



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE DEL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO Y SU RELACIÓN CON LOS GRUPOS SOCIOECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN Y EL VALOR DEL SUELO.

Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafa

LUISA CONSTANZA GUERRA SALDIAS

Profesor Guía
Dr. Hugo I. Romero Aravena

Santiago, Chile
2009

*Dedico este logro a mis padres y a mis hermanas,
quienes han depositado en mí todo su amor y preocupación,
y me han hecho una mejor persona.*

*También lo dedico a Hugo,
mi gran compañero, en esta etapa y en las que vendrán,
quien supo apoyarme, alentarme y comprenderme.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente al profesor Hugo Romero por la dedicación entregada en la revisión y corrección de esta investigación. Y por darme la oportunidad de participar en el proyecto FONDECYT 1080080, del cual obtuve apoyo económico para adquirir información y participar en congresos, posibilitando la realización de este estudio.

También agradezco a Alexis Vásquez por sus oportunas observaciones y recomendaciones que significaron una importante contribución en el desarrollo de este estudio. Además darle las gracias por integrarme en el Laboratorio de Medio y Territorio, oportunidad que permitió mi contribución en otras investigaciones.

Muchas gracias, de todo corazón, a mis compañeros y amigos del laboratorio Claudio Fuentes, Gino Sandoval, Pamela Smith, Marcela Salgado y Manuel Méndez, por su apoyo y ayuda desinteresada en todo el proceso que significa la generación de este estudio. También sumo a estas palabras a Carolina López.

Agradecer a mis amigas Zorka Marinovic, Sofía Pérez y Karin Güentelicán por sus constantes palabras de aliento en momentos en que invadía el desánimo causado por la inseguridad que florece al realizar una investigación.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	7
CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN	8
1. 1. INTRODUCCIÓN	8
1. 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1. 3. ÁREA DE ESTUDIO	11
1. 4. OBJETIVOS	13
1. 5. HIPÓTESIS	13
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
2. 1. TIERRA VACANTE	14
2. 2. ATRIBUTOS URBANOS Y AMBIENTALES RELEVANTES DE LA TIERRA VACANTE	18
2. 3. IMPORTANCIA DE UNA TIPOLOGÍA AMBIENTAL DE TIERRA VACANTE	21
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	23
3. 1. DETERMINACIÓN LA DISTRIBUCIÓN DE LA TIERRA VACANTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO	23
3. 2. CARACTERIZACIÓN URBANO- AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE EXISTENTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO	25
3. 2. 1. <i>Corrección de la imagen satelital</i>	25
3. 2. 2. <i>Determinación de las características ambientales de la tierra vacante</i>	26
3. 2. 3. <i>Análisis de las relaciones entre variables urbanas y ambientales medidas en las tierras vacantes</i> ..	30
3. 2. 4. <i>Generación de tipología urbano-ambiental de la tierra vacante</i>	30
3. 3. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE LOS GRUPOS SOCIO- ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN Y EL VALOR DEL SUELO CON LAS VARIABLES URBANO- AMBIENTALES Y LA TIPOLOGÍA AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE	31
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	33
4. 1. DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA TIERRA VACANTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO	33
4. 2. CARACTERIZACIÓN URBANO AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE EXISTENTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO	38
4. 2. 1. <i>Análisis de las características urbano- ambientales de la tierra vacante</i>	38
4. 2. 2. <i>Análisis de las relaciones entre las características urbano-ambientales</i>	51
4. 2. 2. <i>Análisis de la Tipología Ambiental de Tierra Vacante</i>	55
	3

4. 3. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE EL VALOR DEL SUELO Y LOS GRUPOS SOCIO-ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN, CON LAS VARIABLES URBANO- AMBIENTALES Y LA TIPOLOGÍA AMBIENTAL DE TIERRAS VACANTES	62
4. 3. 1. <i>Determinación de la situación de las Tierras Vacantes del AMGS en función del valor del suelo y de los grupos socio-económicos de la población</i>	62
4. 3. 2. <i>Análisis de las relaciones entre características urbano- ambientales de la tierra vacante con los grupos socio- económicos de la población y el valor del suelo</i>	66
4. 3. 3. <i>Análisis de las relaciones entre la tipología ambiental de tierra vacante con los grupos socio- económicos de la población y el valor del suelo</i>	70
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	72
5. 1. DISCUSIÓN.....	72
5. 2. CONCLUSIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS

FIGURAS

FIGURA 1: Área de estudio.....	12
FIGURA 2: Zonas del AMGS definidas por Ernesto López	25
FIGURA 3: Ejemplo de identificación de la Matriz Urbana.....	27
FIGURA 4: Esquema explicativo de porcentaje de cobertura vegetal escala subpixel....	28
FIGURA 5: Módulo “Emissivity Normalization” de Envi 4.5.....	29
FIGURA 6: Distribución de la tierra vacante en el Área Metropolitana del Gran Santiago.....	34
FIGURA 7: Relación número- superficie y el tamaño promedio de las tierras vacantes por zona y comuna del AMGS.....	35
FIGURA 8: Sitios eriazos en comunas pericentrales con usos designados pero no implementados.....	36
FIGURA 9: Cantidad y superficie de cada tipo de tierras vacantes según tamaño.....	39
FIGURA 10: Distribución de la tierra vacante por tamaño.....	40
FIGURA 11: Cantidad y superficie de las tierras vacantes por matriz urbana adyacente	42
FIGURA 12: Distribución de la tierra vacante por matriz urbana contigua.....	43
FIGURA 13: Cantidad y superficie de cada tipo de tierras vacantes según cobertura vegetal.....	45
FIGURA 14: Distribución de la tierra vacante por porcentaje de cobertura vegetal.....	47
FIGURA 15: Relación número- superficie de la tierra vacante por temperatura de emisión superficial.....	48
FIGURA 16: Cantidad y superficie de cada tipos de tierras vacantes según temperatura de emisión superficial.....	50
FIGURA 17: Diagrama de dispersión del Tamaño y la Cobertura Vegetal.....	51
FIGURA 18: Diagrama de dispersión del Tamaño y la TES.....	52
FIGURA 19: Diagrama de dispersión de la Cobertura Vegetal y la TES.....	52
FIGURA 20: Relación Matriz Urbana – Tamaño.....	53
FIGURA 21: Relación Matriz Urbana- Cobertura Vegetal.....	54
FIGURA 22: Relación Matriz Urbana- Temperatura Emisión Superficial.....	55
FIGURA 23: Distribución de las tipologías ambientales de la Tierra Vacante.....	58
FIGURA 24: Ejemplos de tipos ambientales de tierras vacantes del AMGS.....	60-61
FIGURA 25: Porcentaje de tierras vacantes por grupo socioeconómico de la población en función al valor del suelo.....	63
FIGURA 26: Distribución de las tierras vacantes según su valor en el mercado de suelo	65
FIGURA 27: Distribución de las tierras vacantes según grupo socio-económico al cual pertenecen.....	65
FIGURA 28: Diagrama de dispersión de la Temperatura de Emisión Superficial en función de los Grupos Socioeconómicos.....	67
FIGURA 29: Diagrama de dispersión de la Cobertura Vegetal en función de los Grupos Socioeconómicos.....	67
FIGURA 30: Relación entre la Matriz Urbana adyacente de las tierras vacantes y los Grupos Socioeconómicos a los que pertenece.....	68
FIGURA 31: Relación entre las variables ambientales con el valor del suelo de las Tierras Vacantes.....	69

FIGURA 32: Relación entre los grupos socioeconómicos con la tipología ambiental de las tierras vacantes.....	70
FIGURA 33: Relación entre el valor del suelo con la tipología ambiental de las tierras vacantes.....	71

TABLAS

TABLA 1: Comparación de la Tierra Vacante en Latino América (1987 – 1996).....	18
TABLA 2: Variables Urbanas y Ambientales analizadas.....	27
TABLA 3: Grupos Socio-económicos e ingresos mensuales por hogar.....	31
TABLA 4: Cantidad y superficie total de Tierra Vacante por zonas del AMGS.....	35
TABLA 5: Tipos de tierras vacantes (TVs) según tamaño.....	38
TABLA 6: Superficies de las matrices urbanas al interior del límite urbano del AMGS, 2007.....	44
TABLA 7: Tipos de tierras vacantes (TVs) según cobertura vegetal.....	44
TABLA 8: Tipos de tierras vacantes (TVs) según temperatura de emisión superficial.....	46
TABLA 9: Tipología Ambiental de la Tierra Vacante del AMGS.....	56
TABLA 10: Temperatura de emisión superficial y cobertura vegetal de los sitios eriazos cálidos, recurrentes y dispersos.....	57
TABLA 11: Valores de las tierras vacantes en el mercado de suelo.....	62
TABLA 12: Porcentaje de tierras vacantes por tipo de valor de suelo y grupo socio-económico de la población.....	62
TABLA 13: Coeficientes de correlación entre variables urbano- ambientales, los grupos Socioeconómicos y el valor del suelo de las tierras vacantes.....	66

ANEXOS

ANEXO 1: Especificaciones técnicas del instrumento ASTER.....	79
ANEXO 2: Zonas del AMGS definidas por Ernesto López, 2006.....	80
ANEXO 3: Relación superficie- cantidad de los terrenos vacantes y su tamaño promedio por comuna.....	81
ANEXO 4: Usos del suelo al interior del límite urbano del Gran Santiago, año 2007.....	82

RESUMEN

La eliminación de las normas sobre el límite urbano impuestas por la Política Nacional de Desarrollo Urbano de 1979 y del impuesto a la tenencia de sitios eriazos (tierra vacante), generaron, por un lado, un crecimiento acelerado de la ciudad de Santiago, el cual sustituyó usos y coberturas naturales y semi naturales por superficies construidas, lo que impactó sobre el incremento de la temperatura de la ciudad. Por otro lado, la eliminación del impuesto a la tenencia de tierra vacante propició una mayor existencia de terrenos sin uso y focos de problemas sociales y ambientales. De esta forma, se configuró un déficit de espacios vegetados que constituyen un bien ambiental que presta importantes servicios a la ciudad y, por otro, tierra vacante que se presenta como una reserva de suelo urbano en la medida que se considere su reutilización como espacios vegetados que contribuyan a la sustentabilidad de la ciudad.

El principal objetivo de esta investigación es analizar ambientalmente la tierra vacante localizada al interior del Área Metropolitana del Gran Santiago, con el objeto de proporcionar antecedentes que favorezcan su utilización con usos de suelo que contribuyan a mejorar la condición ambiental de la ciudad, en particular de sus condiciones climático-urbanas.

Para el desarrollo de este estudio se generó un inventario de tierra vacante localizada al interior del límite urbano del AMGS para el año 2007 mediante una fotointerpretación de las imágenes satelitales QuickBird del mismo año proporcionadas por Google Earth.

Sobre las tierras vacantes identificadas se analizaron variables urbanas y ambientales. Dentro de las primeras se encuentran el tamaño de las parcelas y la matriz urbana o usos y coberturas de suelo en la que se insertan. Como variables ambientales se consideraron los porcentajes de vegetación urbana y la temperatura de la superficie terrestre registradas en cada propiedad vacante, extraídos de la imagen ASTER del año 2008 mediante una clasificación supervisada bajo el método de análisis subpíxel y de emisividad normalizada, respectivamente. La investigación se apoyó en el uso de sistemas de información geográfica en cada una de sus etapas (ArcGis 9.2, Idrisi Andes y ENVI 4.5).

Se generó una tipología ambiental que incluyó las parcelas baldías, la que se relacionó con los grupos socioeconómicos de la población y el valor del suelo de su área adyacente. Se obtuvieron cuatro tipos de tierras vacantes: sitios eriazos pequeños, con altos porcentajes de cobertura vegetal y menores temperaturas de emisión, incrustados en urbanizaciones de baja densidad localizadas preferentemente en comunas de altos ingresos y valores del suelo más altos. En el extremo opuesto se tienen terrenos baldíos de gran extensión, altas temperaturas superficiales y bajos porcentajes de cobertura vegetal, preferentemente ubicados en urbanizaciones de alta densidad de comunas periféricas que presentan bajos valores del suelo.

A pesar de lo anterior, la gran cantidad de terrenos eriazos se presentan como islas de calor con escasas cubiertas vegetadas, aspectos que contribuyen al calentamiento de la ciudad.

CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN

1. 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema de la tierra vacante, concepto que en Chile como en algunos países de Norteamérica y Europa es amplio e impreciso, no existiendo una definición formal y estandarizada. En Latino América sin embargo, existe consenso en definir tierra vacante como aquellas tierras de diversa extensión que no poseen un uso específico ni edificaciones permanentes en su interior, que se encuentran ubicadas al interior del perímetro urbano y cuentan con disponibilidad cercana o directa de accesibilidad e infraestructura básica.

Las tierras vacantes existen en todas las ciudades del mundo y han sido concebidas como quiebres en el paisaje, constituyendo un problema al convertirse en focos de problemas sociales y ambientales. A pesar de ello, la noción negativa que se les atribuye a las tierras vacantes está cambiando. Hoy en día pueden simbolizar una oportunidad al verlas como una reserva urbana, en la cual se pueden establecer espacios vegetados que se constituirían en valiosos bienes ambientales al prestarle a la ciudad un sinnúmero de servicios ambientales. Por otro lado, los espacios vegetados escasean en las ciudades, ya que el proceso de expansión explosivo y acelerado va reemplazando coberturas naturales y semi naturales por aquellas construidas, situación que impacta, por sobretodo, al clima urbano. Esta situación hace aún más necesaria la utilización de los espacios vacantes con vegetación para lograr atenuar el calentamiento de las ciudades, que se espera que aumente con el proceso de Cambio Climático.

Es importante señalar que este estudio tiene un carácter exploratorio y se constituye en un primer acercamiento al fenómeno de la tierra vacante bajo una mirada ambiental, por lo que se espera sirva de base a futuras investigaciones. De esta forma, el principal interés de este estudio radica en conocer el comportamiento ambiental que poseen las tierras vacantes, también denominadas terrenos baldíos, ya que en la actualidad existe un desconocimiento al respecto. Esta evaluación ambiental de la tierra vacante de la ciudad de Santiago de Chile, permitiría aportar conocimientos que favorezcan su utilización con usos que contribuyan a mejorar la calidad ambiental de la ciudad, en particular de sus condiciones climático-urbanas.

Para la realización del estudio, se generará un inventario de tierra vacante a través de la fotointerpretación de imágenes satelitales. Luego, serán medidas variables urbanas y ambientales asociadas a las parcelas vacantes tales como tamaño, matriz urbana en la que se insertan, porcentajes de cobertura vegetal y temperaturas de emisión superficial presentes en cada propiedad. Obtenidas las variables se realizará un análisis de clúster del tipo K-Medias para obtener tipologías ambientales de tierras vacantes, y posteriormente se relacionarán los grupos socioeconómicos de la población y el valor del suelo del área adyacente a la tierra vacante, con las variables urbano- ambientales y la tipología ambiental de los espacios vacíos.

El documento consta de cinco capítulos. El **primer capítulo** corresponde a la presentación del estudio, donde se exponen la problemática, área de estudio, objetivos e hipótesis de la investigación. El **segundo capítulo** presenta la revisión bibliográfica, que incluye qué se entiende por tierra vacante, causas de su existencia, variables urbanas y ambientales

asociadas a ella, y la importancia de generar una tipología ambiental de tierras baldías. El **tercer capítulo** da a conocer los métodos empleados para cada objetivo planteado. En el **cuarto capítulo** se muestran los resultados obtenidos para cada objetivo y su correspondiente análisis. Finalmente, el **quinto capítulo** expone las discusiones y conclusiones generadas en el desarrollo del estudio.

La presente investigación corresponde a una memoria para optar al título profesional de Geógrafa en la Escuela de Geografía de la Universidad de Chile y se enmarca en el Proyecto FONDECYT N° 1080080.

1. 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El nuevo modelo económico de corte neoliberal instaurado hacia el año 1973 en Chile buscó un crecimiento económico por la vía de la desregulación económica y la apertura del comercio internacional. En lo que respecta al urbanismo, se formuló la Política Nacional de Desarrollo Urbano en el año 1979, en la cual se estableció la liberación del suelo, siendo sus principios fundamentales que: el suelo no es un recurso escaso, los mercados son los mejores asignadores de tierra entre los distintos usos y el uso del suelo debe regirse por disposiciones flexibles (Sabatini, 2000). En este escenario, el Estado cumple una función indicativa creando todo un marco global flexible para que los agentes privados puedan actuar (Daher, 1991).

El resultado de las disposiciones de dicha política generó un cambio en la forma de cómo se estaba dirigiendo el crecimiento físico de la ciudad, antes en manos de un Estado Benefactor y bajo rígidas regulaciones que promovían la densificación de la ciudad, y ahora bajo una regulación flexible de la expansión de la ciudad dada por el mercado de suelo donde “[...] *los instrumentos de control y regulación en manos del Estado se han reducido en orden a facilitar el rol de los empresarios privados en la construcción y administración de las ciudades*” (Vásquez & Romero, 2007). De esta forma, la urbe evolucionó de una ciudad compacta a una ciudad dispersa.

Unas de las medidas llevadas a cabo por la política del 79’ fueron la eliminación de las normas sobre el límite urbano y la eliminación del impuesto a la tenencia de sitios eriazos (Sabatini, 2000). Al flexibilizar el límite urbano de Santiago se tuvo como consecuencia un explosivo y acelerado crecimiento físico de la ciudad, generando una disminución de espacios vegetados debido al reemplazo de coberturas naturales y semi naturales por coberturas construidas. Esta situación con el tiempo ha generado una tensión y estrés en el medio ambiente y su consecuente deterioro, afectando la calidad de vida de la población (Molina, 2007).

La disminución de coberturas vegetales al interior de la ciudad repercutió, específicamente, en el clima urbano provocando un incremento de la temperatura de la ciudad y contribuyendo en la actualidad al calentamiento global. Lo anterior demuestra que la expansión de la ciudad ha traído con ella un sinnúmero de deterioros ambientales que plantean dudas sobre la sustentabilidad de la misma.

Por otro lado, la medida que afectó a la tierra vacante provocó la existencia de una mayor cantidad de terrenos subutilizados ubicados dentro de la ciudad, terrenos baldíos que

experimentaron una gran especulación por parte de los propietarios de la tierra con el fin de dejarlos en engorda y poder obtener de ellos mayores plusvalías.

Internacionalmente, las propiedades sin uso, que no presentan algún tipo de construcción y que se encuentran al interior de áreas urbanas son conocidas bajo el nombre de tierra vacante (*vacant land*), mientras que en Chile son conocidos como sitios eriazos. Estos terrenos, por lo general, son identificados negativamente y percibidos como un problema para el embellecimiento de la ciudad, generando mala calidad visual, sitios no deseables, condición de desorden, problemas sociales y problemas ambientales (Narm, 2003).

Las externalidades negativas más conocidas asociadas a la tierra vacante son los problemas sociales como la delincuencia, por ser sectores oscuros e inseguros, y los problemas ambientales, al transformarse en micro basurales, focos de malos olores y focos de cultivo de animales transmisores de enfermedades (Petermann, 2003), que atentan contra la salud de la población y que repercuten en la calidad de vida de la misma. De esta forma, como Pagano & Bowman (2000) afirman, la presencia y cantidad de espacios eriazos tiene una estrecha relación con el desarrollo de la ciudad, de lo que se deduce que en una ciudad aún en expansión habrá un aumento en la cantidad de los sitios eriazos y, por ende, de los focos de problemas sociales y ambientales.

Bajo el modelo de ciudad contemporánea, las tierras vacantes son vistas como aquellas tierras intersticiales que ha dejado el crecimiento físicamente discontinuo de la ciudad y que se constituyen en beneficio económico a largo plazo, en la medida en que sean incluidos en proyectos urbanos de gran envergadura y nuevas centralidades (Olivares & González, 2004). En este contexto, los terrenos baldíos son considerados generalmente como fuente de reutilización inmobiliaria y comercial pero no respecto a sus potencialidades ambientales.

Son pocos las investigaciones realizadas en Chile que han tratado a la tierra vacante como tema central, menos aun existen estudios que la hayan analizado bajo el tema ambiental, específicamente. Se requiere disponer de claridad e identificar características urbanas y ambientales de los terrenos baldíos que incidan sobre el medio ambiente, por ejemplo sobre el clima urbano. En este caso, la vegetación presente en ellos constituye un eje central del análisis, ya que es un elemento biofísico importante que cumple con variadas funciones ambientales, destacando para este estudio, la de regulador térmico (Vásquez & Romero, 2007). Además es fundamental conocer el valor comercial que poseen, el nivel socio económico de la población y el tipo de urbanización que los rodea para generar una mejor gestión en una futura reutilización que sea acorde a las necesidades ambientales de la ciudad y a la calidad de vida de la población.

En suma, es importante tener un acercamiento al fenómeno de la tierra vacante a través de la generación de una tipología que reúna y relacione variables urbano- ambientales mediante el uso de sistemas de información geográfica. Una de las relaciones de interés ambiental es conocer los efectos que los sitios eriazos tienen sobre el comportamiento térmico y su relación con las desigualdades sociales, significando un primer paso para dejarlos de ver sólo como una propiedad de la que se puede sacar una mayor rentabilidad económica, ya sea por parte del sector privado a través de megaproyectos, como por parte de las municipalidades mediante la tributación sobre su tasación, y puedan comenzar a ser vistos como un espacio posible de ser reutilizado para beneficio de la salud ambiental de las ciudades, como ocurriría si se convirtieran en áreas vegetadas.

1. 3. ÁREA DE ESTUDIO

El espacio en el que se enfoca esta investigación se limita al área urbana emplazada en las 34 comunas que conforman el Área Metropolitana del Gran Santiago (AMGS) (figura 1), unidad inserta en la Región Metropolitana de Santiago. Dicha área está constituida por las 32 comunas pertenecientes a la Provincia de Santiago y por San Bernardo, perteneciente a la Provincia de Maipo y Puente Alto, comuna ubicada en la Provincia Cordillera (Schiappacasse & Müller, 2004).

El AMGS se localiza en el llano de la Cuenca de Santiago, geográficamente delimitada por la Cordillera de los Andes al este, por la Cordillera de la Costa al oeste, por el Cordón de Chacabuco al norte, y por la Angostura de Paine al sur. Además, al interior de la cuenca se encuentran cauces hídricos como el río Maipo, principal hoya hidrográfica de la Región Metropolitana, y el río Mapocho que corresponde a un afluente del Maipo.

El clima presente en el Gran Santiago es del tipo mediterráneo, también conocido como templado-cálido con lluvias invernales y una estación seca prolongada¹. Este clima se caracteriza por experimentar una concentración de un 80% de las precipitaciones en los meses de Mayo a Septiembre, y por concentrar las temperaturas más altas (alrededor de 30°C) en los meses de verano.

El Gran Santiago es el principal centro económico y funcional del país, se constituye como la ciudad más urbanizada a nivel nacional y concentra la mayor cantidad de población, mostrando mayor primacía en la estructura nacional de ciudades.

Referente a la población, posee 6.490.248 habitantes para el año 2007² representando el 40% de la población nacional, razón por la cual se considera al AMGS dentro del grupo de las siete principales áreas metropolitanas de América Latina. A pesar de que Santiago ha experimentado una tendencia histórica al incremento demográfico, las tasas de crecimiento promedio anual muestran una desaceleración en relación a décadas anteriores. Sin embargo, la ciudad de Santiago sigue experimentando un incremento de su superficie, aumentando desde 34 mil hectáreas en el año 1975, a 65 mil en el año 2005 (Romero “et al”, 2008).

¹ Dirección Meteorológica de Chile, Climas de la Región Metropolitana.

² Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2007.

1. 4. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar ambientalmente la tierra vacante localizada al interior de la ciudad de Santiago, con el objeto de proporcionar antecedentes que favorezcan su utilización con usos y coberturas de suelo que contribuyan a mejorar la condición ambiental de la ciudad, en particular de sus condiciones climático-urbanas.

Objetivos específicos

- Determinar la distribución espacial de la tierra vacante en el Área Metropolitana del Gran Santiago.
- Caracterizar la tierra vacante existente en el Área Metropolitana del Gran Santiago en función de atributos urbanos y ambientales mediante la generación de una tipología ambiental.
- Analizar la relación existente entre el valor del suelo y los grupos socio-económico de la población con los atributos urbanos y ambientales y la tipología ambiental de la tierra vacante.

1. 5. HIPÓTESIS

“Las tierras vacantes aumentan en cantidad hacia la periferia de la ciudad, al ser esta la zona que concentra el dinamismo urbano. En este sentido, también aumenta la temperatura de emisión superficial y disminuye la cobertura vegetal presente en ellas al constituirse en parches cafés que marcan la transición entre lo urbano y lo rural”

“La distribución de las tipologías y la calidad ambiental de las tierras vacantes tiene una relación directa con la localización de los grupos socioeconómicos de la población y los precios del suelo en donde se insertan”

CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2. 1. TIERRA VACANTE

Todas las ciudades de Europa, Estados Unidos y América Latina poseen terrenos vacantes en su interior, pero no corresponden a espacios abiertos planificados como parques o áreas de protección ecológica, sino que a terrenos vacíos que se encuentran a la espera de una utilización o reutilización. A pesar de ello, se tiene poco conocimiento acerca de este fenómeno urbano y existen diferentes definiciones de tierra vacante en las distintas ciudades del mundo.

La tierra vacante tiende a tomar diferentes nociones y significados según la región geográfica en la que se fije. Se pueden encontrar en Europa y Estados Unidos como vacíos urbanos (urban voids), tierras derrelictas (derelict land), espacios perdidos o muertos (lost/dead space), terra incognita y tierras cafés (Brownfield). En América Latina son usuales los términos terrenos baldíos, predios baldíos, tierras desocupadas, tierras disponibles, terrenos libres, terrenos vacíos, terrenos desocupados y sitios eriazos.

El Banco Mundial (en Fausto, 2005: 2) define a la tierra vacante como: “[...] aquellos espacios construidos o utilizables – terrenos, edificaciones, grandes conjuntos o zonas – que se localizan al interior de áreas urbanizadas y que se encuentran desocupados, o bien, cuyo uso parezca ser inferior a su potencial de aprovechamiento urbano”. Dichos terrenos pueden mantenerse inutilizados o semi-utilizados al interior de las áreas consolidadas de una ciudad, pudiendo distinguirse:

- Terrenos intersticiales y lotes baldíos. El primer caso contempla a lotes residuales dejados por grandes urbanizaciones además de reservas de tierra que se pueden llegar a urbanizar; el segundo caso incluye a parcelas urbanizadas pero sin inmuebles.
- Construcciones abandonadas o semi-utilizadas. Abarcan desde aquellas casas o edificios ubicados en el centro histórico de la ciudad y que presentan un notorio deterioro, a un conjunto de edificaciones creadas para el uso de una actividad específica que ya no se desarrolla en el lugar.

La gran diferencia entre las dos nociones de tierra vacante mencionadas, es que en el primer caso se habla de terrenos que, independiente que estén o no urbanizados (habilitados internamente para un uso específico), no poseen una edificación en su interior; mientras que el segundo, contempla sólo aquellos lotes que presentan alguna construcción y que se encuentran en desuso.

Bowman y Pagano (2000; 2004) afirman que para el caso de Norteamérica no existe una definición formal y estandarizada de tierra vacante debido a que es un concepto amplio e impreciso. La designación común de tierra vacante frecuentemente se refiere a diferentes tipos de tierras inutilizadas o subutilizadas. “[...] tierra no cultivada o perímetro agrícola, tierra recientemente arrasada, tierra derrelicta, tierra que soporta estructuras y edificios abandonados, tierras cafés (brownfields), tierras verdes (greenfields)” (Bowman & Pagano, 2000: 2). Dichas tierras baldías tienden a evocar nociones negativas relacionadas con el abandono, vaciedad, decaimiento y, en algunas circunstancias, también peligro.

En Estados Unidos se tiene un concepto de tierra vacante muy elástico, se aplica a tierras no construidas, descuidadas y sin utilizar, como también a suelos tóxicos dejados por industrias abandonadas. En este sentido, existe un doble significado respecto a dicho concepto, ya que por un lado se tienen terrenos que no soportan estructuras y, por otro, predios con edificaciones.

Tanto en Estados Unidos como en Europa consideran como terrenos vacantes, sobretodo, a aquellos predios que se encuentran dañados o contaminados producto de actividades antiguamente desarrolladas. Ellos son denominados derelict land (tierra derrelicta), brownfields (tierras cafés) o TOAS (sitios temporalmente obsoletos abandonados derrelictos). En la legislación de Gran Bretaña se incorpora una definición de tierras derrelictas: "*Tierras tan dañadas por el desarrollo industrial o de otro tipo que es incapaz de usufructo sin tratamiento*" (Wood, 1998: 22). Este término se desarrolló teniendo como objetivo llevar a cabo un reciclado en ellas, es decir, tratar estas tierras contaminadas para reutilizarlas.

Como lo menciona Wood (1998) en su estudio sobre tierras vacantes en cuatro países de Europa, las tierras derrelictas o cafés presentes al interior de la urbe existieron fundamentalmente producto del cierre de un sinnúmero de plantas industriales que se localizaron en las afuera de la ciudad, pero ésta, en su constante expansión, los ha dejado en su interior pasando a conformar parte del espacio urbano. La misma situación se observa en Estados Unidos.

En América Latina sobresalen los estudios de Nora Clichevsky, quien coordinó una investigación sobre tierra vacante en cinco países de América Latina (Buenos Aires, Argentina; Lima, Perú; Quito, Ecuador; Río de Janeiro, Brasil; San Salvador, El Salvador), definiendo como vacante a aquel: "*Espacio actualmente desocupado situado dentro de los límites urbanos. Se excluyen de esta definición parques, plazas o áreas de protección ecológica destinadas para el uso público*" (Clichevsky, 1999: 5). Asimismo, Fausto (2001) señala que dichos terrenos son remanentes a la dinámica urbana, situados dentro de la ciudad y servidos directamente o próximos a infraestructura. Además los predios baldíos no se desarrollan en la plenitud de su potencial y, de esta manera, no se cumple con el principio de función social de la propiedad.

Por otro lado, Carrión y Carrión (1999: 12) precisan una definición más completa para el entendimiento de tierra vacante: "*[...] parcelas de suelo de diversa extensión, ubicadas dentro del perímetro urbano, que cuentan con disponibilidad cercana o directa de infraestructura básica y accesibilidad, sin un uso específico y que no contienen edificaciones permanentes*".

La gran distinción entre las definiciones de tierra vacante europeas y norteamericanas con las latinoamericanas, es que las primeras encierran en este único término a los inmuebles subutilizados y a los terrenos vacíos. Mientras que en América Latina se reconoce, por un lado, a la tierra vacante constituida por predios sin edificación y a la tierra vacante latente compuesta por propiedades abandonadas sostenedoras de edificaciones.

En nuestro país, el término que se utiliza para referirnos a la tierra vacante es el de "sitio eriazo", pero en las normativas chilenas no se encuentra una definición explícita, solo se puede deducir de documentos tributarios del Servicio de Impuestos Internos (SII). Sin embargo, el SII en su página web al responder acerca de la diferencia entre predio eriazo y predio agrícola lo logra definir como: "*[...] el bien raíz con destino no agrícola, en el que no existen construcciones (no edificado)*". Con todo, la definición de sitio eriazo no engloba el

conjunto de características que entrega el concepto de tierra vacante utilizado en otros países de América Latina.

Por su parte, es importante revisar los factores que inciden en el proceso de formación de las tierras vacantes. En el contexto europeo, Charline (1999)³ menciona cinco factores determinantes:

1. *La mutación y las innovaciones tecnológicas.*
2. *Lógicas de localización y deslocalización de las actividades, en un contexto de nueva división internacional del trabajo.*
3. *Grandes opciones de ordenamiento urbano prevalecientes antes de 1990.*
4. *Consecuencias de decisiones políticas gubernamentales.*
5. *Efectos relativos a los comportamientos colectivos, las prácticas sociales, los gustos y preferencias que valoran o devalúan los territorios de una ciudad.*

Los tres primeros factores tienen que ver con procesos económicos relacionados a la transformación del sistema productivo. Como lo desarrolla Wood (1998) en su estudio, las ciudades europeas sufrieron grandes vaciamientos producto de las consecuencias de la desindustrialización. Se generó una decadencia urbana fruto del traslado de las grandes empresas manufactureras a sectores más atractivos (entornos con bajas densidades, ciudades pequeñas), y la sociedad se movilizó en la misma dirección. Lo anterior provocó una expansión periférica de la ciudad que fue frenada alrededor de los 90' cuando los planificadores urbanos se plantearon el desarrollo durable de la ciudad.

Fausto y Rábago (2001) consideran que los factores señalados en los dos últimos puntos, se adaptan, en mayor medida, a ciertos casos latinoamericanos donde sus grandes ciudades presentan modelos de crecimiento ilimitado, favorecidos por una reducción de las funciones planificadoras del Estado asociadas a una desregulación de los procesos de expansión, situación que genera un despilfarro de suelo que se contrapone al desarrollo sustentable de la ciudad al generar un consumo de grandes parches vegetales. Bajo la mirada de la ciudad sustentable es cuando los espacios vacantes cobran importancia, ya que pasan de ser un problema a una oportunidad, para pasar de sitios en desuso a sitios utilizables.

El modelo neoliberal impactó la configuración espacial de las ciudades latinoamericanas, favorecido por el desarrollo de la infraestructura de transporte y adelantos en tecnologías de información y comunicación. La estructura urbana comienza a sufrir transformaciones y los límites de las ciudades tienden a disolverse; se pasa de una ciudad compacta a una ciudad dispersa y fragmentada. Las periferias se recualifican a través de la instalación de nuevos e importantes espacios de centralidad asociados a los *malls* y *Shopping centres*. Las piezas aisladas que ahora conforman la ciudad se unen a través de una eficiente red vial; con ello se observa un patrón territorial morfológicamente discontinuo aparejado con una proliferación de tierras vacantes (Olivares y González, 2004). Además, los nuevos polos periféricos le quitan atractivo al centro histórico de la ciudad, contribuyendo a su abandono y decadencia, generando suministros de tierra vacante latente.

Petermann (2003) en su estudio sobre los sitios eriazos de la ciudad de Santiago de Chile, expone diferentes causas generadoras de suministros de espacios vacíos bajo una perspectiva netamente económica. La autora plantea que la existencia de sitios eriazos en Santiago es un fenómeno que viene de la mano con un desarrollo discontinuo el cual,

³ En Fausto & Rábago, 2001. ¿Vacíos Urbanos o Vacíos de Poder Metropolitanos?

dependiendo de las causas de dicha existencia, puede ser natural o artificial.

El desarrollo discontinuo natural se entiende como un proceso natural del desarrollo urbano, en el que los agentes involucrados deciden mantener un predio sin desarrollar por la incertidumbre sobre el futuro y la irreversibilidad de una inversión debido a los altos costos asociados a la construcción de una edificación y al desarrollo de un terreno.

El desarrollo discontinuo natural plantea un sentido dinámico de los sitios eriazos en cuanto aparecen y desaparecen con el tiempo, logran alcanzar su nivel de maduración para ser utilizados y forman parte de los ciclos de vida de las áreas urbanas (ProUrbana, 2007).

No obstante, el desarrollo discontinuo artificial es aquel que resulta de problemas en el funcionamiento del mercado de suelo urbano. Por ejemplo, problemas asociados a la descoordinación entre oferentes y demandantes al momento de concretar un proyecto, o efectos negativos que pueden provocar ciertas actividades en terrenos localizados en su entorno inmediato; de rigideces del mercado del suelo como una regulación muy estricta o la presencia de fajas de expropiación y de incertidumbres de las políticas urbanas referidas a normativas cambiantes (Petermann, 2003).

Ahora bien, bajo esta perspectiva económica, la retención de terrenos eriazos bajo fines especulativos forma parte de un desarrollo discontinuo natural al ser una operación del mercado que permite una distribución eficiente de los recursos, pero se transforma en un problema al provocar una situación de supuesta escasez y generar alzas en los precios del suelo. Además, también afecta a la población de bajos recursos, ya que al no poseer los recursos para acceder a terrenos de tan alto valor se ve obligada a trasladarse a las afueras del área urbana.

Por otro lado, los vacíos urbanos son significativos en ciudades europeas, norteamericanas y latinoamericanas. Charline (1999)⁴ señala que las ciudades británicas en los años 90' tenían aproximadamente 60.000 hectáreas de espacios vacantes. París, por su parte, hacia 1993 sólo en conjuntos industriales abandonados sumaba 484 hectáreas. Holanda en el año 1990 reunía 10.000 hectáreas de tierras derrelictas (Wood, 1998). Las ciudades de USA reportan un total de 350.332 hectáreas de tierras vacantes en el año 1998, que sería un promedio 15.4% del total del área de la ciudad (Bowman & Pagano, 2004). Las ciudades de América Latina estudiados por Clichesky (1999) revelan porcentajes de tierra vacante que varía de 5% en San Salvador a un 44% en Río de Janeiro. Sin embargo, San Salvador aumentaría su porcentaje a 40% si se incluyeran las tierras vacantes latentes (Tabla 1).

En el estudio de Bowman & Pagano (2000) en 70 ciudades de Norte América descubrieron que aquellas ciudades "en crecimiento poblacional" y aquellas "en expansión" concentran el mayor porcentaje de terrenos baldíos, al alcanzar más tierra vacante que aquellas ciudades que han perdido población y de aquellas que presentan una menor expansión, respectivamente. Además evidenciaron que aquellas ciudades con bajas proporciones de tierra vacante y con menores porcentajes de expansión de la ciudad poseen un mayor número de estructuras abandonadas.

⁴ En Fausto & Rábago, 2001. ¿Vacíos Urbanos o Vacíos de Poder Metropolitanos?

Tabla 1: Comparación de la Tierra Vacante en Latino América (1987 – 1996).

Ciudad	Tierra Vacante en hectáreas	Porcentaje del Área Metropolitana
Rio de Janeiro	54.880,0	44%
Buenos Aires	43.300,0	32%
Quito	4.080,2	21,7%
Lima	21.283,0	7,6%
San Salvador	10,5	4.6%

Fuente: Nora Clichevsky, 1999.

Por otro lado, la localización de los vacíos urbanos en las ciudades es otro aspecto importante. Clichevsky (1999) destaca que los terrenos vacantes en las ciudades de Latino América se distribuyen de manera similar. Se sitúan mayormente en la periferia, zona que se encuentra bajo estrategias de retención y una gran especulación a la espera de provisión de infraestructura y servicios. Situación que se contrapone a la localización de la tierra vacante en Estados Unidos, donde corresponden a sitios que soportan edificios y espacios industriales que han sido abandonados y que se localizan preferentemente en el centro de la ciudad; Wood (1998) observó el mismo patrón de localización de la tierra vacante en las ciudades europeas.

El Lincoln Institute of Land Policy (2002) afirma que las pautas de crecimiento de las ciudades de América Latina tienen como factor determinante la distribución de la tierra vacante en el centro; en menor medida, en zonas intersticiales y, preferentemente, en sus periferias. Esto se evidencia en la ciudad de Quito, donde la tierra vacante existente tiende a concentrarse en tierras de reciente incorporación ubicadas en zonas borderas de la ciudad que aun no se encuentran consolidadas. Además existen lotes dispersos en distintas localizaciones (Carrión & Carrión, 1999). En el centro de las ciudades, más que encontrar tierras vacantes, es común encontrar tierras vacantes latentes, es decir, predios que sostienen edificaciones abandonadas producto de la desocupación que hace la población para emigrar a zonas periféricas de la ciudad en busca de inmuebles nuevos para vivir.

2. 2. ATRIBUTOS URBANOS Y AMBIENTALES RELEVANTES DE LA TIERRA VACANTE

Son numerosos los estudios que proponen diversos atributos a considerar para una caracterización urbana de la tierra vacante. Clichevsky (1998) plantea la cantidad, localización, tiempo de vacancia (en desuso) y tenencia de los sitios baldíos al momento de tipificar.

Carrión & Carrión (1999) proponen los siguientes criterios para caracterizar a la tierra vacante, ellos son:

- *origen de la tierra vacante*
- *destino proyectado*
- *uso potencial*

- *servicios urbanos que posee*
- *tipo de propietario*
- *tamaño de la parcela.*

Del mismo modo Fausto (2005), agrega las siguientes variables:

- *características físicas.* Localización, tamaño, infraestructura y servicios disponibles.
- *condiciones normativas y legales.* Uso permitido, leyes que rigen el aprovechamiento de los predios, impuestos y contribuciones.
- *propietario e ideología.* Tenencia jurídica del suelo, motivaciones y lógicas de los dueños en el aprovechamiento de sus terrenos.
- *tiempo de vacancia.*

Sin embargo, en la revisión bibliográfica sobre tierra vacante que realizó Clichevsky (2001) en ciudades europeas, norteamericanas y latinoamericanas, constató que los pocos estudios que poseen a las tierras baldías como tema medular carecen de una visión medioambiental, siendo inexistentes los trabajos que asocien a la tierra vacante con la mejora de la calidad ambiental urbana. No obstante, estudios asociados a la calidad ambiental del medio ambiente urbano y a la ecología de paisaje pueden servir para desprender variables ambientales que puedan ser atribuidas a las parcelas vacantes.

Romero (2004) expone una serie de variables ambientales tales como productividad vegetal y biomasa, humedad de los suelos y temperatura de emisión cuando se refiere a las consecuencias negativas resultantes de la urbanización de cuencas ambientales. El autor plantea que los cambios de usos y coberturas que trae consigo la expansión de la ciudad disminuyen la biomasa y la productividad vegetal, desecan los suelos originando suelos impermeables que aumentan el escurrimiento superficial, y por último, aumentan las superficies cálidas producto de los efectos expuestos.

Asimismo, Vásquez y Romero (2007) en su estudio sobre los efectos ambientales de la urbanización en la ciudad de Santiago de Chile, consideraron como indicadores ambientales, asociados a rasgos bio-físicos del medio ambiente urbano, a la vegetación, la temperatura superficial y el contenido de humedad superficial del suelo. Estas variables en significativas concentraciones pueden llegar a conformar espacios de alta calidad ambiental o, por el contrario, generar espacios totalmente desérticos al exhibir nula vegetación, baja humedad y altas temperaturas.

Arnold & Gibbons (1996: 1) mencionan que: "*La impermeabilidad de los suelos es una característica comúnmente observada en las ciudades, sin embargo, recientemente ha emergido como un indicador ambiental*". Por su parte, Fuentes (2008) considera al aumento de la impermeabilización de los suelos como un proceso muy importante generado por el avance de la urbanización al reemplazar coberturas naturales. También agrega que la impermeabilización de los suelos viene acompañada del aumento de la escorrentía superficial, proceso que altera el ciclo hidrológico al provocar desajustes en la infiltración, evapotranspiración y la escorrentía superficial.

Por otro lado, Molina (2007: 33) plantea que: "*el clima es una variable ambiental que está controlada por diversos factores, principalmente naturales*", donde la temperatura es uno de aquellos factores que más se ve afectado por la urbanización; en este sentido, las temperaturas superficiales y atmosféricas en las ciudades sufren un aumento producto de la incorporación de nuevas superficies construidas, las que tienen comportamientos térmicos

distintos, en cuanto a almacenaje de energía solar recibida, que aquellos suelos naturales. Este efecto producido por los usos y coberturas urbanas y la energía usada por la ciudad es conocido como “isla de calor urbana” que varía en extensión dependiendo de: *“el tipo y diseño de las áreas urbanas, la existencia de áreas verdes, las características térmicas e hídricas de los suelos, la configuración espacial y materialidad de edificios, casas y calles y los niveles de ingreso de los habitantes urbanos, de los cuales depende el tamaño de las residencias y la existencia de jardines, plazas y parques”* (Peña y Romero, 2005; Romero y Sarricolea, 2006)⁵.

La vegetación como variable ambiental es de gran importancia, debido a que cumple diversas funciones y entrega variados servicios ambientales que requiere la ciudad. En palabras de Vásquez (2008: 7): *“ [...] la vegetación es uno de los componentes más importante en el medio ambiente urbano y debido a sus enormes implicancias sobre la calidad de vida en las ciudades (Chiesura, 2004; Romero y Vásquez, 2005; Pedlowski et al, 2002; Nowak et al 1997)⁶ se debe considerar en cualquier evaluación de las condiciones ambientales existentes en un determinado territorio [...]”*. El autor agrega, en base a estudios desarrollados por Rydberg and Falck (2000) y Girling et al (2000), que la vegetación cumple con funciones ambientales y ecológicas que aseguran la calidad de las ciudades en el largo plazo, ellas son regular la temperatura, remover la contaminación sobretodo por material particulado, regular la escorrentía superficial y servir de hábitat a especies, entre otras funciones. Bajo la mirada de la ecología de paisaje, los servicios ambientales que presta la vegetación o parche vegetal a la matriz urbana serán de mejor calidad mientras mayor sea su cantidad y tamaño. Igualmente, Oke (1998) señala que la vegetación, sobretodo la de los árboles, desempeña un papel importante en la reducción de las temperaturas del suelo y del aire a través de la sombra que generan.

La matriz urbana como variable urbana, es entendida como el trasfondo más extenso y conectado del paisaje construido, y corresponden a los usos y coberturas urbanas. Bajo el enfoque ambiental, es conocido su comportamiento termal, el cual está directamente relacionado con el diseño urbano y los parámetros característicos de la urbanización. Vásquez & Romero (2006) dan cuenta de los desiguales efectos ambientales de las urbanizaciones de alta y baja densidad.

La urbanización de alta densidad tiene efectos más negativos sobre el funcionamiento ambiental de los territorios que la urbanización de baja densidad, además esta última tiene menores costos ambientales producto de la rápida recuperación ambiental generada por la instalación y mantención de jardines, plazas y parques como consecuencia de la consolidación de dicha urbanización.

Asimismo, Molina (2007) hace una distinción termal entre distintos usos y coberturas de suelo, contrastando áreas verdes, usos industriales y urbanizaciones de altas y bajas densidades. En su estudio obtuvo que los usos industriales elevan en mayor medida las temperaturas debido a la continuidad y homogeneidad de sus superficies construidas; las urbanizaciones de altas densidades son más frías que las industriales pero más cálidas que las de bajas densidades, y las áreas verdes más frías que las anteriores. Por otro lado,

⁵ En Molina, 2007. Efectos de los tipos de urbanización asociados al crecimiento urbano del área Metropolitana del Gran Santiago sobre la generación y comportamiento de micro islas de calor.

⁶ En Vásquez, 2008. Vegetación urbana y desigualdades socio- económicas en la comuna de Peñalolén, Santiago de Chile. Una perspectiva de Justicia Ambiental.

Sarricolea & Romero (2009) al realizar un estudio acerca de la temperatura superficial emitida por los distintos usos y coberturas de suelo de la ciudad de Santiago, obtuvieron que existen núcleos de calor asociados a grandes sitios sin construir al interior de zonas de bajas densidades localizadas al oriente de la avenida Vicuña Mackenna.

De aquí la importancia en incluir esta variable, ya que si se vegetaran los sitios eriazos se podría estar mejorando la condición ambiental de los espacios urbanos circundantes.

2. 3. IMPORTANCIA DE UNA TIPOLOGÍA AMBIENTAL DE TIERRA VACANTE

La importancia de generar una tipología radica en ser una técnica eficaz y operativa tanto para la teorización como la generación de modelos conceptuales que aporten claridad a distintos temas, en este caso al de la tierra vacante. La esencia del esfuerzo tipológico reside en identificar variables comunes que permitan caracterizar y diferenciar el fenómeno que se está investigando, y con ello facilitar el análisis comparativo.

Hasta el momento, diferentes autores han planteado tipologías de tierra vacante para distintas ciudades de América Latina, enfocadas en la recopilación de variables reconocidas como urbanas, lo que ha servido como una primera aproximación al tema, permitiendo además reconocer la existencia de ciertos tipos semejantes en cada una de estas urbes. Pero este esfuerzo ha dejado de lado la arista ambiental que se podría aplicar en el estudio de las tierras vacantes (Clichevsky, 2001).

Fausto (2005) explica, que cuando se trata de planificación urbana, la importancia de identificar y tipificar estos espacios vacantes radica en comprender su verdadero potencial y facilidad de aprovechamiento, puesto que no se trata únicamente de ocupar estos vacíos sino que también de integrarlos a la compleja dinámica urbana, donde el primer contacto se genera con su área inmediata.

Por otro lado, Clichevsky (2006) señala que la obtención de tipos de sitios baldíos permitiría la implementación de políticas diferenciales que se orienten en la utilización o reutilización de estos espacios. De aquí la importancia de elaborar tipologías de tierra vacante para cada área urbana, ya que de acuerdo a los objetivos urbanos y a los diferentes actores que intervienen en cada ciudad, se llegarían a plantear políticas y usos acordes a cada tipo de parcela vacante.

Hasta el momento la preocupación de elaborar tipologías de tierra vacante ha estado estrechamente ligada a la gestión social de estos espacios, destinada a resolver el conflicto entre la libertad de uso que disponen sus propietarios al considerarlos como parte de la propiedad privada, y la función social de la propiedad, es decir la consideración de los costos económicos, sociales y ambientales que implica su mantención. La intención es clasificar los terrenos baldíos para ver la factibilidad de utilizarlos con viviendas destinada a la población de menores recursos, con el propósito de que puedan vivir al interior de la ciudad y gozar de los servicios y equipamientos que ella ofrece. Las viviendas dirigidas a la población de menores ingresos han sido constantemente localizadas en la periferia e incluso a las fueras de la ciudad, por lo que los terrenos eriazos pasan a ser una oportunidad de localización central y de mejor calidad de vida para estos habitantes.

Sin embargo, la generación de una tipología ambiental de las tierras vacantes es una nueva aproximación para llevar a cabo una gestión social de estos terrenos. La existencia de una tipología de esta índole, permite observar las condiciones ambientales de los predios en desuso con el fin de evaluar su comportamiento ambiental, el cual podría estar afectando negativamente a sus alrededores y a la ciudad misma.

De esta forma, comunas de la ciudad que carecen de espacios verdes y que corresponden a grupos socioeconómicos bajos se podrían ver beneficiadas al reutilizar estas parcelas con vegetación. O por otro lado, construir barrios en ellos para contener la expansión de la ciudad, y con ello desacelerar el consumo de espacios rurales que se encuentran vegetados y contribuyendo con un sinnúmero de servicios ambientales.

Considerar aspectos ambientales para la generación de tipologías permitiría desarrollar políticas de uso de las tierras vacantes y planes de desarrollo urbano que protejan la ciudad y, de esta forma, asegurar la sustentabilidad de la urbe. Asimismo, la elaboración de una tipología ambiental de tierra vacante serviría al análisis de la potencialidad de cada tipo para un futuro uso y, con ello, contribuir a mejorar la calidad ambiental de la ciudad, ya sea bajo su utilización como parque, isla fría, infraestructura deportiva, huertos urbanos, barrios verdes, etc.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de este estudio se realizaron procesamientos a la imagen satelital captada por el sensor ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) que se encuentra a bordo de la plataforma Terra, con fecha 2 de diciembre del año 2008 captada a las 14:51 horas. El sensor ASTER corresponde a uno multiespectral de alta resolución, que posee tres subsistemas ópticos separados (anexo, tabla 1) ellos son: el VNIR (visibles e infrarrojo cercano) con resolución espectral de 3 bandas y una resolución espacial (tamaño del pixel) de 15 metros; el subsistema SWIR (infrarrojo de onda corta) de 6 bandas y con resolución espacial de 30 metros, y el segmento TIR (infrarrojo termal) de 5 bandas y 90 metros de resolución. Los procesamientos llevados a cabo en la imagen fueron desarrollados en dos programas de sistemas de información geográfica (SIG), ellos son Envi 4.5 e Idrisi Andes que sirven para el manejo de información en formato raster, conformada por pixeles o cuadrículas.

Por otro lado, para la confección de la totalidad de la cartografía se utilizó el programa ArcGis 9.2 que procesa principalmente información del tipo vectorial conformado por líneas, puntos y áreas. Para ello se trabajó con información cartográfica digital del proyecto de Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable (OTAS) año 2003 disponible para la Región Metropolitana de Santiago.

3. 1. DETERMINACIÓN LA DISTRIBUCIÓN DE LA TIERRA VACANTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO

Se generó un inventario de la tierra vacante mediante la fotointerpretación de imágenes satelitales, basado en el reconocimiento de los terrenos baldíos ubicados al interior del límite urbano definido en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) del año 2007, y siguiendo el concepto de tierra vacante entregado por Carrión y Carrión (1999).

Se recurrió a las imágenes QuickBird del año 2007 proporcionadas por el software Google Earth para llevar a cabo la fotointerpretación, ya que estas imágenes satelitales poseen una excelente resolución espacial.

Google Earth es un conocido software disponible en la web, semejante a un sistema de información geográfica, que permite visualizar imágenes satelitales de distintos puntos del globo. Este programa se apoya en imágenes captadas por el sensor QuickBird con resoluciones espaciales de 60 cm en la banda pancromática y 2.44 metros en las bandas multiespectrales (azul, verde, rojo e infrarrojo cercano). Además este software contiene herramientas que permiten la generación de información vectorial (en este caso polígonos) georreferenciada, que puede ser exportada a programas como ArcGis 9.2 para ser procesada.

Para la caracterización ambiental de la tierra vacante, correspondiente al siguiente punto, se trabajó con las imágenes ASTER del año 2008. Para ello fue necesario actualizar la representación espacial de los terrenos eriazos mediante fotointerpretación debido a la diferencia temporal entre éstas y las imágenes satelitales QuickBird (2007) inicialmente utilizadas.

Además, se tuvieron limitaciones técnicas relacionadas a la representatividad de la información que entrega cada píxel de la imagen ASTER en su rango termal con resolución 0.9 x 0.9 kms, equivalente a una superficie de 0.81 hectáreas. Por lo anterior, sólo se consideran en el estudio aquellos terrenos fotointerpretados que superaban las 0.80 hectáreas de superficie.

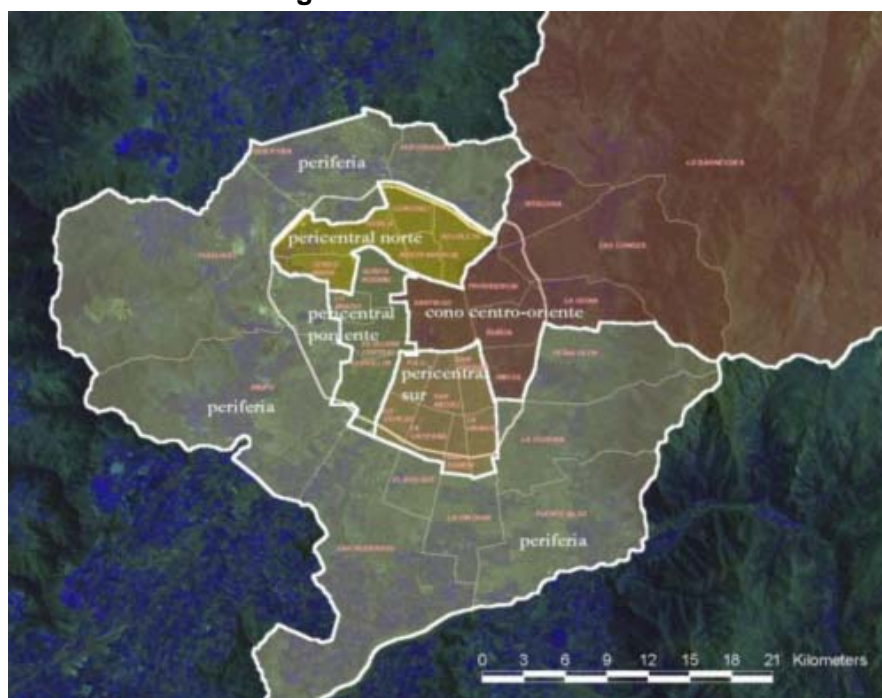
En aquellos casos en que se estimó que era imprecisa la identificación de los límites de los terrenos eriazos a través de la fotointerpretación, se recurrió al Servicio de Impuestos Internos (SII), entidad estatal que tiene bajo su dominio información tributaria de los bienes raíces de la Región Metropolitana de Santiago, para corroborar en sus cartografías a escala comunal los deslindes de cada predio a estudiar.

Las comunas que componen el AMGS fueron agrupadas según las zonas identificadas por López (2006; figura 2) con el propósito de establecer una relación entre las dinámicas expuestas por él con la localización de la tierra vacante.

López divide las 34 comunas que conforman el espacio metropolitano del Gran Santiago en 3 zonas (Anexo, tabla 2). Estas zonas poseen distintas dinámicas y son las siguientes:

- Zona Cono centro- oriente: o también conocida como cuña de la riqueza, se compone por 8 comunas incluidas Santiago y Macul. En ella se ubican las comunas con los valores de suelo más altos pero con baja variación. Conforman la zona que posee las mejores condiciones de localización para la vivienda y servicios, y por ende, se constituye como el área de centralidades consolidadas.
- Zona Pericentral: Compuesta por 16 comunas ubicadas entre el core (Santiago) y el anillo Américo Vespucio que no corresponden al cono centro - oriente. Es una zona que se encuentra excluida al desarrollo que experimentan las otras zonas. Asimismo, sufre de procesos de despoblamiento, empobrecimiento familiar, deterioro funcional, y estigmatización social (López, 2006); carece de ventajas paisajísticas y de niveles de centralidad; posee bajas condiciones y deterioro ambiental, escasa renovación física de los entornos, construcciones residenciales más antiguas y estancamiento económico.
- Zona Periférica: corresponde a las 10 comunas externas al anillo Américo Vespucio, incluidas San Bernardo y Puente Alto. Ellas poseen un gran dinamismo y se encuentran en expansión, con valores de suelo bajo y condiciones más atractivas para la demanda habitacional, además se constituyen en espacios más heterogéneos en términos socio económicos.

Figura 2: Zonas del AMGS.



Fuente: Elaborado por López, 2006.

3. 2. CARACTERIZACIÓN URBANO- AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE EXISTENTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO

3. 2. 1. Corrección de la imagen satelital.

Toda imagen satelital requiere de correcciones para eliminar distorsiones que puedan significar un error en los resultados que se puedan obtener de futuros procesamientos. Ellas consisten en correcciones radiométricas, geométricas, atmosféricas y topográficas. No obstante, la imagen ASTER utilizada es del nivel L1B caracterizada por estar corregida radiométrica (relacionadas con la modificación de los niveles digitales) y geométricamente (orientan los pixeles de la imagen a un sistema de referencia), siendo necesaria las otras correcciones. La imagen ASTER viene georreferenciada con el datum WGS 84 y el Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM).

a) Corrección atmosférica: La corrección atmosférica consiste en la “[...] *eliminación del efecto de dispersión de la radiación electromagnética originada por los gases o partículas en suspensión de la atmósfera [...]*” (RIAÑO et al, 2000: 227). Fueron llevadas a cabo dos correcciones de este tipo, una aplicada al segmento visible e infrarrojo cercano (VNIR) y otra al segmento infrarrojo termal (TIR) ya que estos sistemas de la imagen ASTER fueron procesados. Ambas fueron desarrolladas en el programa Envi 4.5 pero en distintos módulos debido a que cada uno está restringido a rangos de la longitud de onda.

En el módulo FLAASH (Espectral→ FLAASH) se corrigieron las bandas del VNIR que se encuentran en el rango de longitud de onda 0.25 - 0.86 μm . Antes de realizar esta corrección es necesario convertir las imágenes satelitales al formato de archivo *Banda Intercalada por Línea* (BIL). El formato de banda intercalada por línea almacena todas las bandas de las imágenes multispectrales en un solo archivo. La conversión del archivo se realizó en el módulo CONVERT DATA (BSQ, BIL, BIP) (Basic Tools→ CONVERT DATA (BSQ, BIL, BIP)).

La corrección atmosférica en el módulo FLAASH requiere un cambio en el factor de escala de la radiancia; las imágenes ASTER están en unidades de radiancia $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \mu\text{m} \cdot \text{sr})$ y el módulo las requiere en $\mu\text{W}/(\text{cm}^2 \cdot \text{nm} \cdot \text{sr})$, por ello, el único factor de escala para las tres bandas será de 10. Posteriormente, en el módulo se incorpora información que se obtiene de la metadata de la imagen, además de parámetros del Modelo de Simulación Atmosférica MODTRAN (Moderate Spectral Resolution Atmospheric Transmittance Algorithm and Computer Model).

Las bandas del segmento TIR, que abarcan el rango de longitud de onda 8.125 a 11.65 μm , fueron corregidas en el módulo THERMAL ATM CORRECTION (Espectral→ Preprocessing→ Calibration Utilities→ THERMAL ATM CORRECTION). Para la aplicación de esta corrección se escogieron los parámetros *MaxHit* de "Regression Pixels" y *Top of the Bings* de "Fitting Technique" para un mejor rendimiento del modelo lineal.

b) Corrección topográfica: La corrección topográfica consiste en la "[...] compensación de las diferencias de la iluminación solar debidas a las variaciones altitudinales del terreno" (RIÑO et al, 2000: 229). Lo que se busca es disminuir los niveles digitales (ND) de los sectores más iluminados en la imagen y aumentar aquellos menos iluminados con el fin de convertir sectores montañosos en llanos. Esta corrección se desarrolló en el software Idrisi Andes aplicada a las tres bandas del segmento VNIR debido que en ellas se presentan distorsiones de este tipo.

La corrección topográfica comienza por la generación de un "modelo digital de elevación" o DEM (Gys Analysis→ Surface Analysis→ Interpolation → Tin Interpolation → TIN) del área de estudio en función a las curvas de nivel. El DEM se utiliza en la creación del "modelo de efectos de la iluminación" o HILLSHADE (Gys Analysis→ Surface Analysis→ Topographic Variables→ HILLSHADE) junto con información de la imagen como el ángulo de inclinación del sol y el azimut. El modelo de efectos de iluminación crea un mapa que permite el análisis de sombras. A continuación, al hillshade se le realiza una "regresión lineal" en el módulo REGRESS (Gys Analysis→ Statistics→ REGRESS) con el objeto de calcular los valores de radiancia que hubiese resultado si la superficie a estudiar hubiese sido llana. Por último, se utiliza el módulo CALIBRATE (Gys Analysis→ Change / Time Series→ CALIBRATE) para obtener el valor constante que se le resta a cada banda para conseguir la corrección topográfica.

3. 2. 2. Determinación de las características ambientales de la tierra vacante.

Los sitios eriazos digitalizados se analizaron en función a variables urbanas y ambientales. Ellas corresponden a (tabla 2):

Tabla 2: Variables Urbanas y Ambientales analizadas.

Variables Urbanas	
1	Superficie de terreno vacante
2	Matriz Urbana circundante
Variables Ambientales	
1	Porcentaje de Cobertura Vegetal
2	Temperatura de Emisión Superficial (TES)

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Como se mencionó en el punto anterior, la superficie de todos los terrenos vacantes fotointerpretados fue igual y superior a las 0.81 hectáreas. La superficie fue calculada en el programa ArcGis 9.2 en el módulo CALCULATE AREA, PERIMETER, LENGTH, ACRES AND HECTARES incorporado en la extensión XTools Pro (XTools Pro → Table Operations → CALCULATE AREA, PERIMETER, LENGTH, ACRES AND HECTARES) que entrega la información areal en distintas unidades de medida, no obstante, en la investigación se trabajó con hectáreas.

La matriz urbana es entendida como el componente mayoritario del paisaje urbano y está compuesta por una cubierta de suelos artificiales o construidos y semi naturales, es decir, los usos y coberturas de suelo presentes en el espacio urbano. Entonces, se busca reconocer aquella matriz que envuelva al sitio eriazo o aquella que predomina. Para ello, a cada sitio baldío se le dio un buffer de 30 metros de distancia, estableciendo la matriz urbana que predomina al interior de dicho buffer (Figura 3), bajo una operación de suma de superficies de un mismo uso y el consecuente establecimiento de aquel uso que más superficie sumaba en cada buffer. Estos procesos fueron realizados en el programa ArcGis 9.2.

Figura 3: Ejemplo de identificación de la Matriz Urbana.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Los buffer consideraron 30 metros de distancia debido a que la información que se poseía de usos y coberturas de suelo fue elaborada por Molina (2007) sobre imágenes Landsat TM del año 2007 que tienen dicha resolución espacial para las bandas visibles y que se constituyen en el máximo nivel de detalle de información.

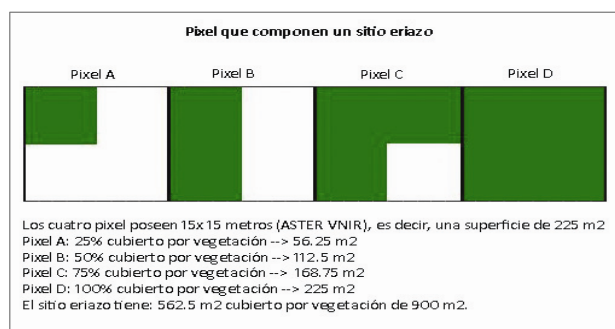
Para el reconocimiento del porcentaje de cobertura vegetal se realizó una Clasificación Supervisada de vegetación a escala de subpíxeles en Idrisi Andes. Esta clasificación permite reconocer los diferentes porcentajes de vegetación en cada píxel de la imagen mediante la selección de sitios de entrenamiento, lo más puros posibles, escogidos bajo el criterio de *verdad terreno* que consiste en el conocimiento de sectores al interior del área de estudio por terrenos realizados, fotografías aéreas o experiencia. Los sitios de muestreo fueron creados con la herramienta DIGITIZE de Idrisi como archivo vectorial, en función a dos clases informativas, sin vegetación (ID o indicador 1) y con vegetación (ID o indicador 2), de las que se extrajo la firma espectral.

La extracción de la firma espectral de cada píxel contenido en los sitios de entrenamiento se obtuvo en el módulo MAKESIG de Idrisi Andes (Image Proccesing→ Signature Development→ MAKESIG); en él se introdujeron los sitios de entrenamiento y las bandas 2 (roja) y 3 (Infrarroja cercana) de la imagen ASTER. Luego fue necesario realizar una comparación de las firmas espectrales con el módulo SIGCOMP del mismo software (Image Proccesing→ Signature Development→ SIGCOMP), proceso que permite analizar si existe alguna confusión para diferenciar las cubiertas con y sin vegetación en cada banda. Esto es necesario para una adecuada clasificación, donde exista la menor superposición posible de los segmentos que ocupa la firma espectral de cada categoría en cada una de las bandas utilizadas.

Seguidamente, se realizó una clasificación de subpixel a la imagen con un clasificador blando. Este proceso consiste en comparar el valor de cada uno de los píxeles de la imagen en sus bandas 2 y 3 con cada una de las firmas espectrales de las clases informativas. Dependiendo del resultado que se busca en la clasificación existen clasificadores rígidos y blandos. Los primeros entregan valores inequívocos para cada píxel; por el contrario, los segundos entregan un grupo de valores probables sobre el grado de pertenencia de ese píxel a una de las clases. Es así, que se utilizó el clasificador blando UNMIX (Image Proccesing→ Soft Classifiers / Mixture Analysis→ UNMIX) de Idrisi.

A la imagen obtenida se le realizó una reclasificación con el módulo RECLASS de Idrisi Andes (GIS Analysis→ Database Query→ RECLASS) para definir la cobertura de vegetación de cada píxel. Conociendo el porcentaje de cobertura vegetal (figura 4) y la resolución espacial de cada píxel se calculó con exactitud la superficie vegetada de cada pixel del sitio eriazo en hectáreas, y luego, la superficie total vegetada en el sitio eriazo, la que se transformó en porcentajes.

Figura 4: Esquema explicativo de porcentaje de cobertura vegetal escala subpixel.

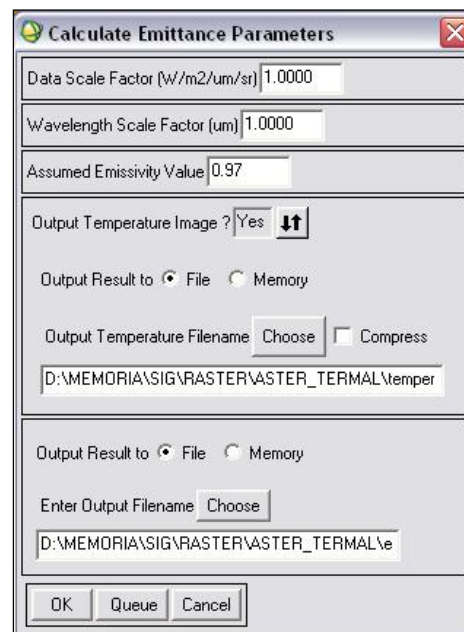


Fuente: Elaboración propia, 2009.

La temperatura de emisión superficial se obtuvo mediante la utilización del módulo EMISSIVITY NORMALIZATION (Spectral→ Preprocessing→ Calibration Utilities→ Calculate Emissivity→ EMISSIVITY NORMALIZATION) de Envi 4.5, módulo que contiene los algoritmos del Método de la Emisividad Normalizada (NEM) elaborado por Gillespie en el año 1985.

Antes de explicar el Método de la Emisividad Normalizada (NEM) es necesario mencionar que cuando se trabaja con información satelital infrarroja existe un ajuste entre la temperatura y la emisividad de la superficie terrestre. De esta forma, no se puede conocer una si no se conoce la otra. Es así, que el método de la emisividad normalizada (NEM) estima la temperatura de la superficie terrestre asumiendo un determinado valor de emisividad inicial en todas las bandas térmicas de la imagen ASTER para un píxel dado, permitiendo calcular N temperaturas de las cuales sólo la máxima estimada de la radiancia es considerada como la temperatura de emisión superficial. Para esta investigación la emisividad inicial seleccionada fue de 0.98 por ser un máximo representativo de muchos espectros de cuerpos grises (Figura 5).

Figura 5: Módulo “Emissivity Normalization” de Envi 4.5.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Obtenida la imagen de temperatura de la superficie terrestre para el área de estudio, se generó una extracción por máscara (ArcToolbox→ Spatial Analyst Tools→ Extraction→ EXTRACT BY MASK) entre la imagen de temperatura en formato raster y los sitios vacantes en vector en el programa ArcGis 9.2. Posteriormente, se calculó la temperatura promedio de cada sitio vacante y se dejó ésta como temperatura de emisión superficial final.

Se emplearon rangos a los datos obtenidos de las variables tamaño, porcentaje de cobertura vegetal y temperatura de emisión superficial en función de sus quiebres naturales, es decir, se agruparon los datos identificando los puntos de ruptura en el histograma de frecuencia.

Ello con la finalidad de generar tipos de tierras vacantes que permitieran una fácil interpretación y un mejor análisis.

3. 2. 3. Análisis de las relaciones entre variables urbanas y ambientales medidas en las tierras vacantes.

Este análisis se realizó para observar las relaciones existentes entre pares de las variables expuestas en la tabla 2 en el total de los 542 casos de terrenos baldíos reconocidos.

Para tener una primera aproximación respecto del tipo de relación entre los pares de variables, se confeccionaron gráficos de dispersión, entendidos como la representación de la distribución de un conjunto de puntos que muestran o no una asociación entre un par de variables (urbanas y ambientales en este estudio) designadas en el eje de las abscisas (x) y en el de las ordenadas (y). La forma de la nube de puntos indicará si existe una asociación, que puede ser positiva o directa graficada por una línea recta ascendente, donde existe una correspondencia entre los valores bajos y altos de "x" respectivamente con los valores bajos y altos de "y". Asimismo, puede ser negativa o inversa graficada por una línea recta descendente y donde los valores bajos y altos de "x" se corresponden respectivamente con los valores altos y bajos de "y". O por el contrario, no existir relación y tener una nube de puntos dispersa (Pardo & Ruiz, 2002).

Se trabajó en el coeficiente de Correlación de Pearson, el cual permite cuantificar con mayor precisión el grado de asociación entre las variables de escala de intervalo o razón y cumplen con el supuesto de normalidad (ej. tamaño, cobertura vegetal y temperatura de emisión superficial de la tierra vacante). Este coeficiente de correlación toma valores de -1 a 1 y se interpreta como una relación lineal perfecta negativa y una relación lineal perfecta positiva, respectivamente; el cero indica una relación lineal nula (Pardo & Ruiz, 2002).

El coeficiente de correlación de Pearson se obtuvo con el apoyo del programa SPSS 13.0 en el módulo BIVARITE (Analyze→ Correlate→ BIVARIATE). El grado de significancia que se aplicó fue de 0,01, es decir, los resultados se obtuvieron con un 99% de confianza.

La variable matriz urbana al ser de escala nominal no pudo ser sometida al análisis estadístico de correlación. Por esto, se incurrió en gráficas de barras para ver su relación con las restantes variables estudiadas en cada sitio eriazo. Para ello, el eje X representa a las distintas matrices y el Y los porcentajes de tierras vacantes por variables a relacionar (tamaño, cobertura vegetal, temperatura de emisión superficial). De esta forma, las barras representan el porcentaje de tipos de tierras vacantes insertas en cada matriz urbana en función a cada variable analizada.

3. 2. 4. Generación de tipología urbano-ambiental de la tierra vacante.

La caracterización de la tierra vacante en función a sus variables urbanas y ambientales (Tabla 2) se realizó mediante la utilización del Análisis de Clúster o Conglomerados con el Método de las K-Medias en el programa SPSS 13.0, en el módulo K-MEANS CLUSTER (Analyze→ Classify→ K-MEANS CLUSTER). Este método funciona para variables cuantitativas en estudios que abarcan gran número de casos.

El Análisis de Conglomerados consiste en clasificar casos en grupos relativamente homogéneos en sí mismos y heterogéneos entre ellos, en función de ciertas variables. El análisis de conglomerados K-Medias es un método de agrupación donde el investigador propone el número inicial de clúster, a los cuáles se les van asignando los casos que estén más próximo a ellos en cuanto a las variables estudiadas; los centros iniciales se van actualizando a medida que se les asigna un nuevo caso y al momento que están todos los casos asignados comienza el proceso iterativo que finaliza con el cálculo de los centroides finales (Pardo & Ruiz, 2002).

Para el desarrollo de este punto se trabajó con 542 casos, 4 grupos o tipos y 4 variables urbano-ambientales (Tabla 2).

3. 3. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE LOS GRUPOS SOCIO-ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN Y EL VALOR DEL SUELO CON LAS VARIABLES URBANO- AMBIENTALES Y LA TIPOLOGÍA AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE

En este punto se busca conocer si es que existe algún grado de relación entre variables económicas, como el valor del suelo, y socio-económicas, como los grupos socio-económicos de la población, con las variables urbano- ambientales y la tipología ambiental de la tierra vacante resultante del paso anterior.

La información del valor del suelo se obtuvo del Boletín de Mercado de Suelo Urbano para el último trimestre del año 2008 elaborado por Pablo Trivelli. Dicha información es recogida por Trivelli y Compañía de los avisos económicos del diario El Mercurio que aparecen publicados los días domingos. El valor del suelo de los predios que se incorporan en este boletín corresponde exclusivamente de aquellos que no poseen edificación para no generar alguna distorsión en el valor real de los terrenos, y están medidos en UF/m².

La clasificación de los grupos socio-económicos de la población que se empleó en la investigación es aquella desarrollada por Adimark (2002) en base a información del Censo de Población y Vivienda desarrollado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) el año 2002. Dicha clasificación considera el nivel educacional del jefe del hogar y la cantidad de bienes que posee tal hogar, para con ello estimar los ingresos de un hogar.

La clasificación de Adimark consta de cinco grupos socio-económicos que van de los más ricos a los más pobres (Tabla 3).

Tabla 3: Grupos Socio-económicos e ingresos mensuales por hogar.

Grupo Socio-económicos	Ingresos Mensuales por hogar
ABC1	3.500.000 – 1.700.000
C2	1.200.000 – 600.000
C3	500.000 – 400.000
D	300.000 – 200.000
E	Igual o menos de 160.000

Fuente: Elaboración propia, en base a información de Vásquez (2008).

Para determinar el grupo socio-económico al que corresponde cada terreno baldío se realizó el mismo ejercicio utilizado al determinar la matriz urbana (Figura 2). Sin embargo, para esta variable la distancia del buffer fue de 200 metros que es la medida estándar de una manzana, correspondiendo a la mínima unidad de información del Censo.

En un primer punto, se analizaron las correlaciones entre las variables urbanas y ambientales analizadas en cada predio baldío con los grupos socioeconómicos de la población y el valor del suelo, para observar cómo se compartan cuando aumentan los ingresos de la población y los valores del suelo en donde se emplazan.

Para obtener las correlaciones entre cada variable urbano- ambiental de las tierras vacantes con el valor del suelo y el grupo socioeconómico de la población, al igual que en el caso anterior, se confeccionaron gráficos de dispersión y se emplearon los Coeficientes de Correlación de Pearson y Spearman según el tipo de variables de la que se trate. El coeficiente de Correlación Rho de Spearman es una alternativa al de Pearson que se aplica a variables de escala ordinal que incumplen el supuesto de normalidad (ej. Grupos socio-económicos) y toma los mismos valores que el coeficiente paramétrico de Pearson. Todo ello se generó en el programa SPSS 13.0, aplicando una significancia del 0.01.

Por otro lado, aquellos casos donde las correlaciones no fueron estadísticamente significativas, es decir, donde las relaciones se pueden estar dando al azar, se emplearon otras gráficas que establecieran con mayor claridad aquellas relaciones.

Luego se realizó un análisis de las relaciones entre las tipologías ambientales de las tierras vacantes y las variables socioeconómicas antes expuestas, con la finalidad de reconocer a los grupos socioeconómicos que se ven beneficiados o afectados con el emplazamiento de las tipologías ambientales de sitios eriazos. Y al relacionarlas con el valor del suelo en donde se localizan dichas tipologías, se quiere conocer si los valores del suelo se condicen o no con la localización de los tipos de tierras vacantes de condiciones ambientales más y menos desfavorables.

En este punto se trabajó con 280 casos de tierra vacante, ya que no se obtuvo información de valor del suelo y de los grupos socio-económicos para todos los terrenos eriazos encontrados en el área de estudio.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4. 1. DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA TIERRA VACANTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO

En el Área Metropolitana del Gran Santiago se identificaron 542 tierras vacantes (TVs) equivalentes a un área total de 2330 hectáreas aproximadamente; las superficies de estos terrenos oscilan entre las 0.80 y las 61.3 hectáreas. De las treinta y cuatro comunas inicialmente consideradas cinco no fueron incluidas, debido a que los terrenos eriazos que existen en ellas no superan las 0.80 hectáreas. Las comunas aludidas corresponden a Conchalí, La Cisterna, La Granja, Providencia y San Ramón.

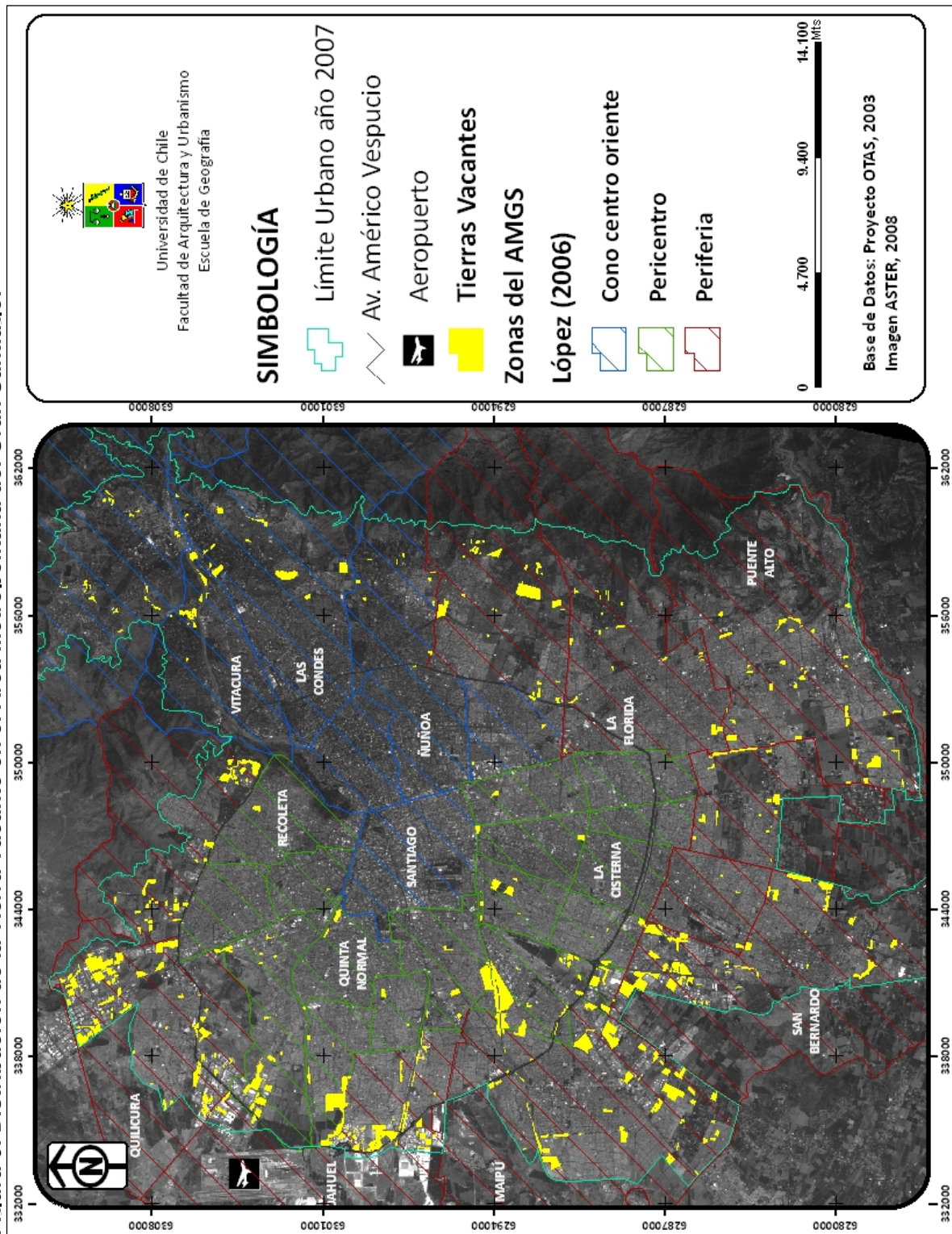
Como se observa en la figura 6, los espacios vacantes se encuentran distribuidos en toda el AMGS, aunque existe una mayor concentración en las comunas periféricas del sector poniente de la ciudad y en las comunas pericentrales también pertenecientes al sector poniente como Cerrillos y Cerro Navia. Destacan Maipú, Quilicura, San Bernardo y Pudahuel como comunas periféricas con altos porcentajes de TVs (anexo, tabla 3), ello producto de que estas comunas han concentrado la expansión de la ciudad dejando en su interior terrenos sin uso hasta la actualidad; además destaca Cerrillos por ser una comuna que concentra altos porcentajes de TVs. Posee un paño eriazo de gran extensión en su sector norponiente, el más grande identificado, junto con numerosos terrenos baldíos conexos al sector donde se emplaza el proyecto Portal Bicentenario, el cual provocó una gran especulación de los terrenos agrícolas dejándolos sin usos aparentes. Cerro Navia, por su parte, destaca por concentrar dos terrenos eriazos de gran extensión en su sector sur poniente, el cual limita con el Parque de Negocios de la empresa ENEA en la comuna de Pudahuel.

En cuanto a la cantidad y tamaño total (superficie) de las tierras vacantes por zona, podemos observar en la figura 7 que las comunas pertenecientes a la zona periférica de la ciudad son las que concentran las mayores cantidades (403 TVs) y superficies totales (1630 ha) de tierras vacantes, correspondientes al 69,9% y 74,3% del AMGS, respectivamente (tabla 4).

Las comunas de Maipú y Quilicura concentran más del cuarto de las tierras vacantes de toda el área de estudio (27,49%). Y ellas, más San Bernardo, poseen las mayores superficies comunales de TVs, concentrando a más del 41,51% de las TVs identificadas en el AMGS (anexo, tabla 3).

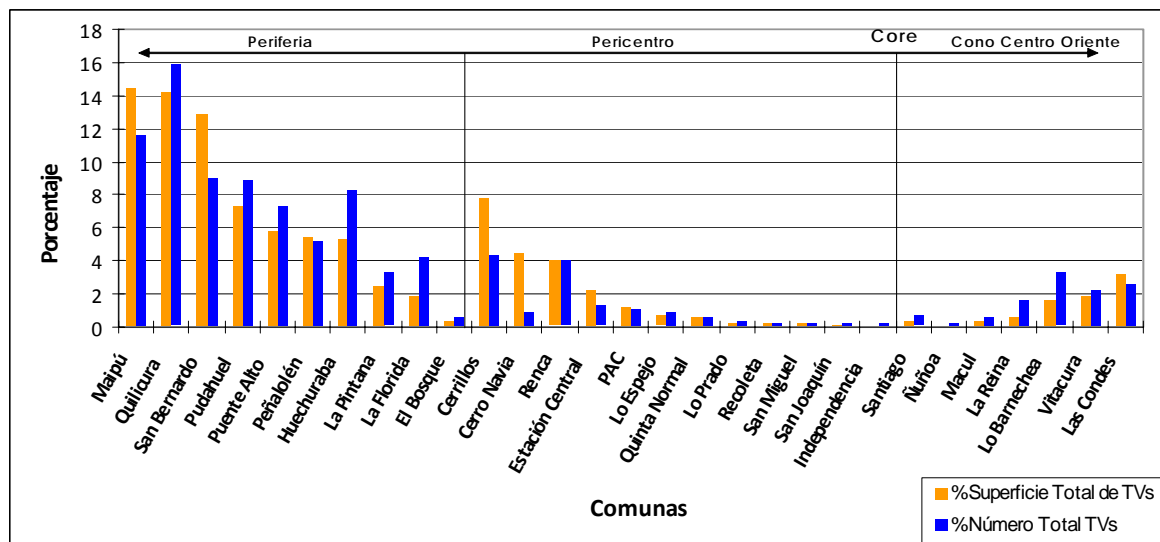
De las diez comunas que conforman la zona periférica de la ciudad, Maipú y San Bernardo poseen mayor superficie que cantidad de TVs, lo que se debe a la existencia de sitios eriazos de tamaños más grandes en comparación a las otras comunas de la misma zona, lo que provoca un aumento en la superficie total de tierra en estado vacante. En el resto de las comunas de la zona periférica sucede lo contrario, ellas presentan mayor número de terrenos eriazos que superficies totales, lo que significa que existan paños eriazos más pequeños.

Figura 6: Distribución de la Tierra Vacante en el Área Metropolitana del Gran Santiago.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Figura 7: Relación número- superficie de las tierras vacantes por zona y comuna del AMGS.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Tabla 4: Cantidad y superficie total de Tierra Vacante por zonas del AMGS.

	Superficie Total de TVs (Ha)	% Superficie Total de TVs	Número Total TVs	% Número Total TVs
Comunas Periféricas	1630,18	69,96	403	74,35
Comunas Pericentrales	512,23	21,98	78	14,39
Comunas del Cono Centro Oriente	188,35	8,09	61	11,25
AMGS	2330,8	100	542	100

Fuente: Elaboración propia, 2009

Las comunas del sector poniente Quilicura, Pudahuel, Maipú y San Bernardo tienden a concentrar los espacios vacantes en zonas industriales, mientras que comunas del sector oriente como Peñalolén y La Florida concentran estos espacios en donde se han instalado urbanizaciones de bajas densidades. Peñalolén destaca por tener dentro de sus límites al tercer sitio eriazo más grande de la ciudad con una superficie de 46 ha aprox., el cual se sitúa entre la avenida Las Perdices y el condominio Las Pircas de Peñalolén, sector donde predominan las urbanización de baja densidad, siendo posible una futura subdivisión predial para la instalación de este tipo de urbanización.

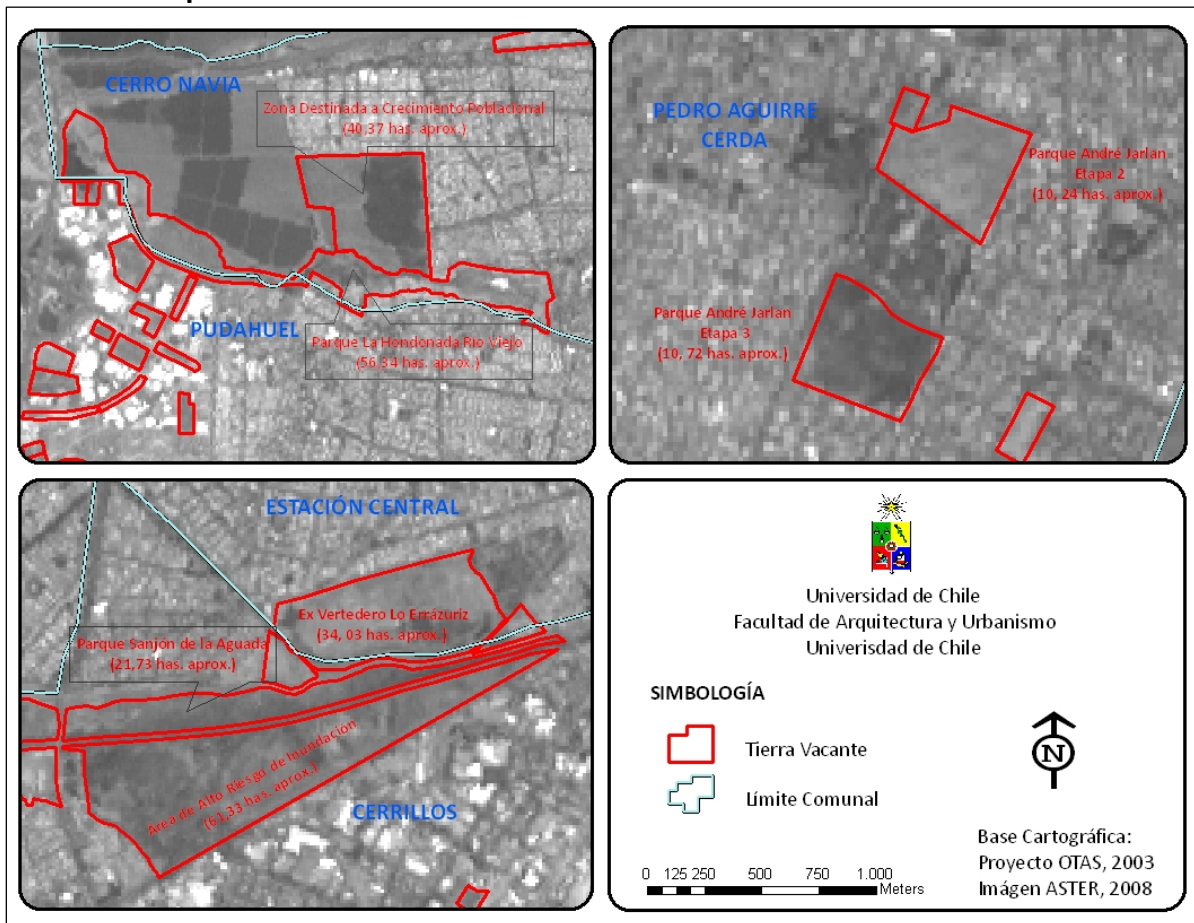
La zona pericentral concentra el 21.98% de la superficie y el 14.39% de la cantidad de las TVs del AMGS. De este grupo las comunas de Cerrillos, Renca y Cerro Navia son casos que muestran altos porcentajes de superficie total de TVs, y solo Cerrillos y Renca presentan altos porcentajes en el número de los predios eriazos.

Cerrillos y Cerro Navia presentan menor cantidad de tierras vacantes frente a una mayor superficie total de ellas, debido a que en estas comunas existe un predio vacante de dimensiones mucho más grande que sus pares (61 ha; 56 y 40 ha; respectivamente).

Por otro lado, las comunas mencionadas en el párrafo anterior junto a Estación Central poseen terrenos eriazos que en algunos casos ya tienen usos designados para el futuro (figura 8). En la comuna de Cerro Navia se encuentra el sitio eriazo La Hondonada de aproximadamente 56 hectáreas que recorre el límite sur poniente de la comuna y que antiguamente fue un sector de extracción de áridos, además este sector corresponde a un brazo del Río Mapocho llamado Río Viejo que se desborda en temporadas de lluvias. En este terreno baldío se pretende implementar el Parque Inundable La Hondonada Río Viejo con el cual se busca canalizar las aguas lluvias que inundan los alrededores y desminuir el déficit de áreas verdes que posee la comuna; aunque este proyecto es reconocido desde el gobierno pasado, recién a comienzos del 2009 fue licitado, comenzando las obras en marzo.

Justo al norte del sitio eriazo Parque La Hondonada, se localiza el segundo terreno más grande de la misma comuna y que pertenece al ex Fundo Santa Elvira, el cual se tiene considerado como área de expansión poblacional, con lotes destinados a viviendas sociales.

Figura 8: Sitios eriazos en comunas pericentrales con usos designados pero no implementados.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Asimismo, entre Cerrillos y Estación Central se ubican los terrenos baldíos más grandes de ambas comunas. Por un lado, se encuentra en Estación Central el Ex Vertedero Lo Errázuriz de 34 ha, y por el otro al gran sitio eriazo encontrado en el AMGS de unas 61 ha, que corresponde a un área de riesgo de inundación. Entre los terrenos eriazos antes mencionados se ubica otro de 21 ha, calificado como área verde (Parque Zanjón de la Aguada) por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago y que aún no se ha implementado (figura 8).

En la comuna de Pedro Aguirre Cerda existen dos sitios baldíos que conformaban el antiguo relleno sanitario La Feria y que poseen 10 hectáreas de extensión. Estos terrenos están destinados a parques que aún no han sido implementados. Se llevó a cabo la primera etapa de construcción del Parque André Jarlan pero aún faltan las dos etapas restantes.

La zona Cono centro- oriente o cuña de riqueza tiene las superficies totales de TVs más bajas (8,09%) en comparación a las otras zonas. Sin embargo, en cuanto a cantidad alcanza un 11% (tabla 4), apenas tres cifras menos que la zona Pericentral, o sea, que a pesar de ser mínimas las diferencias respecto al número de sitios, la poca superficie total de tierra vacante refleja tamaños de los terrenos eriazos más pequeños que los de la zona anterior.

Por otro lado, las comunas de La Reina y Lo Barnechea evidencian más cantidad de terrenos baldíos que superficie comunal de ellos, debido a ello en estas comunas encontraremos parcelas pequeñas pero cuantiosas, en contraste a las otras comunas incluidas en esta zona; lo anterior se contrapone a lo que sucede en Las Condes, donde la superficie total de TVs se eleva producto de la existencia de un predio que supera las 25 hectáreas ubicado en el Cerro Apoquindo que eminentemente se parcelará, como ya sucedió en sus alrededores, con el fin de establecer urbanizaciones de baja densidad .

Se hubiese pensado que por la antigüedad de la comuna de Santiago sólo se encontrarían tierras vacantes latentes al contener inmuebles abandonados; sin embargo, presenta al menos 3 tierras vacantes contiguas localizadas en el barrio Franklin, las que significan un aporte en superficie de aproximadamente 5 hectáreas posible de ser utilizadas.

De esta forma, el Área Metropolitana del Gran Santiago (AMGS) no es ajena al fenómeno de la tierra vacante, ellas se distribuyen preferentemente en el pericentro poniente y la periferia de la ciudad, y en menor medida en la cuña centro oriente, lo que responde al actual modelo de crecimiento de la ciudad caracterizado por su expansión geográfica a través de la anexión de bordes.

En resumen, la localización de la tierra vacante está siguiendo la misma dinámica estudiada por López (2006). Donde la mayor existencia de terrenos eriazos se encuentra sobretodo en la periferia poniente de la ciudad, debido a que en ella tiene lugar un gran dinamismo producto a la expansión que ahí se desarrolla para dar pie al crecimiento de la ciudad. Sin embargo, incorpora nuevos territorios sin haberles dado un uso a otros ya incorporados, en consecuencia se van agregando más sitios eriazos en matrices de tipos industriales y urbanizaciones de altas densidades de diferentes tamaños, y en menor en medida en urbanizaciones de bajas densidades de la periferia sur oriente (La Pintana, Puente Alto, La Florida y Peñalolén).

Asimismo, se tiene un pericentro estancado, decadente, envejecido y degradado. Se trata de una zona que no posee el atractivo paisajístico de la periferia ni los altos niveles de

centralidad que posee el cono. Debido a ello, concentra sitios eriazos intersticiales, destacando los terrenos más grandes identificados y degradados ambientalmente, junto con otros de menores tamaños; se trata de terrenos designados con destino área verde según el Plan Regulador de Santiago, pero aún no implementados. Ellos se encuentran mayormente en urbanizaciones de altas densidades y en sectores industriales.

Por otro lado, se tiene un cono centro oriente consolidado pero en continua renovación a través de la expansión vertical, sumado a una expansión horizontal con dirección aguas arriba. En consecuencia, proliferan sitios eriazos de reciente parcelamiento, que mantienen tamaños pequeños y semejantes entre ellos, incrustados en urbanizaciones de bajas densidades siendo evidente su eventual uso.

4. 2. CARACTERIZACIÓN URBANO AMBIENTAL DE LA TIERRA VACANTE EXISTENTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SANTIAGO

4. 2. 1. Análisis de las características urbano- ambientales de la tierra vacante.

4.2.1.1. Tamaño.

Las tierras vacantes localizadas en el Gran Santiago poseen tamaños que fluctúan entre las 0,8 y las 61,33 hectáreas. Ellas se clasificaron en cinco tipos en función al tamaño que poseen (tabla 5).

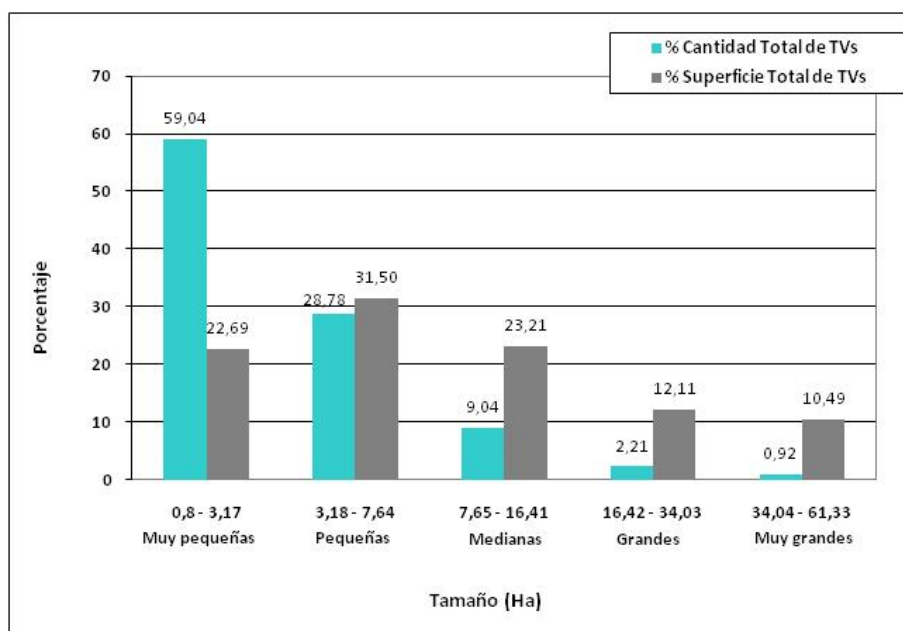
Tabla 5: Tipos de tierras vacantes (TVs) según tamaño.

TVs	Tamaño
Muy Pequeñas	0,8 – 3,17
Pequeñas	3,18 – 7,64
Medianas	7,65 – 16,41
Grandes	16,42 – 34,03
Muy Grandes	34,04 – 61,33

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Como se observa en la figura 9, el 59.04% de los casos corresponden a tierras baldías muy pequeñas, le sigue el 28.78% de tierras vacantes (TVs) con magnitudes pequeñas. Las TVs de magnitudes medianas no alcanzan a ser el 10% de los casos, y las tierras baldías de magnitudes grandes a muy grandes son las menos existentes (12 y 5 TVs, respectivamente). De esta forma, en el AMGS predominan TVs muy pequeñas y en menor medida aquellas mucho más grandes.

Figura 9: Cantidad y superficie de cada tipo de tierras vacantes según tamaño.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

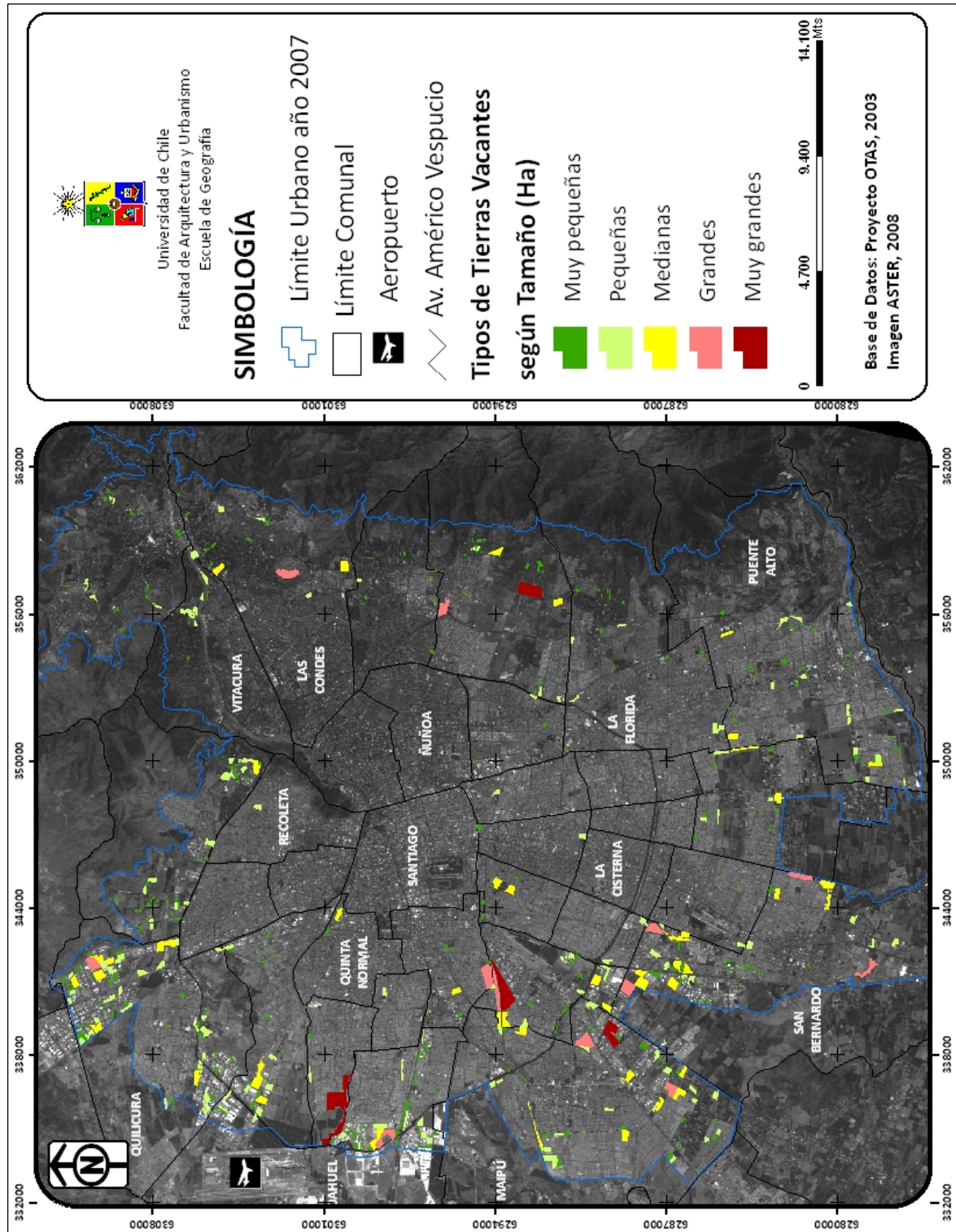
Las superficies totales de cada tipo de TVs no presentan grandes desigualdades como las que se observan en las cantidades. Las TVs más pequeñas y más numerosas dentro del Gran Santiago concentran el 22,29% de la superficie en condición de vacancia, mientras que las TVs más grandes (grandes y muy grandes) y menos numerosas corresponden al 22,6%, es decir, 526 hectáreas aproximadamente.

Por otro lado, en las TVs pequeñas se observan escasas diferencias entre cantidad y superficie total de ellas. En las TVs medianas, grandes y muy grandes las disparidades son muy notorias, por ende, resultan evidentes las grandes superficies que van adquiriendo los predios eriazos.

La distribución de los terrenos eriazos según el tamaño en el AMGS se puede observar en la figura 10. Ella muestra que la distribución de los terrenos de magnitudes muy pequeñas a pequeñas (0.8 - 7.64 ha) es aleatoria y se encuentran diseminados por toda la ciudad.

Los terrenos de magnitudes medianas (7.65 – 16.41 ha) son aquellos localizados preferentemente en comunas periféricas y pericentrales del extremo norte, poniente y sur de la ciudad. Son los casos encontrados en las comunas de Quilicura, Pudahuel, Maipú, San Bernardo, La Pintana, Puente Alto, Renca, Quinta Normal, Estación Central, Pedro Aguirre Cerda (PAC) y Cerrillos, y solo casos aislados en las comunas de Huechuraba, Las Condes y Peñalolén.

Figura 10: Distribución de la Tierra Vacante por tamaño.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Los terrenos grandes a muy grandes (16.42 a 61.33 ha) están presentes en algunas comunas del AMGS, en su mayoría periféricas y pericentrales del sector sur y poniente como aquellos identificados en Quilicura, Pudahuel, Maipú, San Bernardo, Cerrillos y Estación Central, y casos aislados en comunas del sector oriente como Peñalolén y Las Condes. Las TVs muy grandes se encuentran presentes solamente en cuatro comunas del área de estudio, ellas son Maipú, Cerrillos y Cerro Navia dentro del sector poniente, y Peñalolén comuna ubicada en el sector oriente de la ciudad.

En este sentido, la distribución de los terrenos superiores a 7,65 hectáreas muestra un patrón de distribución preferentemente sur y poniente, y solo casos aislados en el sector oriente. Mientras que aquellos terrenos baldíos inferiores a tal medida y más numerosos se distribuyen por toda el área de estudio.

4.2.1.2. Matriz Urbana.

Los terrenos vacantes identificados en el AMGS están insertos en cuatro tipos de matrices urbanas o usos de suelo: cultivos, industrial y urbanizaciones de baja (UAD) y alta densidad (UAD).

Como se observa en la figura 11, el 35% de los terrenos vacantes tienden a localizarse en la matriz urbana del tipo industrial, seguida por el 31,9% de las TVs localizadas al interior de UAD. En cuanto a la superficie total de las TVs, existe mayor superficie de suelo vacante en UAD (36.9%) y un tanto menor en sectores industriales (35.8%).

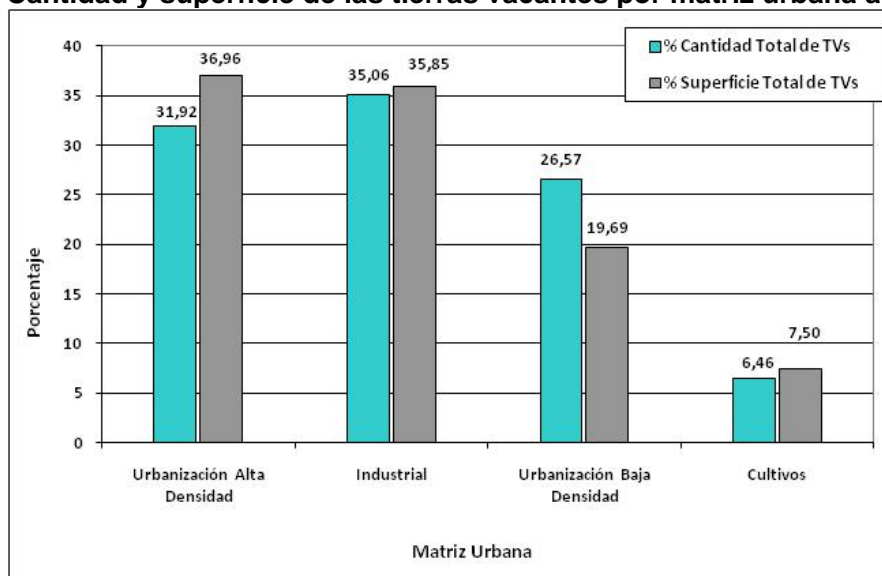
El 26% de las TVs identificadas se localizan en UBD, correspondientes al 19% de la superficie en condición de vacancia en el Gran Santiago. Asimismo, tanto la menor cantidad de TVs (6%) como la menor superficie total de ellas (7%) están incrustadas en matrices urbanas del tipo cultivos.

La desigualdad entre los porcentajes de cantidad y superficie de las tierras vacantes localizadas en las matrices urbanas correspondientes a la urbanización de alta densidad, sectores industriales y de cultivos es opuesta a la que exhibe aquellas en urbanización de baja densidad. Además esta brecha es menor en las TVs incrustadas en cultivos e industrias, y mayor en aquellas localizadas al interior de UAD y UBD.

En UAD, industrias y cultivos, se localizan algunas de las escasas TVs de grandes extensiones, lo que provoca que se dispare la superficie total por sobre la cantidad. Sin embargo, esta brecha no es muy grande en la matriz cultivos e industrial (1% en cultivos y 0.8% en industrial) como si lo es en aquellos terrenos insertos en UAD (5%). Lo anterior se debe a que en la última se encuentran seis de las TVs grandes (de San Bernardo, Maipú, Cerrillos, Estación Central y Peñalolén; figura 12) y tres más grandes (de Cerrillos y Cerro Navia; figura 12) identificadas.

En cambio, la desigualdad entre los porcentajes de cantidad y superficie total de las TVs incrustadas en UBD observada en la figura 11 denota una mayor cantidad de TVs frente a una menor superficie total. En este tipo de urbanización se tiene una gran cantidad de TVs con tamaños pequeños y dos con tamaños grandes (Las Condes y Peñalolén; figura 12); sin embargo, los terrenos más grandes no alcanzan a compensar las pequeñas superficies de los otros predios.

Figura 11: Cantidad y superficie de las tierras vacantes por matriz urbana adyacente.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

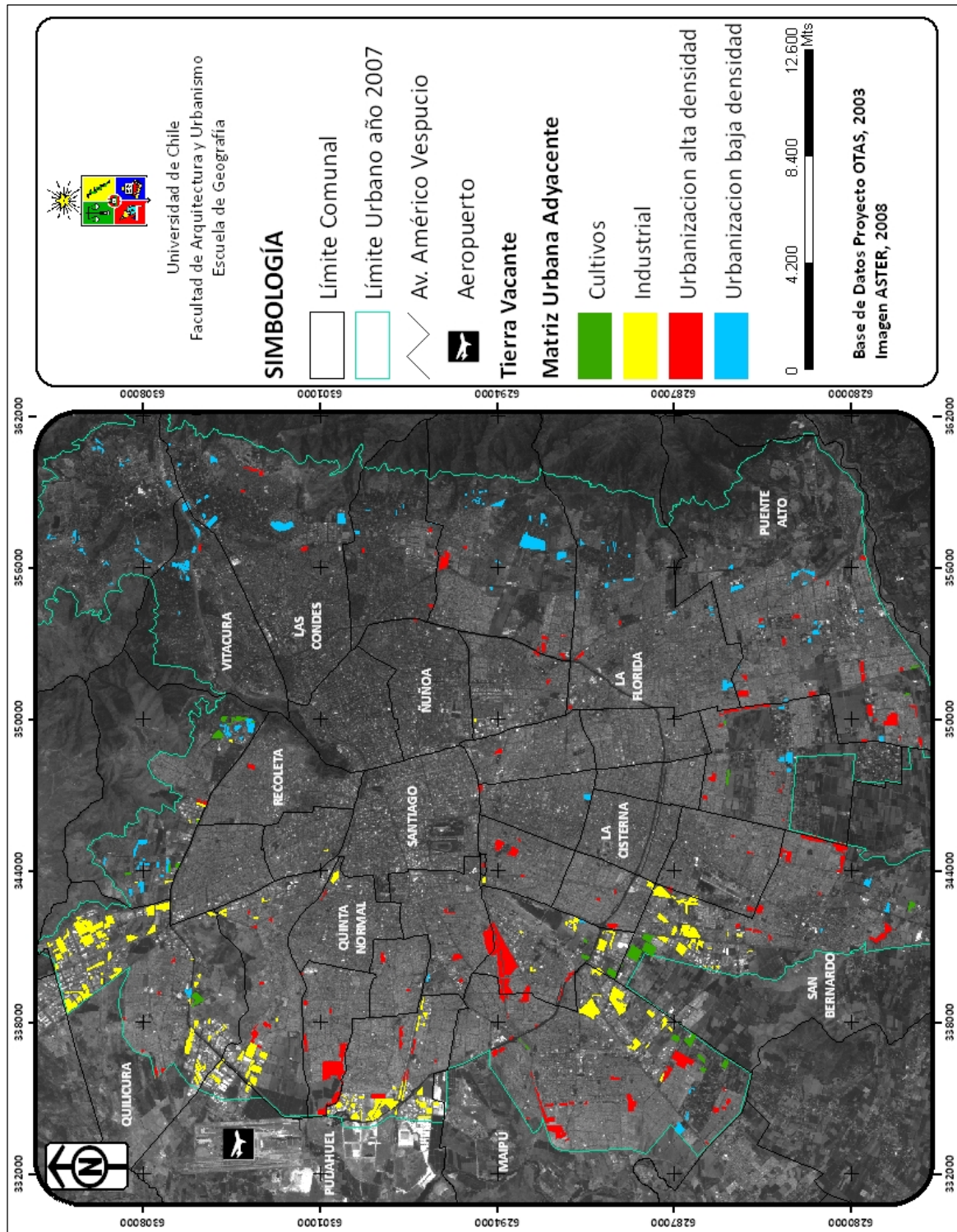
La distribución de los terrenos eriazos por matriz urbana en el AMGS se puede observar en la figura 12. Aquí los terrenos baldíos incrustados en zonas con usos industriales y de UBD se encuentran polarizados dentro del AMGS, mientras que aquellos terrenos localizados en UAD y cultivos presentan una distribución aleatoria.

Las TV's que se presentan en matrices industriales corresponden a las identificadas en la periferia norte, poniente y sur de la ciudad, en comunas como Quilicura en su sector norte cercano a la carretera Presidente Eduardo Frei Montalva y al poniente del cerro Renca; en Renca destaca la zona norponiente que limita con autopista Vespucio Norte; Pudahuel en su sector empresarial ENEA; Maipú en el triángulo conformado por Camino Melipilla y Lonquén; San Bernardo en su extremo norte que limita con la comuna de Lo Espejo; y Cerrillos en el extremo sur del ex Aeropuerto de Cerrillos.

Además, estos terrenos vacantes incrustados en matrices industriales se encuentran en zonas normadas por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago destinadas a actividades productivas y de servicio de carácter industrial, siendo claro su eventual uso pero no su futura implementación.

Opuestamente, los terrenos baldíos insertos en urbanizaciones de baja densidad corresponden sobretodo a los encontrados en la periferia oriente, en las comunas de Vitacura, Lo Barnechea, Las Condes, La Reina, Peñalolén, La Florida y Puente Alto, y también en el extremo norte del AMGS, específicamente Huechuraba. También se observan en otras comunas pero en menor medida.

Figura 12: Distribución de la Tierra Vacante por Matriz Urbana contigua.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Es bajo el porcentaje de tierras vacantes que se encuentran colindantes a matrices del tipo cultivos (6,4%, es decir, 35 TVs) y su localización al interior del AMGS queda restringida a los remanentes de coberturas semi-naturales que aun prevalecen. En la figura 13 se pueden distinguir en sectores periféricos de la ciudad como Huechuraba, Quilicura, Maipú, Cerrillos, San Bernardo, La Pintana y Puente Alto.

En tanto, los sitios eriazos identificados y localizados en urbanizaciones de alta densidad se observan por toda el área de estudio; las tierras vacantes más grandes identificadas se insertan en esta matriz, por ello se observa un predominio de ellas en el sector poniente de la ciudad.

Que las tierras vacantes identificadas insertas en UAD estén por toda la ciudad se debe a que el AMGS tiene más superficie con usos de urbanización de alta densidad al interior del límite urbano del año 2007 (tabla 6), y se observa como una mancha compacta, a diferencia de las urbanizaciones de bajas densidades que se encuentran fragmentadas y solo compactas en las comunas que conforman la cuña de altos ingresos (anexo 4).

Tabla 6: Superficies de las matrices urbanas al interior del límite urbano del AMGS, 2007.

Matriz Urbana	Superficie (Ha)
Industrial	6995,33
Cultivos	8214,47
Urbanización Baja Densidad (UBD)	16063,00
Urbanización Alta Densidad (UAD)	27200,57

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Molina, 2007.

4.2.1.3. Porcentaje de Cobertura Vegetal (PCV).

No se encontraron tierras vacantes totalmente cubiertas por vegetación ni menos con nula cubierta vegetal. Se descubrió que los predios en vacancia tienen cubiertas vegetales que oscilan entre 2,72% y 88,16%, y de ellos se generaron cuatro rangos de coberturas con sus respectivos tipos de tierras vacantes (tabla 7).

Tabla 7: Tipos de tierras vacantes (TVs) según cobertura vegetal.

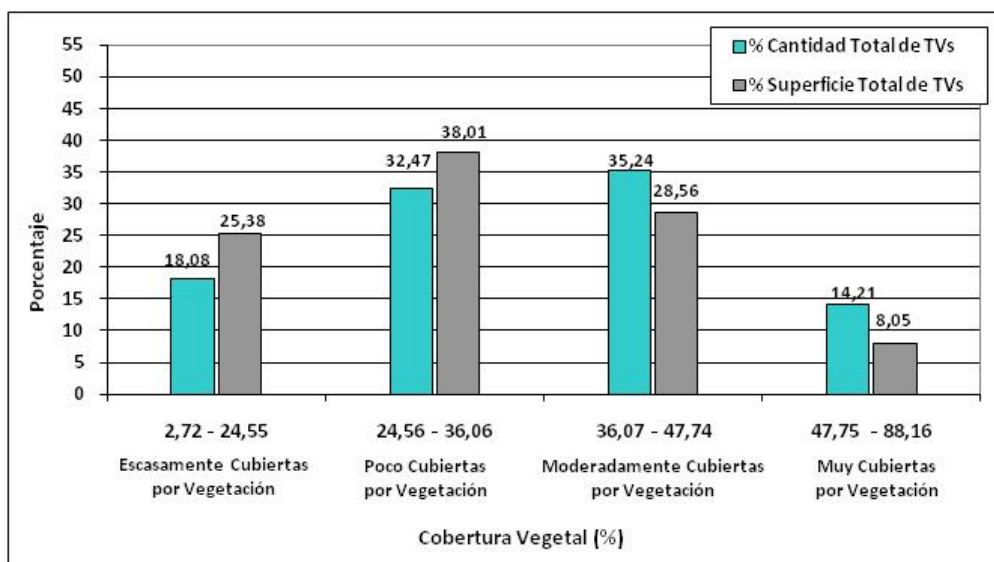
TVs	Cobertura Vegetal (%)
Escasamente Cubiertas por Vegetación	2,72 – 24,55
Poco Cubiertas por Vegetación	24,56 – 36,06
Moderadamente Cubiertas por Vegetación	36,07 – 47,74
Muy Cubiertas por Vegetación	47,75 – 88,16

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Las tierras vacantes escasamente cubiertas, poco cubiertas y moderadamente cubiertas por vegetación abarcan un rango de 2,72% a 47,74% de cobertura vegetal, es decir, ellas no alcanzan a tener cerca de la mitad del predio cubierto por vegetación, además corresponden al 85,8% (465) de los casos y al 92% (2142,56 ha) del total de la superficie en estado vacante. Por otro lado, los tipos de tierras baldías muy cubiertas por vegetación poseen entre

un 47,75% y 88,16% de sus predios cubiertos por vegetación y corresponden al 14,2% (77 TVs) del total y al 8% (187,7 ha) de la superficie de suelo urbano considerado vacante.

Figura 13: Cantidad y superficie de cada tipo de tierras vacantes según Cobertura Vegetal.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

La figura 13 muestra la cantidad y superficie de cada tipo de TVs según cobertura vegetal. Se observa que las tierras vacantes escasamente cubiertas por vegetación y aquellas muy cubiertas son menos frecuentes en la ciudad de Santiago (18,08% y 14,21%, respectivamente). Sin embargo, cuando se observan las superficies en condición de vacancia a las que equivalen, las TVs escasamente cubiertas por vegetación corresponden al 25,38% (591 ha), es decir, un poco más de un cuarto de las superficies vacantes, mientras que las TVs muy cubiertas por vegetación solo corresponden al 8,05% (187 ha).

Las tierras vacantes poco cubiertas y moderadamente cubiertas por vegetación corresponden a las más frecuentes en el área de estudio; las primeras equivalen a 176 TVs (32,47%), y las segundas a 191 TVs (35,24%). Asimismo, estos tipos de tierras vacantes concentran las mayores superficies en condición de vacancia, donde las tierras vacantes poco cubiertas por vegetación corresponden al 38,01% (885 ha) de esta superficie, y las moderadamente cubiertas al 28,56% (665 ha).

Al comparar la cantidad con las superficies de los tipos de TVs según cobertura vegetal, sucede lo mismo que se observó en las matrices urbanas, es decir, se tienen dos comportamientos opuestos y, en este caso, notoriamente dispares en los cuatro tipos.

El porcentaje de la cantidad de las TVs escasamente cubiertas y poco cubiertas por vegetación es menor al de la superficie en estado de vacancia, debido a que un porcentaje de ellas posee tamaños grandes y muy grandes. Así, la mayoría de las TVs de extensiones superiores a las 16,42 ha existentes al interior del Gran Santiago poseen bajos porcentajes de sus superficies cubiertos por vegetación, y distribuidos en comunas del sector poniente de

la ciudad: Quilicura, Cerro Navia, Pudahuel, Estación Central Cerrillos, Maipú y San Bernardo (figura 14), junto a otros predios eriazos más pequeños.

Las TVs moderadamente cubiertas y muy cubiertas por vegetación tienen una mayor cantidad que superficie de tierras vacantes. Esta diferencia se debe a la mayor presencia de TVs de magnitudes pequeñas, y una cantidad muy reducida de predios de grandes extensiones, localizadas en San Bernardo, Las Condes y Peñalolén; las TVs muy cubiertas por vegetación solo poseen dimensiones inferiores a las 16,42 ha y están sobre el 48% cubierto por vegetación.

Como se aprecia en la figura 14 las tierras vacantes menos existentes y más vegetadas se localizan preferentemente en el sector oriente y norte de la ciudad de Santiago, destacando Vitacura, La Reina, Lo Barnechea, Peñalolén, Las Condes, La Florida y Huechuraba. Por el contrario, la distribución de las tierras baldías con escasas cubiertas vegetadas, más numerosas y que concentran predios de tamaños más grandes es predominantemente norte, poniente y sur, destacan Quilicura, Renca, Cerro Navia, Pudahuel, Maipú, Cerrillos, San Bernardo, La Pintana, Puente Alto.

Las tierras vacantes poco cubiertas y moderadamente cubiertas por vegetación se encuentran distribuidas por toda el área de estudio, sin embargo, se observa una predominancia de las primeras en el sector poniente de la ciudad.

4.2.1.1. Temperatura de Emisión Superficial.

Las tierras vacantes identificadas en el área de estudio emiten temperaturas a nivel del suelo que abarcan un rango entre 31,20°C y 43,20°C, es decir, existe una diferencia de 12°C entre la temperatura más baja y más alta de las TVs. Por otro lado, las temperaturas obtenidas para las tierras baldías tienden a ser muy elevadas, por ello es fundamental hacer hincapié que estas temperaturas son medidas a nivel del suelo y no a nivel de la atmósfera, ya que en esta última es observable el efecto del viento.

Además, es importante señalar que cerca del 62% de las tierras vacantes emiten temperaturas que se encuentran por sobre los 38°C, clasificadas por Molina (2007) como islas de calor urbanas.

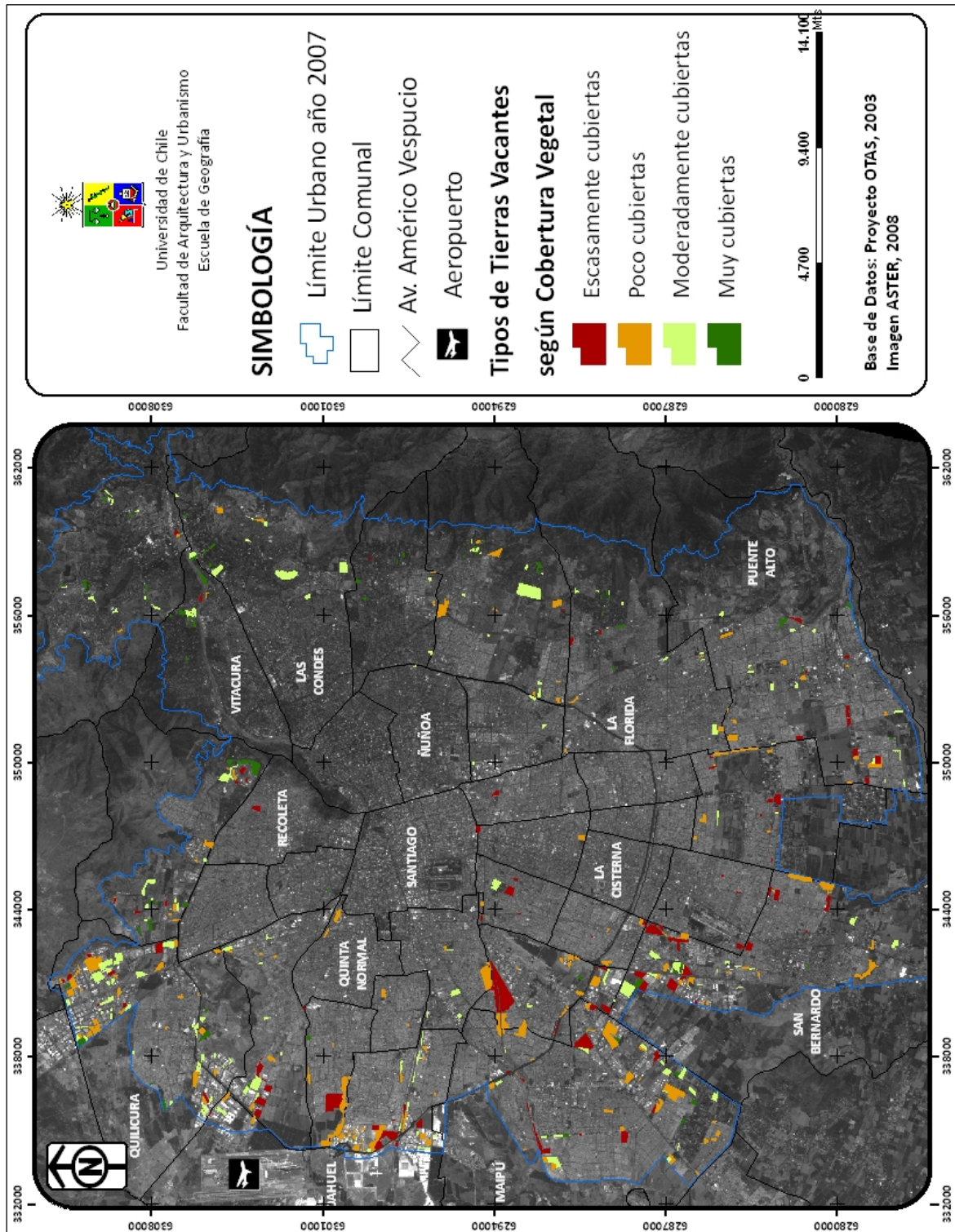
Se generaron cuatro rangos de temperaturas de emisión superficial, en función de los quiebres naturales de los datos, y con ello se crearon tipos de tierras vacantes (tabla 8).

Tabla 8: Tipos de tierras vacantes (TVs) según temperatura de emisión superficial (TES).

TVs	TES (°C)
Templado cálida	31,20 – 36,10
Cálida	36,11 – 38,10
Muy cálida	38,11 – 39,90
Extremadamente cálida	39,91 – 43,20

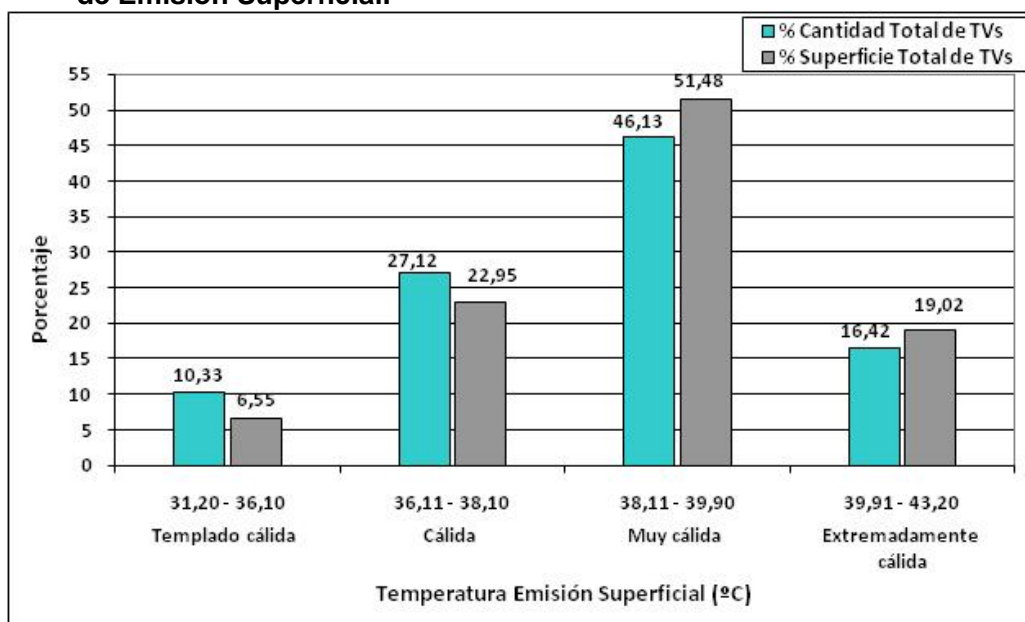
Fuente: Elaboración propia, 2009.

Figura 14: Distribución de la Tierra Vacante por Porcentaje de Cobertura Vegetal.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Figura 15: Cantidad y superficie de cada tipo de tierras vacantes según Temperatura de Emisión Superficial.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Como se observa en la figura 15, las tierras vacantes muy cálidas son las más frecuentes, equivalen a 250 unidades y suman la mayor superficie en estado vacante (1199,7 hectáreas). Por otro lado, la misma figura muestra que las tierras vacantes templado cálidas, es decir las más frías en comparación a los otros tipos, son las menos frecuentes (10,33%) y de menores superficies (6,55%).

Al comparar la cantidad y superficie equivalentes a cada tipo de TVs se observa mayor cantidad y menor superficie en las TVs templado cálidas y cálidas, y menor cantidad y mayor superficie en las TVs muy cálidas y extremadamente cálidas.

Que las TVs templado cálidas y cálidas tengan una mayor cantidad de TVs en comparación a una menor superficie de ellas, responde a la existencia de una mayor cantidad de terrenos eriazos de tamaños pequeños y, en algunos casos, una menor cantidad con dimensiones más grandes.

Por otro lado, en las TVs muy cálidas y extremadamente cálidas sucede lo contrario, ya que se tienen terrenos vacantes pequeños junto a una mayor presencia de los escasos terrenos eriazos de mayores extensiones identificados.

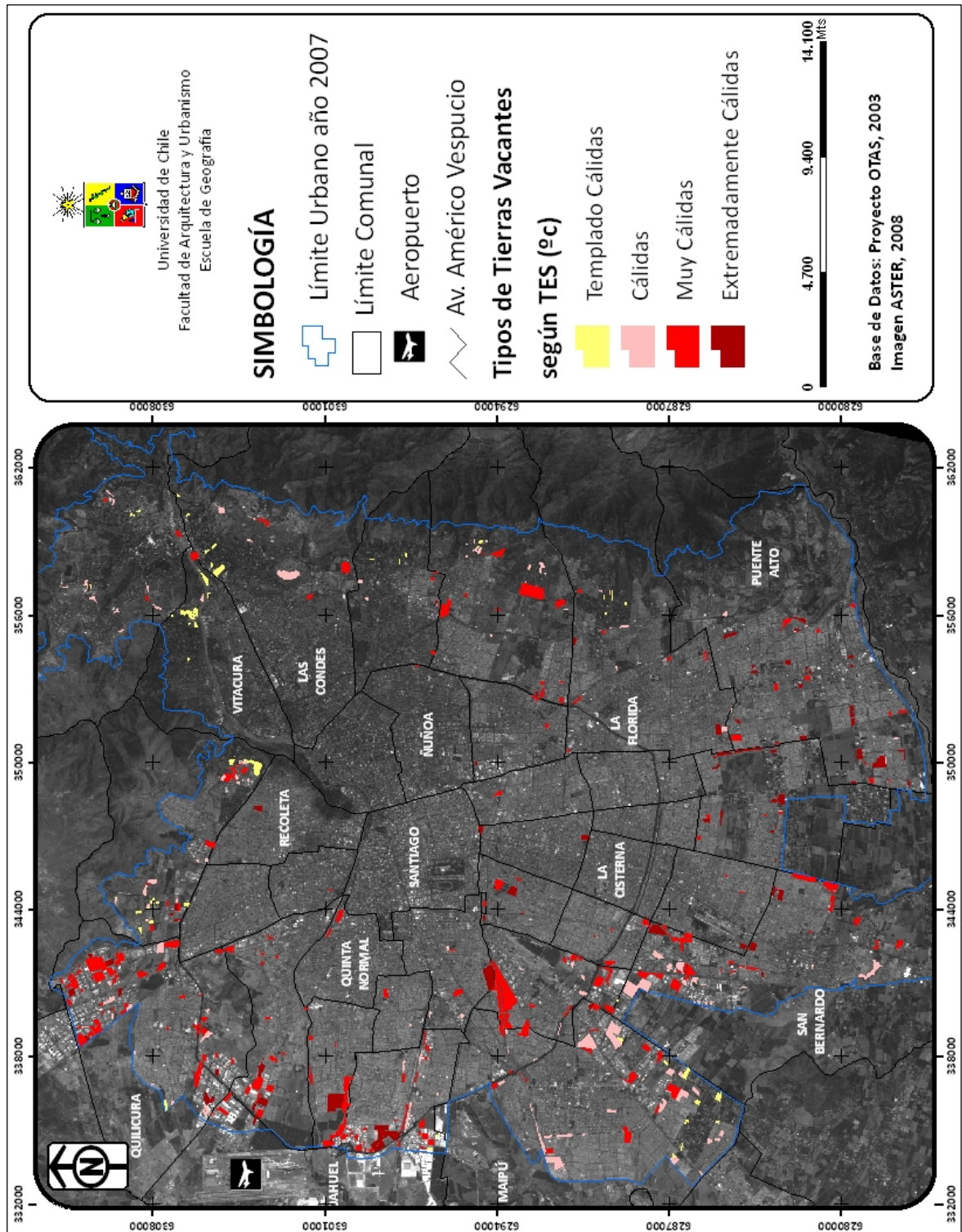
La distribución espacial de los tipos de TVs según la temperatura superficial que emiten se logra observar en la figura 16. Aquellos terrenos desocupados que emiten las temperaturas más bajas (templado cálidas) se encuentran sobre todo en los sectores nororiente de la ciudad de Santiago y en la comuna de Maipú. Dentro del primer sector destacan las comunas de Huechuraba, Vitacura, Lo Barnechea, Las Condes y La Reina; aquellos localizados en Maipú se concentran específicamente en su sector más periférico y menos consolidado.

Las TVs cálidas también están presentes en las comunas ya mencionadas del sector nororiente y se suman Peñalolén y La Florida. Además, se encuentran preferentemente en comunas del sector surponiente de Santiago, ellas son Maipú y San Bernardo.

En la figura se aprecia 16 que las TVs muy cálidas se encuentran distribuidas en toda la ciudad pero es clara la mayor existencia de ellas en las comunas del sector poniente de Santiago, y es aquí donde se hallan los predios disponibles de tamaños más grandes.

Las TVs extremadamente cálidas están distribuidas en la periferia norte, poniente y sur, por mencionar Quilicura, Renca, Cerro Navia, Pudahuel, San Bernardo, La Pintana y Puente Alto; además se encuentran en comunas pericentrales del sector surponiente de Santiago como Estación Central, Pedro Aguirre Cerda y San Miguel. Destacan la comuna de Puente Alto y La Pintana ya que en ellas más del 50% de TVs encontradas (60% y 72%, respectivamente) emiten temperaturas extremadamente altas.

Figura 16: Distribución de la Tierra Vacante por Temperatura de Emisión Superficial.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

4. 2. 2. Análisis de las relaciones entre las características urbano-ambientales.

Como se observa en las figuras 17 y 18, las variables ambientales cobertura vegetal y temperatura de emisión superficial muestran dos comportamientos distintos cuando se le relaciona con el tamaño de las áreas vacantes.

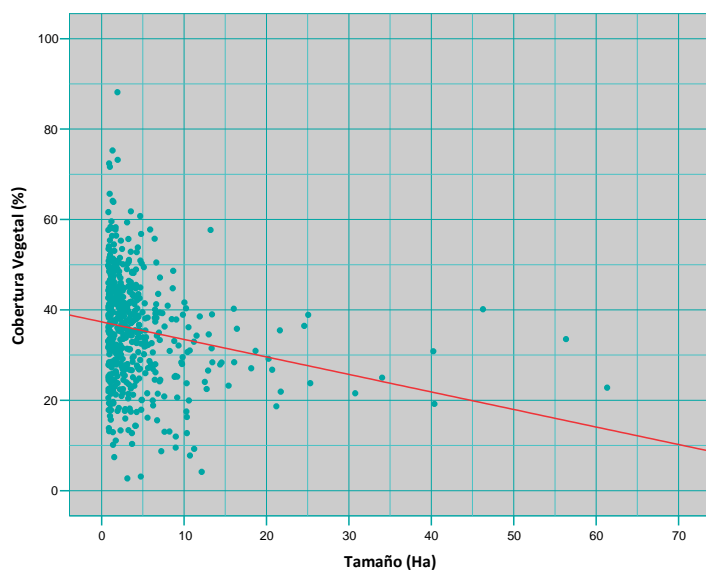
Respecto a la correlación entre el tamaño de las áreas vacantes con las variables ambientales, es ligeramente negativa con la cobertura vegetal (-0.198) y positiva con la temperatura (0.157), ambos coeficientes de Pearson con un 99% de confianza. De esta forma, al obtener correlaciones opuestas entre el tamaño y las variables ambientales se intuye una correlación negativa entre la cobertura vegetal y la temperatura de emisión de las tierras vacantes.

La figura 17 muestra la relación entre el tamaño de las TVs con la cobertura vegetal. El diagrama de dispersión señala que las variables presentan una significativa dispersión negativa, es decir, mientras mayor es el tamaño de los sitios eriazos menor será la cobertura vegetal en ellas.

Por otro lado, la figura 18 exhibe la relación entre el tamaño y la temperatura a nivel de la superficie del suelo que emiten las TVs. En este caso, el diagrama de dispersión señala que las variables poseen una significativa dispersión positiva, lo que quiere decir que a medida que las tierras vacantes son más grandes mayor será la temperatura que registran.

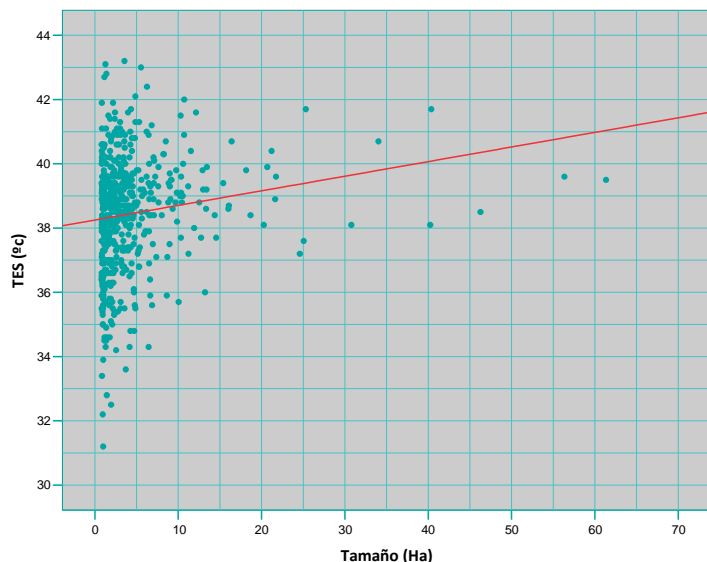
En definitiva, la relación entre el tamaño con las variables ambientales es débil. Esto se debe a que la mayoría de los terrenos encontrados son de tamaños pequeños, distribuidos por toda la ciudad, y gozan de condiciones ambientales más y menos favorables. No obstante, en las tierras vacantes de tamaños más grandes son más notorios los comportamientos de las variables ambientales analizadas.

Figura 17: Diagrama de dispersión del Tamaño y la Cobertura Vegetal.



Estimadas con un 99% de confianza. n= 542. $R = -0.198^{**}$ (Estadísticamente significativa)
Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Diagrama de dispersión del Tamaño y la Temperatura de Emisión Superficial.

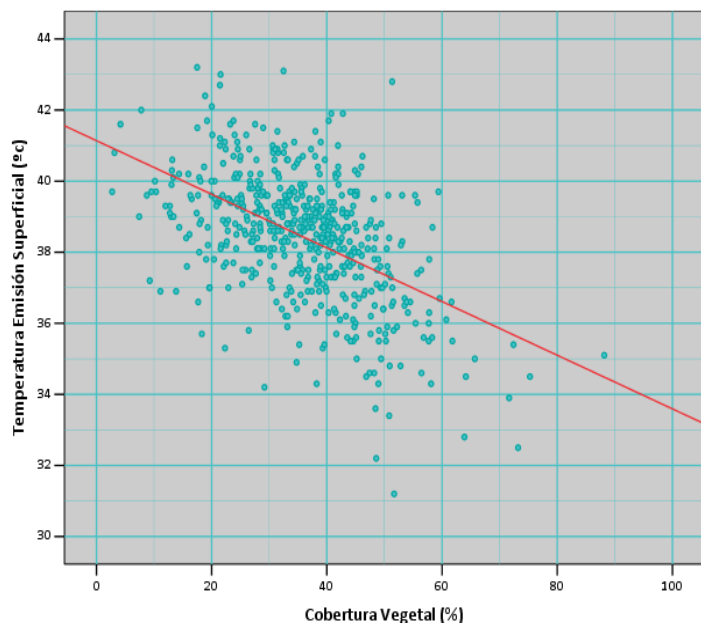


Estimadas con un 99% de confianza. $n = 542$. $R = 0.157^{**}$ (Estadísticamente significativa)

Fuente: Elaboración propia.

La figura 19 permite ver la correlación estadísticamente significativa y negativa (-0.51) que existe entre la cobertura vegetal y la temperatura de emisión superficial (TES) calculadas en cada predio.

Figura 19: Diagrama de dispersión de la Cobertura Vegetal y la TES.



Estimadas con un 99% de confianza. $n = 542$. $R = -0.51^{**}$

Fuente: Elaboración propia.

Dicha correlación negativa se logra observar en el diagrama dispersión de la figura 19 mediante la distribución de la nube de puntos, donde los valores bajos de temperatura de emisión representados en el eje X, se corresponden con los valores altos de cobertura vegetal pertenecientes al eje Y.

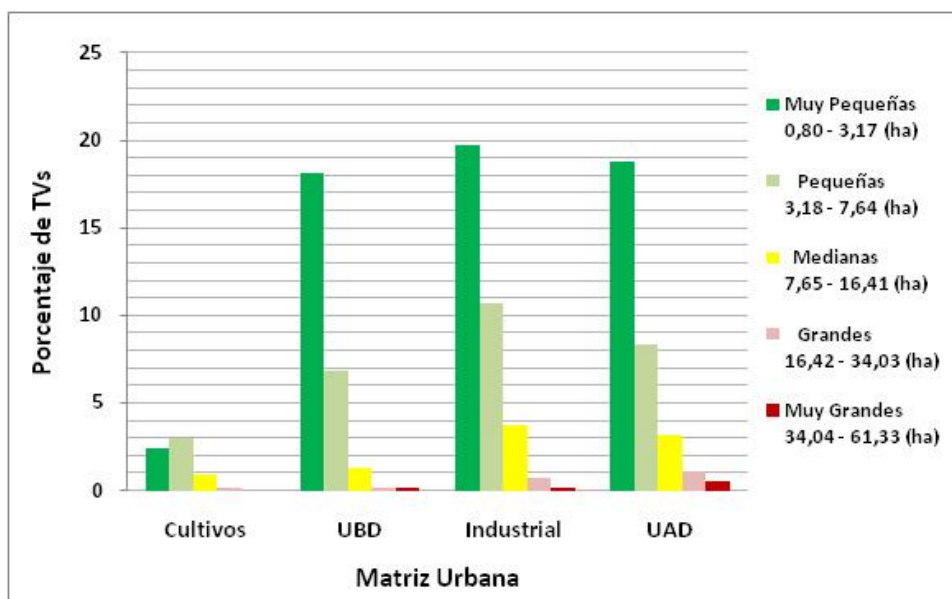
A pesar de que las correlaciones obtenidas entre el tamaño con la cobertura vegetal y la temperatura de emisión superficial de las tierras vacantes son estadísticamente significativas, ellas son débiles, sin embargo, se incorporaron en el análisis de los resultados para comparar y demostrar que la correlación más fuerte se da entre las variables ambientales y no de ellas con el tamaño.

Como se mencionó en el marco metodológico, la matriz urbana no se pudo someter al análisis estadístico de correlación debido a que es una variable de escala nominal, es decir, se tienen categorías de matrices urbanas pero de ellas no se puede establecer un orden específico.

La figura 20 muestra la relación entre el tamaño y la matriz urbana de las tierras vacantes. El gráfico representa la distribución de las tierras vacantes según su tamaño en las diferentes matrices urbanas.

En la en la misma figura se observa que en matrices urbanas del tipo industrial, urbanización de alta y baja densidad se tiene una mayor cantidad de tierras vacantes muy pequeñas, y luego se observa una disminución brusca en la cantidad de sitios eriazos de tamaños superiores, por ejemplo, en sectores industriales las TVs muy pequeñas corresponden al 19,8%, las pequeñas al 10,9%, las medianas al 3,9%, las grandes al 1% y las muy grandes al 0,5%. En otras palabras, en sectores del Gran Santiago que tienen éstos usos es frecuente encontrar tierras vacantes muy pequeñas (0,80 a 3,17 ha) y en menor medida aquellas de dimensiones pequeñas, medianas, grandes y muy grandes (3,18 a 61,33 ha).

Figura 20: Relación Matriz Urbana – Tamaño.



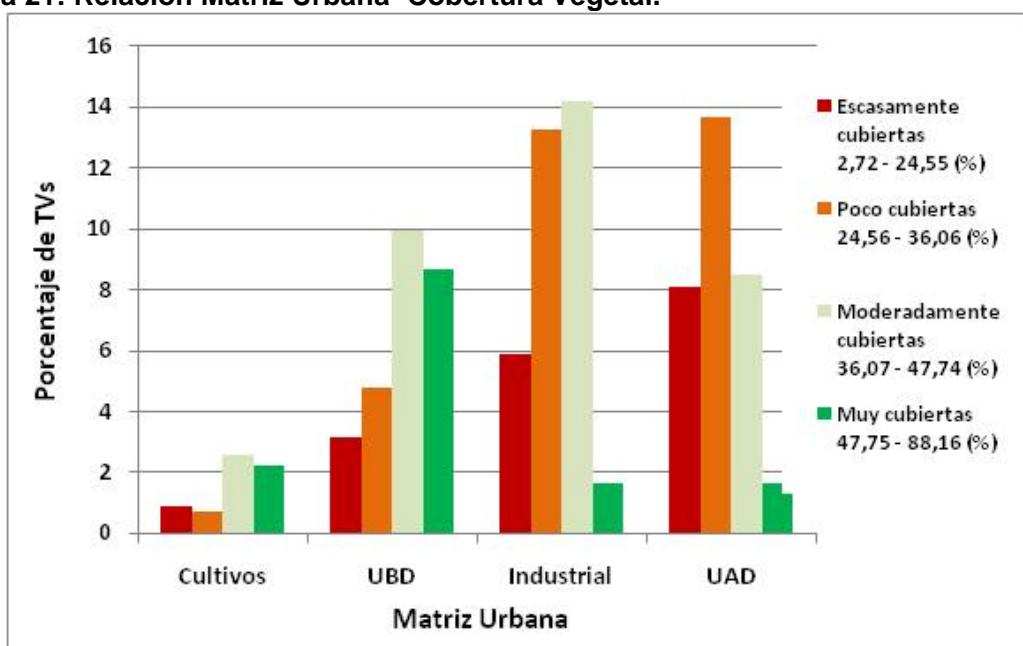
Fuente: Elaboración propia, 2009.

Por otro lado, las pocas tierras vacantes que se incrustan en sectores de la ciudad donde se desarrollan cultivos, son mayormente de tamaños muy pequeños (0,2%) y pequeños (0,3%), es decir, de superficies que oscilan entre las 0,8 a 7,64 hectáreas.

La relación entre matriz urbana y cobertura vegetal se representa en la figura 21. Las barras del gráfico representan la cantidad de tierras vacantes según tipo de cobertura vegetal para cada matriz urbana. Por un lado, cuando se trata de sectores de cultivos y urbanizaciones de bajas densidad se tiene una mayor cantidad de tierras vacantes muy cubiertas (47,75% a 88,16% del predio) y moderadamente cubiertas por vegetación (36,07% a 47,74% del predio), mientras que en urbanizaciones de altas densidades y en zonas industriales este tipo de sitios eriazos es el menos frecuente.

Por otro lado, cuando se trata de tierras vacantes escasamente cubiertas (2,72% a 24,55% del predio) y poco cubiertas por vegetación (24,56% a 36,06% del predio), ellas son más frecuentes en zonas industriales y en urbanizaciones de altas densidades, y menos existentes en zonas de cultivos y en urbanizaciones de bajas densidades.

Figura 21: Relación Matriz Urbana- Cobertura Vegetal.



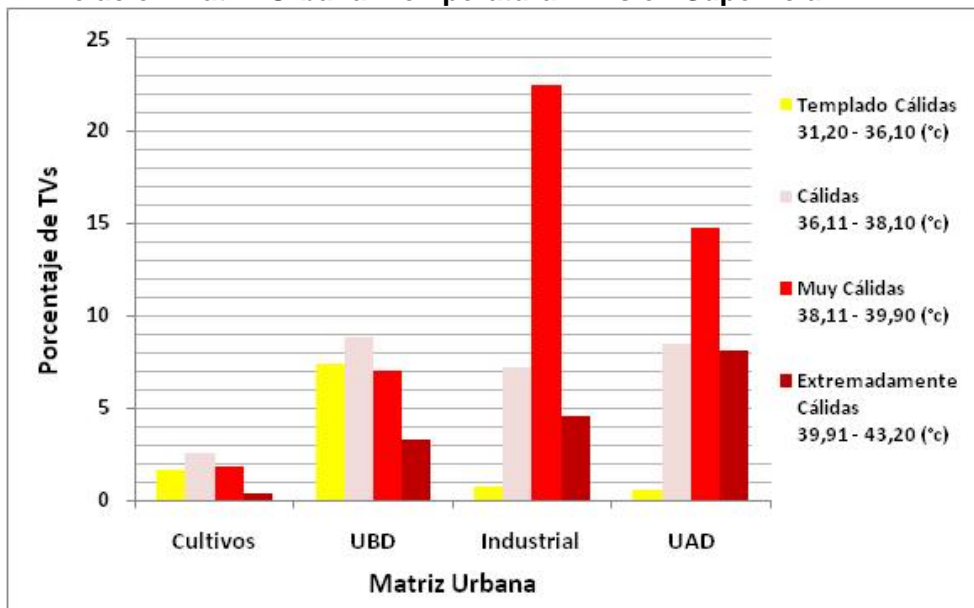
Fuente: Elaboración propia, 2009.

La figura 22 muestra la relación entre matriz urbana y temperatura de emisión superficial. Las barras en este gráfico, al igual que el gráfico anterior, representan la cantidad de cada tipo de tierras vacantes según la variable a relacionar, que para el caso es la temperatura de emisión superficial, en cada matriz urbana.

Cuando se observan las escasas tierras vacantes templado cálidas (31,20°C a 36,1°C) insertas en las distintas matrices, se tiene que ellas son más abundantes en urbanizaciones de bajas densidades, mientras que en las otras son casi inexistentes.

Por otro lado, las tierras vacantes muy cálidas (38,11°C a 39,90°C) y extremadamente cálidas (39,91°C a 43,20°C) están presentes en mayor cantidad en sectores industriales y en urbanizaciones de altas densidades, es decir, estos tipos de matrices urbanas tienen en su interior una gran cantidad de espacios que están funcionando como micro islas de calor y que perjudican a la población que habita a su alrededor. Mientras que estos mismos espacios son menos existentes en las otras matrices.

Figura 22: Relación Matriz Urbana- Temperatura Emisión Superficial.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

En definitiva, la matriz urbana en donde se localizan las tierras baldías se ve notoriamente relacionada con la cobertura vegetal y la temperatura superficial que ellas poseen y emiten, encontrando una mayor frecuencia de tierras vacantes altamente vegetadas y con menores temperaturas en sectores donde también existen estas condiciones (cultivos y urbanizaciones de bajas densidades), y una menor cantidad de ellas con condiciones ambientales inversas. En cuanto se trate de matrices con mayores porcentajes de sus predios construidos (industrias y urbanizaciones de altas densidades), se tiene una relación inversa a la vista en las otras matrices urbanas.

4. 2. 2. Análisis de la Tipología Ambiental de Tierra Vacante.

Las tabla 9 muestra las tipologías ambientales de las tierras vacantes localizadas en el Área Metropolitana del Gran Santiago. Esta tipología aúna a las variables urbanas y ambientales de los sitios eriazos, permitiendo obtener una síntesis y lograr la identificación de aquellas tierras en mejor y peor estado ambiental.

Se obtuvieron cuatro tipos de sitios eriazos según sus características ambientales. De ellos, el tipo que presenta las condiciones menos desfavorables corresponde al micro- vacío templado cálido. Las tierras vacantes que pertenecen a él tienen tamaños que no superan las 5,89 hectáreas y la mayoría de los casos (68% de las TVs) se hallan insertos en

urbanizaciones de baja densidad, es decir, urbanizaciones donde la edificación ocupa menos del 50% del terreno. El porcentaje restante de TVs se localiza en zonas de cultivos (16%) e industrias (16%).

Tabla 9: Tipología Ambiental de la Tierra Vacante del AMGS.

Tipos Ambientales de TVs	Porcentaje de TVs del AMGS	Localización	VARIABLES URBANAS		VARIABLES AMBIENTALES	
			Tamaño (Ha)	Matriz Urbana	TES (°C)	Cobertura Vegetal (%)
Micro Vacíos Templado Cálidos	3,50%	Sector oriente Periferia norte	0,81 - 5,89	Urbanización Baja Densidad	35,61	64,5
Vacíos Cálidos Recurrentes y Dispersos	69%	Por toda la ciudad	0,8 - 25,06	Industrial UBD UAD	38,24	39,88
Terrenos Pobrememente Vegetados	26,20%	Periferia y pericentro poniente y sur	0,82 - 25,31	Industrial y Urbanización Alta Densidad	39,30	21,17
Macro Vacíos Intersticiales Degradados	1,30%	Periferia y pericentro poniente Comuna de Peñalolén	30,77 - 61,33	Urbanización Alta Densidad	39,46	27,58

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Si se observa la figura 23 se distinguirá que este tipo ambiental de TVs predomina en el sector oriente y norte de la ciudad de Santiago; destacan las comunas de Las Condes, Lo Barnechea, La Reina, Peñalolén, La Florida y Huechuraba, que corresponden a sectores donde se han instalado urbanizaciones del tipo residencial de baja densidad. Asimismo, estos predios emiten las más bajas temperaturas a nivel del suelo (35,61°C en promedio), y además constituyen los terrenos que tienen los mayores porcentajes de su superficie cubiertos por vegetación, alcanzando un promedio de 64,5%. A pesar de ser el tipo de tierras vacantes que mejores condiciones ambientales presenta, es uno de los menos presentes y más pequeños en la ciudad.

El tipo más abundante en la ciudad de Santiago corresponde a los sitios vacíos cálidos recurrentes y dispersos, que representan el 69% de la tierra vacante. Tienen tamaños que fluctúan entre las 0,8 y 25 hectáreas, y se distribuyen por toda la ciudad, localizándose al interior de sectores industriales (37%), urbanizaciones de bajas densidades (28%) y urbanizaciones de altas densidades (27%). La cobertura vegetal experimenta un descenso en comparación al tipo micro vacíos templado cálidos, con un porcentaje de cobertura vegetal promedio de aproximadamente un 40% (tabla 9). Inversamente la temperatura de emisión se eleva en 2,63°C en comparación al tipo anteriormente mencionado, es decir, su temperatura promedio alcanza a 38,24°C.

La tabla 10 presenta los valores promedios de las variables ambientales de las TVs cálidas recurrentes y dispersas. Se ve una clara tendencia al aumento de la temperatura y disminución de la cobertura vegetal, a medida que aumenta el porcentaje edificado de un predio.

Tabla 10: Temperatura de emisión superficial y cobertura vegetal de los sitios eriazos cálidos recurrentes y dispersos.

TIPO VACÍOS CÁLIDOS RECURRENTE Y DISPERSOS		
Matriz Urbana	Promedio TES (°C)	Promedio Cobertura Vegetal (%)
UBD	37,4	43,4
UAD	38,6	38,03
Industrial	38,6	37,6

Fuente: Elaboración propia, 2009.

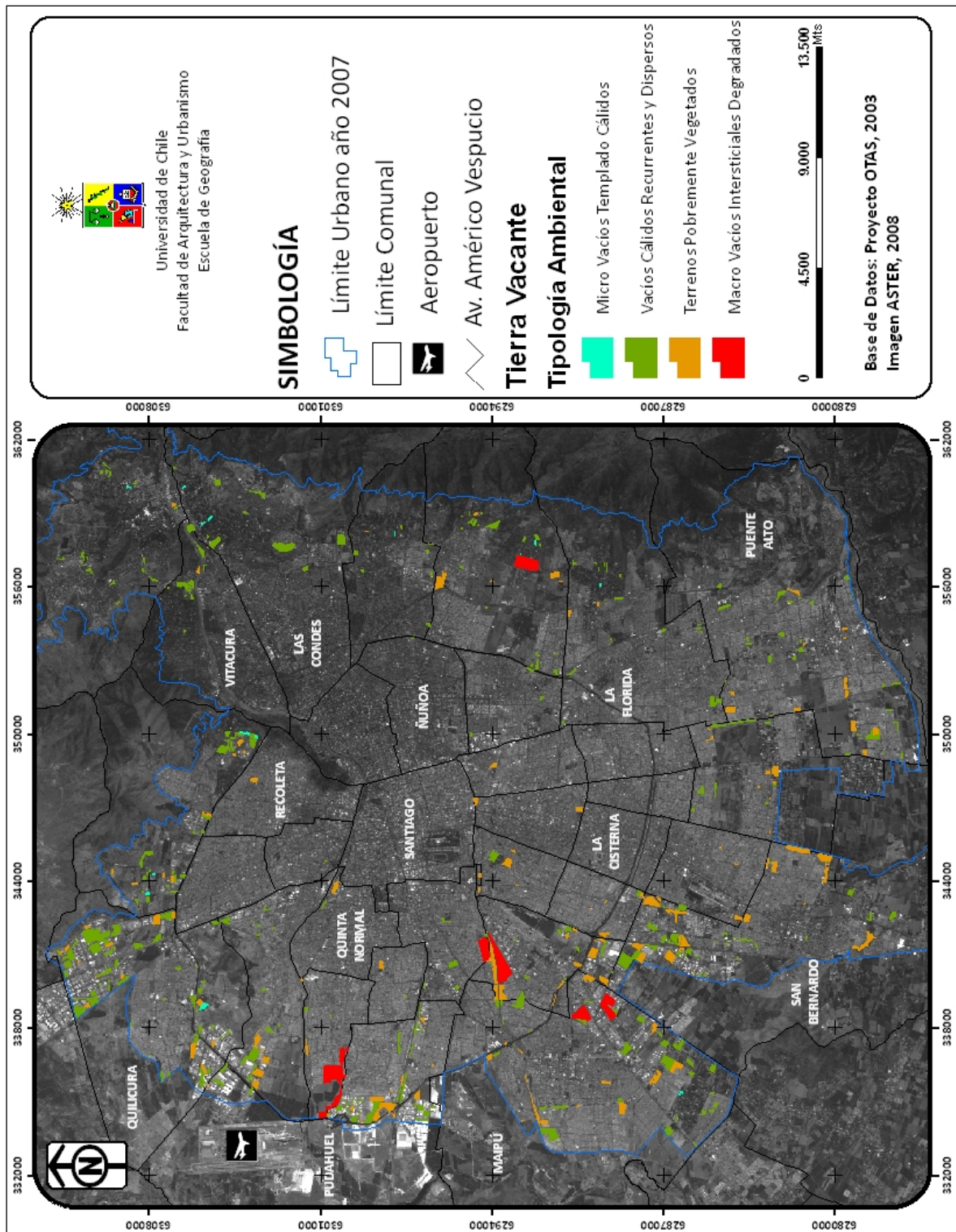
Los terrenos baldíos pobremente vegetados son el segundo tipo más abundante (26,2%). Ellos se concentran en las comunas periféricas y pericentrales del sector poniente y sur de la ciudad, correspondientes a Cerro Navia, Pudahuel, Maipú, San Bernardo, La Pintana, Puente Alto, Quinta Normal, Cerrillos, Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo. Sus tamaños oscilan entre las 0,82 a las 25,31 hectáreas, su temperatura promedio se eleva y la cobertura vegetal disminuye en comparación con el tipo anterior (tabla 10).

El tipo ambiental correspondiente a macro- vacíos intersticiales degradados poseen características que responden a su nombre, es decir, son terrenos de grandes dimensiones (30,77 ha – 61,33 ha) que poseen un destino aún sin consolidar (ejemplo: equipamiento, área verde) y que son reconocidos por haber sido en el pasado vertederos, sectores de extracción de áridos y sectores con riesgo de inundación. Las tierras vacantes de este tipo se sitúan en las comunas del sector poniente: Cerro Navia, Estación Central, Cerrillos y Maipú, y Peñalolén en el sector oriente.

Los macro vacíos intersticiales y degradados poseen una temperatura promedio unas décimas más altas que el tipo pobremente vegetado, sin embargo, concentra mayores coberturas vegetales que el tipo antes mencionado. Esta diferencia radica en la existencia del macro vacío intersticial degradado de Peñalolén que contribuye con cubiertas vegetales más vegetadas que las tierras vacantes del mismo tipo, provocando un alza en el promedio de cobertura vegetal de los macro vacíos intersticiales y degradados.

En definitiva, se observa una relación espacial entre el aumento del tamaño de las tierras vacantes, los incrementos de la temperatura de emisión superficial y la disminución de la cubierta vegetal.

Figura 23: Distribución de las tipologías ambientales de las Tierras Vacantes.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

La figura 24 muestra imágenes de los distintos tipos ambientales de las tierras vacantes tomadas en el período de invierno. De esta forma se tiene una diferencia estacional entre las imágenes capturadas en terreno y las imágenes satelitales procesadas obtenidas para el período de verano (2 diciembre 2008). Esta diferencia estacional deriva en una mayor existencia de vegetación en las imágenes de la figura 24, sin embargo, la vegetación no logra subsistir al llegar el verano, ya que las altas temperaturas y el déficit de precipitaciones la quema, pasando a conformar espacios cafés.

Para los micro- vacíos templado- cálidos la imagen muestra el caso de un sitio eriazo ubicado en Las Condes, terreno situado en una matriz de urbanizaciones de baja densidad. Se observa bien cuidado, sin desperdicios ni escombros, con vegetación pareja y con árboles y arbustos en su interior. Este predio se encuentra delimitado por panderetas altas.

Para los vacíos cálidos recurrentes y dispersos se presentan los casos de Las Condes en el Cerro Apoquindo (1b), sector residencial de baja densidad, y de Quilicura en el sector industrial localizado en extremo norte de la comuna (2b). El predio eriazo del cerro Apoquindo contiene vegetación dispersa de tipo espino, cercada por rejas y bien cuidado. El terreno de Quilicura presenta cercos caídos, existencia de montículos generados por los escombros que son depositados y cubiertos por el césped que surge en períodos más fríos.

Las imágenes 1c y 2c de la figura 24 corresponden a tierras vacantes pobremente vegetadas. La primera pertenece a un sitio eriazo inserto en urbanizaciones de alta densidad de la comuna de Pedro Aguirre Cerda, y la segunda a otro localizado en el sector industrial de San Bernardo. El sitio de Pedro Aguirre Cerda presenta vegetación del tipo herbácea que crece gracias a condiciones climáticas favorables, se encuentra cercado por rejas firmes pero que no impiden la instalación de viviendas precarias.. El terreno de San Bernardo, ha servido como depósito de escombros de fácil acceso debido a la carencia de cercos.

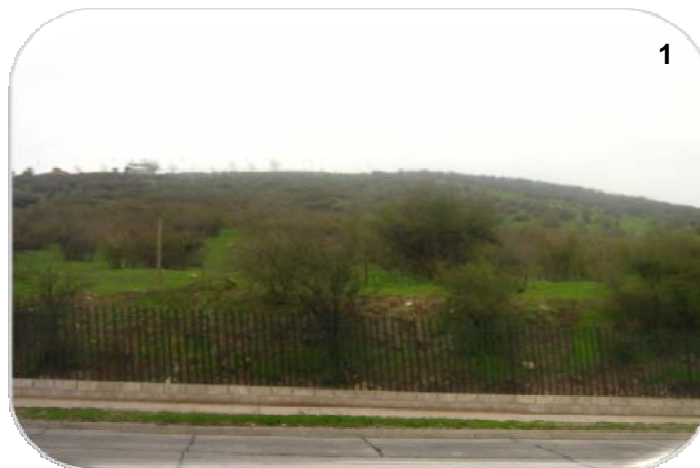
Las imágenes que representan a los macro vacíos intersticiales degradados son los sitios eriazos de la comuna de Cerro Navia (figura 24d-1) y Cerrillos (figura 24d-2), ambos situados en urbanizaciones de altas densidades. El sitio eriazo de Cerro Navia es un antiguo terreno desde donde se extraían áridos, mientras que el de Cerrillos, predio baldío más grande identificado, se constituye como un área de riesgo de inundación. Como se mencionó en el apartado inicial ambos terrenos disponibles para ser reconvertidos aún no se consolidan como áreas verdes, según lo estipulado por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

Figura 24: Ejemplos de tipos ambientales de tierras vacantes del AMGS.

a) Micro Vacíos Templado Cálidos



b) Vacíos Cálidos Recurrentes y Dispersos



c) Terrenos Pobrementamente Vegetados



d) Macro Vacíos Intersticiales Degradados



Fuente: Elaboración propia, 2009.

4. 3. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE EL VALOR DEL SUELO Y LOS GRUPOS SOCIO- ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN, CON LAS VARIABLES URBANO- AMBIENTALES Y LA TIPOLOGÍA AMBIENTAL DE TIERRAS VACANTES

4. 3. 1. Determinación de la situación de las Tierras Vacantes del AMGS en función del valor del suelo y de los grupos socio-económicos de la población.

En este apartado se trabajó con 280 casos ya que, como se explicó en la metodología, existen terrenos eriazos localizados en zonas que no contaban con información de precios de suelo y tampoco con información censal sobre los grupos socio-económicos aledaños.

El valor del suelo, correspondiente al tercer trimestre del año 2008 fue clasificado en cinco rangos según los quiebres naturales del histograma de los datos (tabla 11).

Tabla 11: Valores de las tierras vacantes en el mercado de suelo.

Tipo	Valor del suelo (UF/m ²)
Muy Bajo	1,04 – 2,100
Bajo	2,101 – 4,000
Moderado	4,001 – 6,300
Alto	6,301 – 11,200
Muy Alto	11,201 – 23,960

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Tabla 12: Porcentaje de tierras vacantes por tipo de valor del suelo y grupo socioeconómico de la población.

Valor del suelo	Porcentaje de Tierras Vacantes	
	Valor del suelo	Grupo Socioeconómico
Muy Bajo	16,43	E 7,14
Bajo	39,29	D 38,93
Moderado	15,36	C3 22,14
Alto	24,29	C2 17,14
Muy Alto	4,64	ABC1 14,64

Fuente: Elaboración propia, 2009.

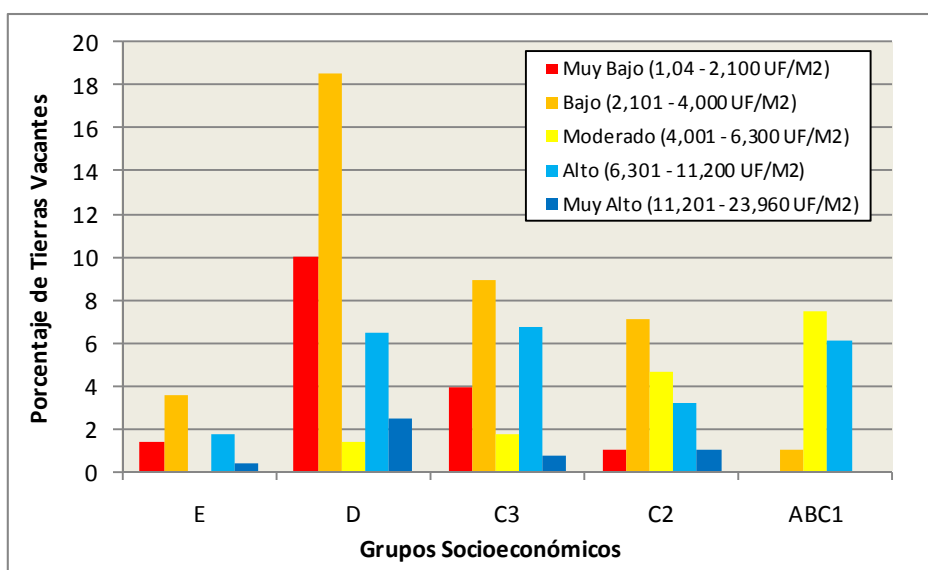
La tabla 12 muestra los porcentajes de tierras vacantes por valor de suelo y grupo socioeconómico. El 39,29% de las tierras vacantes analizadas en este apartado tienen valores bajos en el mercado de suelo, y junto a las tierras vacantes de precios muy bajos corresponden al 55,72%. Apenas el 4,64% de ellas tienen valores muy altos.

Por otro lado, la mayor cantidad de las tierras vacantes se localiza en sectores donde predomina el grupo socioeconómico D (38,93%). No obstante que la menor cantidad se encuentra en las áreas donde reside el estrato más pobre (7,14%). Por ende, el 46% de las tierras vacantes se encuentran ubicadas en sectores donde habita preferentemente población de bajos ingresos.

En la figura 25 muestra la cantidad de tierras vacantes que se encuentra adyacente a los diferentes grupos socioeconómicos de la población en función de los precios que tienen en el mercado de suelo.

Se observa que las tierras vacantes de valores muy bajos y bajos disminuyen a medida que aumentan los ingresos de la población colindante a ellos. Se encuentran más tierras vacantes con precios inferiores a las 4 UF por m² en sectores donde predomina la población más pobre y disminuyen su número a medida que aumenta el ingreso de la población adyacente a dichos terrenos.

Figura 25: Porcentaje de tierras vacantes por grupo socioeconómico de la población en función al valor del suelo.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Para las tierras baldías de precios altos y muy altos no se observa un patrón claro. Ellas se insertan en sectores donde predominan los distintos grupos socioeconómico. Ejemplo de ello son la mayor cantidad de tierras vacantes de valores más altos ubicadas en zonas donde existe población D y la inexistencia de las mismas en sectores donde habita población ABC1. Ello puede deberse a que estos terrenos estén bajo una gran especulación, debido a las nuevas localizaciones de la población de mayores ingresos en comunas periféricas hasta ahora habitadas casi exclusivamente por población de bajos ingresos (fenómeno conocido como gentrificación), o bien por la instalación de los conglomerados industriales en sectores de la periferia norte, poniente y sur de Santiago.

La distribución de las tierras vacantes en función del valor que tienen en el mercado de suelo se observa en la figura 25. Las tierras vacantes que tienen valores muy bajos y bajos se localizan preferentemente en comunas del sector nor poniente, poniente y sur oriente de la ciudad.

Las tierras vacantes con valores muy bajos se encuentran en las comunas de Quilicura y Renca, ubicadas en el norponiente de la ciudad y además, en comunas del sur oriente, como Puente Alto y La Florida. Aquellas de valores bajos se hallan en Huechuraba (en su

extremo poniente), Quilicura, Pudahuel, Estación Central, Cerrillos, Maipú y Lo Espejo. También se localizan en comunas del sur oriente como Puente Alto, La Florida y Peñalolén, aunque en esta última sólo en sectores cercanos a la avenida Américo Vespucio.

Los predios baldíos con valores moderados se concentran en comunas del sector oriente, sobretodo en Vitacura, Lo Barnechea, La Reina y Peñalolén, en barrios aún no consolidados.

Las tierras vacantes que poseen los valores altos y muy altos predominan en comunas de la cuña centro oriente y en el sector surponiente de Santiago. Aquellas de valores muy altos se hallan en Vitacura, Lo Barnechea, Las Condes, Ñuñoa, Macul y Santiago, comunas que muestran altos grados de consolidación y de concentración de servicios.

Los sitios eriazos de valores altos se emplazan en comunas del cono centro oriente como Lo Barnechea y Las Condes, pero abarca otras comunas de la periferia oriente como La Florida y Puente Alto, también en Huechuraba (en su sector oriente), y en la comuna de Maipú.

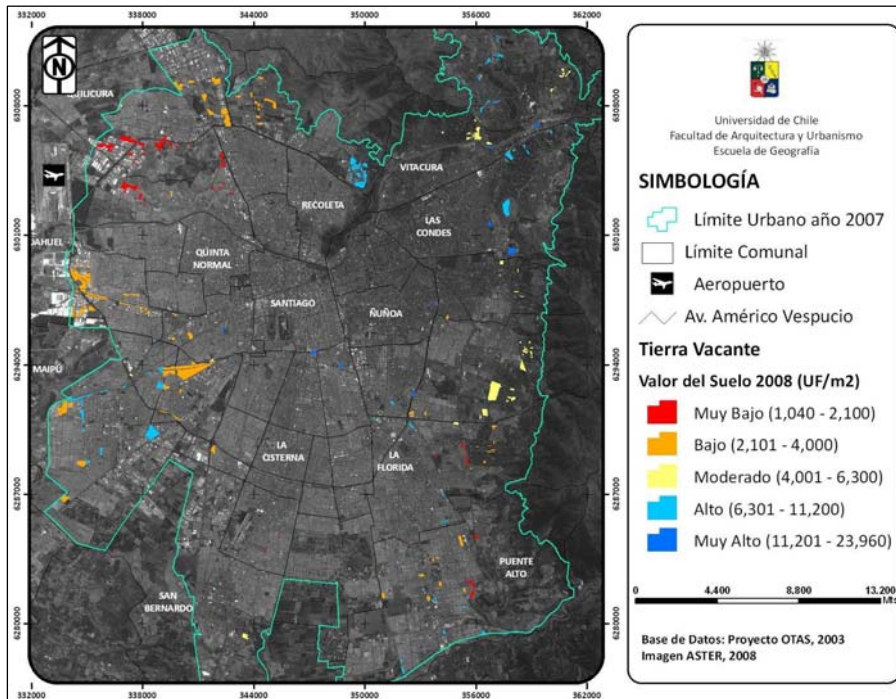
La figura 26 muestra la distribución de la tierra vacante por grupo socioeconómico en función a los datos obtenidos en el año 2002. Existe la limitación de disponer de información para años diferentes en ambas variables.

Las tierras vacantes pertenecientes a los grupos socioeconómicos E y D tienden a localizarse en comunas del sector poniente y norte de la ciudad, como Huechuraba, Quilicura, Renca, Pudahuel, Maipú, Cerrillos, Lo Espejo. Mientras que los grupos socioeconómicos ABC1 y C2 predominan en comunas del sector oriente y norte de la ciudad como La Florida, Peñalolén, La Reina, Las Condes, Lo Barnechea, Vitacura y Huechuraba.

Las tierras vacantes emplazadas en lugares donde prepondera el grupo socioeconómico C3 están presentes en toda la ciudad de Santiago, pero casi inexistentes en la cuña de altos ingresos.

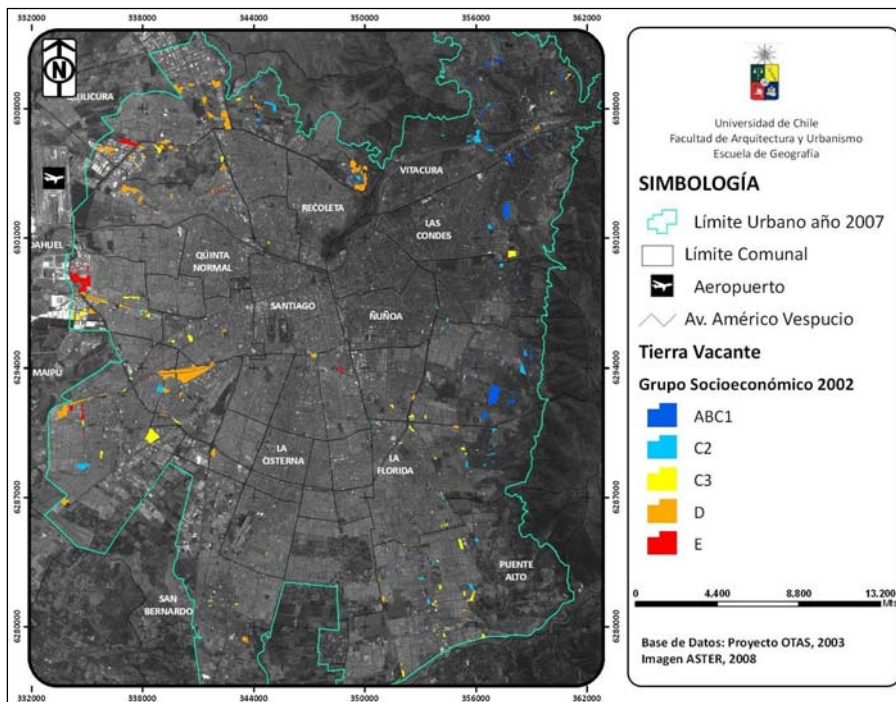
De esta forma, no se observan patrones similares en la localización de las tierras vacantes en función de los factores analizados. La distribución de las tierras vacantes en función del valor del suelo muestra un patrón desordenado, coexistiendo en una misma comuna y a solo unos metros de distancia tierras vacantes de valores bajos y altos, mientras que la distribución de las parcelas baldías en función a los grupos socioeconómicos que predominan a su alrededor es mucho más marcada y polarizada.

Figura 26: Distribución de las Tierras Vacantes según su valor en el mercado de suelo.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Figura 27: Distribución de las Tierras Vacantes según el grupo socioeconómico al cual pertenecen.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

4. 3. 2. Análisis de las relaciones entre características urbano- ambientales de la tierra vacante con los grupos socio- económicos de la población y el valor del suelo.

La tabla 13 muestra los coeficientes de correlación de Spearman y Pearson entre los valores de suelo, los grupos socioeconómicos de la población y las variables urbanas y ambientales ya analizadas. En esta tabla no se consideró a la variable matriz urbana adyacente debido a que es de escala nominal y no se puede someter a éste análisis estadístico.

Cuando se trata de los grupos socioeconómicos y las variables urbanas y ambientales analizadas en las tierras vacantes, se observan correlaciones estadísticamente significativas. Cuando las mismas variables son relacionadas con el valor de suelo, no existe una correlación estadísticamente significativa y el coeficiente es cercano a cero.

Tabla 13: Coeficientes de correlación entre variables urbano- ambientales y los grupos socioeconómicos y el valor del suelo de las tierras vacantes.

Variable	Grupos Socioeconómicos Coeficiente de Correlación de Spearman	Valor del Suelo Coeficiente de Correlación de Pearson
TES	-0,48**	-0,056
Cobertura Vegetal	0,330**	0,006
Tamaño	-0,217**	-0,016

** = existe correlación estadísticamente significativa. Estimadas con un 99% de confianza. n=280.

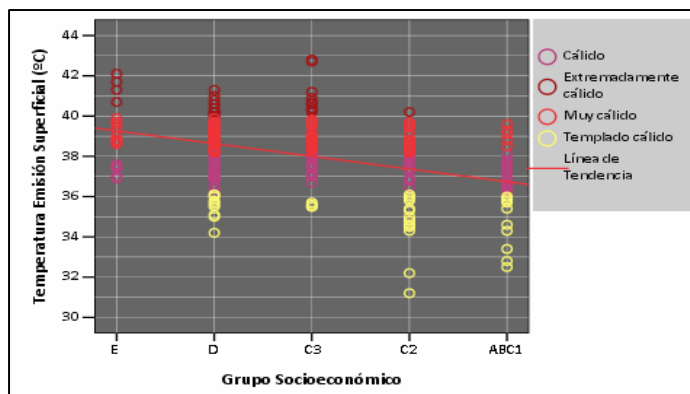
Fuente: Elaboración propia, 2009.

La figura 28 muestra la relación entre los grupos socioeconómicos y la variable ambiental temperatura de emisión superficial registrada en las tierras vacantes. El diagrama de dispersión deja de manifiesto que las variables tienen una correlación inversa media y estadísticamente significativa. A medida que aumentan los ingresos de la población inmediata a los predios eriazos, menor es la temperatura que ellos emiten superficialmente. De esta forma, el diagrama muestra que las tierras vacantes extremadamente cálidas tienden a desaparecer en espacios donde predomina la población ABC1, mientras que al predominar población E las TVs templado cálidas son inexistentes.

El diagrama de dispersión de la figura 28 presenta casos que muestran una mayor amplitud al alejarse de la tendencia. Por ejemplo, casos de TVs extremadamente cálidas en grupos E y C3, y casos templado- cálidos en los grupos C2 y ABC1.

La segunda correlación más importante se encuentra entre, los grupos socioeconómicos y la cobertura vegetal de las tierras vacantes. El coeficiente es de 0,330 que corresponde a una correlación media positiva y estadísticamente significativa.

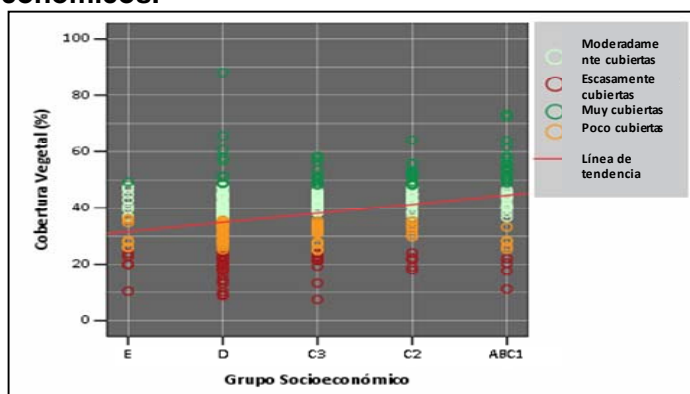
Figura 28: Diagrama de dispersión de la Temperatura de Emisión Superficial en función de los Grupos Socioeconómicos.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

La figura 29 grafica dicha relación. A medida que aumenta la presencia de los grupos socioeconómicos más altos colindantes a las TVs, también lo hace la cobertura de vegetación existente en ellos.

Figura 29: Diagrama de dispersión de la Cobertura Vegetal en función de los Grupos Socioeconómicos.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

La relación entre el grupo socioeconómico y el tamaño de las TVs no es clara. El coeficiente de correlación es bajo aunque estadísticamente significativo y negativo.

Como se mencionó anteriormente, la matriz urbana analizada en los predios baldíos es de escala nominal, por lo tanto, no se pudo someter al análisis de correlación. Se analizó la cantidad de tierras vacantes para cada grupo socioeconómico, en función de la matriz urbana en la que se insertan, y que se puede observar en la figura 30. El 55% de los sitios eriazos que se localizan en las áreas donde residen grupos socioeconómicos medios bajos (E) están ubicados en sectores industriales y el 45% restante se sitúan en urbanizaciones de altas densidades.

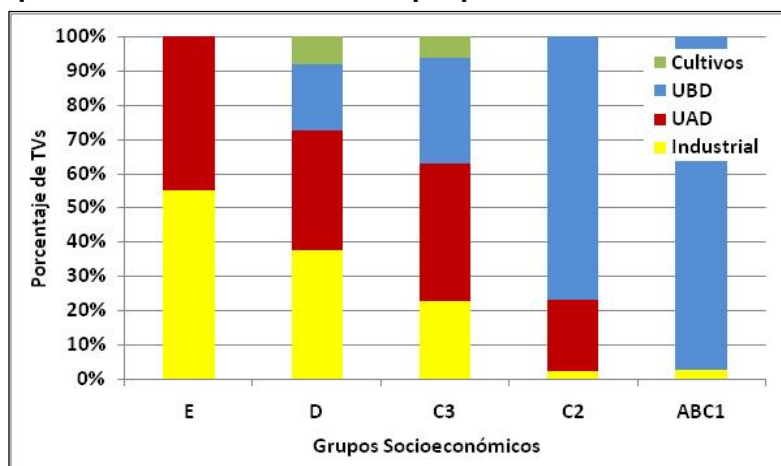
Las tierras vacantes que se encuentran en las áreas de residencia del grupo socioeconómico D, se localizan rodeadas por todas las matrices urbanas identificadas. El 38% y el 35% se insertan en sectores industriales y UAD, respectivamente. El 19% se localiza en UBD y el 8% en sectores de cultivos.

Los sitios eriazos ubicados en las áreas habitadas por el grupo C3 también se relacionan con las cuatro matrices urbanas estudiadas. El 40% está en UAD, el 31% en UBD, el 23% en sectores industriales y el 6% en cultivos.

En sectores donde predomina la población de los grupos socioeconómicos más altos (C2 y ABC1), las tierras baldías se localizan preferentemente en matrices de urbanizaciones de bajas densidades. El 77% de las tierras baldías del grupo C2 están incrustadas en dicha matriz, y cuando se trata del grupo ABC1, las tierras vacantes en UBD alcanzan el 98%.

En definitiva, las tierras vacantes ubicadas en matrices de sectores industriales y urbanizaciones de altas densidades disminuyen a medida que aumenta la importancia de la población socioeconómicamente alta. Por el contrario, las tierras vacantes rodeadas de urbanizaciones de bajas densidades, aumentan a medida que también los hace los grupos socioeconómicos altos. Las tierras vacantes en áreas de cultivos se sitúan donde existe fundamentalmente población socioeconómica D y C3, donde no superan el 10%.

Figura 30: Relación entre la Matriz Urbana adyacente de las tierras vacantes y los Grupos Socioeconómicos a los que pertenece.



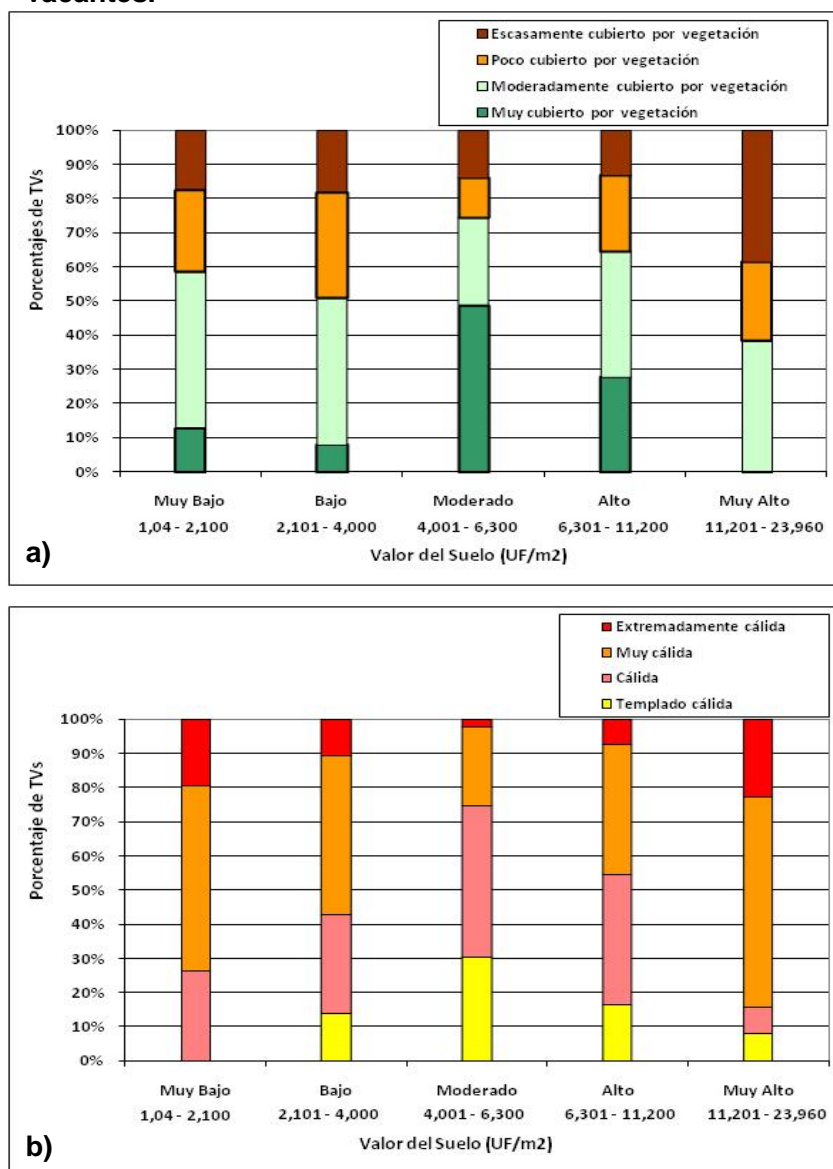
Fuente: Elaboración propia, 2009.

Por otro lado, la relación entre el valor de las parcelas baldías con la matriz urbana en donde se insertan, su tamaño, su porcentaje cubierto por vegetación y la temperatura que se encuentran emitiendo, no es clara. Independiente que se trate de los distintos tipos de tierras vacantes obtenidos para las variables urbanas y ambientales, ellos tienen precios en el mercado de suelo que fluctúan entre los más bajos a los más altos.

La figura 31 muestra la cantidad de tierras vacantes según tipo de cobertura vegetal (a) y temperatura de emisión superficial (b).

En la figura 31a se observa que el valor ambiental de los sitios eriazos mayormente cubiertos por vegetación no se ve reflejado en valores de suelos muy altos, muy por el contrario, aquellos que están parcialmente vegetados poseen valores muy altos que fluctúan entre las 11,2 y 23,9 uf por m².

Figura 31: Relación entre las variables ambientales con el valor del suelo de las tierras vacantes.



a) Cobertura Vegetal b) TES
Fuente: Elaboración propia, 2009.

Con la relación entre la temperatura de emisión superficial de las tierras vacantes con su valor (figura 31b), sucede lo mismo que en la relación anterior, en el sentido de que no se valoran en el mercado de suelo a los predios baldíos que contribuyen con menores temperaturas superficiales a sus alrededores.

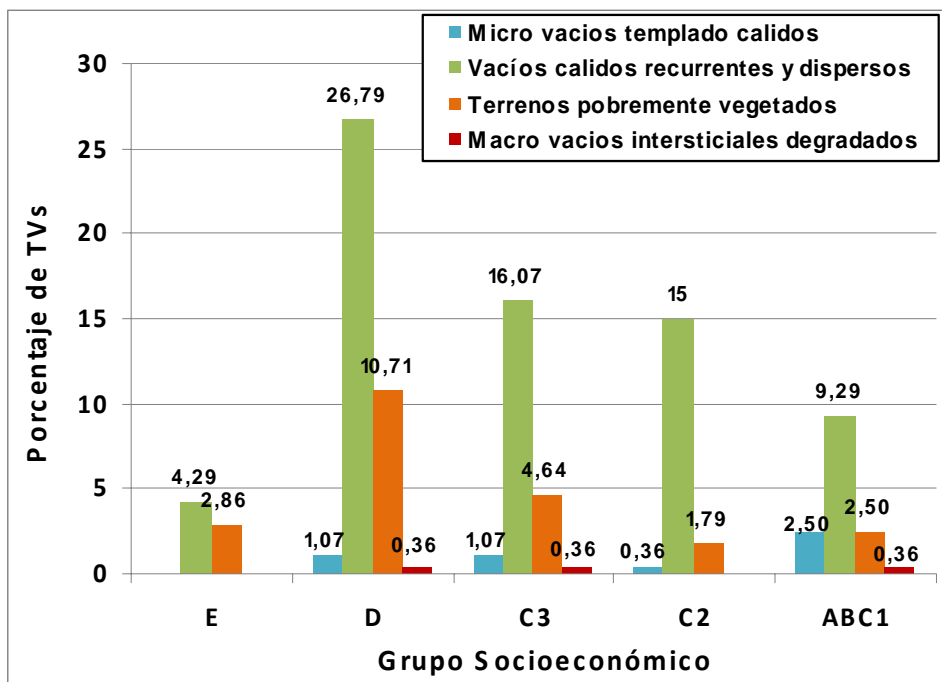
4. 3. 3. Análisis de las relaciones entre la tipología ambiental de tierra vacante con los grupos socio- económicos de la población y el valor del suelo.

Antes de desarrollar este ítem, hay que recordar la tabla 12, ya que en ella se observa que las tierras vacantes están insertas preferentemente en matrices urbanas donde predomina la población del grupo socioeconómico D (38,93%), y en zonas que poseen precios bajos en el mercado de suelo (39,29%). Además, cerca de la mitad de estos espacios (52 TVs) localizados en lugares donde existen grupos socioeconómicos D, poseen precios bajos (2,101 – 4 UF por m²). Lo anterior también se refleja en las figuras 33 y 34.

La figura 32 muestra la relación entre los grupos socioeconómicos de la población con las tipologías ambientales de las tierras vacantes. A grandes rasgos, se logra observar que los tipos micro vacíos templado cálidos, es decir, aquellos con las condiciones ambientales más favorables, tienden a predominar en sectores donde existe población ABC1, mientras que son inexistentes donde prepondera la población E. Por lo tanto, estos tipos ambientales se localizarán en comunas del sector oriente y norte de la ciudad de Santiago.

Asimismo, solo un 0,36% de las tierras baldías del tipo macro vacíos intersticiales degradados (un sitio eriazos) se inserta en espacios donde habita población ABC1. Pero, este terreno de gran tamaño es uno que alcanza una mayor cobertura vegetal y menores temperaturas de emisión en relación a los otros que componen este tipo. Este espacio baldío corresponde al de la comuna de Peñalolén. Los otros sitios eriazos de este tipo se encuentran en zonas donde habita población D y C3, Cerrillos y Maipú, respectivamente.

Figura 32: Relación entre los grupos socioeconómicos con la tipología ambiental de las tierras vacantes.



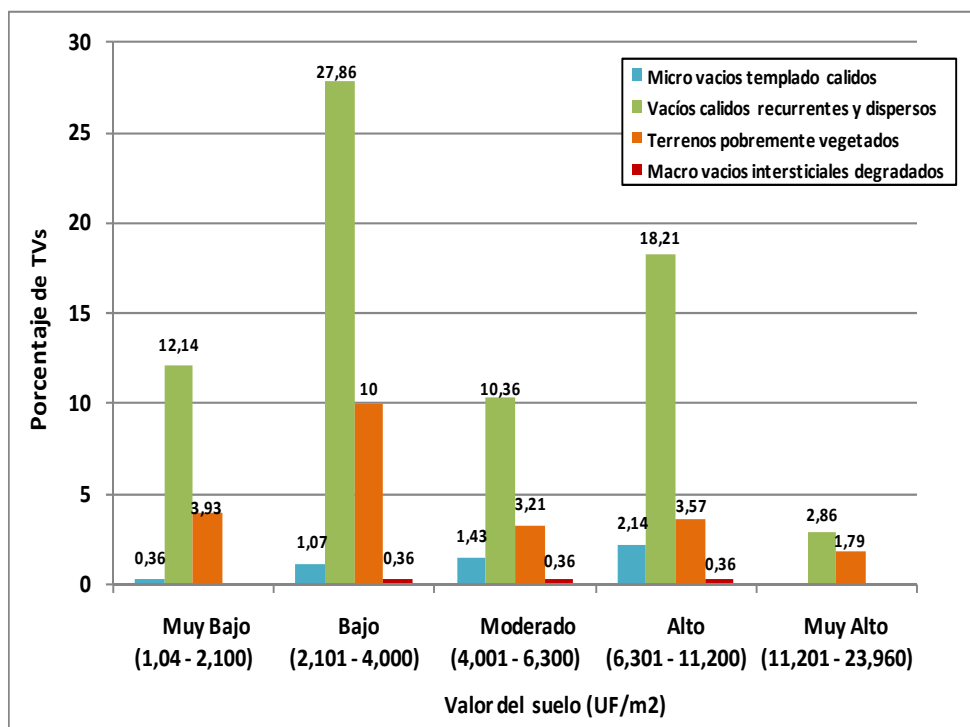
Fuente: Elaboración propia, 2009

Por otro lado, los terrenos vacíos cálidos recurrentes y dispersos y los terrenos pobremente vegetados corresponden preferentemente a las tierras vacantes localizadas en sectores habitados por población D (37,5% de las TVs), para disminuir a medida que aumentan los ingresos de la población. De esta forma, estos tipos asociados al grupo socioeconómico D se localizan en sectores periféricos del sector poniente y norte de la ciudad, al interior de urbanizaciones de alta densidad y zonas industriales.

La población del tipo E posee en sus espacios adyacentes únicamente tipos ambientales de tierras vacantes de tipo vacíos cálidos recurrentes y dispersos y los terrenos pobremente vegetados, localizados también en sectores periféricos del poniente de la ciudad. Como ya se mencionó, estos tipos se constituyen en terrenos que no logran tener más del 50% vegetado y que emiten temperaturas a nivel del suelo asociadas a micro islas de calor urbanas, es decir, superiores a los 38°C.

La figura 33 muestra la distribución de los distintos tipos ambientales de las tierras vacantes en función del valor que tienen en el mercado de suelo. Se observa que los distintos tipos ambientales de tierras vacantes encontrados en el Área Metropolitana del Gran Santiago poseen precios en el mercado de suelo que oscilan entre 1 y 23,96 UF por m² independiente de las condiciones urbanas y ambientales inherentes a cada tipo.

Figura 33: Relación entre el valor del suelo con la tipología ambiental de la tierras vacante.



Fuente: Elaboración propia, 2009

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5. 1. DISCUSIÓN

Este trabajo confirma la existencia de tierras vacantes, tal como son entendidas por Clichevsky (1999), Carrión & Carrión (1999) y Fausto (2001). Las tierras vacantes son parte de la realidad urbana chilena, específicamente en el caso del Área Metropolitana del Gran Santiago. Se observan terrenos de distintos tamaños, insertos al interior de la ciudad y provistos de infraestructura básica, sin uso específico y que no soportan estructuras.

Para completar este estudio, sería recomendable la utilización de métodos y herramientas para incluir aquellos terrenos vacantes en estado latente, ya que existe una gran dificultad para acceder a información, tanto privada como estatal, relativa a propiedades abandonadas con edificaciones. Asimismo, se puede realizar una revisión histórica del crecimiento de la ciudad de Santiago para investigar si las tierras vacantes definidas por Wood Recordar como las definen (1998) y Bowman & Pagano (2000) tienen lugar en Chile o son solo una realidad para Europa y Estados Unidos.

Las superficies de tierras en estado de vacancia encontrada en la ciudad de Santiago no equivalen a las magnitudes encontradas en otras ciudades de América Latina como Río de Janeiro, Buenos Aires, Quito y Lima. Esto se debe fundamentalmente a los criterios aplicados por los autores de aquellas investigaciones (Clichevsky; Fausto; Carrión & Carrión; entre otros) en la identificación de dichos terrenos. El criterio aplicado por ellos se relaciona esencialmente con la función social de la propiedad, es decir, con la necesidad de que las tierras vacantes deben ser utilizadas para localizar viviendas para la población de menores ingresos al interior de la ciudad.

El criterio aplicado en esta investigación es de tipo ambiental y busca que estos espacios contribuyan a mejorar las condiciones ambientales de la ciudad, tal como evitar el calentamiento de sus paisajes.

En cuanto a la distribución de estos espacios abandonados, en la ciudad de Santiago se replica la misma lógica presente en otras ciudades latinoamericanas, como lo señalan Clichevsky (1999), Lincoln Institute of Land Policy (2002) y Carrión & Carrión (1999). Esto es, se observa una menor cantidad de tierras vacantes en el centro de la ciudad. También se encontraron en zonas intersticiales -reconocidas como pericentrales por López (2006) -, y en mayor cantidad, en la periferia de la ciudad, debido al mayor dinamismo urbano de estas áreas y a la gran especulación que allí se observa.

Este trabajo, al avanzar en la exploración de las relaciones ambientales de las tierras vacantes, se enfrenta con dificultades asociadas a la selección de las variables apropiadas. En este sentido, si bien existen estudios que se centran en variables urbanas, son inexistentes aquellos que se refieran a variables ambientales. Por ello se recurrió a trabajos de ecología de paisajes y de calidad ambiental urbana, que proporcionaron las primeras direcciones para el estudio ambiental de las tierras baldías.

Son necesarias otras investigaciones que enriquezcan el estudio urbano y ambiental de las tierras vacantes, pudiendo incorporar otras variables como el tipo de propietario, tiempo de vacancia y tipo de suelo, estrechamente relacionada con la permeabilidad y retención de

humedad. Aún así, existirán dificultades en la adquisición de información acerca de los propietarios de estos terrenos, debido fundamentalmente a las pocas intenciones que tienen las empresas públicas por facilitarla.

No obstante, las variables utilizadas dan respuesta al principal objetivo de este estudio, al obtener antecedentes que permitan afirmar que las tierras vacantes no están sirviendo a la sustentabilidad de la ciudad, y por ello es necesaria su reconversión. De esta forma, las aseveraciones económicas dadas por Petermann (2006) acerca del ciclo natural de existencia de estos terrenos bajo el crecimiento discontinuo de la ciudad, no es viable para la sustentabilidad ambiental de la ciudad, ya que se constituyen en micro islas de calor con escasa vegetación que, de no mediar intervenciones prevalecerán hasta que el mercado dicte lo contrario.

La alta correlación entre la cobertura vegetal y temperatura de emisión superficial asociada a las tierras vacantes del Área Metropolitana del Gran Santiago, apoya los resultados obtenidos por Oke (1998) asociados a parques de Vancouver, BC y Sacramento, CA. En ambos casos se obtuvo que la vegetación, independiente que exista en parques o en tierras vacantes, regula el clima de las ciudades al reducir las temperaturas.

Por otro lado, al explorar la relación entre las matrices urbanas y las variables ambientales asociadas a las tierras vacantes se obtuvieron importantes resultados. Se observa una igualdad en los comportamientos termales y en la cobertura vegetal de las tierras baldías localizadas en matrices industriales y urbanizaciones de altas densidades, y por otro lado, entre los predios eriazos insertos en sectores de cultivos y urbanizaciones de bajas densidad; obteniendo altas temperaturas y bajas coberturas vegetales en las tierras vacantes incrustadas en sectores industriales y urbanizaciones de altas densidades, y inverso en las otras matrices urbanas.

Asimismo, la tipología ambiental de las tierras vacantes permite aunar las variables analizadas en cada predio baldío y distinguir los terrenos en base a las mejores y peores características ambientales, y con ello proponer usos dirigidos a responder las necesidades que tiene la población contigua a ellos y que esté acorde con la sustentabilidad urbana.

El análisis de los terrenos baldíos en función de variables ambientales y urbanas va más allá de una simple espacialización de los mismos, en la medida que se busca conocer su comportamiento ambiental en estrecha relación con las características urbanas que poseen.

Una limitación de este estudio radica en la diferencia temporal entre la información de los grupos socioeconómicos generada por ADIMARK y obtenidas del CENSO del año 2002, con la generada por Trivelli en su boletín de Mercado de Suelo del Urbano para el Área Metropolitana de Santiago para el cuarto trimestre del año 2008. En este sentido, la movilidad de la población de ingresos altos reflejada en las alzas de los precios de suelo al interior de comunas donde comúnmente habita población de bajos ingresos, no se logra comprobar con los datos de los grupos socioeconómicos.

Otra limitación tiene relación con la metodología empleada por Trivelli (2009) para la generación de las zonas de valoración de suelo. Las áreas de valorización de suelo para el Gran Santiago se basan específicamente en las zonas definidas por la encuesta de Origen y Destino de Viajes realizada en el año 1977, que coincidían con las del CENSO 1970 y que permitían aplicar los resultados de la encuesta de viajes, incluyendo los primeros estudios

sobre estratificación socioeconómica territorial hechos en Santiago. Luego, en la medida que la ciudad se fue expandiendo, se fraccionaron las grandes áreas de borde a fin de dar cuenta los mercados locales más específicos. De esta forma, no existe una igualdad en las escalas de la información de valoración del suelo con la desarrollada por ADIMARK, ya que Trivelli cuenta con zonas de CENSOS posteriores y subzonas en las cuales no explica su delimitación, frente a una escala mucho más grande aplicada por ADIMARK, correspondiente a las manzanas censales y desarrollada por el Instituto Nacional de Estadísticas para el CENSO del año 2002.

No obstante, si se trata por sí sola la información del valor de suelo junto a las tipologías ambientales y las variables urbano- ambientales de las tierras vacantes, es evidente que el mercado no le está dando el peso que se le debe al factor ambiental, sobretodo bajo un contexto de insustentabilidad de las ciudades.

Este estudio es una primera aproximación ambiental al fenómeno de la tierra vacante. Sus resultados pueden ser útiles para el planeamiento de estos espacios, considerando para ello la dimensión ambiental y social.

5. 2. CONCLUSIONES

La existencia de las tierras vacantes identificadas en la ciudad de Santiago depende fundamentalmente del actual modelo de crecimiento de la urbe, que se encuentra favorecido por las modificaciones a los instrumentos de ordenamiento territorial, y las motivaciones especulativas de los propietarios de aquellos terrenos. De esta forma, es indudable que las futuras modificaciones al Plan Regulador Metropolitano de Santiago provocarán una mayor existencia de terrenos baldíos en manos de especuladores que los mantendrán en desuso hasta que adquieran mayores plusvalías.

Por otro lado, la presencia de vegetación al interior de los espacios vacantes es un factor importante, ya que la vegetación es considerada como una variable representativa de la calidad ambiental al ofrecer una serie de bienes y servicios ambientales, como lo es la regulación térmica. En este sentido, si la mayor cantidad de los terrenos baldíos de la ciudad de Santiago posee bajos porcentajes de coberturas vegetales y, en consecuencia, altas temperaturas superficiales, estos espacios se encuentran actuando como focos de pésima calidad ambiental, distribuidos preferentemente en comunas pericentrales y periféricas del sector poniente caracterizadas por su mala calidad ambiental, e insertos en sectores industriales y de urbanizaciones de altas densidades asociadas a elevadas temperaturas de emisión superficial y carentes de áreas verdes.

La distribución de las tipologías y la calidad ambiental de las tierras vacantes tiene una relación directa con la localización de los grupos socioeconómicos. Sin embargo, no existe una relación clara entre la distribución de las tipologías y los precios del suelo. De esta forma, la calidad ambiental y los tipos de tierras vacantes caracterizados por tener un alto porcentaje vegetado y, por ende, menores temperaturas de emisión, se localizan en el sector oriente de la ciudad, donde habita la población de mayores ingresos. Mientras que los sitios eriazos de variables y los tipos de menor calidad ambiental se distribuyen en el sector poniente de la ciudad, espacios donde es común encontrar población de menores ingresos.

Hay que destacar que la existencia de vegetación en los sitios eriazos no es una preocupación para sus dueños, ya que en el período de engorda de la propiedad una inversión de ésta índole es impensada, por ello la existencia de vegetación en un sitio eriazo queda condicionada a las condiciones meteorológicas. De esta forma, la favorable calidad ambiental de los terrenos eriazos localizados en sectores donde habita la población más acomodada, no solo se encuentra asociada a la mayor preocupación y mantención de estos espacios por parte de sus propietarios, del gobierno local y de la población en general, que se ve reflejada en la limpieza y el buen cercado que poseen, sino que también a la privilegiada localización que tienen estos espacios y dicha población al interior de la ciudad, caracterizada por un escenario meteorológico propicio para la existencia de vegetación. Lo opuesto ocurre con la calidad de las tierras vacantes localizadas en las zonas bajas del sector poniente de la cuenca, ya que son vistas por la población que las rodea (de ingresos medios y bajos) como depósitos de basura, existe una despreocupación de los dueños por su mantención, y el escenario meteorológico se ve altamente influenciado por el diseño urbano y la configuración espacial características de esta zonas.

El mercado de suelo al regirse por la especulación monetaria de los espacios vacantes, estrechamente relacionada con la dotación de infraestructura y servicios existentes a su alrededor, no muestra una relación clara entre la distribución de los tipos de tierras vacantes y su calidad con los precios que poseen en el mercado. En este sentido, los factores realmente relevantes en la apreciación de los terrenos excluyen la calidad ambiental que poseen.

Asimismo, es necesario dar un uso a estos espacios vacantes categorizando y clasificando la ocupación de acuerdo a sus tipologías ambientales, generando una contención de la expansión de la ciudad a través de la construcción de viviendas ambientalmente pensadas y/o dotando de espacios verdes a la población que más las necesitan. También, es importante considerar la instalación de espacios vegetados en los grandes terrenos eriazos insertos en comunas pericentrales, que además de tener una mala calidad ambiental y contribuir al calentamiento de la ciudad, son propiedad del Estado, actor que no los ha implementado con parques, así como está estipulado en la herramienta de ordenamiento territorial vigente para el Área Metropolitana de Santiago.

La ciudad de Santiago presenta un gran déficit de espacios vegetados y se encuentra contribuyendo al proceso de calentamiento global, por ello es importante que los intereses y los esfuerzos de las autoridades y de la población vayan en dirección hacia una mejor calidad de vida. En este sentido, se tienen tierras vacantes como reservas urbanas por utilizar -localizadas en sectores donde habita población de menores ingresos que no posee los recursos ni el espacio para reverdecer sus viviendas y sus barrios- que sirven para la implementación de espacios verdes en suficientes hectáreas, elevando de esta forma las superficies cubiertas por parques al interior de Santiago y compensando las desigualdades en dotación y distribución de ellos y de los servicios ambientales que les ofrecen a la ciudad.

En definitiva, este estudio contribuye con nuevos antecedentes que permiten generar nuevos conocimientos acerca de las tierras vacantes, al relacionar su cantidad, distribución y calidad con los grupos socioeconómicos de la población y el precio que poseen en el mercado. Por lo tanto, para disminuir las desigualdades socio-ambientales características de la ciudad de Santiago, es importante el rol del Estado en la planificación de los terrenos vacantes teniendo en consideración su calidad ambiental y persiguiendo su aprovechamiento social.

BIBLIOGRAFÍA

ARNOLD, C. & GIBBONS, C. "Impervious Surface Coverage: The Emergence of a Key Environmental Indicator." *Journal of the American Planning Association*. Volume 62, Number 2. Pages 243 - 258. 1996.

ARRIAGADA, C. & SIMIONI, D. "Dinámica de valorización del suelo en el área metropolitana del Gran Santiago y desafíos del financiamiento urbano". *Serie medio ambiente y desarrollo*, (44): 77. 2001. CEPAL.

BOWMAN, A. & PAGANO, M. A. "Vacant land in cities: An urban resource". [en línea] Brookings Institution Survey Series <<http://www.brookings.edu/es/urban/pagano/paganofinal.pdf>> [consulta: 12 mayo 2008].

BOWMAN, A. & PAGANO, M.A. "Terra Incognita: Vacant Land and Urban Strategies". Washington, DC. Georgetown University Press. 2004. pp 232.

CARRIÓN, D & CARRIÓN, A. "La Tierra Vacante en Quito: estrategias de 'engorde' y ausencia de políticas de suelo". En: INTERNATIONAL SEMINAR on Vacant Land: Challenges and Opportunities: 26- 30 April, 1999. Rio de Janeiro, Brasil. Centro de Investigaciones CIUDAD. pp. 38.

CLICHEVSKY, N. "Vacant Land in Latin American Cities". *Land Lines Newsletter of the Lincoln Institute of Land Policy*. 11(1): 5-7. 1999.

CLICHEVSKY, N. "Estado del Arte sobre Tierra Vacante en América Latina". Lincoln Institute of Land Policy. 66. 2001. Argentina.

CLICHEVSKY, N. "La tierra vacante. Su explicación y posible utilización. Parte II". [en línea] *Revista Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*. XXXVIII (147): 503-507. 2006. Ministerio de Vivienda, Madrid, España.
< http://www.mviv.es/es/pdf/CyTET/EXTRACTOS/extracto_148.pdf >

DAHER, A. "Neoliberalismo Urbano en Chile". *Centro de Estudios Público (CEP)*. (43). 1991.

EASTMAN. "IDRISI Kilimanjaro, guía para SIG y procesamiento de imágenes". Clark Labs, Clark University, USA, 2004. pp. 312.

FAUSTO, A. "Desarrollo urbano equitativo en las ciudades mexicanas: consideraciones respecto a los terrenos intersticiales vacantes. El caso del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)". En: Third Urban Research SYMPOSIUM on "Land Development, Urban Policy and Poverty Reduction". 4-6 April, 2005. Brasilia, Brasil. World Bank and Institute of Applied Economic Research (EPA). [en línea]
<<http://www.worldbank.org/urban/symposium2005/papers/fausto.pdf>> [consulta: 9 enero 2008].

FAUSTO, A. & RÁBAGO, J. "¿Vacíos Urbanos o Vacíos de Poder Metropolitanos?". 2001. [en línea] Documento de la biblioteca virtual Ciudades para un Futuro más Sostenible (CF+S) <<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n21/aafau.html> > [consulta: 12 mayo 2008].

FUENTES, C. “Evaluación Socio- Ambiental de los Efectos de la Variación de la Escorrentía Superficial derivada del Proceso de Urbanización en la Cuenca de Macul, entre 1975 – 2007”. Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. 2008. pp. 93.

JIMENEZ, M et al. “Airborne Hyperspectral Scanner (AHS) Spectral Emissivity Retrieval in 8-13 μm ”. En: 10th Intl. SYMPOSIUM on Physical Measurements and Spectral Signatures in Remote Sensing. 12-14 de marzo de 2007. Davos, Switzerland. Eds M.E. Schaepman, S. Liang, N.E. Groot, and M. Kneubühler. Intl. Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVI, Part 7/C50. ISSN 1682-1777. [en línea] <http://www.commission7.isprs.org/ispmsrs07/P55_Jimenez_Airborne.pdf> [consulta: 15 diciembre 2008].

JIMENEZ-MUÑOZ, J. “Separación emisividad/temperatura a partir de datos DAIS y aplicación del contraste espectral para discriminar distintos tipos de vegetación”. [en línea]. Revista Teledetección AET Asociación Española de Teledetección. Revista nº 19. pp. 51-58. 2002 <<http://www.aet.org.es/revistas/revista19/AET19-06.pdf>> [consulta: 15 diciembre 2008].

LIANG, S. “An optimization algorithm for separating land surface temperature and emissivity from multispectral thermal infrared imagery”. [en línea] IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol 39, nº 2, pp. 264-274 <<http://www.lib.umd.edu/drum/bitstream/1903/4327/1/IEEE.LST.pdf>> [consulta: 15 diciembre 2008].

LÓPEZ, E. “Impacto del crecimiento del Gran Santiago en el deterioro funcional de sus espacios pericentrales”. En: CAPEL, H & HIDALGO, R. (Eds). Construyendo la ciudad del siglo XXI. Retos y perspectivas urbanas en España y Chile. Universidad Católica de Chile y Universidad de Barcelona, 2006. pp. 337-349.

MOLINA, M. “Efectos de los tipos de urbanización asociados al crecimiento urbano del área Metropolitana del Gran Santiago sobre la generación y comportamiento de micro islas de calor”. Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. 2007. pp. 118.

NARM, A. “Managing Publicly Owned Urban Vacant Land Redevelopment Projects In Bangkok”. [en línea] <www.geocities.com/looknarm6/poster.pdf> [consulta: 19 mayo 2008].

OKE, T. “The thermal regime of urban parks in two cities with different summer climates”. International Journal of Remote Sensing, Vol. 19, Nº. 11, 2085 - 2104. 1998.

OLIVARES, A. & GONZÁLEZ, D. “Los nuevos territorios urbanos: consideraciones de la especialidad contemporánea”. Revista Urbano. 7(009): 48-56. 2004. Universidad del BioBío, Concepción, Chile.

PARDO, A. & RUIZ, M. “SPSS 11 Guía Para El Análisis De Datos”. Madrid. ed McGraw-Hill. 2002. pp 736.

PETERMANN, A. “La problemática de los sitios eriazos en Santiago de Chile”. [artículos de revistas]. Publicado en: Documento de Trabajo, (37): 63. 2003. Cámara Chilena de la Construcción (CChC).

RIVAS, C. “Evaluación territorial de sitios eriazos definidos para la implementación de parques urbanos en el Gran Santiago”. Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. pp. 146. 2005.

ROMERO, H. “El Crecimiento Espacial de Santiago entre 1989 y 2003 y la Pérdida de Servicios Ambientales”. En: TUPPER, Patricio, Editor. 2004, *Hacer ciudad*. (Centro Chileno de Urbanismo – Agrupación Defendamos la Ciudad), pp.179-201

ROMERO, H., MOLINA, M., MOSCOSO, C. & SMITH, P. “Sustentabilidad ambiental y crecimiento espacial de las metrópolis chilenas”. En: YÁÑEZ, G. et al. Ciudad, Poder y Gobernanza. Chile. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2008. pp. 383-411.

ROMERO, H & VASQUEZ, A. “La *comodificación* de los territorios urbanizables y la degradación ambiental en Santiago de Chile”. *Scripta Nova*, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, 9 (194). Universidad de Barcelona, España. 2004.

SABATINI, F. “Reforma de los Mercados de Suelo en Santiago, Chile: efectos sobre los precios de la tierra y la segregación residencial”. *Eure*, 26(77). Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. 2000.

TRIVELLI, P. “Mercado de Suelo Urbano Área Metropolitana de Santiago”. Boletín N° 106, 4to. trimestre 2008. Santiago, enero 2009.

VASQUEZ, A. “Vegetación urbana y desigualdades socio- económicas en la comuna de Peñalolén, Santiago de Chile. Una perspectiva de Justicia Ambiental”. Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Universidad de Chile. 2008. pp. 93.

VASQUEZ, A & ROMERO, H. “El libre mercado de las áreas urbanas y la falta de justicia ambiental en la disponibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile”. En: **IX COLOQUIO internacional de Geocrítica**. (Porto Alegre, Brasil, 2007). Los problemas del mundo actual: soluciones y alternativas desde la geografía y las ciencias sociales. Geocrítica y Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

VASQUEZ, A & ROMERO, H. “Efectos ambientales de la expansión urbana de alta y baja densidad en el Gran Santiago durante las últimas tres décadas”. *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas*, 2007.

ANEXOS

Anexo 1: Especificaciones técnicas del instrumento ASTER

Información Técnica			
Fecha	2 de Diciembre 2008		
Plataforma	Terra		
Sensor	Aster		
	VNIR	SWIR	TIR
Resolución Temporal (Km)	60	60	60
Resolución Espacial (m)	15	30	90
Resolución Espectral	3	6	5
Resolución Radiométrica (bits)	8	8	12
Región Espectral	Banda	Rango Espectral	
VNIR	1	0.25-0.60	
	2	0.63-0.69	
	3N 3B	0.76-0.86	
SWIR	4	1.60-1.70	
	5	2.145-2.185	
	6	2.185-2.225	
	7	2.235-2.285	
	8	2.295-2.365	
	9	2.360-2.430	
TIR	10	8.125-8.475	
	11	8.475-8.825	
	12	8.925-9.275	
	13	10.25-10.95	
	14	10.95-11.65	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Anexo 2: Zonas del AMGS definidas por Ernesto López, 2006.

Comunas Periféricas	Maipú
	Quilicura
	San Bernardo
	Pudahuel
	Puente Alto
	Peñalolén
	Huechuraba
	La Pintana
	La Florida
	El Bosque
Comunas Pericentrales	Recoleta
	Independencia
	Conchalí
	Renca
	Cerro Navia
	Quinta Normal
	Lo Prado
	Estación Central
	Cerrillos
	PAC
	Lo Espejo
	San Miguel
	La Cisterna
	San Ramón
San Joaquín	
La Granja	
Comunas Cono Centro Oriente	Santiago
	Ñuñoa
	Macul
	La Reina
	Lo Barnechea
	Vitacura
	Providencia
Las Condes	

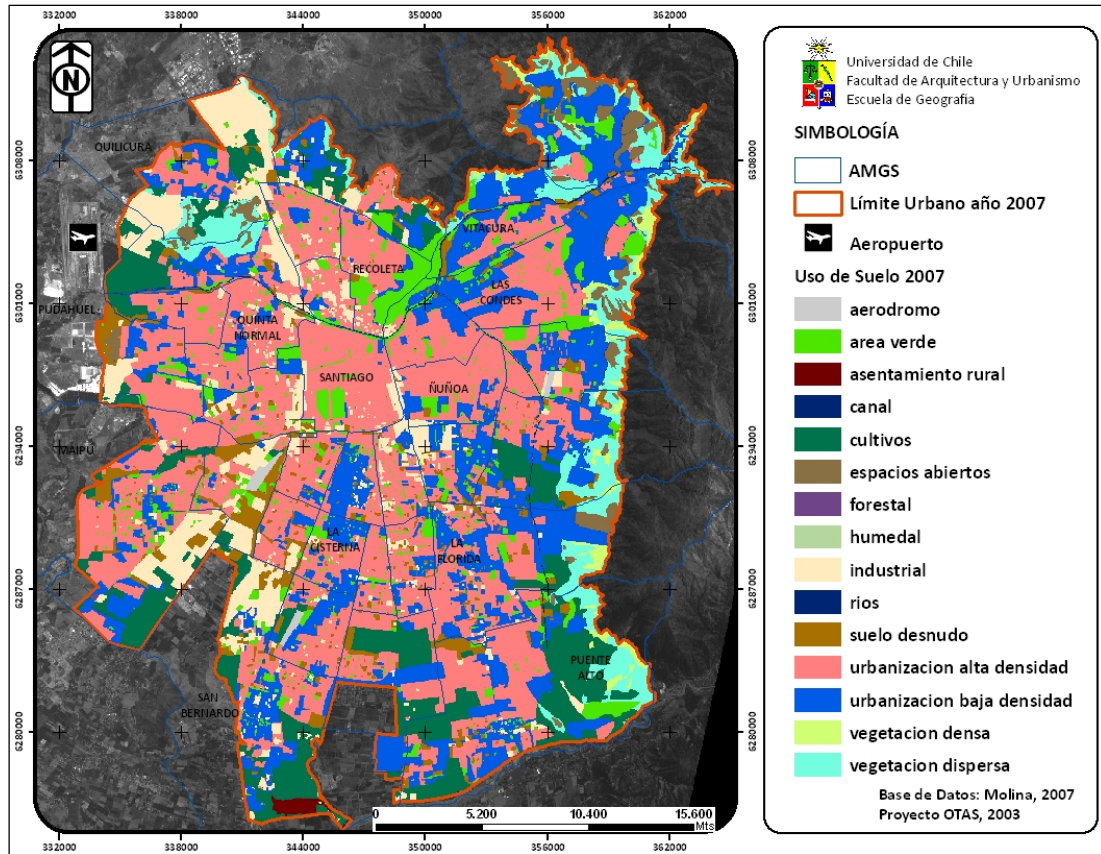
Fuente: Elaboración propia, 2009.

Anexo 3: Relación superficie- cantidad de los terrenos vacantes y su tamaño promedio por comuna.

		Superficie Total de TVs (Ha)	% Superficie Total de TVs	Número Total TVs	% Número Total TVs	Tamaño Promedio TVs (Ha)
Comunas Periféricas	Maipú	335,51	14,40	63	11,62	5,3
	Quilicura	331,12	14,21	86	15,87	3,85
	San Bernardo	300,6	12,90	49	9,04	6,12
	Pudahuel	169,88	7,29	48	8,86	3,53
	Puente Alto	134,32	5,76	40	7,38	3,35
	Peñalolén	125,86	5,40	28	5,17	4,49
	Huechuraba	122,98	5,28	45	8,30	2,73
	La Pintana	57,03	2,45	18	3,32	3,16
	La Florida	45,15	1,94	23	4,24	1,96
	El Bosque	7,73	0,33	3	0,55	2,5
	Suma	1630,18	69,96	403	74,35	
Comunas Pericentrales	Cerrillos	181,01	7,77	24	4,43	7,54
	Cerro Navia	106,21	4,56	5	0,92	21,24
	Renca	93,07	3,99	22	4,06	4,2
	Estación Central	52,51	2,25	7	1,29	7,5
	PAC	26,88	1,15	6	1,11	4,48
	Lo Espejo	15,94	0,68	5	0,92	3,18
	Quinta Normal	13,88	0,60	3	0,55	4,62
	Lo Prado	6,82	0,29	2	0,37	3,41
	Recoleta	4,75	0,20	1	0,18	4,75
	San Miguel	6,51	0,28	1	0,18	6,51
	San Joaquín	3,7	0,16	1	0,18	3,7
	Independencia	0,95	0,04	1	0,18	0,95
	Suma	512,23	21,98	78	14,39	
Comunas Cono Centro Oriente	Santiago	7,97	0,34	4	0,74	1,99
	Ñuñoa	1,13	0,05	1	0,18	1,13
	Macul	7,55	0,32	3	0,55	2,51
	La Reina	14,64	0,63	9	1,66	1,62
	Lo Barnechea	37,67	1,62	18	3,32	2,09
	Vitacura	44,32	1,90	12	2,21	3,69
	Las Condes	75,07	3,22	14	2,58	5,36
	Suma	188,35	8,08	61	11,25	
TOTAL	AMGS	2330,8	100	542	100	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Anexo 4: Usos del suelo al interior del límite urbano del Gran Santiago, año 2007.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de Molina, 2007 y Proyecto OTAS, 2003.