municipalidad de Lo Barnechea, 2015). Este estará a pocos metros de la toma Lomas II original y mantendrá el mismo nombre a petición de las familias. El proyecto contempla casas de 71 m² con tres pisos, logia, patio, estacionamiento y paneles solares para el agua caliente, pudiendo ser ampliadas hasta 90 m². Como comenta la habitante de este campamento Patricia Vera (Miranda, 2015) quiere “tener una casa nueva, sin barro en el invierno y con el baño adentro para dejar de bañar a mis niños en el lavaplatos cuando hace mucho frío”, además de la frase que ya hemos mostrado previamente la cual se repite

muchas veces en donde la gente muestra preferencia a mantenerse en el mismo lugar por las facilidades ya obtenidas y por los lazos ya creados con la misma gente.

El segundo caso corresponde al de Quinta Monroy, un sector céntrico de la ciudad de Iquique. En este caso el objetivo era asentar a 100 familias en los 5000 m² de terreno que habían ocupado de manera ilegal por 30 años, el cual comenzó su construcción el año 2004 (Diseño Arquitectura, 2017). El terreno tenía un alto precio por estar inmerso en la red de oportunidades que la ciudad ofrecía (trabajo, salud, educación, transporte). Es importante mencionar que un elemento esencial en este trabajo fue hacer partícipe a la comunidad del diseño de su futura vivienda, logrando involucrar y generar un sentido de pertenencia y responsabilidad.

Finalmente, es importante mencionar que ambos proyectos fueron elaborados por la *Do Tank* Elemental fundada el 2001, esta es dirigida por Alejandro Aravena quien el 2001 recibió el premio Pritzker (Elemental, 2017), en donde el proyecto de Quinta Monroy fue un eje importante para esta nominación (Pritzker, 2016).

6.7 Análisis de los tiempos de viaje en campamento con el movimiento del centro de actividades

En esta última sección del capítulo se analizará cómo es el tiempo de viaje desde los principales campamentos del Gran Santiago (Juan Pablo II, San Francisco y Pueblito la Farfana), hacia los distintos hitos del centro de actividades. El objetivo es comprender el impacto para estas personas de que el centro de actividades se desplace hacia el nororiente. Para este efecto es que descompondremos el centro de actividades en cuatro tramos. El primero sería el centro histórico hasta el Metro Baquedano, el segundo desde Metro Baquedano hasta Metro Tobalaba, el tercero desde el Metro Tobalaba hasta Escuela Militar, el cuarto desde Escuela Militar hasta el Metro Manquehue y finalmente el último sería desde el Metro Manquehue hasta el sector de Estoril.

Para poder ilustrar cómo hubiese sido el efecto en los TV para los campamentos si el centro de actividades estuviese más concentrado en lugares cercanos al centro histórico (y no existiera este desplazamiento que hemos buscado evidenciar) es que utilizaremos como

ejemplo el campamento Juan Pablo II de la comuna de Lo Barnechea, el cual se puede observar sus resultados para el centro de actividades ya utilizado en la Figura 43. En la Figura 49 se muestra el resultado de aplicar el mismo procedimiento del capítulo 6.4 con distintos centros de actividades (definidos como zona 1, 2, 3, 4 y 5, desde el más chico al más grande). El mismo procedimiento para los campamentos San Francisco y Pueblito la Farfana se pueden encontrar en el anexo D.

Al analizar las 3 figuras es que se observa la misma tendencia, mientras el centro de actividades está más cercano al centro histórico, se obtienen intervalos de TV mucho más concentrados en donde hoy existe el porcentaje más grande de volumen de viajes (respecto al ya estudiado centro de actividades 5), posteriormente a medida que este se va desplazando (agrandando) la concentración del porcentaje del volumen de viajes comienza a estar repartida entre más intervalos de viaje; tanto mayores como menores que este *pic* de volumen de viajes. Esto es entendible puesto que a medida que consideramos un centro de actividades más grande, la cantidad de posibilidades para los destinos de los viajes aumentan y por ende los TV hacia estos centros de actividades poseen mayor varianza.

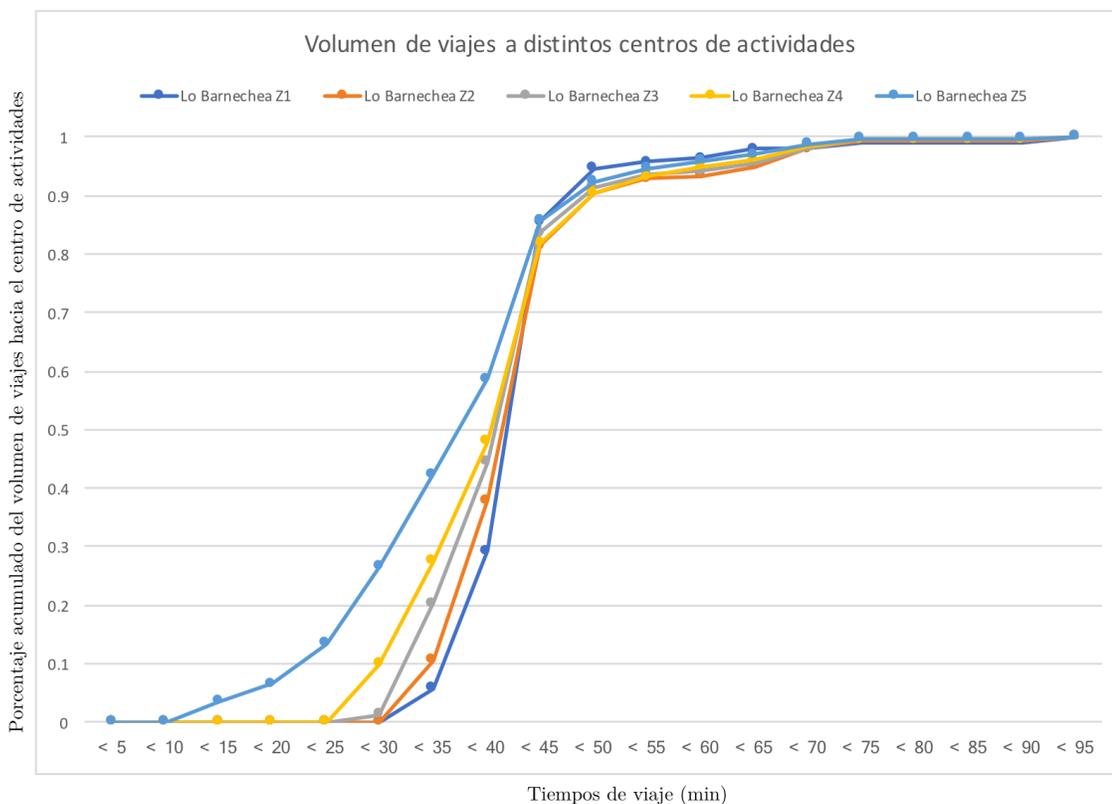


Figura 49: Volumen de viajes hacia el centro de actividades para el campamento Juan Pablo II en intervalos cada 5 minutos para las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

Además, al analizar las figuras de los 3 campamentos podemos observar que si bien para el campamento en Lo Barnechea mejoran los TV al expandirse el centro de actividades (los intervalos con TV menores empiezan a tomar mayor protagonismo), para los campamentos de San Bernardo y Maipú pasa de forma contraria, aumentando los TV más alto hasta estos centros de actividades.

Es a partir de lo anterior que podemos afirmar que si bien este desplazamiento del centro de actividades ha favorecido a quienes viven cerca de este, ha empeorado los TV de quienes viven lejos del mismo.

7 CONCLUSIONES

En este capítulo final pretende resumir las conclusiones expresadas en cada uno de los capítulos previos, esto buscará dar respuesta a las hipótesis y objetivos planteados en el comienzo de este trabajo. Para lo anterior se entregará en primer lugar conclusiones a nivel general, para posteriormente describir las conclusiones que se sacaron en cada uno de los capítulos, ver las limitaciones que existen y las futuras líneas de investigación.

7.1 Conclusiones

7.1.1 Conclusiones relacionadas a la revisión bibliográfica

Existen modelos simples que han ido complejizándose con el tiempo y buscan explicar la estructura urbana de las ciudades, Von Thünen (1826), Harris & Ullman (1945) Burgess (1925) plantean teorías concéntricas. Posteriormente Griffin & Ford (1980) y Ford (1996) realizan un modelo concéntrico para las ciudades latinoamericanas que como se explicó en el capítulo 2.3 mediante pequeñas modificaciones estos se ajustan de buena manera al Gran Santiago. Esto permite dar unas primeras luces de una estructura urbana e ir reafirmando la idea de una espina que correspondería al cono de alta renta localizado en el nororiente de nuestra ciudad por el eje Alameda-Providencia-Apoquindo-Las Condes.

De manera complementaria nos gustaría plantear un ciclo de expansión de la ciudad que alimenta el modelo de Griffin & Ford (1980) y Ford (1996). Este comienza con la instalación de los sectores de más altos ingresos en un rincón del centro, lo que les motiva a instalarse cada vez más periféricamente en esa dirección a medida que se expande la mancha urbana. Dada la masificación del automóvil y la instalación de autopistas urbanas, se les permite llegar al centro de la ciudad rápidamente, por lo que la ciudad se va volviendo cada vez más congestionada. Lo anterior genera que el auto se haga insuficiente para llegar al centro en forma expedita con lo cual comienzan a instalar oferta laboral cada vez más cerca de sus viviendas expandiendo el centro hacia sí. Dicho efecto les permite instalarse cada vez más lejos a lo largo del eje. Esto exige que las nuevas oficinas se vayan instalando cada vez más cerca de sus viviendas, lo cual puede generar un ciclo de movimiento de viviendas de altos ingresos en dirección del centro de actividades. El

problema causado por esto es que las personas de ingreso medio y bajo que trabajan en esas oficinas se encuentran cada vez más lejos de esos puestos de trabajo. Este fenómeno genera presión por modos de transporte masivo (transporte público) que les permita llegar a esas zonas rápidamente, lo cual reduce los tiempos de viaje hacia dicha zona aumentando la demanda por viajes hacia dicho sector y potenciando aún más ese centro de actividades. Esto se ve reflejado en el reciente anuncio de la futura línea 7 de metro que conectará las comunas de Vitacura y Renca (con su estación más al este ubicada en Estoril).

7.1.2 Conclusiones relacionadas a la disponibilidad de información y sus problemas

Al analizar la información utilizada (m^2 de uso de suelo del SII, encuestas Origen-Destino, matrices obtenidas mediante ESTRAUS, matrices OD a partir de tarjetas Bip! y la información de campamentos) fue posible corroborar que si bien por un lado es positivo poseer gran cantidad de información real como lo son estas bases de datos, se detectó que es importante tener cuidado con los errores existentes dentro de ellas ya que podrían afectar el análisis realizado. Por ejemplo, los problemas detectados en la calibración proveniente de ESTRAUS, el cual al compararlo con las mismas zonas en la encuesta Origen-Destino (la que debe ser el *input* para realizar esta calibración) posee notorias diferencias en cuanto a los TV. Por otro lado, esta dificultad también ocurre cuando analizamos problemas existentes dentro de los datos generados desde las tarjetas Bip! en algunas zonas en particular, tanto para los años 2011 como 2015. Dentro de las conclusiones también llama la atención lo poco útil que fue utilizar la información de las encuestas origen-destino para este tipo de información puesto que la información que entrega posee muchas celdas nulas entre pares OD de la ciudad.

7.1.3 Conclusiones relacionadas a la dinámica de localización de atractores de viajes

En relación a la dinámica de localización de atractores de viaje se puede observar una tendencia importante a un desplazamiento de la oferta de servicios en la dirección nororiente, entendiendo este centro de actividades como el espacio entre el centro histórico y el sector de Estoril (tomando como hitos intermedios el Metro Tobalaba, Escuela Militar y el Metro Manquehue). Es a partir de este análisis que se puede observar

cómo un 12% del total del área del Gran Santiago atrae año a año cerca de dos tercios de la inversión de servicios (principalmente oficinas). Del mismo estudio se desprende que dentro de este centro de actividades, las zonas que comprende desde el centro histórico hasta el hito de Metro Tobalaba (incluso pudiendo considerar hasta Escuela Militar) poseen una tasa negativa en cuanto al porcentaje de construcción de servicios que poseen respecto al total, en cambio, las zonas al nororiente de esto han tenido un creciente aumento del porcentaje de los m² de servicios construidos. Todo lo anterior nos permite concluir que la expansión urbana está lejos de considerarse homogénea en todas direcciones desde el centro histórico.

Finalmente, al comparar la cantidad de viajes que ha tenido este centro de actividades entre los años 2011 y 2015 (que a pesar de ser un horizonte temporal pequeño sirve para los fines comparativos) se observa que el sector al oriente del Metro Tobalaba comienza a adquirir un aumento en la proporción de viajes que adquiere el centro de actividades, en desmedro de las zonas más centrales. Dentro de este sector que aumenta su demanda el que lo hace en mayor medida corresponde al espacio entre el Metro Tobalaba y Escuela Militar (sector el Golf).

A partir de los datos expuestos es que podemos reafirmar que existe una creciente relevancia en este centro de actividades, el cual no solo concentra un alto porcentaje de servicios, sino que también ve aumentar su demanda por transporte.

Esta tendencia parece no desacelerarse, por el contrario, se ha anunciado una extensión de la red de Metro mediante una nueva línea hasta Estoril y se ha anunciado edificación de oficinas no solo al oriente de Estoril, sino en el corazón de Lo Barnechea. Esto refuerza la teoría del continuo desplazamiento de las actividades hacia el nororiente de la capital.

7.1.4 Conclusiones relacionadas al efecto de la localización de los atractores en los tiempos de viaje

Tanto al observar los datos obtenidos de las matrices calibradas por ESTRAUS, las EOD y los datos entregados por las tarjetas Bip! es que no es posible evidenciar una mejora o empeoramiento a nivel metropolitano de la situación en cuanto a los TV en transporte

público, y tampoco es posible determinar sectores que muestren alguna tendencia. Un elemento que sí destacó fue que en los lugares donde hubo inversión de transporte implementadas se notó una mejora en los TV en comparación a zonas donde estos proyectos no fueron aplicados.

7.1.5 Conclusiones relacionadas a los campamentos en el Chile actual y las consecuencias de su erradicación

Se evidenció una diferencia importante en cuanto al TV hacia el centro de actividades experimentado por los habitantes de distintos campamentos. Por ejemplo, desde los que se encuentran en el campamento ubicado en Lo Barnechea posee condiciones mucho mejores que quienes están en San Bernardo y Maipú (tomando estos tres como ejemplo por ser los más grandes de la capital). Debido a que en el primero el 86% del volumen de los viajes de esta zona tiene tiempos menores a 45 min hacia este centro de actividades, mientras que para los de San Bernardo y Maipú el 64% y 50% de esas personas se demoran más de 50 min hacia el mismo lugar.

Al evaluar las consecuencias en los TV actuales que tuvo el proceso de erradicación de campamentos entre 1979 y 1985 se detectó un empeoramiento sustancial en los TV de estas familias al comparar su lugar de origen con su destino final. Como ejemplo podemos ver un campamento que se encontraba en la comuna de Santiago en donde, en tiempo actuales, el 70% del volumen de sus viajes tendría TV menores a 25 min, pero al ser desplazados mayoritariamente a La Granja y San Bernardo ninguno de sus viajes alcanzaría a llegar en menos de 25 min.

A modo de conclusión podemos observar que el área actualmente consolidada como el centro de actividades no corresponde a ninguno de los destinos de los campamentos erradicados entre 1979 y 1985, al igual que tampoco coincide con la ubicación actual de los campamentos que existen actualmente. Es decir, el actual centro de actividades consolidado tiene dentro de sus efectos la erradicación de campamentos dentro de él. Es a partir de lo anterior que es posible argumentar que esta erradicación de campamentos en el cono oriente impidió la consolidación de zonas como San Miguel como sectores de alta

renta generando una sola espina, la cual podría haber sido múltiple en caso que los campamentos ubicados en Vitacura y Las Condes hubieran permanecido.

Finalmente, se compara la situación de los tres campamentos más grandes del Gran Santiago con el desplazamiento que ha sufrido el centro de actividades. Es a partir de esto que se evidencia que si bien ha favorecido a quienes viven cercano al extremo nororiente de la capital, la situación de la mayoría de los ha empeorado.

7.2 Limitaciones de la investigación

Dentro de los límites que posee la investigación están los problemas que han sido detectados en los datos disponibles. Estos problemas han buscado ser aislados de la mejor manera posible intentando no elegir zonas que se ven afectadas por dichos errores, pero es posible que existan problemas dentro de las bases de datos que no hayan podido ser detectados y que hayan impedido un análisis más preciso.

Otro de los problemas existentes es que la geolocalización de los campamentos en el período 1979-1985 fue hecha utilizando el mapa esquemático entregado por el estudio de Morales & Rojas (1986). En esta tesis se buscó representar de la mejor manera la localización de cada campamento previo y posterior a la erradicación, pero se reconoce que pueden existir imprecisiones en el lugar específico que se les fue asignado en este estudio. Sin embargo, como se comentó previamente, las diferencias en TV no se espera que sean muy grandes puesto que, a pesar de no estar perfectamente georreferenciados, estos podrían caer dentro de la misma zonificación (tendrían el mismo TV imputado) y en caso de estar en otra zona se espera que no sea muy lejana, por lo que los TV no cambiarían en gran medida.

Finalmente, un límite de la investigación han sido los hitos seleccionados y el área que hemos denominado el centro de actividades. Esto puesto que corresponde a una interpretación propia a partir de observar la realidad y complejidad del Gran Santiago, pero que podría ser interpretado de distinta manera en otro estudio.

7.3 Futuras líneas de investigación

Dentro de las futuras líneas de investigación surge en primer lugar la sugerencia de seguir replicando este análisis a futuro. Esto puesto que la ciudad es dinámica y es importante ir constantemente entendiendo cómo se están dando los procesos dentro de ella. Por ejemplo, sería importante en un futuro evaluar si el sector entre el Metro Manquehue y Estoril seguirá la tendencia que ha tenido el sector entre Escuela Militar y el Metro Manquehue, como se plantea en la Figura 25. Otra interrogante que podría ser respondida es si el proceso de erradicación de campamentos fue causa o en alguna medida un elemento importante para consolidar el actual cono de alta renta. Para ir ampliando este análisis del tiempo se espera que el estudio realizado mediante las tarjetas Bip! siga realizándose (y mejorando), para así poder tener horizontes de tiempo aún más grande y poder de esta manera analizar de mejor forma las tendencias existentes.

Hemos podido evidenciar que este crecimiento del centro de actividades en una sola dirección es problemático para quienes viven lejos de este, lo cual sumado a la creciente expansión del Gran Santiago podría traer graves empeoramiento en la calidad de vida de muchas personas. A partir de esto es que sería interesante en un futuro estudiar posibles políticas públicas que pudieran encaminar este desarrollo y crecimiento a uno que esté regulado pensando en el bien común de nuestra capital y no sólo de quienes deciden dónde y cómo construir. En este sentido sería positivo detallar ideas como las planteadas en la Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2013) la cual plantea establecer incentivos para el sector privado ligados a inversión en comunas deprimidas o rezagadas, especialmente respecto de proyectos capaces de generar empleos permanentes y actividad económica todo buscando no descuidar su rentabilidad social.

En cuanto al centro de actividades sería importante ver también cómo han cambiado los tiempos de viaje en transporte privado producto de este desplazamiento. Esto es importante pues el sector de altos ingresos que decide esta localización se desplaza principalmente en auto. Es por lo anterior que es de interés conocer también cómo han ido cambiando los tiempos de viaje de quienes viven cercano a este centro de actividades incluyendo todos los modos utilizados.

Un área interesante a analizar es el origen de los viajes realizados a puestos de trabajo que son generados en el centro de actividades. Ya que al cruzar esto con información censal es posible determinar de buena manera el nivel de ingreso de los trabajadores y así ver los efectos sobre los distintos estratos socioeconómicos de este proceso.

Otra interrogante que es difícil de responder es si este desplazamiento de las actividades se ha producido por un agotamiento de la disponibilidad de terrenos en el centro histórico, por los precios de sus suelos o simplemente por estrategia de quienes construyen estos servicios. Responder esta interrogante es necesaria para poder evaluar cómo regular su futura expansión.

Una hipótesis que surge y que sería interesante lograr demostrar es la existencia de un ciclo en torno a la expansión urbana de Santiago. En primer lugar, el sector de altos ingresos se ubica en el sector nororiente desplazando a quienes ahí vivían (sumado al espacio disponible). Posteriormente extiende la zona laboral de acuerdo a su conveniencia, exigiendo autopistas y sistemas de transporte público que se hagan cargo de estas nuevas localizaciones. Cuando la accesibilidad de estos es alta y el sector deja de cumplir esta homogeneidad residencial se desplaza aún más lejos a terrenos de precios menores en búsqueda de mayor comodidad, volviéndose a cumplir el ciclo previamente mencionado.

Es importante además de cuantificar y evidenciar este proceso (como hemos realizado en esta tesis) entender las causas que llevaron a nuestra capital a modificarse de esta manera. Es por lo anterior que dentro de los análisis futuros es importante entender los fenómenos históricos y políticos que permitieron esta consolidación.

Finalmente, se hace imperante contar con más y mejores fuentes de información para poder analizar de mejor manera nuestro entorno. Por eso, robustecer y mejorar las bases de datos utilizadas, o crear métodos alternativos, pareciera ser una línea de investigación que está lejos de estar cerrada.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, W. (1964). Location and land use. Toward a general theory of land rent. *Location and land use. Toward a general theory of land rent*.
- Álvarez, J. (1988). *Los hijos de la erradicación* (1ª Ed.). Santiago: PREALC.
- Arreola, D. (1993). The Mexican border cities: Landscape anatomy and place personality. University of Arizona Press.
- Arriagada, C. (2000). Pobreza en América Latina: nuevos escenarios y desafíos de políticas para el hábitat urbano. CEPAL.
- Bähr, J. (1976). Neuere Entwicklungstendenzen lateinamerikanischer Großstädte. *Geographische Rundschau*, 28(4), 125-133.
- Bähr, J., & Mertins, G. (1981). Idealschema der sozialräumlichen Differenzierung lateinamerikanischer Grosstädte. *Geographische Zeitschrift*, 1-33.
- Bahr, J., & Riesco, R. (1981). Estructura urbana de las metrópolis latinoamericanas. El caso de la ciudad de Santiago. *Art. Rev. Revista de Geografía Norte Grande*, (8), 27-55.
- Bajic, V. (1983). The effect of a new subway line on housing prices in metropolitan Toronto. *Urban Studies*, 20, 147–158.
- Bazán, I. (2014, 23 de agosto). El último gran campamento. La Tercera, pp. 16-21. Obtenido de: <http://diario.latercera.com/edicionimpresa/el-ultimo-gran-campamento/>
- Brain, I., Cubillos, G., & Sabatini, F. (2007) “Integración social urbana en la nueva política habitacional”. Vicerrectoría de Comunicaciones y Asuntos Públicos UC.
- Burges, E. (1925). The growth of the city. *The City*, 47-62.
- De Mattos, C., Fuentes, L., Link, F., & Carroza, N. (2016). Nueva geografía de la urbanización y vulnerabilidad socio – territorial. ¿Hacia la configuración de una región urbana en Santiago de Chile?. Proyecto FONDECYT N°1141157.
- Centro de Investigación Social TECHO (Chile). (2015). Encuesta Nacional de Campamentos.

Clichevsky, N. (2000). Informalidad y segregación urbana en América Latina: una aproximación. Cepal.

Crowley, W. K. (1995). Order and disorder—A model of Latin American urban land use. *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers*, 9-31.

Chang, J. S. (2006). Models of the relationship between transport and land-use: A review. *Transport Reviews*, 26(3), 325-350.

Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM, Chile). (mayo, 2017). Informe de Gestión '16.

Diseño Arquitectura (2017). Quinta Monroy de Alejandro Aravena. Obtenido de: <http://www.disenoarquitectura.cl/quinta-monroy-alejandro-aravena/>.

División de Desarrollo Urbano; MINVU (1985). Política de Desarrollo Urbano.

Ducci, M. (2002). Área urbana de Santiago 1991-2000: expansión de la industria y la vivienda. *EURE (Santiago)*, 28(85), 187-207. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008500010>.

Elemental (2017). Quiénes somos. Obtenido de: <http://www.elementalchile.cl/about/>.

Encina, P. (Fotógrafo). (1937). *Estacion Central en 1937, se ve la casona de la escuela de Geografía de la futura UTE, el club hipico, el portal Edwards, la avenida Matucana, Exposicion, Blanco Encalada, Conferencia, se ve todo* [imagen digital]. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/28047774@N04/5798797396/in/album-72157629498861630>.

Ferrando, F. (2008). Santiago de Chile: antecedentes demográficos, expansión urbana y conflictos. *Revista de Urbanismo*, (18).

Ford, L. R. (1996). A new and improved model of Latin American city structure. *Geographical Review*, 86(3), 437-440.

Ford, L. R. (1999). Latin American city models revisited. *Geographical Review*, 89(1), 129-131.

- Gannon, C. A., & Liu, Z. (1997) Poverty and transport (No. TWU-30). (World Bank, Washington, DC).
- Gibbons, S., & Machin, S. (2005). Valuing rail access using transport innovations. *Journal of Urban Economics*, 57, 148–169.
- Google Maps. (2017). Estación Central. Obtenido de <https://www.google.cl/maps/@-33.4444167,-70.6832965,386a,35y,156.66h,65.71t/data=!3m1!1e3?hl=en>.
- Griffin, E., & Ford, L. (1980). A model of Latin American city structure. *Geographical review*, 397-422.
- Harris, C. D., & Ullman, E. L. (1945). The nature of cities. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 242(1), 7-17.
- Hernández, F., Hurtubia, R. & Munizaga, M. (2015). Identificación de la estructura espacial urbana a partir de datos pasivos de transporte público en Santiago de Chile. Proceedings of the XVII Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Concepción, Chile, October 13-15.
- Hidalgo, R. (2007). ¿Se acabó el suelo en la gran ciudad?: Las nuevas periferias metropolitanas de la vivienda social en Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 33(98), 57-75. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612007000100004>.
- Historia de Santiago en imágenes (Fotógrafo). (2015). *Comparación de la vista a la Escuela Militar, Apoquindo con Vespucio. Arriba año 1940, abajo año 2015* [imagen digital]. Obtenido de <https://cl.pinterest.com/pin/330592428874042513/>.
- Hoyt, H. (1936). City growth and mortgage risk. *Insured Mortgage Portfolio*, 1(6-10).
- Instituto Nacional de Estadísticas (Chile). (2005). *Censo 2002 resultados* (Vol. 1). INE.
- Litman, T. (2015). Evaluating Transportation Equity: Guidance for Incorporating Distributional Impacts in Transportation Planning. *Victoria Transport Policy Institute*.

Metro de Santiago (2017). Historia de Metro. Obtenido de: <http://www.metroantiago.cl/corporativo/historia>.

Mills, E. S. (1967). An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. *The American Economic Review*, 57(2), 197-210.

Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (2013). Conectando Chile, visión estratégica del ministerio de transporte y telecomunicaciones. 24-33.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2012). Mapa Social de Campamentos 2011.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2013). Hacia una nueva política urbana para Chile, Política Nacional de Desarrollo Urbano.

Miranda, M. (2015, 14 de noviembre). Nuevas casas sociales en Lo Barnechea serán ampliables a 90 m². La Tercera. Obtenido de: <http://www.latercera.com/noticia/nuevas-casas-sociales-en-lo-barnechea-seran-ampliables-a-90-m2/>.

Molina, I. (1985) *El Programa de Erradicación de Campamentos en la Región Metropolitana: Implicancias Socioeconómicas y Espaciales*. Santiago: Memoria para optar al título de Geógrafo y grado académico de Licenciada en Geografía. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1985.

Morales, E. & Rojas, S. (1986). *Relocalización socio-espacial de la pobreza. Política estatal y presión popular, 1979-1985*. Santiago: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Documento de Trabajo, 280.

Municipalidad de Lo Barnechea (2015, 16 de noviembre). Lo Barnechea pone primera piedra de viviendas sociales inéditas en Chile. Obtenido de: http://www.lobarnechea.cl/newweb/noticia/noticia_detalle.php?id_noti=617.

Munizaga, Ma., & Palma, C. "Estimation of a disaggregate multimodal public transport Origin–Destination matrix from passive smartcard data from Santiago, Chile." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 24 (2012): 9-18.

- Munizaga, M, Devillaine, F., Navarrete, C., & Silva, D. "Validating travel behavior estimated from smartcard data." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 44 (2014): 70-79.
- Murphy, R. E., Vance Jr, J. E., & Epstein, B. J. (1955). Internal Structure of the CBD. *Economic Geography*, 31(1), 21-46.
- Muth, R. F. (1969). Cities and housing; the spatial pattern of urban residential land use.
- Niehaus, M. (2016). Accesibilidad y equidad: herramientas para ampliar la evaluación social de proyectos de transporte. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería.
- Pattillo, M. (2017, 29 de abril). Oferta de departamentos nuevos en avenida Las Condes, entre Estoril y San José de la Sierra, bordea las dos mil unidades. *El Mercurio*, pp. B8. Obtenido de: <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2017-04-29&dtB=03-05-2017%200:00:00&PaginaId=8&bodyid=2>.
- Pinochet A. (1976). Mensaje Presidencial 11 de septiembre 1975 – 11 de septiembre 1976.
- Pritzker Prize (2016). Alejandro Aravena 2016 laureate. Obtenido de: <http://www.pritzkerprize.com/2016/works>.
- QGIS Development Team (2017) Quantum Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Obtenido de: <http://qgis.osgeo.org>.
- Rev. EURE, U.C. (1981). Política Nacional de Desarrollo Urbano, Chile, 1979.
- Revista Ercilla (enero, 1974). Edición N° 2008.
- Rodriguez, J. (2008). Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina. *EURE (Santiago)*, 34(103), 49-71.
- Sabatini, F., Cáceres, G., & Cerda, J. (2001). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *Revista EURE*, 27(82).

Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA). *Encuesta Origen Destino Santiago 1991*, 1992. Santiago-Chile.

Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA). *Encuesta Origen Destino Santiago 2001*, 2001. Santiago-Chile.

Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA). *Encuesta Origen Destino Santiago 2012*, 2014. Santiago-Chile.

So, H. M., Tse, R. Y. C., & Ganesan, S. (1997). Estimating the influence of transport on house prices: Evidence from Hong Kong. *Journal of Property Valuation and Investment*, 15, 40–47.

Social Exclusion Unit (2003). Making the connections: transport and social exclusion. *Social Exclusion Unit, The Stationery Office, London*.

TECHO (Chile). (2007). *Catastro Nacional de Campamentos 2016*.

TECHO (Chile). (2016). *Catastro de Campamentos 2016*.

Tironi, M. (2003). Nueva pobreza urbana, vivienda y capital social. Análisis comparado 1985-2001. Santiago de Chile.

Trinder, E., Hay, A., Dignan, J., Else, P., & Skorupski, J. (1991). Concepts of equity, fairness, and justice in British transport legislation, 1960-88. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 9(1), 31-50.

Van Wee, B., & Geurs, K. (2011). Discussing equity and social exclusion in accessibility evaluations. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 11(4).

Vigdor, Jacob L., "Residential Segregation", *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Second Edition, Steven N. Durlauf y Lawrence E. Blume (eds.), Palgrave Macmillan, (2008).

Von Thunen, J. H. (1826). *Der isolierte Staat in Beziehung auf landschaft und nationalökonomie. Hamburg.* (English translation by CM Wartenberg. *Von Thunen's Isolated State. Oxford: Pergamon Press, 1966*).

Zhong, C., Müller, S., Huang, X., Batty, M., Schmitt, G. (2014) Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. *International Journal of Geographical Information Science* 28(11).

ANEXOS

ANEXO A : MATRICES OBTENIDAS DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO HACIA DISTINTOS HITOS

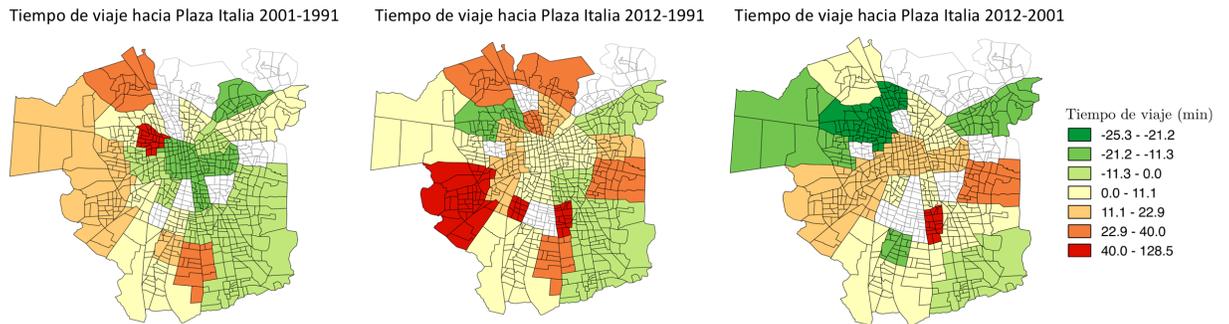


Figura 50: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Plaza Italia entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).

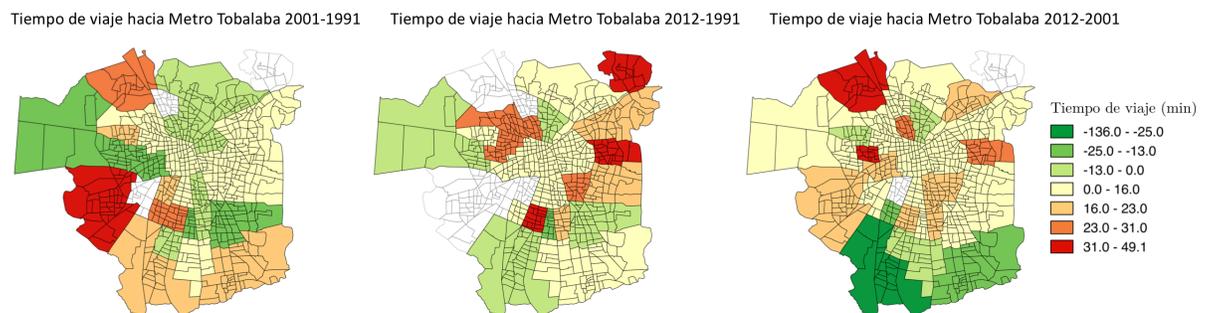


Figura 51: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Metro Tobalaba entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).

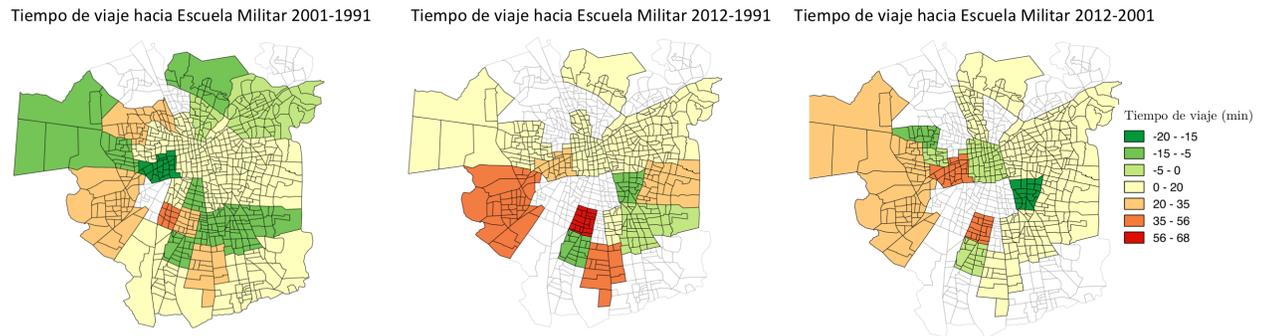


Figura 52: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Escuela Militar entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).

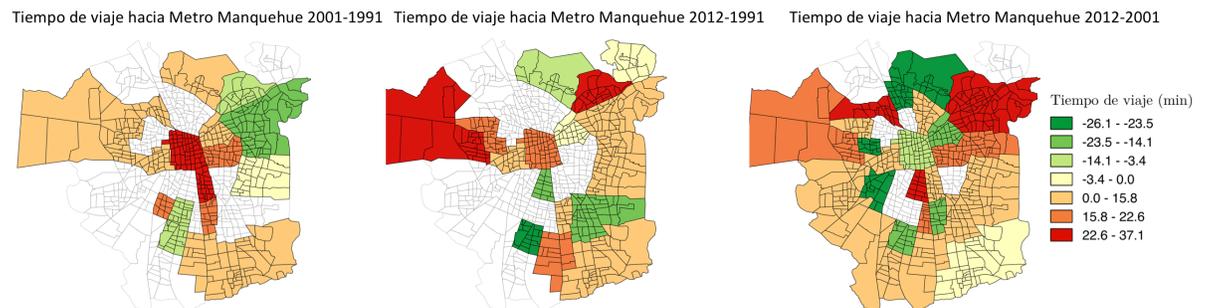


Figura 53: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Metro Manquehue entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).

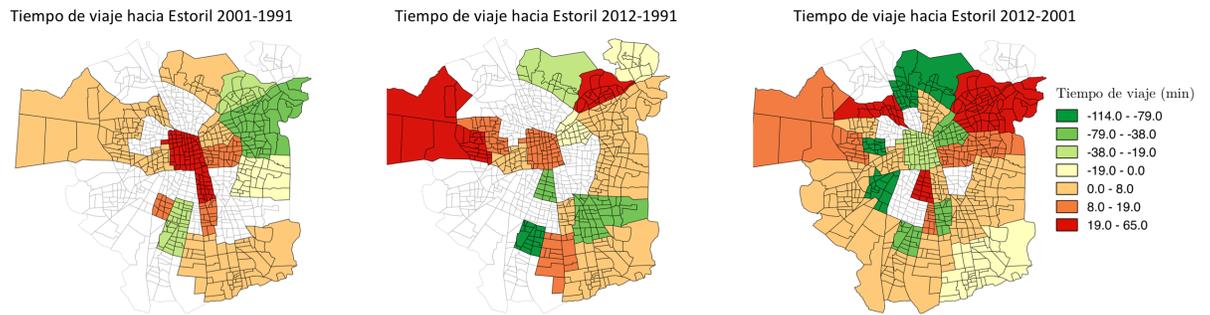


Figura 54: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia Estoril entre 1991 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de EOD 1991, 2001 y 2012, SECTRA 1992, 2001 y 2014).

**ANEXO B : MATRICES OBTENIDAS DE LAS CALIBRACIONES
ESTRAUS HACIA DISTINTOS HITOS**

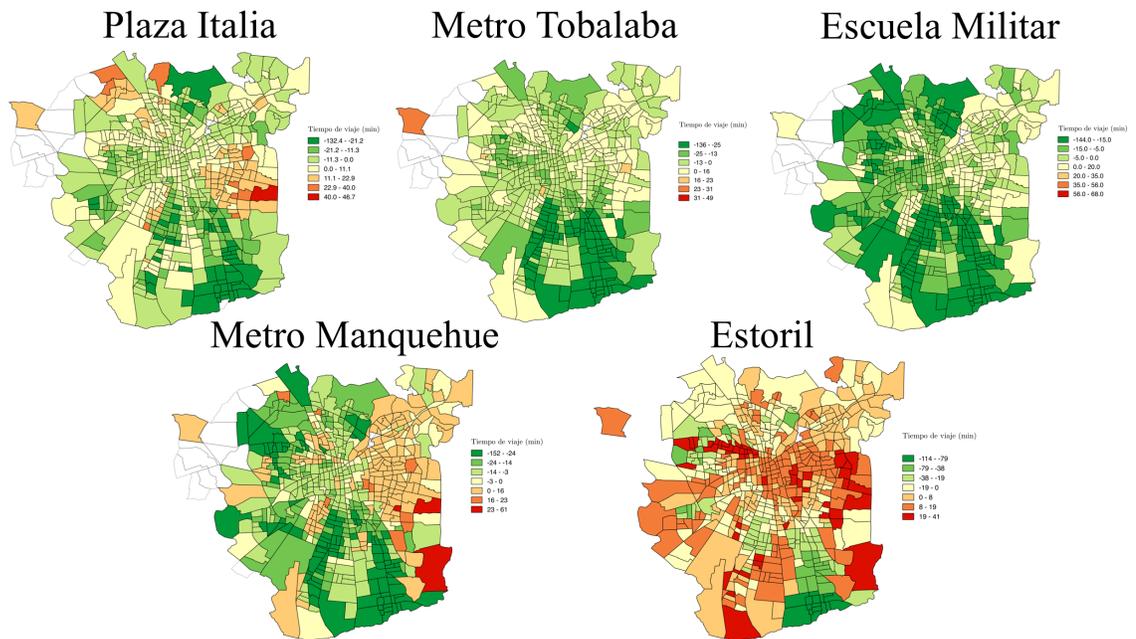


Figura 55: Variaciones en los tiempos de viaje en el Gran Santiago hacia distintos hitos entre 2001 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de ESTRAUS 2001 y 2012).

ANEXO C : MATRICES OBTENIDAS DE LAS TARJETAS BIP! HACIA DISTINTOS HITOS

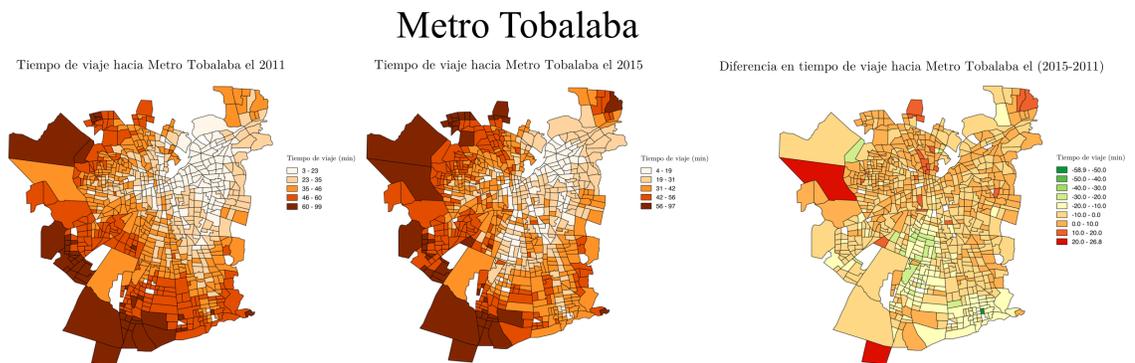


Figura 56: Tiempos de viaje y diferencias hacia Metro Tobalaba según tarjetas Bip!
(Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

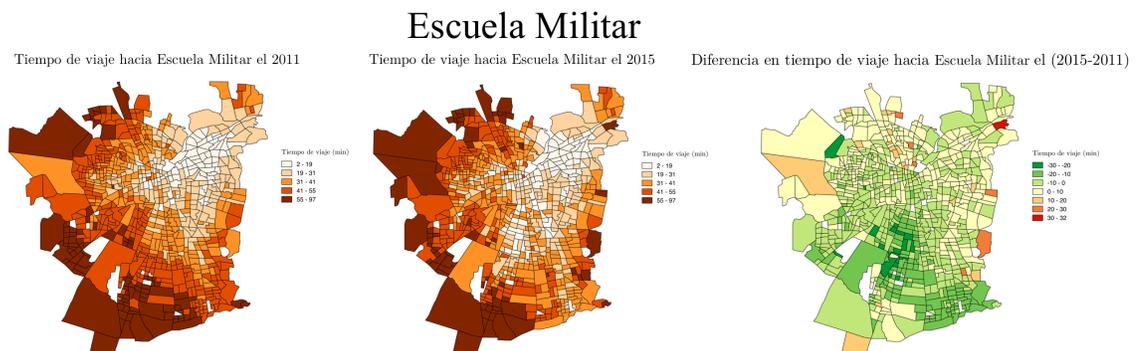


Figura 57: Tiempos de viaje y diferencias hacia Escuela Militar según tarjetas Bip!
(Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

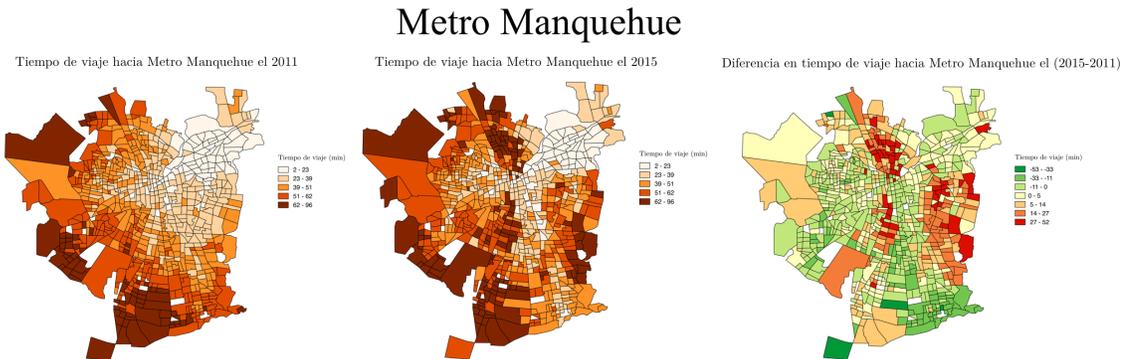


Figura 58: Tiempos de viaje y diferencias hacia Metro Manquehue según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

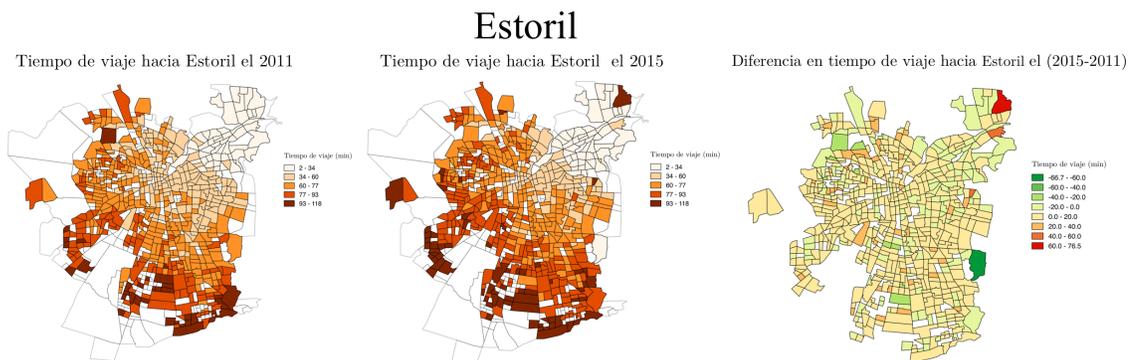


Figura 59: Tiempos de viaje y diferencias hacia Estoril según tarjetas Bip! (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2011 y 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014)

ANEXO D : SITUACIÓN DE CAMPAMENTOS EN CHILE

Tabla 6: Evolución de los campamentos desde el 2011 (Fuente: : Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016).

Variación en relación al catastro 2011	Campamentos	Familias
Resultados Catastro 2011	117	4.645
Cierres de lo registrado en catastro 2011	61	1.723
Vigentes de lo registrado en catastro 2011	56	3.239 ¹
Ingresos después 2011	25	1.098
Resultados catastro 2016	81	4.337

¹ De los 56 campamentos que se encuentran vigentes, el número de familias habitándolos aumentó de 2.922 a 3.239.

Tabla 7: Distribución de las familias en campamento según comuna (Fuente: : Catastro de Campamentos 2016 TECHO, 2016 y Encuesta Nacional de Campamentos CIS TECHO, 2015).

Comuna	Número de campamentos	Número de familias	Número de personas aproximadamente
Buín	2	53	159
Calera de Tango	1	18	54
Cerrillos	1	20	60
Colina	4	348	1044
Conchalí	1	18	54
Curacaví	1	30	90
El Monte	2	40	120
Estación Central	3	79	237
Huechuraba	2	104	312
Isla de Maipo	1	23	69
La Florida	2	35	105
La Pintana	1	34	102
Lampa	10	680	2040
Lo Barnechea	2	806	2418
Lo Espejo	1	16	48
Maipú	8	349	1047
Melipilla	1	10	30
Padre Hurtado	2	87	261
Paine	2	59	177
Peñaflor	2	136	408
Peñalolén	1	65	195
Pirque	1	23	69
Pudahuel	2	26	78
Puente Alto	4	160	480
Quilicura	2	120	360
Quinta Normal	1	13	39
San Bernardo	5	413	1239
San José de Maipo	10	350	1050
Talagante	3	110	330
Tiltil	3	112	336

Total	81	4337	13011
--------------	-----------	-------------	--------------

Tabla 8: Tabla Origen-Destino del desplazamiento de familias en el Gran Santiago entre 1979-1985 (Fuente: Morales & Rojas, 1986).

Comuna Origen/ Comuna Destino	Santiago	Las Condes	Providencia	La Reina	Ñuñoa-Peñalolén
Santiago					
Las Condes					
Providencia					
La Reina				100	
Ñuñoa					644
La Florida					491
Maipú					237
Quinta Normal				20	
Pudahuel					102
Renca					
Conchalí					
Quilicura					27
San Miguel					240
La Granja					
La Cisterna					
Puente Alto					
San Bernardo					
Comunas Sub Urbanas					
Comunas no identificadas					
Total Familias				120	1741
%				0.4%	6%

Florida	Maipú	Ota Normal	Pudahuel	Renca	Conchalí	Quilicura	San Migu	La Gria	La Cstrna	Pte Alto
292	217		410	183	195	18		1955	472	
				165				40		
			77	166				112		419
								564		
70			256	351				235		582
	773		566					499		
			141	282		18		116		44
			984	404				241		704
				703				374		
				841	110			497		
			268	86		350				
							1000	364		259
								1392		
								360	501	520
	160									326
								84		
								80		
	656									
38	196		1124	383		174		398	176	82
400	2002		3826	3564	305	560	1000	8518	1149	2936
1.4%	6.9%		13.3%	12.4%	1.1%	1.9%	3.5%	29.6%	4%	10.2%

San Bdo	Comunas Sub Urbanas	Comunas No Identificadas	Total Familias por comuna	Pendientes
258	117		2823	
90			2591	834
			205	
			874	
181		382	1771	
800		6	2791	
			2075	
	6		627	
			2435	
			1077	34
	90	6	1544	
			731	39
	2		1865	
			1392	
			1541	276
539			326	205
			623	
			736	
117	92		2780	
1985	307	394	28807	1388
6.9%	1.1%	1.4%		

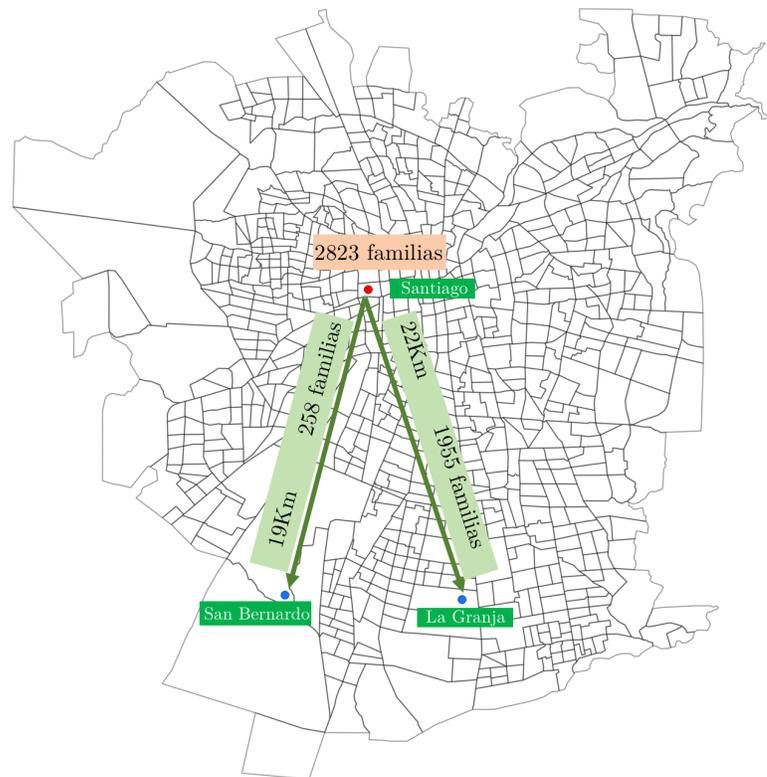


Figura 60: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en Santiago (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

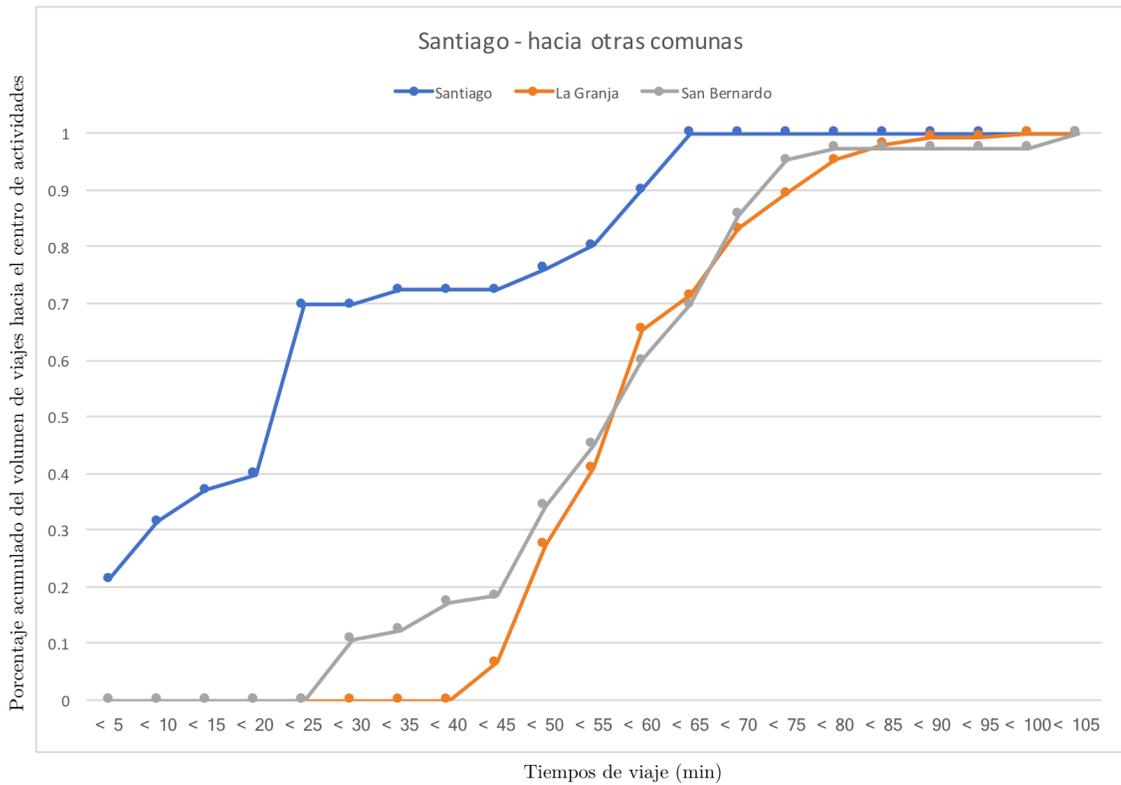


Figura 61: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en Santiago, la Granja y San Bernardo (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).



Figura 62: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en Pudahuel (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

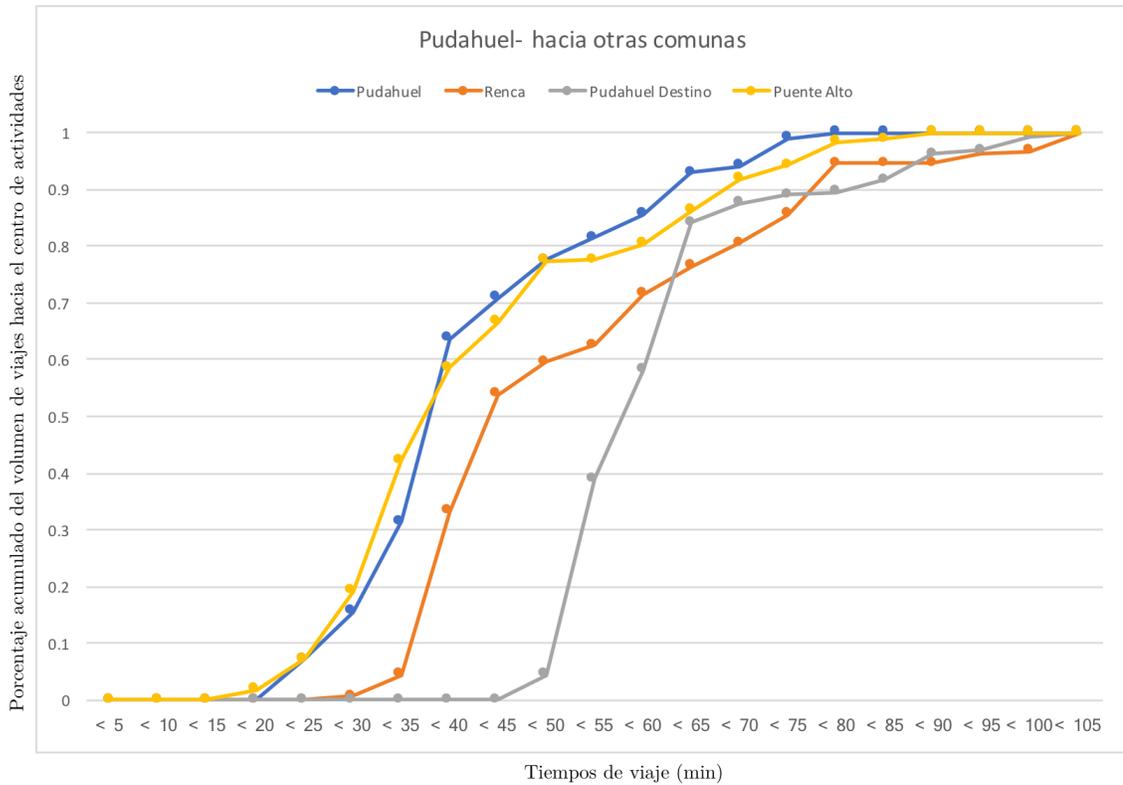


Figura 63: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en Pudahuel, Renca, Puente Alto y en otra ubicación dentro de Pudahuel (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

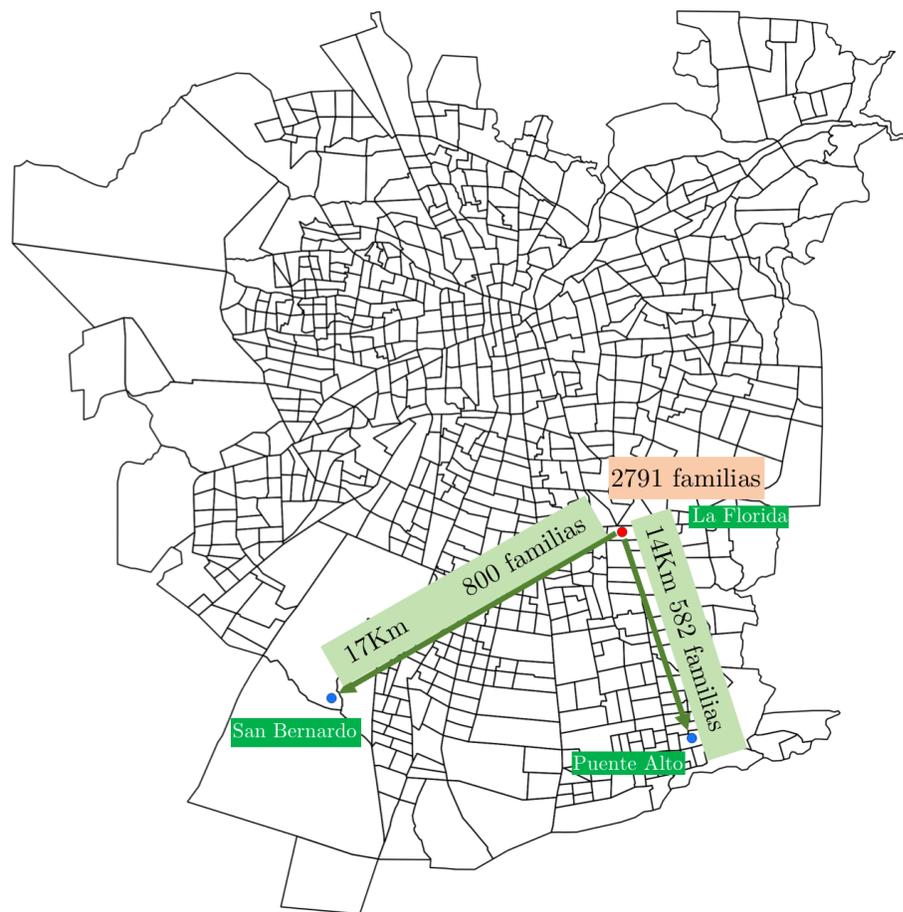


Figura 64: Destinos principales de las familias desplazadas desde el campamento en la Flroida (Fuente: Elaboración propia a partir de Morales & Rojas, 1986).

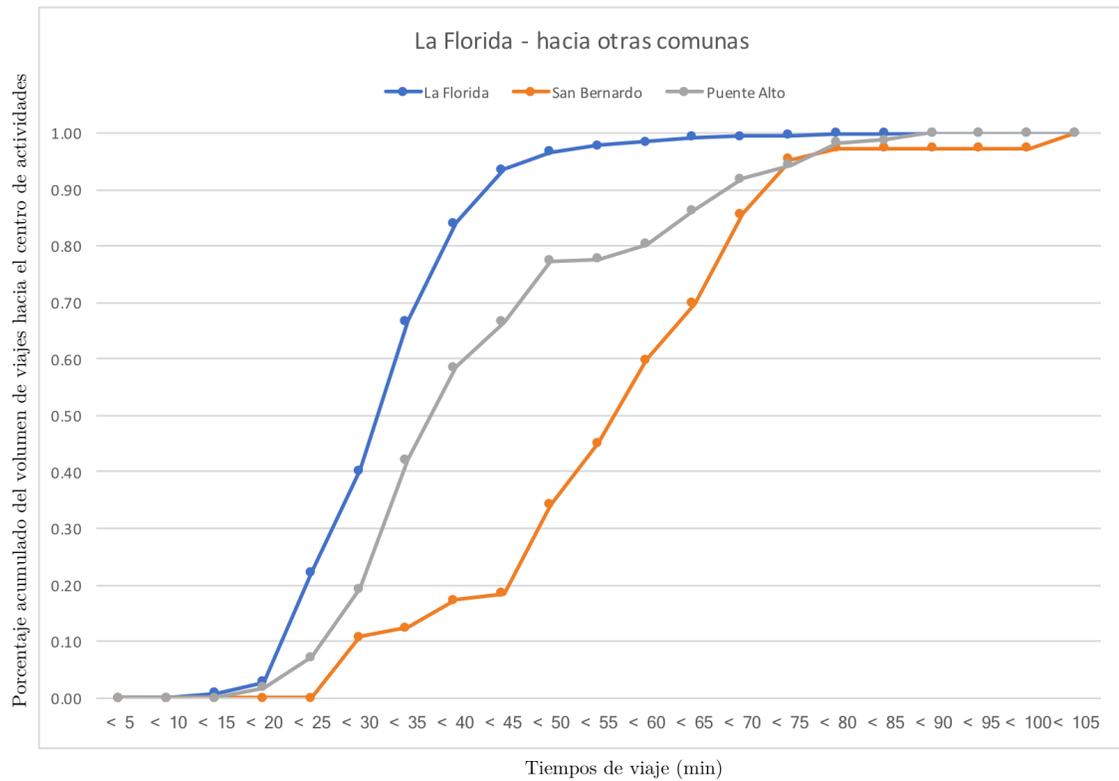


Figura 65: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para los campamentos ubicados en La Florida, San Bernardo y Puente Alto (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

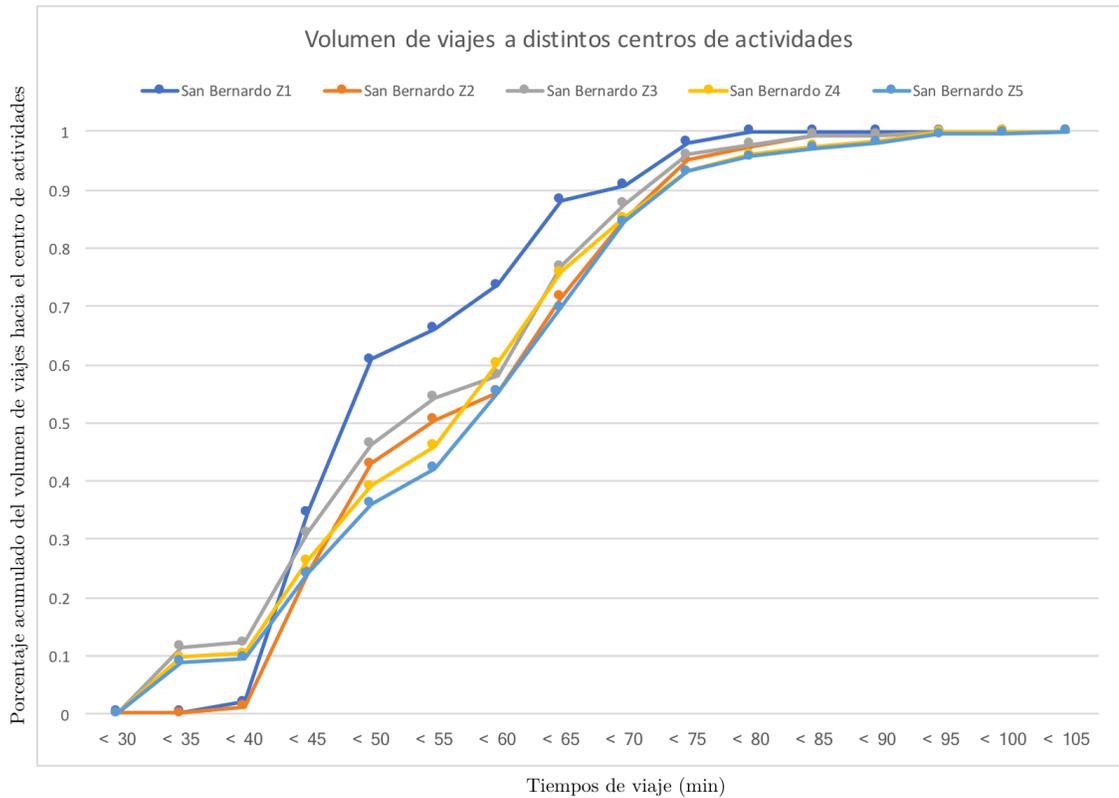


Figura 66: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para el campamento San Francisco en intervalos cada 5 minutos para las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).

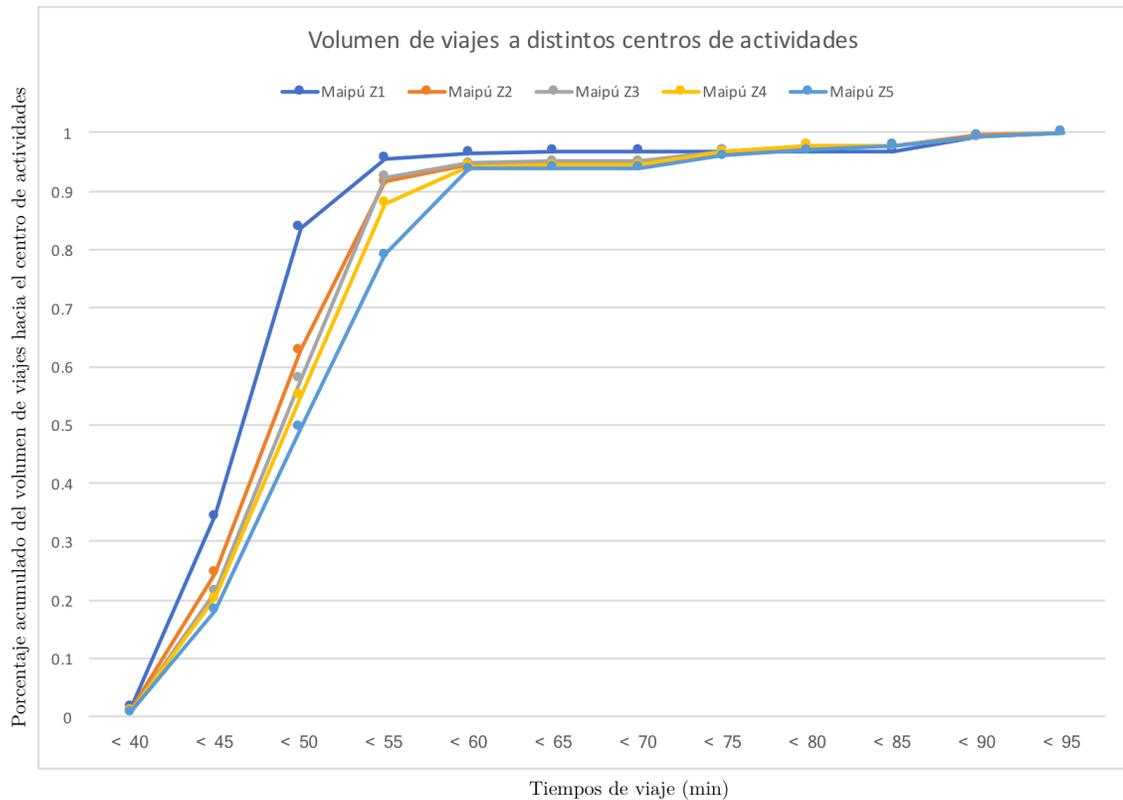


Figura 67: Función acumulada del porcentaje de volumen de viajes hacia el centro de actividades para el campamento Pueblito la Farfana en intervalos cada 5 minutos para las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia a partir de base de Bip! 2015, Munizaga & Palma, 2012 y Munizaga et al., 2014).