



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía

“Expansión Urbana, Cambios de Uso de Suelo y Transformaciones Espaciales en la conurbación Concepción-Talcahuano.

Análisis desde el año 1950 al 2006.”

Memoria para optar al título profesional de Geógrafo

Autor:

Angie Karina Almendras Varela

Profesor Guía:

Enrique Aliste Almuna

Santiago, Noviembre 2009

Agradecimientos

Después de todos estos años, son muchas las personas a quienes debo agradecer por haberme acompañado en mi crecimiento académico y personal.

Primero a mis padres, Nelson y Carmen, por el amor incondicional, por las fuerzas y el trabajo que hicieron para darme una educación de calidad. Por estar a mi lado siempre, muchas gracias.

A mi abuela María Margarita, por ser mi motivación y compañera leal durante 22 años. Te dedico esta nueva etapa de mi vida, porque fuiste mi segunda madre y jamás dejaste de confiar en mí.

A mi hermano Andrés por cada uno de sus consejos, preocupación y por buscar siempre mi bienestar.

A mis amigos de Geografía, en especial a Paulina Brugerolles, Gabriela Muñoz, Valeria Sandoval, Félix Riquelme y Mariangel Tapia, por su compañía, energía y por las fuerzas que me brindaron, por estar pendientes en cada etapa de este proceso, los quiero.

A mi pololo Alejandro Madriaza, por ser parte de esta memoria y estar en cada paso a mi lado, impulsándome y motivándome a desarrollar esta investigación.

A Enrique Aliste, por darme la oportunidad de trabajar en el proyecto Fondecyt N°1090248, oportunidad que me ha permitido crecer como profesional.

Al Profesor Miguel Contreras, por ser parte fundamental de esta memoria, por todo el conocimiento compartido, las herramientas que me entregó, por su cariño, amistad, paciencia, consejos y guía constante. Por toda la fuerza, muchas gracias.

A Joselyn Arriagada, Rodrigo Moreno y Gino Sandoval, quienes estuvieron conmigo y me ayudaron siempre, compartiendo su conocimiento y dándome apoyo.

A los miembros de la Secretaría Geográfica del Instituto Geográfico Militar, especialmente a Marcela Riveros, Hermann Manríquez y Betsabé Herrera, por todo su cariño y apoyo.

Por último, le doy gracias a Dios por darme las fuerzas necesarias para finalizar esta etapa y por mostrarme que con paciencia siempre se pueden cumplir las metas.

RESUMEN

La ciudad a lo largo de la historia, se ha transformado y ha evolucionado de acuerdo a las necesidades que sus habitantes han desarrollado. Estos procesos evolutivos llevaron a que esta unidad territorial fuera ampliando la gama de servicios y bienes disponibles para satisfacer las demandas de los habitantes, junto con ello, se incrementaron los flujos de capitales y la ciudad se transformó en un polo de atracción, para personas y actividades.

Esta atracción provocada por la ciudad, con el paso de los años, fue la causal de que las urbes hayan modificado sus estructuras físicas, extendiendo sus límites, logrando densificar rincones impensados, generando cambios en el sistema natural que las acoge, debido a estas transformaciones espaciales, dentro de las que se destacan los cambios de uso y coberturas de suelo, que motivan la presente investigación.

Se trabajó con la conurbación Concepción – Talcahuano para determinar como la expansión urbana ha causado transformaciones espaciales, generando cambios importantes en los usos y coberturas de suelo asociadas a estas dinámicas.

La metodología aplicada, se orientó al análisis de fotografías aéreas, con técnicas de fotointerpretación visual y el uso de herramientas digitales, como los sistemas de información geográfica, que permitieron su posterior representación cartográfica, obteniéndose como resultados, un modelo de expansión urbana que diera cuenta del crecimiento del área urbana desde el año 1950 a la fecha, además de cartografía temática de los usos de suelo para cada período analizado, lo que permitió identificar los cambios espaciales más relevantes con respecto a las pérdidas o ganancias de usos de suelo.

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Planteamiento del Problema.....	9
1.2 Área de Estudio.....	12
1.2.1 Contexto Físico Natural.....	14
1.2.2 Contexto Sociodemográfico	16
1.3 Objetivos de la Investigación	18
1.3.1 Objetivo General	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
1.4 Hipótesis	18
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Proceso de Expansión Urbana	20
2.1.1 El Concepto Expansión Urbana.....	20
2.1.2 Factores que influyen en la Expansión Urbana	22
2.1.3 Consecuencias derivadas de la Expansión Urbana	23
2.2 Los Modelos de Ciudad	25
2.3 Transformaciones Espaciales asociadas a los cambios de Uso de Suelo.....	29
2.4 Estado del Asunto	31
3. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO:.....	34
3.1 Etapa de Gabinete:	34
3.2 Etapas de Tratamiento Visual (Fotointerpretación) - Digital (SIG) de información	34
3.2.1 Construcción del modelo evolutivo de expansión urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano desde 1943 al 2006.....	34
3.2.2 Cambios de Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales asociadas.....	37
4. RESULTADOS.....	44
4.1 Expansión urbana para la conurbación Concepción - Talcahuano desde 1943 al 2006 .	44
4.1.1 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano entre 1943 y 1955	48
4.1.2 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano entre 1961 y 1976	55
4.1.3 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano entre 1980 y 1998	65
4.1.4 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano al año 2006	70
4.2 Cambios de Usos y Coberturas de Suelo para la conurbación Concepción - Talcahuano desde 1943 al 2006 y Transformaciones Espaciales asociadas.....	76
4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales entre 1943 y 1955.....	80
4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales entre 1961 y 1976.....	88
4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales entre 1980 y 1998.....	93
4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales al 2006.....	100
5. DISCUSIÓN	107
5.1 Concepto Expansión Urbana, Tipologías y Límites del Crecimiento.....	107
5.2 Problemas con el uso de fotografías aéreas y los SIG.....	108
5.3 Transformaciones Espaciales y Modelos de Desarrollo.....	109
5.4 Proyecciones para la Conurbación Concepción – Talcahuano	112
6. CONCLUSIONES	114
7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA.....	116
ANEXOS	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comunas del Área Pencopolitana – Imagen satelital.....	13
Figura 2: Estadísticas de población	16
Figura 3: Situación demográfica actual.....	17
Figura 4: Relación entre Medio ambiente y expansión del uso de la tierra.....	30
Figura 5: Secuencia Metodológica para la Secuencia Evolutiva de Expansión Urbana	1

Figura 6: Secuencia metodológica para el mapeo de los cambios de usos de suelo en la conurbación Concepción – Talcahuano.....	38
Figura 7: Detalle Fotografía Aérea Vuelo Trimetrogón 1943.....	51
Figura 8: Poblaciones irregulares “Callampas” presentes al año 1955.....	53
Figura 9: Estructura del centro fundacional de la ciudad de Concepción	57
Figura 10: Detalle Fotografía Aérea Vuelo O.E.A. 1961.....	58
Figura 11: Bahía de San Vicente - Talcahuano	59
Figura 12: Bahía de San Vicente en la actualidad - Talcahuano	60
Figura 13: Detalle Fotografía Aérea Vuelo SAF 1976 - Talcahuano	62
Figura 14: Petrox – Comuna de Hualpén	62
Figura 15: Ribera del Río Bío-Bío al año 1961	1
Figura 16: Intervenciones en la ribera del río Bío-Bío.	1
Figura 17: Detalle Fotografía Aérea Vuelo SAF 1976 - Concepción.....	64
Figura 18: Avance de la urbanización en Concepción	67
Figura 19: Urbanización en Talcahuano	69
Figura 20: Urbanización en Hualpén	69
Figura 21: Evolución de la superficie urbana en el área de estudio.....	72
Figura 22: Tasa Anual de Crecimiento de la superficie urbana para la Conurbación Concepción - Talcahuano	73
Figura 23: Contaminación de los suelos y pérdida de éstos por la urbanización.....	77
Figura 24: Alta densidad en poblaciones callampa de Concepción	77
Figura 25: Usos de Suelo al año 1943 en la ciudad de Concepción.....	82
Figura 26: Usos de Suelo al año 1955 en el área de estudio.....	86
Figura 27: Ubicación de la zona portuaria e industria pesada al año 1955.....	87
Figura 28: Usos de Suelo al año 1961 en el área de estudio.....	90
Figura 29: Usos de Suelo al año 1976 en el área de estudio.....	93
Figura 30: Usos de Suelo al año 1980 en el área de estudio.....	95
Figura 31: Usos de Suelo al año 1998 en el área de estudio.....	98
Figura 32: Mall Plaza El Trébol.....	100
Figura 33: Tipologías de zonas residenciales en el área de estudio.....	102
Figura 34: Usos de Suelo al año 2006 en el área de estudios	103
Figura 35: Industrias de la Conurbación Concepción - Talcahuano.....	1
Figura 36: Evolución de la superficie de los usos de suelo que prestan servicios ambientales versus uso de suelo residencial.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Teorías de estructura urbana.....	26
Tabla 2: Fotografías Aéreas utilizadas.....	35
Tabla 3: Imágenes Satelitales utilizadas.....	35
Tabla 4: Clasificación de usos y coberturas de suelo.....	39
Tabla 5: Información de Terreno	42
Tabla 6: Población de Concepción - Talcahuano y Tasas de Crecimiento Intercensal.....	47
Tabla 7: Aumento de la superficie urbana para la Conurbación Concepción – Talcahuano	73
Tabla 8: Evolución de superficie en la planta urbana, áreas residenciales e industriales de la conurbación Concepción - Talcahuano.	78
Tabla 9: Problemas ambientales del territorio regional	79
Tabla 10: Periodización de Transformaciones Espaciales en la conurbación Concepción - Talcahuano.....	110

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Cartografía del área de estudio	15
Mapa 2: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1943	50
Mapa 3: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1955	54
Mapa 4: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1961	56
Mapa 5: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1976	61
Mapa 6: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1980	66
Mapa 7: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1998	68
Mapa 8: Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 2006	71
Mapa 9: Secuencia evolutiva de expansión urbana para la conurbación Concepción - Talcahuano 1943 - 2006	75
Mapa 10: Usos de suelo en el área urbana de la ciudad de Concepción al año 1943	81
Mapa 11: Usos de suelo y Transformaciones Espaciales en las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1955.....	84
Mapa 12: Usos de suelo y Transformaciones Espaciales en las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1961.....	89
Mapa 13: Usos de suelo y Transformaciones Espaciales en las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1976.....	92
Mapa 14: Usos de suelo y Transformaciones Espaciales en las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1980.....	94
Mapa 15: Usos de suelo y Transformaciones Espaciales en las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1998.....	97
Mapa 16: Usos de suelo y Transformaciones Espaciales en las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 2006.....	101

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de expansión urbana forman parte de la evolución de las ciudades. El acelerado crecimiento en extensión de éstas, cambia constantemente su estructura interna con efectos no siempre deseados. En este proceso, los usos de suelo, el equilibrio del medio natural y la calidad de vida de las personas se ven alteradas. La ciudad se transforma dejando huellas en el espacio, debido a las modalidades de ocupación del territorio que va desarrollando la población a través del tiempo (Baeriswyl, 2009).

Dichos testimonios del paso del tiempo y de las diversas formas de hacer ciudad, se pretenden rescatar en esta investigación, con el fin de reconstruir el pasado de una de las áreas más importantes del país, la conurbación Concepción – Talcahuano. La que se desarrolló a partir de dos núcleos urbanos que tuvieron un origen propio (Baeriswyl, 2009), los que han crecido significativamente desde 1950 a la fecha, debido al gran potencial productivo de la zona en materias silvícolas e industriales, que ha permitido que ambas ciudades sean reconocidas como el complejo industrial por excelencia, fortalecedor de la VIII región y el país, generando importantes aportes al Producto Interno Bruto (PIB). Esto a su vez, motiva las migraciones y el aumento de población que va en busca de mejoras en su calidad de vida, provocando juegos de fuerzas y presión por el uso del espacio, lo que gatilló la expansión de los límites urbanos y permitió la formación de la conurbación, posicionando esta área central como el eje principal del sistema pencopolitano¹.

La presente memoria, inserta en el Proyecto Fondecyt N° 1090248, busca dar a conocer los cambios que la expansión urbana ha generado en dicho complejo territorial, determinando las alteraciones en los usos y coberturas de suelo que se han presentado desde 1950 y las transformaciones ambientales asociadas a estas dinámicas espaciales, como la pérdida en superficie de coberturas vegetacionales naturales y humedales, los que representan la riqueza ambiental de la conurbación.

¹El Sistema Pencopolitana, está compuesto por 10 comunas de las 12 comunas existentes en la provincia de Concepción (Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de La Paz, Talcahuano y Tomé).

1.1 Planteamiento del Problema

La ciudad una de las formas más radicales de transformación del paisaje y medioambiente natural, ya que su impacto no se limita tan sólo a las modificaciones en cuanto a la morfología del terreno, sino que también logra alterar las condiciones climáticas y ambientales del espacio (Fernández, 1995) debido a que el medio ambiente urbano actúa como un sistema híbrido y heterogéneo (Pickett *et al.*, 1997 en Moscoso, 2007).

Actualmente, según cifras del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2002, aproximadamente un 87% de la población nacional habita en áreas urbanas, mientras que sólo 13% lo hace en zonas rurales (INE, 2009). Lo anterior confirma la fuerza del proceso de urbanización en el país, siendo reconocidos en la realidad nacional los procesos denominados “*Urban Sprawl*”, que dan cuenta del crecimiento de las ciudades que avanza principalmente sobre zonas naturales que prestan importantes servicios ambientales (Romero y Vásquez, 2005); tal es el caso de la conurbación Concepción - Talcahuano, que se desarrolla en un área compleja debido a las condiciones geográficas que presenta el territorio, marcado por un sinuoso borde costero, ríos, canales, numerosas lagunas, cordones montañosos y una gran cantidad de humedales, los cuales han condicionado el uso del suelo y determinado su forma de ocupación (Baeriswyl, 2009).

La urbanización ha sido causal de profundos cambios en la forma en que el hombre se relaciona, apropia y utiliza su ambiente (Antrop, 2000 en Azócar *et al.*, 2003). Este hecho se ha manifestado tanto en grandes ciudades como en ciudades intermedias (Borsdorf, 2003). Según Mc Auslan (1985) “*las ciudades más importantes de un país, son las que han ido creciendo más rápidamente durante los últimos 30 años*”, debido a que han experimentado procesos de urbanización más acelerados, lo que implica mejoras en el equipamiento de sus plantas urbanas, en las vías de transporte y comunicaciones, así como también en la capacidad de atracción de diversas actividades productivas, servicios y población, las que buscan emplazarse en las grandes ciudades para aprovechar las externalidades positivas que se generan en las urbes.

Siguiendo la idea de Mc Auslan (1985), se descubre la relevancia del área metropolitana del Gran Concepción, que es la tercera aglomeración urbana más poblada del país después del Gran Santiago y el Gran Valparaíso (INE, 2009), la que por estar enclavada en un área de gran potencial industrial y silvícola (debido a la gran cantidad de recursos naturales y materias primas que dispone para su explotación y manufacturación), se ha desarrollado ampliamente. Lo anterior ha significado un constante interés por parte de la población aledaña que llega a avecindarse en la zona en busca de mejoras en su calidad de vida, lo que implica un fuerte crecimiento demográfico, demanda por recursos naturales y una mayor necesidad de espacio para la puesta en marcha de distintas actividades, que en muchas ocasiones no tienen relación con lo que ofrece el medio natural, lo que según Herrera (2001), forma parte de los signos evidentes del crecimiento de las ciudades.

El crecimiento urbano es sin duda uno de los procesos más comunes de la evolución de las ciudades a lo largo del tiempo, y a su vez, es uno de los que evidencian un mayor impacto. Corroborando lo anterior, Gallardo (2006) señala que *“Todas las ciudades desarrollan un proceso evolutivo a partir de su creación, unos más complejos que otros, dependiendo del tamaño, dinámica y marco territorial donde esta se encuentra”*, además, esta evolución incorpora las visiones, aspiraciones, y cosmovisiones que poseen los habitantes y de los planes de crecimiento, regulación y desarrollo que el gobierno local o central quiera implementar.

La expansión de las urbes transforma el espacio, de acuerdo a las necesidades que la población presenta, modificando sus límites, fragmentando estructuras existentes y generando otras. Como se señaló anteriormente, estas transformaciones traen consigo efectos desfavorables, dentro de los cuales se pueden mencionar la pérdida de vegetación, la aparición de islas de calor, los problemas de infiltración y escorrentía, o las emisiones contaminantes al agua, aire y suelo, etc. (Romero *et al.*, 2007). Este hecho, se pone de manifiesto al observar las enormes superficies de suelos con capacidad agrícola o cubiertos por remanentes de bosques naturales, humedales, lecho de ríos y quebradas, las cuales han sido urbanizadas, perturbando severamente los flujos de energía, materia y movimiento al interior de las cuencas donde se

localizan las ciudades chilenas (Romero *et al.*, 2007) a cambio del desarrollo de las ciudades y de su población.

Aparte de estos efectos, se pueden evidenciar otros cambios que afectan a la sociedad a nivel espacial, como son la diferenciación espacial por estrato socioeconómico, la segregación socio-ambiental, la aparición del cerramiento de barrios, la aparición de focos de marginalidad, la aparición de conglomerados industriales, los condominios, etc. (Contreras, 2009; Hidalgo *et al.*, 2008; Romero *et al.*, 2007).

Todos estos cambios que presentan las ciudades, sólo dan cuenta de la complejidad de esta temática y de lo difícil que resulta generar soluciones, o poner límites a la expansión de una ciudad, puesto que hay una gran cantidad de factores que interactúan dentro de los sistemas urbanos y una carencia de planificación al momento de “pensar la ciudad”.

Por esto, en la presente memoria se pretende abordar la temática de las transformaciones espaciales ligadas a los cambios de uso y coberturas de suelo, desde una perspectiva histórica, generando una revisión de la evolución del área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano (incluyendo también la comuna de Hualpén²), para dar cuenta de las transformaciones territoriales (asociadas al crecimiento de la mancha urbana) y espaciales (ligadas a pérdidas y ganancias en superficie de ciertos usos y coberturas de suelo) generadas en el área de estudio como expresión de las dinámicas territoriales en el sistema urbano de Concepción y Talcahuano.

Se busca dar cuenta de cómo se han articulado estas transformaciones espaciales a través del tiempo, lo que permitirá corroborar que el territorio es un sistema abierto y dinámico, el cual se ve afectado por los procesos que se viven y llevan a cabo en la sociedad, estableciéndose así el nexo sinérgico entre la sociedad y el territorio.

²Considerada hasta antes del año 2004 como parte de la ciudad de Talcahuano, siendo promulgada comuna con la aprobación de la Ley N° 19.936 D.O. en dicho año (Municipalidad de Hualpén, 2009).

1.2 Área de Estudio

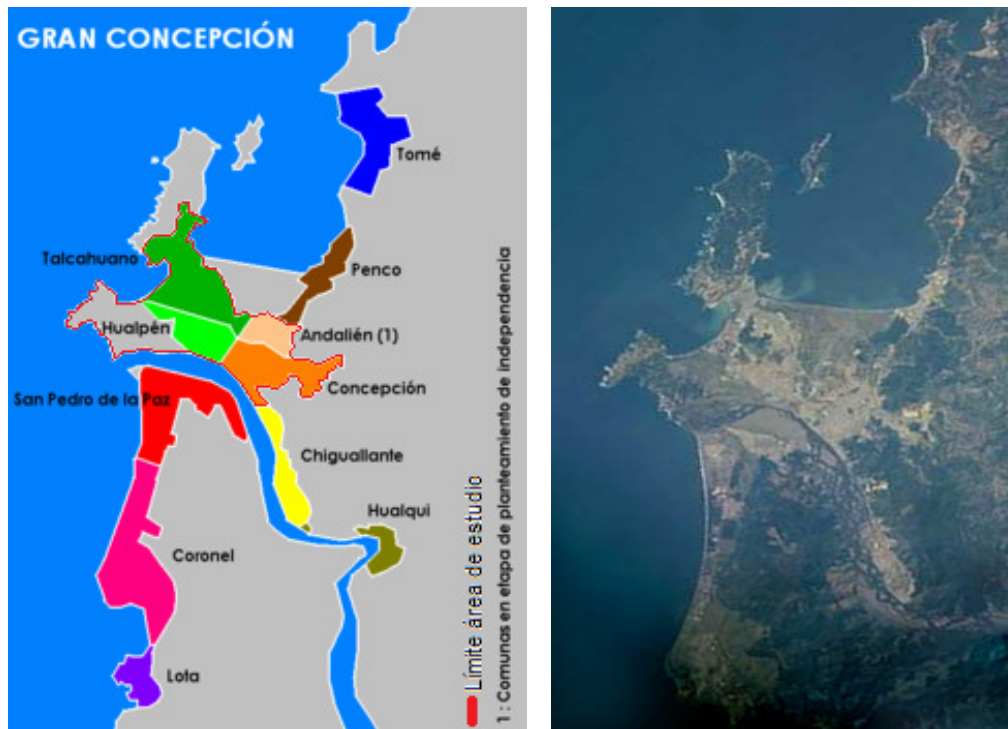
Inserta en la VIII Región del Bío-Bío, en la provincia de Concepción, se encuentra la conurbación del mismo nombre, actualmente denominada Área Pencopolitana o Gran Concepción; definida como un complejo sistema natural y urbano, conformado por 10 de las 12 comunas presentes en la Provincia de Concepción³ (Ver Figura 1), que ocupan en conjunto una superficie cercana a los 2830 Km² (Smith, 2007). Éstas se asocian debido a la diversidad de actividades que en ellas se desarrollan, generando un sistema complementario, compuesto por un centro direccional y las ciudades secundarias que lo rodean (Hernández, 1983).

Dentro de dicha área, se trabaja con la conurbación inicial que dio origen al Área Pencopolitana, correspondiente a las ciudades de Concepción y Talcahuano (contemplando también dentro del sistema urbano de Talcahuano la comuna de Hualpén, que hasta el año 2004 era parte de la comuna de Talcahuano). Se trabaja con estas ciudades por la relevancia que poseen, considerando que Concepción es la capital regional, y además es en esta ciudad donde se han desarrollado las mayores transformaciones con respecto al consumo de suelo, sobre todo del suelo urbano de tipo residencial (Baeriswyl, 2009). Tal como se ha señalado ésta ciudad es el eje principal y articulador del complejo sistema pencopolitano, mientras que Talcahuano es uno de los centros pesqueros e industriales más importantes del país. Su ubicación privilegiada entre dos bahías es única, lo que le permite tener dos puertos de aguas abrigadas y profundas (Hernández, 1983), hecho que sin duda facilitó el desarrollo de las actividades pesqueras, incluso viéndose influenciada por la presencia de la Armada, ya que es en Talcahuano donde alberga una de las instalaciones militares navales más relevantes del país, ocupando para tales fines una parte importante del territorio comunal (Allí existen una base naval, instalaciones portuarias, astilleros y

³El Área Pencopolitana, Gran Concepción o Área Metropolitana de Concepción, ha sido objeto de estudio de diversos autores a lo largo del tiempo (Sibona, 1962; Hernández, 1983; Aliste, 2000; Smith, 2007, etc.), los cuales han definido según criterios propios y de acuerdo con el desarrollo de dicha zona, cuáles son las comunas que comprenden el área en cuestión. Actualmente, el Área Pencopolitana está compuesta por 10 comunas: Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de La Paz, Talcahuano y Tomé (Ver Anexo 2).

maestranzas). Además se emplazan importantes centros elaboradores de productos básicos, como la Compañía Siderúrgica de Huachipato, la refinería de petróleo Petrox S.A. y Cementos Bío – Bío, junto a los cuales ha surgido un complejo de industrias pesqueras con sus diferentes líneas de producción, que también están entre las más destacadas del país (Ilabaca, 1995). Ambas ciudades han logrado desenvolverse independientemente y a la vez complementarse (Hernández, 1983), lo que ha permitido aprovechar las potencialidades que cada una tiene para conformar este gran centro de atracción para personas y capitales, lo que ha contribuido al crecimiento y progreso de la región, recibiendo los beneficios de este desarrollo las comunas aledañas que hoy forman parte del área metropolitana del Gran Concepción.

Figura 1: Comunas del Área Pencopolitana – Imagen satelital



Fuente: Gobierno Regional del Bío-Bío, 2008

1.2.1 Contexto Físico Natural

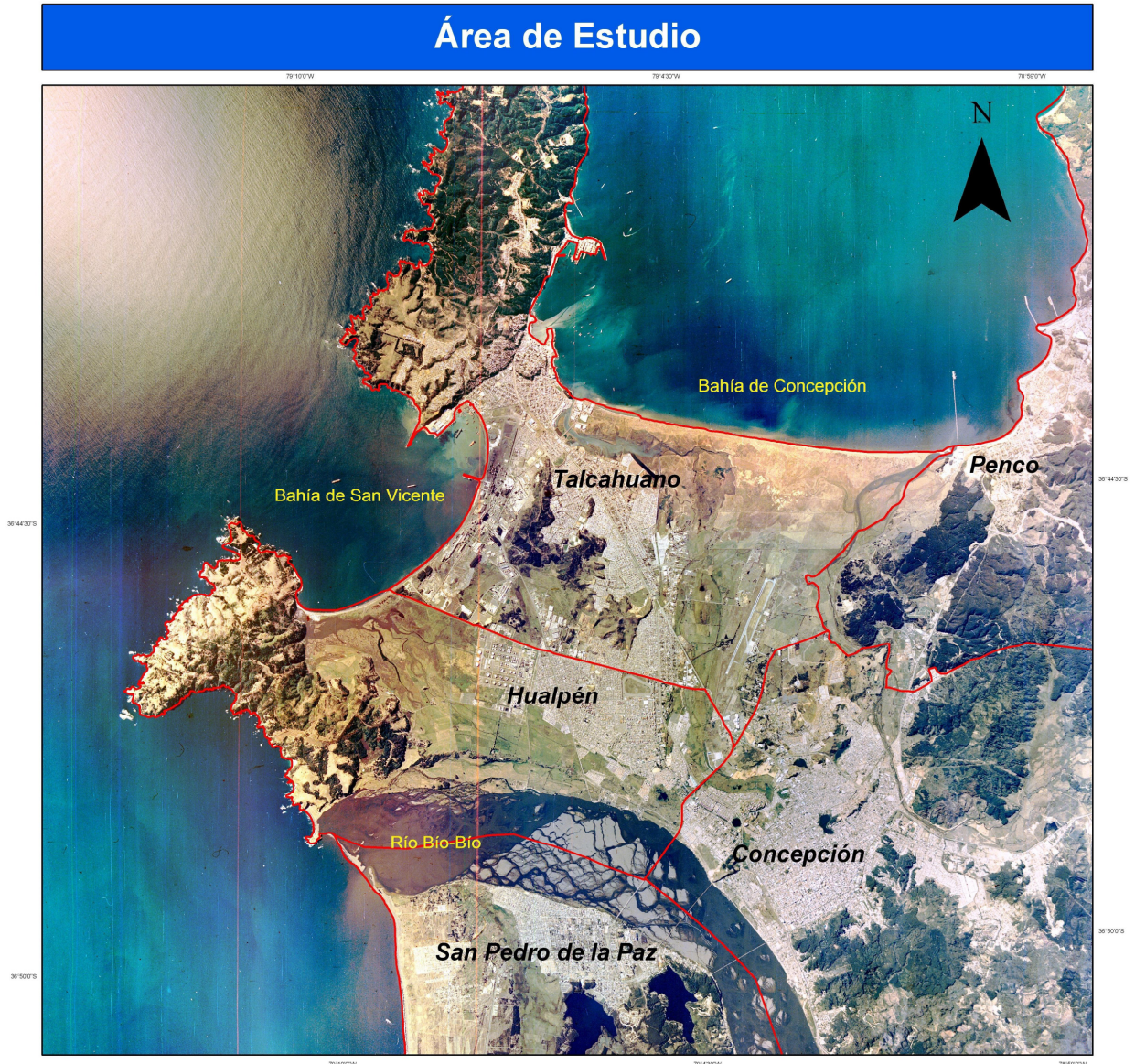
La conurbación Concepción - Talcahuano, se encuentra ubicada a quinientos kilómetros al sur de Santiago, a lo largo del eje litoral de la provincia de Concepción, extendiéndose aproximadamente entre los 36° 42' - 36° 52' de latitud Sur y entre los 73° 03' - 73° 10' de longitud Oeste, aproximadamente.

Desde el punto de vista geomorfológico, el área de estudio se emplaza sobre planicies marinas o fluvio-marinas, presentando áreas de contacto con la Cordillera de la Costa, las que se hacen presentes en la ciudad de Concepción (Azócar y Sanhueza, 2000).

La hidrografía se compone por dos ríos: El primero y más relevante es el Bío Bío, que destaca porque posee una de las cuencas más extensas del país con 24.029 km²; es de régimen mixto con crecidas en invierno-primavera y su longitud alcanza a los 380 Km. el otro río es el Andalién, el que posee una hoya hidrográfica menor que se origina en la Cordillera de la Costa, con una superficie de 780 km² y un caudal de 10 m³/seg. (BCN, 2008).


Respecto de las condiciones climáticas existentes en el área de estudio, se define como una zona de transición entre un clima templado mediterráneo cálido y un clima templado húmedo o lluvioso, denominado clima templado-cálido tipo mediterráneo (Romero, 1985). Las temperaturas anuales alcanzan una media de 12°C y una amplitud térmica de 8,1°C, la precipitación media anual es de 1.332,6 mm. concentrándose un 70% de éstas en los meses de mayo a agosto (Azócar y Sanhueza, 2000). Estas condiciones permiten el desarrollo de una vegetación muy particular, propia del área de transición entre las regiones meso e higromórficas (Di Castri, 1968 en Azócar y Sanhueza, 2000).

Mapa 1: Cartografía del área de estudio



Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía 1:250.000 IGM y Fointerpretación

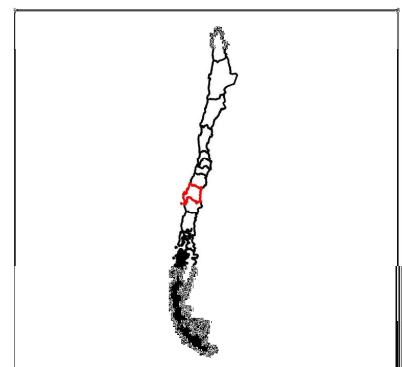
Leyenda

 Límite comunal

Proyecto Fondecyt N° 1090248
*"Huellas y Dinámicas territoriales:
Imaginaris del desarrollo y prácticas
de transformación del ambiente
en el Gran Concepción"*
[resolución:
Enrique Aliste - Álvaro Gutiérrez
Francisco Ther



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía

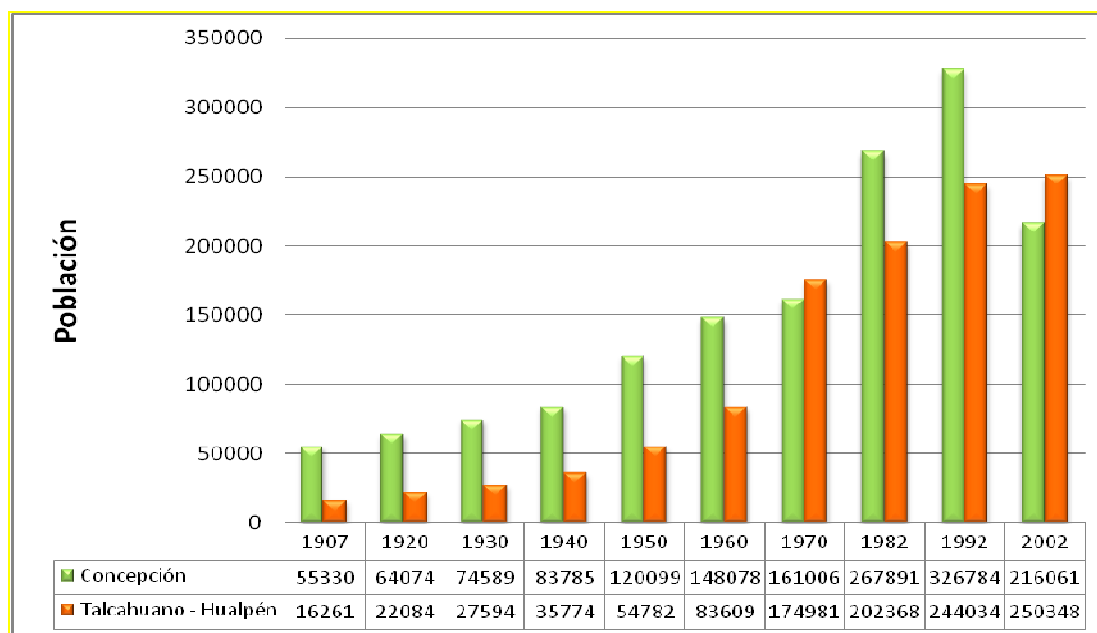


1.2.2 Contexto Sociodemográfico

La Figura 2 muestra gráficamente como la población del área de estudio ha presentado a través del tiempo un importante crecimiento sobre todo en las ciudades de Concepción y Talcahuano, procesos que se han presentado en períodos distintos y por diversas causas, de acuerdo a las etapas de desarrollo que cada urbe iba presentando a lo largo de su historia.

En esta Figura, se observa que la ciudad de Concepción presenta 3 períodos de fuertes incrementos de población (1950-60 / 1970-82 / 1982-92), asociados a la instalación de la siderúrgica de Huachipato y el desarrollo que atrajo a la población a vivir en dicha ciudad; a los flujos de población y migraciones, y a la atracción de población que provoca el desarrollo de actividades terciarias respectivamente. En relación a Talcahuano, el incremento de población más importante, se produjo en el período 1960-70, ligado al desarrollo con mayor fuerza del núcleo portuario industrial, ya que dentro de este período se crearon importantes empresas como la refinería de petróleo, Petro Dow, el complejo petroquímico, etc. (Hernández, 1983).

Figura 2: Estadísticas de población

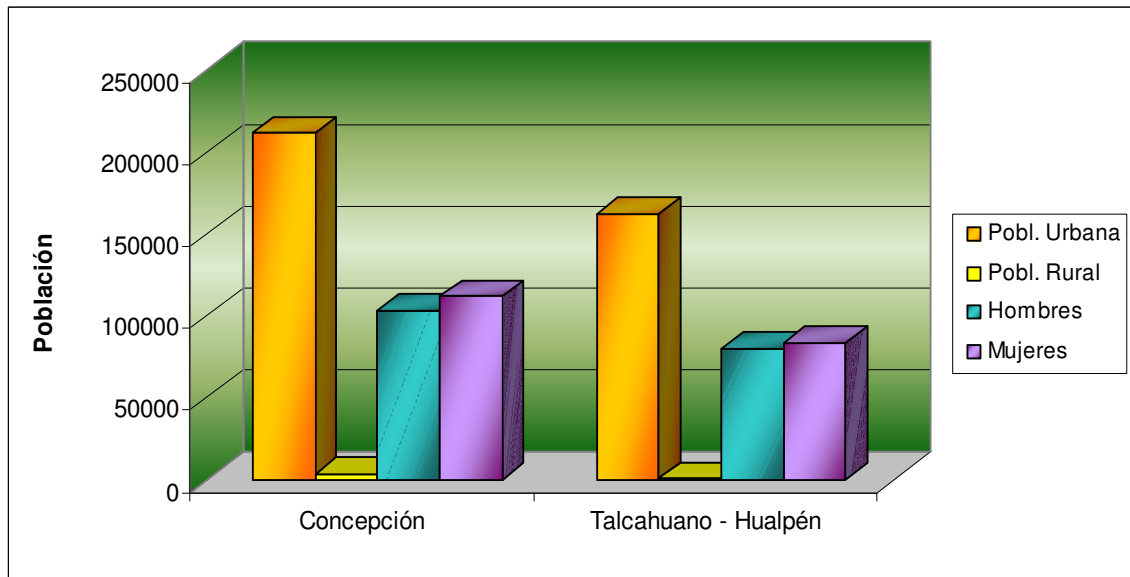


Fuente: Elaboración propia en base a “Población de los Centros Poblados de Chile 1875-1992”,
 INE, 1992.

Actualmente el Censo realizado el año 2002, muestra a la ciudad de Concepción como la más poblada a nivel provincial, con un total de 216.061 habitantes, seguida como siempre de la ciudad de Talcahuano, que acoge a 163.626 habitantes.

La población en ambas ciudades, se emplaza en su mayoría en zonas urbanas (98% de la población de Concepción y el 99% en Talcahuano), por lo que los índices de ruralidad son muy bajos, hecho que ayuda a entender el fuerte desarrollo urbano que se da en la conurbación y da cuenta de lo que se espera a futuro con respecto al crecimiento del área urbana de ambas ciudades.

Figura 3: Situación demográfica actual



Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2002. INE, 2009

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General:

Identificar y caracterizar las transformaciones espaciales asociadas a cambios de uso y coberturas de suelo que se han presentado en la conurbación Concepción – Talcahuano, debido al crecimiento urbano que se ha desarrollado en dichas ciudades desde el año 1950 al 2006.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Representar cartográficamente la secuencia evolutiva de la expansión del área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano, desde el año 1943 al 2006, en donde sea posible reconocer geográfica e históricamente el período aproximado en que ambas ciudades se conurbaron de forma efectiva.
- Identificar las transformaciones espaciales provocadas por las variaciones en los usos y coberturas de suelo.

1.4 Hipótesis:

Considerando los antecedentes antes señalados y el carácter de esta investigación, se planteó la construcción de una hipótesis operacional que orientara a la aplicación de una metodología adecuada para cumplir con los objetivos propuestos y de una hipótesis enfocada a los resultados que se esperan obtener, de esta forma, se presentan las siguientes hipótesis de investigación:

“La unión de los elementos y herramientas propias de la teledetección y los sistemas de información geográfica permiten el desarrollo de una metodología capaz de dar cuenta de las diferentes transformaciones espaciales que se dan en un área determinada”.

“Se identifica una relación estrecha entre los procesos de expansión urbana, causales de diversas transformaciones espaciales y los cambios en los modelos de desarrollo a los que la conurbación Concepción – Talcahuano se circunscribe”.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Proceso de Expansión Urbana

Si bien el crecimiento espacial ha acompañado la historia de las ciudades, los alcances, formas y ritmos que adquieren, reflejan profundas causalidades socioeconómicas, culturales y ambientales (Azócar *et al.*, 2007), así como también dan cuenta de la imagen de ciudad que la población y el Estado han ido construyendo a lo largo del tiempo.

Las ciudades como unidades territoriales, son fenómenos dinámicos, los cuales crecen, se expanden, se transforman y están sometidos a constantes flujos de población y capitales. Debido a los cambios y las demandas de las personas, deben evolucionar, implementando nuevas funciones, infraestructura y servicios, para poder satisfacer las aspiraciones que presenta la sociedad. Lo anterior conlleva al crecimiento urbano, tanto por la extensión de la planta urbana, como por su composición y tipos de uso de suelo. La intensificación y crecimiento del uso del espacio urbano, es consecuencia de un constante proceso evolutivo impulsado por los cambios económicos, políticos, demográficos y sociales (Hough, 1993 en Molina, 2007).

2.1.1 El Concepto Expansión Urbana

Existen diversas definiciones del concepto expansión urbana, según SECYT, la expansión urbana corresponde a la transformación del territorio rural en territorio urbano, a través de subdivisiones tanto formales como informales (SECYT, 2009). Otros autores señalan que el proceso de expansión urbana forma parte de un “Ciclo Evolutivo de las Ciudades”, el cual está ligado a variables económicas, como por ejemplo: el valor de los predios, los ingresos de las personas y las preferencias de los consumidores; variables que estarían guiando el crecimiento de nuevas zonas urbanas hacia áreas de borde o periféricas (Gordon y Richardson, 1997 en Azócar *et al.*, 2003; Ortíz, 2007).

Lindón (1997), considerando la perspectiva económica, señala que “el proceso de expansión urbana es resultado del proceso de industrialización”. Por su parte, Ducci

señala que el crecimiento acelerado de las ciudades “*se está dando básicamente por extensión en su periferia, ocupando nuevos territorios*”, la expansión urbana se observa en terreno cuando las ciudades modifican sus límites, con el avance de las áreas densamente construidas, las cuales crecen y abarcan áreas que antes no eran contempladas en sus márgenes, o sea el crecimiento perimetral de la mancha urbana (Ducci, 1998).

Es interesante explorar algunas tipologías de crecimiento urbano; como se señaló anteriormente, la población del país se concentra principalmente en las ciudades, debido a que existe un movimiento centrípeto de éstas hacia las urbes (Sibona, 1962), posteriormente, conforme al aumento de la población al interior de la ciudad y como resultado de fuerzas centrífugas, ésta debe ir expandiéndose también en términos físicos (Smith, 2007) o como señala Hidalgo *et al.* (2009) “el crecimiento progresa en sentido inverso, es decir, hacia el exterior de la ciudad como resultado de fuerzas centrífugas, provocando su urbanización para sostener el rápido crecimiento de población en las periferias metropolitanas”. El crecimiento experimentado por la ciudad se da siguiendo formas que son, en ocasiones, reiterativas en el espacio, correspondiendo entonces a distintos patrones de ocupación (Romero *et al.*, 2001, en Smith, 2007). Las tipologías de crecimiento más comunes según diversos autores (Romero *et al.*, 2001; Molina, 2007; Smith, 2007; Capel, 2002) son:

- Crecimiento “Radial o de Acreción”: adherencia de nuevas áreas sobre los bordes y límites urbanos. La ciudad se amplía (como lo plantea Ducci, 1998).
- Suburbanización tipo “Salto de rana”: desarrollo de unidades urbanas fuera de los límites establecidos; Pueden ser de distinto tamaño en cuanto a superficie construida. Surgen como respuesta habitacional para la población de menos recursos (por abaratamiento de la tierra) o por la ocupación de áreas aisladas exclusivas para aquellos que poseen más recursos. Deriva también de una estrategia de crecimiento que ocupa primero el suelo más alejado y barato y luego revaloriza los espacios intermedios. Hay colonización y ocupación de ciertos espacios y luego relleno de los intersticios urbanos.
- Crecimiento “Tentacular”, se desarrolla a través de los principales ejes de transporte, ya sean carreteras, líneas ferroviarias, etc.

Estas tipologías no sólo entregan información con respecto a las formas en las que se representa espacialmente el crecimiento de las ciudades, sino que también ayudan a entender el estado evolutivo en el que se encuentran. Muchas ciudades del país, se desarrollan en una etapa inicial adhiriendo nuevas zonas urbanas a los límites de la ciudad, para luego seguir creciendo con respecto a las vías de transporte y terminar con los procesos de urbanización tipo isla o salto de rana, lo que podría usarse como un indicador visual para determinar el estado del proceso de crecimiento en extensión de las ciudades. Dependiendo de la tipología de crecimiento encontrada, se podría hacer una relación con el nivel de urbanización y desarrollo que presenta un área determinada.

2.1.2 Factores que influyen en la Expansión Urbana

Uno de los factores reconocido como el agente principal del proceso de expansión a través de la historia, fue la Revolución Industrial. Proceso que originó un crecimiento extraordinario de las ciudades, debido a la aparición de diversas manufacturas que requerían mano de obra barata, generó grandes oleadas de migraciones rurales (fenómeno también conocido como Éxodo Rural) hacia las diversas ciudades del mundo, debido a la considerable concentración en las urbes de la inversión de capitales en el comercio y la industria, y a que las políticas agrícolas desplazan y/o empobrecían a los residentes rurales (Mc Auslan, 1985). Lo anterior produjo que las urbes se extendieran, rebasando sus límites naturales y sus radios de influencia, apareciendo zonas que no eran parte de la ciudad misma, pero que dependían estrechamente de los centros administrativos, culturales, económicos y laborales que se emplazaban en ésta (Sibona, 1962).

Otro factor que conlleva a la expansión física de los centros urbanos, es el aumento del nivel de ingreso y de la población, el que se materializa tanto en sentido vertical como horizontal (vertical, ligado al aumento de las construcciones en altura, las se albergan mayores densidades de población y las horizontales, que hacen referencia a la extensión de la planta urbana, en donde las densidades son variables), con el fin de poder albergar al siempre creciente número de personas que quieren vivir en la ciudad (Errázuriz *et al.*, 1998).

También se señalan como causas del crecimiento de las ciudades, al rápido crecimiento natural de la población, según Sibona (1962) “*Toda ciudad en expansión, acusa, fundamentalmente, una afluencia o crecimiento de su población*”. Este crecimiento puede ser provocado por el incremento propio de la población o por una afluencia extraordinaria derivada de la migración desde otras zonas. Dichas migraciones son la resultante de numerosos componentes de carácter social, político, económico y cultural. Mc Auslan (1985), afirma que el crecimiento natural de la población es el factor explicativo más importante con respecto a la expansión urbana, especialmente en las principales ciudades de América Latina y Asia.

Según De Mattos e Hidalgo (2007), las aglomeraciones de mayor tamaño están viviendo una acentuada expansión territorial, marcada por la periurbanización y la policentralización, fenómenos que comienzan a caracterizar a una ciudad diferente a la que se había consolidado en el período industrial – desarrollista (De Mattos e Hidalgo, 2007 en Hidalgo *et al.*, 2008), lo que representa nuevas formas de apropiación y patrones de crecimiento en el espacio urbano.

Una de las manifestaciones del proceso de expansión o de la generación del suelo urbano hacia el exterior, está asociado al desarrollo de proyectos de viviendas sociales promovidos por el estado y dirigidos a grupos socioeconómicos medio bajos y bajos, así como también los proyectos inmobiliarios privados “Condominios”, proceso que se ha visto potenciado por la construcción de redes viales y vías de alta circulación, que permiten mayor movilidad residencial de los sectores de ingresos medios y altos, con los consiguientes cambios en el paisaje urbano e interurbano nacional (Hidalgo *et al.*, 2008)

2.1.3 Consecuencias derivadas de la Expansión Urbana

La aceleración del crecimiento urbano no es sólo un fenómeno propio de la ciudad capital o de las grandes ciudades, sino que se extiende por todo el territorio, y es observable en las ciudades intermedias del país y centros administrativos menores (Azócar *et al.*, 2003), y como todo resultado de la acción antrópica sobre el medio natural, no está libre de problemas. De hecho se generan muchos conflictos en lo que respecta a temas de salubridad, debido a la aparición de contaminación por residuos

sólidos domiciliarios, residuos industriales líquidos, así como también por contaminación atmosférica y acústica, debido al aumento de las actividades industriales. A su vez, surgen problemas sociales como la aparición de viviendas hacinadas, sectores estigmatizados, problemas económicos, de infraestructura, seguridad, etc., los cuales pueden presentarse dentro del área de expansión o fuera de ésta. Según Sibona (1962) y Errázuriz, (1998), estas problemáticas se diferencian en: internas (las cuales hacen referencia al núcleo central de la ciudad) y externas (ligadas a las áreas de expansión).

Por ejemplo, una problemática interna está dada por la congestión vehicular, producto de que el centro donde se ubica el casco antiguo de la ciudad, no está estructurado para satisfacer el desarrollo de actividades a escala distinta, con respecto a la cual la estructura fue concebida. Al incrementar el tamaño de la ciudad, se produce un aumento de las distancias recorridas entre los hogares, centros de trabajo y los servicios, lo que explica el crecimiento del parque automotriz y locomoción colectiva, por consiguiente, aumentan las emisiones de contaminantes hacia la atmósfera. Una temática externa, puede ser la segregación socioespacial, aparición de cinturones de marginalidad, conflictos de justicia medioambiental, etc. Problemas que se observan en áreas de expansión de las ciudades donde suele emplazarse población de menor ingreso y existe mayor vulnerabilidad social.

Otra de las consecuencias de la expansión urbana es la desaparición de los límites entre unidades político administrativas, los que pierden valor para la población. Como se señaló anteriormente, existe una estrecha relación entre los conceptos expansión y crecimiento urbano, dado que la expansión de la planta urbana de una ciudad se produce por el incremento de la población, la cual para emplazarse busca asentarse en zonas de menor plusvalía, donde a su vez, sea posible conectarse con los centros de las ciudades aprovechando la existencia de diversos sistemas de transporte o incluso motivando la aparición de éstos. Este fenómeno, es tan potente que puede llegar a generar el desarrollo de Conurbaciones, las que en términos de génesis constituyen una yuxtaposición de ciudades de origen y desarrollo relativamente independiente (Hernández, 1983), y se producen cuando dos ciudades de similar importancia, que se encuentran separadas, crecen paralelamente y con el tiempo se funden físicamente,

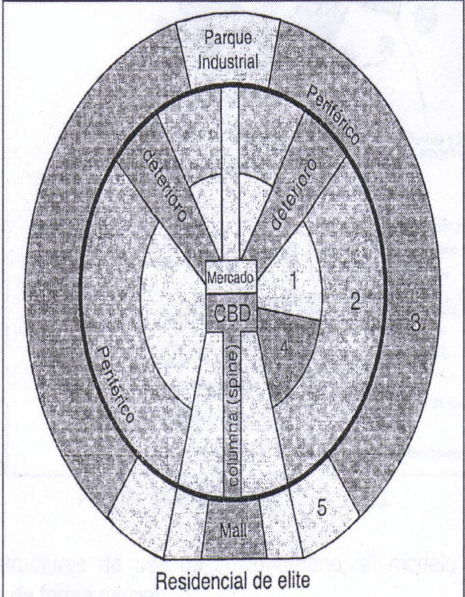
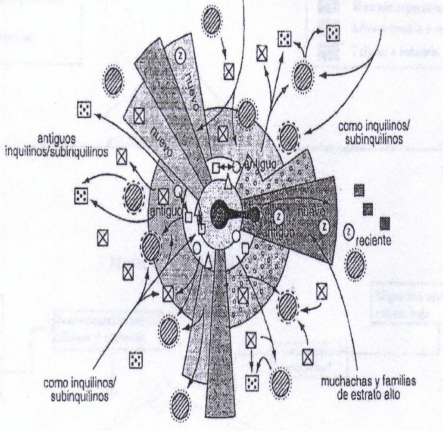
conservando cada una de ellas su autonomía. George, define conurbación como “*un agrupamiento que asocia a una ciudad provista de servicios y aparatos de gestión principal a ciudades secundarias que disponen de cierta autonomía administrativa y económica, constituyendo un sistema solidario*” (George, 1970 en Hernández, 1983).

2.2 Los Modelos de Ciudad

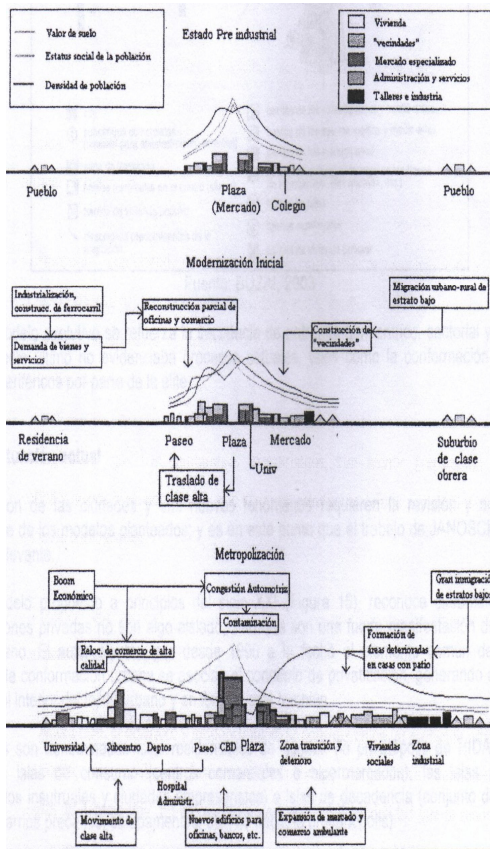
Los modelos de ciudad o teorías de la estructura urbana, son una serie de trabajos desarrollados principalmente en la Escuela de Chicago, de los cuales se destaca Burgess, Hoyt, Park, Ullman y Harris, entre otros, quienes se esmeraron en explicar por medio de dichos modelos, la expresión social de la vida en ciudad. Los modelos clásicos de Burgess (1925), Hoyt (1939) y Harris & Ullman (1945), buscaban explicar el crecimiento de las ciudades y la distribución de zonas dentro de ellas, Burgess señalaba que el crecimiento de las ciudades se expresaba a través del crecimiento denominado CBD (Central Business Distrit), el cual albergaba todos los servicios y bienes de importancia para la población y alrededor de este se emplazaban las áreas residenciales, las cuales mientras más alejadas estuvieran del centro, estarían ocupadas por clases sociales de menores ingresos; Hoyt en cambio, muestra en su modelo, como se desarrolla en las urbes una desigual distribución a partir de áreas de mayor prestigio social, sosteniendo que cada uso de tierra tiende a ubicarse y permanecer en un sector particular de la ciudad (Ortíz, 2007; Horton y Hunt, 1972), posteriormente Harris & Ullman, demostraba con su modelo que las ciudades no crecían a partir de un centro, sino que van desarrollándose desde muchos polos, complejizando las urbes, puesto que contempla la existencia de ciudades satelitales que se desarrollan agrupando actividades semejantes o complementarias en zonas concretas, mientras que las que se perjudican entre si y no tienen relación alguna, tienden a separarse, buscando localizaciones distantes.

También es importante destacar los aportes realizados por geógrafos europeos (alemanes, austriacos y polacos) y norteamericanos, que recogieron el tema desarrollando nuevos modelos urbanos para diferentes regiones culturales (Tabla 1). Los diferentes modelos se distinguen según sus dimensiones temporales y espaciales. Éstos revelan el estado actual o el desarrollo continuo de las ciudades que buscan representar (Borsdorf, 2003).

Tabla 1: Teorías de estructura urbana

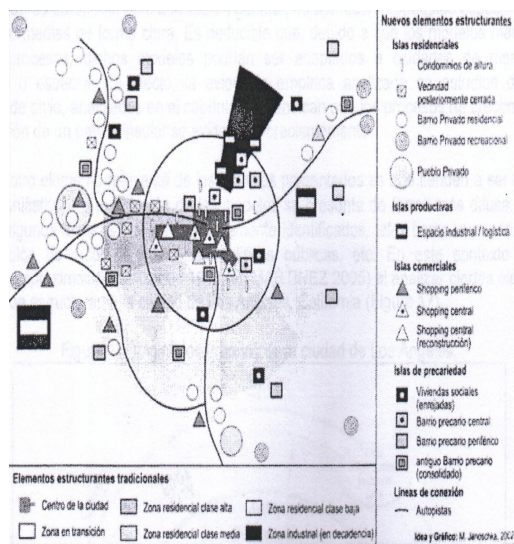
Modelo de Ciudad	Características
<p data-bbox="310 390 818 457">Modelo de Ciudad Latinoamericana de Ford (1996)</p>  <p data-bbox="334 1129 786 1213">1. Zona de madurez, 2. Zona de acrecentamiento 3. Zona de asentamientos periféricos, 4. "Gentrificación", 5. Residencial periférico de clase media</p>	<p data-bbox="857 420 1438 966">Luego de haber realizado Griffin y Ford en 1980 un modelo simplificado de la forma en que se articulaban las ciudades latinoamericanas, Ford decide mejorarlo con la incorporación de elementos que habían sido olvidados (sin desconocer los aportes realizados antes). En este nuevo modelo, aparece la estructura del mercado, elemento muy importante para las ciudades latinoamericanas; Se incorpora el mall como unidad espacial, la que se conecta por medio de la espina siendo accesible tanto para los sectores socioeconómicos altos como los de clase media. Surge un área de gentrificación cerca del CBD, asociada a revaloraciones de la centralidad urbana por parte de grupos de mayores ingresos, favorecida por políticas de renovación urbana impulsadas por las autoridades (Contreras, 2009).</p>
<p data-bbox="310 1247 818 1314">Modelo de Ciudad Latinoamericana de Bähr y Mertins</p> 	<p data-bbox="857 1308 1438 1581">El modelo de Bähr y Mertins, muestra otro nivel de complejidad, puesto que incorpora elementos distintos, como los flujos de migración o la aparición de los "barrios", pero de igual forma permite reconocer gráficamente la conservación de la estructura de anillos, un CBD y ciudades satélites, por lo que integra modelos anteriores, pero además busca expresar los procesos que las generan (Contreras, 2009).</p>

Modelo evolutivo de Gormsen (1991)

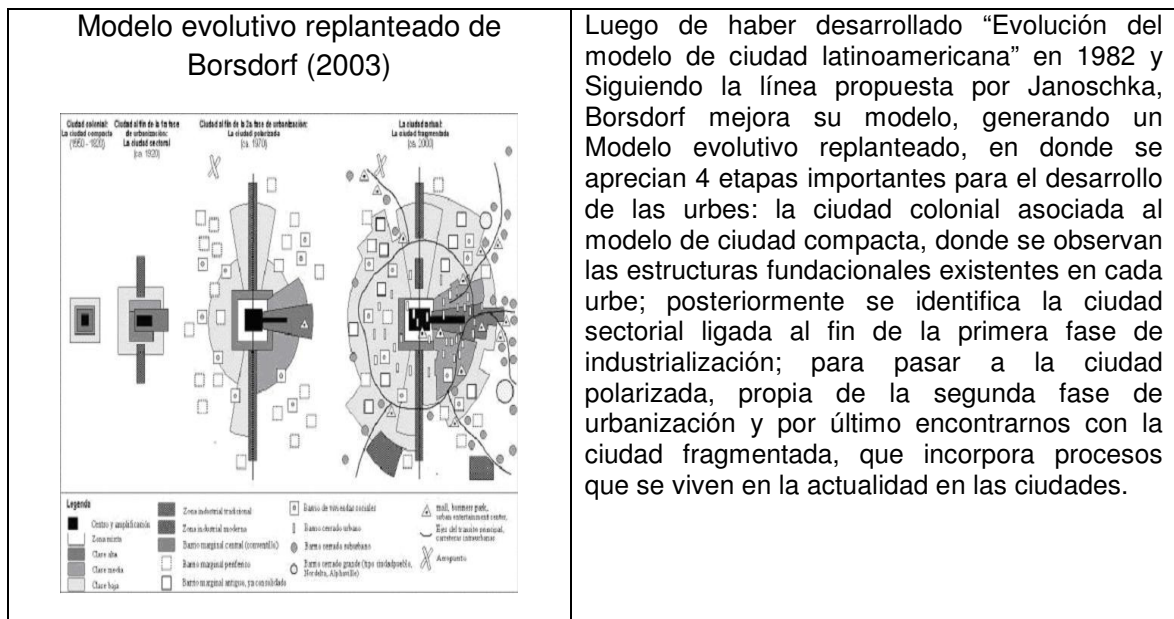


En el modelo de Gormsen, es posible identificar el desarrollo urbano siguiendo su evolución en un perfil, lo que hace más sencilla su interpretación. En la primera etapa de este modelo se muestra una ciudad en estado pre-industrial, que no posee una gran extensión, pero que si posee una de las unidades más importantes para las ciudades latinoamericanas, el mercado y la plaza. Posteriormente, con la modernización, la ciudad extiende un poco sus límites, incorporando nuevas estructuras como los paseos y universidades, que se desarrollan debido a la demanda de la población. Con la metropolización, la ciudad se extiende mucho más, los valores del suelo se incrementan en el subcentro y el CBD, surgen problemas asociados a la aglomeración de personas en las ciudades, como el aumento de la densidad de población (que en este modelo se observa en las áreas de viviendas sociales). La contaminación aparece debido al aumento del parque automotriz que genera congestión vehicular, el deterioro urbano se presenta el subcentro a la zona industrial, surgen procesos de segregación socioespacial debido a que la población de mayor ingreso económico busca estar alejada de la población de menor ingreso, la que es marginada en áreas de vivienda social.

Nuevo modelo de ciudad latinoamericana de Janoschka (2002)



En el modelo de Janoschka, se muestra la situación actual que se desarrolla en las ciudades latinoamericanas, incorporando nuevos elementos como los barrios cerrados, los condominios, los Shopping, los barrios industriales, etc. lo que según el autor está asociado al concepto privatización (Contreras, 2009), por lo que dentro de la ciudad se desarrollan un conjunto de islas, que pueden variar de acuerdo a las funciones que cumplan. Existen islas residenciales de riqueza, islas de consumo, islas productivas, islas de decadencia, entre otras. Lo que complejiza aún más el concepto ciudad.



Fuente: Elaboración propia basada en Bodini (1985) y Contreras (2009)

Gracias a todos estos modelos, es posible identificar en que etapa de desarrollo se encuentran las ciudades latinoamericanas. Si se estudian dichas representaciones detenidamente es posible identificar ciertos elementos, que están presentes en la realidad de las ciudades que conforman el área de estudio (siempre y cuando estos modelos sean aplicados a cada ciudad de forma individual), como por ejemplo, la existencia de zonas centrales (CBD), barrios cerrados, las islas comerciales (que albergan los Shopping), zonas industriales, la aparición de barrios marginales en la periferia, zonas residenciales separadas por estrato social, los mercados, etc.

Ahora bien, cuando hablamos de la conurbación Concepción – Talcahuano como tal, no es posible identificar similitudes con alguno de los modelos antes expuestos, debido a que ninguno de ellos es capaz de representar la complejidad territorial que se desarrolla en ciudades que presentan procesos de conurbación. Esto no significa que dichos modelos estén errados, sólo muestran la carencia de estudios y modelos relacionados con patrones de ocupación tan complejos como los que se dan por parte de la población en las ciudades conurbadas.

2.3 Transformaciones Espaciales asociadas a los cambios de Uso de Suelo

El uso de suelo urbano es una de las tipologías más agresivas con respecto a la forma en que modifican al medio natural (Nir, 1983 en Andrade y Manríquez, 1994). La presión provocada por la expansión física de las ciudades conlleva importantes modificaciones tanto a nivel de la morfología urbana, de sistema natural, sobre el plano de las actividades económicas, las relaciones sociales de las áreas periurbanas y en particular sobre la actividad agrícola y su componente urbano (Hidalgo *et al.*, 2003).

El término cambios de uso de suelo, hace referencia a la sustitución de ciertos usos de la tierra por otros usos bajo condiciones de permisibilidad legal. En relación a la planificación y el ordenamiento territorial, es posible identificar dos tipos de situaciones:

1) Se habla de cambio de uso de suelo cuando una zona con un uso consignado a través de un instrumento de planificación, pasa a otro uso a través de la modificación del respectivo instrumento de planificación.

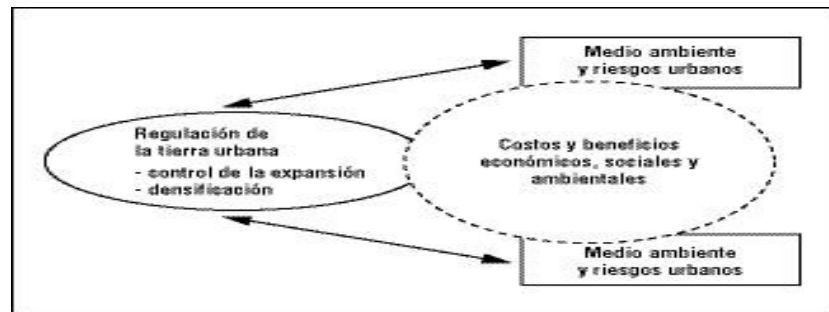
2) Cuando se sustituye un uso de suelo no urbano, por uno predominantemente urbano (ya sea residencial, equipamiento, industrial, etc.) fuera de los límites que permiten estos cambios. Hecho bastante recurrente en el país (GORE Bío-Bío y GTZ, 2000).

Los cambios de uso de suelo más significativos debido al avance de la urbanización sobre la intercomuna de Concepción, están dados por la pérdida de áreas de potencial forestal, la desaparición de áreas agrícolas que son transformadas en grandes complejos industriales o residenciales (caso de Huertos Familiares en Talcahuano y San Pedro de La Paz) y la pérdida en superficie de humedales, que son rellenados para poder desarrollar en ellos áreas residenciales, lo que representa un especial impacto en las ciudades por el deterioro del medioambiente, aunque esta cuestión ha pasado a ocupar una posición central en las agendas de las políticas públicas, aún hace falta avanzar en el conocimiento de sus causas y posibles soluciones para reducir este deterioro (Bartone, 1994; Serageldin *et al.*, 1994 en Lungo, 2002).

Otra de las transformaciones ambientales que han generado impactos territoriales son los proyectos de relleno que se evidencian en las riberas del Río Bío Bío, en donde la presión por el espacio motivó el desarrollo de estas obras de infraestructura que alteran el equilibrio del medio natural, pero permiten obtener espacio para urbanizar.

Así, mientras la ciudad se articula y crece, poco a poco va construyéndose un tejido urbano más heterogéneo en las zonas de expansión urbana, que acompaña al crecimiento del parque automotriz (Lungo, 2002) y por supuesto de las industrias, por ende, se incrementan las emisiones de contaminantes a la atmósfera junto con otras problemáticas, como la emisión de químicos a ríos, la contaminación de napas freáticas, etc.

Figura 4: Relación entre Medio ambiente y expansión del uso de la tierra



Fuente: Lungo, 2002.

En la Figura 4, el autor explica la relación existente en la cuestión del medio ambiente como la competitividad de las ciudades, en donde aparecen estrechamente relacionadas a la expansión del uso de la tierra un tejido de múltiples y complejas relaciones que remiten a otros aspectos del desarrollo urbano de gran vigencia, como la densificación habitacional, los costos económicos asociados al patrón espacial de urbanización, el impacto económico de la reglamentación, etc. (Lungo, 2002). Esta idea, representa las relaciones que se dan entre el medio ambiente, la expansión urbana y la sociedad en el área de estudio. Donde hay una dicotomía entre aquellos que buscan conservar los espacios naturales de riqueza no cuantificable y aquellos que buscan y apoyan el crecimiento urbano por los beneficios que surgen de la urbanización. Lo que representa un problema, mientras la población y las entidades públicas no resuelvan cuál es la manera de hacer ciudad que se planteará a futuro, evaluando los costos y beneficios que tiene la urbanización por sobre la conservación de áreas que son un soporte de la biodiversidad, para asegurar la calidad de vida de los mismos habitantes que extienden los límites de la ciudad.

2.4 Estado del Asunto

Existe una gran cantidad de enfoques y disciplinas que se han preocupado por el estudio del crecimiento y desarrollo de las ciudades a través del tiempo, intentando explicar como éstas se transforman espacialmente debido a su extensión, generando cambios a nivel ambiental, social, económico, etc.

El área penconopolitana ha sido estudiada por diversos autores, los que han aportado desde distintas áreas, nuevas visiones y han entregado respuestas a las interrogantes y problemáticas que en dicha zona se han presentado, las que han permitido comprender como esta zona se ha transformado de acuerdo a los procesos históricos, cosmovisiones y estados de desarrollo, que en cada período se han hecho presentes.

Dentro de éstas investigaciones, destacan las realizadas por Sibona (1962), que relaciona la expansión urbana de Concepción con la llegada de las actividades industriales y forestales en dicha ciudad, entregando al proceso de expansión urbana una causal económica. A su vez, Hernández (1983), entrega un estudio completo de la evolución del Gran Concepción dividido en dos partes. En la primera, se complementa la idea del crecimiento urbano asociado a factores económicos, dando a conocer antecedentes respecto las actividades económicas que influyeron en la expansión del Gran Concepción con una completa revisión histórica que permite establecer que cada avance o transformación económica alcanzada en el área de estudio, tiene que ver con hechos históricos y no está asociada a procesos aislados. En la segunda parte de esta investigación, se profundiza sobre las modificaciones de la estructura urbana de dicha zona desde 1550, donde surge la fundación militar a 1980, terminando con la conformación de la conurbación industrial.

Otros autores como Aliste (2000); Smith (2007) y Romero *et al.* (2009), han trabajado temáticas medioambientales en el área de estudio, con resultados importantes respecto a las modificaciones que genera la urbanización descontrolada sobre áreas de valor y sensibilidad medioambiental. Surgen ideas importantes de estas investigaciones, como el concepto sustentabilidad ambiental, calidad ambiental, *urban sprawl*, etc., lo que permiten discutir con respecto a la idea de ciudad que se quiere vivir y los efectos nocivos de la extensión de éstas; Aliste (2000), realiza para el Gran

Concepción una evaluación ambiental y territorial de los sitios de disposición final de residuos sólidos, los cuales provocan alteraciones importantes en las condiciones de sanidad del medioambiente; Smith (2007) siguiendo la línea medioambiental trata específicamente el tema de la evolución de la calidad ambiental en los humedales existentes en el Gran Concepción, estimando la pérdida de superficies de estas zonas ricas en biodiversidad.

Actualmente debido al crecimiento constante del área pencopolitana, tanto en población como superficie, las investigaciones están asociadas a lo que deparará este crecimiento, es por esto que autores como Baeriswyl (2009); Pérez y Salinas (2009) y Rojas *et al.* (2009), buscan identificar los patrones de crecimiento, las dinámicas existentes y las tendencias futuras que se pueden presentar en un área tan compleja como es el área metropolitana de Concepción.

CAPITULO 3: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO:

Para el desarrollo de este estudio, la metodología que se diseñó contempló cuatro etapas, la primera fue el trabajo de gabinete, seguida del tratamiento visual (fotointerpretación) – digital (SIG), posteriormente la visita al terreno para contrarrestar la información obtenida anteriormente y por último la etapa de análisis y procesamiento de información.

3.1 Etapa de Gabinete:

En esta etapa se obtuvo la mayor cantidad de información respecto a los pilares fundamentales de esta investigación, los cuales son:

- Técnicas de Fotointerpretación, ligadas a estereoscopia (visión estereoscópica, identificación de elementos de acuerdo a forma, tono, tamaño, sombras), siguiendo el planteamiento de Chuvieco (2002) y aplicación de sensores remotos a problemas urbanos (Tessman, 2000).
- Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en estudios ligados a cambios de uso de suelo y expansión urbana (aplicación *Hawth's Tools*, creación de *Fishnet*, *Land Change Modeler* (Moscoso, 2007; Eastman, 2006).
- Análisis del crecimiento y expansión urbana, a partir de las formas de expresión de expansión existentes asociadas a las tipologías de crecimiento por adherencia o acreción, crecimiento tentacular y salto de rana (Romero *et al.*, 2001; Molina, 2007; Smith, 2007; Capel, 2002).
- Identificación de usos de suelo y transformaciones espaciales, basados en la pérdida de superficie de ciertas coberturas naturales y la ganancia de usos asociados al medio urbano.

3.2 Etapas de Tratamiento Visual (Fotointerpretación) - Digital (SIG) de información

3.2.1 Construcción del modelo evolutivo de expansión urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano desde 1943 al 2006

En esta etapa se emplearon técnicas de fotointerpretación, estereoscopia y la aplicación de Sistemas de Información Geográfica, con el fin de medir el crecimiento

urbano asociado a distintos períodos de tiempo, desde la década de el año 1943 en adelante, de acuerdo a la totalidad de la información aerofotogramétrica disponible (Ver Tabla 2) correspondientes a distintos vuelos y escalas, las que posteriormente se digitalizaron y fueron georeferenciadas por medio del Sistema de Información Geográfica ArcGis 9.2, ello permitió el desarrollo de un mosaico para el área de estudio con toda la cobertura fotográfica existentes para los períodos que se exponen a continuación.

Los vuelos adquiridos fueron los siguientes:

Tabla 2: Fotografías Aéreas utilizadas

Nombre Vuelo	Año	Escala	N° de Fotos
Trimetrogón ⁴	1943	1:40.000	1
Hycon	1955	1:70.000	2
O.E.A.	1961	1:20.000	40
SAF	1976	1:30.000	18
CONAMA	1998	1:115.000	1

Fuente: Elaboración propia

Además, se utilizaron imágenes satelitales, las que sirvieron como apoyo para cubrir los períodos que no contaban con información.

Tabla 3: Imágenes Satelitales utilizadas

Sensor	Productor	Año	N° de Imágenes
TM	Earth-Sat	1990	4
ETM+	Earth-Sat	2000	6
ETM+	Earth-Sat	2001	6
Quick Bird	Google Earth	2006	7

Fuente: Elaboración propia

⁴ Sólo se cuenta con la fotografía N° 028, correspondiente a Concepción, por ausencia de líneas de vuelo para el área de Talcahuano.

Se utilizó cartografía regular del Instituto Geográfico Militar a escala 1:500.000 como base inicial y la aplicación Google Earth, como apoyo a la investigación, con la cual se generó un mosaico para estimar la expansión urbana del año 2006 e identificar algunos hitos geográficos para corroborar su permanencia o modificación en el tiempo.

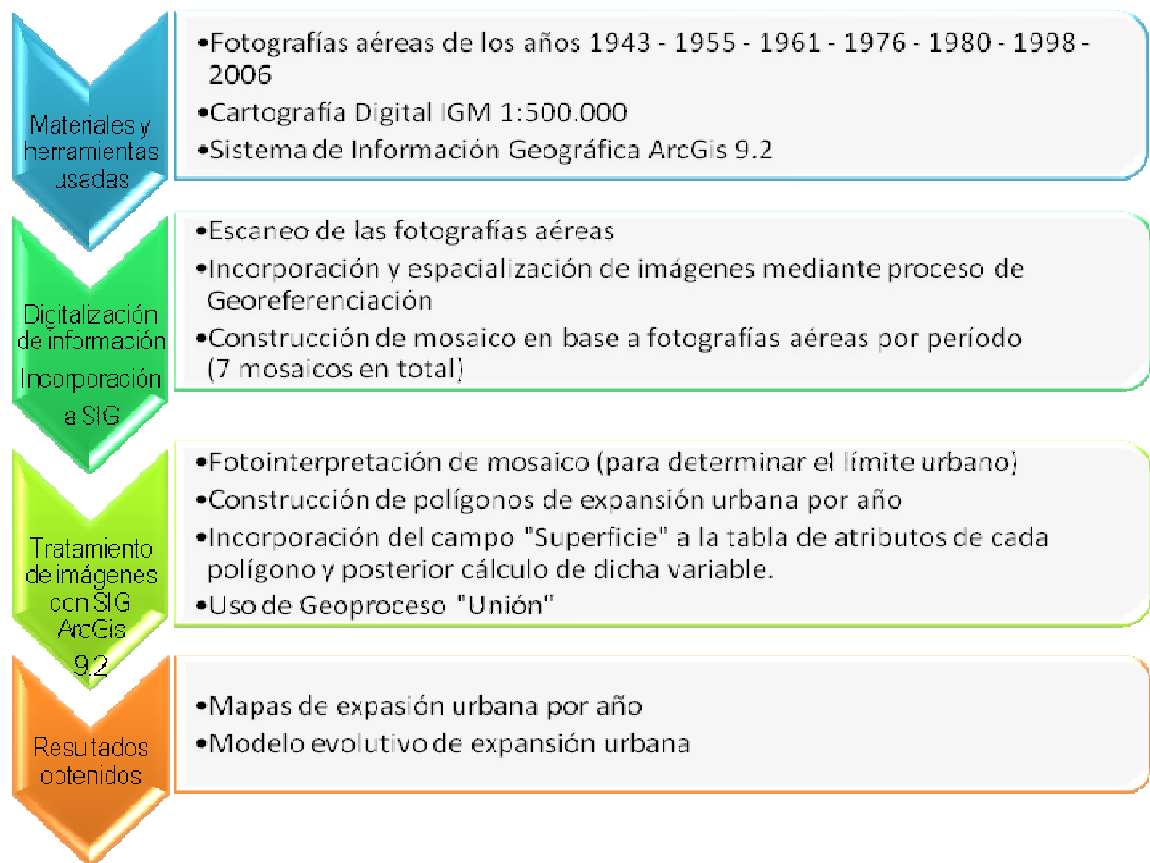
Como se señaló anteriormente, con la adquisición de dichos materiales, fue posible proceder con preparación de las imágenes, donde se efectuó la extracción y posteriormente la georeferenciación de éstas, por medio del software Arc Gis 9.2.

El proceso de extracción, contempló el corte de las imágenes (fotografías aéreas y satelitales), para abarcar en ellas sólo el área de estudio, sacando de éstas el mar, las nubes, entre otros elementos que sólo generan distorsión al procesarlas. Luego, se procedió a georeferenciar las fotografías e imágenes satelitales, en base al archivo Shape (ArcGis) de cobertura nacional digital del Instituto Geográfico Militar, que delimita todo el territorio nacional desde una unidad macro (el país), hasta un nivel micro de información, el comunal. Para lo anterior se usa la proyección UTM (Universal Transversal de Mercator), con el Datum WGS 84, huso 18 Sur (Correspondiente al área de estudios). Por este hecho, se debió modificar las bases cartográficas existentes, proyectándolas al huso deseado, lo que significó modificar los archivos Shape de coberturas nacionales desde el huso original (19 Sur) al correspondiente para el área de estudio.

Al obtener el resultado de la extracción y georeferenciación de cada una de las imágenes utilizadas, abarcando el contexto temporal propuesto (1943 - 2006), se procedió a la delimitación de los polígonos urbanos, los cuales, fueron definidos por fotointerpretación, utilizando técnicas de estereoscopia. Éstos polígonos permitieron determinar para las comunas del área de estudio (Concepción, Talcahuano y Hualpén) la extensión de su planta urbana en los años antes señalados. De esta manera se obtiene para cada imagen, un área urbana (que contempla zonas residenciales de alta y baja densidad, zonas industriales, comerciales, áreas verdes, etc.) y un área no urbana (donde se insertan las zonas agrícolas, los asentamientos rurales, las zonas agropecuarias, etc.).

En la tabla de atributos de cada polígono de área urbana, se adjuntó el campo "Superficie", donde por medio de la opción "*Calculate Geometry*" (función del software ArcGis 9.2) fue posible obtener el área de cada polígono medida en hectáreas, para facilitar la interpretación.

Figura 5: Secuencia Metodológica para la Secuencia Evolutiva de Expansión Urbana



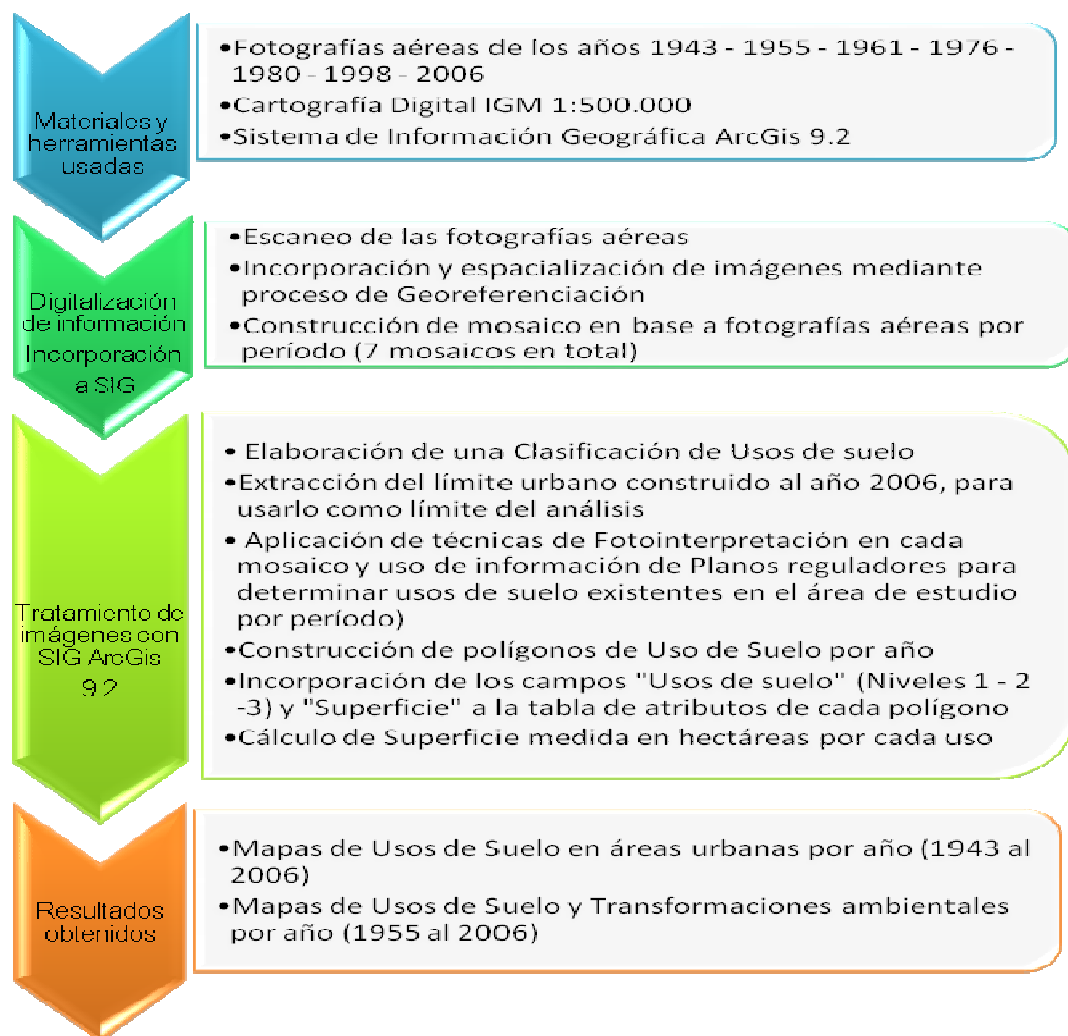
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Cambios de Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales asociadas

Para el desarrollo de esta etapa fue necesario elaborar una clasificación de usos y coberturas de suelo, para definir qué elementos espaciales serían representados cartográficamente, debido a la complejidad que tiene el fotointerpretar usos de suelo, puesto que la utilización de estereoscopia sólo posibilita a definir cuáles son las edificaciones de altura, además de permitir distinguir patrones de construcciones y

definir los límites de la mancha urbana, pero no permite rescatar los usos de suelos existentes para cada período analizado de una forma exacta y detallada, sólo es posible identificar las diferencias entre los usos urbanos y no urbanos (como los señalados anteriormente). Este hecho, dificultó el procesamiento de información, por lo que fue necesario recurrir a otras fuentes de información como los mapas de zonificación insertos en los planos reguladores de las ciudades del área de estudio, los que entregaron información sobre las áreas donde se emplazaban y llevaban a cabo diversas actividades dentro del continuo urbano.

Figura 6: Secuencia metodológica para el mapeo de los cambios de usos de suelo en la conurbación Concepción – Talcahuano



Fuente: Elaboración propia

La clasificación de usos de suelo se desarrolló con los siguientes criterios:

- Permitir identificar claramente por lo menos alguno de los tres niveles de detalle en los usos y coberturas definidos para el desarrollo de cartografía.
- Permitir superar la barrera temporal para cada período, usando una clasificación simplificada, que hiciera posible la incorporación de usos a medida que estos aparezcan observados en terreno.

Tabla 4: Clasificación de usos y coberturas de suelo

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<p>Urbano: Superficie construida dentro de un continuo cubierta también por una red de transporte</p>	<p>Residencial: Áreas urbanas con variados tamaños y formas, colores oscuros o plateados en los techos. En ciertos casos se observa vegetación interior y piscinas pequeñas.</p>	Asentamientos Irregulares: viviendas que no poseen una conexión estructural con el damero original, ni cualquier otro plano que se desarrolle en el área. Las viviendas muestran una conformación desigual y caótica en el espacio.
		Conjunto de vivienda: Viviendas insertas dentro de manzanas, bien estructuras, con patrones de regularidad a simple vista.
	<p>Equipamiento: Áreas de variada extensión, insertas en la trama urbana en las que se lleva a cabo algún tipo de servicio. Fueron identificadas con la ayuda de Google Earth.</p>	Educacional: Colegios, Universidades, etc.
		Salud: Hospitales, Consultorios, etc.
		Seguridad: Cuarteles de Carabineros y Bomberos.
		Cementerio
	<p>Recreacional: Se observan como sectores abiertos insertos en la ciudad, la mayor parte de ellos con vegetación interior e infraestructura asociada a la entretención</p>	Militar: Regimientos o establecimientos militares.
		Áreas Verdes: Superficies con vegetación interior del continuo urbano, se consideran parques, plazas, centros recreacionales, etc.
		Estadios y Canchas
	<p>Industrial: Áreas con superficie artificial sin vegetación que ocupe la mayoría del área, contiene grandes construcciones. Fábricas e instalaciones antrópicas (como viveros) que tienen relación con el procesamiento de alguna materia prima.</p>	Hipódromo
		Industria liviana: Se consideran manufacturas de menor tamaño y algunas zonas de bodegaje asociado a las grandes industrias. Industria pesada: Grandes empresas que ocupan grandes extensiones de terreno, se distinguen por la infraestructura asociada (tanques, grandes chimeneas, etc.).

Expansión Urbana, Cambios de Uso de Suelo y Transformaciones Espaciales en la conurbación
Concepción – Talcahuano. Análisis desde el año 1950 al 2006.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
	Comercial: Cartografía de acuerdo a la información de planos reguladores y Google Earth.	Áreas destinadas a dicha actividad (las que fueron identificadas con la ayuda de los planos reguladores vigentes para el área de estudio).
	Transporte: Vías e infraestructura asociada al flujo, llegada y permanencia de vehículos particulares y públicos, aviones, barcos, etc.	Aeropuerto: Edificaciones correspondientes al tráfico de aviones comerciales y particulares.
		Puerto: Edificaciones correspondientes al tráfico de flotas marinas (se incluyen galpones y edificaciones relacionadas).
		Estación de trenes o buses Aeródromo: Edificaciones correspondientes al tráfico de avionetas.
	Suelo desnudo (sitio eriazo):	Superficies sin vegetación insertas en el continuo urbano.
No definido:	Son aquellas áreas que no pudieron ser fotointerpretadas y que a su vez no se pudieron identificar en terreno.	
Agrícola: Extensiones plantadas con viñas u otros cultivos. Actividad primaria llevada a cabo en el área rural y en algunos casos dentro del continuo urbano.	Agropecuario: Se identifica por su extensión considerable y la textura del terreno, asociada a la distribución de los tonos en las fotos.	Zonas dedicadas a la explotación primaria de hortalizas y/o frutas o destinadas para la alimentación de animales.
	Asentamientos rurales: Áreas distantes de la red urbana, con terrenos agropecuarios asociados.	Asentamientos humanos en área rural de pequeña superficie, con espacios entre una vivienda y otra.
	Suelo desnudo	Superficie con vegetación baja (pastos o gramíneas) insertas en el continuo rural
Vegetación Natural: Especies arbóreas, arbustivas, pastos, etc. Que no son el resultado de intervenciones antrópicas estando su origen y desarrollo relacionado con causas biológicas naturales.	Vegetación densa:	Espacios principalmente cubiertos por árboles y también por arbustos donde cada individuo este cercano al otro.
	Vegetación dispersa:	Áreas con vegetación herbácea y arbustiva con espacios considerables entre individuos. Puede representar la degradación de tierras boscosas o más densas.
	Suelo desnudo	Suelo desnudo inserto en zonas de vegetación natural
Hidrología: Cursos y cuerpos de agua	Cuerpos de agua y cursos de agua:	Ríos
		Lagunas
	Humedales: Tierras de baja pendiente usualmente húmedas saturadas por agua casi todo el año.	Humedal: Se identifica en terreno por la textura y rugosidad que presentan en las fotografías

Fuente: Elaboración propia basada en Smith, 2007; Moscoso, 2007 y DDU N°55

Es necesario señalar que se desarrollaron dos tipos de cartografía, una de ellas cumplía la función de dar a conocer los usos de suelos asociados exclusivamente a las áreas urbanas antes generadas con los polígonos de expansión urbana para los años analizados. El segundo tipo de cartografía, tenía por objetivo dar cuenta de las transformaciones ambientales generadas por los cambios de usos de suelo para la conurbación de Concepción y Talcahuano.

Para satisfacer dicho objetivo, fue necesario definir un límite de análisis, que fuera capaz de entregar información comparativa a través de los años, para llegar a obtener resultados en materia espacial que respondieran al segundo objetivo de esta investigación. El polígono elegido para cumplir este rol, fue el generado con último período de expansión urbana del año 2006, que permitió desarrollar un análisis para todos los años con este límite común.

Cada polígono de usos de suelo para las áreas urbanas fue añadido al polígono de expansión urbana del año 2006 con el geoproceto Unión, teniendo así los usos de suelo urbanos nuevamente en la cartografía, pero añadiendo la fotointerpretación de las áreas no urbanas que aparecen en la clasificación de usos de suelo anterior (Usos agrícolas, Vegetación natural, Humedales, etc.) creando con toda esta nueva información un archivo Shape (del SIG ArcGis) para cada etapa de investigación, lo que permitió generar una visión de las transformaciones espaciales existentes desde el año 1955 al 2006⁵.

Al igual que en el proceso de construcción de la cartografía de expansiones urbanas, en esta etapa, se editaron las tablas de atributos de cada polígono resultante por año, añadiendo los campos denominados: Uso de Suelo (Nivel 1), Uso de Suelo (Nivel 2) y Uso de suelo (Nivel 3) incorporando la información que se encuentra en la Tabla 4, de acuerdo a los resultados de la fotointerpretación. Posteriormente, para hacer más fácil el análisis de los datos, se utilizó el geoproceto llamado “*Dissolve*”, para unificar todos

⁵ Se dejó fuera de esta etapa el período 1943, por no poseer información aerofotogramétrica de la ciudad de Talcahuano, ya que por la disposición de las líneas de vuelo del vuelo Trimetrogón, esta ciudad quedó fuera de su cobertura.

los polígonos correspondientes al mismo uso, agrupándolos en uno sólo. Luego se calculó la superficie (medida en hectáreas) para cada grupo de usos de suelo con la función “*Calculate Geometry*” del software ArcGis 9.2.

La información obtenida para ambas etapas (Construcción del modelo de expansión urbana y cartografía de cambios de uso de suelo), no sólo se desarrolló a partir de la información obtenida por fotointerpretación o fuentes primarias de información, sino que también contempló como parte fundamental de la investigación la corroboración de información en base a visitas a terreno y la colaboración de algunos informantes clave, habitantes o conocedores del área de estudio que ayudaron a identificar zonas que presentaban algún nivel de complejidad al fotointerpretar y brindaron su testimonio con respecto a las temáticas tratadas en esta investigación.

Tabla 5: Información de Terreno

Días	Ciudades recorridas	Instituciones visitadas	Puntos de Observación⁶
22/07	Concepción (Centro)	-	-
23/07	Talcahuano San Pedro de La Paz	I. Municipalidad de Talcahuano	1-5
24/07	Concepción (Áreas de expansión)	Gobierno Regional	6-9
25/07	Hualpén	-	-

Fuente: Elaboración propia.

⁶ Se presenta cartografía de los puntos de observación en terreno en capítulo de Anexos (Ver Anexo 2).

CAPITULO 4: RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 Expansión urbana para la conurbación Concepción - Talcahuano desde 1943 al 2006

Hernández (1983) señaló que el conocimiento de la evolución histórica, nos conduce a la determinación y comprensión de los caracteres y tendencias de las actuales estructuras de la conurbación en el área de estudios, que condicionan el actual funcionamiento del sistema; los cambios que en ella operan, enmarcan en gran medida sus formas de desarrollo futuro. Conocer los procesos de expansión urbana, permite revelar tanto las modificaciones que sufrió la ciudad en su pasado, como las predisposiciones que tenga una ciudad a futuro.

La ciudad de Concepción es una urbe que ha presentado gran relevancia desde sus orígenes remontados al año 1550, donde por orden de Don Pedro de Valdivia fue fundada con fines netamente militares y estratégicos (I. Municipalidad de Concepción, 2008; Aliste, s.a). Siglos después, la importancia de esta urbe siguió haciéndose presente en los dichos de Almeyda, quien la describe como *“un centro industrial carbinero...magníficamente situado cerca del mar, de las minas de carbón, de una excelente bahía y con fácil comunicación al interior, tiene brillante porvenir”* (Almeyda, 1955 P. 26 - 27).

Esta ciudad, se distinguió siempre, por la riqueza que poseía con respecto a los recursos naturales y por su influencia ligada a la actividad industrial y comercial.

Con el paso de los años, hacia fines del siglo XIX, se gatilló en la ciudad un lento proceso de desarrollo industrial, el cual no sólo llegó a involucrar a Concepción, sino que se extendió a las zonas anexas a la ciudad, como las ciudades de Talcahuano, Penco y Tomé. Al llegar el siglo XX, la ciudad pudo surgir debido al apoyo que el Estado prestó, viéndose beneficiada con las acciones reparadoras que se llevaron a cabo, después de ser destruida por el terremoto de 1939. Dentro de estas acciones se destaca la creación de la Corporación de Fomento (CORFO), organismo que impulsó el desarrollo en materia industrial, con proyectos de gran envergadura ligados a la electricidad, el acero y el petróleo; destacan además, la construcción de la central

hidroeléctrica Abanico, la Compañía de Acero del Pacífico y la refinadora de petróleo ENAP, entre otras. (Hernández, 1983).

Estos hechos, llevaron a Concepción y las ciudades aledañas, a ser consideradas el “centro” de la zona sur del país, sobretodo en la década del '50, debido a la diversa gama de actividades asociadas, que traía consigo la Siderúrgica Huachipato (I. Municipalidad de Concepción, 2008)⁷, lo que corrobora lo señalado por Almeyda (1955), quien afirmó que todo el desarrollo asociado a la siderúrgica, le dio a la ciudad una gran actividad y la posicionó como el centro de las llamadas “industrias pesadas”.

Por otra parte, el importante desarrollo portuario que impulsó y ubicó a la ciudad de Talcahuano como un polo de desarrollo industrial en el país, se debió a su privilegiada ubicación entre dos bahías (Bahía de San Vicente y Concepción), lo que la convirtió en una zona pesquera de importancia a nivel nacional (Hernández, 1983).

Por esto se señala que la expansión de la conurbación Concepción – Talcahuano está basada en el potencial industrial que ha tenido el área de estudio desde sus inicios, lo que condujo a la urbanización del territorio, e incluso ha llegado a convertirla en un área metropolitana donde todos los habitantes de las áreas aledañas son beneficiados por las externalidades positivas que implica el tener cerca una concentración portuaria e industrial de importancia nacional e influencia multirregional (Hernández, 1983).

En cuanto a las características del crecimiento de la ciudad, se pueden mencionar dos tendencias importantes: un crecimiento vertical y uno horizontal. El primero, está dado por el crecimiento en el centro de la ciudad, que implica una transformación del centro antiguo, lo que se traduce en la construcción en altura, esto no implica sólo el uso de los edificios ya existentes, sino que conlleva a la construcción de nuevos proyectos inmobiliarios de alta densidad reemplazando edificios antiguos (Sibona, 1962), lo que

⁷ Entre 1952 y 1960, mientras la población nacional creció a una tasa acumulativa del 2.7% anual, la población de la intercomunal (Concepción, Talcahuano, Tomé, Lota, Coronel, Penco y Hualqui) lo hizo al 4,5% anual, y Talcahuano creció al vertiginoso ritmo del 6.2% anual (Hernández, 1983).

ayuda a satisfacer las necesidades habitacionales que se generan por el aumento de población (Ver Tabla 6), proceso que aún sigue vigente en el área de estudio y se observó en terreno por la gran cantidad de empresas inmobiliarias que construyen grandes complejos residenciales en altura para aprovechar de la mejor forma posible el espacio disponible.

En lo que respecta al crecimiento horizontal, éste estuvo determinado por el valor del suelo desde la década del '50 al '90, en donde la población con menores ingresos se alejaba de los centros urbanos, en busca de zonas de bajos costos, donde se desarrollaban nuevos conjuntos habitacionales para estratos socioeconómicos bajos, los cuales a pesar de la distancia a la que se encontraban con respecto al centro, permitían realizar movimientos pendulares (centro - periferia) gracias a las redes de transporte existentes. En otros casos (sobre todo en la década de 1950), el crecimiento horizontal no tenía relación el valor de suelo, sino que se sustentaba en la distancia con respecto al centro y la falta de regulación por parte de las autoridades, lo que permitía el asentamiento de personas las que se apropiaban de forma ilegal de terrenos, lo que se conoce como "tomas" o poblaciones "callampa".

Actualmente este proceso se ha complejizado. Hoy en día, con la aparición de nuevos modelos de conjuntos habitacionales tipo condominio y barrios cerrados (Pérez y Salinas, 2009), es la población de mayor ingreso quien migra a la periferia consumiendo una mayor cantidad de suelo, en su búsqueda por distanciamiento de la población de menores ingresos, los que permanecen insertos en las áreas urbanas consolidadas debido a la expansión de la ciudad.

En la Tabla 6, se muestra el crecimiento poblacional de las ciudades que conforman parte de la conurbación penconopolitana, las que son motivo del presente estudio, en donde observa que el crecimiento de la conurbación ha sido constante a través del tiempo, presentando siempre fuertes incrementos de la población. Esto se corrobora por con las tasas de crecimiento intercensal que desde 1920 a 1992, se mantuvieron positivas. El importante descenso de la población que se produjo en Concepción, está asociado a los cambios que se realizaron en la división político administrativa, donde las ciudades de Chiguayante y San Pedro de La Paz dejaron de formar parte de la

comuna de Concepción, por ende, se descontó dicha población. Como estos cambios ocurrieron entre 1995 y 1996, este decrecimiento se vio reflejado estadísticamente en el Censo de 2002.

Tabla 6: Población de Concepción - Talcahuano y Tasas de Crecimiento Intercensal⁸

Años	Concepción	Tasa de Crec. Intercensal Concepción	Talcahuano - Hualpén	Tasa de Crec. Intercensal Talcahuano	Total	Tasa de Crec. Intercensal Total
1907	55330	-	16261	-	71591	-
1920	64074	1,14	22084	2,38	86158	1,43
1930	74589	1,18	27594	2,25	102183	1,72
1940	83785	0,90	35774	2,63	119559	1,58
1950	120099	2,81	54782	4,35	174881	3,88
1960	148078	1,62	83609	4,32	231687	2,85
1970	161006	0,65	174981	7,66	335987	3,79
1982	267891	3,99	202368	1,22	470259	2,84
1992	326784	1,54	244034	1,89	570818	1,96
2002	216061	-3,13	250348	0,26	466409	-2,00

Fuente: Elaboración propia en base a “Población de los Centros Poblados de Chile 1875-1992”, INE, 1992.

Los mayores aumentos demográficos se han manifestado para Concepción en dos fuertes oleadas, una correspondiente al período 1940 – 1950 que se explica por la reorientación económica de la zona hacia un perfil netamente industrial (Aliste, s.a) ya que entre esos años, al impulso de la política de sustitución de importaciones, se vivió un fuerte proceso de industrialización tradicional que renovó las bases económicas de las decadentes ciudades de enlace exportador del litoral de Concepción (Hernández, 1983), lo cual corrobora el importante incremento en las cifras de la tasa de crecimiento anual intercensal correspondientes al período en cuestión (Ver Tabla 6). Un ejemplo de

⁸Parte del área urbana correspondiente a Talcahuano, en la actualidad está inserta en la comuna de Hualpén, como se mencionó anteriormente esta división territorial se produjo con la aprobación de la Ley N° 19.936 en el año 2004, por esto se consideran las cifras de población de ambas ciudades.

esto, fue que en 1950 se construyó y puso en marcha la siderúrgica de Huachipato, entre otras grandes empresas, lo que permitió asegurar el desarrollo y la incorporación de nuevas fuentes de producción industrial, lo que generó nuevas oportunidades de empleo y motivó que la inmigración de mano de obra fuera inmediata. Este proceso influyó primero a las ciudades que poseían alguna vocación industrial o que disponían de recursos naturales para explotar (Sibona, 1962), siendo éstas las que impulsaron el desarrollo industrial inicial de la intercomuna y dieron pie al desarrollo de la futura conurbación. La segunda oleada de población se desarrolló entre 1970-1982, esta vez el crecimiento de la población estaba asociado a los flujos de población y las migraciones de otras comunas aledañas en búsqueda de mejoras en su calidad de vida. Las tasas de crecimiento anual intercensal en este período, nuevamente mostraron un incremento importante alcanzando un 3.99% (Ver Tabla 6)

Para la ciudad de Talcahuano, también se reconocen dos períodos con fuertes aumentos de población, que se produjeron entre los intervalos 1940 - 1950 y 1960 – 1970; En dichos años, se desarrolló con mayor fuerza el potencial del núcleo portuario industrial de la conurbación. En 1966 y 1967, con la apertura de la refinería de petróleo, la conformación de la sociedad petroquímica de Chile y la estructuración de Petro-Dow, se constituye en San Vicente el principal complejo petroquímico de país el que sumado al complejo siderúrgico existente, convierte a Talcahuano en el centro industrial básico de Chile (Hernández, 1983), hecho que explica el aumento de población para la ciudad, por las oportunidades que ofrecían estas empresas.

4.1.1 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano entre 1943 y 1955

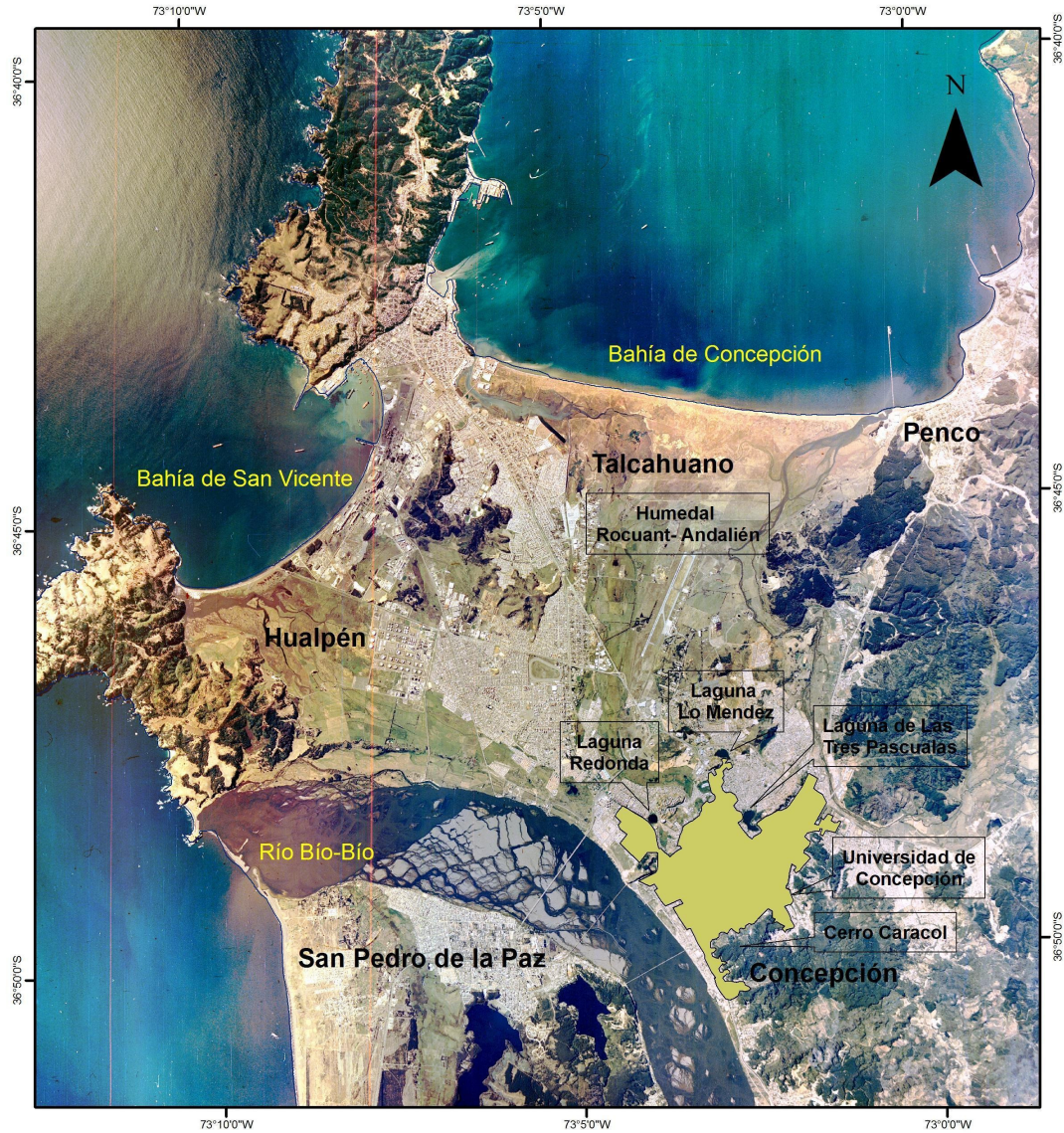
La ciudad de Concepción, al ser el centro histórico y la capital regional, se transformó en el polo de atracción para las actividades de tipo terciario, por lo que los flujos de capitales generados por las ciudades industrializadas, obligadamente circulaban hacia Concepción, debido a que esta cumplía el rol de ciudad administradora, por ser poseedora de todo el aparato público y de los servicios financieros y comerciales (Hernández, 1983), por lo que las relaciones asociativas se estrecharon, convirtiendo al área de estudio en una gran red de desarrollo comunitario intercomunal, donde cada unidad territorial aportaba con la explotación de su potencial productivo.

Como se observa en el Mapa 2, sólo es posible identificar el polígono correspondiente a la ciudad de Concepción. Esto debido a que el vuelo aerofotogramétrico de ese período (Trimetrogón 1943), no cubrió en su totalidad el área de estudio, dejando fuera la comuna de Talcahuano, que según Hernández (1983), ya existía para este período como una urbe consolidada, producto de la rápida dinámica industrial provocada por la creciente producción manufacturera y la actividad portuaria a partir del enclave militar en Talcahuano.

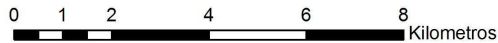
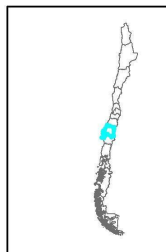
En la cartografía, se identifica la estructura urbana inicial de la ciudad de Concepción, la que abarca alrededor de 810,9 hectáreas aproximadamente; el área urbana poseía ciertos límites naturales, que también ayudan a entender el curso que toma el crecimiento en la ciudad. Éstos eran: Al norte con la Laguna Lo Mendez y las áreas de humedales (Humedal Rocuant - Andalién), al nororiente la Laguna de las Tres Pascualas (de igual forma, la ciudad es capaz de superar estas barreras geográficas para urbanizar los alrededores de dichas áreas); otro límite es el Río Bío Bío, que desde el sector sur al poniente impide su crecimiento, al surponiente el Cerro Chepe aparece como una barrera importante y por último al suroriente se pueden encontrar algunas zonas de quintas y cerros que rompen la continuidad de la ciudad (Cerro Caracol).

Mapa 2:

Área urbana de la ciudad de Concepción al año 1943



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.



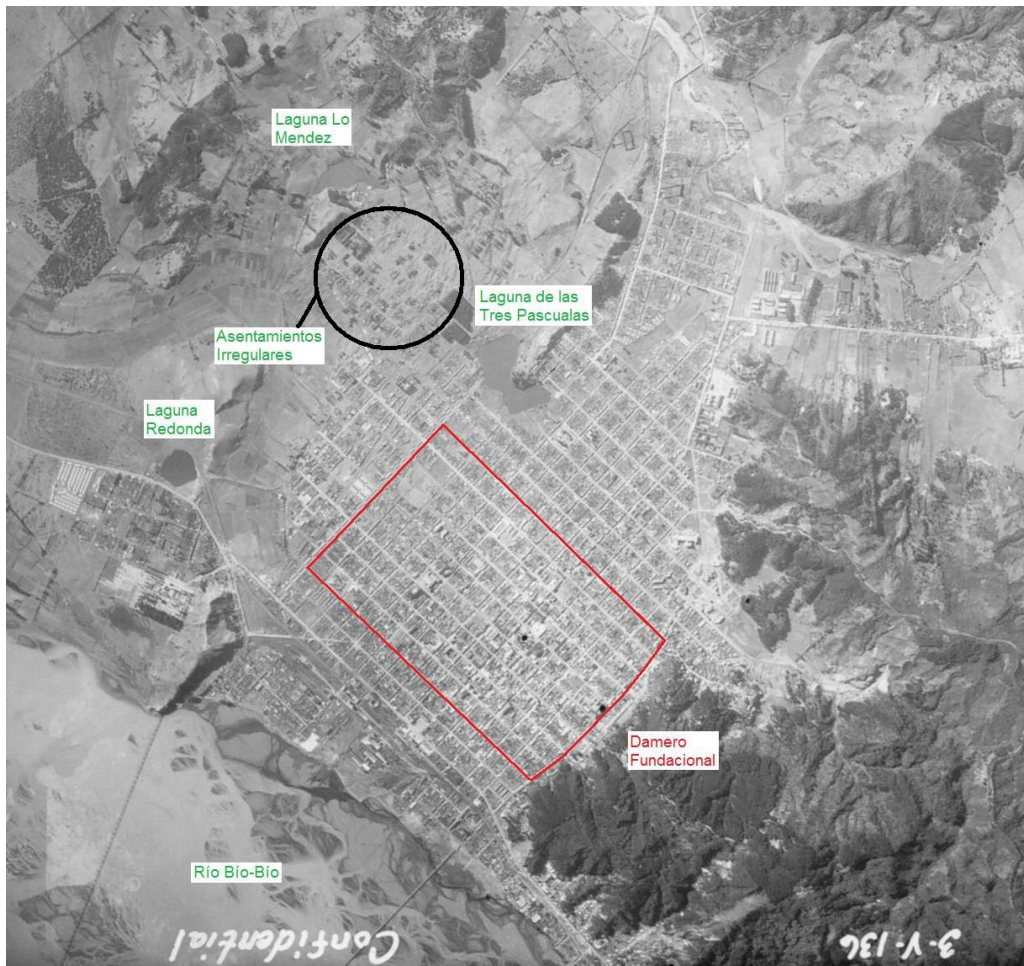
Leyenda

■ Área urbana 1943


Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

La trama urbana en este período estaba compuesta por el plano damero fundacional. Dicho núcleo original, abarca un total de 108 manzanas (Sibona, 1962), lo que actualmente correspondería al cuadrante formado por las calles Av. Obispo Hipólito Bello, Orompello, José Joaquín Prieto y Víctor Lamas (Figura 7), el cual con el paso de los años se modificó con la incorporación nuevas manzanas (con la misma estructura damero) que extendieron los límites de la ciudad hacia el oriente, proceso que duró hasta el año 1909, luego comienzan a aparecer estructuras irregulares ubicadas específicamente en las áreas donde se observan procesos de expansión, como el sector norte de la ciudad, la ribera norte del río Bío Bío y la zona de expansión ubicada al este de la ciudad (en dirección al sector Nonguén).

Figura 7: Detalle Fotografía Aérea Vuelo Trimetrogón 1943



Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2008

En el Mapa 3, las condiciones de crecimiento del área urbana de Concepción y Talcahuano para el año 1955, son bastante similares. Se confirma el avance del área urbana de Concepción hacia el norte, sur, sector norponiente y nororiente, pero existe un incremento de superficie ocupada más notorio en el sector norte cercano a la Laguna Lo Mendez, la que sigue siendo un límite natural para este crecimiento.

Talcahuano entrega la primera visión de su estado con respecto a la urbanización. Se observa que esta ciudad posee un área ocupada densamente, que corresponde al sector fundacional de la urbe; desde esta zona, es posible identificar la dirección del crecimiento de la ciudad ya que la urbanización se extiende siguiendo un patrón lineal (a partir de las principales vías de comunicación). Se identifican también algunos sectores donde el crecimiento tipo salto de rana hace su aparición, específicamente en el área industrial de la ciudad, donde surgen paños de diversos tamaños asociados a esta actividad, los cuales no presentan conexión alguna entre sí. Estos sectores aparecen con el incremento de la actividad industrial que se presentó en el área de estudio a partir de 1948⁹ ¹⁰ y es responsable de los cambios en la morfología de la ciudad producto de su expansión.

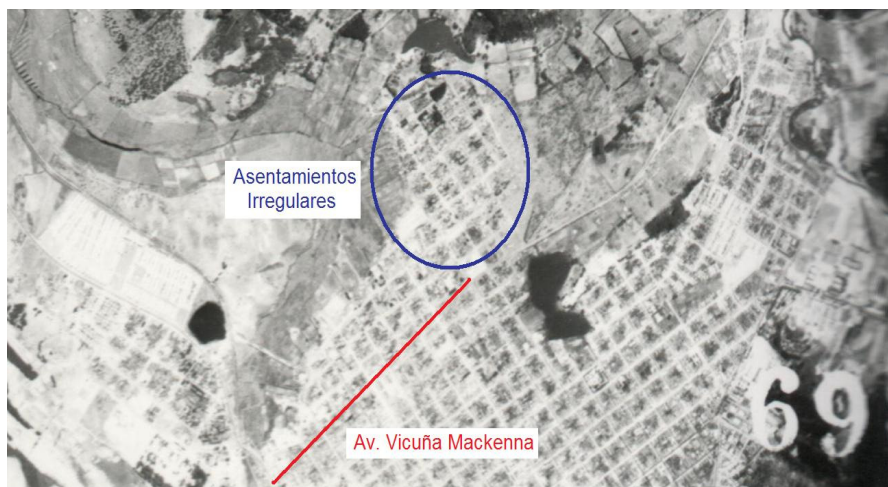
Con respecto a la trama urbana de Concepción, esta se vuelve cada vez más irregular a partir de lo que actualmente corresponde a la Avenida Vicuña Mackenna hacia el norte, puesto que surgen las primeras “poblaciones callampas” o irregulares, asignadas por tomas de terrenos, las que según Garcés (2004) “*vienen ocurriendo en América Latina como parte constitutiva del proceso de urbanización del siglo XX*” (Garcés, 2004 en Guerrero *et al*, 2008).

⁹En “Historia de la industria pesquera en la región del Bío-Bío” se afirma que “...junto con el desarrollo de las usinas nació el proletariado que vivía en grandes hacinamientos obreros junto a las industrias.” (ASIPES, 2000).

¹⁰María Ester Sepúlveda (Arquitecto, residente en la zona y miembro del equipo Fondecyt N° 1090248), participó como informante clave en esta investigación y señaló que la mayor parte de las poblaciones que se desarrollaron para la década del '50 y '60, estaban relacionadas con la actividad industrial, en especial de la siderúrgica, puesto que las estas empresas mandaban a construir áreas residenciales para sus trabajadores.

Es sólo a partir de 1940 que se instala la idea de “la toma de sitios” como mecanismo legítimo para asentarse en la ciudad y que posteriormente se convirtió en la principal estrategia del naciente movimiento de pobladores para conseguir un sitio, condición necesaria para la obtención de una vivienda (Guerrero *et al*, 2008), ya que otras formas de apropiación como el arriendo o las casas compartidas (cités), no generaron el impacto suficiente para que el Estado respondiera con soluciones concretas al problema de los pobladores sin vivienda propia.

Figura 8: Poblaciones irregulares “Callampas” presentes al año 1955



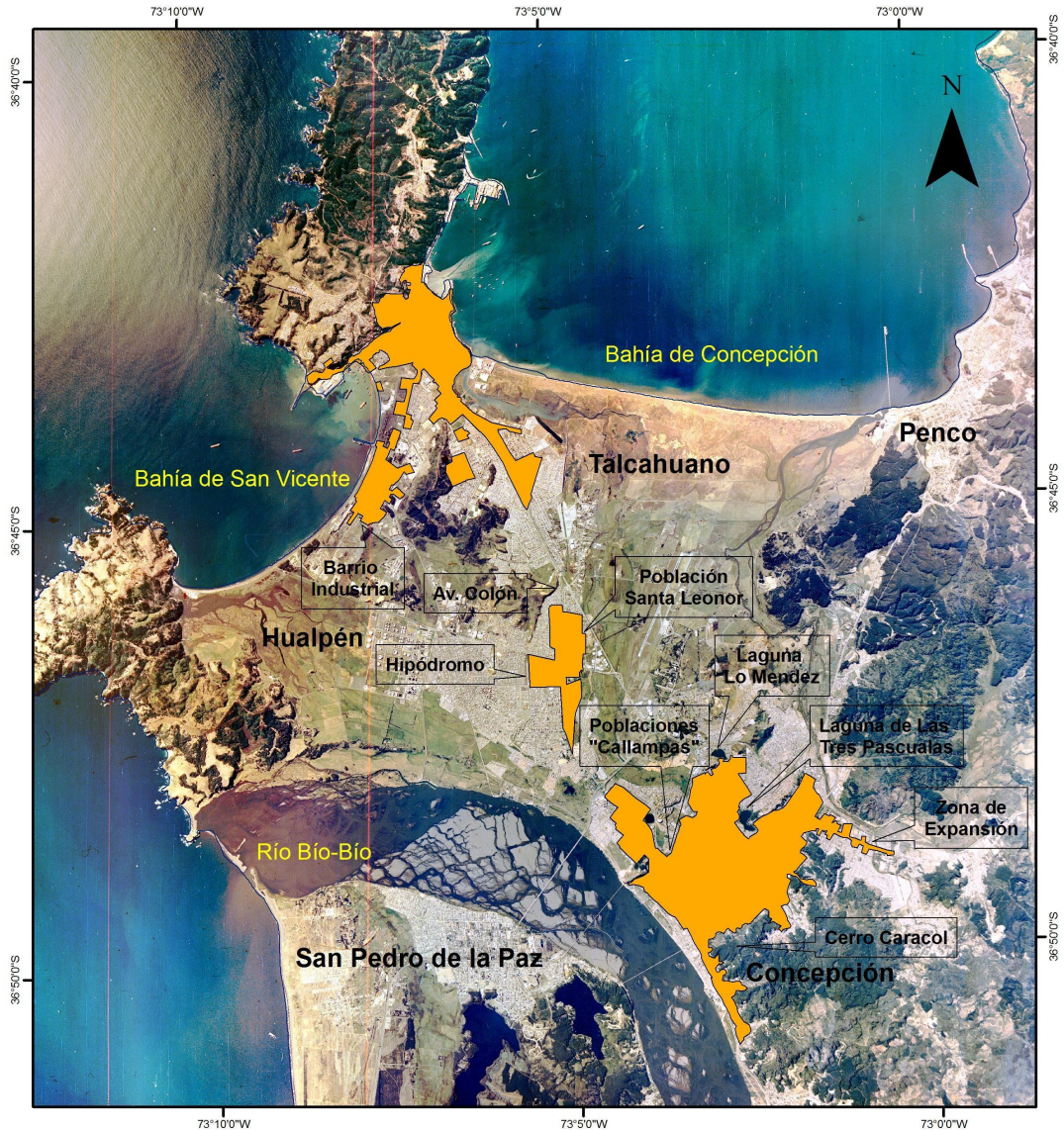
Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación

En este período (1955) surge la primera zona intermedia entre las ciudades de Talcahuano y Concepción, que muestra la primera etapa de crecimiento y desarrollo de la futura conurbación. Esta zona, se desarrolló en las cercanías al eje vial de Avenida Colón (en un camino paralelo a esta avenida conocido como “Camino de Los Carros”), que forma parte de lo que hoy corresponde a la población Santa Leonor (fundada en la década del '50), ubicada en el sector que los residentes de la zona denominan el “Mediocamino”¹¹. Dicha área en este período, no poseía una estructura urbana bien definida, ni un patrón de construcción asociado al plano damero clásico, debido a que los asentamientos que aquí se emplazaban eran de tipo irregular.

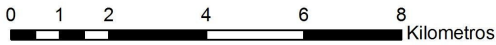
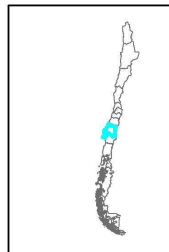
¹¹ Información proporcionada por María Ester Sepúlveda – Informante clave.

Mapa 3:

**Área urbana de las ciudades de
Concepción y Talcahuano
al año 1955**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.




Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

4.1.2 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano entre 1961 y 1976

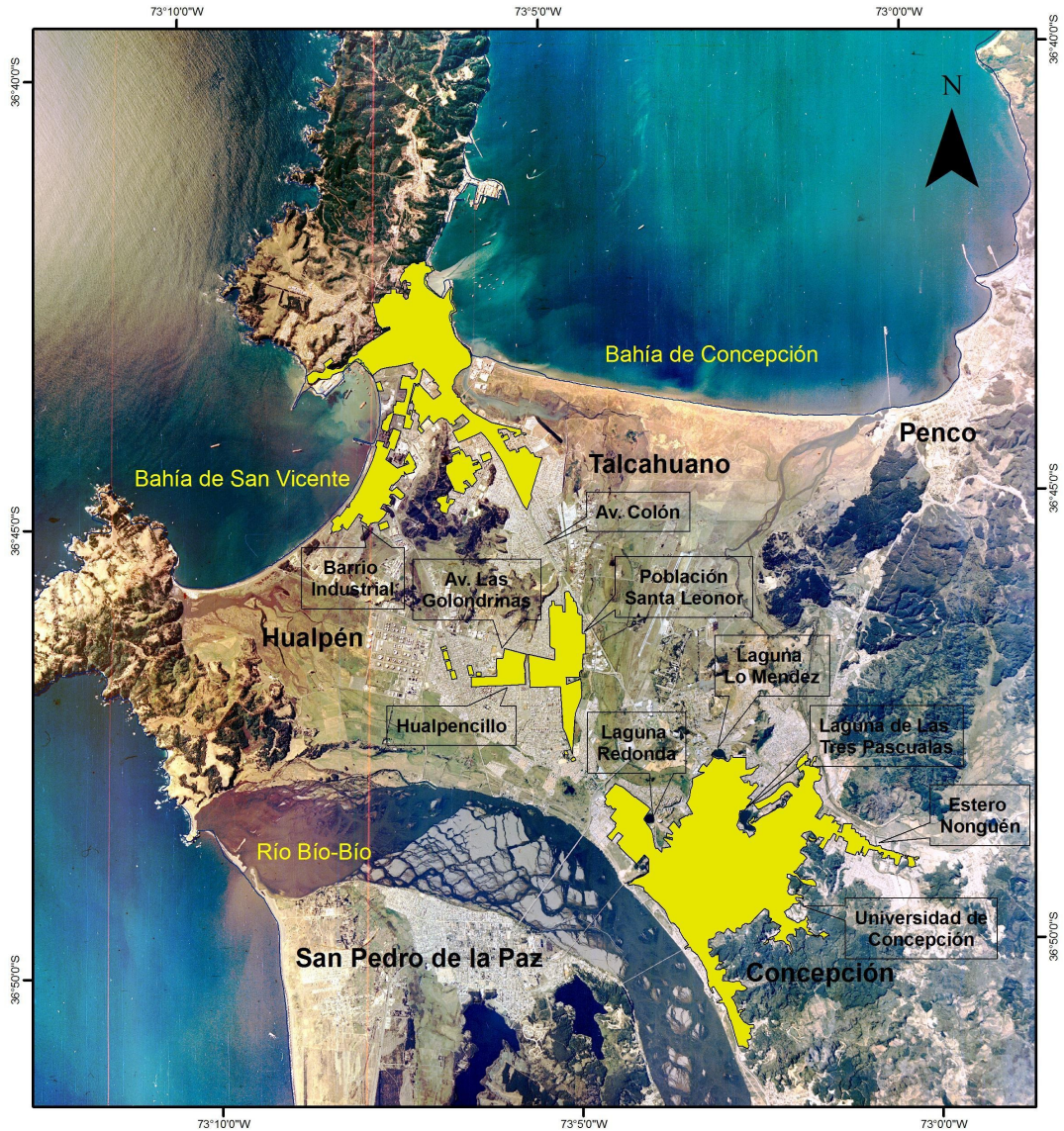
En el Mapa 4 del año 1961, es evidente el crecimiento de ambos centros urbanos; la forma de la mancha urbana de cada ciudad se complejiza, sobre todo para la ciudad de Concepción, la cual incorpora en sus límites nuevas áreas ocupando cada vez más espacio, siguiendo las mismas direcciones de expansión del período anterior.

Se observa claramente como este crecimiento se extiende con un patrón lineal, siguiendo las vías de transporte cercanas al borde del río Bío – Bío en dirección a Chiguayante, y desde el sector Estero Nonguén al oriente; al norte los procesos de adherencia se hacen presentes, especialmente en la Laguna de Las Tres Pascualas que es rodeada casi en su totalidad por asentamientos urbanos, lo que permite identificar un cambio importante con respecto a la existencia de límites en el crecimiento urbano, ya que en períodos anteriores esta laguna representaba una barrera natural al crecimiento, pero en esta etapa se observa cómo va incorporándose a la planta urbana, lo que indica que para el siguiente período podría convertirse en un elemento más del área urbanizada de la ciudad de Concepción, corroborando así el sentido dinámico del territorio y de las percepciones de la población con respecto a éste. Dando cuenta que el crecimiento urbano de la conurbación no estaría sujeto a límites naturales, por lo que esto podría ser causal del posterior deterioro y consumo (en cuanto a superficie) de áreas con relevancia medioambiental, debido al avance de la urbanización; Al sur la mancha urbana se extiende considerablemente por la influencia de la Universidad de Concepción, por lo que es posible conjeturar que el crecimiento urbano de la conurbación para este período, además de no tener límites naturales, estaría potenciado por la existencia de un fuerte sector terciario, asociado a los servicios de equipamiento presentes en Concepción, además del impacto que generó el sector industrial en Talcahuano.

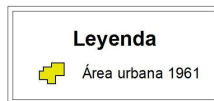
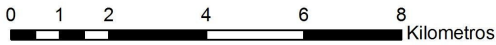
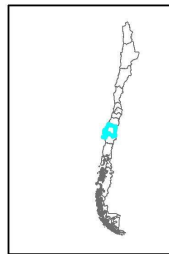
Otro detalle importante, es el crecimiento del sector “Mediocamino” (población Santa Leonor) ubicado entre la ciudad de Concepción y Talcahuano (hoy en día parte de la comuna de Hualpén), que para este período mostraba un crecimiento direccionado hacia el poniente, siguiendo lo que actualmente corresponde a la Avenida Las Golondrinas, nuevamente respondiendo a la tipología de crecimiento tentacular.

Mapa 4:

**Área urbana de las ciudades de
Concepción y Talcahuano
al año 1961**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.




Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

La ciudad de Talcahuano en cambio, presenta condiciones similares a las del período anterior en el sector fundacional y en la Bahía de San Vicente, mientras que el desarrollo de la mancha urbana se asocia a la tipología de acreción en las zonas cercanas al eje vial de Avenida Colón, que fueron las que expandieron inicialmente el área urbana de Talcahuano.

El sector industrial de la ciudad sigue presentando este patrón de crecimiento tipo salto de rana, desarrollando nuevas áreas industriales que contribuyen al crecimiento de la mancha urbana de la ciudad. Se observa que la dirección del crecimiento de esta zona, se extiende hacia el sur siguiendo el borde costero de la Bahía de San Vicente.

Figura 9: Estructura del centro fundacional de la ciudad de Concepción



Fuente: Sibona, 1962

Las tramas urbanas para este período se regularizan en cuanto a su forma, ajustándose al plano damero fundacional (Figura 9). Lo que para el año 1955 eran “poblaciones callampas”, para 1961 son manzanas bien conformadas con una red vial asociada (Ver Figura 10), las que daban paso al desarrollo de una nueva zona de expansión más alejada, pero que seguía cumpliendo la misma función, acoger a la población de menores ingresos. Estos procesos de consolidación y regularización de las poblaciones callampas, están asociados a la introducción del problema de escases de vivienda en la agenda pública, lo que puso en jaque al Estado, que debió implementar políticas públicas que respondieran a las demandas de los movimientos

de pobladores. El ejemplo más representativo de estas acciones estatales que ofrecía soluciones definitivas a familias en ocupación ilegal, se llevó a cabo en la década del '90, en el sector Ribera Norte, área de contacto entre la ciudad y el borde del río Bío – Bío, espacio degradado por la aparición de estas formas de apropiación informal del terreno. Dicha intervención permitió el desarrollo de 140 hectáreas de suelo urbano que ofrecieron una solución definitiva a familias en ocupación ilegal (Pérez y Salinas, 2009).

Figura 10: Detalle Fotografía Aérea Vuelo O.E.A. 1961



Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2008

Con respecto al contexto histórico, para este período se produjo un incremento considerable de la población urbana, debido a las migraciones campo-ciudad, resultado de la crisis del sector agrícola que provocó el deterioro en los precios de los productos. La población urbana del país que en 1930 llegaba a un 48%, pasa en 1952 al 60% y en 1960 ascendió al 68% (Hernández, 1983).

A comienzos de los años 70, la conurbación muestra una clara estructura dual caracterizada por fuertes diferencias en el tipo y dinámica de las actividades (industriales y terciarias), en la dinámica poblacional, en las estructuras sociales y el nivel de vida de la población residente: para este período se identifica un centro metropolitano dinámico constituido por el centro direccional (Concepción) y el moderno complejo portuario-industrial Talcahuano – San Vicente (Figura 11 - 12), que paulatinamente integra a los satélites urbanos próximos (Penco, Chiguayante, San Pedro) en condición de espacios residenciales (Hernández, 1983).

Dicha idea, permite inferir que las transformaciones espaciales que se observan en las conurbaciones y áreas metropolitanas, tienen relación con la búsqueda de complementariedad entre los centros urbanos próximos y el centro direccional, los cuales a través del tiempo van experimentando diversos juegos de fuerzas tal como lo propone Hidalgo *et al*, 2009, donde señala que existe un modelo territorial metropolitano que se compone de dos grandes etapas. La primera donde se presenta una concentración al centro de la metrópoli por la acción de fuerzas centrípetas, en donde se monopoliza durante un tiempo la mayor parte del crecimiento demográfico el que se emplaza en el centro de la ciudad y la segunda, donde el crecimiento progresa en sentido opuesto, es decir, hacia el exterior de la ciudad como resultado de fuerzas centrífugas, provocando la urbanización para sostener el rápido crecimiento de la población en las periferias metropolitanas.

Figura 11: Bahía de San Vicente - Talcahuano



Fuente: Sibona, 1962

Figura 12: Bahía de San Vicente en la actualidad - Talcahuano



Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

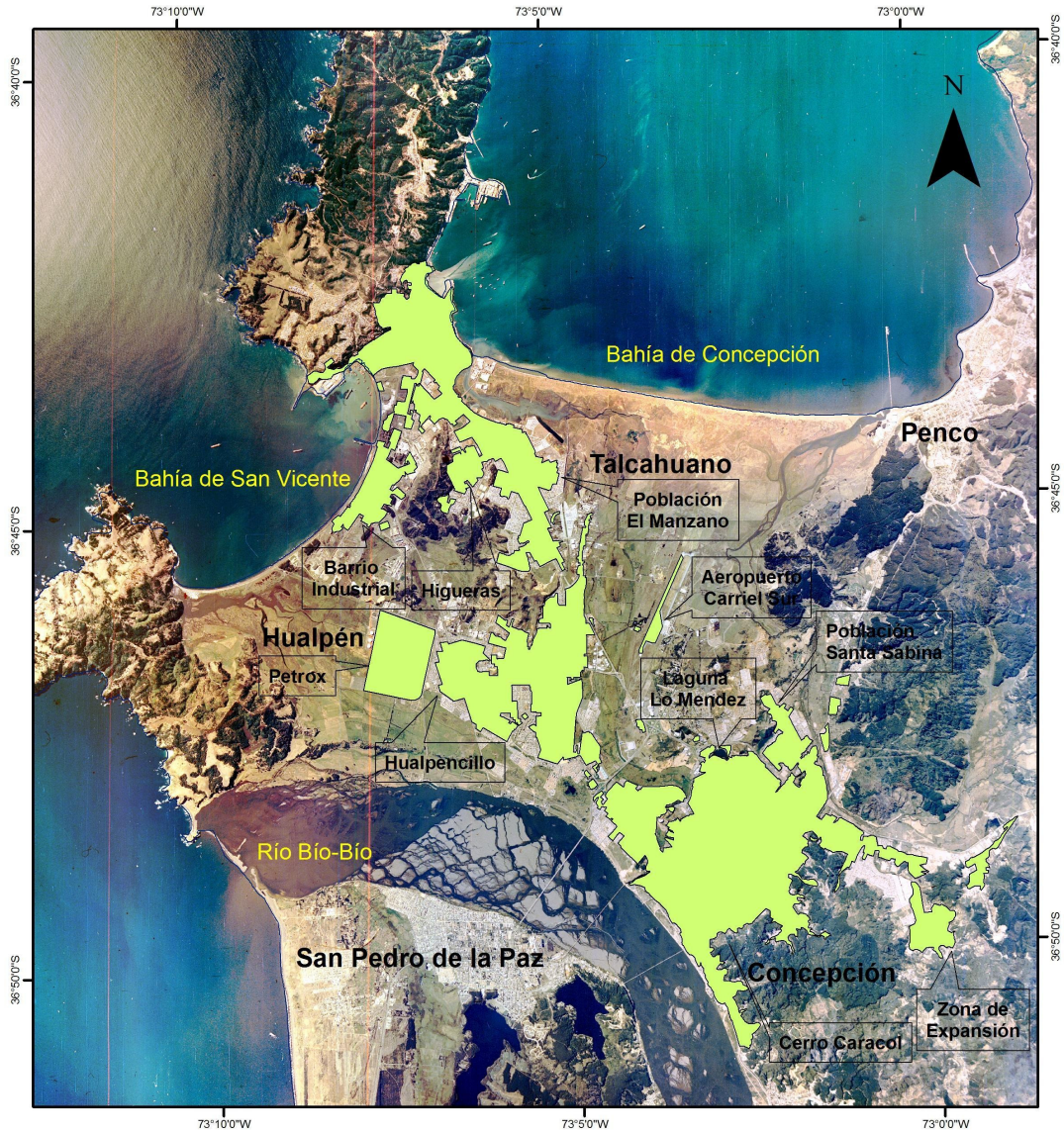
Al fotointerpretar el mosaico de fotografías aéreas de 1976 (Ver Mapa 5), fue posible identificar el importante incremento en extensión de la planta urbana de ambas ciudades, el cual para este período fue de 1.264,4 hectáreas aproximadamente, en comparación al período anterior. La unión de las plantas urbanas de ambas ciudades, o proceso de “conurbación”, es cada vez un hecho más concreto en el área de estudio.

Es importante destacar que la aparición de ciertos hitos importantes ubicados específicamente en la comuna de Talcahuano, impulsaron aún más el desarrollo de la conurbación, como el caso del aeropuerto Carriel Sur ubicado estratégicamente entre ambas ciudades (Ver Figura 13) y la industria petroquímica Petrox, desarrollada por la ENAP¹², fundada en 1966 (Figura 14). Ello permitió un mayor crecimiento de población, de las actividades industriales, económicas y la consiguiente ampliación de superficies por la construcción de proyectos habitacionales. Talcahuano se muestra como una unidad territorial mucho más consolidada que en períodos anteriores y la formación de una conurbación se vuelve mucho más clara por los motivos antes señalados.

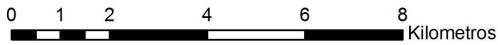
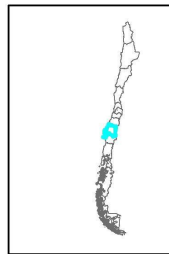
¹² ENAP: Empresa Nacional del Petróleo.

Mapa 5:

**Área urbana de las ciudades de
Concepción y Talcahuano
al año 1976**

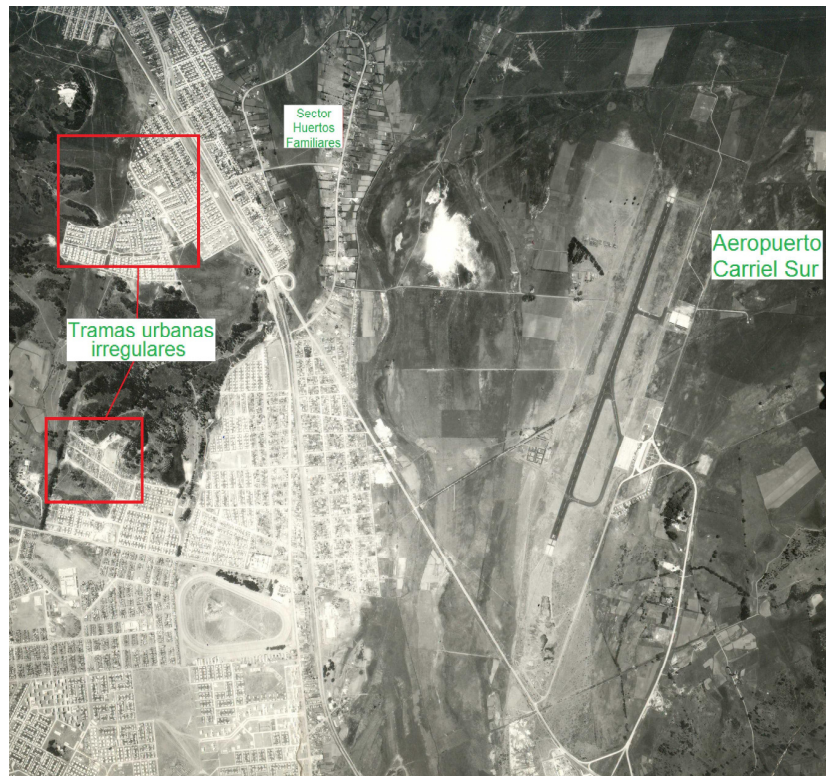


Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

Figura 13: Detalle Fotografía Aérea Vuelo SAF 1976 - Talcahuano



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación.

Figura 14: Petrox – Comuna de Hualpén



Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

La denominada “área intermedia” ubicada entre ambas ciudades (en la actual comuna de Hualpén), muestra un crecimiento importante de un período a otro, su extensión ya no sólo abarca los ejes viales, sino que toma direccionamiento propio hacia el sector poniente, siendo limitado por el Estero y Humedal de Lengua.

La ciudad de Concepción se destaca por presentar una expansión de su planta urbana bastante heterogénea. Hacia el suroriente, el sistema del cerro Caracol se levanta como barrera a su crecimiento, la cual aún no ha presentado signos de intervención. Hacia el sur el Río Bío-Bío impide la expansión (Errázuriz, 1998), aunque para este período se observan los primeros proyectos de intervención al borde del río, que es considerado un espacio degradado producto del crecimiento marginal e informal (Pérez y Salinas, 2009). Estas intervenciones permitieron urbanizar la ribera del Bío-Bío con el paso del tiempo (Ver Figuras 15 y 16), hecho que cumplió el objetivo de generar nuevas zonas destinadas al desarrollo urbano, pero que no logró mejorar las condiciones de marginalidad porque sólo se acentuó la concentración de poblaciones de nivel socioeconómico medio-bajo (Pérez y Salinas, 2009). El desarrollo de dichas poblaciones puede haber influenciado el crecimiento direccionado de los flujos de expansión hacia la comuna de Chiguayante.

Figura 15: Ribera del Río Bío-Bío al año 1961



Figura 16: Intervenciones en la ribera del río Bío-Bío.



Fuente: Elaboración Propia en base a fotointerpretación.

En la Figura 15 se observa la situación general que poseía el sector Ribera Norte, el que para el año 1961 no poseía ninguna intervención, en cambio la Figura 16 muestra como se implantaron diversas obras de infraestructura para modificar la ribera del río Bío-Bío, haciendo posible la urbanización y expansión urbana de la ciudad hacia dicho sector.

Con respecto a las tramas urbanas, en ambas ciudades se observa cómo la estructura clásica de la morfología urbana correspondiente al plano damero, va perdiendo fuerza y cede paso al desarrollo de nuevas tramas en donde la irregularidad de los trazos y el desarrollo de “laberintos urbanos” (Pérez y Salinas, 2009) se muestra como tendencia para este período y los próximos (Ver Figura 17), en algunos casos estas transformaciones responden a cambios en los patrones de urbanización, mientras que en otros los procesos se asocian a formas de ocupación irregular como las “poblaciones callampas”, las que siguen extendiendo aún más las áreas urbanas. Las redes viales influyen mucho en este patrón, puesto que la mayor parte de las zonas con un fuerte desarrollo urbano están asociadas a una red vial principal.

Figura 17: Detalle Fotografía Aérea Vuelo SAF 1976 - Concepción



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación.

4.1.3 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano entre 1980 y 1998

Para el año 1980 (Ver Mapa 6), nuevamente la expansión de la ciudad de Concepción se desarrolla por acreción. La adherencia de nuevas áreas urbanas, se hace inevitable debido al juego de fuerzas presentes en el área de estudio; dado el poder de atracción que tienen Concepción y Talcahuano, se agregan nuevos conglomerados urbanos a sus límites, los cuales se distancian del centro por la saturación del espacio y buscan zonas con valores de suelo menores, que sean posibles de urbanizar¹³. Aunque en ambas ciudades este fenómeno se hace presente, existen algunas diferencias ligadas a la existencia de algunas tipologías correspondientes al crecimiento tipo “salto de rana” que se incorporan con mayor fuerza en Talcahuano, mientras que Concepción se presenta el crecimiento tentacular.

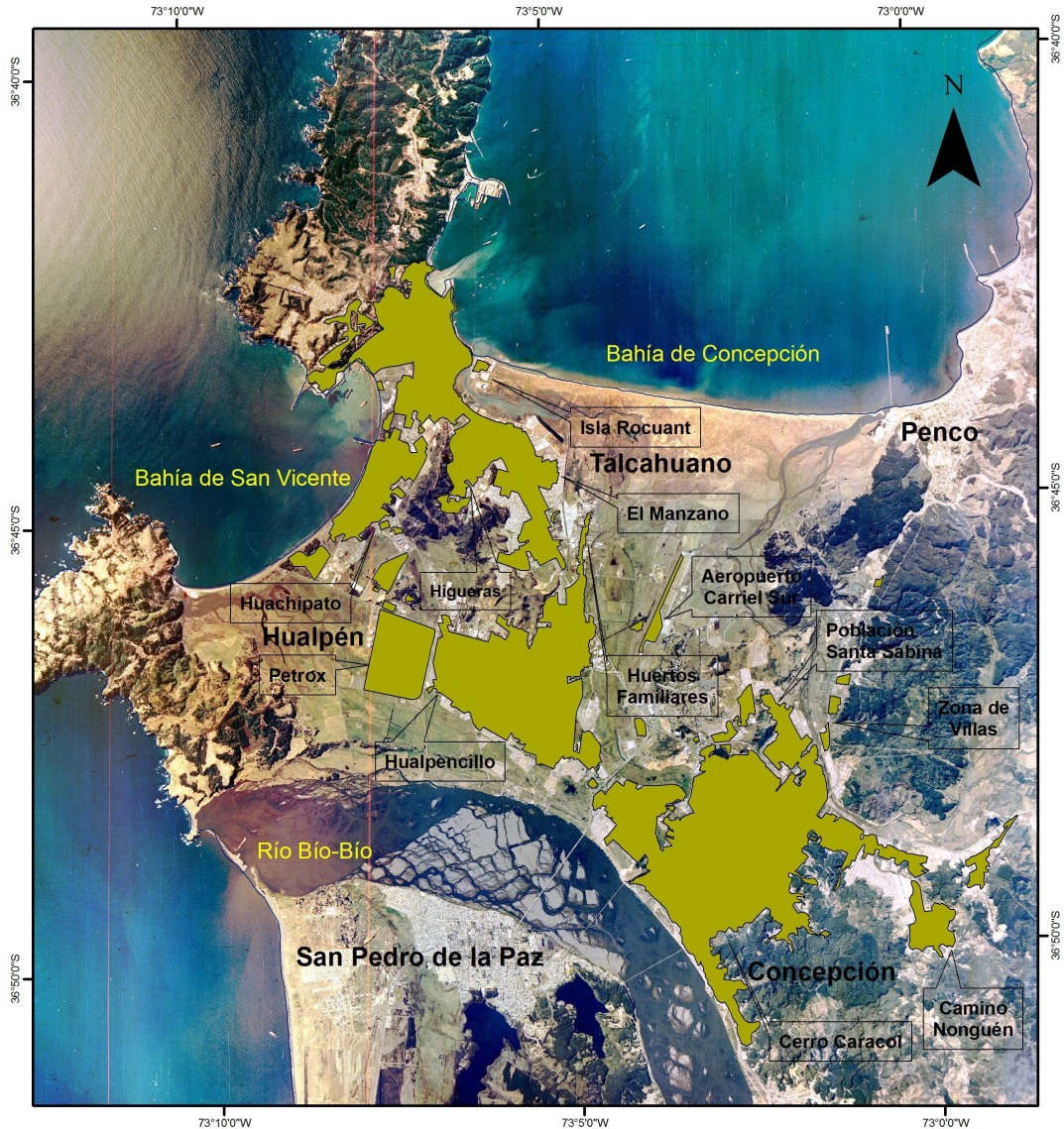
Para este período se puede apreciar de forma clara que las direcciones del crecimiento de Concepción se dirigen hacia el norte y el este, mientras que el crecimiento de Talcahuano busca “rellenar” los espacios vacíos dentro de la misma mancha urbana que había sido ocupada con un patrón aleatorio. En el sector de Hualpencillo, se urbaniza siguiendo las redes viales existentes.

Para el año 1998 (Ver Mapa 7), es posible identificar que el proceso de conurbación se completa en su totalidad; ambas ciudades se encuentran unificadas por las principales redes viales y el avance de la urbanización ha conectando las plantas urbanas. En este período, se evidencia un crecimiento importante en la comuna de Talcahuano, en el sector de Huachipato, en las poblaciones Las Higueras y el Manzano, donde nuevamente los procesos de acreción se hacen presentes y la expansión guiada por los ejes viales parece la tendencia.

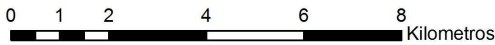
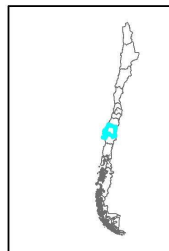
¹³Esta idea se extrae del estudio de Baeriswyl (2009) “Crecimiento urbano del Gran Concepción. Patrones y tendencias de una metropolización”, donde señala que *“El Gran Concepción presenta un modelo de crecimiento asociado al consumo de suelo, que muestra un fuerte componente centrífuga y esta fuerza fija su centralidad en la comuna de Concepción”* (P. 253).

Mapa 6:

**Área urbana de las ciudades de
Concepción y Talcahuano
al año 1980**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.




Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

La ciudad de Concepción en cambio muestra mayoritariamente crecimiento por acreción hacia el sector norte, extendiéndose la mancha urbana a las inmediaciones del Aeropuerto Carriel Sur. Al sector oriente en tanto, se extiende con un crecimiento de tipo tentacular y al nororiente, se observan nuevas zonas urbanizadas según la tipología de crecimiento “salto de rana”. Es importante destacar que surge en este período la primera manifestación de urbanización en la Isla Rocuant, lo que corrobora la idea antes señalada con respecto a la ausencia de límites en el crecimiento de la conurbación, puesto que nuevamente las barreras naturales pasan a un segundo plano por sobre el crecimiento de la ciudad.

La trama urbana se complejiza aún más y surgen nuevas obras de infraestructura vial para conectar la conurbación con otras localidades, acortando las distancias y los tiempos de viaje.

Los límites que impiden el crecimiento en extensión de esta gran unidad, están dados por el humedal Rocuant – Andalién al norte, por el humedal Lengua y el Océano Pacífico al oeste, al sur el Río Bío-Bío. Dichos humedales ya están siendo alterados debido a la urbanización, la que poco a poco disminuye el tamaño de éstos y la calidad ambiental que poseen.

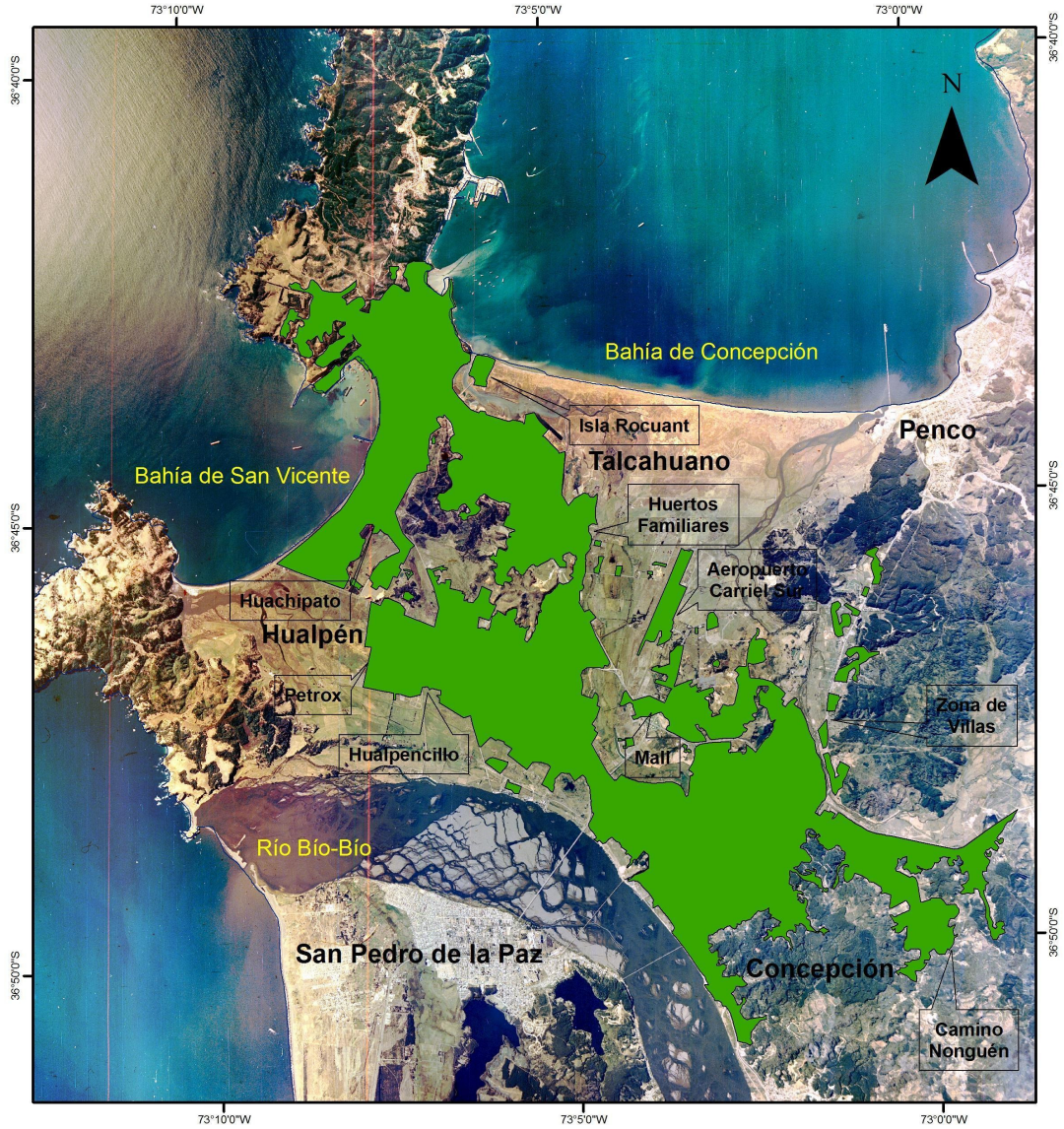
Figura 18: Avance de la urbanización en Concepción



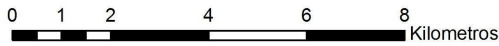
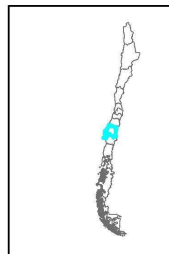
Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

Mapa 7:

Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1998



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.




Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

Figura 19: Urbanización en Talcahuano



Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

Figura 20: Urbanización en Hualpén



Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

4.1.4 Evolución del área urbana de Concepción y Talcahuano al año 2006

Para este período la conurbación no permite distinguir las ciudades de Concepción y Talcahuano. Además se crea la comuna de Hualpén el año 2004, con la aprobación de la Ley N° 19.936 D.O, como se señaló en un comienzo.

Dentro de las características más importantes respecto a la estructura urbana, se destacan el desarrollo en tamaño del área ubicada al norte de Concepción, que se extiende y se une con el aeropuerto; la extensión del territorio al oriente, conocido como el sector de Nonguén (anteriormente descrito como parte del proceso de crecimiento tentacular), adquiere una mayor extensión.

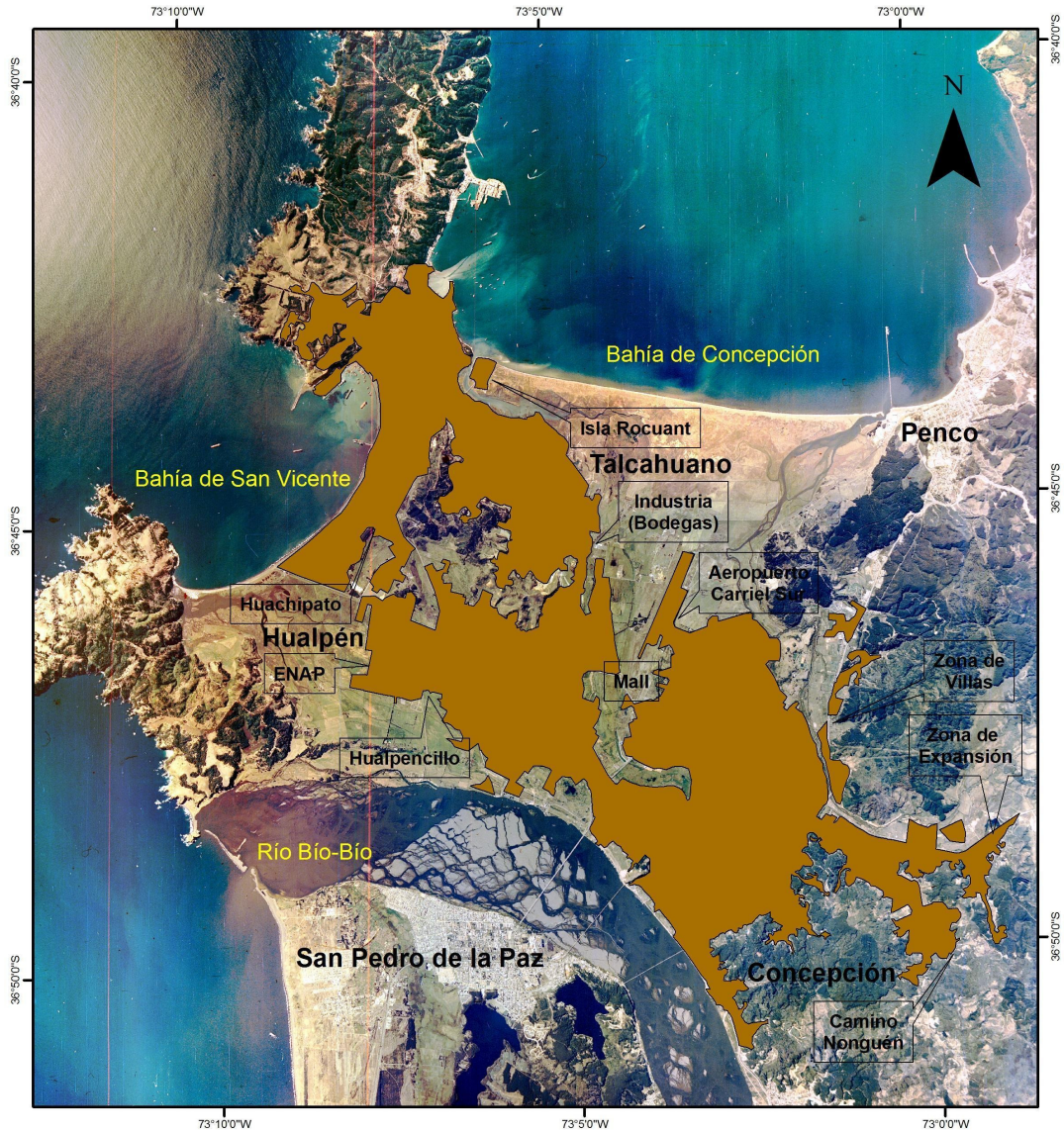
En Talcahuano, el sector de Huertos Familiares, que siempre se mantuvo fuera del polígono de expansión por ser un área de vocación agrícola, desaparece bajo la presión de la urbanización por industrias sumándose a esta gran mancha urbana.

El crecimiento de la superficie urbana sigue aumentando constantemente y parece no detenerse, ni siquiera en aquellas zonas que prestan servicios ambientales a la ciudad. Este hecho se observó a través del tiempo al identificar que ni siquiera las barreras naturales existentes en el área de estudio, como los humedales, ríos, cerros, etc. ponían freno a los procesos de expansión en la conurbación, lo que sustenta la idea propuesta por Otava (1977), que señala que no es la concentración de la población la responsable del deterioro del medioambiente, sino la forma en que ella tiene lugar. “El medioambiente refleja una forma específica de apropiación del medio natural por un grupo social y está determinada, por lo mismo, por variables culturales, económicas e históricas. Por ello las condiciones ambientales varían significativamente entre un lugar y otro” (Otava, 1977 P. 28 – 29 en Pontificia Universidad Católica de Chile, 1977).

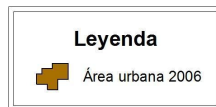
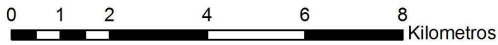
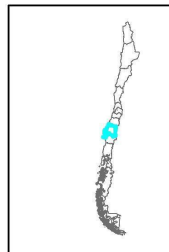
El poder de la conurbación, sigue atrayendo a una gran cantidad de personas, ya que es en esta zona donde la población puede ver satisfechas sus necesidades por la amplia gama de bienes y servicios disponibles, lo que mejora sustancialmente el estilo de vida de los habitantes de ambas ciudades.

Mapa 8:

**Área urbana de las ciudades de
Concepción y Talcahuano
al año 2006**



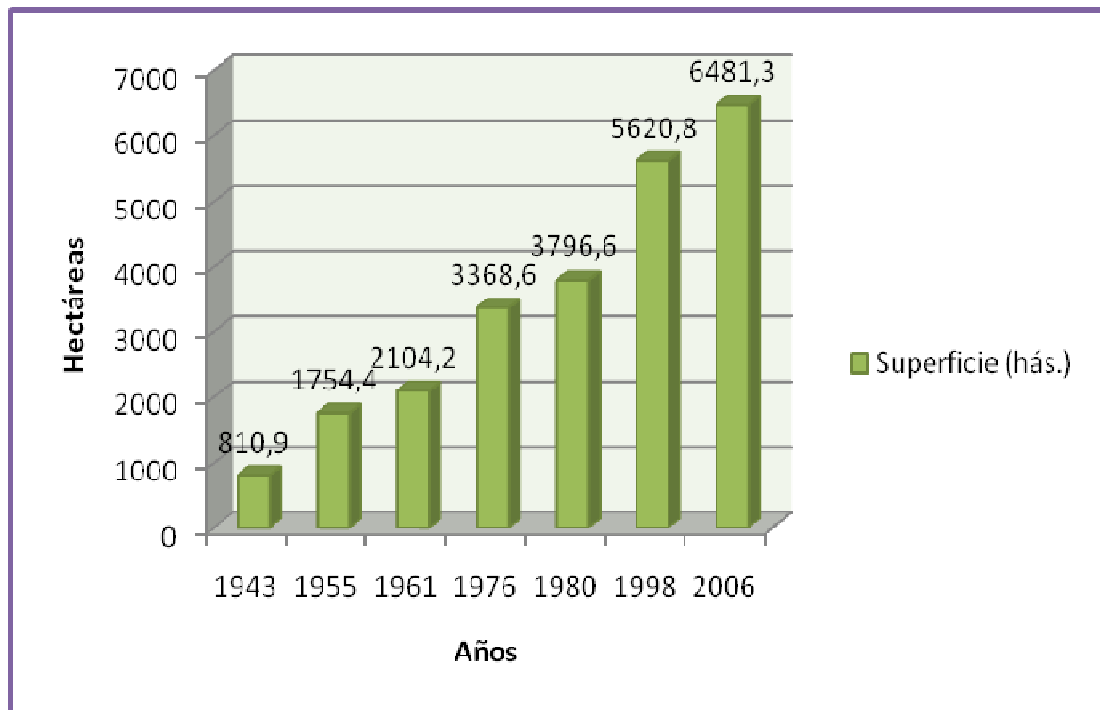
Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.




Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248
Equipo Investigador:
E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
Cartografía realizada por:
Angie Almendras Varela

En la Figura 21, se observa gráficamente como creció en hectáreas el área urbana de ambas ciudades. Esta área urbana crece continuamente desde 1943, con tasas anuales de crecimiento variables (Figura 22), pero muy significativas sobre todo desde el período 1961-1975, donde el área urbana creció a 90,3 hectáreas por año (Ver Tabla 7). El crecimiento más importante presentado para el período de estudios se presentó al año 2006, donde la tasa de superficie anual fue superior a las 100 hectáreas por año, lo que nuevamente refuerza la idea de que el crecimiento en extensión no tiene límites en las grandes urbes. Se destacan el desarrollo de una zona importante, como es el sector “El Trébol”, punto de unión entre ambas ciudades, el cual se justifica por estar equidistante entre estos centros urbanos y estar ligado a las grandes vías de comunicación de la zona. Ahora bien, la reflexión que trae consigo el análisis de estas cifras es lo que motiva el análisis de los cambios de uso de suelo, como de las transformaciones ambientales asociadas a este crecimiento que pareciera no tener límites. ¿Trae beneficios este crecimiento urbano o son mayores los problemas que generará a futuro para la conurbación Concepción – Talcahuano?

Figura 21: Evolución de la superficie urbana en el área de estudio



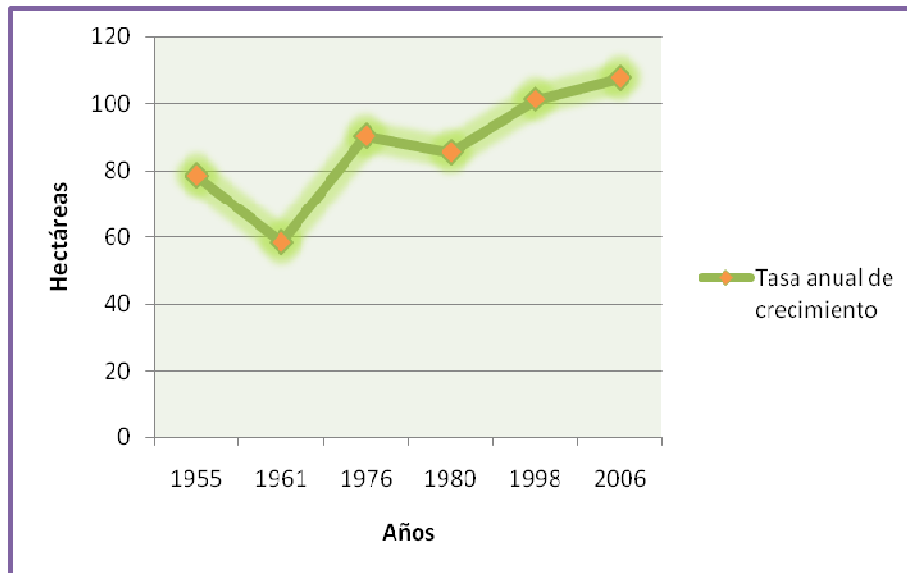
Fuente: Elaboración propia, en base a fotointerpretación.

Tabla 7: Aumento de la superficie urbana para la Conurbación Concepción – Talcahuano

Año	Superficie Total (hás.)	Superficie Aumentada (hás.)	Tasa Anual (hás.)	Tasa de crecimiento (%)
1943	810,9	-	-	-
1955	1754,4	943,5	78,6	6,6
1961	2104,2	349,8	58,3	3,1
1976	3368,6	1264,4	90,3	3,2
1980	3796,6	428	85,6	3,0
1998	5620,8	1824,2	101,3	2,2
2006	6481,3	860,5	107,6	1,8

Fuente: Elaboración propia, en base a fotointerpretación.

Figura 22: Tasa Anual de Crecimiento de la superficie urbana para la Conurbación Concepción - Talcahuano¹⁴



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación.

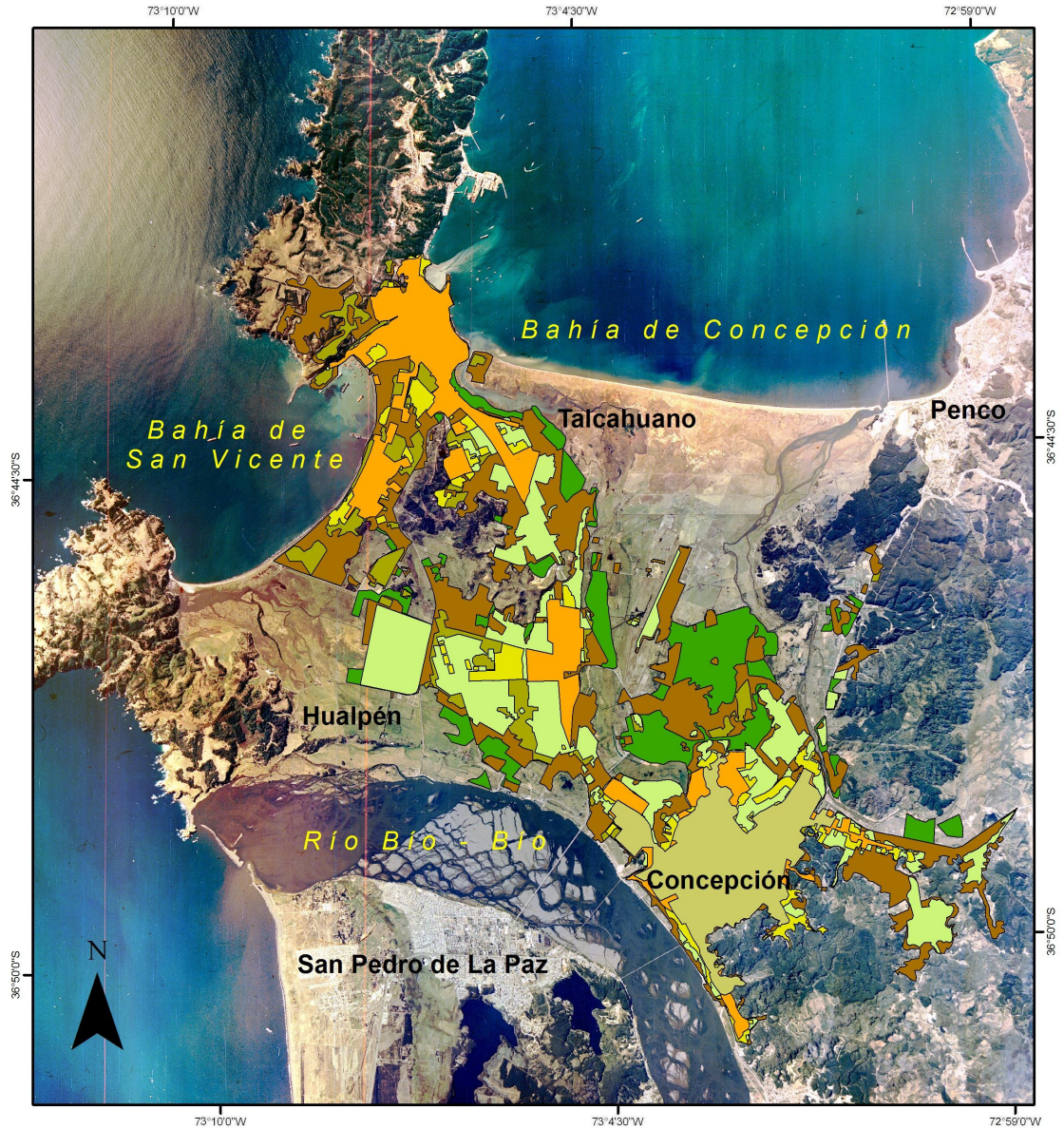
¹⁴La gráfica muestra dos quiebres asociados a bajos valores de “superficie aumentada”, producto de la variación en los rangos de años entre un período de análisis y otro.

Con el análisis de todos los períodos, fue posible corroborar la idea del ciclo evolutivo de la conurbación Concepción – Talcahuano, que explica su urbanización y crecimiento que siguió el modelo de cuadrículas del plano damero, expandiéndose alrededor de las manzanas centrales, tendiendo a la forma compacto y también a la mancha de aceite, mientras que con el paso del tiempo se desarrollaron nuevos modelos de crecimiento, los que hoy en día llevan a las nuevas formas de ocupación del espacio (Rojas *et al.*, 2009), lo que significa desde el punto de vista espacial, que las formas de apropiación del territorio variaron de acuerdo a las perspectivas de desarrollo urbano y a las necesidades habitacionales que se tenían en cada período de análisis, con resultados positivos para la población porque se satisface la fuerte demanda habitacional a pesar de la existencia de consecuencias negativas como la “desaparición, reducción y deterioro de cubiertas vegetales, incluyendo terrenos de cultivo y áreas naturales” (Romero *et al.*, 2006; Romero y López, 2007 en Romero *et al.*, 2009).

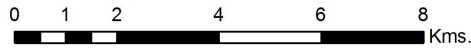
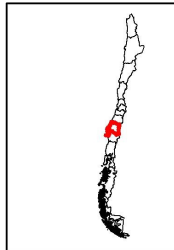
En el Mapa 9, es posible observar la Secuencia Evolutiva de Expansión Urbana, que une todas las áreas urbanas analizadas, para dar conocer cuál ha sido la dinámica de este crecimiento por etapas.

Mapa 9:

Secuencia Evolutiva de Expansión Urbana en la conurbación Concepción - Talcahuano 1943 - 2006



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.



Leyenda

- | | | | |
|--|------------------|--|------------------|
| | Área urbana 1943 | | Área urbana 1980 |
| | Área urbana 1955 | | Área urbana 1998 |
| | Área urbana 1961 | | Área urbana 2006 |
| | Área urbana 1976 | | |



Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

4.2 Cambios de Usos y Coberturas de Suelo para la conurbación Concepción - Talcahuano desde 1943 al 2006 y Transformaciones Espaciales asociadas.

El crecimiento de las ciudades en Chile, como lo señala Azócar *et al.* (2003), se ha dado de manera bastante desordenada, y en muchos casos, no se respetan lugares que representan restricciones para la urbanización, como lo son humedales, quebradas, suelos de muy baja calidad y resistencia para la construcción, etc.

Los Usos de Suelo, expresan el empleo o uso humano de la cobertura del territorio, y los cambios en dichos usos, son el resultado de las complejas relaciones entre el ser humano y su medio ambiente (Verburg *et al.*, 1999). Lo ideal sería que el uso de suelo y el desarrollo de las actividades que se lleven a cabo en él, apoyen en todo momento los ciclos ecológicos esenciales de la vida cuando sea posible. Estas actividades deben imitar los procesos ecosistémicos, más que modificarlos para ajustarse a la forma urbana (Berke & Conroy, 2000 en Smith, 2007), menguando así efectos negativos resultantes de los procesos de expansión y cambios de uso de suelo de las urbes.

En el área de estudio, fue posible identificar diversas problemáticas medioambientales, desde contaminación atmosférica, contaminación de las aguas, hasta problemas de olores emitidos por las industrias en la comuna de Talcahuano, los cuales sin duda alguna son generados por los procesos sinérgicos que se dan entre el medio natural y el medio urbano, los cuales afectan al medioambiente y la población, pero los cambios más drásticos se observan a simple vista en la conversión de los distintos usos de suelo a suelo urbano (Ver Figura 23).

La mayor parte de los cambios de usos de suelo presentes en el área de estudio, dan cuenta de que el crecimiento de la planta urbana está ligado al aumento constante de las áreas residenciales (Ver Figura 24), que satisfacen las necesidades habitacionales de la población y en segundo lugar, la ocupación del espacio se destina al desarrollo de las actividades industriales, esto debido a la vocación industrial que posee parte de la conurbación (Ver Tabla 8).

Figura 23: Contaminación de los suelos y pérdida de éstos por la urbanización



Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

Figura 24: Alta densidad en poblaciones callampa de Concepción



Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009

Tabla 8: Evolución de superficie en la planta urbana, áreas residenciales e industriales de la conurbación Concepción - Talcahuano.

Año	Superficie Total (hás.)	Superficie áreas residenciales (hás.)	Superficie áreas residenciales (%)	Superficie áreas industriales (hás.)	Superficie áreas industriales (%)
1943	810,9	600,6	74	39,9	5
1955	1754,4	1247	71	236,9	14
1961	2104,2	1656,9	79	214,6	10
1976	3368,6	2677,5	79	387,3	11
1980	3796,6	2840,9	75	538,6	14
1998	5620,8	4462,1	79	637,5	11
2006	6481,3	4895,5	76	1005,4	16

Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación.

Este hecho sin duda permite identificar claramente, cuál es la percepción de la población y las entidades gubernamentales con respecto a los suelos, al considerar el valor que la sociedad asigna a las actividades humanas, en desmedro del que le entrega al medio natural, pues tiende a inclinarse a la ocupación de estos espacios por industrias o proyectos inmobiliarios, motivada por la generación de recursos económicos a corto plazo (Smith, 2007), esto se observó en el análisis de los instrumentos de planificación existentes para el área de estudio, los cuales siguen contemplando áreas de expansión y urbanización en zonas que presentan algún tipo de protección por motivos medioambientales o algunas restricciones, por ejemplo en los límites de los humedales, en áreas con problemas de anegamiento, en los bordes del río Bío – Bío y Andalién, etc.

La Estrategia de Desarrollo Regional (ERD)¹⁵ propuesta en la VIII región para el período 2000-2006, identifica algunas de las problemáticas ambientales más importantes que han sido objeto de estudio en la región, por parte de diversos

¹⁵En la ERD se divide la región de acuerdo a los “Territorios de Planificación” propuestos por el Gobierno Regional. Los problemas ambientales detectados para el área de estudio que se presentan en la Tabla 9, se enmarcan en el territorio “Metropolitano”.

organismos tanto públicos como privados para darles soluciones concretas, mejorando así la calidad de vida de la población residente en la región (Ver Tabla 8).

Tabla 9: Problemas ambientales del territorio regional

PROBLEMAS	AGENTES CAUSANTES	TERRITORIOS
Contaminación física, química y orgánica en el mar	Plantas industriales y pesqueras	Metropolitano y de Reconversión
Contaminación física, química y orgánica en ríos	Plantas industriales, lavadoras de carbón y aguas domésticas	Metropolitano y de Reconversión
Contaminación física, química y orgánica en estuarios	Plantas industriales y aguas servidas domiciliarias	Metropolitano
Eutroficación de bahías	Aguas servidas domiciliarias y plantas pesqueras	Metropolitano
Contaminación atmosférica	Procesos industriales, refineries y plantas pesqueras	Metropolitano, de Reconversión, Secano Interior. Concepción-Bío-Bío, Provincia de Arauco
Contaminación por olores	Industrias de harina de pescado y plantas de celulosa	Metropolitano, de Reconversión, Secano Interior. Concepción-Bío-Bío, Provincia de Arauco
Bioacumulación de contaminantes en las cadenas tróficas	Plantas industriales	Metropolitano, de Reconversión, Secano Interior. Concepción-Bío-Bío, Provincia de Arauco
Modificación del ecosistema natural	Reemplazo del bosque nativo por plantaciones de especies introducidas y expansión urbana	Todos los territorios
Contaminación de playas y balnearios	Residuos líquidos y sólidos de plantas industriales y descarga de aguas servidas	Borde Costero, Secano Interior de Concepción-Bío-Bío
Contaminación física, química, orgánica y bacteriológica en el mar	Actividad portuaria	Borde Costero
Contaminación química de aguas subterráneas	Desechos sólidos y líquidos industriales	Riego del Laja-Diguillín, Riego del Perquillauquén-Chillan-Ñuble, Silvoagropecuario, Metropolitano
Pérdida de suelos	Avance de dunas activas, acción antrópica	Provincia de Arauco, Asociación del Secano, Cordillera de los Andes
Contaminación orgánica y bacteriológica en ríos, lagunas, estuarios y zonas costeras	Actividad turística	Borde Costero, Cordillera de los Andes, Secano Interior. Concepción-Bío-Bío
Contaminación física, química, orgánica, bacteriológica y olores de suelos y aguas	Residuos sólidos industriales y domiciliarios	Todos los territorios

Fuente:Elaboración en base a Estrategia Regional de Desarrollo, Región del Bío Bío 2000-2006

Como se planteó en la metodología de esta memoria, se generaron dos tipos de cartografía una que da cuenta de los usos de suelo dentro del área urbana (que será presentada como anexos¹⁶) y la otra que añade a estos usos urbanos, los usos existentes en el área no urbana de cada período, fotointerpretados teniendo como límite de referencia al último período de expansión del año 2006. De acuerdo a esto y por medio de sistemas de información geográfica, fue posible desarrollar una cartografía asociada a los cambios de uso de suelo a través del tiempo y a las transformaciones espaciales asociadas a estos cambios, obteniéndose los siguientes resultados:

4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales entre 1943 y 1955.

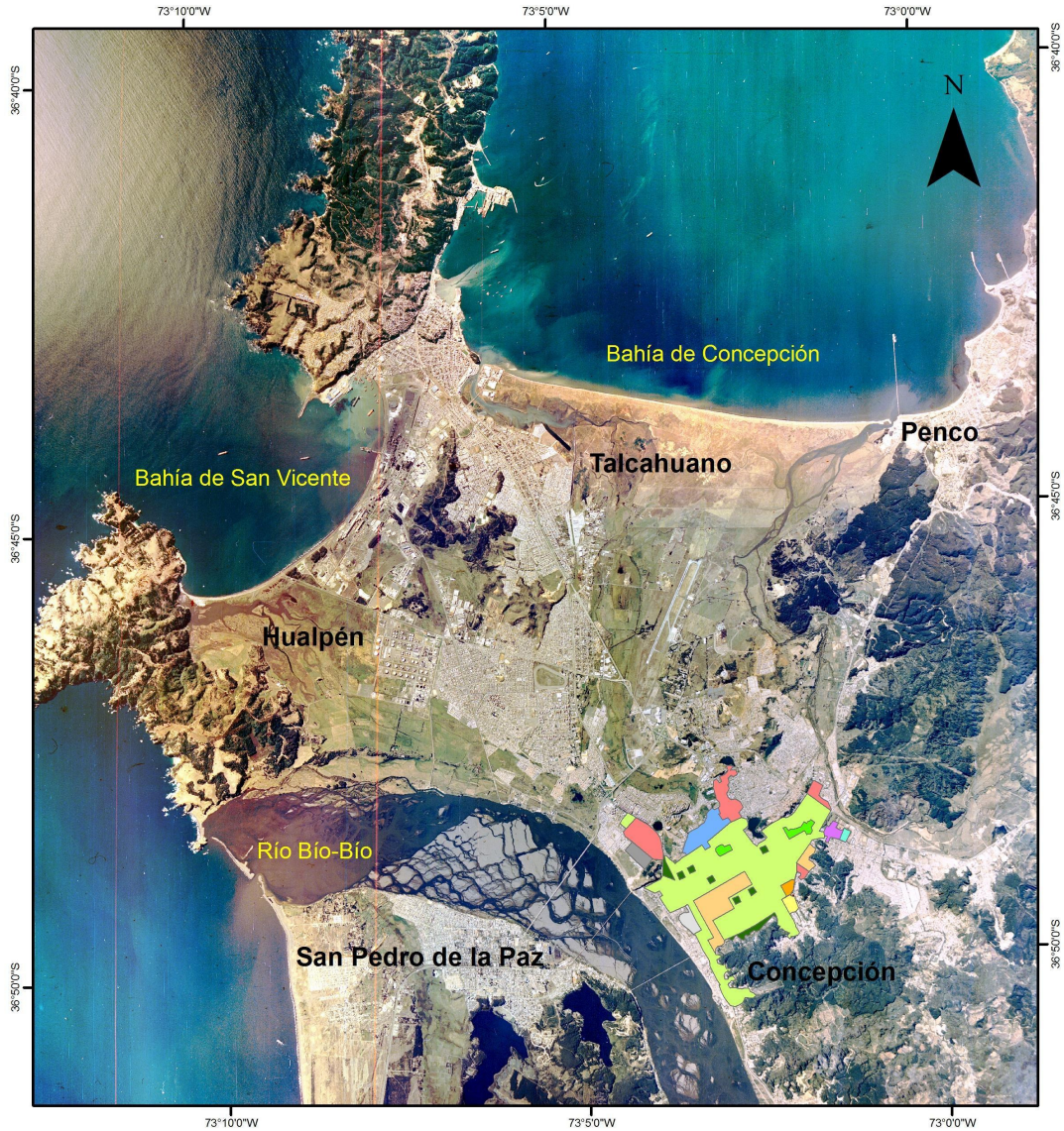
En el Mapa 10, es posible identificar la composición interna del área urbana correspondiente al período 1943, que como se señaló anteriormente sólo se compone del área urbana de Concepción, por la inexistencia de información aerofotogramétrica.

Para este período, se observa que la clasificación de uso de suelo que más superficie abarca es la residencial del tipo “Conjuntos de viviendas” con 511,7 hectáreas aprox., que hace referencia a los asentamientos urbanos residenciales que presentan una condición de homogeneidad en su trama urbana, lo que les permite incorporarse al plano damero fundacional o formar parte de cualquier otra tipología de tramas urbanas, irregulares, radiales, etc. (Capel, 2002) que se van desarrollando de acuerdo al avance de la urbanización, las condiciones topográficas del territorio y la apropiación que la población tenga de éste. Seguido de este uso, viene el residencial de tipo “Asentamientos irregulares”, con 88.9 hectáreas aproximadamente, lo que indica que la mayor parte del área urbana para este período estaba destinado a usos residenciales.

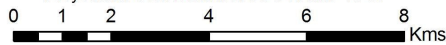
¹⁶Estas cartografías serán presentadas como Anexos, debido a que la información que proporcionan está incluida dentro de los Mapas de Usos de Suelo y Transformaciones Ambientales que serán presentados a continuación, salvo por la cartografía de año 1943, que como se mencionó no tiene información completa, por la inexistencia de líneas de vuelo que cubrieran toda el área de estudio.

Mapa 10:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de la ciudad
 de Concepción al año 1943**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.

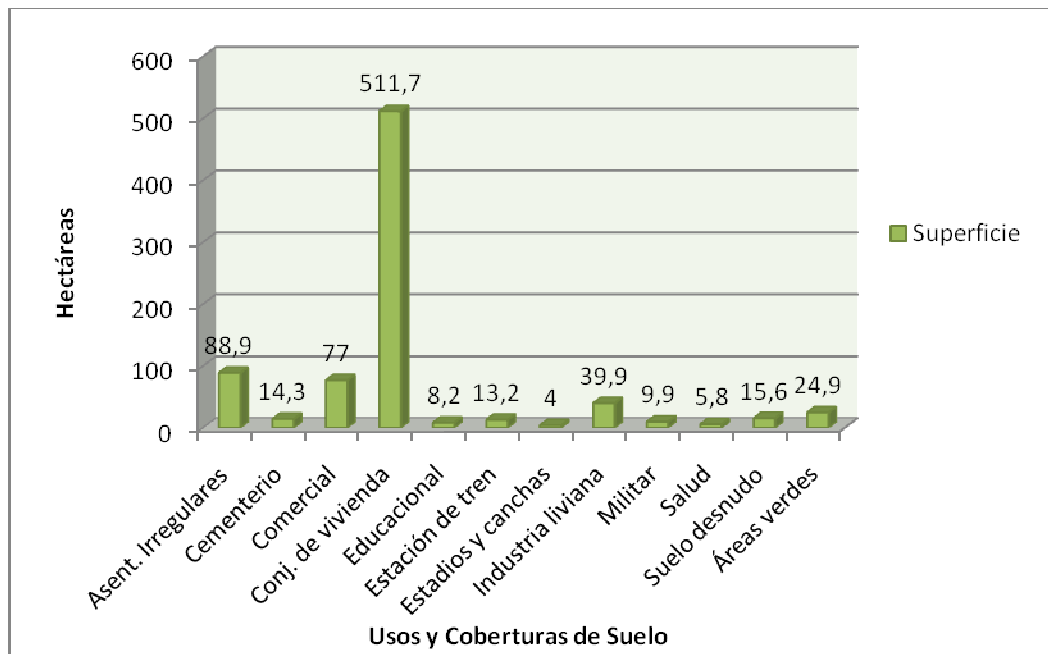


Leyenda	
Asent. irregulares	Estadios y canchas
Cementerio	Industria liviana
Comercial	Militar
Conj. de vivienda	Salud
Educacional	Suelo desnudo
Estación de tren	Áreas verdes


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

Es importante destacar que estas cifras son aproximadas debido a la dificultad que representa el identificar usos de suelo sólo con información de planos reguladores y fotointerpretación, debido a que las zonificaciones presentes en estos instrumentos de planificación no constituyen la realidad en su totalidad, sino que muchas veces resultan ser una simplificación de ésta. La fotointerpretación no da cuenta de los usos de suelo que puedan desarrollarse a nivel de manzana, ni mucho menos a nivel predial¹⁷.

Figura 25: Usos de Suelo al año 1943 en la ciudad de Concepción



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación.

En la Figura 25, se observa en detalle la cantidad de hectáreas ocupadas por uso de suelo al año 1943, en donde se aprecia que la vocación por excelencia presente en la ciudad de Concepción está ligada al desarrollo de las áreas residenciales; en segundo lugar, se destacan las áreas comerciales (representando al sector servicios) y en tercer

¹⁷La información de Usos de suelo “Comercial” e “Industria liviana” delimitados para la ciudad de Concepción en la cartografía de los años 1943 y 1955, han sido generados gracias a la información del Plan Regulador Comunal de Concepción de 1940, el que estuvo vigente hasta el año 1960.

lugar aparecen los usos industriales, en este caso específicamente corresponden a la industria liviana, que contempla empresas de menor envergadura dotadas de infraestructura afín que están insertas en el área urbana y cercanas a otros usos, sin tener restricciones por la ocupación de dicho espacio. Dentro de los usos con menor cantidad de hectáreas asociadas, se encuentran los recreacionales, representados por los Estadios y canchas con sólo 4 hectáreas.

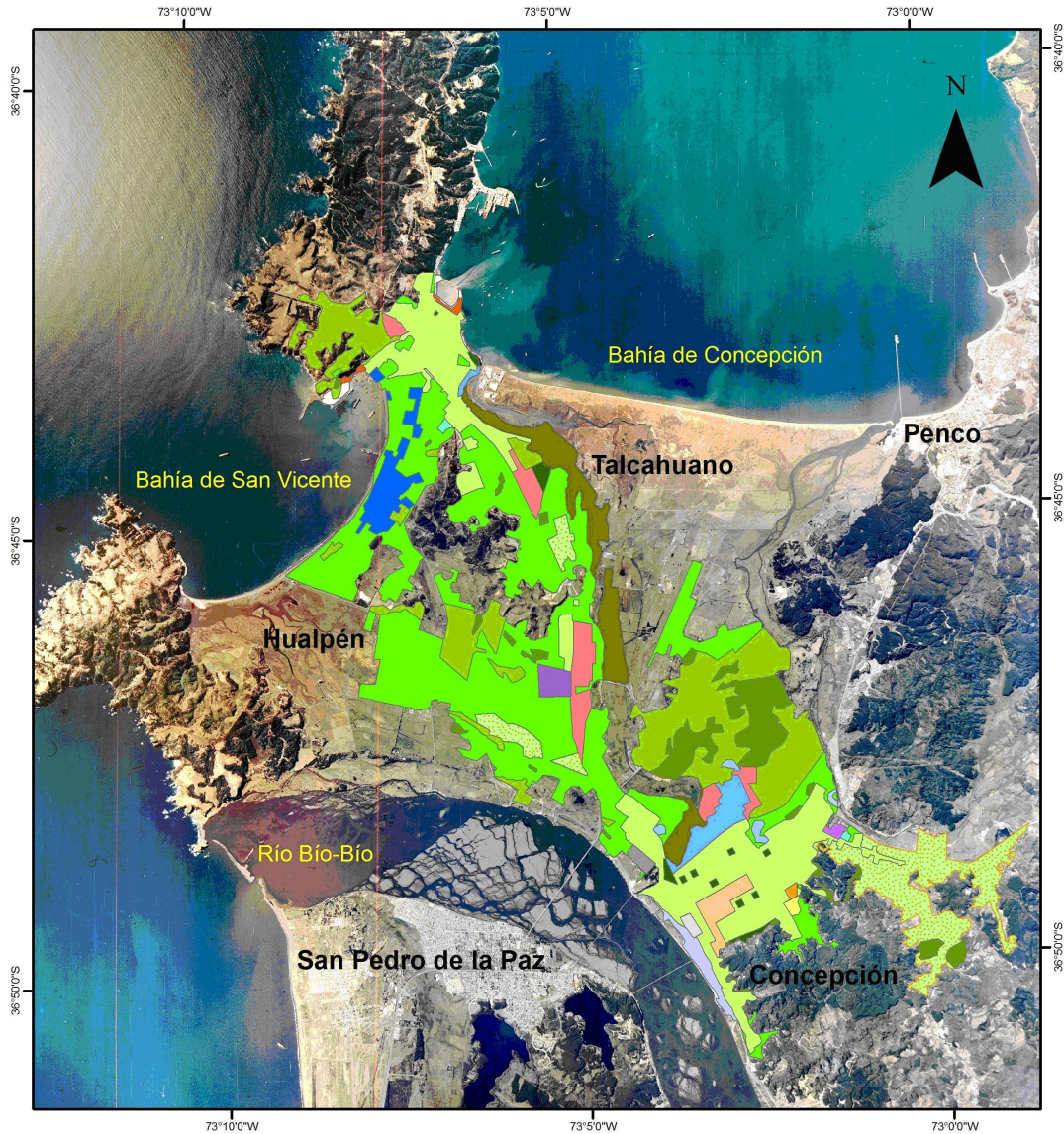
Con respecto a las áreas verdes, se observa una cantidad importa de hectáreas (24,9 aproximadamente), lo que podría indicar que para este período existía una preocupación importante por mantener dichas áreas. La clasificación de suelo desnudo alcanzaba la no despreciable suma de 15,6 hectáreas, las que estarían libres para ser urbanizadas en períodos futuros.

En el Mapa 11, debido a la disponibilidad de información aerofotogramétrica fue posible representar la totalidad de los usos de suelos existentes en la conurbación Concepción – Talcahuano, usando como límite el área urbana del año 2006.

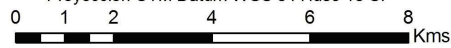
En esta cartografía, se observa que las áreas urbanas de ambas ciudades al año 1955, pese a encontrarse cerca, poseen diferencias importantes ligadas a los usos de suelo, esto dado por la vocación de cada urbe. Por ejemplo, se evidencia un fuerte desarrollo de “Industria pesada” específicamente en Talcahuano, cumpliendo un rol articulador, ya que este hecho permitió el emplazamiento de grandes empresas como la Siderúrgica de Huachipato y la Compañía de Acero del Pacífico (CAP), a diferencia de Concepción, donde se emplazan usos de suelo relacionados con actividades terciarias, lo que corrobora la idea de Hernández (1983) y Baeriswyl (2009), los que señalan que a pesar de que ambas ciudades (Concepción y Talcahuano) tuvieron un origen propio, con el paso del tiempo sumaron a sus relaciones un alto nivel de dependencia, lo que da cuenta de una importante relación de complementariedad entre ambas urbes, que terminó asignándoles una función específica. Mientras una apoya con el desarrollo industrial - portuario, la otra complementa con su desarrollado sector terciario, con énfasis en los servicios (administración, comercio, educación, salud, etc.).

Mapa 11:

**Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales
 en las ciudades de Concepción y Talcahuano
 al año 1955**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



Leyenda	
Agropecuario	Industria pesada
Asent. irregulares	Laguna
Cementerio	Militar
Comercial	No definido
Conj. de viviendas	Puerto
Educacional	Río
Estación de Trenes o Buses	Salud
Estadios y canchas	Suelo desnudo
Hipódromo	Vegetación densa
Humedal	Vegetación dispersa
Industria liviana	Áreas verdes


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

Según Goycoolea (2005) la dimensión metropolitana comienza claramente con la instalación de la CAP en Huachipato, lo que provocó el rápido poblamiento del sector ubicado entre ambas ciudades (“sector Mediocamino”), debido principalmente a las migraciones desde zonas rurales en busca de empleo, como también a la instalación de poblaciones para distintos sectores de trabajadores y directivos de la empresa (en Pérez y Salinas, 2009). Este uso no es el que posee mayor cantidad de hectáreas para el período en cuestión, pero sí ocupa una superficie considerable de 133,4 hectáreas, lo que provoca atracción sobre la población por las oportunidades de empleo asociadas y a su vez motiva el desarrollo del uso residencial, expresado en “Conjuntos de vivienda” y “Asentamientos irregulares”, que para este año en conjunto alcanzan las 1.256 hectáreas (ocupando el segundo lugar dentro de los usos con mayor cantidad de superficie).

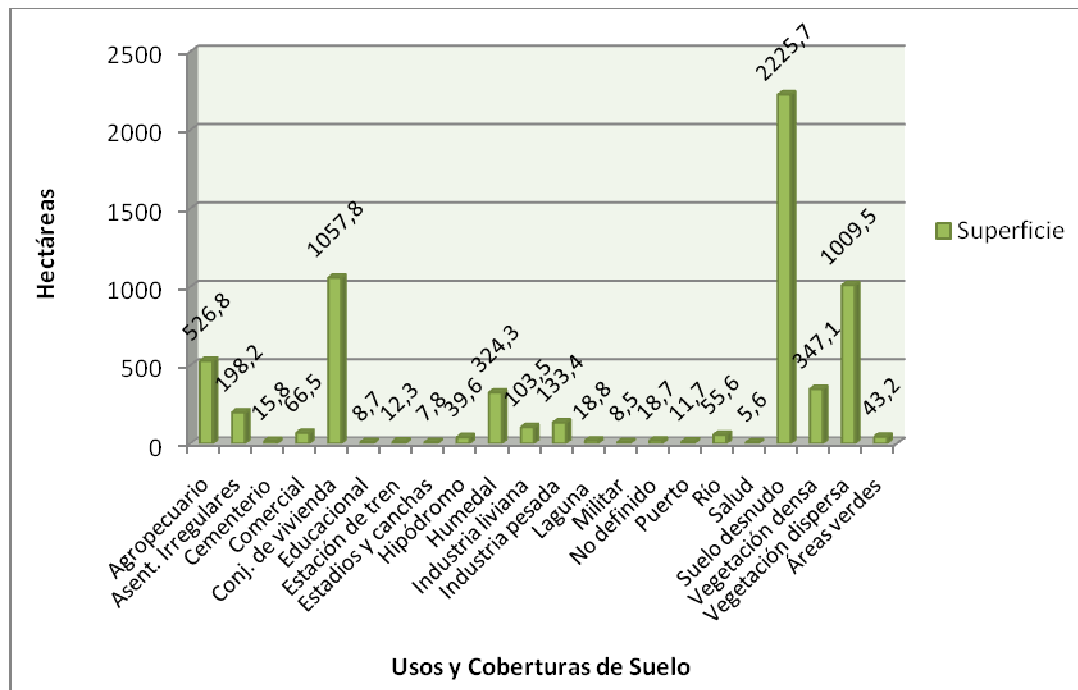
Se podría entonces corroborar lo señalado por Rojas *et al.* (2009), que afirma que para el año 1955, el patrón de crecimiento del área de estudio se asociaba al consumo de suelo y el crecimiento de ésta se debía en gran parte al uso residencial.

En la Figura 26, se observa como los usos de suelo se han incrementado, en comparación con el período anterior, debido a la fotointerpretación de toda el área urbana del período, sobre el último límite de expansión (año 2006).

Es importante destacar que el uso que posee mayor cantidad de hectáreas corresponde a la clasificación “Suelo desnudo” con 2.225,7 hectáreas, seguida de los “Conjuntos de viviendas”, uso netamente urbano que alcanza una cobertura aproximada de 1.057,8 hectáreas, luego la “Vegetación dispersa” se hace presente con 1.009,5 hectáreas, lo que muestra que para esta etapa el potenciar el desarrollo urbano con políticas de estado u otras alternativas, era un hecho real e importante, a diferencia de lo que se observa en la actualidad donde el pensar en expandir la ciudad representa una problemática.

Es interesante destacar la cobertura agropecuaria, que alcanza la no despreciable suma de 526,8 hectáreas, este uso representa todas aquellas zonas que no poseen una vivienda rural asociada, pero que están destinados a la explotación agrícola o a la alimentación de ganado (vacuno, ovino, etc.), dato importante que muestra que en sus orígenes, la conurbación poseía una vocación importante ligada a la producción agrícola, que según Hernández (1983), puede haberse visto afectada por la “crisis agrícola” de 1930, lo que permitió la reconversión de las actividades y el desarrollo urbano asociado ahora a la actividad industrial que en 1940 se inició con fuerza en el área de estudio.

Figura 26: Usos de Suelo al año 1955 en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación, usando límite de expansión año 2006.

Como bien se sabe, la conurbación de Concepción – Talcahuano se encuentra emplazada en zonas importantes para la conservación de la biodiversidad como lo son los Humedales (una de las variables que posteriormente se considerará para identificar las transformaciones medioambientales desarrolladas en el área de estudio), con respecto a la cobertura asociada a estas unidades al año 1955, su superficie se estimó en 324,3 hectáreas, siendo uno de los usos destacados por su extensión.

Los usos de suelo con menor cantidad de hectáreas, estaban ligados en su mayoría a la clasificación “Equipamiento”, por las dificultades antes señaladas con respecto a la fotointerpretación, lo que sí se puede afirmar con certeza es que el uso portuario para este año abarcaba sólo 11,7 hectáreas, un dato importante para estimar posteriormente el impacto del desarrollo portuario en la zona (Figura 27).

Figura 27: Ubicación de la zona portuaria e industria pesada al año 1955



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación Vuelo Hycon 1955 - IGM

Se observa además que a través del tiempo, un nuevo uso de suelo de tipo recreacional se incorpora al área urbana, ubicada entre las ciudades de Concepción y Talcahuano (sector que forma parte de la comuna de Hualpén hoy en día), el Hipódromo se transforma en un área de atracción para la población de ambas ciudades, que motiva a su vez el desarrollo de diversos conjuntos de viviendas en sus cercanías, y se articula en el espacio como un “lugar central” de tipo recreacional.

4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales entre 1961 y 1976.

El Mapa 12, muestra los usos de suelo presentes al año 1961, donde se observa un fenómeno interesante que se repite en períodos anteriores (1943 y 1955), relacionado con los asentamientos irregulares, que siguen emplazándose en sectores periféricos de las áreas urbanas delimitadas y a medida que se homogenizan con las estructuras consolidadas, nuevos asentamientos irregulares se ubican en las zonas de expansión. Esto ocurre en las tres comunas del área de estudio, siguiendo un proceso expansivo por acreción que además de extender la planta urbana de la ciudad, la configura de forma interna socioeconómicamente, puesto que los grupos sociales más pobres se emplazan en las afueras de la ciudad, mientras que los más acomodados se mantienen dentro del área urbana consolidada.

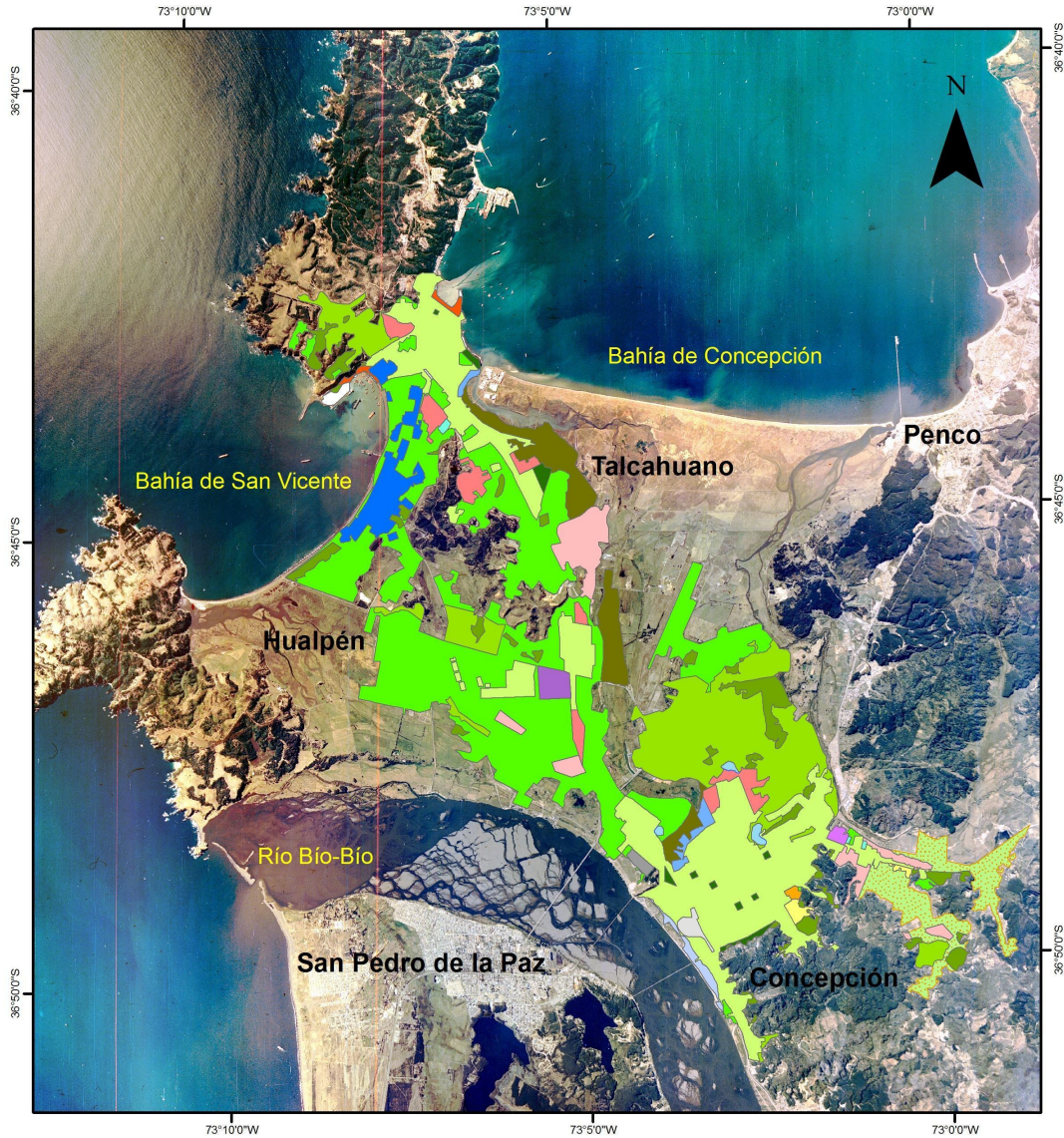
Otro aspecto relevante es el crecimiento del área que actualmente corresponde a la comuna de Hualpén, la que se caracteriza por la incorporación de distintos grupos de zonas de uso residencial aisladas entre sí (del tipo conjuntos de vivienda), lo que revela de cierto modo la predisposición al aprovechamiento de esta zona intermedia, que para ese entonces podría haber presentado un muy bajo valor del suelo.

En la Figura 28, es posible evidenciar el constante crecimiento e importancia que posee la clasificación “Conjuntos de vivienda” que alcanza las 1.482 hectáreas, dando cuenta de la constante presión por el espacio urbano, presente en el área de estudio desde el año 1955 con la incorporación de la Siderúrgica de Huachipato y de todo el sector industrial que impulsó el desarrollo habitacional para satisfacer las necesidades de los trabajadores de dichas empresas.

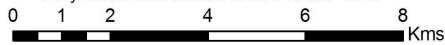
Los cambios más relevantes de este período se asocian a la disminución de los asentamientos irregulares (“poblaciones callampas”), debido a la regularización de la condición de marginalidad de algunas tomas. Se observa un fuerte descenso de los usos ligados a vegetación natural, uso agropecuario y humedal. La vegetación dispersa cada vez disminuye más corroborando el avance descontrolado de la mancha urbana por sobre sectores que presentan servicios ambientales (Romero y Vásquez, 2005).

Mapa 12:

**Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales
 en las ciudades de Concepción y Talcahuano
 al año 1961**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



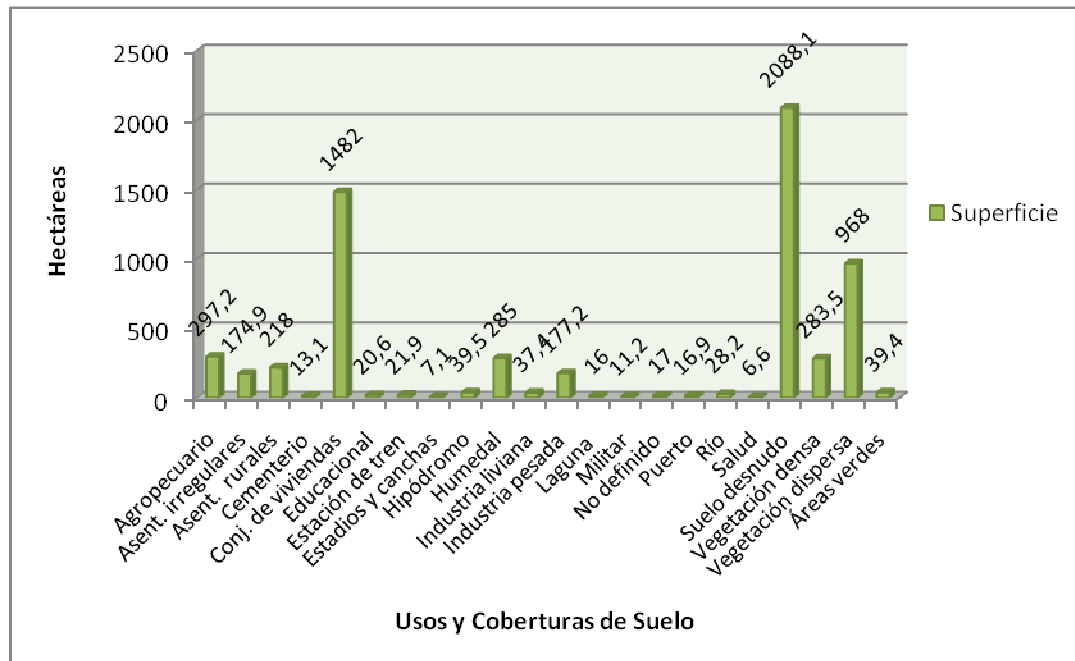
Leyenda	
Agropecuario	Industria pesada
Asent. irregulares	Laguna
Asent. rurales	Militar
Cementerio	No definido
Conj. de viviendas	Puerto
Educacional	Río
Estación de Trenes o Buses	Salud
Estadios y canchas	Suelo desnudo
Hipódromo	Vegetación densa
Humedal	Vegetación dispersa
Industria liviana	Áreas verdes


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

Este decrecimiento de los usos “Vegetación densa y dispersa”, se asocia a intervención antrópica, puesto que en las zonas donde se localizaban estas coberturas vegetales se aprovechó el espacio para urbanizar, hecho que concuerda con el aumento de los “Conjuntos de viviendas”.

Se evidencia un importante consumo de los usos de suelo de Humedal, que para este período sólo comprenden 285 hectáreas, registrándose una pérdida de 39,3 hectáreas en total, durante el período 1955 y 1961.

Figura 28: Usos de Suelo al año 1961 en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación, usando límite de expansión año 2006.

Otro de los cambios que sin duda deben ser considerados como transformaciones medioambientales, tiene que ver con las pérdidas del uso “Agropecuario”, que contaba con 526,8 hectáreas para el año 1955, lo cual se revirtió para el año 1961, donde sólo se identificaron aproximadamente 297,2 hectáreas, disminución casi de un 50%, lo que definitivamente genera cambios en el medio ambiente por la pérdida de suelos agrícolas y de los beneficios que implican tener dichos suelos, relacionados con la aireación, la infiltración, etc.

En el Mapa 13, se puede observar como los usos de suelo han variado al año 1976. El paso del tiempo, las nuevas tecnologías y el desarrollo que presenta el área de estudio, vuelven necesaria la incorporación de elementos de transporte como el aeropuerto, un elemento importante dentro de este período. Si bien este uso no está ubicado dentro del polígono urbano, genera un impacto en el espacio y como es bien sabido las modificaciones en el ambiente generadas por la construcción de grandes obras de infraestructura provocan grandes desequilibrios en el medio natural y social, sobretodo en el caso del aeropuerto Carriel – Sur, ubicado en los límites del Humedal Rocuant - Andalién.

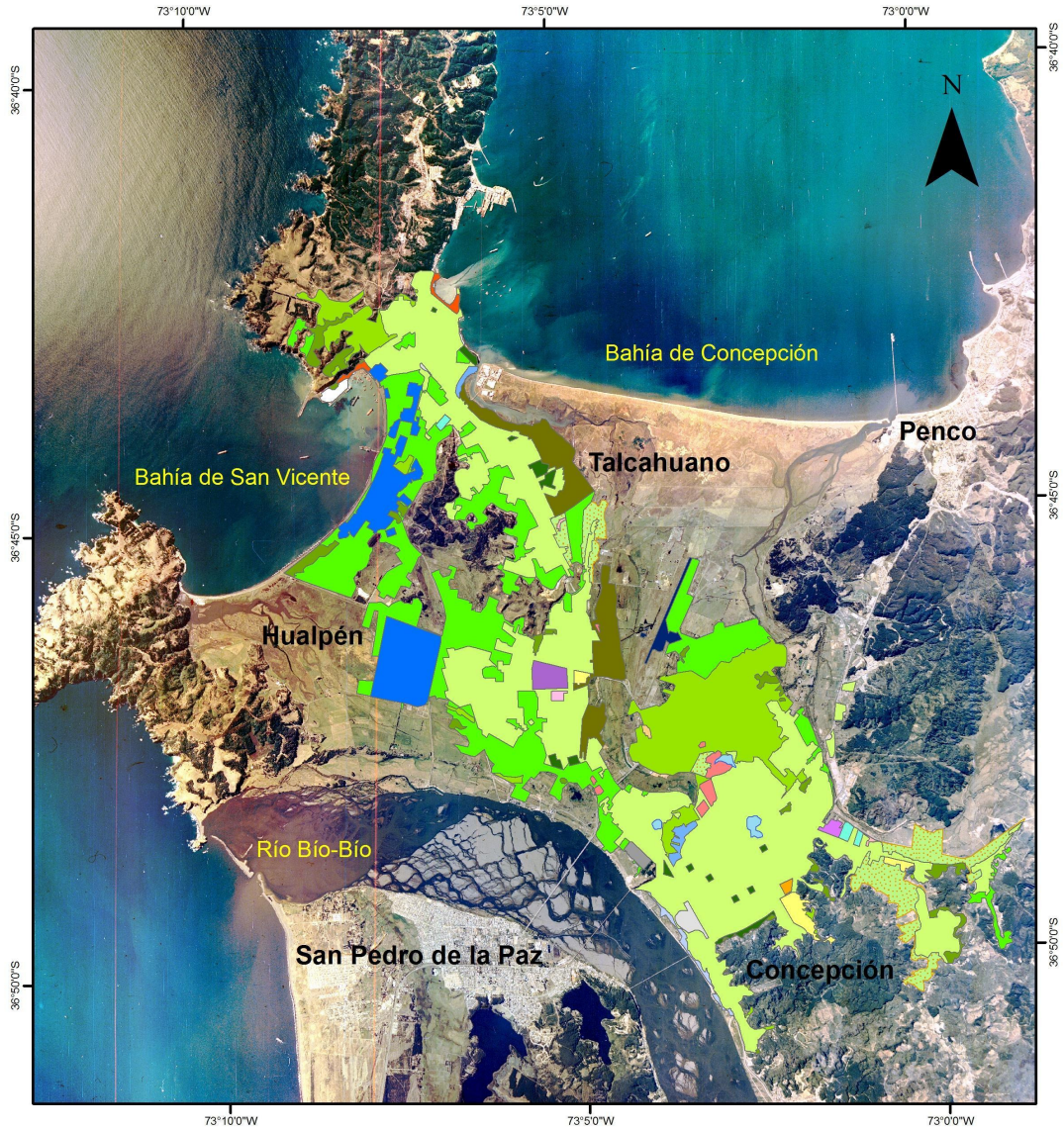
Aparte de este gran cambio, se observa también como desaparecen los usos de suelo residenciales de tipo asentamientos irregulares, lo que permite corroborar que con los proyectos de erradicación desarrollados por el gobierno local y la fuerza de la urbanización, lograron que la estructura urbana consolidada absorbiera las poblaciones callampas, regularizándolas como se afirmó anteriormente.

Con los datos proporcionados en la Figura 29, se identifican otras modificaciones importantes con respecto a las coberturas de mayor superficie. Desde 1955 a 1961 los usos de suelo tipo “suelo desnudo” eran los más abundantes en el área de estudio, hecho que cambia en este período, pasando a ser los usos de suelos residenciales del tipo “Conjunto de vivienda”, los que tienen una mayor superficie con 2.639 hectáreas (la variación de superficie entre estos años, equivale a 1.157 hectáreas, que anualmente indicaría un aumento de 77,1 hectáreas), lo que refuerza la idea del aumento importante de los usos residenciales.

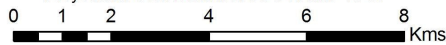
A nivel industrial, la superficie del uso de suelo “industria pesada” se incrementa en más de 150 hectáreas con respecto al período anterior, con la incorporación de nuevas industrias, una de las más representativas es Petrox (Enap), que se extiende considerablemente, luego de las áreas residenciales ubicadas en el área intermedia de Concepción y Talcahuano, colindando con el Humedal Lengua, en lo que actualmente corresponde a la comuna de Hualpén.

Mapa 13:

**Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales
 en las ciudades de Concepción y Talcahuano
 al año 1976**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.

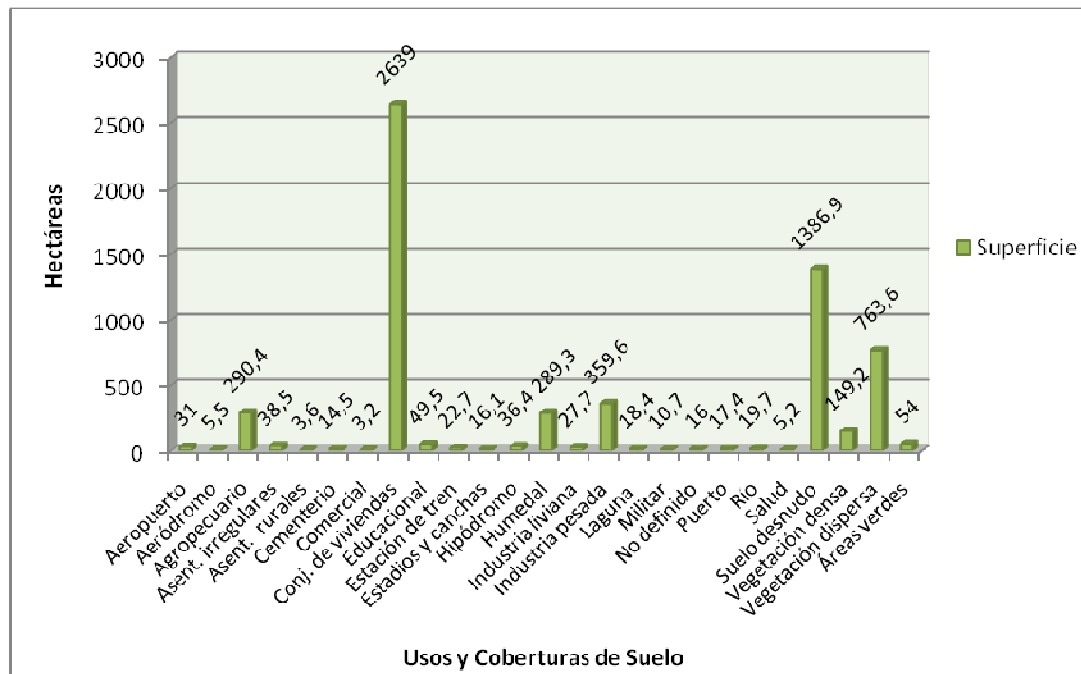


Leyenda			
	Aeropuerto		Industria liviana
	Aeródromo		Industria pesada
	Agropecuario		Laguna
	Asent. irregulares		Militar
	Asent. rurales		No definido
	Cementerio		Puerto
	Comercial		Río
	Conj. de viviendas		Salud
	Educacional		Suelo desnudo
	Estación de Trenes y Buses		Vegetación densa
	Estadios y canchas		Vegetación dispersa
	Hipódromo		Areas verdes
	Humedal		


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

Con respecto a los humedales, la situación no varía mucho, de hecho aumenta a favor del humedal en 4 hectáreas aproximadamente, debido a que estos ecosistemas poseen vida y ciclos propios, los cuales de acuerdo a las condiciones climáticas, los cambios que puedan desarrollarse en los ciclos naturales y las transformaciones ambientales, pueden manifestar aumento o retroceso de sus límites. Lo realmente preocupante en este caso es que sólo después de 15 años (1961 - 1976), se registró un aumento mínimo de su superficie.

Figura 29: Usos de Suelo al año 1976 en el área de estudio



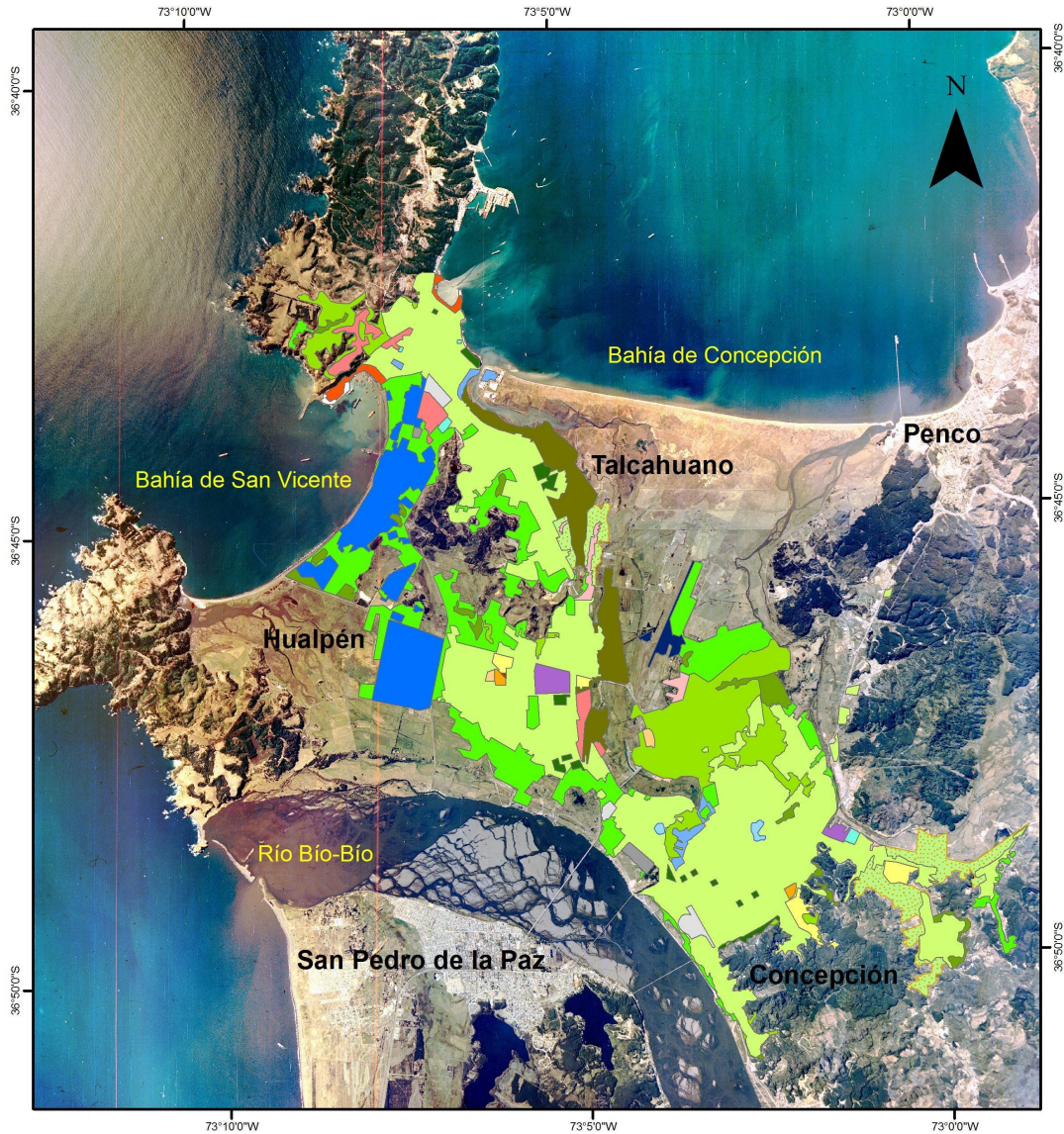
Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación, usando límite de expansión año 2006.

4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales entre 1980 y 1998.

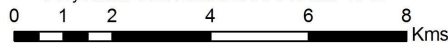
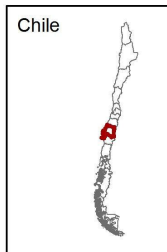
En el Mapa 14, se identifican los usos de suelos existentes en el período 1980. Destaca la aparición de las primeras las transformaciones ambientales de peso, esto se rescata del análisis de la Figura 29, y puede estar ligado a la considerable disminución en superficie de los usos de suelos relacionados con vegetación natural, uso agropecuario, suelo desnudo y humedales, producto del crecimiento del área urbana e industrial que se presentó con fuerza desde 1976 y generó condiciones ambientales poco favorables para el equilibrio ambiental de la conurbación.

Mapa 14:

**Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales
 en las ciudades de Concepción y Talcahuano
 al año 1980**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.

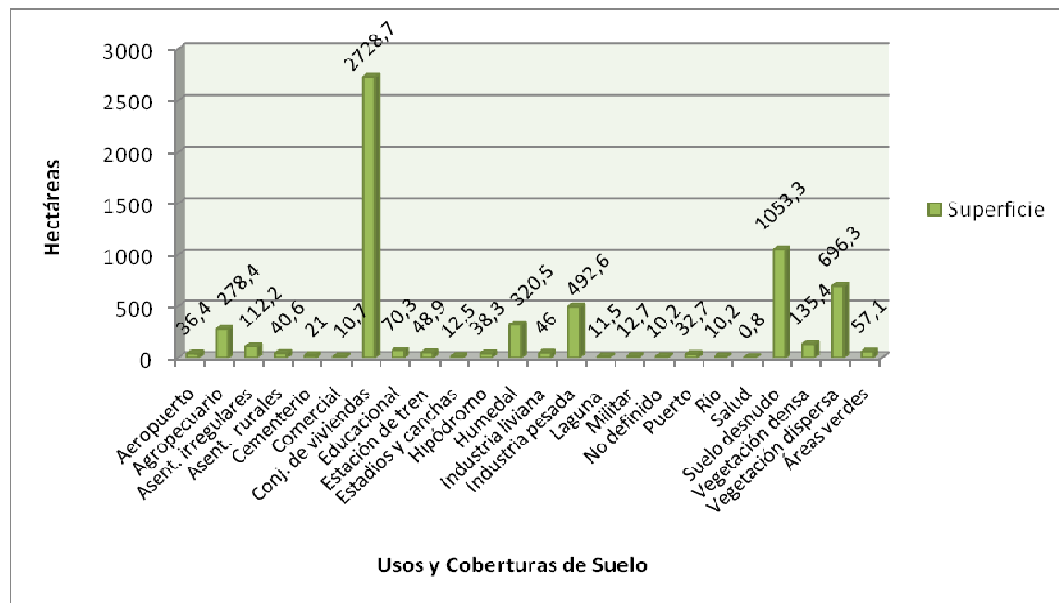


Leyenda	
	Aeropuerto
	Agropecuario
	Asent. irregulares
	Asent. rurales
	Cementerio
	Comercial
	Conj. de viviendas
	Educacional
	Estación de Trenes o Buses
	Estadios y canchas
	Hipódromo
	Humedal
	Industria liviana
	Industria pesada
	Laguna
	Militar
	No definido
	Puerto
	Salud
	Seguridad
	Suelo desnudo
	Vegetación densa
	Vegetación dispersa
	Áreas verdes


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

Con respecto a estos usos que prestan servicios ambientales, las cifras de la Figura 30, muestran como los valores de superficie en hectáreas para cada uso de suelo han ido decreciendo, como por ejemplo, las cifras de “Suelo desnudo” que pasaron de 1.386,9 hectáreas en 1976 a 1.053,3 en 1980, lo que equivale a una disminución en 333, 6 hectáreas en 4 años.

Figura 30: Usos de Suelo al año 1980 en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia e base a fotointerpretación, usando límite de expansión año 2006

Se observa la pérdida de superficie del uso agropecuario, por el desarrollo de áreas residenciales y equipamiento de tipo educacional, esta pérdida se estima en 12 hectáreas, mientras que los humedales, ganan casi 31 hectáreas aproximadamente, lo que indica que durante este período de 4 años (1976 - 1980), las condiciones fueron favorables para su desarrollo y conservación.

Este hecho permite suponer que para el siguiente período de análisis, los usos residenciales (que para este período alcanzan las 2.728.7 hectáreas), se apropiarán en su totalidad de los suelos desnudos restantes de la conurbación, así como también se espera que los usos industriales (sobre todo la industria pesada), se desarrollen con mayor fuerza, ya que para este año sólo abarcan 492, 6 hectáreas, ocupando gran

parte del sector costero de la bahía de San Vicente, de acuerdo a la tendencia de crecimiento que ha mostrado tener este uso de suelo en el área de estudio a través del tiempo.

Los suelos urbanos residenciales, están cubriendo gran parte del área de estudio, transformando lentamente el espacio a medida que la conurbación se desarrolla y adquiere importancia como metrópoli, tras estos cambios existe una serie de transformaciones que tienen que ver con la modificación de los patrones productivos que han sido relacionados con los procesos de reestructuración económica que actúan en la escala global.

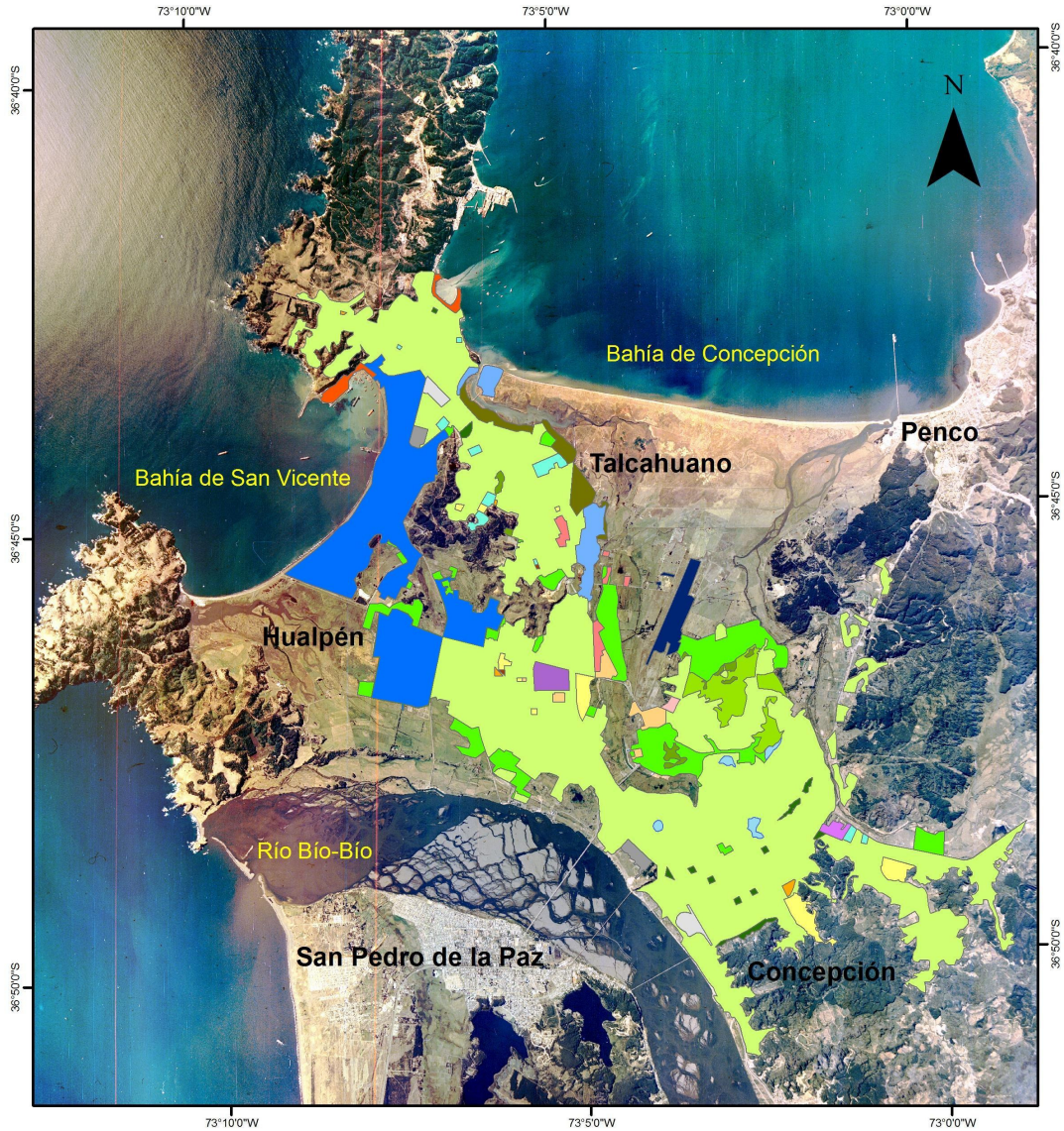
Estos cambios en el área de estudio, permiten reflexionar con respecto a lo señalado por Smith (2007), que afirma que existe un valor que la sociedad asigna a las actividades humanas, en desmedro del que le entrega al medio natural, pues tiende a inclinarse a la ocupación de estos espacios por industrias o proyectos inmobiliarios, motivada por la generación de recursos económicos a corto plazo, sin tomar en consideración el daño efectuado al medio ambiente en el mediano y largo plazo, con las correspondientes consecuencias negativas sobre la misma sociedad.

El Mapa 15, muestra los usos de suelo existentes al año 1998, donde se destaca el importante aumento de superficie de los usos residenciales y la industria pesada, que destacan las potencialidades y vocaciones de las ciudades que conforman este complejo territorial, que como se señaló en el Mapa 7 “Área urbana de las ciudades de Concepción y Talcahuano al año 1998”, para este período ya pueden ser reconocidas como conurbación. Ya que mientras Talcahuano y Hualpén aportan con todo el desarrollo industrial, Concepción sigue crecimiento como la gran zona residencial de la conurbación.

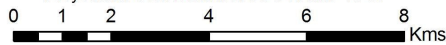
Los transformaciones espaciales más relevantes de este período son la pérdida en extensión de los suelos desnudos y la vegetación natural del área de estudio, lo que parece coincidir con la idea de Pauchard (2005), donde señala que entre los impactos del crecimiento urbano sobre la biodiversidad en el área metropolitana del Gran Concepción, se encuentran los siguientes: ecosistemas nativos son reemplazados por

Mapa 15:

**Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales
 en las ciudades de Concepción y Talcahuano
 al año 1998**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



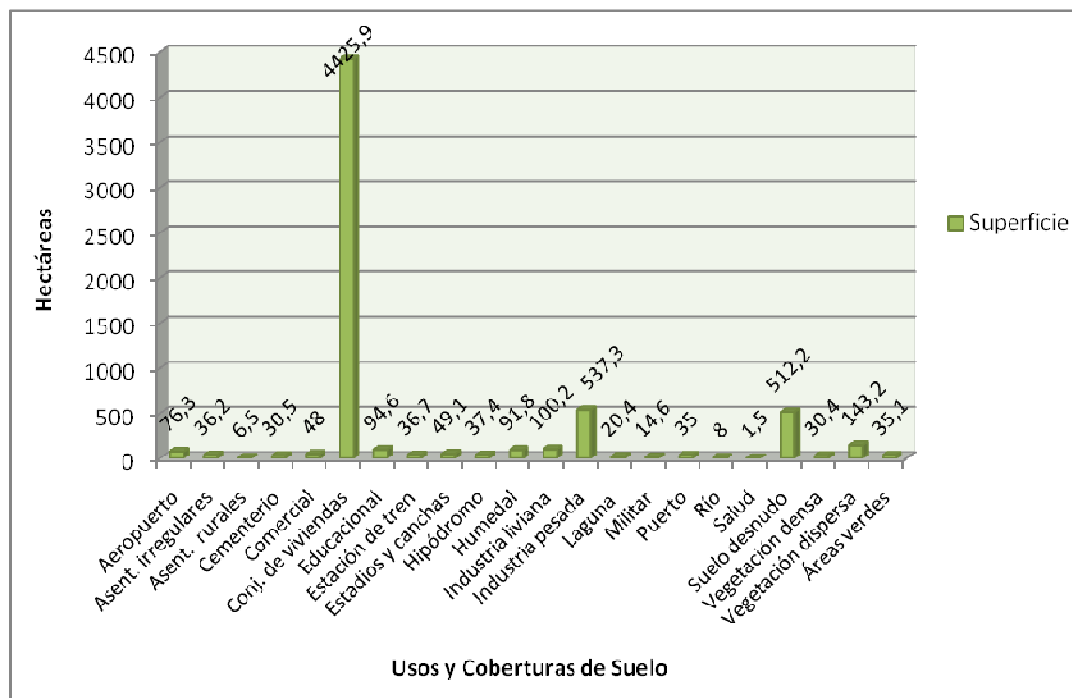
Leyenda	
	Aeropuerto
	Asent. irregulares
	Asent. rural
	Cementerio
	Comercial
	Conj. de viviendas
	Educacional
	Estación de Trenes o Buses
	Estadios y canchas
	Hipódromo
	Humedal
	Industria liviana
	Industria pesada
	Laguna
	Militar
	Puerto
	Salud
	Seguridad
	Suelo desnudo
	Vegetación densa
	Vegetación dispersa
	Áreas verdes


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

pavimentos y construcciones y el suelo natural es cubierto con áreas verdes dominadas por especies ornamentales no nativas. Humedales y otros ecosistemas periurbanos son rápidamente destruidos, fragmentados o inundados por especies no nativas (Pauchard, 2005 en Smith, 2007).

La Figura 31, corrobora esta situación. Las áreas residenciales expresadas en “Conjuntos de viviendas” alcanzan para este período la cantidad de 4.425,9 hectáreas, aumentando 1.697,2 hectáreas en 18 años, lo que si se estimada como una tasa anual, indica que el aumento fue de 94 hectáreas, una cifra importante, que valida la idea de que el crecimiento urbano no posee límites, y avanza destruyendo el medio natural, hasta donde las tecnologías aplicadas en la construcción permitan llegar.

Figura 31: Usos de Suelo al año 1998 en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación, usando límite de expansión 2006.

Los usos industriales en conjunto (Industria liviana y pesada), alcanzan 637,5 hectáreas, casi 100 hectáreas más que lo que representaba la sumatoria de estos usos

para el período 1980. A su vez, los usos comerciales también aumentaron¹⁸, para esta fecha ya se reconocía espacialmente la infraestructura comercial asociadas al Mall Plaza El Trébol (ubicado el sector El Trébol), área clave por estar ubicada cerca de importantes vías de comunicación que conectan a la conurbación, que para este período se encuentra unida en su totalidad.

Con respecto a los Suelos desnudos, se evidencia una disminución importante de la superficie que abarcaban ya que para el período 1980, contenían 1.053,3 hectáreas, mientras que para el período 1998, sólo representan 512,2 hectáreas, lo que corresponde a un decrecimiento para el período de aproximadamente 541,1 hectáreas, un 52% de la cobertura.

Otro cambio importante, se evidencia en el “Humedal”, que pierde entre 1980 y 1998, la importante suma de 228,7 hectáreas, siendo reemplazadas por conjuntos de viviendas y usos recreacionales (Estadios y canchas). Una transformación ambiental negativa, pero real para el área de estudio. Según Baeriswyl (2009), esta presión ejercida sobre los sistemas naturales obedecería única y exclusivamente a la enorme presión que ejerce la centralidad de Concepción, sobre la distribución de la demanda de suelo y por ende, del desarrollo del sistema.

Lo más alarmante es el futuro de las áreas naturales que prestan servicios ambientales y no forman parte del área urbana, puesto que su valor urbano aumentará pudiendo convertirlas en atractivas dentro del juego de presiones por el espacio, lo que se corroborará en el análisis del siguiente período al identificar la existencia o ausencia de estos usos naturales dentro del límite propuesto para el año 2006.

¹⁸ Aunque con las dificultades expuestas con respecto a la fotointerpretación, se consideraron sólo áreas definidas como comerciales con la ayuda de la herramienta Google Earth y algunos mapas turísticos.

4.2.1 Usos de suelo y Transformaciones Espaciales al 2006.

En el Mapa 16, muestra el estado final de los usos de suelos de la conurbación Concepción – Talcahuano, donde se observa el crecimiento de todo un sector destinado a los usos de suelo comerciales (ubicados en el sector de El Trébol), donde se emplaza el Mall, grandes centros comerciales y otro servicios, que se desarrollan para satisfacer las necesidades de la población tanto de Concepción, Talcahuano como de Hualpén, ya existente como comuna para este período.

Figura 32: Mall Plaza El Trébol

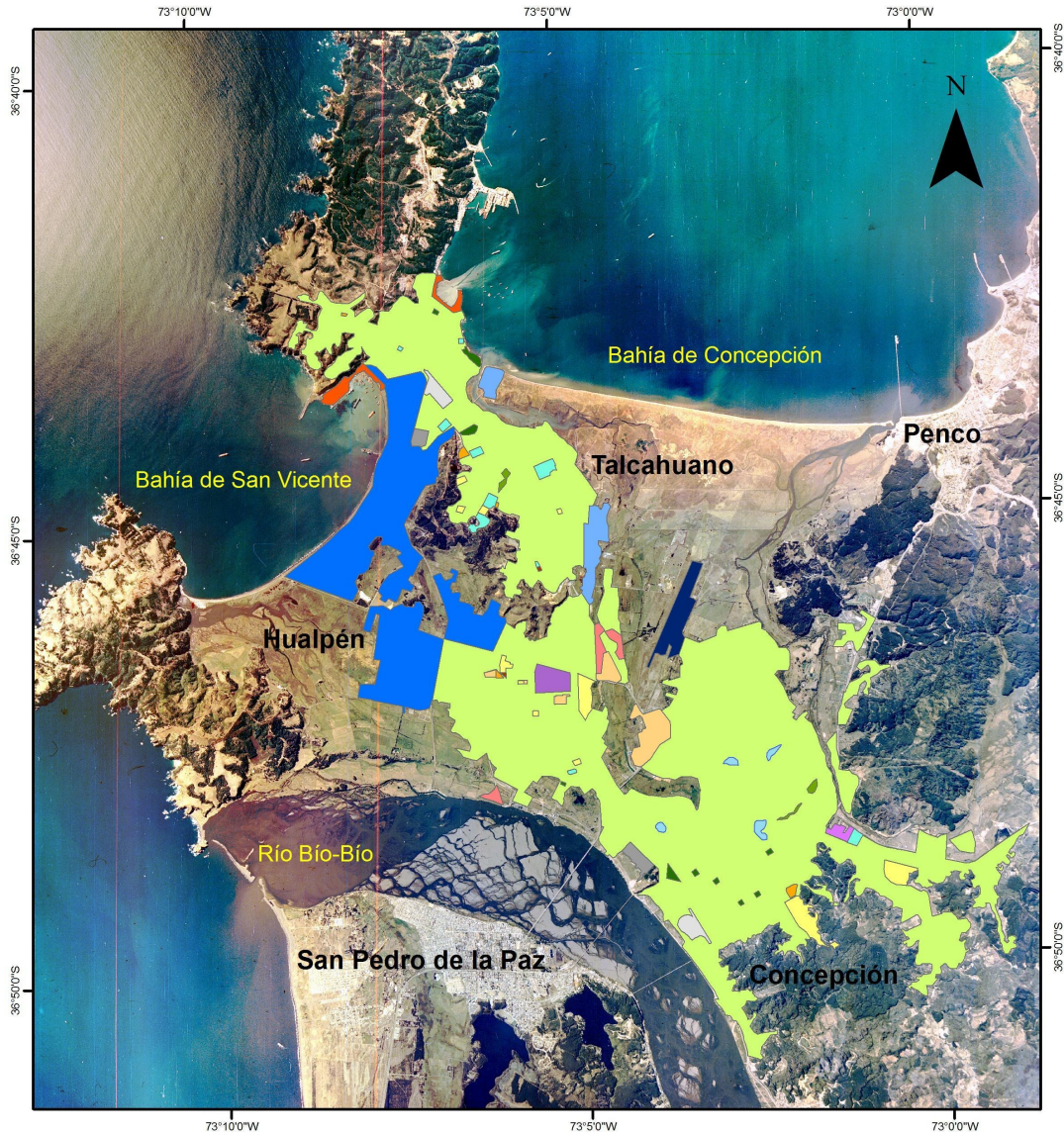


Fuente: Fotografía de la autora – Julio, 2009.

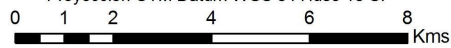
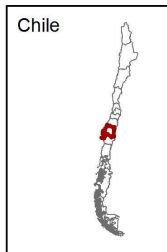
La morfología urbana que se observa en la conurbación, es resultado de la ocupación selectiva del suelo que responde en buena parte a la lógica de su geografía, marcada por el borde costero, ríos, canales, numerosas lagunas y humedales (Baeriswyl, 2009), lo que ha condicionado en ciertos períodos el uso de suelo. Las variaciones más importantes, con respecto a éstos, se dan principalmente en los usos residenciales, que surgen en gran cantidad bajo la modalidad de viviendas heterogéneas y homogéneas del tipo “condominios” (Ver Figura 32).

Mapa 16:

**Usos de Suelo y Transformaciones Espaciales
 en las ciudades de Concepción y Talcahuano
 al año 2006**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



Leyenda

● Aeropuerto	● Industria liviana
● Asent. irregulares	● Industria pesada
● Cementerio	● Laguna
● Comercial	● Militar
● Conj. de viviendas	● Puerto
● Educativa	● Salud
● Estación de Trenes o Buses	● Seguridad
● Estadios y canchas	● Vegetación densa
● Hipódromo	● Áreas verdes


 Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248
 Equipo Investigador:
 E. Aliste - M. Contreras - F. Ther
 Cartografía realizada por:
 Angie Almendras Varela

Estos representan la evolución de la conurbación y la influencia de la globalización expresada en el espacio, al poseer ciertos elementos como una infraestructura vial estructurante del desarrollo urbano, el uso del automóvil como medio de transporte por excelencia, el desarrollo de nuevos centros de dispersión a partir de espacios privados, la suburbanización como estilo de vida de las clases sociales altas, el desarrollo de barrios cerrados, etc. (Pérez y Salinas, 2009).

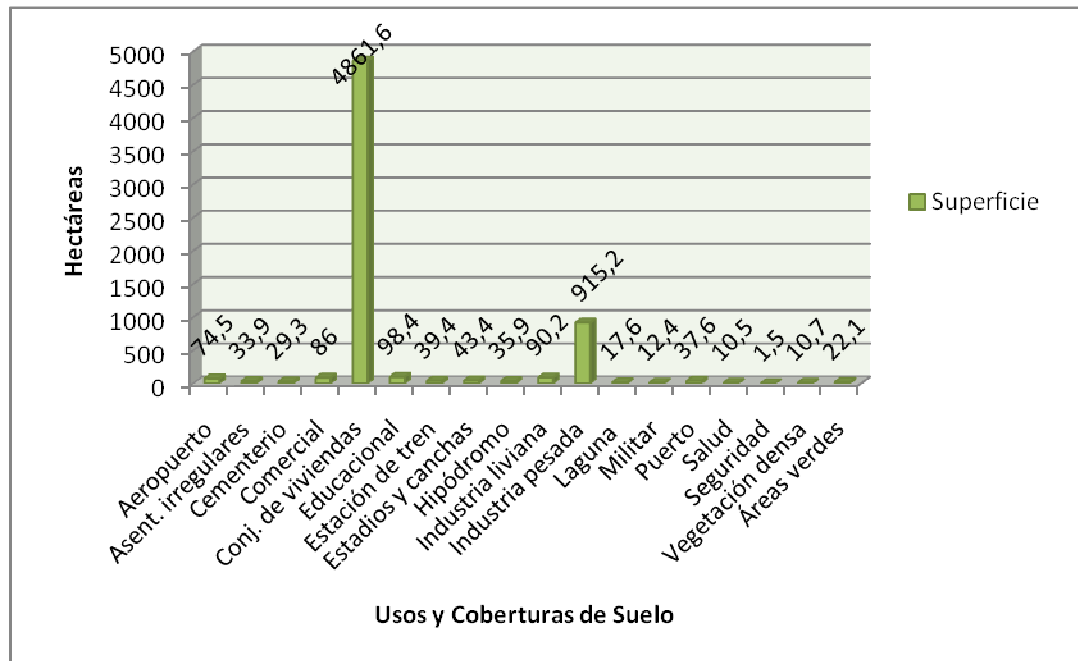
Figura 33: Tipologías de zonas residenciales en el área de estudio



Fuente: Fotografías de la autora – Julio, 2009.

En la Figura 34, se grafica la superficie (en hectáreas) ocupada por uso de suelo presente en el área de estudio al año 2006, en donde es posible identificar las mayores transformaciones ambientales de todos los períodos de análisis debido a la gran cantidad de usos que han disminuido producto de las constantes presiones que desarrollan los usos de suelo urbano, lo que conllevó la pérdida de algunos usos representativos de la zona, como los humedales y vegetación natural, cediendo espacio a los conjuntos de vivienda que alcanzan las 4.861,6 hectáreas definiendo la vocación residencial de la conurbación.

Figura 34: Usos de Suelo al año 2006 en el área de estudios



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación, usando límite de expansión año 2006.

Se observa también que el desarrollo industrial (industria pesada) se ha expresado en la conurbación con el aumento aproximado de 377,9 hectáreas en 8 años. De igual forma el sector industrial y su relevancia dentro del desarrollo del sistema urbano (Ver Figura 35), permitió que se estableciera una zona asociada a este uso en la comuna de Talcahuano, lo que no representa un consumo de suelo tan intenso como el uso residencial, debido a que los sectores industriales y portuarios se desarrollan de acuerdo al crecimiento “encapsulado”, es decir, circunscrito a ciertas áreas con destino

industrial tales como parques o recintos productivos, que cuentan con reservas para su crecimiento, lo que se traduce en un incremento de suelo muy discreto (Baeriswyl, 2009).

Figura 35: Industrias de la Conurbación Concepción - Talcahuano

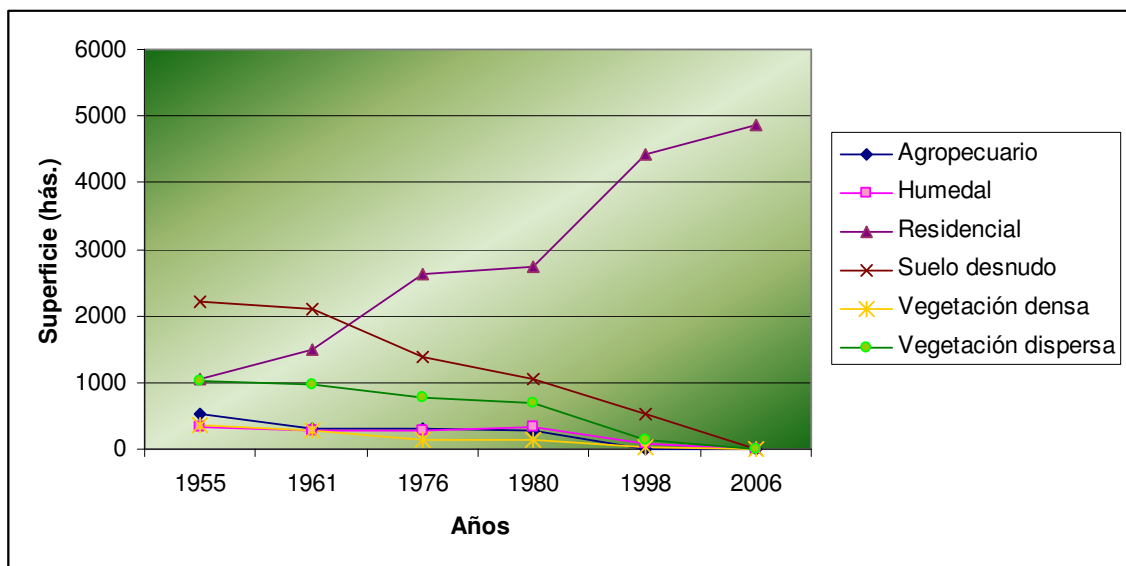


Fuente: Fotografías de la autora – Julio, 2009.

Con respecto de a la evolución de los usos de suelo no urbanos, se destacan importantes cambios como la pérdida importante de parte de los humedales que existían dentro de los límites de expansión del año 2006, los cuales fueron completamente urbanizados; la vegetación natural desaparece para la tipología “Vegetación dispersa”, mientras que la “Vegetación densa” se conserva sólo en sectores de cerros (Cerro La Pólvara y Caracol). Los suelos desnudos tampoco son

cuantificables para el período, debido a que fueron los primeros usos en ser transformados de “no urbano” a “urbano residencial”. Por lo que los únicos usos que estarían cumpliendo roles medioambientales dentro de la conurbación, serían las áreas verdes, que sólo alcanzan las 22,1 hectáreas, cifra preocupante dentro de la conurbación, porque agudizan problemas ambientales que ya forman parte del área de estudio.

Figura 36: Evolución de la superficie de los usos de suelo que prestan servicios ambientales versus uso de suelo residencial



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación.

En la Figura 36, se observa como los usos de suelo con alguna incidencia en el equilibrio medioambiental se ven afectados por el desarrollo del uso residencial, el cual partió en el año 1955 ocupando casi la misma superficie que el uso “Vegetación dispersa”, pero poco a poco, el uso residencial fue tomando fuerza y desarrollándose por sobre los otros, consumiendo la superficie de éstos por presiones de la población y actualmente por agentes inmobiliarios locales que se asocian con empresas transnacionales comprando terrenos de bajo costo (los que precisamente cumplen roles en el equilibrio natural), los urbanizan, parcelan y edifican (Pérez y Salinas, 2009), aumentando así la planta urbana que requiere la población que sigue creciendo en esta conurbación.

CAPITULO 5: DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

5.1 Concepto Expansión Urbana, Tipologías y Límites del Crecimiento.

Es interesante destacar las variaciones que se identifican con respecto al concepto “Expansión Urbana”. En un comienzo se señalaron algunas definiciones, las cuales no describían en su totalidad los procesos que se desarrollaron en el área de estudio, este es el caso del concepto propuesto por Ducci (1998), que en un comienzo sirvió como referente para la investigación. Por ello, es relevante rescatar otras conceptualizaciones que complejizan el crecimiento de la ciudad, como son las tipologías de crecimiento, las que hacen posible identificar patrones en la morfología que cada urbe presenta, relacionándolos con los procesos de desarrollo que cada unidad territorial va experimentando a lo largo del tiempo.

La idea de Ducci, que considera sólo el crecimiento urbano cuando es producto de procesos de adherencia, no sirvió por sí sola para explicar la realidad del área de estudio, pero cuando se integraron las tipologías de crecimiento tentacular (presentes desde 1955 a la fecha) y las de crecimiento tipo salto de rana (las que tuvieron relevancia en 1955 y el año 2006), fue posible explicar en su gran mayoría los procesos de crecimiento que se vienen generando desde 1943 al año 2006 en la Conurbación Concepción - Talcahuano.

La ciudad por ende, no responde a un solo patrón de crecimiento, sino que son múltiples modalidades las que actúan, de acuerdo a una gran cantidad de variables que influyen en su crecimiento, tales como la morfología, la cercanía a centros urbanos de interés, el potencial desarrollo de actividades económicas, la existencia de recursos para las mejoras en equipamiento y redes viales, etc.

Un detalle importante tiene relación con las transformaciones que presentan a lo largo del tiempo las barreras al crecimiento urbano. Hacia el año 1943, los límites del crecimiento estaban muy marcados y ligados a la presencia de barreras naturales, como por ejemplo cerros, ríos, humedales, etc.

Es así que, desde la década del '70, se observa que la construcción de intervenciones en el territorio se volvieron más fuertes en estas áreas naturales. De esta forma, se desarrollaron obras en los bordes del río Bío- Bío, para permitir su urbanización y se aplicaron técnicas de relleno para permitir el asentamiento de complejos residenciales en áreas de humedal, lo que conllevó a una modificación de los límites al crecimiento urbano.

5.2 Limitantes del uso de Fotografías Aéreas y los SIG

A pesar de haberse logrado la idea de complementar la información aerofotogramétrica disponible con los sistemas de información geográfica, surgieron algunas dificultades que es importante mencionar para el desarrollo de futuras investigaciones ligadas a esta temática. Estos problemas, hacen referencia al proceso de fotointerpretación; especialmente ligado al reconocimiento de los usos de suelo dentro de las áreas urbanas.

La teledetección se ha destacado por ser una herramienta útil en los estudios de crecimiento urbano y de cambios de uso de suelo, pero no se puede obviar el hecho de que genera cierto nivel de incertidumbre y falta de precisión.

Si bien existen técnicas para facilitar la fotointerpretación, las que están ligadas a las formas, texturas y colores de las fotografías aéreas (Chuvieco, 2002), estas no son capaces de otorgar la información necesaria para definir qué tipo de uso de suelo se desarrolló en un período determinado, representando un obstáculo para los estudios históricos. Esto se agudiza por la falta de información oficial disponible con respecto a estas materias, salvo la disponible en los planos reguladores comunales, intercomunales y metropolitanos, además de las ordenanzas y memorias explicativas que los componen; información que muchas veces no está disponible para el público y que es una norma que no necesariamente es reflejo total del uso de suelo en el período.

Resultado de esto, se obtienen cartografías simplificadas con un nivel de detalle medio, que no representa la realidad en su totalidad, pero que si son capaces de entregar una aproximación de ésta. Dicha dificultad sólo se presentó al momento de desarrollar la

fotointerpretación de zonas urbanas, puesto que en las áreas no urbanas, no existen cantidades importantes de construcciones (como en las ciudades), que puedan generar distorsión al fotointerpretador. De todas formas, estos problemas se resuelven generando una buena clasificación de usos de suelo, que contemple niveles de detalle específicos para cada área (urbana y no urbana).

5.3 Transformaciones Espaciales y Modelos de Desarrollo

Como se señaló anteriormente las transformaciones espaciales, las formas de apropiación del territorio y la idea de que el crecimiento urbano se extiende sin límites claros, es una realidad en el área de estudio.

Estos procesos se asocian a hitos históricos, cambios importantes que influyen en la población, por ende en la visión y valorización que ésta tiene del territorio.

Los hitos más importantes, que de acuerdo a los resultados obtenidos de esta investigación han sido causales de las mayores transformaciones espaciales en la conurbación Concepción – Talcahuano, son los cambios en los modelos de desarrollo que han influido en esta unidad territorial.

Los modelos de desarrollo han influido territorialmente porque han sido capaces de diversificar y diferenciar las vocaciones productivas de las ciudades que forman parte de esta conurbación a través del tiempo.

Estas transformaciones espaciales se pudieron asociar a períodos de tiempo, de acuerdo a características y elementos relevantes encontrados en el espacio, los que se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 10: Periodización de Transformaciones Espaciales en la conurbación Concepción - Talcahuano

Período	Nombre	Características	Elementos relevantes
1943 – 1961	Diversificación funcional en la conurbación: Concepción polo residencial y de servicios – Talcahuano zona portuaria industrial.	<p>Estructura urbana asociada al plano damero fundacional.</p> <p>Tipologías de expansión identificadas: “Acreción”, “Salto de rana” y “Tentacular”.</p> <p>Inicio del desarrollo industrial (Industria pesada).</p> <p>Ocupación de coberturas naturales de suelo por urbanización.</p> <p>Fuerte crecimiento de las áreas residenciales.</p>	<p>Población Santa Leonor (Sector Mediocamino).</p> <p>Área industrial en la Bahía de San Vicente.</p> <p>Barreras naturales pasan de ser límite del crecimiento urbano a elementos cercanos de las áreas urbanas.</p> <p>Desarrollo de asentamientos irregulares en áreas de expansión.</p> <p>Instalación de la Siderúrgica de Huachipato.</p>
1961 – 1980	Infraestructura para el desarrollo con implicancias en áreas de valor ambiental.	<p>Consolidación de áreas urbanas irregulares.</p> <p>Extensión de las áreas residenciales en Hualpencillo.</p> <p>Aparición de villas y poblaciones para trabajadores del área industrial.</p> <p>Ampliación de la zona portuaria.</p> <p>Extensión del crecimiento por sobre suelos desnudos.</p>	<p>Establecimiento de Petrox (ENAP).</p> <p>Construcción y puesta en marcha del Aeropuerto Carriel Sur.</p> <p>Poblaciones: “El Manzano” e “Higueras” y Villa Universitaria.</p> <p>Huertos Familiares</p>

Expansión Urbana, Cambios de Uso de Suelo y Transformaciones Espaciales en la conurbación
 Concepción – Talcahuano. Análisis desde el año 1950 al 2006.

<p>1980 – 1998</p>	<p>Etapa de Transición: Infraestructura y equipamiento para alcanzar el desarrollo.</p>	<p>Urbanización en el Humedal Rocuant – Andalién.</p> <p>Extensión del área industrial en toda la Bahía de San Vicente.</p> <p>Unión inicial de Concepción y Hualpén</p> <p>Crecimiento tipo “Salto de rana” camino a Penco.</p> <p>Crecimiento del aeropuerto, desarrollo de infraestructura asociada.</p> <p>Extensión del área urbana en dirección al Aeropuerto y Humedal Rocuant - Andalién.</p>	<p>Bahía de San Vicente</p> <p>Camino a Penco</p> <p>Humedales Lengua y Rocuant Andalién</p>
<p>1998 - 2006</p>	<p>Consolidación de la conurbación, patrón de desarrollo globalizado.</p>	<p>Pérdida de suelos desnudos por avance de la urbanización.</p> <p>Construcción y puesta en marcha de grandes centros comerciales.</p> <p>Transformación del sector Huertos Familiares en áreas de bodegaje industrial.</p>	<p>Mall Plaza El Trébol</p> <p>Aeropuerto Carriel Sur</p> <p>Infraestructura vial (carretera que conecta la conurbación).</p>

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Proyecciones para la Conurbación Concepción – Talcahuano

La gran interrogante que surge al observar los resultados antes expuestos se relaciona con el futuro de la conurbación, como bien es sabido, poco a poco diversos centros urbanos de la provincia se han anexado a esta área central, conformando el Gran Concepción, Pero qué ocurrirá con la ciudad de Concepción y Talcahuano y cuáles serán las dinámicas de crecimiento futuras. Son interrogantes a considerar.

Como se observó en cada gráfico de usos de suelo, la tendencia indica que el crecimiento urbano estará relacionado al crecimiento de las áreas residenciales, más que con las grandes áreas industriales, que como señala Baeriswyl (2008), tienen un crecimiento encapsulado, lo que indica que dentro de los límites de un área industrial, aún conservan el suficiente espacio para expandirse sin consumir más suelo del que ya poseen.

Si nos detenemos a pensar en el futuro de la conurbación Concepción – Talcahuano, se podría conjeturar que el crecimiento urbano debería estancarse significativamente puesto que no existe más espacio para el desarrollo urbano, pero si se observan los límites de la conurbación, nos encontramos con hechos que indican todo lo contrario, por el norte el humedal Rocuant – Andalién es un límite importante, que está resguardado por el plano regulador de Talcahuano, pero las presiones por el espacio han logrado que se cedan importantes extensiones de superficie de esta unidad para el desarrollo urbano, perdiendo en enfoque de conservación que esta zona rica en biodiversidad debería poseer; Así como también al sur, en la comuna de Hualpén, aparecen las áreas de restricción por inundaciones, las que de igual forma están siendo urbanizadas y vendidas por diversas empresas inmobiliarias; El sector poniente, está limitado por el desarrollo del sector industrial de Talcahuano, el que no puede transformarse en zonas residenciales, porque es el sector industrial el que otorga el desarrollo económico a la provincia. La única alternativa de desarrollo urbano, está al oriente de la conurbación, en el camino Concepción – Penco, donde se observan nuevas construcciones en este espacio urbanizable que se extiende siguiendo el eje vial que conecta ambas ciudades, con fines residenciales y de equipamiento, lo que sin duda generará nuevas transformaciones espaciales y ambientales en esta conurbación que se convierte con más fuerza en una metrópolis industrial de alto nivel.

CAPITULO 6: CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

La conurbación Concepción – Talcahuano, ha crecido fuertemente desde la década del '50 en adelante asociado al desarrollo de áreas residenciales, lo que se expresa en el crecimiento en extensión de la planta urbana, así como también en el incremento de la población de esta zona.

Los patrones de crecimiento que han participado de este proceso, son el crecimiento por adherencia, la tipología “salto de rana” y “tentacular”, que van incorporándose de forma independiente o complementaria, de acuerdo a la ciudad en la que actúan, puesto que se pudo reconocer que tanto Concepción como Talcahuano, han presentado para un mismo período tipologías distintas de crecimiento, las que están asociadas a condiciones geográficas, de infraestructura, vocación económica y a la presencia de fuerzas concentradas que actúan sobre las ciudades que conforman la conurbación, influyendo y posibilitando el ciclo de desarrollo metropolitano. En la actualidad, es posible identificar las tres tipologías de crecimiento antes mencionadas actuando simultáneamente, lo que da cuenta de la complejidad de los procesos de expansión urbana que se desarrollan en el área de estudio.

Este crecimiento, sin duda alguna ha generado problemas para la población y autoridades, por las constantes transformaciones espaciales que se desarrollan en la conurbación, que es un área de gran riqueza ambiental por la presencia de importantes zonas de humedales, ríos y bosques, los cuales prestan servicios ambientales para las ciudades que forman parte de este complejo sistema territorial.

Uno de estos problemas, han sido los cambios de usos de suelo ligados al crecimiento en extensión del área urbana, procesos que responden a las diversas concepciones de desarrollo que tienen los habitantes de un área determinada, su gobierno local y central. A pesar de que estas transformaciones tienen efectos espaciales no deseados, dichos cambios no pueden ser cuestionados, ni clasificados como procesos “positivos” o “negativos” para la sociedad, porque representan las aspiraciones y visiones que la misma población busca alcanzar con el desarrollo de una ciudad, lo que corrobora la hipótesis planteada para esta investigación, dado que si se pudo establecer una

relación entre la expansión urbana, las transformaciones espaciales y los cambios en los modelos de desarrollo desde 1943 al año 2006.

En relación a la hipótesis operacional planteada, se puede señalar que las metodologías aplicadas fueron acertadas y capaces de entregar resultados cartográficos que permitieron establecer cuáles fueron las transformaciones espaciales más importantes en la conurbación Concepción – Talcahuano. Las técnicas de fotointerpretación y la aplicación de sistemas de información geográfica, son capaces de integrarse, permitiendo sacar mayor partido a la información disponible, sobre todo cuando son fotografías aéreas, puesto que se puede trabajar sin perder la objetividad y a su vez, permite al fotointerpretador complementar con sus observaciones, resultando una metodología amena y sencilla que se puede aplicar para estudios evolutivos de expansión urbana y cambios de uso de suelo.

Con respecto al futuro de la conurbación, es importante destacar que la situación es crítica, el espacio disponible para construir cada año es menor y la presión por la ocupación del espacio se incrementa con fuerza, por ende, se espera que gran parte de los suelos con algún grado de relevancia ambiental sean ocupados o sometidos a presiones por el desarrollo urbano.

El futuro de la conurbación y su equilibrio con el medio natural queda en manos de los gobiernos locales y regionales y de las posibles políticas de conservación para las áreas más vulnerables que puedan ser desarrolladas a futuro, ya que son tres comunas con perspectivas de desarrollo urbano y de conservación medioambiental distintas. Si no se desarrolla en conjunto una imagen objetivo común para la conurbación, es muy difícil asegurar que se pueda lograr cierta armonía entre lo urbano y la conservación del medio natural.

7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

ALISTE, E. (2000). “*Evaluación ambiental y territorial de sitios de disposición final de residuos sólidos: Análisis crítico en el caso del Gran Concepción*”. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo. Universidad de Chile.

ALISTE, E. (s.a.). “*Expansión urbano-industrial y degradación ambiental en el Gran Concepción 1950-1990*”.

ALMEYDA, E. (1955). “*Geografía de Chile*” XVI Edición. Santiago, Chile.

ANDRADE, B. y MANRÍQUEZ, H. (1994). “*Consideraciones ambientales de la expansión urbana sobre unidades sensibles de la zona costera: El caso de Viña del Mar*”. Revista de Geografía Norte Grande N° 21 P. 19 – 25.

ATRIA, R. (1977). “*Urbanización, estructura urbana y dinámica de población*”.

AZÓCAR, G. y SANHUEZA, R. (2000). “*Transformaciones ambientales provocadas por los cambios económicos de la segunda mitad del siglo XIX. Provincia de Concepción*”. Revista Geográfica de Chile, Terra Australis N°45. Santiago, Chile.

AZÓCAR, G., SANHUEZA, R. Y HENRÍQUEZ, C. (2003). “*Cambios en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia: El caso de Chillán en Chile*”. Revista Latinoamericana de Estudios urbanos Regionales, EURE Vol. 29 N° 87, P 79-82.

AZÓCAR, G., SANHUEZA, R. Y HENRÍQUEZ, C. (2003). “*La incidencia de factores regionales y locales en el crecimiento urbano de Chillán*”. Revista Urbano Vol. 6 N° 7, P. 94 – 100. Universidad del Bío Bío, Chile.

AZÓCAR, G., ROMERO, H., SANHUEZA, R., VEGA, C., AGUAYO, M., MUÑOZ, M. (2007). “*Urbanization patterns in Chilean mid-sized cities and their impacts on social restructuring of urban space: a study case of Santa María de Los Ángeles, Central Chile*”. Land Use Policy Vol. 24 N° 1, P. 199 – 211.

BAERISWYLL, S. (2009). “*Crecimiento urbano del Gran Concepción, patrones y tendencias de una metropolización*”. En: HIDALGO, DE MATTOS y ARENAS (Eds.) “Chile: Del país urbano al país metropolitano” (2009). Santiago, Chile.

BANCO CENTRAL DE CHILE (1999). “*Indicadores Económicos y Sociales de Chile 1960 – 2000*”. Santiago, Chile.

BODINI, H. (1985). “*Geografía Urbana*”. En: INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (Eds.) “*Geografía de Chile Tomo X*”. Santiago, Chile.

BORSODORF, A. (2003) “*Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana*” Revista Latinoamericana de Estudios urbanos Regionales, EURE Vol. 29 N° 86, P. 37 - 49.

CAPEL, H. (2002). “*Morfología de las ciudades*”. Ediciones del Serbal

CHUVIECO, E. (2002) “*Teledetección Ambiental: la observación de la tierra desde el espacio*”. Editorial Ariel. Barcelona, España.

- CONTRERAS, M. (2009) “*Análisis de la estructura socio-territorial de la ciudad de Valdivia: efectos de la globalización en una ciudad intermedia del sistema urbano chileno*”. Tesis para optar al grado académico de Magíster en Geografía.
- DUCCI, M. (1997). “*El lado oscuro de una política de vivienda exitosa*”. Revista Latinoamericana de Estudios urbanos Regionales, EURE N°69, P. 99 – 115. Santiago, Chile.
- DUCCI, M. (1998). “*Santiago, ¿una mancha de aceite sin fin? ¿Qué pasa con la población cuando la ciudad crece indiscriminadamente?*”. Revista Latinoamericana de Estudios urbanos Regionales, EURE Vol. 24 N° 72. Santiago, Chile.
- DUCCI, M. (2000). “*Santiago: Territorios, anhelos y temores. Efectos sociales y espaciales de la expansión urbana*”. Revista Latinoamericana de Estudios urbanos Regionales, EURE Vol. 26 N°79. Santiago, Chile.
- DUCCI, M. (2002). “*Área urbana de Santiago 1991 – 2000: Expansión de la industria y la vivienda*”. Revista Latinoamericana de Estudios urbanos Regionales, EURE Vol. 28 N°85. Santiago, Chile.
- EASTMAN, J. (2006). “*Manual Idrisi Andes*”. Clark Labs.
- ERRÁZURIZ, A., CERECEDA, P., GONZÁLEZ, J., GONZALEZ, M., HENRÍQUEZ, M., RIOSECO, R. (1998). Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile.
- FERNANDEZ, F. (1995) “*Manual de climatología aplicada: Clima, medio ambiente y planificación*”. Editorial Síntesis. Madrid, España
- GALLARDO, J. (2006). “*Expansión del límite urbano de la ciudad de Salamanca y los impactos derivados en su espacio agrícola*”. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo. Universidad de Chile.
- GONZÁLEZ, M. (1994). “*Fragilidad del medio natural en la expansión urbana de las ciudades de rango medio*. Revista Geográfica de Chile, Terra Australis N° 39. Santiago, Chile.
- GORE BÍO BÍO y GTZ (2000). “*Glosario para el ordenamiento territorial*”.
- GUERRERO, N., SCHUSTER, S., ZELADA, C. (2008). “*Movimiento de pobladores y construcción de identidad: El caso de la población Siete de Febrero*”. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.
- HERNÁNDEZ, H. (1983). “*El Gran Concepción: Desarrollo histórico y estructura urbana*”. Revista Informaciones Geográficas N° 30 P. 47 – 70. Santiago, Chile.
- HERRERA, V. (2000). “*Estudio del crecimiento urbano a través del uso integrado de imágenes de satélite, SIG y equipos GPS: aplicado en la ciudad de Valdivia – Chile*”. Revista Geográfica de Chile Terra Australis N° 45. Santiago, Chile.
- HERRERA, V. (2001). “*Estudio comparativo de distintos sensores remotos y equipos GPS en el seguimiento del crecimiento urbano en la ciudad de Valdivia (1961 - 1998)*”, Tesis Doctoral,

Universidad de Alcalá, Madrid, España. Revista Geográfica de Chile Terra Australis N° 48. Santiago, Chile.

HIDALGO, R., SALAZAR, A., LAZCANO, R., ROA, F., (2003). “Periurbanización y condominios en el área metropolitana de Santiago de Chile. El caso de Pirque y Calera de Tango”. Revista Geográfica de Chile Terra Australis N°43. Santiago, Chile.

HIDALGO, R. (2008). “*Tipologías de expansión metropolitana en Santiago de Chile: Precariópolis estatal y privatópolis inmobiliaria*”. X Coloquio internacional de Geocrítica. Barcelona, España.

HIDALGO, R. DE MATTOS, C. y ARENAS, F. (2009). “*Chile: Del país urbano al país metropolitano*”. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

HIDALGO, R., ARENAS, F. Y MONSALVE, R. (2009) “*La conurbación La Serena – Coquimbo: problemas ambientales y desafíos de su transformación metropolitana*”. En: HIDALGO, DE MATTOS y ARENAS (Eds.) “Chile: Del país urbano al país metropolitano”. Santiago, Chile.

HIGUERAS, E. (1998). “*Urbanismo Bioclimático*”. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.

HORTON, P. y HUNT, C. (1972). “*Sociología Urbana*”. Editorial McGraw Hill

ILABACA, P. (1995). “*Condiciones naturales y crecimiento urbano: Caso comuna de Talcahuano*”. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, N° 40, P. 7 - 29. Santiago de Chile,

I. MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN (2006). “*Plan regulador comunal de Concepción: Ordenanza Local*”. Concepción, Chile.

I. MUNICIPALIDAD DE TALCAHUANO (2009). “*Plan regulador comunal de Talcahuano: Ordenanza Local*”.

KRUECKEBERG Y SILVERS (1978). “*Análisis de planificación urbana: Métodos y modelos*”. Editorial Limusa, México.

LINDÓN, A. (1997). “*De la expansión urbana y la periferia metropolitana*” México DF, México.

LUNGO, M. (2002). “*Expansión urbana y regulación de la Tierra en Centroamérica. Antiguos problemas, nuevos desafíos*”. San Salvador, El Salvador.

MARDONES, M. (2003). “*Diversidad de uso de suelo y antropización de paisaje en una cuenca hidrográfica de Chile Central: La cuenca del Río Laja (VIII Región, Chile)*”. Revista Geográfica de Chile Terra Australis N° 48. Santiago, Chile.

MATURANA, F. y MUÑOZ, P. (2007). “*Medición de la superficie ocupada por las ciudades de Chile de más de 15.000 habitantes*” Ministerio de Urbanismo (MINVU). Santiago, Chile.

MAZZEI, L. y PACHECO, A. (1985). “*Historia del traslado de la ciudad de Concepción*”. Editorial Universidad de Concepción. Santiago, Chile.

Mc AUSLAN, P. (1985) “*Tierra urbana y vivienda, las opciones de los pobres*”. Editorial Herat Scan

MOLINA, M. (2007). “*Efectos de los tipos de urbanización asociados al crecimiento urbana del Área Metropolitana de Santiago*”. Memoria para optar al título de Geógrafo, Universidad de Chile.

MOLINA, M., ROMERO, H. Y SARRICOLEA, PABLO (2009). “*Características socioambientales de la expansión urbana de las áreas metropolitanas de Santiago y Valparaíso*”. En: HIDALGO, DE MATTOS y ARENAS (Eds.) “Chile: Del país urbano al país metropolitano” (2009). Santiago, Chile.

MOSCOSO, C. (2007). “*Cambios en el uso y coberturas de uso y sus efectos sobre la escorrentía urbana. Valparaíso y Viña del Mar período 1980 - 2005*”. Memoria para optar al título de Geógrafo, Universidad de Chile.

MOYANO, E. (1999). “*Psicología Ambiental: Estudios y aplicaciones*”. Universidad de Santiago de Chile.

ORTÍZ, J. (2007). “*Apunte de clase, Cátedra de Geografía Urbana*”. Universidad de Chile.

PARK Y BURGESS (1974). “*The City*”. University of Chicago Press. Chicago, EE.UU

PÉREZ, L. y SALINAS, E. (2009). “*Fragmentos de ciudad. Formas de Crecimiento del Concepción metropolitano*”. En: HIDALGO, DE MATTOS y ARENAS (Eds.) “Chile: Del país urbano al país metropolitano” (2009). Santiago, Chile.

PINTO, M. (2007). “*Los modelos explicativos de la estructura urbana: Una visión crítica de su desarrollo al interior de la consolidación de la racionalidad moderna*”. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo, Universidad de Chile.

PNUD (2000) “*Informe sobre Desarrollo Humano en Chile 2000*”. Santiago, Chile

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE (1977). “*El desarrollo metropolitano*”. Seminario. Concepción, Chile.

ROJAS, C., OPAZO, S., JAQUE, E. (2009). “*Dinámica y patrones de crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción. Tendencias de las últimas décadas*”. En: HIDALGO, DE MATTOS y ARENAS (Eds.) “Chile: Del país urbano al país metropolitano” (2009). Santiago, Chile.

ROMERO, H. (1985). “*Geografía de los climas*”. En: INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR. (Eds.) “*Geografía de Chile Tomo XI*” (1985). Santiago, Chile.

ROMERO, H., AZÓCAR, G., FERNANDO, O., VÁSQUEZ, A., TOLEDO, X. (2001). “*Ecología urbana y gestión sustentable de las ciudades intermedias chilenas*”. Revista Medio Ambiente y Desarrollo Vol. 17 N°4, P. 45 – 51.

ROMERO, H. y VÁSQUEZ, A. (2005). “*La comodificación de los territorios urbanizables y la degradación ambiental en Santiago de Chile*”. Revista Scripta Nova

ROMERO, H., VÁSQUEZ, A., RIVEROS, S. (2005). “*Sustentabilidad del desarrollo urbano del Gran Concepción: Efectos ambientales del crecimiento urbano 1975 – 2001*”. Ponencia XXVI

Congreso Nacional y XVI Congreso Internacional de Geografía, Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

ROMERO, H. y SARRICOLEA, P. (2006). “*Patrones y factores de crecimiento espacial de la ciudad de Santiago de Chile y sus efectos en la generación de islas de calor urbanas de superficie*”. Biblioteca Digital, Universidad de Chile.

ROMERO, H., MOLINA, M., MOSCOSO, C., SARRICOLEA, P., SMITH, P. (2007). “*Caracterización de los cambios de usos y coberturas de suelos causados por la expansión urbana de Santiago, análisis estadístico de sus factores explicativos e inferencias ambientales*”. En: De Mattos, C. e Hidalgo, R. (Eds.). Reconfiguración Metropolitana y Movilidad Espacial en Santiago. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales e Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago (en prensas).

ROMERO, H., MOSCOSO, C. Y SMITH, P. (2009). “*Lecciones y conclusiones sobre la falta de sustentabilidad ambiental del crecimiento espacial de las ciudades chilenas*”. En: HIDALGO, DE MATTOS y ARENAS (Eds.) “Chile: Del país urbano al país metropolitano” (2009). Santiago, Chile.

RYERSON, R (1989) “*Image interpretation concerns for the 1990's and lessons from the past*” en TESSMANN (2000) Revista Geográfica de Chile Terra Australis N° 45, Santiago, Chile.

SIBONA, S. (1962) “*Influencia de los factores potenciales de la industria, los cordones agrícolas, las reservas forestales en la expansión urbana de Concepción*”. Seminario Arquitectura, Universidad de Chile.

SMITH, P. (2007) “*Evolución especial y temporal de la calidad ambiental del paisaje de los humedales de Concepción entre 1975 y 2006*”. Memoria para optar al título de Geógrafo, Universidad de Chile.

TESSMANN, M. (2000) “*Aplicación de sensores remotos en problemas urbanos: de la fotografía aérea al satélite*” Revista Geográfica de Chile Terra Australis N° 45, Santiago, Chile.

TORREJÉN, F. et al (2002). “*El auge de la ciudad de Concepción en Penco, las variables neohistóricas del Siglo XVII*”. Revista Urbano Vol. 5 N° 6. Concepción, Chile.

VERBURG, P., KOK, G., VELDKAMP, K., BOUMA, A. y DE KONING, J. (1999). “*A spatial explicit allocation procedure for modelling the pattern of land use change based upon actual land use*”. Ecological Modelling 116, P. 45 – 61.

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

Portal electrónico de la Biblioteca del Congreso Nacional [En línea] <<http://www.bcn.cl>> [Consultado 15 de agosto de 2008].

Portal electrónico de la Ilustre Municipalidad de Concepción [En línea] <<http://www.concepcion.cl>> [Consultado 1 de julio del 2009].

Portal electrónico de la Ilustre Municipalidad de Hualpén [En línea] <<http://www.hualpenciudad.cl>> [Consultado 5 de agosto del 2009].

Portal electrónico de la Ilustre Municipalidad de Talcahuano [En línea] <<http://www.talcahuano.cl>> [Consultado 13 de agosto del 2009].

Portal electrónico del Instituto Nacional de Estadísticas: Censo de población y vivienda 1992 y 2002 [En línea] <<http://www.ine.cl>> [Consultado 18 de agosto de 2008].

Portal electrónico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo: Circular DDU 55 [En línea] <http://www.minvu.cl> [Consultado 15 de julio 2009]

Portal electrónico de Observatorio Urbano [En línea] <<http://www.observatoriourbano.cl>> [Consultado el 29 de julio del 2009].

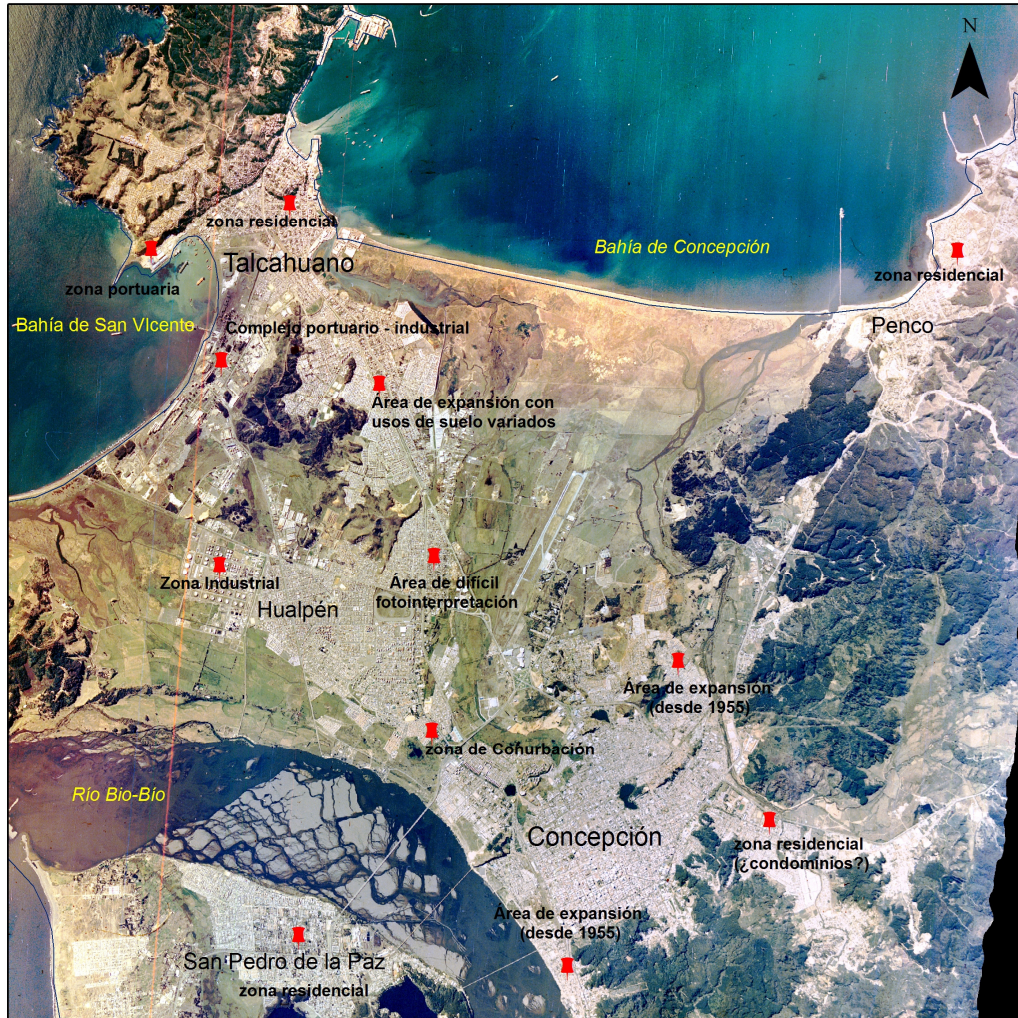
Portal electrónico del Servicio de Impuestos Internos [En línea] <<http://www.sii.cl>> [Visitado el 18 de agosto de 2008].

Portal electrónico de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Gobierno Regional de Queretaro Manual de Índice de Vegetación Normalizado (NDVI) y Artículo Informativo sobre el NDVI. [En línea] <<http://www.queretaro.gob.mx>> [Consultado 5 de diciembre 2008]

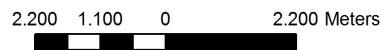
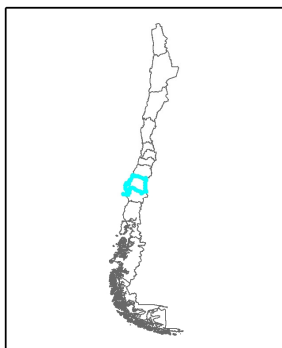
ANEXOS

Anexo 1

Puntos de Observación en Terreno

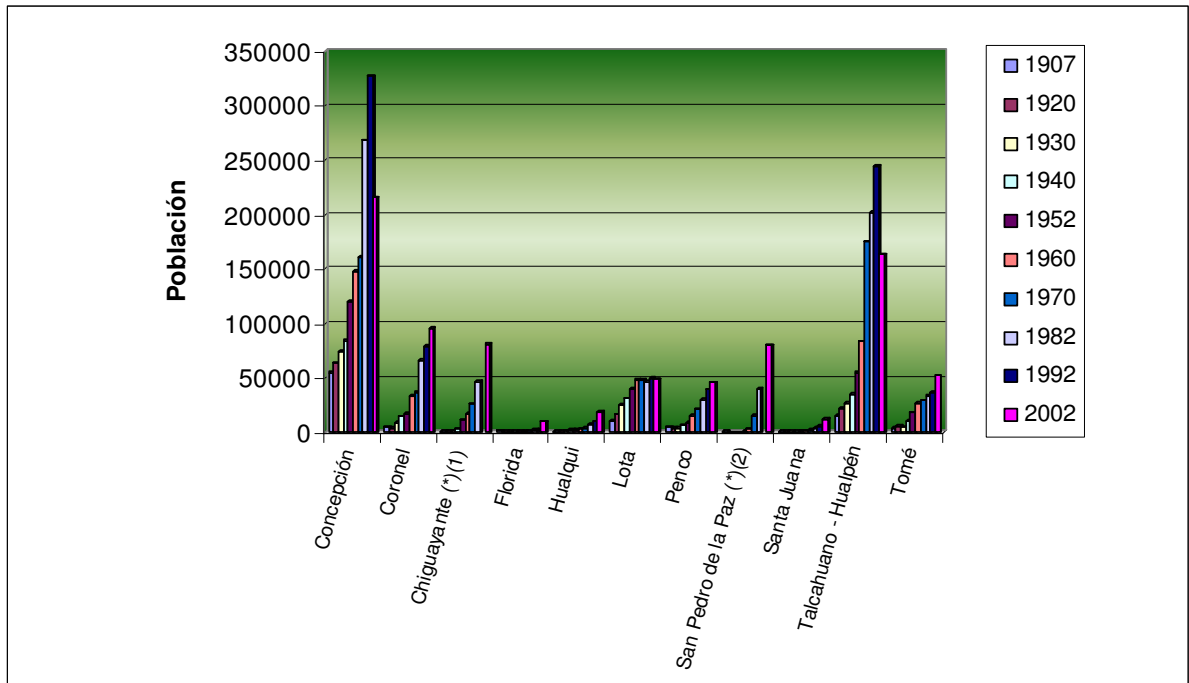


Fuente: Elaboración propia, en base a fotografía aérea Vuelo CONAMA 1998.



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía
Proyecto Fondecyt N° 1090248

Anexo 2: Evolución de la población en el Área Metropolitana de Concepción

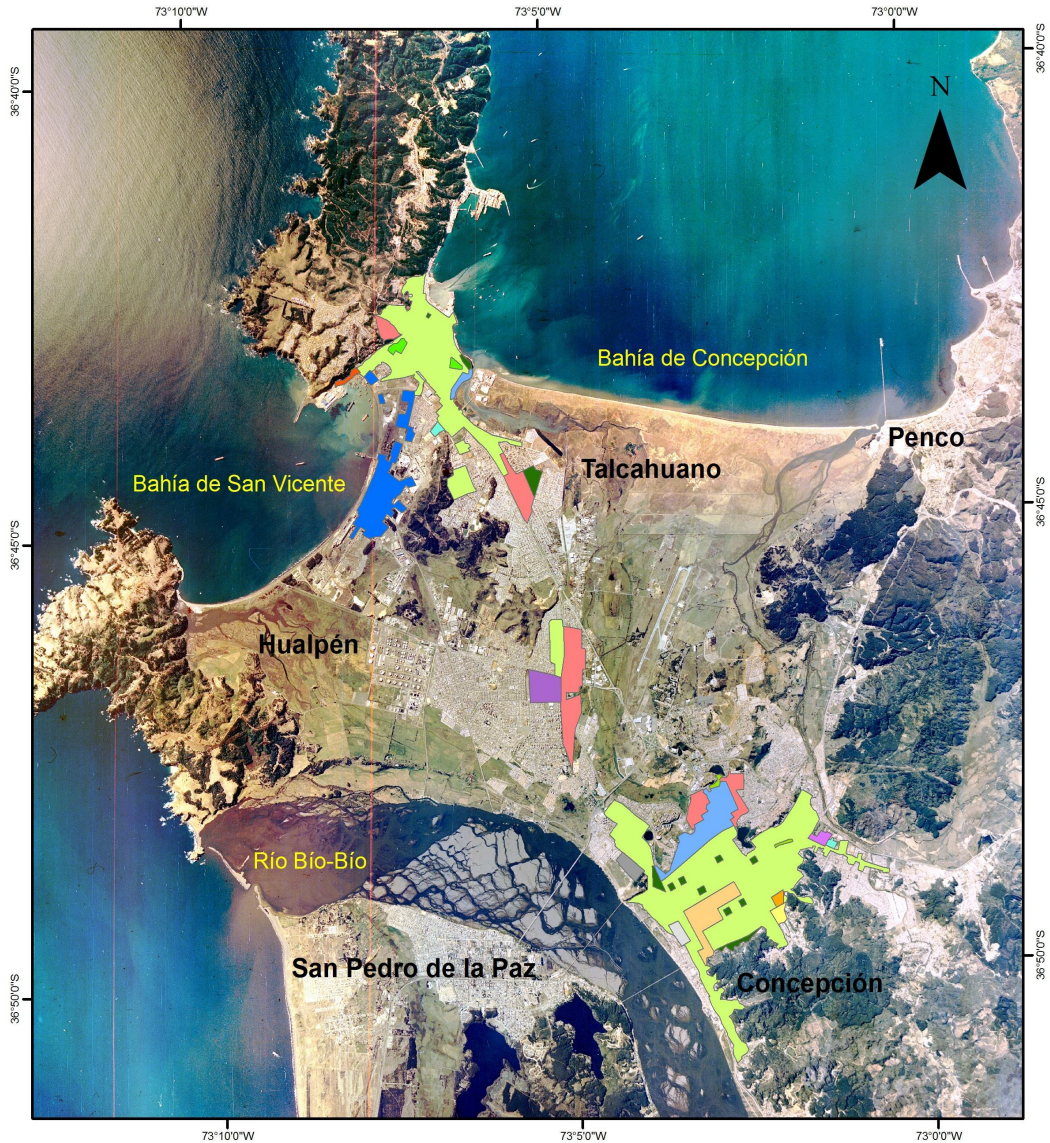


Fuente: Elaboración propia en base a datos estadísticos de "Población de los Centros Poblados de Chile 1875 - 1992", INE¹⁹.

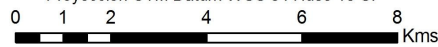
¹⁹ (1) Fundada en 1996; (2) Fundada en 1995; (3) Fundada en 2004; (*) Datos reconstruidos en función de los distritos San Pedro – Lomas Coloradas – Chiguayante – La Leonera – Fábrica – Matadero – Lonco.

Anexo 3:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de las ciudades
 de Concepción y Talcahuano
 al año 1955**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



Leyenda

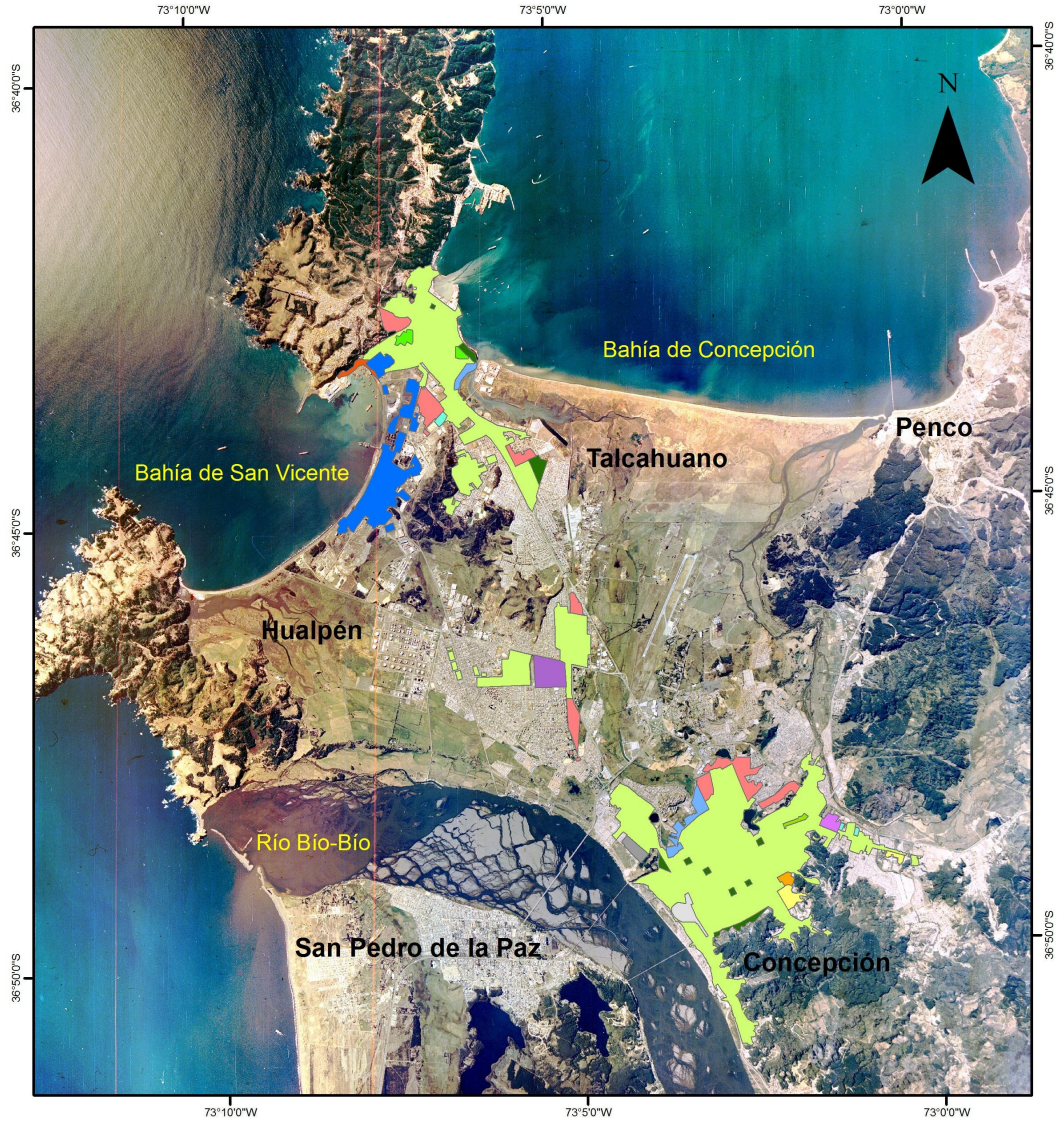
Asent. irregulares	Industria liviana
Cementerio	Industria pesada
Comercial	Militar
Conj. de viviendas	Puerto
Educacional	Salud
Estación de Tren	Suelo desnudo
Estadios y canchas	Vegetación dispersa
Hipódromo	Áreas verdes



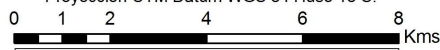
Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248

Anexo 4:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de las ciudades
 de Concepción y Talcahuano
 al año 1961**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



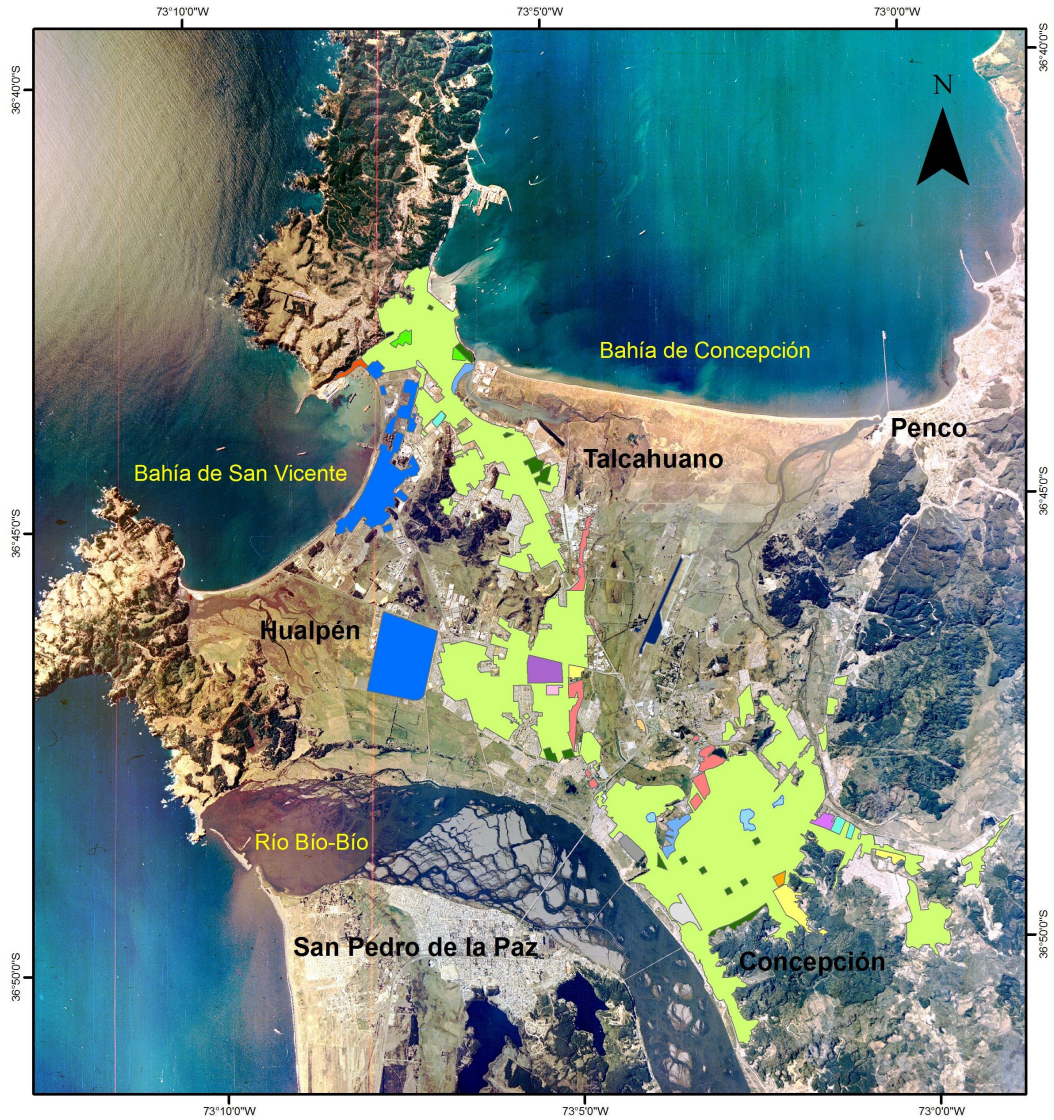
Leyenda	
	Asent. irregulares
	Cementerio
	Conj. de viviendas
	Educativa
	Estación de Tren
	Estadios y canchas
	Hipódromo
	Industria liviana
	Industria pesada
	Militar
	Puerto
	Salud
	Suelo desnudo
	Vegetación dispersa
	Áreas verdes



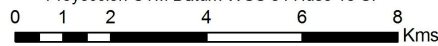
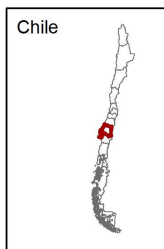
Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248

Anexo 5:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de las ciudades
 de Concepción y Talcahuano
 al año 1976**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



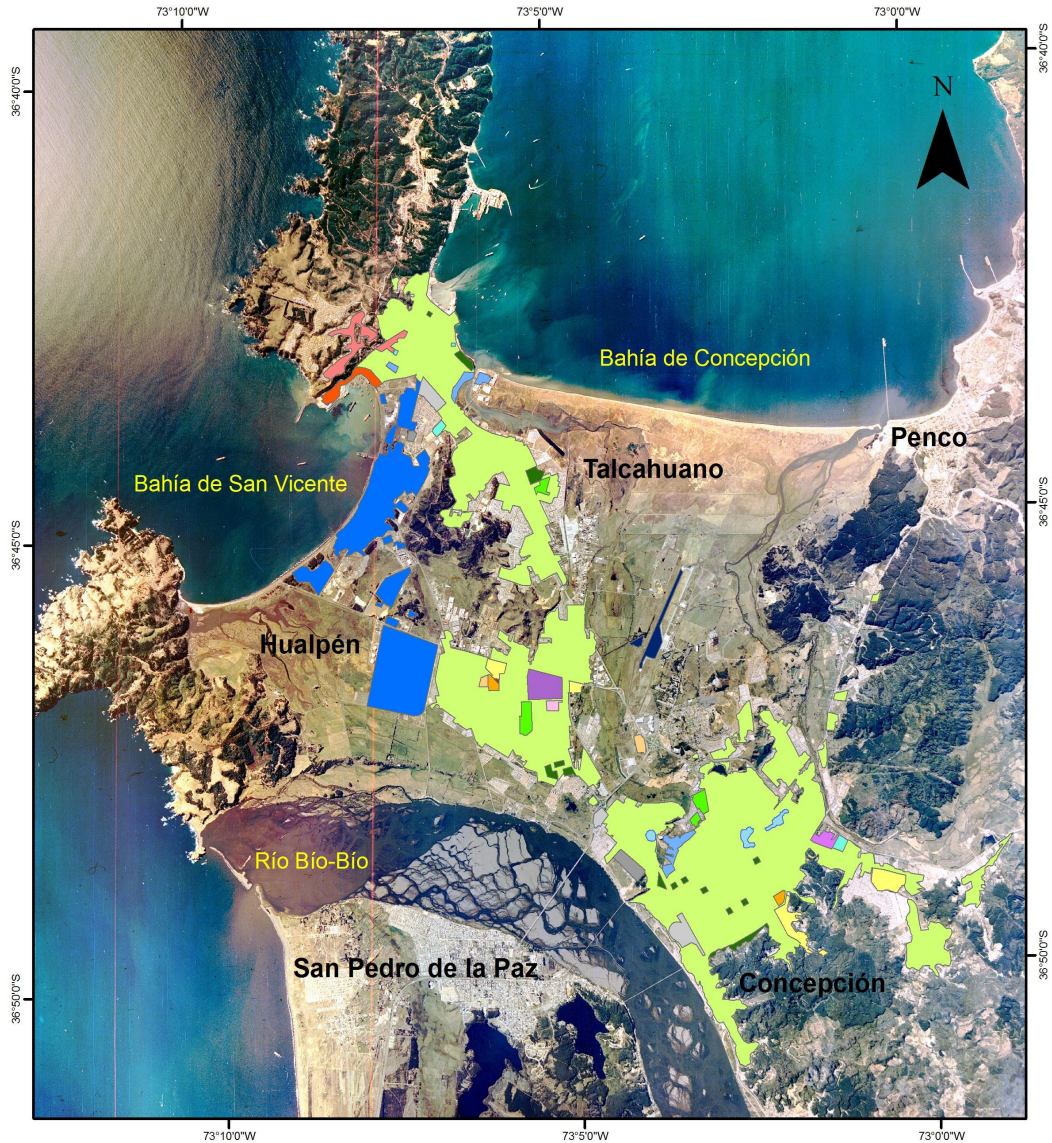
Leyenda	
	Aeropuerto
	Aeródromo
	Asent. irregulares
	Cementerio
	Comercial
	Conj. de viviendas
	Educacional
	Estación de Tren
	Estadios y canchas
	Hipódromo
	Industria liviana
	Industria pesada
	Laguna
	Militar
	Puerto
	Salud
	Suelo desnudo
	Áreas verdes



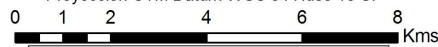
Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248

Anexo 6:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de las ciudades
 de Concepción y Talcahuano
 al año 1980**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



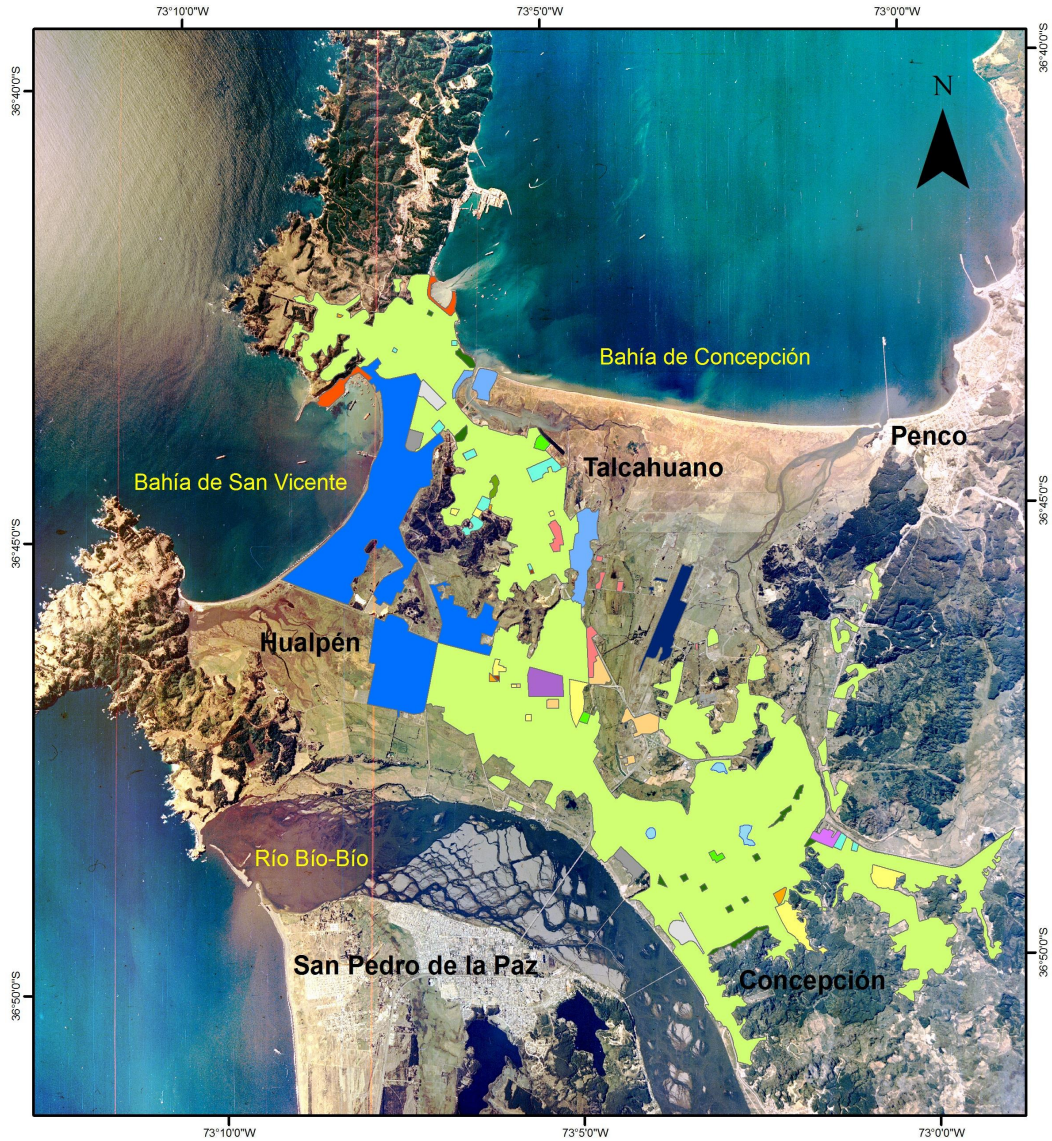
Leyenda	
● Aeropuerto	● Industria liviana
● Aeródromo	● Industria pesada
● Asent. irregulares	● Laguna
● Cementerio	● Militar
● Comercial	● Puerto
● Conj. de viviendas	● Salud
● Educativa	● Seguridad
● Estación de Trenes o Buses	● Suelo desnudo
● Estadios y canchas	● Áreas verdes
● Hipódromo	



Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248

Anexo 7:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de las ciudades
 de Concepción y Talcahuano
 al año 1998**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



0 1 2 4 6 8 Kms

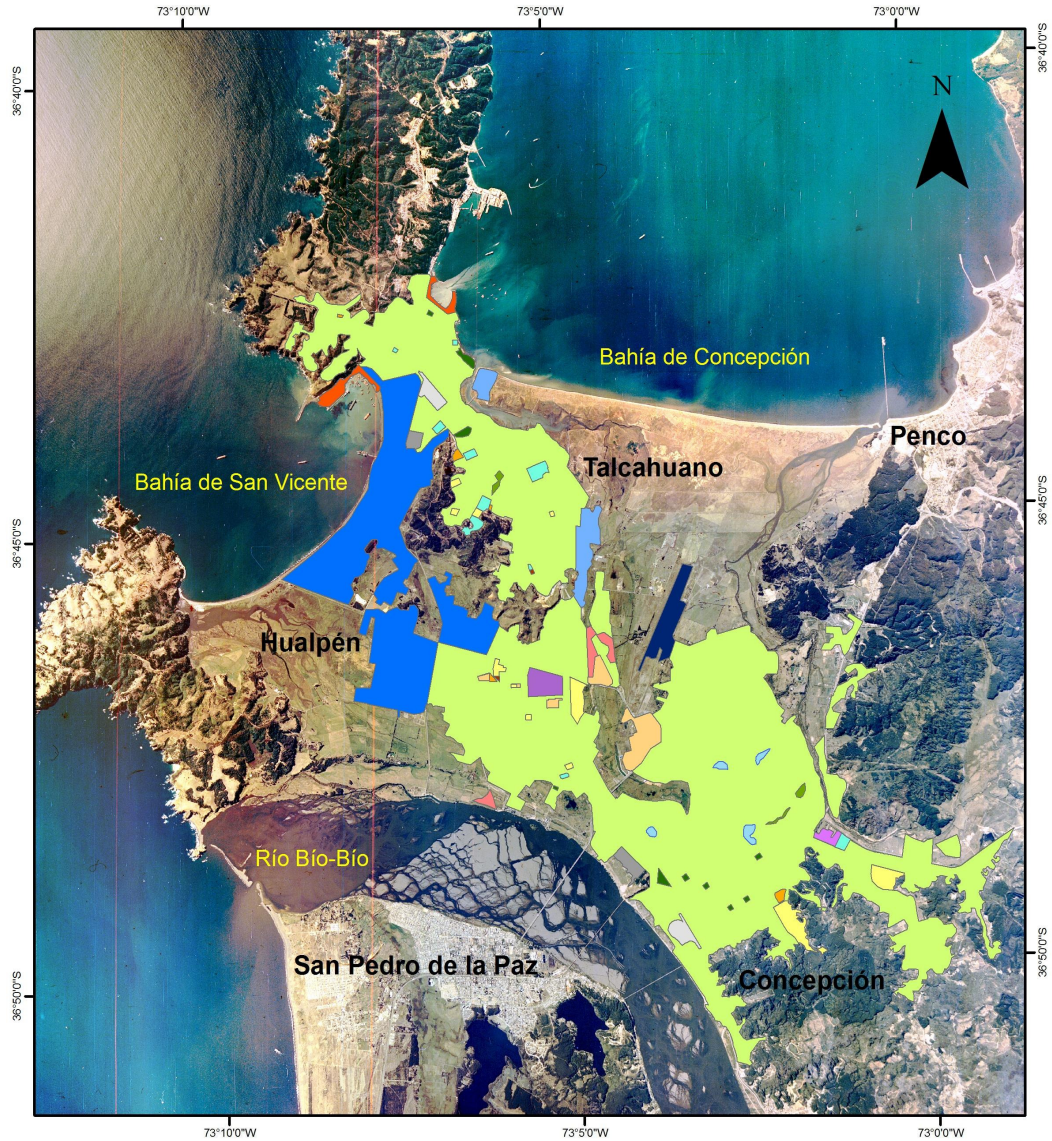
Leyenda	
● Aeropuerto	● Industria pesada
● Asent. irregulares	● Laguna
● Cementerio	● Militar
● Comercial	● Puerto
● Conj. de viviendas	● Salud
● Educativo	● Seguridad
● Estación de Trenes o Buses	● Suelo desnudo
● Estadios y canchas	● Vegetación densa
● Hipódromo	● Áreas verdes
● Industria liviana	



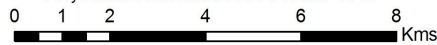
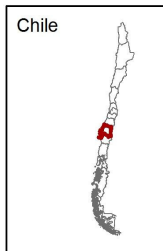
Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248

Anexo 8:

**Usos de Suelo en el Área Urbana de las ciudades
 de Concepción y Talcahuano
 al año 2006**



Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación. Mosaico sobre fotografía aérea Vuelo Conama 1998.
 Proyección UTM Datum WGS 84 Huso 18 S.



Leyenda	
Aeropuerto	Industria liviana
Asent. irregulares	Industria pesada
Cementerio	Laguna
Comercial	Militar
Conj. de viviendas	Puerto
Educativo	Salud
Estación de Trenes o Buses	Seguridad
Estadios y canchas	Vegetación densa
Hipódromo	Áreas verdes



Universidad de Chile
 Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía
 Proyecto Fondecyt N° 1090248