UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza
Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

ANÁLISIS SOCIOECOLÓGICO DE LA VEGETACIÓN VIAL EN SANTIAGO DE CHILE

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.

CONSTANZA PAMELA MENCHACA ZUÑIGA
Arquitecto

Santiago, Chile

2016

HOJA DE APROBACION DE PROYECTO DE GRADO

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

Profesor(a) Guía Nombre Jaime Hernández Palma

Nota _____

Firma _____

Profesor(a) Co-guía Nombre Cynnamon Dobbs

Nota _____

Firma _____

Profesor(a) Consejero(a) Nombre Claudia Cerda

Nota _____

Firma _____

Profesor(a) Consejero(a) Nombre Carlos Magni

Nota _____

Firma _____

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis profesores guías Cynnamon Dobbs y Jaime Hernández, por su buena disposición, orientación y compromiso durante este largo proceso.

Además, el apoyo que recibí de parte de muchas personas, fue fundamental para poder desarrollar y disfrutar este trabajo, por lo que agradezco profundamente las buenas energías y consejos recibidos por todos los que me acompañaron en este camino, especialmente a mi familia, amigos, compañeros y profesores del magíster.

Gracias a todos!

RESUMEN

La vegetación urbana en el mundo ha pasado por procesos muy distintos de coexistencia con el hombre, sin embargo, la mayoría de las veces, el paisaje creado por este, no ha sido compatible con el paisaje natural en cuanto a sus procesos ecológicos. En este contexto, la vegetación vial, es parte de la matriz del sistema, que permite el establecimiento o mantenimiento de una vinculación entre los parches y los corredores presentes en la ciudad, lo que la hace esencial para facilitar las funciones ecológicas y con esto la efectividad en la red.

La ciudad, como socio-ecosistema, debe tener un proceso de desarrollo eficiente, equitativo, racional y responsable, en los ámbitos económico, social y ecológico, y es en este contexto, donde este estudio plantea la creación y aplicación de un Índice de Evaluación Socioecológica para la vegetación vial, como aporte a una de las tantas aristas a analizar en los entornos urbanos.

En primer lugar, se caracteriza la composición y la estructura de la vegetación vial de Santiago, por medio de un muestreo aleatorio estratificado, definido por tres estratos socioeconómicos y a su vez, una categorización de estos estratos en tres tipos de vías. Este análisis, permite llegar a la conclusión de que, si bien la vegetación vial está presente en más del 90% de las vías de Santiago, existen diferencias significativas entre los distintos estratos socioeconómicos de la ciudad, evidenciando nuevamente la inequidad social que existe en esta.

En segundo lugar, se crea un índice, compuesto por tres dimensiones, donde se evalúa el nivel socioecológico de la vegetación, donde las pautas de evaluación de este, se basan en revisiones bibliográficas referidas a cada uno de los parámetros y en el caso de la dimensión social, se utilizan los resultados de un foto-cuestionario piloto aplicado en el área de estudio.

Finalmente, se aplica el índice, reflejando que existe una baja sostenibilidad en la vegetación vial, marcada por la escasez de esta y la falta de planificación por parte de las autoridades, la que no está respondiendo a las preferencias de los ciudadanos ni menos aún, a los requerimientos ecológicos deseados.

La conservación de la vegetación vial requiere la consideración de la dimensión ecológica, social y económica, para lograr la sostenibilidad de esta en el tiempo, debiéndose realizar un ordenamiento territorial que permita mantener un flujo de servicios ecosistémicos diverso y de calidad, tendiendo a construir resiliencia socioecológica en la ciudad.

Palabras Claves: Vegetación urbana, Vegetación vial, Índice Socioecológico, Socioecología.

ABSTRACT

The urban vegetation in the world has gone through very different processes of coexistence with man, however, most of the time, the landscape created by this, was not compatible with the natural landscape in terms of their ecological processes. In this context, the street vegetation, is part of the matrix system, which allows the establishment or maintenance of a link between patches and corridors in the city, which makes it essential to facilitate the ecological functions and this network effectiveness.

The city, as a social-ecological system, must have an efficient, equitable, rational and responsible development process, in the economic, social and ecological fields, and it is in this context that this study proposes the creation and implementation of a Social-ecological Index evaluation for street vegetation, as contributing to one of the many edges to analyze in urban environments.

Firstly, characterized the composition and structure the street vegetation of Santiago, by means of random sampling stratified, defined by three socioeconomic strata and once, a categorization of these strata into three types of streets. This analysis allows us to reach the conclusion that, although the street vegetation is present in more than 90% of the streets of Santiago, there are significant differences between the different socioeconomic strata of the city, evidencing again the social inequality that exists in this.

Second, it creates an index, composed of three dimensions, where evaluates the social ecological vegetation level, where the evaluation guidelines are based on literature reviews in each of the parameters and in the case of social dimension, used the results of a survey photo pilot applied in the study area.

Finally, the index is applied, demonstrating that there is a low sustainability in the street vegetation, marked by the scarcity of this and the lack of planning by the authorities, which is not responding to the preferences of citizens or even less the desired ecological requirements.

The conservation of street vegetation requires consideration of the ecological, social and economic dimension, to ensure the sustainability along of time, being necessary to realize a territorial planning that allows to maintain a diverse and quality flow of ecosystem services, tending to build social-ecological resilience in the city.

Key words: Urban vegetation, Street vegetation, social-ecological index, socio-ecology

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 13

1.1. Objetivos 15

1.1.1. Objetivo General: 15

1.1.2. Objetivos Específicos: 15

2. REVISION BIBLIOGRÁFICA 16

2.1. La ciudad y la Naturaleza 16

2.2. Beneficios de la vegetación urbana 18

2.3. Conservación de la vegetación urbana 20

2.4. Los ciudadanos y la vegetación urbana 22

3. MATERIALES Y MÉTODOS 24

3.1. Área de Trabajo e Instrumentos Técnicos 24

3.2. Metodología a utilizar según objetivos 24

3.2.1. Caracterización de la estructura y composición de la vegetación vial en Santiago. . 24

3.2.2. Comparación de la situación actual de la composición y estructura de la vegetación vial según tipos de vías y estratos socioeconómicos 30

3.2.3. Generar un índice que revele el nivel socioecológico de la vegetación compuesto por las tres dimensiones: social, económica y ecológica. 31

3.2.3.1. Dimensión Ecológica 31

3.2.3.2. Dimensión Económica. 32

3.2.3.3. Dimensión Social. 32

3.2.3.4. Estructura general del Índice Socioecológico 36

3.2.4. Identificar el nivel socioecológico presente en la vegetación vial de Santiago y comparar la situación según tipos de vías y estrato socioeconómico. 38

4. RESULTADOS 39

4.1. Caracterización de la estructura y composición de la vegetación vial 39

4.2. Comparación de la situación actual de la composición y estructura de la vegetación vial según tipos de vías y estrato socioeconómico 44

4.3. Resultados encuesta piloto 50

4.4. Diseño del Índice que revele el nivel socioecológico de la vegetación vial 53

4.4.1. Dimensión ecológica 53

4.4.1.1. Naturalidad 53

4.4.1.2. Crecimiento y desarrollo 54

4.4.2. Dimensión Social 54

4.4.2.1. Estructura 54

4.4.2.2. Composición 55

4.4.3. Dimensión Económica 57

4.4.3.1. Instalación 57

4.4.3.2. Mantención 58

4.5. Aplicación del índice 60

4.6. Nivel socioecológico de la vegetación vial de Santiago y comparación de la situación según tipos de vías y estratos socioeconómicos 70

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES 73

6. BIBLIOGRAFÍA 80

7. ANEXOS 91

7.1. Anexo 1. Cálculo de la varianza y tamaño de la muestra por ESE 91

7.1.1. Estrato socioeconómico alto 91

7.1.2. Estrato socioeconómico medio 92

7.1.3. Estrato socioeconómico bajo 93

7.2. Anexo 2. Encuesta 94
7.2.1. Ficha del encuestador 94
7.2.2. Encuesta mejorada 98
7.3. Anexo 3. Muestreo de cuadras. 110
7.3.1. Cuadras de Avenidas muestreadas. 110
7.3.2. Cuadras de calles muestreadas estrato socioeconómico alto. 111
7.3.3. Cuadras de calles muestreadas estrato socioeconómico bajo. 111
7.3.4. Cuadras de calles muestreadas estrato socioeconómico medio. 113
7.3.5. Cuadras de pasajes muestreados estrato socioeconómico alto. 114
7.3.6. Cuadras de pasajes muestreados estrato socioeconómico medio. 115
7.3.7. Cuadras de pasajes muestreados estrato socioeconómico bajo. 116
7.3.8. Altura de vegetación por estrato vegetal en las avenidas. 117
7.3.9. Altura de vegetación por estrato vegetal en las calles de ESE alto. 118
7.3.10. Altura de vegetación por estrato vegetal en las calles de ESE bajo. 118
7.3.11. Altura de vegetación por estrato vegetal en las calles de ESE medio. 120
7.3.12. Altura de vegetación por estrato vegetal en los pasajes de ESE alto. 121
7.3.13. Altura de vegetación por estrato vegetal en los pasajes de ESE medio. 122
7.3.14. Altura de vegetación por estrato vegetal en los pasajes de ESE bajo. 123
7.3.15. Densidad de árboles y arbustos en las avenidas. 124
7.3.16. Densidad de herbáceas en las avenidas y tipo de agrupación de los árboles. 125
7.3.17. Densidad de árboles y arbustos en las calles de ESE Alto. 126
7.3.18. Densidad de herbáceas en las calles de ESE alto y tipo de agrupación de los árboles 127
7.3.19. Densidad de árboles y arbustos en las calles de ESE bajo 128

7.3.20. Densidad de herbáceas en las calles de ESE bajo y tipo de agrupación de los árboles 129

7.3.21. Densidad de árboles y arbustos en las calles de ESE medio..... 130

7.3.22. Densidad de herbáceas en las calles de ESE medio y tipo de agrupación de los árboles 132

7.3.23. Densidad de árboles y arbustos en los pasajes de ESE alto. 133

7.3.24. Densidad de herbáceas en los pasajes de ESE alto y tipo de agrupación de los árboles 133

7.3.25. Densidad de árboles y arbustos en los pasajes de ESE medio. 134

7.3.26. Densidad de herbáceas en los pasajes de ESE medio y tipo de agrupación de los árboles 135

7.3.27. Densidad de árboles y arbustos en los pasajes de ESE bajo. 136

7.3.28. Densidad de herbáceas en los pasajes de ESE bajo y tipo de agrupación de los árboles 137

7.4. Anexo 4. Precios de especies arbóreas. 138

7.5. Anexo 5. Aplicación del índice..... 140

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Área de estudio: Zona urbana y algunas zonas periurbanas del Gran Santiago. 25

Fig. 2 Tipos de vías. 26

Fig. 3 a) Distritos censales agrupados en 3 rangos de niveles basados en el IDS. b) Vías agrupadas en estos 3 rangos 26

Fig. 4 Análisis de % de cobertura arbórea por cuadrícula. Ejemplo de una cuadra por estrato socioeconómico y tipo de vía..... 27

Fig. 5 Ejemplo del método de análisis de una cuadra. 29

Fig. 6 Cuadras seleccionadas para realizar los fotomontajes del cuestionario piloto 34

Fig. 7 Foto-cuestionario utilizado para la encuesta piloto (avenidas) 34

Fig. 8 Foto-cuestionario utilizado para la encuesta piloto (calles). 35

Fig. 9 Foto-cuestionario utilizado para la encuesta piloto (pasajes). 35

Fig. 10 Mapa conceptual de los parámetros e indicadores incluidos en el análisis socioecológico propuesto 36

Fig. 11 Índice Socioecológico gráfico 37

Fig. 12 Aplicación del Índice Socioecológico 38

Fig. 13 Distribución de la muestra en el área de estudio, 250 cuadras 39

Fig. 14 Disposición de los árboles dentro de una cuadra..... 41

Fig. 15 N° de especies por grupo según el tipo de copa. 43

Fig. 16 Origen de las 76 especies encontradas en las cuadras muestreadas..... 43

Fig. 17 Porcentaje de cuadras según el n° de estratos vegetales que presentan. 44

Fig. 18 Porcentaje de cobertura por estratos vegetales diferenciados por ESE. 45

Fig. 19 Porcentaje de árboles (a) y arbustos (b) según su tamaño diferenciados por ESE. 46

Fig. 20 Número de ejemplares de especies nativas diferenciadas por estratos ESE 47

Fig. 21 Porcentaje de cuadras según el n° de estratos vegetales que presentan. 47

Fig. 22 Porcentaje de cobertura por estratos vegetales diferenciado por tipos de vías. 48

Fig. 23 Porcentaje de árboles según su tamaño diferenciados por tipos de vías. 49

Fig. 24 Número de especies nativas y exóticas por tipos de vías. 49

Fig. 25 Número de ejemplares de especies nativas diferenciadas por tipos de vías. 50

Fig. 26 a) Preferencias sociales por el número de estratos presentes en las cuadras; b) Preferencias sociales por el tamaño de los árboles en una cuadra; c) Preferencias sociales por la disposición de los árboles en una cuadra..... 51

Fig. 27 a) Preferencias sociales por la diversidad de especies arbóreas; b) Preferencias sociales por los tipos de copa de los árboles; c) Preferencias sociales por los tipos de follajes de los árboles 51

Fig. 28 Justificaciones de las preferencias diferenciadas por tipos de vías..... 52

Fig. 29 Justificaciones de las preferencias de los encuestados sobre la presencia de especies nativas. 52

Fig. 30 Simulación de cobertura vegetal máxima en la superficie disponible dentro de una cuadra 58

Fig. 31 a) Índice Socioecológico gráfico de Santiago; b) Desviación estándar en los índices de cada dimensión evaluada. 70

Fig. 32 Índice por dimensión en cada ESE. 71

Fig. 33 a) Índice Socioecológico gráfico del ESE bajo; b) Índice Socioecológico gráfico del ESE medio; c) Índice Socioecológico gráfico del ESE alto 71

Fig. 34 Índice por dimensión en cada tipo de vía. 72

Fig. 35 a) Índice Socioecológico gráfico de Avenidas; b) Índice Socioecológico gráfico de Calles; c) Índice Socioecológico gráfico de Pasajes. 72

LISTA DE CUADROS

Tabla 1. Varianza y desviación típica por estrato socio-económico. 28

Tabla 2. Tamaño de muestra en el área de estudio por estrato socioeconómico y por tipos de vías. 28

Tabla 3. N° de estratos vegetales presentes en la vegetación vial de Santiago. 40

Tabla 4. N° de cuadras según el porcentaje de cobertura vegetal que presentan, en los 3 estratos vegetales. 40

Tabla 5. Altura de la vegetación presente en las cuadras, dividido por estratos vegetales. 41

Tabla 6. Riqueza y abundancia de especies de árboles de las cuadras muestreadas. 42

Tabla 7. N° de cuadras según el porcentaje de cobertura arbórea que presentan, en los ESE. 45

Tabla 8. Evaluación del parámetro de naturalidad en la dimensión ecológica. 54

Tabla 9. Evaluación del parámetro de crecimiento y desarrollo en la dimensión ecológica. 54

Tabla 10. Evaluación del parámetro de estructura en la dimensión social en avenidas. 55

Tabla 11. Evaluación del parámetro de estructura en la dimensión social en calles. 55

Tabla 12. Evaluación del parámetro de estructura en la dimensión social en pasajes. 55

Tabla 13. Evaluación del parámetro de composición en la dimensión social de avenidas. 56

Tabla 14. Evaluación del parámetro de composición en la dimensión social de calles. 56

Tabla 15. Evaluación del parámetro de composición en la dimensión social de pasajes. 56

Tabla 16. Evaluación del parámetro de instalación en la dimensión económica. 58

Tabla 17. Evaluación del parámetro de mantención en la dimensión económica. 59

Tabla 18. Índice Socioecológico Total. 60

Tabla 19. Descripción de la cuadra 1 (PAA6) 61
Tabla 20. Evaluación parámetro de naturalidad Cuadra 1(PAA6) 62
Tabla 21. Evaluación parámetro de Crecimiento y Desarrollo (PAA6) 62
Tabla 22. Evaluación parámetro de Estructura (PAA6) 62
Tabla 23. Evaluación parámetro de Composición (PAA6) 63
Tabla 24. Evaluación parámetro de Instalación (PAA6) 63
Tabla 25. Evaluación parámetro de Mantención (PAA6) 63
Tabla 26. Descripción de la cuadra 2 (PCB35) 64
Tabla 27. Evaluación parámetro de naturalidad Cuadra 2 (PCB35) 65
Tabla 28. Evaluación parámetro de Crecimiento y Desarrollo (PCB35) 65
Tabla 29. Evaluación parámetro de Estructura (PCB35) 65
Tabla 30. Evaluación parámetro de Composición (PCB35) 66
Tabla 31. Evaluación parámetro de Instalación (PCB35) 66
Tabla 32. Evaluación parámetro de Mantención (PCB35) 66
Tabla 33. Descripción de la cuadra 3 (PPM30). 67
Tabla 34. Evaluación parámetro de Naturalidad cuadra 3 (PPM30) 68
Tabla 35. Evaluación parámetro de Crecimiento y Desarrollo (PPM30) 68
Tabla 36. Evaluación parámetro de Estructura (PPM30) 68
Tabla 37. Evaluación parámetro de Composición (PPM30) 69
Tabla 38. Evaluación parámetro de Instalación (PPM30) 69
Tabla 39. Evaluación parámetro de Mantención (PPM30) 69

1. INTRODUCCION

La vegetación urbana en el mundo ha pasado por procesos muy distintos de coexistencia con el hombre dependiendo del contexto histórico y cultural por el que pasa cada ciudad. El hombre, como una especie más del ecosistema, se ha encargado de modificar drásticamente el paisaje donde, según Hough (1998), en la mayoría de los tiempos, el paisaje creado no es compatible con el paisaje natural en cuanto a sus procesos ecológicos.

La urbanización contribuye a la pérdida de la biodiversidad del mundo y la homogeneización de su biota, sin embargo, a pesar de la importante disminución de la densidad de las especies animales y de vegetación, las ciudades todavía conservan especies nativas endémicas, lo que proporciona oportunidades para la conservación de la biodiversidad regional y global, la restauración y la educación (Aronson et al, 2014). De esta forma, la conservación de la naturaleza urbana, entendida según Kendle y Forbes (1997) como los relictos naturales, los paisajes ecológicos construidos (naturaleza plantada y manejada) y la flora y fauna urbana espontánea, está ligada a la intervención sobre la biodiversidad, a procesos de sucesión asistida, de rehabilitación y creación de hábitats. Estos tratamientos dependerán de la severidad de los efectos de la fragmentación, determinados por el régimen de perturbación natural, la similitud de la matriz antropogénica a la matriz natural, y la persistencia del cambio antropogénico (Marzluff, J. y Erwing, K., 2001).

Se han realizado investigaciones enfocadas en el concepto de redes ecológicas en paisajes urbanos, orientados en la disminución de la fragmentación que provocan las ciudades, en base a la planificación de parches, corredores y matriz, y la vinculación que existen entre estos elementos del paisaje (Cook, 2000; De Montis et al., 2016). La vegetación vial es parte de la matriz del sistema, que permite el establecimiento o mantenimiento de una vinculación entre los parches y los corredores, lo que es esencial para facilitar las funciones ecológicas y con esto la efectividad en la red. La implementación de estas redes, han logrado, a través de la planificación de espacios abiertos dentro de las ciudades, mejoras importantes en los sistemas ecológicos urbanos y por ende sociedades más sostenibles (Cook, 2002).

En la Agenda 21 (ONU, 1992), al momento de referirse a la integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones, se plantea que es necesario que se logre la integración gradual de las cuestiones económicas, sociales y del medio ambiente en un proceso de desarrollo económicamente eficiente, socialmente equitativo y responsable y ecológicamente racional.

Sin embargo, los sistemas humanos y naturales no se deben considerar como entidades independientes, sino como un sistema integrado y unitario, lo que Anderies et al. (2004) denomina un socio-ecosistema. Este vínculo se da en múltiples escalas, generando un sistema que se beneficia de los servicios generados por el ecosistema y que desarrolla acciones o intervenciones que modifican directa o indirectamente el funcionamiento y estructura de este sin alterar su integridad ecológica (Martín-López et al., 2009). La conceptualización de esta idea queda plasmada en el modelo de ecosistema humano donde existe un reconocimiento del rol que les compete a los humanos en los procesos ecológicos que suceden en las ciudades (Pickett et al, 1997).

Los ecosistemas urbanos, independiente de la intensa presencia humana, se rigen por las mismas leyes ecológicas que otros ecosistemas, por lo que debiesen utilizar las mismas teorías ecológicas, pero con otros enfoques, para ayudar a integrar de mejor forma la ecología en la planificación urbana (Niemelä, 1999), y debido al nivel de impacto que estos tienen, se hace indispensable incluir la conservación de la biodiversidad en la planificación, para asegurar la resiliencia del ecosistema, no limitando estas acciones sólo a las áreas protegidas (Folke et al. 1996).

En la actualidad, existe una preocupación generalizada por la sostenibilidad de las sociedades a nivel mundial, manifestándose en uno de los acuerdos generados en la Conferencia de Rio+20[1] de crear un conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Ban Ki-Moon en SCBD[2] (2012), indica que, si las ciudades están bien planificadas y desarrolladas por medio de enfoques de planificación y gestión integradas, estas pueden promover sociedades económicamente, socialmente y ambientalmente sostenibles.

Además, se reconoce que las inversiones en conservación, restauración y uso sostenible de los ecosistemas generan beneficios sustanciales a nivel ecológico, social y económico (De Groot et al. 2010) y que los árboles, como menciona Cohen (2004) y Seamans (2013), se relacionan automáticamente con lo que es bueno para la naturaleza y el medio ambiente. Estas afirmaciones demuestran que la integración de vegetación a la ciudad va a ser constante mientras existan las

[1] Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, desarrollada entre el 20 y 22 de junio de 2012 en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil.
[2] Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

crisis ambientales, por lo que se insiste en la relevancia de incluir la vegetación vial en una planificación urbana sostenible.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General:

- Analizar, utilizando un enfoque socioecológico, la composición y estructura de la vegetación vial en Santiago.

1.1.2. Objetivos Específicos:

- Caracterizar la estructura y composición de la vegetación vial en Santiago de Chile.
- Comparar la situación actual de la composición y estructura de la vegetación vial según tipos de vías y estratos socioeconómicos.
- Generar un índice que revele el nivel socioecológico compuesto por las tres dimensiones: social, económica y ecológica.
- Identificar el nivel socioecológico presente en la vegetación vial de Santiago y comparar la situación según tipos de vías y estratos socioeconómicos.

2. REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1. La ciudad y la Naturaleza

Uno de los componentes urbanos que puede ser una herramienta en el camino al desarrollo sostenible es la vegetación presente en las ciudades. La ciudad ha involucrado de diferentes formas la vegetación en su planificación, dependiendo de la evolución que ha tenido la relación del hombre con la naturaleza, donde Eckbo (1987) menciona cuatro grandes estados a través del tiempo: la separación, millones de años atrás; la dominación, desde el siglo XIII al XVII; la explotación, siglo XVIII y la conservación, corrientes importantes en la actualidad.

Villanueva (1939) habla del uso de jardines colgantes para embellecer las construcciones en las ciudades mesopotámicas, mientras que cuando se refiere a las ciudades romanas habla de jardines e importantes avenidas bordeadas de árboles. Por otro lado Méndez (1987), menciona que en la época medieval y renacentista las ciudades tenían dimensiones acotadas, estaban rodeadas de naturaleza, a la que se accedía recorriendo pequeñas distancias desde el centro y la ausencia de las fortificaciones de las ciudades en el renacimiento, permite que se establezcan importantes parques a las afuera de la ciudad. Además, los palacios se rodearon de jardines públicos y las calles tomaron como decoración natural plantaciones de árboles, consolidando de esta forma al árbol como un elemento valioso en la composición urbana (Villanueva, 1939).

El aumento considerable a nivel mundial de las industrias en el siglo XIX, priorizando construcciones por sobre recursos naturales, trae consigo el hacinamiento de los trabajadores y por consecuencia, importantes problemas sociales y sanitarios que llevan a un deterioro generalizado de la calidad de vida urbana. Estos hechos producen una posterior revalorización de la naturaleza y su incorporación en la ciudad, entendiendo los servicios que esta podía entregar. Un ejemplo de esto, es lo expuesto por el arquitecto Frederick Law Olmsted refiriéndose a la construcción del Central Park de Nueva York en el año 1870: “El aire es desinfectado por el sol y el follaje. El follaje actúa mecánicamente para purificar el aire como una pantalla. Es una oportunidad y un incentivo para escapar en intervalos frecuentes del aire confinado y viciado del cuarto comercial, y proveer a los pulmones aire filtrado y purificado por árboles y luz solar, junto con la oportunidad e incentivo para escapar de condiciones que requieren vigilancia, guardia y

actividad con otros hombres — si esto se pudiera apoyar económicamente, nuestro problema estaría resuelto"[3] (Olmsted, F. L., 1983, p. 185)

Luego de las crisis en las ciudades industriales (Tarr, 2002), surgen importantes propuestas urbanísticas utópicas como la Ciudad Jardín (Howard, 1972), la que denota un interés por la incorporación de la vegetación en las ciudades, que a finales del siglo XIX, se potencia con la aparición del Naturalismo literario, el Impresionismo pictórico y el Art Nouveau, generando un nuevo vínculo entre la naturaleza y el hombre (Méndez, 1987), esta última relación enfocada principalmente en los intereses estéticos del ciudadano.

En la actualidad, las áreas verdes son escasas en las grandes ciudades de América Latina, producto de la historia de urbanización precaria y explosiva de la segunda mitad del siglo XX (Reyes y Figueroa, 2010). En el caso de Santiago, las transformaciones y el rápido y no planificado crecimiento, afectaron de manera significativa la calidad, la desigualdad y la escasez de vegetación que muchas veces se aprecia en las calles de variados sectores de la ciudad. Si bien en la actualidad existen algunos documentos que demuestran esta desigualdad (De la Maza et al. 2005), la necesidad de aumentar la superficie[4] y la importancia de generar iniciativas para mejorar el estado de la vegetación urbana (Benedetti y López, 2002), la mayoría de las discusiones están dirigidas al concepto de áreas verdes y específicamente al déficit que tiene Santiago en relación a la recomendación de la OMS (9 m² de áreas verdes por habitante). Sin embargo, la vegetación vial podría cumplir un rol fundamental en la ciudad y muchas veces no está incorporada en este concepto.

Según lo indicado por MINVU (2009), más del 40% de los espacios que conforman nuestras ciudades en Chile, son espacios públicos, y es por esta razón, que la gestión y aumento de las superficies de parques y plazas puede ser muy necesaria, sin embargo, el resto de la ciudad, la matriz urbana, cumple un rol esencial como espacio público para los habitantes. La mayor actividad social dentro de un modelo de vida corriente se produce en las calles de la ciudad (Hough, 2004) y la tendencia de usar las calles como un espacio social es espontánea y natural, potenciado por la diversidad del medio físico presente en ésta (Jacobs, 1961; Sung, Go y Choi,

[3] Cita original: "Air is disinfected by sunlight and foliage. Foliage also acts mechanically to purify the air by screening it. Opportunity and inducement to escape at frequent intervals from the confined and vitiated air of the commercial quarter, and to supply the lungs with air screened and purified by trees, and recently acted upon by sunlight, together with the opportunity and inducement to escape from conditions requiring vigilance, wariness, and activity toward other men –if these could be supplied economically, our problem would be solved".

[4] La Recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 9 m² de áreas verdes por habitante, existiendo en Santiago, en el año 2003, un promedio de 3,2 m²/hab. (Reyes y Figueroa, 2010).

2013; Gehl, 2014). Además, el paisaje que generalmente tenemos en los traslados diarios, en la vivienda y en el trabajo, son las vías y los elementos que la conforman, por lo que el aprovechamiento de los metros lineales disponibles en los pasajes, calles y avenidas de Santiago, parece ser una buena alternativa para generar grandes beneficios ambientales, mejorar la calidad de vida y generar identidad y arraigo por medio de la incorporación y planificación de la vegetación en estos lugares.

2.2. **Beneficios de la vegetación urbana**

En la actualidad, ya se reconocen y valoran los beneficios que genera la presencia de vegetación en ambientes urbanos (Whitford et al., 2001; Kremer et al., 2016; Kuittinen et al., 2016), integrándola a la definición de Servicios Ecosistémicos que se describen como los beneficios de las poblaciones humanas que derivan, directa o indirectamente, de las funciones del ecosistema, y que estas condiciones y procesos sostienen y satisfacen la vida humana por medio de los ecosistemas naturales y las especies que los conforman (Costanza et al., 1997; Daily, 1997). Estos servicios pueden ser de aprovisionamiento (comida; agua), de regulación (los que afectan el clima; calidad del agua), culturales (recreación; estética) y de soporte (formación del suelo; fotosíntesis) (MEA, 2005). Las investigaciones más recientes enfocadas en este tema, van más allá de los conceptos y cuestionamiento a estos beneficios, en la actualidad se enfocan principalmente en métodos y aplicaciones que puedan aportar en mantener y restaurar estos servicios ecosistémicos (Burkhard et al., 2012).

Para gestionar con eficacia los procesos ecológicos en una región urbana y que con esto se maximicen los beneficios ambientales y sociales, debemos gestionar la vegetación entendiendo su función (Rowntree et al., 1994), y la información en cuanto a estructura y composición de la vegetación, es la base para entender las funciones que esta genera (Nowak, 1994).

Se reconocen variados servicios ecosistémicos que entrega el arbolado urbano, donde se mencionan principalmente el filtrado de aire, la regulación de microclimas y la reducción de escorrentía de aguas pluviales (Bolund y Hunhammar, 1999; Dobbs et al., 2011; Armson, 2013; Bodnaruk et al. 2017), y a su vez, de acuerdo a la categorización de Costanza et al. (1997), la vegetación vial específicamente, podría aportar además, en por lo menos: Formación de Suelo, Ciclo de nutrientes, Polinización, Refugio, Producción de alimentos, Recreación y Cultura, siendo esta un elemento esencial para el desarrollo de procesos ecológicos en las ciudades (Whitford et al., 2001).

Entendiendo que la contaminación por partículas en suspensión es un problema de salud grave en las ciudades, Nowak et al. (2013) comprueba el importante beneficio que entregan los árboles en las ciudades al eliminar las partículas finas de la atmósfera y con esto mejorar la calidad del aire y la salud humana, y si bien, en Santiago no existe un plan de descontaminación relacionado directamente con la vegetación vial, dentro de los objetivos de los planes de descontaminación atmosférica se incluye la incorporación de vegetación urbana. Específicamente en el Plan Santiago Verde, anunciado el año 2006, se plantea "fomentar la creación, mantención y cuidado de las áreas verdes y el arbolado urbano" (Chile, 2009. art.117), mientras que en el Plan Santiago Respira, anunciado el presente año, se habla directamente de un aumento de áreas verdes y masas de vegetación en 100 nuevas hectáreas (MMA, 2016b). Sumado a esto, el Ministerio de Agricultura y la Corporación Nacional Forestal de Chile, en el 2010 implementaron un plan de arborización urbana, que contempla la plantación de 17 millones de árboles en las zonas urbanas y periurbanas del país en un horizonte de 8 años (CIFAG, 2011).

Específicamente en relación a la reducción del efecto invernadero, se estima que en Melbourne por ejemplo, se han almacenado un millón de toneladas de carbono en los árboles (Moore, 2009), y a su vez, que Nueva York y Sacramento, ciudad de clima mediterráneo, superan el millón de toneladas (Nowak y Crane, 2002). A esto se suma, que un aumento del 10% en la cobertura de árboles en la ciudad puede reducir el consumo total de energía para el calentamiento y el enfriamiento entre un 5% y un 10% al año (McPherson et al., 1994), estimando que el ahorro promedio de la electricidad debido a los árboles de la calle puede llegar a ser de 95 kW h / árbol / año, dependiendo de la proximidad que tengan los árboles a las construcciones (McPherson et al., 2005).

Por otro lado, diversos estudios han demostrado que la vegetación urbana cumple un rol esencial en la disminución de la escorrentía de agua lluvia en las ciudades. Por ejemplo, si en una superficie de asfalto se plantara un árbol en la mitad, se reduciría en un 60% la escorrentía de esta, mientras que si reemplazamos el asfalto por herbáceas, se reduciría casi en un 100% (Armson et al., 2013). Los árboles plantados en las calles son capaces de reducir anualmente de forma individual entre 3,2 kL y 11,3 kL de agua lluvia en las ciudades, e independiente de los valores monetarios asignado a este beneficio, todas las investigaciones concuerdan que la presencia de árboles en la calle genera una reducción significativa en los costos del manejo de aguas pluviales (Mullaney et al., 2015).

McPherson (1994) en la ciudad de Chicago, estableció que el valor presente neto de los costos y beneficios por árbol en la calle era menor que el de un parque, sin embargo, los resultados finales del estudio establecieron que los árboles ubicados en las calles son los que le entregan a esta ciudad la mayor cantidad de beneficios, esto debido a que los árboles plantados en las calles cuadruplican la cantidad de árboles plantados en parques. En Santiago, la situación es similar en cuanto a la distribución de los árboles plantados. En La Reina, comuna de Santiago, se estima que de los 46.298 árboles vivos, 39.998 están ubicados en la calle (Universidad de Chile, 2014), corroborando la necesidad de considerarlos como parte fundamental de la ciudad.

Todos los beneficios antes mencionados, se han ido incorporando y valorando en los últimos 30 años, entendiendo que en un comienzo la valoración se enfocaba principalmente en la belleza estética que estos entregaban (Seamans, 2013). Ahora bien, si nos enfocamos en el rol ornamental que cumple la vegetación vial, investigaciones sobre la calidad estética indican que los árboles de la calles tienen la mayor influencia positiva en la calidad escénica en la ciudad (McPherson, 1994), aportando con variaciones en el paisaje por medio de colores, texturas, formas, periodos estacionales dinámicos, entre otros (Tyrväinen et al. 2005).

Para que los paisajes urbanos sean ecológicamente sostenibles, Opdam et al. (2006) explica que la estructura del paisaje debe apoyar los procesos ecológicos necesarios para que el paisaje pueda ofrecer servicios ecosistémicos para las generaciones presentes y futuras, y en este contexto la conservación de la diversidad biológica es fundamental en el desarrollo sostenible del paisaje, entendiendo que la riqueza de especies en los espacios urbanos además de beneficiar a la naturaleza puede afectar significativamente de forma positiva el bienestar humano (Carrus et al., 2015). Además, se debe tener en cuenta que, la conservación de esta riqueza en áreas protegidas puede ser una estrategia que está funcionando bien por el momento, pero que no aborda los factores de la sociedad que conducen a la pérdida de biodiversidad (Folke et al. 1996).

2.3. **Conservación de la vegetación urbana**

Otra de las razones para conservar la naturaleza dentro de los ambientes urbanos, es que, según lo expuesto por Niemelä (1999b) y Tzoulas et al. (2007), la biodiversidad en la ciudad actúa como buffer para mejorar la resistencia del sistema ante las perturbaciones, y a su vez, Niemelä (1999b) indica que muchos de los hábitats urbanos son únicos y algunos tienen una alta riqueza de especies, siendo además la vegetación en la ciudad, como dice Tzoulas et al. (2007), una base física importante para generar redes ecológicas que hayan sido fragmentadas.

El movimiento ambiental dentro de las ciudades, ha ido tomando fuerza, al entender que los sistemas de la Tierra están siendo alterados por la actividad humana, producto de lo cual las ciudades se han ido convirtiendo en zonas potenciales de remediación de estas perturbaciones mediante el uso de la propia naturaleza. Lentamente se ha ido reconociendo que la naturaleza existe en las ciudades y que la naturalización del tejido urbano provocaría múltiples beneficios (Pincetl, 2010).

Dearborn y Kark (2009), propone siete motivaciones que justifican el conservar la biodiversidad urbana: (i) preservación de la biodiversidad local, (ii) creación de pasos intermedios hacia hábitats no urbanos, (iii) comprensión y facilitación de respuestas al cambio ambiental, (iv) proporcionar servicios ecosistémicos, (v) cumplir con responsabilidades éticas, (vi) mejorar el bienestar humano y (vii) mejorar la educación ambiental, entendiendo que un ciudadano ecológicamente informado podría mejorar en gran medida, el apoyo social para la conservación de especies nativas en todos los ecosistemas, pudiendo relacionar esta última afirmación, con la necesidad que plantea Colding (2011) de mitigar el analfabetismo ecológico.

Mejorar la biodiversidad en los ecosistemas urbanos puede tener un impacto positivo en la calidad de vida y en la educación de los habitantes de las ciudades, y de este modo se puede facilitar, de forma indirecta, la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas naturales (Savard et al. 2000). Entender las relaciones y la complementariedad de los valores intrínsecos (estructura y funcionamiento ecológico) e instrumentales de la naturaleza (funciones del ecosistema) pueden aportar a la conservación de esta en las ciudades (Martín-López et al., 2009).

A nivel mundial, se prevé que el número de equilibrio de las especies de plantas nativas se reducirá aproximadamente en un 10-15% como resultado de la pérdida de hábitat en el período de 1970 a 2050 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), y entendiendo que la revegetación con diversidad de especies nativas, puede permitir la sucesión ecológica, que no sólo mejora la diversidad de plantas y animales, sino también tienden a reducir la diversidad de especies exóticas en lugares con desarrollo intensivo de la tierra (McKinney, 2002; Liu et al. 2014), y que si son plantadas en suelos adyacentes a los parches existentes mejoran los valores de utilidad de la matriz y con esto la conectividad de las posibles redes ecológicas que se puedan generar dentro de la ciudad (Cook, 2002), es importante considerarlas dentro de la planificación urbana.

Se ha encontrado una relación directa entre los lugares que tienen escasa vegetación en algunas ciudades de Europa y Norteamérica con la alta presencia de aves exóticas (Savard et al., 2000),

y entre algunas ciudades de Australia, cercanas a reservas naturales o remantes, que presentan gran cantidad de vegetación nativa y que poseen una muy alta abundancia y diversidad de aves nativas (White et al., 2005; Ikin et al., 2013). Una de las causas de la presencia de fauna en las ciudades, es la capacidad que tiene la vegetación vial de generar corredores para la dispersión de aves, mamíferos pequeños o insectos (Konvicka & Kadlec, 2011; Jones & Leather, 2012; Ikin et al., 2013).

El desarrollo sostenible requiere la satisfacción de las necesidades básicas de todos y que a su vez, todos tengan la oportunidad de satisfacer sus aspiraciones hacia una vida mejor (Brundtland, 1987), sin embargo, es patente la inequidad presente en la actualidad a nivel mundial, pudiéndose percibir por ejemplo, en una importante característica de la vegetación urbana en Santiago. Según Hernández (2008) y Escobedo et al. (2006) existe una gran variabilidad espacial dentro de la ciudad de Santiago, existiendo diferencias de cobertura arbórea que pueden llegar a ser de 10 a 1, entre comunas de ESE altos y bajos. Estos resultados, en diferentes proporciones, se pueden observar en estudios realizados por Iverson & Cook (2000) y Pedlowski et al. (2002) en las ciudades de Chicago y Rio de Janeiro respectivamente, donde los análisis de correlación muestran que el ingreso por hogar se relaciona fuertemente con la diversidad y cobertura de árboles de cada barrio, enfocándose el segundo estudio específicamente en la vegetación presente en las calles de cada lugar.

2.4. **Los ciudadanos y la vegetación urbana**

Por otro lado, hay que considerar que las personas presentan diversas actitudes frente a la presencia de vegetación vial en la ciudad (Kirkpatrick et al., 2012), dependiendo del contexto geográfico, histórico, cultura y/o social (Priego et al., 2008), lo que demuestra que la participación ciudadana al momento de tomar decisiones es fundamental, entendiendo que, según Howard (1972), los espacios que promueven un uso a largo plazo responden a las necesidades y gustos de los usuarios.

En la ciudad de Melbourne, Australia, dos consultas a la comunidad destacaron que la vegetación debe contribuir sombra, color, belleza y hábitat para especies nativas (Council City Of Melbourne, 2014) y que existen preferencias por árboles de tamaño mediano, con copa ovalada o globular y con follaje amplio (Williams, 2002). Sin embargo, a pesar de las diferencias en las preferencias, la mayoría de los residentes expresan una actitud positiva hacia los árboles en las calles, y creen que los beneficios que estos proporcionan, superan los perjuicios (Schroeder et al., 2006).

Un estudio donde se encuestaron a personas de 6 ciudades distintas, revela que en las dos ciudades españolas encuestadas, las personas tienen como primera preferencia, en cuanto al uso del tiempo libre fuera de la vivienda, el caminar por calles con árboles, mientras que las dos ciudades de Chile y Alemania, lo presentaban como segunda preferencia entre 8 opciones (Priego et al., 2008), dando cuenta de la importancia que tiene la vegetación vial para las personas que viven en las ciudades.

Según Ceballos (1997), el diseño participativo en Chile, ha permitido enriquecer los diseños y lograr una mayor aceptación y conservación de las áreas verdes, entendiendo además que la participación activa en los programas de plantación de árboles ha demostrado que mejora el sentido de identidad social, autoestima, y territorialidad de una comunidad (Dwyer et al., 1992; Andrade, 2011), punto relevante si sabemos que en los sectores donde existen mayores problemas sociales y escasez de vegetación, las personas tienden a valorar más la naturaleza urbana (Priego et al., 2008).

Por último, hay que considerar que la implementación de planes y proyectos de vegetación vial, implican inversiones importantes, considerando además que los árboles plantados en las calles poseen tasas de crecimiento menores y tasas de mortalidad mayores que los árboles plantados en jardines privados y a su vez, mayores requerimientos de mantención (McPherson, 1994).

A raíz de esto, entendemos que para plantar y mantener vegetación en las zonas urbanas, los tomadores de decisiones esperarán que los ingresos sean mayores que los costos, y que idealmente además, esto se mantenga en el tiempo. Este requerimiento se puede comenzar a resolver con investigaciones como la realizada por McPherson (1994), donde logró comprobar por medio de un estudio de costo-beneficio, que por cada US$1 invertido en la plantación de árboles en la ciudad de Chicago se devolverían US$ 2.83 en treinta años, esto sumado a lo recopilado por Mullaney et al. (2015) donde se indica que los beneficios anuales por árbol podrían variar entre los US$26 y US$159.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de Trabajo e Instrumentos Técnicos

El proyecto se desarrolló por una parte con trabajo de gabinete, utilizando las dependencias del Laboratorio de Geomática y Ecología del Paisaje GEP y con investigación bibliográfica y procesamiento de datos en la oficina profesional del investigador, y por otra parte con trabajo de campo, realizando salidas periódicas a terreno dentro de la Ciudad de Santiago.

En el laboratorio GEP se desarrolló el proyecto FONDECYT 1140319 “Vegetation Knowledge-based Indicators for Urban Sustainable Planning”, del cual esta tesis forma parte, por lo que se cuenta con equipos y softwares para las visualizaciones y desarrollo de mapas y datos que se utilizarán para esta investigación. Algunos softwares utilizados son: ArcGis, Autocad, Photoshop Cs, Suite Office, Navegador Chrome, entre otros.

Las visitas a terreno se realizaron en vehículo particular dentro del radio urbano de Santiago en los lugares determinados y se tomaron los datos requeridos mediante instrumentos digitales (cámara fotográfica, medidor de distancia laser) y análogos (cintas de medición manual, metálica 8 m y PVC 50 m y tablero de notas).

3.2. Metodología a utilizar según objetivos

3.2.1. Caracterización de la estructura y composición de la vegetación vial en Santiago.

Para caracterizar la composición y estructura de la vegetación vial, se definió que el área de estudio son las vías del Gran Santiago, entendiendo este como el polígono utilizado para el proyecto FONDEF D00 I1078, el que abarca toda el área urbana de Santiago más algunas zonas periurbanas, sumando un total de 967 Km^2. Este polígono incluye 36 comunas (Fig.1).

La unidad de muestreo es una cuadra, espacio de una calle de longitud variable, comprendido entre dos esquinas, considerando sólo el espacio público (superficie entre las líneas de cierre definidas por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones). Estas cuadras estarán divididas en 3 grupos, avenidas, calles y pasajes (Fig. 2).

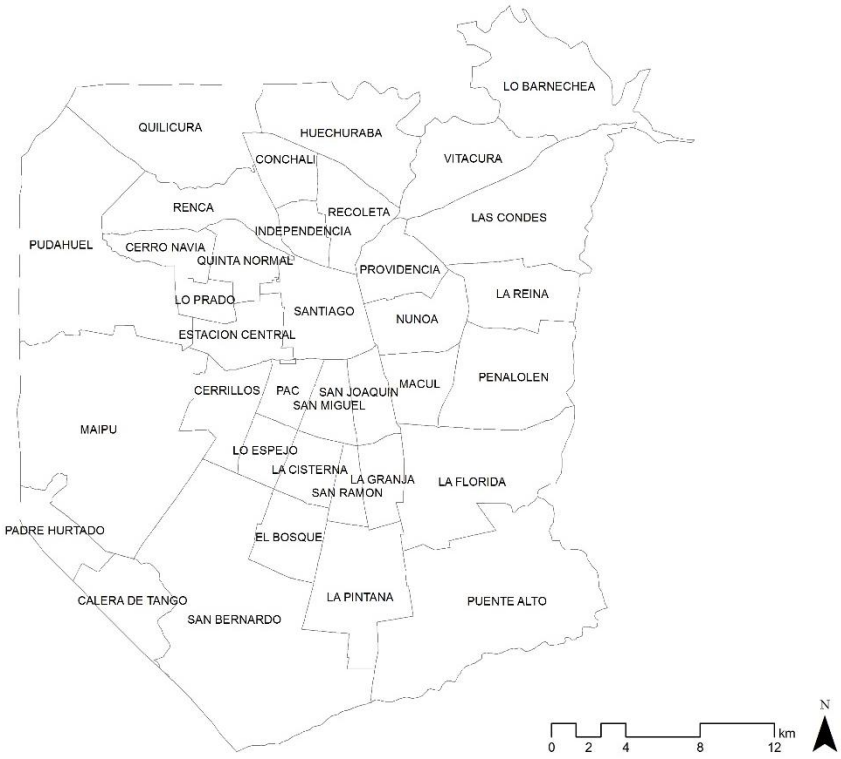


Fig. 1 Área de estudio: Zona urbana y algunas zonas periurbanas del Gran Santiago (36 comunas).

Para realizar la comparación a nivel socioeconómico, el mapa de Santiago Metropolitano se dividió según los distritos censales existentes y estos se agruparon en 3 niveles, rangos basados en el Índice de Desarrollo Socioeconómico (IDS) del proyecto FONDECYT 1060759[5], Nivel 1 (Bajo): 0,74-1,44; Nivel 2 (Medio): 1,45-2,19; Nivel 3 (Alto): 2,20-2,94 (Fig.3a). El procedimiento que se utilizó para el cálculo del IDS fue tomado a partir del Índice de Desarrollo Humano (IDH), metodología propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y se construyó en base a tres tipos de indicadores o dimensiones: bienes suntuarios, nivel de estudio de la población de más de 25 años y calidad de la vivienda (Hidalgo y Borsdorf, 2005).

Debido a que el área de estudio ya se encuentra divida en 3 niveles que reflejan el estrato socioeconómico (ESE) por áreas, se les asignó esta misma característica a las vías presentes en ellas (Fig.3b).

[5] El IDS aplicado a la región metropolitana se realizó con datos del Censo 2002 y establece 5 rangos: 0.74 - 1.44; 1.45 - 1.88; 1.89 - 2.19; 2.20 - 2.55; 2.56 - 2.94. Con el fin de simplificar la agrupación por estrato para esta investigación, se opta por definir sólo 3 rangos que determinan las zonas de estrato bajo, medio y alto dentro del área de estudio.

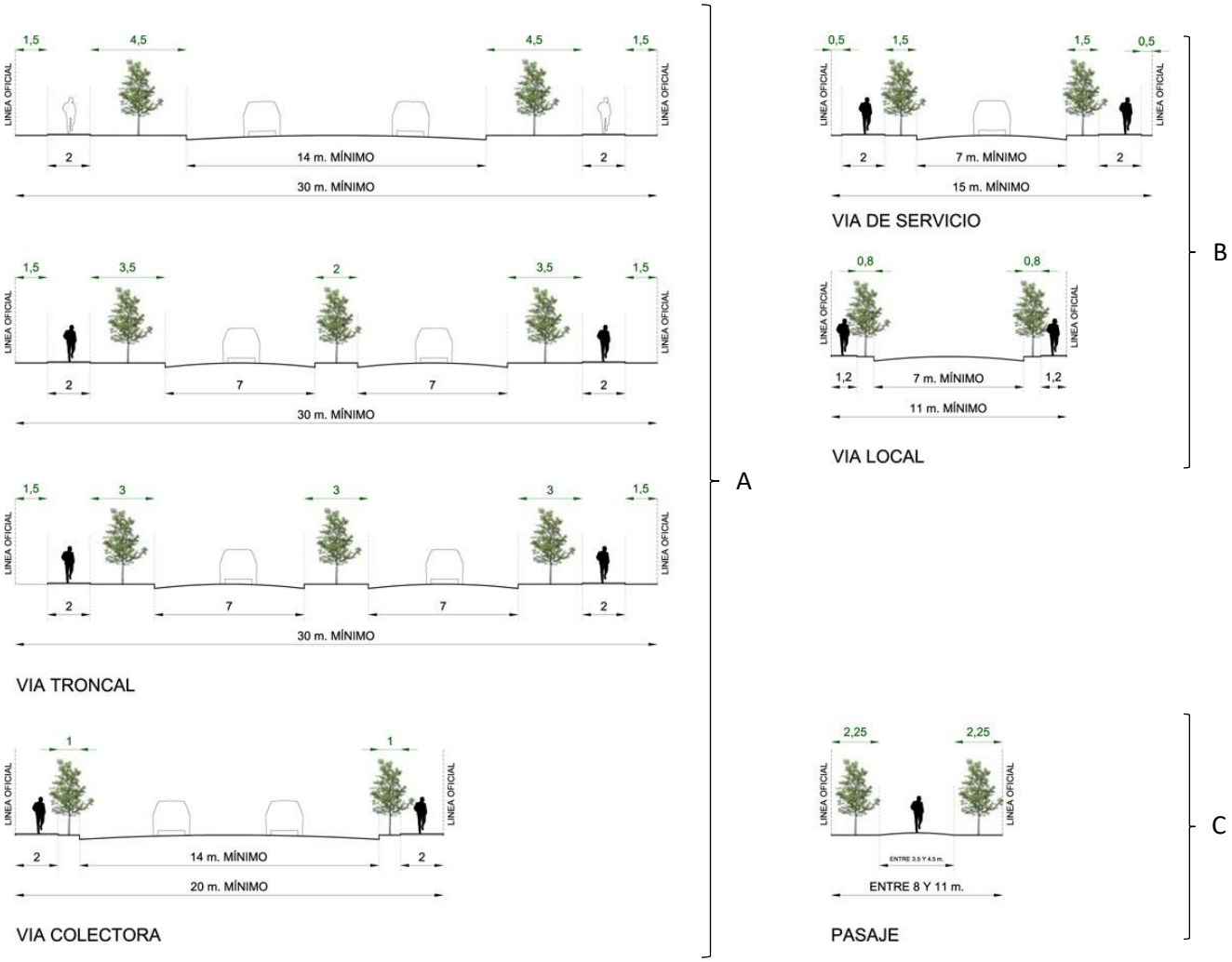


Fig. 2 Tipos de vías. A = Avenidas; B = Calles; C = Pasajes. Dimensiones en verde corresponden a la superficie disponible para vegetación. Elaboración propia en base a descripción OGUC.

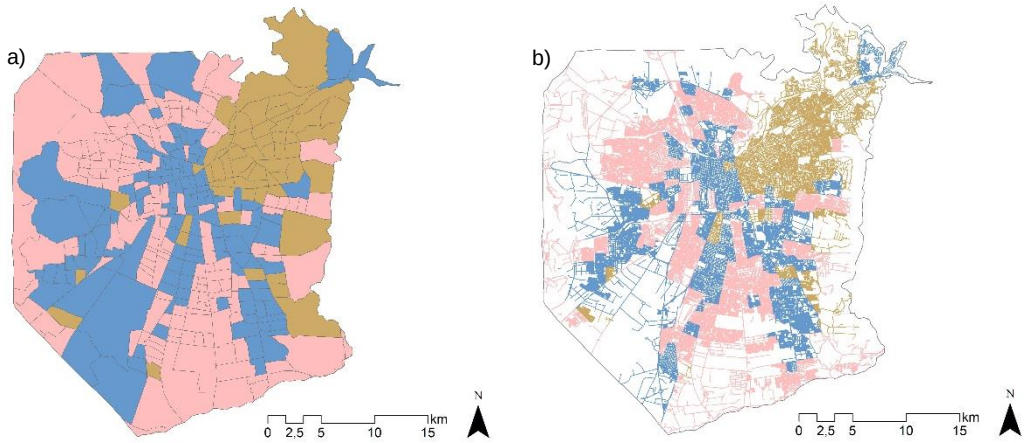


Fig. 3. a) Distritos censales agrupados en 3 rangos de niveles basados en el IDS. b) Vías agrupadas en estos 3 rangos. Colores por ESE: Café = Alto; Azul = Medio; Rosado = Bajo.

El muestreo se realizó de forma aleatoria estratificada, definido por los tres ESE considerados en el estudio y a su vez una categorización de estos estratos en los tres tipos de vías analizados. El tamaño de la muestra se definió por asignación óptima, realizando un muestreo preliminar aleatorio de 10 muestras por tipo de vía en cada ESE (90 muestras en total) para definir la variabilidad de cada una en cuanto a su porcentaje de cobertura arbórea.

Para determinar este porcentaje de cobertura se analizaron las cuadras por medio de una cuadrícula superpuesta a la imagen área, contabilizando los cuadros lleno-vacíos (Fig. 4).

Fig. 4 Análisis de % de cobertura arbórea por cuadrícula. Ejemplo de una cuadra por estrato socioeconómico y tipo de vía (se analizaron 10 de cada una) AB = Avenida ESE bajo; PB = Pasaje ESE bajo; CB = Calle ESE bajo; AA = Avenida ESE alto; PA = Pasaje ESE alto; CA = Calle ESE alto; PM = Pasaje ESE medio; CM = Calle ESE medio; AM = Avenida ESE medio.

Y finalmente, para el cálculo de la varianza se aplicó la siguiente formula, donde X corresponde al porcentaje de cobertura arbórea y N el total de las cuadras analizadas (Anexo 1):

$$\sigma^2 = \frac{(\mathrm{X}_1 - \bar{X})^2 + (\mathrm{X}_2 - \bar{X})^2 + \cdots + (\mathrm{X}_n - \bar{X})^2}{\mathrm{N}} \qquad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{\mathrm{N}}$$

Para este muestreo preliminar, la varianza del porcentaje de cobertura arbórea fue mayor en el ESE alto y menor en el ESE bajo (Tabla 1).

Estrato Socioeconómico	σ^2	σ
Bajo	77,81	8,82
Medio	128,34	11,33
Alto	129,93	11,4

Tabla 1. Varianza y desviación típica por ESE.

Debido a que los recursos disponibles son restringidos, se definió un número de cuadras que no superara un error estándar superior al 15% y, de acuerdo al análisis realizado, se definió un tamaño muestral de 250 cuadras. Para lograr este objetivo, el muestreo se hace respetando la proporción por tipo de vía y ESE (Tabla 2).

El total de vías consideradas dentro del área de estudio (avenidas, calles y pasajes) es de 118.016: E. Alto= 20.562; E. Medio= 44.349; E. Bajo= 53.105. Para calcular el tamaño de la muestra por estrato (n_i) se utiliza la fórmula de muestreo estratificado proporcional a la variabilidad del estrato, siendo n el número total de vías (250), N_i el número de vías por ESE, σ_i la desviación típica del estrato y k los tres ESE (ver Anexo 1):

$$n_i = \mathrm{n} \cdot \frac{\sigma_i \mathrm{N}_i}{\sum_{j=1}^{k} \sigma_j \mathrm{N}_j}$$

Mientras que para calcular el error muestral por estrato (e_i) se consideró un nivel de confianza del 95% (K = 1,96) y una desviación estándar (σ) de 0,5 (ver Anexo 1).

$$e_i = \pm K \sqrt{\frac{N_i - n_i}{N_i} \cdot \frac{\sigma^2}{n_i}}$$

ESE	N° de cuadras	Avenidas	Calles	Pasajes	Error (e)
Bajo	**97**	12	52	33	9.93
Medio	**104**	15	56	33	9.59
Alto	**49**	11	29	9	13.98

Tabla 2. Tamaño de muestra en el área de estudio por estrato socioeconómico y por tipos de vías.

Las 250 cuadras se analizaron con Google Street View mediante el avance fotográfico a través del eje de la calle, registrando las capturas de pantalla y los datos de composición y estructura requeridos (Fig. 5).

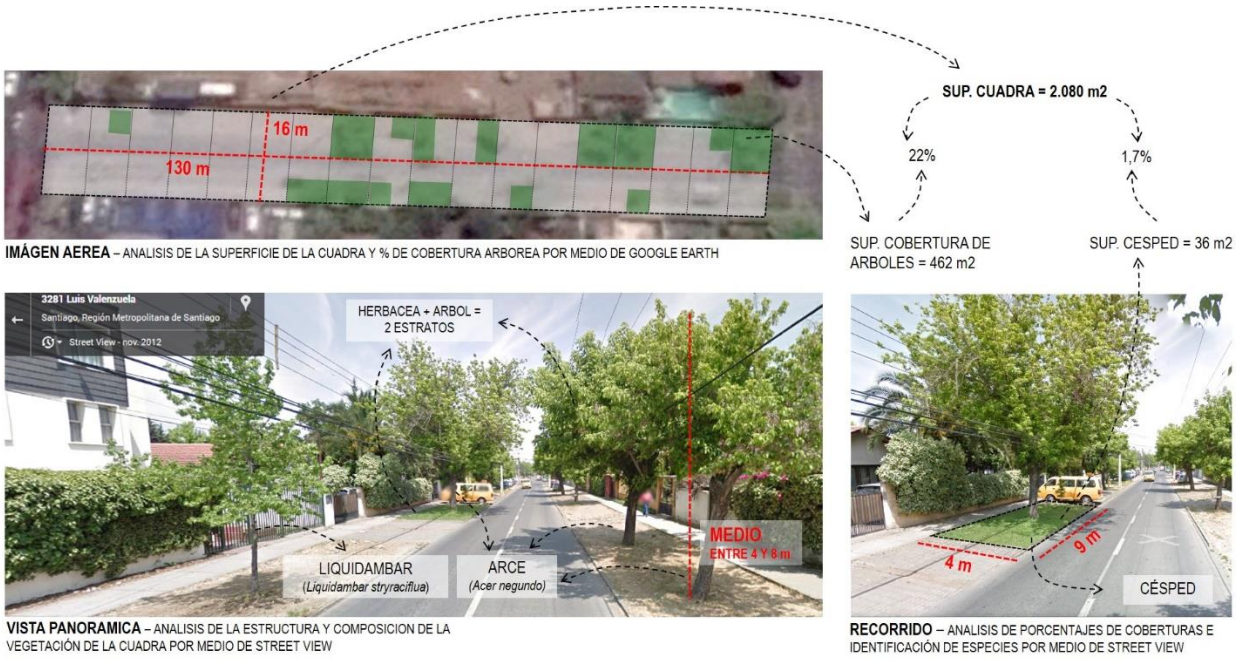


Fig. 5 Ejemplo del método de análisis de una cuadra.

Para la caracterización de la composición y estructura vegetal, se consideraron los árboles con un DAP (diámetro del fuste a 1,3 m de altura) mayor a 5 cm y una altura mayor a 1,5 m, los arbustos mayores a 50 cm y las herbáceas que tengan una cobertura mayor a 1% dentro de cada cuadra. Además, para establecer si la especie vegetal es arbusto o árbol se analiza si es multi-troncal o uni-troncal respectivamente.

Los datos que se consideraron para la caracterización de la Estructura Vegetal son los siguientes:

- Densidad del plano vertical: número de estratos vegetales del plano vertical distinguiendo entre herbáceas, arbustos y árboles.

- Altura del plano vertical: Se definieron los rangos de altura en muy alto (sólo árboles), alto, medio, bajo o nulo en relación a un peatón de pie.

Árboles: **Muy Alto** >16m; **Alto** <16m y >8m; **Medio** <8m y >4m; **Bajo**<4m; **Nulo** sin existencia.

Arbustos: **Alto** >1m; **Medio** <1m y >0,5m; **Bajo**<0,5m; **Nulo** sin existencia.

Herbáceas: **Alto** >0.6m; **Medio** <0.6m. y >0,3m.; **Bajo**<0,3m; **Nulo** sin existencia.

- Densidad del plano horizontal: Para los árboles, se determinó el número de individuos y el porcentaje de cobertura por medio de las capturas de pantallas de Street View y fotografía aérea, agrupándose en baja, mediana, alta y muy alta densidad e indicando a su vez el tipo de agrupación: dispersos, lineales o agrupados. Para los arbustos y herbáceas se estimó sólo el porcentaje de cobertura.

Densidad **Muy Alta** >50%; **Alta** <50% y >25%; **Media** <25% y >10%; **Baja** <10% y >5%; **Muy Baja** >5% y **Nula** = 0%

Los datos que se tomaron para la caracterización de la Composición Vegetal son:

- Riqueza de especies: Se identificaron todas las especies de árboles existentes en la cuadra y se diferenciaron las herbáceas entre las que tenían un alto o bajo requerimiento hídrico.

- Abundancia de especies: se registraron la cantidad de ejemplares de árboles de cada especie por cuadra. A cada especie se le definió el tipo de copa, dividiéndolos en tres grupos: Grupo **1**: extendido, oval o globular; Grupo **2**: columnar o cónica; Grupo **3**: palmiforme. Y se especificó el follaje entre Perenne o Caduco.

Con estos datos se estimó la composición y estructura existente en las vías de Santiago, obteniendo información de las especies y estratos vegetales presentes, cuáles son las más y menos abundantes, las medias de las densidades (verticales y horizontales), las alturas y tamaños.

3.2.2. Comparación de la situación actual de la composición y estructura de la vegetación vial según tipos de vías y estratos socioeconómicos (ESE).

Una vez obtenidos los datos de las 250 cuadras analizadas, estos fueron tabulados y analizados para poder generar información a nivel de ESE y de tipos de vías. Estos resultados permiten establecer las diferencias que existen entre cuadras con respecto a su ubicación y/o su condición, referidas al número de estratos vegetales, porcentaje de cobertura de árboles, arbustos y herbáceas, diversidad de especies, especies vegetales más comunes, entre otras.

3.2.3. Generar un índice que revele el nivel socioecológico compuesto por las tres dimensiones: social, económica y ecológica.

Según lo expuesto anteriormente, se consideraron tres dimensiones para evaluar el nivel de sostenibilidad de cada lugar analizado, entendiendo que existen inevitables interdependencias entre el funcionamiento de cada una de ellas (Costanza y Daly, 1992).

En cada una, se evaluaron parámetros relevantes que indican cómo está respondiendo la vegetación en las distintas dimensiones, entendiendo que estos parámetros de evaluación pueden ser muchos y muy diversos y que para distintas investigaciones, dependiendo de los objetivos planteados, se pueden priorizar parámetros de evaluación diferentes en cada una de las dimensiones.

3.2.3.1. Dimensión Ecológica

Se analizan parámetros asociados a las características ecológicas de la vegetación agrupándolos en dos grupos: Naturalidad y Crecimiento y desarrollo.

Naturalidad. Mediante investigación bibliográfica y la comparación con bosques nativos endémicos de vegetación en el valle de Santiago (bosque esclerófilo), se identificaron parámetros que permiten medir la semejanza con la estructura y composición original de éste (estado promedio del bosque). Además, se identificó la capacidad de adaptación a las condiciones climáticas del área de estudio de las especies que se encuentran en ella. La evaluación tuvo una puntuación mayor en las estructuras de vegetación vial que se asemejan a las estructuras de la vegetación nativa de Santiago y en las especies nativas o especies que pertenecen a una misma zona bioclimática y que por lo tanto no requieren de un manejo intensivo para su sobrevivencia.

Crecimiento y desarrollo. Se evaluaron la longevidad y velocidad de crecimiento de las especies encontradas, entendiendo que “la mayoría de las especies que crecen rápido tienen una vida corta y, por el contrario, las que son de lento crecimiento suelen ser longevas” (ACHIPPA, 2012. p.18). Cuando se utilizan combustibles fósiles para gestionar o mantener la vegetación, las emisiones de carbono contrarrestarán las ganancias de carbono a través del tiempo, por lo que la esperanza de vida de un árbol al parecer tiene el mayor efecto positivo en el ciclo del carbono forestal urbano (Nowak et al., 2002) y a su vez, como se mencionó anteriormente, las funciones de los árboles aumentan a medida que crecen (Miller y Silvestre,1981) por lo que la velocidad de

crecimiento también cumple un rol importante, dependiendo si las proyecciones son a corto, mediano o largo plazo.

Se establecen 3 rangos en la tasa de crecimiento y longevidad (Nowak et al., 2002):
- Longevidad: **L** (Largo) > 200 años; **M** (Medio) < 200 y >100; **C** (Corto) < 100.
- Crecimiento: **R** (Rápido) > 0,6 m/año; (Moderado) < 0,6 m/año y > 0,3 m/año; **L** (Lento) < 0,3 m/año.

3.2.3.2. Dimensión Económica.

Para evaluar la dimensión económica se realizó un estudio de mercado que nos indique los costos de instalación y mantención de cada especie y/o estructura.

Instalación. Dentro de los datos monetarios que se obtienen se encuentran, por un lado, el precio que tiene cada especie en los viveros de Santiago y por otro lado, el valor por m2 de la plantación de los diferentes estratos vegetales que tiene publicado SERVIU Metropolitano para la habilitación de espacios públicos.

Mantención. Se establecen rangos de costos de poda, raíces, plagas y riego, basados en bibliografía existente a nivel local o internacional, como por ejemplo, informes de flujos o publicaciones de los departamentos de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de las Municipalidades, y/o análisis de costo-beneficios ya realizados, que deberán ser adecuados a los requerimientos de cada especie, información que se puede obtener de Guías de Arborización urbana o en bases de datos como USDA Plant database (http://plants.usda.gov/java/), entre otros.

3.2.3.3. Dimensión Social.

Para lograr este objetivo se realiza una encuesta por foto-cuestionario, a personas que vivan o trabajen en los distintos tipos de vías y ESE que se analizaron. Se opta por esta técnica, en primer lugar, porque la fotografía del paisaje es un código simple para los interesados que facilita la comprensión de los vínculos emocionales, culturales y espirituales entre los diferentes aspectos de la sociedad, resultando un método efectivo y objetivo (Chen et al., 2009), y en segundo lugar, porque las evaluaciones basadas en los estímulos visuales están directamente relacionadas con la conducta humana innata en la búsqueda de bienestar (López-Santiago et al., 2014).

En esta instancia se realizó una encuesta piloto, para refinar las preguntas del foto-cuestionario final y ver cómo funciona el método propuesto en términos generales. El tamaño de la muestra de la encuesta final se deberá definir en un futuro sabiendo cuales son los recursos disponibles, evaluando el nivel de confianza y un error muestral que idealmente, no supere el 20%.

El canal utilizado para desarrollar la encuesta piloto fue de forma presencial (formato físico), en lugares elegidos de forma aleatoria dentro de las cuadras de análisis. Se encuestaron a 50 personas y los resultados obtenidos se procesaron en una planilla de cálculo Excel, para luego extrapolar los resultados al área de estudio, analizar los errores y/o posibles mejoras y proponer la encuesta definitiva a aplicar.

Las preguntas del cuestionario se dividen en dos partes: Identificación del Habitante y su entorno vial, donde se realiza una caracterización socioeconómica del encuestado e identificación espacial de la vía que ocupa mayoritariamente; y Percepción de la vegetación vial, donde se establecen fotomontajes de la misma situación pero con diferentes características de estructura y composición para cada tipo de vía, en el cual el encuestado debe elegir la imagen que prefiera.

Para disminuir las posibilidades de sesgo para el foto-cuestionario se eligen 3 vías de Santiago, de un ESE medio, intentado de que sea un soporte neutro y no sea un factor que por su estética negativa o positiva, influya en las preferencias. Las fotografías se sacaron a una altura de 1,6 m. (promedio altura humano) con la finalidad de representar la vista que tendrían las personas encuestadas (Chen et al. 2009) y además se realizó una limpieza digital de la imagen eliminado cualquier elemento que pueda distraer al encuestado e influir en las respuestas (Fig. 6).

La segunda parte de la encuesta se divide en 3 preguntas referidas a la estructura vegetal y 3 preguntas referidas a la composición arbórea de cada tipo de vía (Fig. 7, 8 y 9). Y finalmente, incorpora una última pregunta enfocada en si se conoce lo que son las especies nativas y si existe una preferencia de que estén presentes o no en la vegetación vial de Santiago.

La ficha en poder del encuestador, además de contener las preguntas relacionadas con la primera parte de la encuesta, a un costado de las preferencias marcadas de la segunda parte, se deja un espacio donde se escriben los comentarios y/o justificaciones de la elección en cada una de las preguntas (ver Anexo 2).

Fig. 6 Cuadras seleccionadas para realizar los fotomontajes del cuestionario piloto. Arriba de izq. a derecha: Avenida, calle y pasaje sin intervención. Debajo de izq. a derecha: Avenida, calle y pasaje después de la limpieza digital.

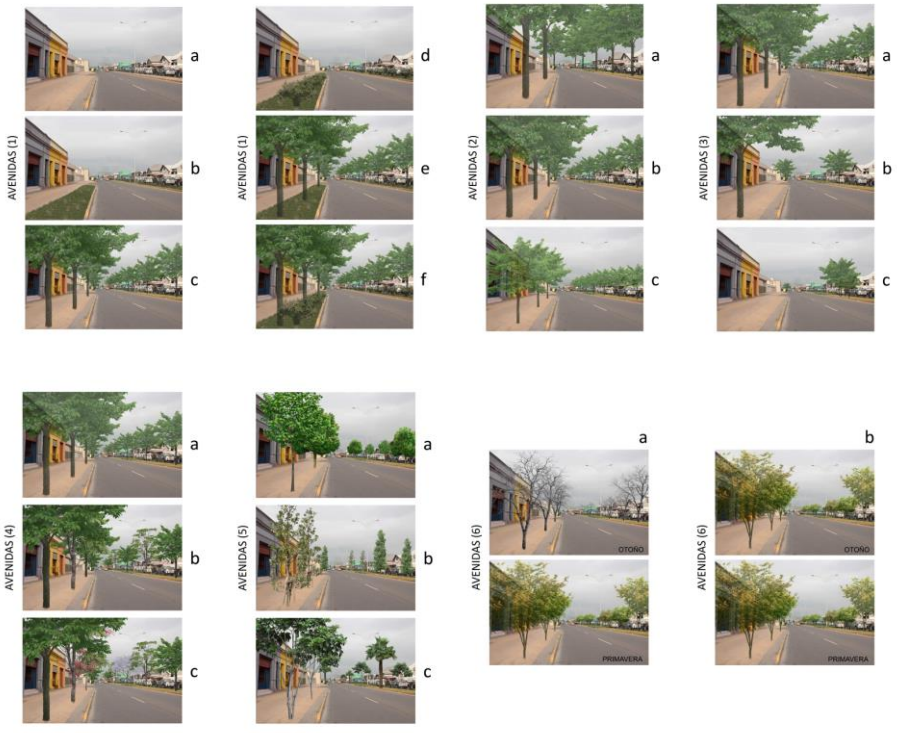


Fig. 7 Foto-cuestionario utilizado para la encuesta piloto. En la parte superior los fotomontajes relacionados con la estructura (avenidas) y en la parte inferior los relacionados con la composición (avenidas).

Fig. 8 Foto-cuestionario utilizado para la encuesta piloto. En la parte superior los fotomontajes relacionados con la estructura (calles) y en la parte inferior los relacionados con la composición (calles).

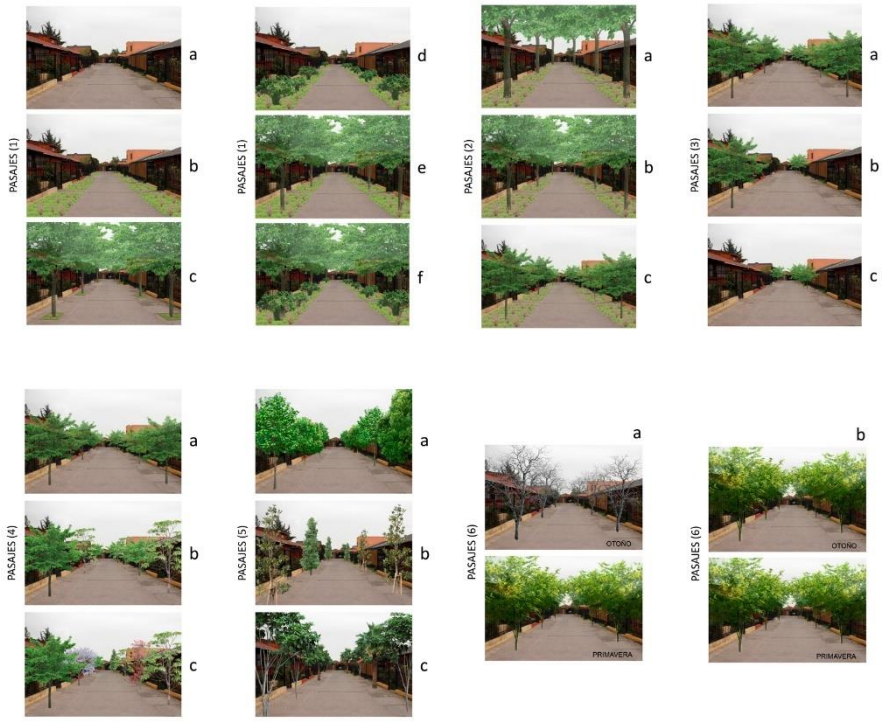


Fig. 9 Foto-cuestionario utilizado para la encuesta piloto. En la parte superior los fotomontajes relacionados con la estructura (pasajes) y en la parte inferior los relacionados con la composición (pasajes).

3.2.3.4. Estructura general de índice socioecológico

En resumen, se utiliza el foto-cuestionario como herramienta para analizar la dimensión social de la vegetación vial, que sumado al análisis económico y ecológico antes descritos, permitieron establecer el análisis socioecológico que se propone para las vías de Santiago (Fig. 10).

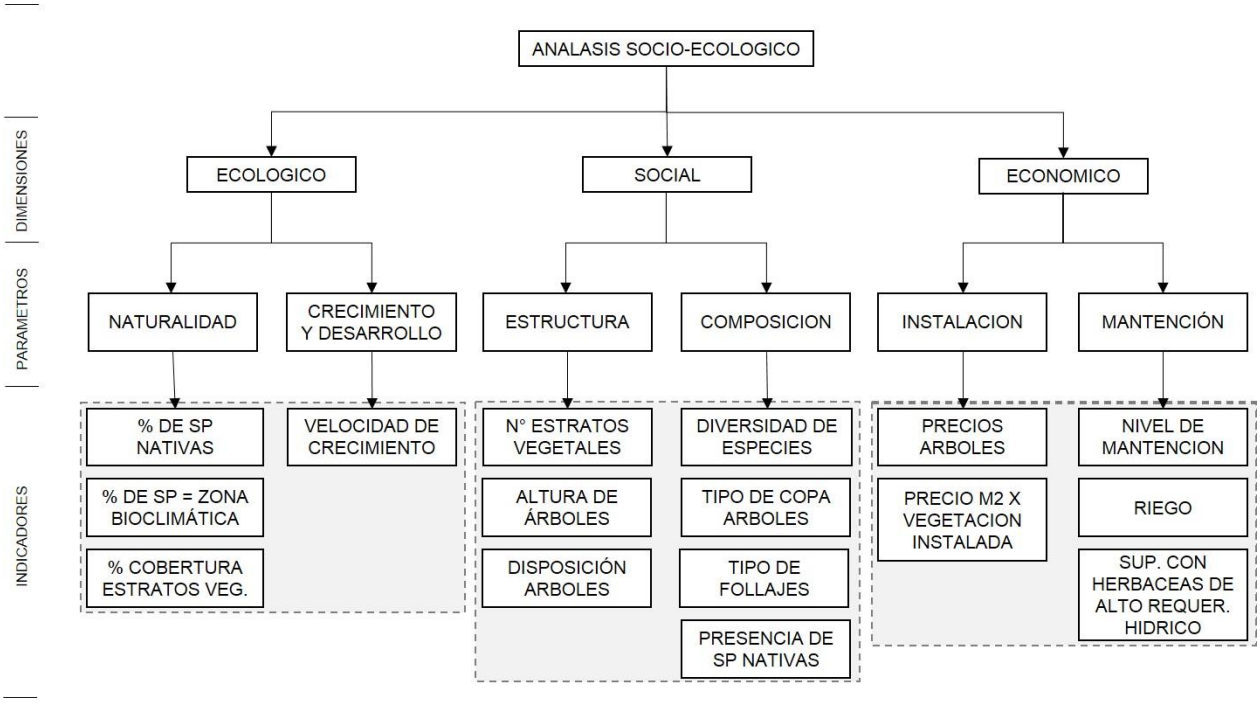


Fig. 10. Mapa conceptual de los parámetros e indicadores incluidos en el análisis socioecológico propuesto

Cada uno de los parámetros de evaluación para cada dimensión, será valorado en una escala de 1 a 5, obteniendo un índice para cada una de las dimensiones, $I_{Ecol,}$ I_{Soc} e I_{Econ}.

Y con la finalidad de poder evaluar cada una de las cuadras del área de estudio se propone el diseño de un índice, $I_{SocEcol}$, que definirá cuan sostenible es la unidad muestral que evaluemos. Este índice Socioecológico debe corresponder a un índice del tipo complejo ponderado, que tenga en cuenta la importancia relativa de las distintas magnitudes simples que lo componen.

$$I_{SocEcol} = w_1 \cdot I_{Ecol} + w_2 \cdot I_{Soc} + w_3 \cdot I_{Econ}$$

Donde:

w_1, w_2, w_3 = Factores de importancia relativa de las distintas magnitudes simples.

$$I_{Ecol} = k_1 \cdot Nat + k_2 \cdot CyD \quad ; \quad I_{Soc} = l_1 \cdot Est + l_2 \cdot Comp \quad ; \quad I_{Econ} = m_1 \cdot Inst + m_2 \cdot Mant$$

Se debe cumplir:

$$\sum_{i=1}^{k=3} w_i = 1 \quad ; \quad k_1 + k_2 = 1 \quad ; \quad l_1 + l_2 = 1 \quad ; \quad m_1 + m_2 = 1$$

Para efectos del análisis de este estudio se otorgará a cada dimensión la misma ponderación, para lograr un equilibro entre las variables socioecológicas y no poner en valor una dimensión o un parámetro de evaluación por sobre otro. El resultado final será un índice numérico y gráfico, pudiendo generar resultados específicos de cada cuadra y resultados globales, a nivel de ESE y tipos de vías.

La importancia de representar el índice de forma gráfica es que permite visualizar de forma simple como están influyendo cada una de las dimensiones en el resultado final, incluso puede pasar que el índice numérico sea igual entre dos cuadras pero que el gráfico sea diferente, dependiendo de los índices específicos de cada dimensión. Para esto, se graficó un triángulo equilátero donde en cada uno de sus vértices se ubican las tres dimensiones incluidas en el índice, y su interior es dividido de forma gradual en 5 niveles que representarán el nivel socioecológico, siendo 5 el más alto y 1 el más bajo (Fig. 11). Para facilitar aún más la lectura, se incorporó color a cada uno de estos 5 grados (Fig. 12).

Se debe tener en cuenta que las cuadras que no tengan vegetación no deberán ser evaluadas, porque el índice se genera exclusivamente para evaluar el nivel socioecológico de la vegetación presentes en las calles de la ciudad.

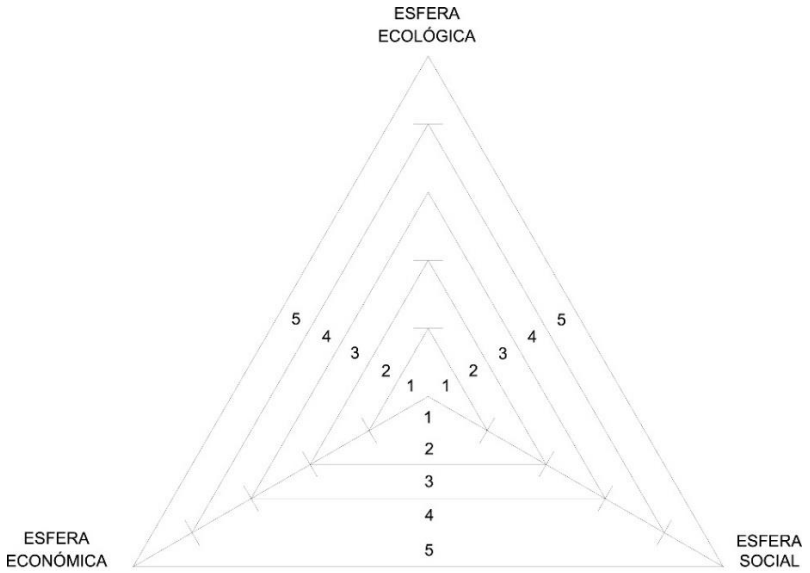


Fig. 11. Índice Socioecológico gráfico, donde 5 es lo mejor evaluado y 1 lo más bajo.

3.2.4. Identificar el nivel socioecológico presente en la vegetación vial de Santiago y comparar la situación según tipos de vías y estratos socioeconómicos (ESE).

Finalmente, para evaluar el nivel socioecológico de la vegetación vial de Santiago, se aplicará el índice a las 250 cuadras muestreadas, pudiendo de esa forma generar la comparación entre tipos de vías y ESE.

Para facilitar la comprensión de la aplicación de este índice se mostrará de forma detallada la evaluación de 3 de las cuadras, una avenida, una calle y un pasaje, con distintas situaciones de vegetación vial, evaluando los parámetros, para definir finalmente el índice que le corresponde a cada una, donde gráficamente se podrán ver resultados similares a los índices presentados en la Fig. 12.

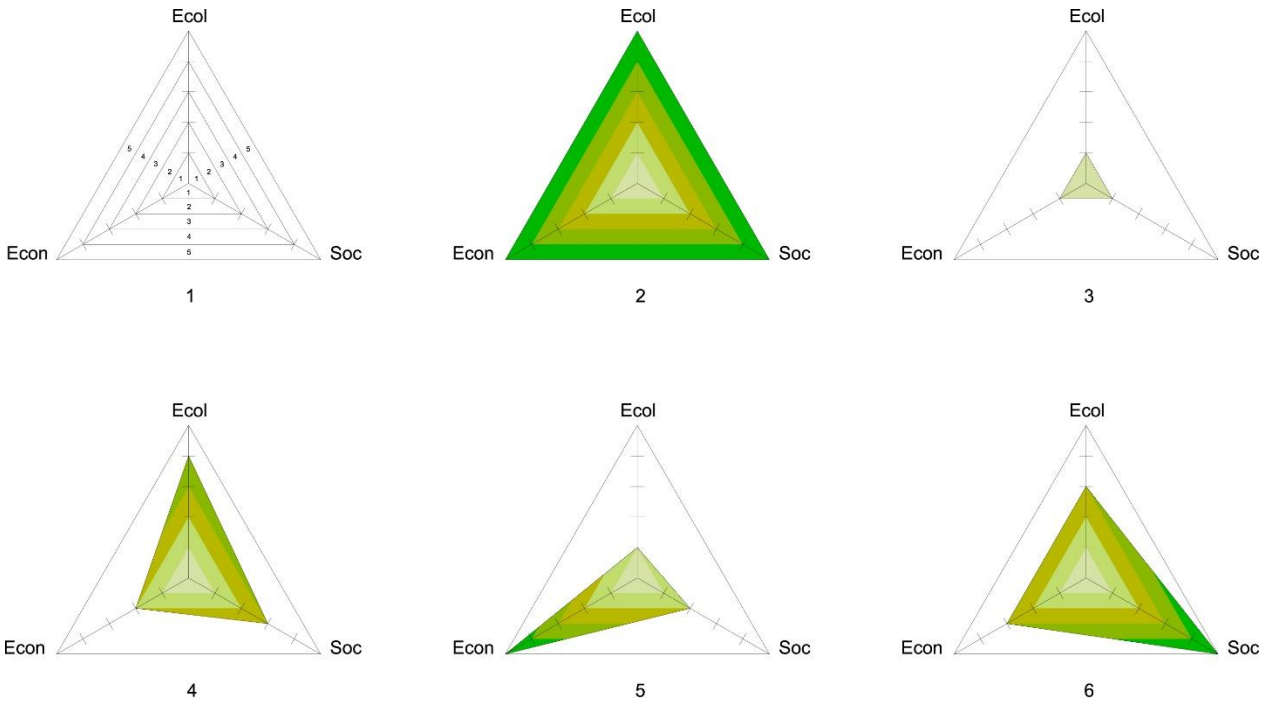


Fig. 12. Aplicación del Índice Socioecológico. (1) Gradualidad del índice; (2) Índice máximo, $i_{SocEcol} = 5$; (3) Índice mínimo, $i_{SocEcol} = 1$; (4) Caso en el que la dimensión ecológica es la mejor evaluada, $i_{SocEcol} = 3$; (5) Caso en el que la dimensión económica es la mejor evaluada, $i_{SocEcol} = 2.7$; (5) Caso en el que la dimensión social es la mejor evaluada, $i_{SocEcol} = 3.7$.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización de la estructura y composición de la vegetación vial

En base a la metodología descrita, el muestreo aleatorio estratificado definió la distribución de las cuadras a analizar dentro del área de estudio, de la siguiente forma (Fig. 13):

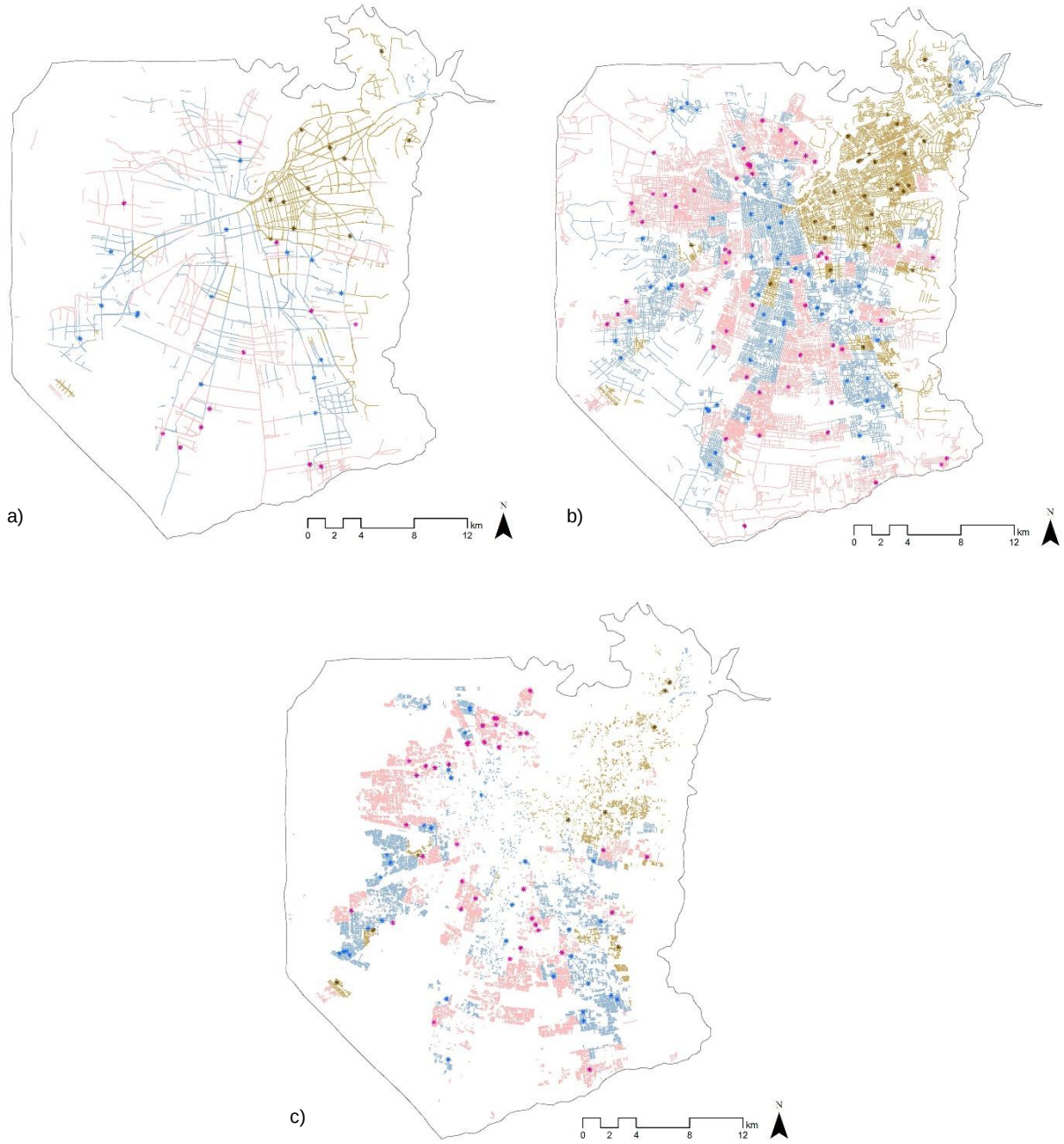


Fig. 13. Distribución de la muestra en el área de estudio, 250 cuadras. (a) 38 cuadras en Avenidas, (b) 137 cuadras en calles, (c) 75 cuadras en pasajes. Colores por ESE: Café = Alto (49 cuadras); Azul = Medio (104 cuadras); Rosado = Bajo 97 (cuadras). Elaboración propia.

Dentro del análisis de la estructura de la vegetación vial, es posible encontrar la presencia de los tres estratos vegetales, árboles, arbustos y herbáceas, en parte importante de las muestras, y la ausencia de estratos vegetales se presenta en el menor de los casos analizados. En estas últimas, 15 cuadras, no se podrá aplicar el Índice Socioecológico debido a la ausencia de vegetación. Además, gran parte de las cuadras sólo presenta 2 estratos: árboles y herbáceas o árboles y arbustos (Tabla 3) (para mayor detalle ver Anexo 3).

N° de Estratos Vegetales	Total cuadras (250)
0	**15**
1	**63**
2	**96**
3	**76**

Tabla 3. N° de estratos vegetales presentes en la vegetación vial de Santiago.

La densidad del plano horizontal, medido con el porcentaje de cobertura que presenta cada uno de los estratos vegetales, es muy diverso, siendo los árboles el estrato que muestra mayor cobertura dentro de una cuadra y los arbustos el menor, los que se concentran en su mayoría bajo el 5% de cobertura (Tabla 4). El 59% de las cuadras no presentan herbáceas dentro de su estructura, el 40% no posee arbustos y sólo el 8% de las cuadras no tiene árboles.

	N° de Cuadras		
% de cobertura	Árboles	Arbustos	Herbáceas
> 50 %	5	0	1
50 % - 25 %	42	0	8
25 % - 10 %	**72**	3	25
10 % - 05 %	58	23	33
< 5 %	53	**123**	36
0	20	101	**147**

Tabla 4. N° de cuadras según el porcentaje de cobertura vegetal que presentan, en los 3 estratos vegetales.

En cuanto a la altura del plano vertical, establecido como rangos de tamaños de los elementos vegetales por estrato, se encuentran grandes diferencias dependiendo del estrato vegetal analizado. Por ejemplo, el 86,6% de las cuadras posee árboles de tamaño medio, entre 8 y 4 m de altura, mientras que sólo el 8,6% tiene árboles de tamaño muy alto, mayor a 16 m de altura (Tabla 5). En total, más del 80% de los árboles son de tamaño medio y pequeño (<8 m de altura) y menos del 2% supera los 16 m de altura. Por otro lado, la mayoría de las cuadras (50,8%) tienen arbustos de tamaño alto, mayor a 1 m, y sólo el 16,8% de las cuadras posee arbustos de tamaño bajo, menor a 50 cm (Tabla 5).

Las herbáceas se presentan en gran parte de las cuadras en un tamaño bajo, menor a 30 cm, existiendo muy pocas cuadras con herbáceas de tamaño alto (0,40%), mayor a 60 cm (Tabla 5) (para mayor detalle ver Anexo 3).

Altura (m)	N° de cuadras con Arboles	%	Altura (m)	N° de cuadras con Arbustos	%	Altura (m)	N° de cuadras con Herbáceas	%
Muy alto >16	21	8,4%	--	--	--	--	--	--
Alto <16 y >8	123	49,2%	Alto >1	127	50,8%	Alto >0.6	1	0,4%
Medio <8 y >4	214	85,6%	Medio <1 y >0.5	104	41,6%	Medio <0.6 y >0.3	13	5,2%
Bajo <4	196	78,4%	Bajo <0.5	42	16,8%	Bajo <0.3	101	40,4%

Tabla 5. Altura de la vegetación presente en las cuadras, dividido por estratos vegetales.

Finalmente, se analizó la disposición en la que se encuentran los árboles dentro de una cuadra, diferenciándolos entre lineal, agrupado o disperso. Esta diferencia permite analizar si los árboles están distribuidos de manera más homogénea dentro de una cuadra o si están más concentrados en ciertos sectores de esta. Y en más del 50% de las cuadras la disposición de los árboles es dispersa, siendo la disposición menos frecuente los árboles que se encuentran agrupados dentro de una cuadra (Fig. 14).

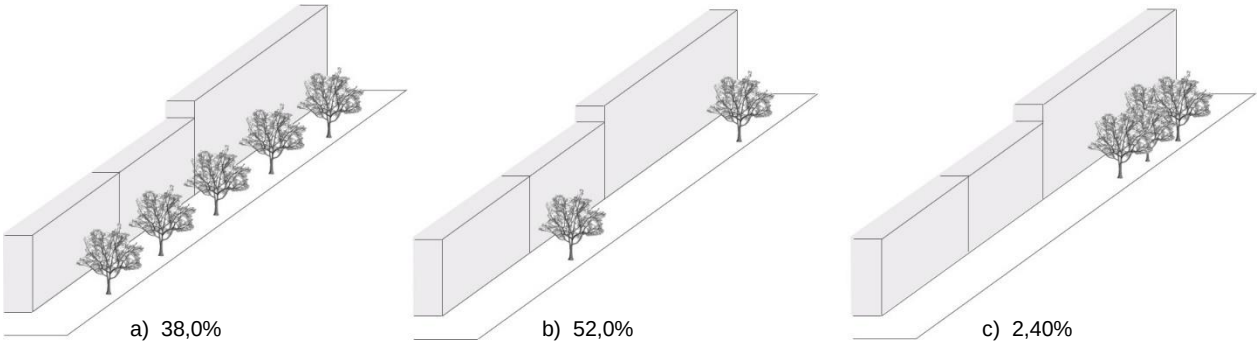


Fig. 14. Disposición de los árboles dentro de una cuadra. a) Lineal; b) Dispersos; c) Agrupados. Elaboración propia.

Por otro lado, dentro del análisis de la composición de la vegetación vial, se encontró la presencia de 76 especies diferentes de árboles (Tabla 6), donde se podría concluir por medio de la comparación de lo expuesto por Hernández (2008) donde se encontraron alrededor de 150 especies de árboles en Santiago, que gran parte de la riqueza de estos, se encuentran en los parques o en los jardines privados.

Dentro de un universo de 4200 árboles presentes en las cuadras muestreadas, las especies que se encuentran con mayor frecuencia en el área de estudio son el Falso Acacio (*Robinia pseudoacacia)* con el 17,3%, el Arce *(Acer negundo*) con el 10,8% y el Ciruelo de flor (*Prunus cerasifera*) con el 8,6% (Tabla 6).

	Especies encontradas	N°	%		Especies encontradas	N°	%
1	*Acacia caven*	8	0,19%	40	*Magnolia grandiflora L*	9	0,21%
2	*Acacia dealbata*	51	1,21%	41	*Maytenus boaria*	18	0,43%
3	*Acacia melanoxylon*	53	1,26%	42	*Melia azedarach L*	291	6,93%
4	*Acer negundo L.*	455	10,83%	43	*Morus alba L*	5	0,12%
5	*Acer palmatum*	8	0,19%	44	*Myoporum laetum*	21	0,50%
6	*Acer pseudoplatanus L.*	21	0,50%	45	*Nicotiana glauca*	2	0,05%
7	*Aesculus hippocastanum L.*	14	0,33%	46	*Olea europaea*	6	0,14%
8	*Ailanthus altissima*	48	1,14%	47	*Parkinsonia aculeata*	6	0,14%
9	*Araucaria araucana*	2	0,05%	48	*Persea americana*	1	0,02%
10	*Araucaria heterophylla*	1	0,02%	49	*Phoenix canariensis*	37	0,88%
11	*Aristotelia chilensis*	1	0,02%	50	*Phytolacca dioica*	5	0,12%
12	*Brachychiton populneus*	40	0,95%	51	*Pinus radiata D*	10	0,24%
13	*Catalpa bignonioides*	19	0,45%	52	*Pittosporum tobira*	10	0,24%
14	*Celtis australis*	7	0,17%	53	*Pittosporum undulatum*	12	0,29%
15	*Cercis siliquastrum L.*	6	0,14%	54	*Platanus orientalis L*	125	2,98%
16	*Citrus limonun*	3	0,07%	55	*Populus alba L*	24	0,57%
17	*Citrus × sinensis*	4	0,10%	56	*Populus nigra L*	123	2,93%
18	*Cordyline australis*	13	0,31%	57	*Prosopis chilensis*	3	0,07%
19	*Crataegus monogyna*	1	0,02%	58	*Prunus Armeniaca L*	7	0,17%
20	*Cryptocarya alba*	2	0,05%	59	*Prunus cerasifera*	361	8,60%
21	*Cupressus macrocarpa*	40	0,95%	60	*Prunus domestica*	155	3,69%
22	*Eleagnus angustifolia L*	27	0,64%	61	*Prunus dulcis*	9	0,21%
23	*Eriobotrya japónica*	10	0,24%	62	*Prunus ilicifolia*	16	0,38%
24	*Erythrina umbrosa*	2	0,05%	63	*Prunus pérsica L*	33	0,79%
25	*Eucalyptus sp*	12	0,29%	64	*Pyracantha coccinea*	1	0,02%
26	*Ficus carica*	3	0,07%	65	*Quercus nigra L*	19	0,45%
27	*Fraxinus sp.*	58	1,38%	66	*Quercus robur*	19	0,45%
28	*Geoffroea decorticans*	4	0,10%	67	*Quillaja saponaria*	42	1,00%
29	*Gleditsia triacanthos L*	18	0,43%	68	*Robinia pseudoacacia L*	725	17,26%
30	*Grevillea robusta A.*	70	1,67%	69	*Salix babylonica*	4	0,10%
31	*Jacaranda mimosifolia*	54	1,29%	70	*Sambucus nigra*	1	0,02%
32	*Jubaea chilensis*	7	0,17%	71	*Schinus molle L*	115	2,74%
33	*Juglans regia*	4	0,10%	72	*Sophora japonica L*	85	2,02%
34	*Koelreuteria paniculata*	6	0,14%	73	*Spartium junceum L*	1	0,02%
35	*Lagerstroemia indica L*	25	0,60%	74	*Tilia americana L*	2	0,05%
36	*Laurus nobilis*	3	0,07%	75	*Ulmus americana L.*	11	0,26%
37	*Ligustrum lucidum*	173	4,12%	76	*Washingtonia filifera*	66	1,57%
38	*Liquidambar styraciflua L*	323	7,69%				
39	*Liriodendron tulipifera L*	224	5,33%		*Total:*	4200	100,00%

Tabla 6. Riqueza y abundancia de especies de árboles de las cuadras muestreadas. Se destacan con verde las 3 especies más abundantes y con gris las especies cuya abundancia supera el 1%.

En primer lugar, cada una de estas especies fue agrupada según su tipo de copa, donde en el grupo 1 (copa extendida, oval, globular e irregular) se clasificaron 59, en el grupo 2 (copa columnar o cónica) 11 y en el grupo 3 (palmiforme) 6 especies (Fig. 15), y en segundo lugar, fueron agrupadas según el tipo de follaje de las cuales 29 son perennes y 47 son caducas.

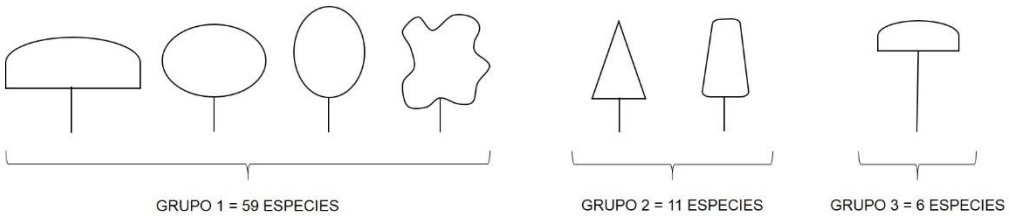


Fig. 15. N° de especies por grupo según el tipo de copa.

De las 76 especies registradas 10 son especies nativas (13%) y de esas, 3 son endémicas (Peumo, Palma chilena y Quillay), sin embargo, de los 4200 ejemplares sólo son nativas 202, lo que equivale al 4,8% del total de los árboles registrados. La especie más numerosa es el Pimiento (*Schinus molle*) con más del 50% de los ejemplares nativos (115), seguida por el Quillay (*Quillaja saponaria*) con el 20,8% (42).

Si se analiza el origen de las especies presentes en las vías de Santiago, casi el 50% de estas son originarias de Europa y Asia. La segunda zona más numerosa es América del Norte con más del 20% y desde Oceanía se trae casi el 12% (Fig. 16).

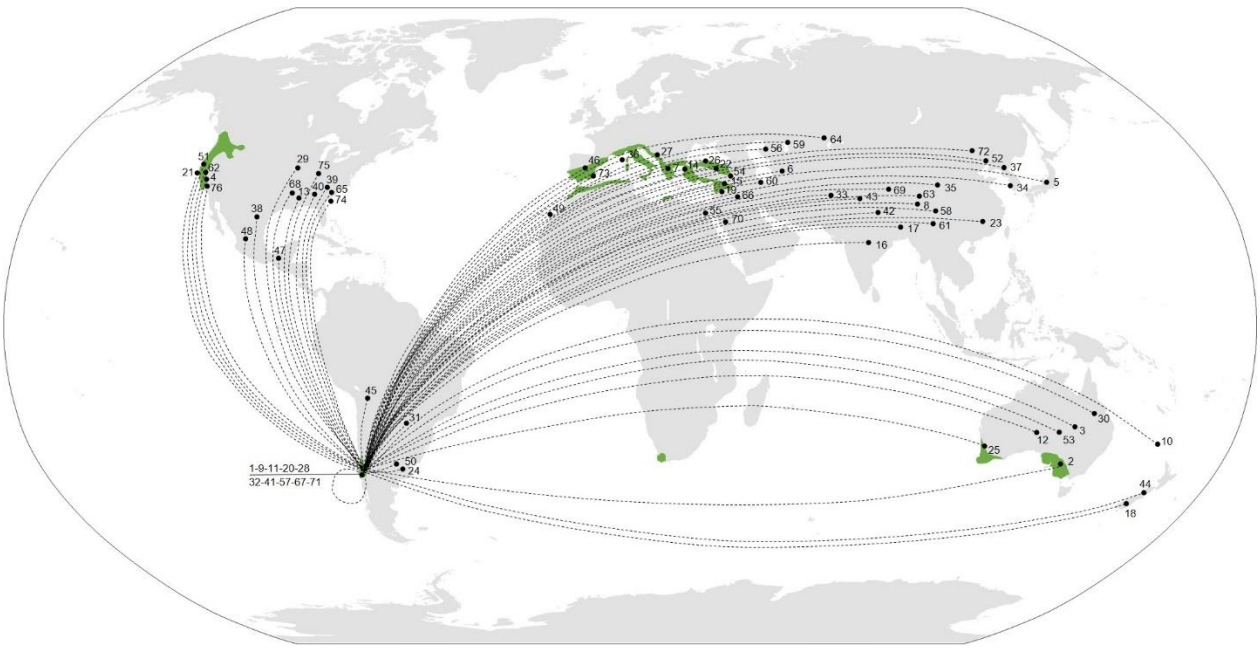


Fig. 16. Origen de las 76 especies encontradas en las cuadras muestreadas. En color verde se muestran las zonas bioclimáticas similares a la de Santiago (Clima mediterráneo). Los números coinciden con los presentados en Tabla 6.

Finalmente, es importante destacar que, de las especies introducidas, aproximadamente sólo el 27% es originaria de una zona bioclimática como la de Santiago, con clima mediterráneo (zonas verdes en Fig. 16).

4.2. Comparación de la situación actual de la composición y estructura de la vegetación vial según tipos de vías y estratos socioeconómicos (ESE)

Entendiendo que variadas publicaciones exponen sobre la importante diferencia que existe en la vegetación urbana de Santiago dependiendo del ESE, comenzaremos evaluando si se mantienen esas diferencias en la vegetación vial, para luego analizar si existen diferencias significativas de los resultados obtenidos entre los diferentes tipos de vías.

En primer lugar, si se compara la cantidad de estratos vegetales presentes en las vías, se puede constatar que gran parte de las vías del ESE alto (71%) presentan los 3 estratos vegetales, árboles, arbustos y herbáceas, a diferencia del ESE bajo que sólo lo hace en el 9.2% de las cuadras (Fig. 17).

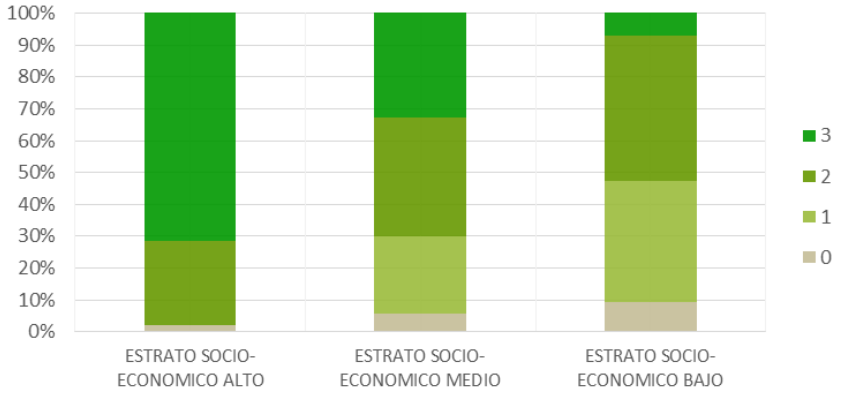


Fig. 17 Porcentaje de cuadras según el n° de estratos vegetales que presentan.

En cuanto al porcentaje de cobertura vegetal, los resultados se alinean con lo expuesto por Hernández (2008) donde se afirma que las zonas de ESE alto tienen 8 veces mayor porcentaje de cobertura vegetal que las zonas de ESE bajo. En este caso, más del 50% de las cuadras de ESE bajo y medio no superan el 10% de cobertura arbórea, mientras que en el estrato socioeconómico alto sólo pasa eso en el 22% de sus cuadras, y más del 40% supera el 25% de cobertura arbórea (Tabla 7).

% COBERTURA DE ARBOLES	ESTRATO SOCIO-ECONOMICO ALTO	ESTRATO SOCIO-ECONOMICO MEDIO	ESTRATO SOCIO-ECONOMICO BAJO
>50	4	1	0
50-25	16	14	12
25-10	18	30	24
10-5	4	26	28
<5	5	25	23
0	2	8	10
TOTAL:	49	104	97

Tabla 7. N° de cuadras según el porcentaje de cobertura arbórea que presentan, en los 3 ESE.

Ahora bien, si se realiza el mismo análisis de porcentaje de cobertura de vegetación vial con los otros dos estratos vegetales, las diferencias se mantienen (Fig. 18). Con los arbustos, por ejemplo, la ausencia de estos va en aumento gradual hacia el ESE bajo y la cobertura mayor a 5% va aumentando hacia el ESE alto. Finalmente, las herbáceas están ausentes en más del 80% y 50% de las cuadras del ESE bajo y medio respectivamente, mientras que en el ESE alto la mayor cantidad de cuadras tienen entre un 10% y 25% de cobertura.

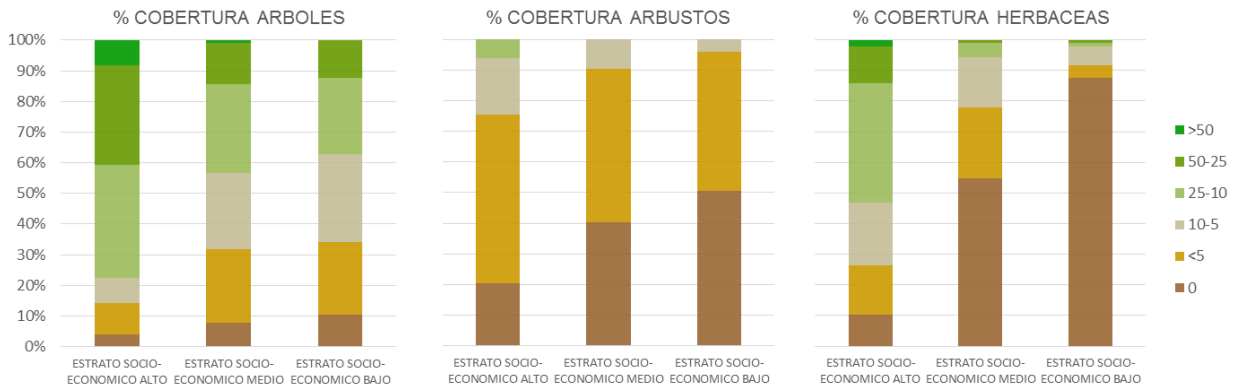


Fig. 18 Porcentaje de cobertura por estratos vegetales diferenciados por ESE.

En cuanto al tamaño de la vegetación, también se ven diferencias dependiendo del ESE donde se encuentran. En el ESE alto por ejemplo, el 5% de los árboles son “muy altos” (>16m), mientras que en el medio y bajo estos no superan el 1%. Los árboles “altos” (<16m y >8m) también son más numerosos en el ESE alto con un 26.8% del total, mientras que los “bajos” (>4) son más numerosos en el ESE medio con el 36,3%.

Por otro lado, los arbustos se distribuyen según su altura de una forma similar a los árboles, en el ESE alto la mayoría de los arbustos (57,8%) son “altos” (>1), mientras que los “bajos” (<0.5) se concentran en el ESE medio (9.5%) (Fig. 19).

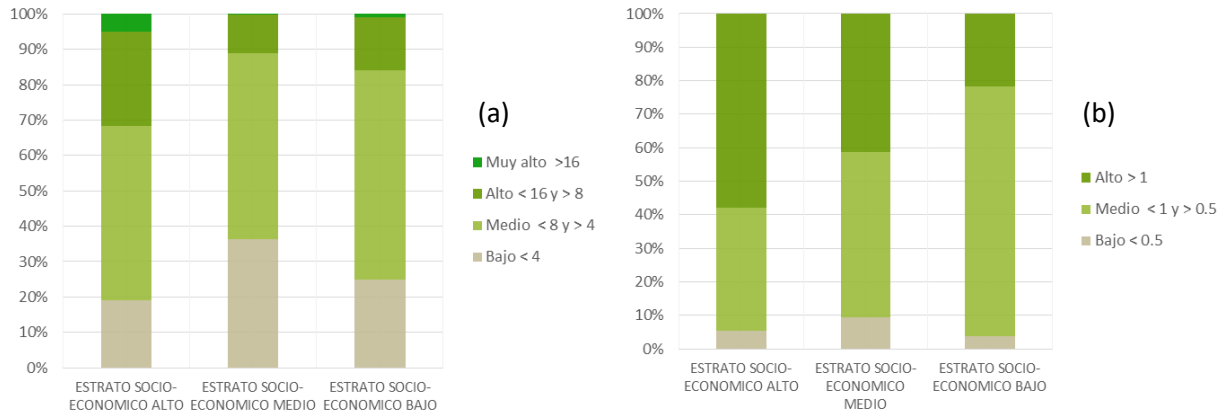


Fig. 19 Porcentaje de árboles (a) y arbustos (b) según su tamaño diferenciados por ESE.

Ahora, si comparamos los datos obtenidos sobre la diversidad de especies de la vegetación vial entre los estratos socioeconómicos, ESE Alto con 63 especies de árboles, ESE Medio con 60 y ESE Bajo con 56 especies, se puede ver que no existe un contraste significativo a diferencia de lo expuesto por Hernández (2008) donde la diferencia en cuanto a la diversidad de especies arbóreas era más del doble entre el ESE alto y el bajo. Esto, puede ayudar a confirmar lo expuesto en los resultados anteriores, donde se señala que parte importante de la diversidad en la vegetación urbana al parecer la dan los jardines privados y los parques, entendiendo además que ambos son mucho más escasos e inferiores en tamaño, en el ESE bajo que en el alto.

A su vez, la cantidad de especies nativas que presenta cada ESE es similar, 8 en el ESE alto y 6 en los otros dos. Sin embargo, la abundancia de estas especies varía en cada estrato socioeconómico. En el ESE bajo por ejemplo el 8,1% (108 ejemplares) del total de árboles muestreados es nativo, mientras que en el ESE medio y alto es de 2,4% (38) y 4,4% (56) respectivamente. Esta importante diferencia se puede explicar principalmente por la gran cantidad de pimientos (*Schinus molle*) utilizados en las vías del ESE bajo (Fig. 20).

Finalmente, se realizó el mismo ejercicio de comparación, pero ahora por tipos de vías, esto con el fin de descubrir si existen diferencias significativas en la estructura y composición de la vegetación en pasajes, calles y avenidas, y como se mencionó anteriormente, a raíz del cálculo del tamaño de la muestra, se levantó la información de 38 avenidas, 137 calles y 75 pasajes.

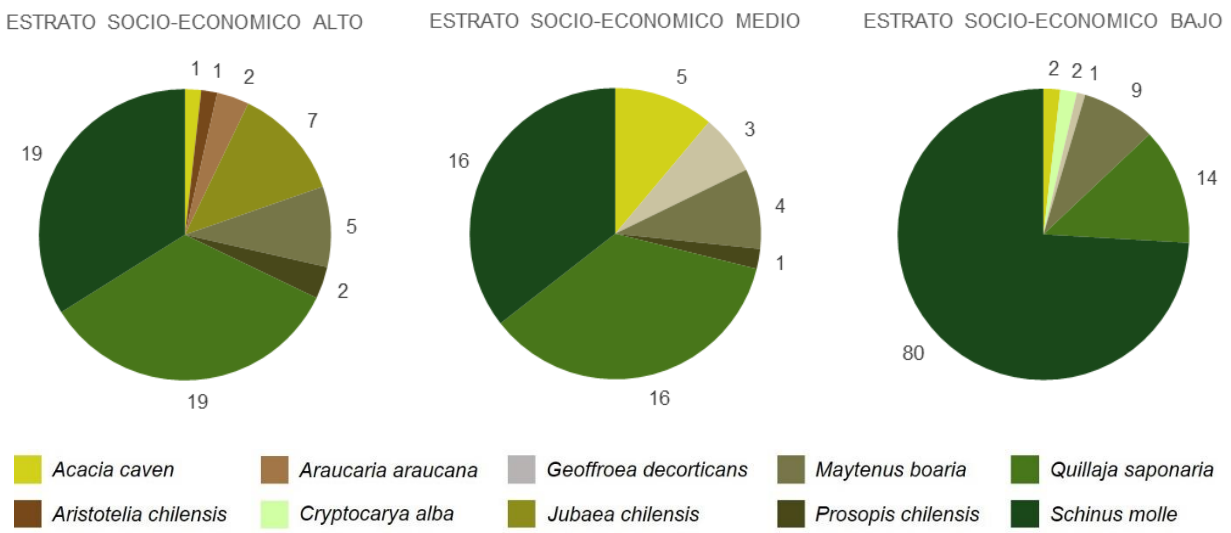


Fig. 20. Número de ejemplares de especies nativas diferenciadas por ESE.

En primer lugar, si se compara la cantidad de estratos vegetales por tipos de vías (Fig. 21), se puede constatar que gran parte de las avenidas (45%) poseen los 3 estratos vegetales. En las calles predominan las cuadras con 2 estratos vegetales (44%), al igual que en los pasajes, sin embargo, estos últimos son el tipo de vía con mayor cantidad de cuadras con ausencia de estratos vegetales (15%), a diferencia de las avenidas donde todas tienen por lo menos un estrato vegetal.

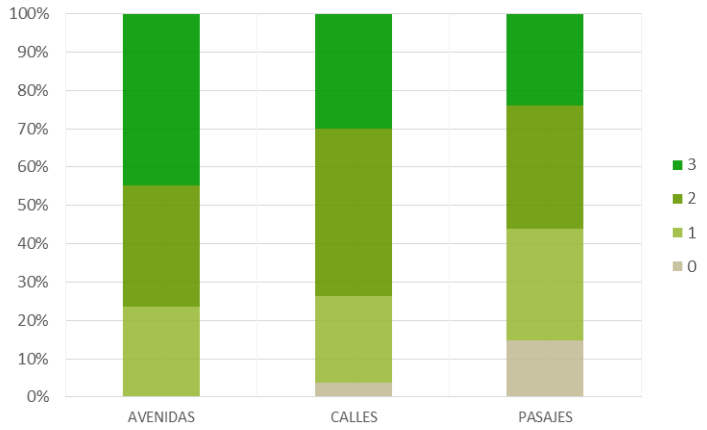


Fig. 21. Porcentaje de cuadras según el n° de estratos vegetales que presentan.

En cuanto al porcentaje de cobertura vegetal, las diferencias más evidentes son las que se presentan con las herbáceas, que van disminuyendo en cobertura desde las avenidas hacia los pasajes, evidenciando que más del 50% de las calles y pasajes no poseen este estrato (Fig. 22).

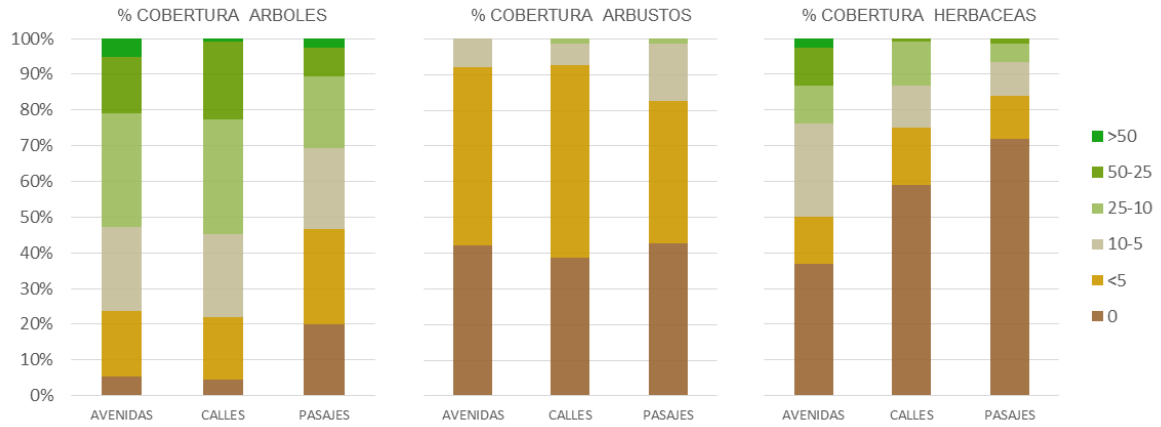


Fig. 22. Porcentaje de cobertura por estratos vegetales diferenciado por tipos de vías.

En cuanto al tamaño de la vegetación, también se ven diferencias dependiendo de los tipos de vías donde se encuentren, sin embargo, los árboles de tamaño medio (altura entre < 8m y > 4m) son mayoría en los 3 tipos de vía, el 54,9% de los árboles de las avenidas, el 54% de las calles y el 48,5% de los pasajes (Fig. 23).

Por otro lado, gran parte de los árboles ubicados en los pasajes son de tamaño “bajo” (44,7%), mientras que dentro de los árboles de las avenidas más del 28% tienen una altura superior a los 8m (Fig. 23).

Finalmente, los arbustos se distribuyen según su altura de forma contraria a los árboles, el tamaño es mayor en los pasajes y menor en las avenidas. En estas últimas, más del 78% de los arbustos es de tamaño “medio” (<1 y >0.5) y en las calles y pasajes más del 50% de sus arbustos tienen una altura superior a 1 m. (Fig. 23).

Ahora, si comparamos los datos obtenidos sobre la diversidad de especies de la vegetación vial entre los tipos de vías, se puede ver que en las calles se concentra la mayor cantidad de especies, 74 de las 76 encontradas. Los pasajes y avenidas presentan una situación similar entre ellos, los primeros con 49 especies y las avenidas con 48 especies.

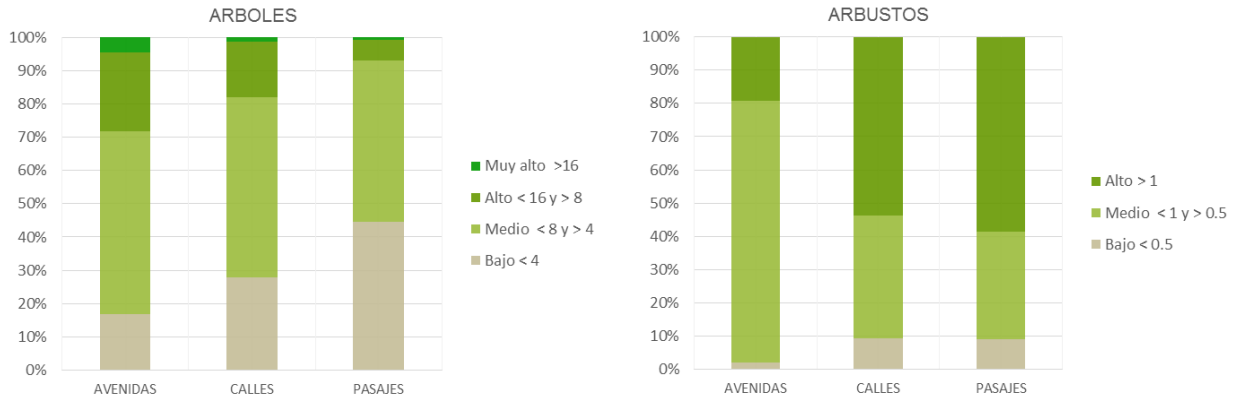


Fig. 23. Porcentaje de árboles según su tamaño diferenciados por tipos de vías.

A su vez, la cantidad de especies nativas que presenta los pasajes y avenidas es similar, 5 y 6 respectivamente, mientras que en las calles este número aumenta a 9 (Fig. 24). Sin embargo, la abundancia de estas especies es similar en los tres tipos de vías, 4,7% del total de los árboles muestreados de las avenidas, 4,6% de las calles y 4,2% de los pasajes.

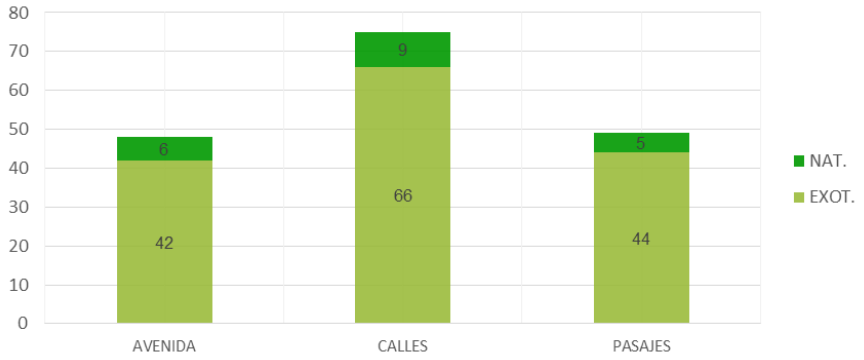


Fig. 24 Número de especies nativas y exóticas por tipos de vías.

En cuanto a las especies encontradas, no se manifiesta una preferencia de utilizar ciertas especies para ciertos tipos de vías. En los tres tipos la especie que predomina con más del 50% de los ejemplares es el pimiento (*Schinus molle*), en segundo lugar, también en los tres tipos de vías, se encuentra el Quillay, con un 18,2% en las avenidas, 20% en las calles y 30,4% en los pasajes y el tercer lugar se comparte entre el maitén (*Maytenus boaria*) en las avenidas y calles y el espino (*Acacia caven*) en pasajes (Fig. 25).

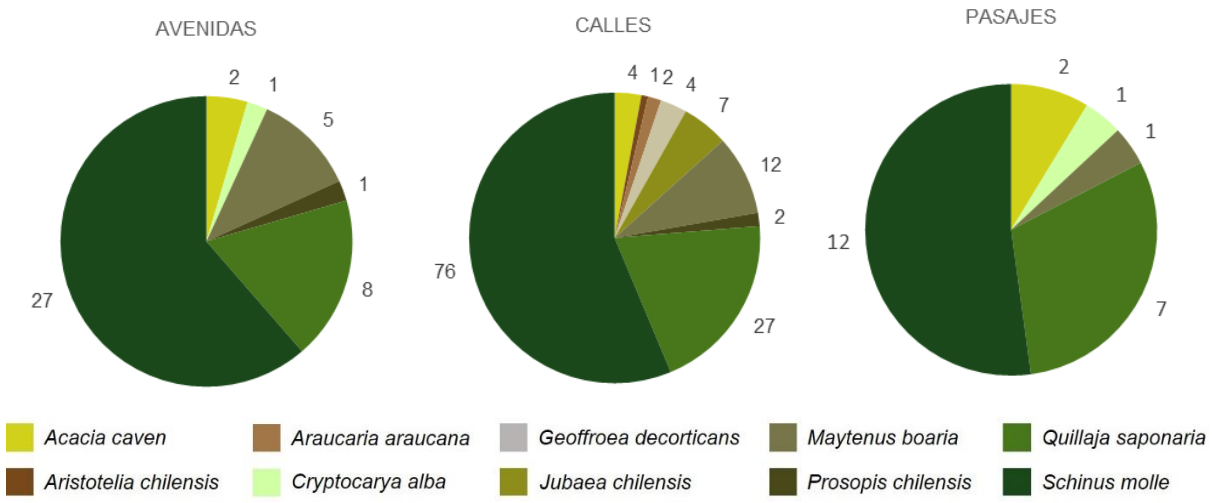


Fig. 25. Número de ejemplares de especies nativas diferenciadas por tipos de vías.

4.3. **Resultados encuesta piloto**

Si bien, se entiende que los resultados de una encuesta piloto, no nos muestran preferencias validadas, por el tamaño de la muestra y los posibles errores que se encuentren en ella al momento de realizarla, parece ser una importante aproximación que puede servir de base para evaluar la dimensión social de este Índice Socioecológico.

Se encuestaron a 50 personas entre los 16 y 85 años, 25 hombres y 25 mujeres: 2 personas con menos de 18 años, 9 entre 16 y 30 años, 15 entre 30 y 50 años, 20 entre 50 y 70 años y 4 mayores de 70 años. Además, 15 de ellos viven en pasajes, 26 en calles y 9 en avenidas, y 18 viven en zonas de ESE Alto, 17 en ESE Medio y 15 en ESE Bajo.

En primer lugar, se analizan las respuestas referidas a la estructura de la vegetación vial, donde las preferencias referidas a la cantidad de estratos vegetales presentes en las cuadras son diferentes según los tipos de vías. En las calles y avenidas, tienen mayor preferencia las cuadras con 3 estratos vegetales y en segundo lugar, las cuadras con herbáceas y árboles, mientras que en los pasajes la primera preferencia es para las cuadras con herbáceas y arbustos (Fig. 26a).

En cuanto, a la altura de los árboles presentes en las cuadras, se aprecia una preferencia en avenidas y calles por los árboles altos, sin embargo, en los pasajes, se prefieren los árboles de tamaño medio, seguido muy de cerca por los árboles altos y luego, también de cerca, por los árboles bajos (Fig. 26b). Y finalmente, en cuanto a la disposición de los árboles, existe una preferencia generalizada por el ordenamiento lineal en los tres tipos de vías (Fig. 26c).

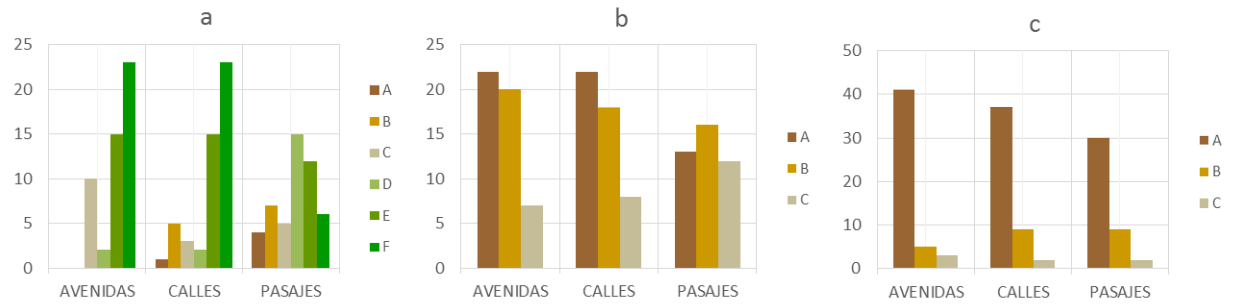


Fig. 26 a) Preferencias sociales por el número de estratos vegetales presentes en las cuadras, siendo A = Sin vegetación, B = Sólo Herbáceas, C= Sólo árboles, D= Herbáceas y arbustos, E= árboles y herbáceas, F = árboles, arbustos y herbáceas; b) Preferencias sociales por el tamaño de los árboles en una cuadra, siendo A = Altos, B = Medios, C = Bajos; c) Preferencias sociales por la disposición de los árboles en una cuadra, siendo A= Lineal, B= Dispersa, C= Agrupada.

En segundo lugar, se analizan las respuestas referidas a la composición de la vegetación vial, donde las preferencias referidas a la diversidad de especies arbóreas presentes en una cuadra, se diferencian dependiendo del tipo de vía, por ejemplo en las avenidas los encuestados prefieren que todos los árboles sean de una misma especie, mientras que en las calles y pasajes la preferencia es para las cuadras que presentan 3 o más especies de árboles (Fig. 27a).

En cuanto al tipo de copa, la preferencia por los árboles de copa oval, extendida, globular e irregular (Grupo 1), se repite en todos los tipos de vías, por sobre las copas columnares, cónicas (Grupos 2) o palmiformes (Grupo 3) (Fig. 27b).

Las preferencias relacionadas con el tipo de follaje, es decir, si los árboles son perennes o caducos, son similares en los tres tipos de vías. En todas, los encuestadores prefieren las cuadras con árboles perennes (Fig. 27c).

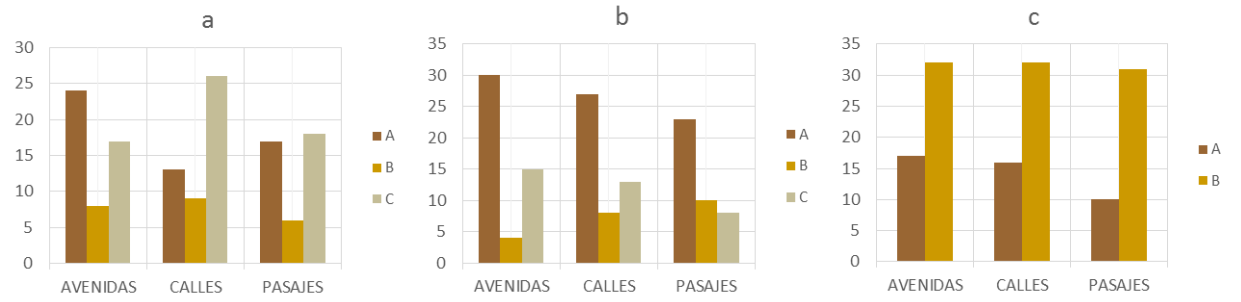


Fig. 27 a) Preferencias sociales por la diversidad de especies arbóreas presentes en las cuadras, siendo A= 1 especie, B= dos especies, C= tres o más especies; b) Preferencias sociales por los tipos de copa de los árboles presentes en una cuadra, siendo A= copa oval, extendida, globular e irregular, B= columnares o cónicas, C= palmiformes; c) Preferencias sociales por los tipos de follajes de los árboles presentes en una cuadra, siendo A= Caduco, B= Perenne.

Las justificaciones de las preferencias entregadas por los encuestados se clasificaron como relacionadas con la abundancia, con la estética, con la mantención, con la diversidad, con los servicios ecosistémicos, con la espacialidad y con las emociones. La mayor parte de las respuestas tienen justificaciones estéticas y el resto se distribuyen de forma similar en los diferentes tipos de vías, salvo las justificaciones relacionadas con la espacialidad que son significativamente más numerosas en los pasajes, y las relacionadas con la abundancia que disminuyen de manera gradual desde las avenidas, pasando por las calles hasta los pasajes (Fig. 28).

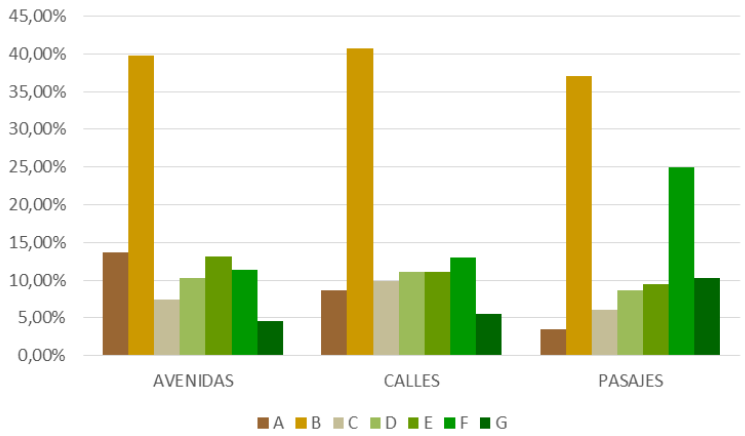


Fig. 28. Justificaciones de las preferencias diferenciadas por tipos de vías, donde A= Abundancia, B= Estética, C= Mantención, D= Diversidad, E= Servicios Ecosistémicos, F= Espacialidad, G= Emociones.

Finalmente, la pregunta relacionada con la presencia de especies nativas en las vías de Santiago, fue respondida de manera favorable por el 76% de los encuestados, el 4% prefieren que no se utilicen y el 20% de los encuestados declararon que no sabían. Y las justificaciones de las preferencias para este ítem, entregadas por los encuestados, se clasificaron como relacionadas con la conservación, con la estética, con la mantención, con la diversidad, con los servicios ecosistémicos, con relaciones geográficas y con el desconocimiento, donde los mayores porcentajes se concentran en las preferencias relacionadas con la conservación (26,8%) y con la diversidad (19,6%) (Fig. 29).

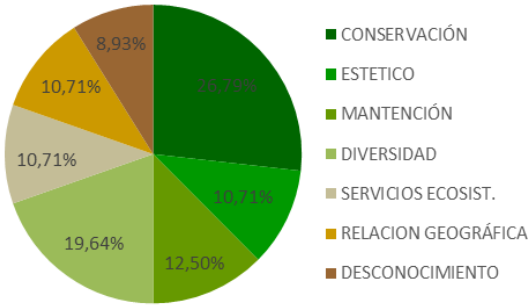


Fig. 29. Justificaciones de las preferencias de los encuestados sobre la presencia de especies nativas.

4.4. Diseño del Índice que revele el nivel socioecológico de la vegetación vial

4.4.1. Dimensión ecológica

4.4.1.1. Naturalidad

En primer lugar, se deberá evaluar la semejanza de la estructura y composición de la cuadra a analizar, con la estructura del bosque esclerófilo en estado promedio. Para esto, se evaluará las especies que los componen, entendiendo que nuestro referente presenta los 3 estratos vegetales compuestos por sólo especies nativas, por lo que la cuadra que más se asemeje a este, será la mejor evaluada.

Al evaluar la composición se consideran 2 indicadores, las especies nativas y las especies de la misma zona bioclimática. Si la cuadra en su composición tiene más del 80% de especies arbóreas nativas obtendrá 5 puntos, y si tiene más del 80% de especies arbóreas de la misma zona bioclimática también obtendrá la puntuación máxima de 5, y a medida que disminuyan estos porcentajes irán disminuyendo de forma gradual el puntaje de las cuadras (Tabla 11).

En cuanto a la composición, se evalúa la semejanza con el bosque esclerófilo en cuanto al porcentaje de cobertura de los estratos vegetales que presenta. Según lo expuesto por Amigo & Flores-Toro (2012) el bosque esclerófilo presenta porcentajes de cobertura arbórea que van entre el 85% y el 95% (análisis en 7 parcelas diferentes), en que el promedio es de 91,4%, y los porcentajes de cobertura de herbáceas se presentan entre el 30% y el 100%, en que el promedio es de 55%. Y si bien no se especifica un porcentaje referido a la cobertura de los arbustos, estos mencionan que la *Myrceugenia obtusa*, *Adenopeltis serrata, Chusquea cumingii, Azara celastrina, Senna stipulacea, Sophora macrocarpa, Retanilla trinervia, Lobelia excelsa y Acrisione denticulata* (especies arbustivas presentes en los casos de estudio), suman en cuanto a su cobertura promedio como máximo 23,4%, y debido a que estos no son diferenciados de las especies de árboles en el estudio, este porcentaje será restado del porcentaje de cobertura arbórea.

Debido a lo expuesto anteriormente, en este parámetro, la mejor evaluación será para las cuadras que superen el 65% de cobertura arbórea, el 25% de cobertura arbustiva y el 50% de cobertura de herbáceas (Tabla 8). Una vez obtenidos estos resultados, se promedian todas las coberturas de los estratos vegetales para obtener una puntuación única para este indicador.

I.I. NATURALIDAD		1	2	3	4	5
COMP.	I.I.I SP NATIVAS	≤ 20%	> 20%	≥ 40%	≥ 60%	≥ 80%
	I.I.II SP = ZONA BIOCLIMÁTICA	≤ 20%	> 20%	≥ 40%	≥ 60%	≥ 80%
ESTRUCTURA	I.I.III % COB. DE ARBOLES	< 10%	< 35%	< 50 %	< 65%	> 65%
	I.I.III % COB. DE ARBUSTOS	< 5%	< 10%	< 15 %	< 25%	> 25%
	I.I.III % COB. DE HERBACEAS	< 5%	< 20%	< 35 %	< 50 %	> 50 %

Tabla 8. Evaluación del parámetro de naturalidad en la dimensión ecológica.

4.4.1.2. Crecimiento y desarrollo

Para el análisis del parámetro crecimiento y desarrollo se evaluará como indicador: la velocidad de crecimiento de los árboles. Relevándola por sobre la longevidad de las especies, debido a que la vegetación de las calles debiese dar una respuesta rápida en cuanto a los efectos que estos podrían proporcionar, debido a que son mucho más vulnerables por los cambios que tiene una ciudad, que la vegetación en jardines o parques por ejemplo, donde si es muy relevante que se incorporen especies longevas.

La cuadra mejor evaluada, con 5 puntos, será la que tenga en su mayoría árboles de crecimiento rápido (> 0,6 m/año), disminuyendo gradualmente si tienen en promedio una velocidad de crecimiento moderado o lento (Tabla 9).

I.II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	1	2	3	4	5
I.II.I VELOCIDAD DE CRECIMIENTO	LENTO < 0,3 m/año.	LENTO = MODERADO	MODERADO < 0,6 m/año y > 0,3 m/año	MODERADO = RAPIDO	RAPIDO > 0,6 m/año

Tabla 9. Evaluación del parámetro de crecimiento y desarrollo en la dimensión ecológica.

4.4.2. Dimensión Social

4.4.2.1. Estructura

La evaluación de la dimensión social se realizará en base a los resultados obtenidos en la encuesta piloto.

En primer lugar, se evaluarán los indicadores referidos a la estructura siendo mejor evaluadas las cuadras que tengan la estructura similar al fotomontaje con mayor preferencia en la encuesta, y

como las preferencias son distintas para cada tipo de vía, se establecen tablas diferenciadas de evaluación debiéndose utilizar la que corresponde a la cuadra evaluada.

II.I ESTRUCTURA AVENIDAS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
II.I.I ESTRATOS VEGETALES	Herbáceas o arbustos	Herbáceas + arbustos	Árboles o Árboles + Arbustos	Árboles + herbáceas	Árboles + arbustos + herbáceas
II.I.II ALTURA DE ARBOLES	Bajos (o sin árboles)	--	Medios	--	Altos
II.I.III DISPOSICIÓN DE ARBOLES	Agrupado	--	Disperso	--	Lineal

Tabla 10. Evaluación del parámetro de estructura en la dimensión social en avenidas.

II.I ESTRUCTURA CALLES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
II.I.I ESTRATOS VEGETALES	Herbáceas + arbustos	Árboles o Árboles + Arbustos	Herbáceas o arbustos	Árboles + herbáceas	Árboles + arbustos + herbáceas
II.I.II ALTURA DE ARBOLES	Bajos (o sin árboles)	--	Medios	--	Altos
II.I.III DISPOSICIÓN DE ARBOLES	Agrupado	--	Disperso	--	Lineal

Tabla 11. Evaluación del parámetro de estructura en la dimensión social en calles.

II.I ESTRUCTURA PASAJES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
II.I.I ESTRATOS VEGETALES	Árboles o Árboles + Arbustos	Árboles + arbustos + herbáceas	Herbáceas o arbustos	Árboles + herbáceas	Herbáceas + arbustos
II.I.II ALTURA DE ARBOLES	Bajos (o sin árboles)	--	Altos	--	Medios
II.I.III DISPOSICIÓN DE ARBOLES	Agrupado	--	Disperso	--	Lineal

Tabla 12. Evaluación del parámetro de estructura en la dimensión social en pasajes.

4.4.2.2. Composición

En cuanto a la composición, los 3 primeros indicadores se evaluarán de manera similar al parámetro anterior, valorizando cada una de las preguntas realizadas en la encuesta, según las preferencias de las personas.

El último indicador, que hace referencia a la preferencia por tener o no especies nativas en la vegetación vial, se evaluará de mejor forma la cuadra que tenga mayor porcentaje de la

preferencia escogida (nativo o introducido). Al igual que en la evaluación anterior se diferencian las evaluaciones por tipos de vías, debido a que las preferencias sociales difieren entre una o otra.

II.II COMPOSICION AVENIDAS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
II.II.I DIVERSIDAD DE ESPECIES ARBOREAS	2 especies	--	3 o más especies	--	1 especie
II.II.II TIPO DE COPA ARBOLES	Grupo 2	= % Grupo 2 y Grupo 3	Grupo 3 o = % Grupo 1 y Grupo 2	= % Grupo 1 y Grupo 3	Grupo 1
II.II.III TIPO DE FOLLAJE	Caduco	--	= % Caduco y perenne	--	Perenne
II.II.IV PRESENCIA DE ESPECIES NATIVAS	≤ 20%	> 20%	≥ 40%	≥ 60%	≥ 80%

Tabla 13. Evaluación del parámetro de composición en la dimensión social de avenidas.

II.II COMPOSICION CALLES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
II.II.I DIVERSIDAD DE ESPECIES ARBOREAS	2 especies	--	1 especie	--	3 o más especies
II.II.II TIPO DE COPA ARBOLES	Grupo 2	= % Grupo 2 y Grupo 3	Grupo 3 o = % Grupo 1 y Grupo 2	= % Grupo 1 y Grupo 3	Grupo 1
II.II.III TIPO DE FOLLAJE	Caduco	--	= % Caduco y perenne	--	Perenne
II.II.IV PRESENCIA DE ESPECIES NATIVAS	≤ 20%	> 20%	≥ 40%	≥ 60%	≥ 80%

Tabla 14. Evaluación del parámetro de composición en la dimensión social de calles.

II.II COMPOSICION PASAJES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
II.II.I DIVERSIDAD DE ESPECIES ARBOREAS	2 especies	--	1 especie	--	3 o más especies
II.II.II TIPO DE COPA ARBOLES	Grupo 3	= % Grupo 2 y Grupo 3	Grupo 2 o = % Grupo 1 y Grupo 3	= % Grupo 1 y Grupo 2	Grupo 1
II.II.III TIPO DE FOLLAJE	Caduco	--	= % Caduco y perenne	--	Perenne
II.II.IV PRESENCIA DE ESPECIES NATIVAS	≤ 20%	> 20%	≥ 40%	≥ 60%	≥ 80%

Tabla 15. Evaluación del parámetro de composición en la dimensión social de pasajes.

4.4.3. Dimensión Económica

4.4.3.1. Instalación

El primer indicador, precio por especie, se evaluará por rangos de precios para árboles, de 2 m de altura aproximadamente, a la venta en viveros de Santiago. Tendrá una mejor evaluación la cuadra que tenga mayor concentración de árboles de más bajo precio.

Como referencia, se establece el promedio de los precios en pesos chilenos de las especies de árboles ($19.063), basados en los precios promedios obtenidos de ocho viveros consultados (Anexo 4). Se establecen los rangos donde las que superen el precio promedio serán peor evaluadas y las que sean inferiores mejor evaluadas (Tabla 16).

El segundo indicador, precio de preparación de terreno por m^2 de vegetación instalada, se evaluará según los m^2 existentes en cada cuadra por estrato vegetal, en base a los precios unitarios publicados del departamento de espacios públicos de SERVIU, donde se establece que el costo de instalación (preparación de terreno) del m^3 de herbáceas, arbustos y árboles es de $23.500. Para las herbáceas se considera una preparación de terreno de 15 cm. de profundidad, por lo que el costo de instalación por m^2 será de $3.525, para los arbustos en cambio se consideran 50 cm de profundidad, por lo que el m^2 de instalación será de $11.750 y para los árboles se considera 1 m de profundidad, por lo que el m^2 de instalación será de $23.500.

Para establecer los rangos de evaluación se calcula, en primer lugar, el promedio de superficie disponible para plantar entre los distintos perfiles de vías (Fig. 2), siendo el 30% de la superficie total de la cuadra, y en segundo lugar, se calcula el porcentaje máximo de plantación por estrato vegetal que se podría instalar en esa superficie disponible, generando una distribución tipo, considerando distanciamientos y superficie de plantación (1,4 m^2 para árboles y 0,5 m^2 para los arbustos). En esta situación simulada, las herbáceas, por ser las que tienen el precio menor, se distribuyen en la superficie donde no caben árboles ni arbustos (Fig. 30).

De esta forma el valor máximo por m^2, se calcula con 7% de árboles, 85% de arbustos y 8% de herbáceas dentro de la superficie disponible para la vegetación, dando un precio de $3.574 x m^2.

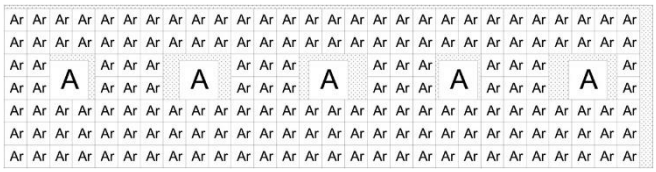


Fig. 30 Simulación de cobertura vegetal máxima en la superficie disponible dentro de una cuadra. Siendo A los árboles, Ar los arbustos y en gris las herbáceas.

Para obtener el valor mínimo, se multiplica el 1% de la superficie (valor mínimo para considerar las herbáceas dentro de las cuadras muestreadas) por el precio más bajo de los tres estratos vegetales, las herbáceas, para luego también dividirlo por la superficie total, dando un precio de \$35 x m^2, siendo las cuadras que se acercan a esta última alternativa las que tendrán el más alto puntaje. Para la evaluación en cada cuadra se necesita saber la superficie total de plantación por estrato vegetal, por lo que se multiplicará el número de individuos de árboles por 1,4 m^2 y el número de arbustos por 0,5 m^2.

Finalmente, es importante aclarar que los dos indicadores de este parámetro se debiesen actualizar a medida que cambian los precios del mercado y/o se quieran incorporar nuevas referencias de precios existentes en el mercado.

III.I INSTALACION	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
III.I.I PRECIO POR ESPECIE DE ARBOLES	≥ \$25417	< \$25.417 ≥ \$19.063	< \$19.063 ≥ \$12.709	< \$12.709 ≥ \$6.355	< \$6.355
III.I.II PRECIO M2 X VEGETACION INSTALADA	< \$3.574 x m^2 ≥ \$2.863 x m^2	< \$2.863 x m^2 ≥ \$2.156 x m^2	< \$2.156 x m^2 ≥ \$1.449 x m^2	< \$1.449 x m^2 ≥ \$ 742 x m^2	< \$742 x m^2 > \$35 x m^2

Tabla 16. Evaluación del parámetro de instalación en la dimensión económica.

4.4.3.2. Mantención

Cuando nos referimos a la mantención de la vegetación vial, debemos entender que la mayoría de los municipios, en sus ordenanzas municipales, indican que los vecinos se deben hacer cargo de cuidar y mantener los espacios públicos que enfrentan a su vivienda (excluyendo los bandejones que separan vías de tránsito vehicular). Sin embargo, la plantación, extracción y/o poda de las especies vegetales en estos lugares deben estar a cargo del Departamento de Aseo y Ornato de la municipalidad, y es por esta razón, que para el parámetro de mantención se evaluarán dos indicadores, mantención general y riego, sin considerar costos monetarios específicos, facilitando la evaluación, entendiendo que estos costos se debieran repartir entre distintos actores.

En primer lugar se evalúan los costos de mantención que incluyen la poda, control de plagas, corte de césped o herbáceas, insumos, entre otros, los cuales relacionaremos con la definición expuesta por Reyes-Päcke et al. (2014) de áreas verdes intensivas y extensivas, diferenciando aquellas que requieren mantención (limpieza y/o riego) con una frecuencia superior a 3 veces por semana (intensivo), y las áreas que requieren mantención con una frecuencia inferior a tres veces por semana (extensivo).

Para la evaluación, se establece una escala que va desde los espacios que requiere menos mantención, sólo con árboles, que serán los evaluados con 5 puntos (extensivos), hasta los espacios que presentan los 3 estratos vegetales que serán evaluados con 1 punto (intensivos) (Tabla 17).

En segundo lugar, se evaluarán los costos de riego, diferenciando las especies vegetales según su requerimiento hídrico. Para establecer los rangos nos basaremos, por un lado, en lo expuesto por ACHIPA (2012), donde las especies de árboles de bajos requerimientos hídricos son las que necesitan 14 lt/m^2 a la semana, las de medio 18 lt/m^2 a la semana y las de altos requerimientos hídricos 26 lt/m^2 a la semana. De esta forma, se deberá sacar un promedio entre las especies presentes en las cuadras otorgándole la mayor puntuación (5) a las cuadras que promedien menos de 14 lt/m^2 y la menor puntuación (1) a las cuadras que promedien más de 26 lt/m^2 a la semana por árbol (Tabla 17).

Por otro lado, se diferenciarán las cuadras que posean herbáceas con altos requerimientos hídricos, donde las cuadras que tengan 30% o más de su superficie, serán las peores evaluadas y las cuadras que posean menos del 6% de superficie de herbáceas de altos requerimientos hídricos serán evaluadas con 5 puntos (Tabla 17).

III.II MANTENCION	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
III.II.I MANTENCION GENERAL	INTENSIVO (arboles + arbustos + herbáceas)	MEDIO INTENSIVO (arbustos + herbáceas)	MEDIO (arboles + herbáceas)	MEDIO EXTENSIVO (arboles + arbustos)	EXTENSIVO (sólo árboles)
III.II.II RIEGO ARBOLES	Alto Requer. Hídrico	= N° Alto y Medio	Medio Req. Hídrico	= N° Bajo y Medio	Bajo Req. Hídrico
III.II.III SUPERFICIE DE HERBACEAS DE ALTO REQUERIMIENTO HIDRICO	≥ 30%	< 30% ≥ 22%	< 22% ≥ 14%	< 14% ≥ 6%	< 6%

Tabla 17. Evaluación del parámetro de mantención en la dimensión económica.

4.5. **Aplicación del índice.**

En resumen, el índice final se puede representar en una tabla para su cálculo, donde se establecen las ponderaciones de cada indicador según su cantidad. El índice de las tres dimensiones es graficado en la columna de subtotal para luego, con una misma ponderación, calcular el Índice Socioecológico Total (Tabla 18).

INDICE SOCIOECOLOGICO			POND.	SUB-TOTAL	POND.	TOTAL
DIMENSION ECOLOGCIA	NATURALIDAD	I.I.I SP NATIVAS	1/4		1/3	
		I.I.II SP = ZONA BIOCLIMÁTICA	1/4			
		I.I.III % COB. VEGETALES	1/4			
	CREC.Y DES.	I.II.I VELOCIDAD DE CRECIMIENTO	1/4			
DIMENSION SOCIAL	ESTRUCT.	II.I.I DENSIDAD PLANO VERTICAL	1/7		1/3	
		II.I.II ALTURA PLANO VERTICAL	1/7			
		II.I.III DENSIDAD PLANO HORIZONTAL	1/7			
	COMP.	II.II.I DIVERSIDAD DE ESPECIES	1/7			
		II.II.II TIPO DE COPA	1/7			
		II.II.III TIPO DE FOLLAJE	1/7			
		II.II.IV PRESENCIA DE ESPECIES NATIVAS	1/7			
DIMENSION ECONOMICA	INST.	III.I.I PRECIO POR ESPECIE DE ARBOLES	1/5		1/3	
		III.I.II PRECIO M2 X VEGETACION INSTALADA	1/5			
	MANT.	III.II.I MANTENCION GENERAL	1/5			
		III.II.II RIEGO ARBOLES	1/5			
		III.II.III SUP.HERBACEAS DE ALTO REQUERIM.HIDRICO	1/5			

Tabla 18. Índice Socioecológico Total.

Para facilitar el entendimiento de su aplicación, se escogieron 3 cuadras del estudio con diferentes características en cuanto a la vegetación que presentan (PAA6: Avenida del ESE alto, con presencia de los tres estratos vegetales; PCB35: Calle del ESE medio, con presencia de dos estratos vegetales; PPM30: Pasaje del ESE bajo, con presencia de sólo un estrato vegetal).

Este mismo procedimiento se aplicará en el resto de las 250 cuadras para poder obtener el Índice Socioecológico de la vegetación vial de Santiago.

Cuadra 1 – PAA6														
Georreferencia	33°25'38.77"S 70°35'20.21"O													
Vía	Avenida Mariano Sánchez Fontecilla													
Comuna	Providencia													
ESE	Alto													
Superficie	1021 m^2													
N° de Estratos	3	N° Arboles		30	N° Arbustos			35	Cobert. Herbáceas					58%
Disposición arboles	L	D Árboles		MA	D Arbustos			B	D Herbáceas					MA
Cod. Sp Árbol	3	15	37	39	54	55	59	-	-	-	-	-	-	
Cantidad	2	2	1	1	13	3	8	-	-	-	-	-	-	
Origen	I	ZB	I	I	ZB	I	I	-	-	-	-	-	-	
Crecimiento	R	Mo	R	R	Mo	R	R	-	-	-	-	-	-	
Tipo de copa								-	-	-	-	-	-	
Tipo de follaje	Pe	Ca	Pe	Ca	Ca	Ca	Ca	-	-	-	-	-	-	
Requer. hídricos	B	B	B	A	M	A	M	-	-	-	-	-	-	

Tabla 19. Descripción de la cuadra 1 (PAA6) L=Lineal; D=Densidad; MA=Muy alta; B=Baja; I= Introducido; ZB= Misma Zona Bioclimática; R= Rápido; Mo=Moderado; Ca= Caduco; Pe= Perenne; B= Bajo; A=Alto; M= Medio.

En este caso las especies de árboles presentes en la cuadra son: *Acacia melanoxylon, Cercis siliquastrum, Ligustrum lucidum, Liriodendron tulipifera, Platanus orientalis, Populus alba y Prunus cerasifera,* todas especies introducidas y dos de ellas pertenecen a la misma zona bioclimática de Santiago. Mientras que la cobertura de los distintos estratos vegetales es muy alta en árboles (>50%), baja en arbustos (<10% y >5%) y muy alta en herbáceas (>50%). Esto se ve reflejado en la evaluación de la naturalidad de la cuadra, donde el primer indicador de la composición fue valorado con 1 punto y el segundo con 3 puntos, y por otro lado, las estructuras de los 3 estratos vegetales se promediaron, quedando este indicador con una evaluación de 4 puntos (Tabla 20).

Para evaluar el crecimiento y desarrollo nos basamos en la velocidad de crecimiento de cada una de las especies de árboles presentes en esta cuadra, publicadas en ACHIPPA (2012), CHANES (1969), USDA Plant database (http://plants.usda.gov/java/) y en Urban Forest Ecosystems Institute (UFEI) (https://selectree. calpoly.edu/tree-detail). En total son 15 árboles que tienen una

velocidad de crecimiento moderada con una puntuación de 3 y 15 con velocidad de crecimiento rápido con 5 puntos, lo que da un promedio de 4 para este indicador (Tabla 21).

I.I. NATURALIDAD		1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
COMP	I.I.I	X	-	-	-	-	**1**
	I.I.II	-	-	X	-	-	**3**
EST	I.I.III	-	-	-	-	X	**4**
	I.I.III	-	X	-	-	-	
	I.I.III	-	-	-	-	X	

Tabla 20. Evaluación parámetro de naturalidad cuadra 1 (PAA6). Para detalles ver Tabla 8 (I.I. NATURALIDAD).

I.II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
I.II.I	-	-	-	-	X	5

Tabla 21. Evaluación parámetro de Crecimiento y Desarrollo (PAA6). Para detalles ver Tabla 9 (I.II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO).

Como se mencionaba anteriormente, para evaluar las cuadras en cuanto a la esfera social, se utilizarán los resultados obtenidos en la encuesta piloto, entendiendo que no son preferencias validadas, pero si una aproximación importante de cómo podrían ser las actitudes de la gente frente a la vegetación vial.

Al considerar la primera parte de la encuesta, referida a la estructura, esta cuadra presenta los tres estratos vegetales (1° preferencia de la encuesta para las avenidas), el 63% de los árboles son de tamaño medio (2° preferencia) y las especies arbóreas presentan una organización lineal (1° preferencia), por lo que los 2 indicadores de este parámetro son evaluados con 5 puntos y 1 con 3 puntos (Tabla 22).

II.I ESTRUCTURA AVENIDAS	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
II.I.I	-	-	-	-	X	**5**
II.I.II	-	-	X	-	-	**3**
II.I.III	-	-	-	-	X	**5**

Tabla 22. Evaluación parámetro de Estructura (PAA6). Para detalles ver Tabla 10 (II.I ESTRUCTURA AVENIDAS).

En cuanto al parámetro de composición, esta cuadra presenta más de 3 especies arbóreas (2° preferencia en avenidas), la mayoría de los árboles, el 80%, presenta tipo de copa del Grupo 1 (1° preferencia), sólo el 10% de los árboles es perenne (1° preferencia) y hay 0% de individuos

que son especies nativas (1° preferencia), por lo que los indicadores de este parámetro se le asignan distintas puntuaciones según lo expuesto en Tabla 23.

II.II COMPOSICION AVENIDAS	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
II.II.I	-	-	X	-	-	**3**
II.II.II	-	-	-	-	X	**5**
II.II.III	X	-	-	-	-	**1**
II.II.IV	X	-	-	-	-	**1**

Tabla 23. Evaluación parámetro de Composición (PAA6). Para detalles ver Tabla 13 (II.II COMPOSICION AVENIDAS).

Para resolver la evaluación de la dimensión económica, se le asignará un precio a cada individuo (árboles) presente en la cuadra, basados en los valores monetarios publicados en 10 viveros nacionales (Anexo 4). Y el promedio de los precios de todos los árboles presentes en esta cuadra, es de $11.823 y la superficie plantada por estratos vegetales es de: 592 m^2 de herbáceas, 17,5 m^2 de arbustos y 42 m^2 de árboles, por lo que, siendo 1.021 m^2 la superficie total de la cuadra, se calcula un valor de $3.220 x m^2 (Tabla 24).

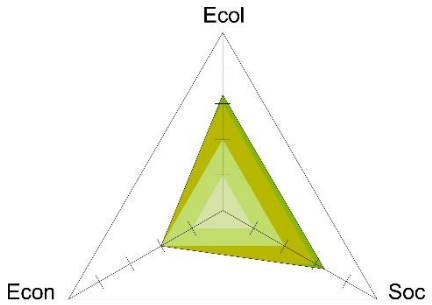
III.I. INSTALACION	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
III.I.I	-	-	-	X	-	**4**
III.I.II	X	-	-	-	-	1

Tabla 24. Evaluación parámetro de Instalación (PAA6). Para detalles ver Tabla 16 (III.I INSTALACION).

Por último, para evaluar el parámetro de mantención, se analizan los estratos vegetales presentes en la cuadra definiendo si la mantención será intensiva o extensiva y la cantidad de agua que requieren las especies arbóreas en el riego. La cuadra presenta 3 estratos vegetales por lo que se considera de mantención intensiva con 1 punto, la mayoría de los individuos presentan requerimientos hídricos medios (3 puntos) y las herbáceas con altos requerimientos hídricos cubren más del 30% de la superficie (Tabla 25).

III.II. MANTENCIÓN	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
III.II.I	X	-	-	-	-	**1**
III.II.II	-	-	X	-	-	**3**
III.II.III	X	-	-	-	-	**1**

Tabla 25. Evaluación parámetro de Mantención (PAA6). Para detalles ver Tabla 17 (III.II. MANTENCIÓN).

INDICE SOCIOECOLOGICO CUADRA PAA6		PUNTAJE	SUB-TOTAL	POND.	TOTAL	INDICE SOCIOECOLOGICO GRAFICO PAA6
DIMENSION ECOLOG.	NATURALIDAD	1	**3,25**	1/3	**2,85**	
		3				
		4				
	CREC.Y DES.	5				
DIMENSION SOCIAL	ESTRUCT.	5	**3,29**	1/3		
		3				
		5				
	COMP.	3				
		5				
		1				
		1				
DIMENSION ECONOMICA	INST.	4	**2**	1/3		
		1				
	MANT.	1				
		3				
		1				

Cuadra 2 – PCB35													
Georreferencia	33°28'3.91"S 70°36'56.77"O												
Vía	Calle Trece												
Comuna	Ñuñoa												
ESE	Bajo												
Superficie	1482 m^2												
N° de Estratos	2	N° Arboles		30	N° Arbustos		13	Cobert. Herbáceas		0%			
Disposición árboles	L	D Árboles		M	D Arbustos		MB	D Herbáceas		-			
Cod. Sp Árbol	4	29	37	42	56	59	68	70	71	-	-	-	-
Cantidad	5	1	5	10	1	4	1	1	2	-	-	-	-
Origen	ZB	I	I	I	I	I	I	I	N	-	-	-	-
Crecimiento	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-	-	-	-
Tipo de copa										-	-	-	-
Tipo de follaje	Ca	Ca	Pe	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Pe	-	-	-	-
Requer. hídricos	A	M	B	B	A	M	M	A	B	-	-	-	-

Tabla 26. Descripción de la cuadra 2 (PCB35) L=Lineal; D=Densidad; MB=Muy baja; M=Media; I= Introducido; N= Nativo; C= Corta; B= Baja; Mo=Moderado; R= Rápido; Ca= Caduco; Pe= Perenne; A= Alto.

En este caso las especies de árboles presentes en la cuadra son: *Acer negundo, Gleditsia triacanthos, Ligustrum lucidum, Melia azedarach, Populus nigra, Prunus cerasifera, Robinia pseudoacacia, Sambucus nigra y Schinus molle,* todas especies introducidas y pertenecientes a otras zonas bioclimáticas, salvo el pimiento *(Schinus molle)* que es considerada especie nativa y el *Acer negundo* que es introducido pero considerado de la misma zona bioclimática. Por otro lado, la cobertura de los distintos estratos vegetales es media en árboles (10% y 25%), muy baja en arbustos (<5%) e inexistente en herbáceas. Esto se ve reflejado en la evaluación de la naturalidad de la cuadra, donde la composición fue valorada con 1 punto y la estructura con 2 puntos (Tabla 27).

I.I. NATURALIDAD		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
COM	I.I.I	X	-	-	-	-	**1**
	I.I.II	X	-	-	-	-	**1**
EST	I.II.I	-	X	-	-	-	**1,33**
	I.II.II	X	-	-	-	-	
	I.II.III	X	-	-	-	-	

Tabla 27. Evaluación parámetro de naturalidad Cuadra 2 (PCB35). Para detalles ver Tabla 8 (I.I. NATURALIDAD).

Para evaluar el crecimiento y desarrollo nos basamos en la velocidad de crecimiento de cada una de las especies de árboles presentes en esta cuadra, publicadas en ACHIPPA (2012), USDA Plant database (http://plants.usda.gov/java/) y en Urban Forest Ecosystems Institute (UFEI) (https://selectree. calpoly.edu/tree-detail). Todos los árboles tienen una velocidad de crecimiento rápido lo que da una puntuación de 5 para este indicador (Tabla 28).

I.II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
I.II.I	-	-	-	-	X	**5**

Tabla 28. Evaluación parámetro de Crecimiento y Desarrollo (PCB35). Para detalles ver Tabla 9.

Al considerar la primera parte de la encuesta, referida a la estructura, esta cuadra presenta sólo dos estratos vegetales, árboles y arbustos, (4° preferencia de la encuesta para las calles), el 57% de los árboles son de altura media (2° preferencia) y las especies arbóreas presentan una organización lineal (1° preferencia), por lo que es evaluada con 4 puntos (Tabla 32).

II.I ESTRUCTURA CALLES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
II.I.I	-	X	-	-	-	**2**
II.I.II	-	-	X	-	-	**3**
II.I.III	-	-	-	-	X	**5**

Tabla 29. Evaluación parámetro de Estructura (PCB35). Para detalles ver Tabla 11 (II.I ESTRUCTURA CALLES).

En cuanto al parámetro de composición, esta cuadra presenta más de 3 especies arbóreas (1° preferencia), la mayoría de los árboles, el 97%, presenta tipo de copa que pertenece al grupo 1 (1° preferencia), el 23% de los árboles es perenne (1° preferencia) y hay 7% de individuos que son especies nativas (1° preferencia), por lo que es evaluada con 3,3 puntos (Tabla 30).

II.II COMPOSICION CALLES	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
II.II.I	-	-	-	-	X	5
II.II.II	-	-	-	-	X	5
II.II.III	X	-	-	-	-	1
II.II.IV	X	-	-	-	-	1

Tabla 30. Evaluación parámetro de Composición (PCB35). Para detalles ver Tabla 14 (II.II COMPOSICION CALLES).

El promedio de los precios de todos los árboles presentes en esta cuadra, es de $12.083 y la superficie plantada por estratos vegetales es de: 0 m^2 de herbáceas, 6,5 m^2 de arbustos y 42 m^2 de árboles, por lo que, siendo 1.482 m^2 la superficie total de la cuadra, se calcula un valor de $717 x m^2 (Tabla 31).

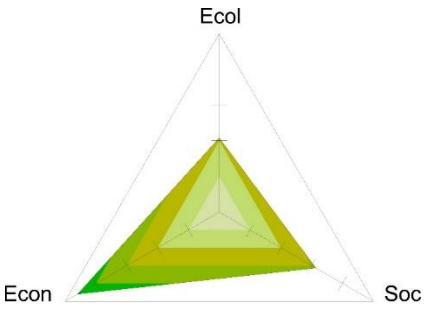
III.I. INSTALACION	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
III.I.I	-	-	X	-	-	**4**
III.I.II	-	-	-	-	X	5

Tabla 31. Evaluación parámetro de Instalación (PCB35). Para detalles ver Tabla 16 (III.I INSTALACION).

Y por último, en el parámetro de mantención, la cuadra presenta 2 estratos vegetales, árboles y arbustos, por lo que se considera de mantención media extensiva con 4 puntos, las especies arbóreas en promedio tienen requerimientos hídricos medios-bajos, evaluando también ese indicador con 4 puntos y por último no presenta herbáceas de altos requerimiento hídricos por lo que este indicador es evaluado con 5 puntos (Tabla 32).

III.II. MANTENCIÓN	1	2	3	4	5	PUNTAJE TOTAL
III.II.I	-	-	-	X	-	**4**
III.II.II	-	-	-	-	X	**5**
III.II.III	-	-	-	-	X	**5**

Tabla 32. Evaluación parámetro de Mantención (PCB35). Para detalles ver Tabla 17 (III.II. MANTENCIÓN).

INDICE SOCIOECOLOGICO PCB35		PUNTAJE	SUB-TOTAL	POND.	TOTAL	INDICE SOCIOECOLOGICO GRAFICO PCB35
DIMENSION ECOLOG.	NATURALIDAD	1	**2,08**	1/3	**3,28**	
		1				
		1,33				
	CREC.Y DES.	5				
DIMENSION SOCIAL	ESTRUCT.	2	**3,14**	1/3		
		3				
		5				
	COMP.	5				
		5				
		1				
		1				
DIMENSION ECONOMICA	INST.	4	**4,60**	1/3		
		5				
	MANT.	4				
		5				
		5				

Cuadra 3 – PPM30													
Georreferencia	33°36'36.86"S 70°42'3.73"O												
Vía	Pasaje L												
Comuna	San Bernardo												
ESE	Medio												
Superficie	687 m^2												
N° de Estratos	1	N° Arboles	14	N° Arbustos	0	Cobert. Herbáceas	0%						
Disposición árboles	D	D Árboles	M	D Arbustos	-	D Herbáceas	-						
Cod. Sp Árbol	3	4	18	21	30	37	38	44	60	76	-	-	-
Cantidad	1	2	1	1	1	3	1	1	2	1	-	-	-
Origen	I	ZB	I	ZB	I	I	I	I	I	ZB	-	-	-
Crecimiento	R	R	R	R	R	R	Mo	R	Mo	R	-	-	-
Tipo de copa											-	-	-
Tipo de follaje	Pe	Ca	Pe	Pe	Pe	Pe	Ca	Pe	Ca	Pe	-	-	-
Requer. hídricos	B	A	M	A	M	B	A	M	M	B	-	-	-

Tabla 33. Descripción de la cuadra 3 (PPM30).

En este caso las especies de árboles presentes en la cuadra son: *Acacia melanoxylon, Acer negundo, Cordyline australis, Cupressus macrocarpa, Grevillea robusta, Ligustrum lucidum, Liquidambar styraciflua, Myoporum laetum, Prunus domestica y Washingtonia filifera,* todas especies introducidas y sólo 3 pertenecientes a la misma zona bioclimática. Mientras que la cobertura de los distintos estratos es media en árboles (entre 10% y 25%) e inexistente en el resto. Esto se ve reflejado en la evaluación de la naturalidad de la cuadra, donde los 2 indicadores del parámetro de composición fueron valorados con 1 punto y la estructura con 1,3 puntos (Tabla 34).

I.I. NATURALIDAD		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
COM	I.I.I	X	-	-	-	-	**1**
	I.I.II	-	X	-	-	-	**2**
EST	I.II.I	-	X	-	-	-	**1,33**
	I.II.II	X	-	-	-	-	
	I.II.III	X	-	-	-	-	

Tabla 34. Evaluación parámetro de Naturalidad cuadra 3 (PPM30). Para detalles ver Tabla 8 (I.I. NATURALIDAD).

Para evaluar el crecimiento y desarrollo nos basamos en la velocidad de crecimiento de cada una de las especies de árboles presentes en esta cuadra, publicadas en ACHIPPA (2012), USDA Plant database (http://plants.usda.gov/java/) y en Urban Forest Ecosystems Institute (UFEI) (https://selectree. calpoly.edu/tree-detail). El promedio de la velocidad de crecimiento de todos los árboles es de 4,57 (Tabla 35).

I.II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
I.II.I	-	-	-	-	X	**5**

Tabla 35. Evaluación parámetro de Crecimiento y Desarrollo (PPM30). Para detalles ver Tabla 9 (I.II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO).

Al considerar la primera parte de la encuesta, referida a la estructura, esta cuadra presenta sólo un estrato vegetal, árboles, (5° preferencia de la encuesta para los pasajes), el 64% de los árboles son de altura baja (3° preferencia) y las especies arbóreas presentan una organización lineal (1° preferencia), por lo que es evaluada con 2,7 puntos (Tabla 36).

II.I ESTRUCTURA PASAJES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
II.I.I	X	-	-	-	-	**1**
II.I.II	X	-	-	-	-	**1**
II.I.III	-	-	X	-	-	**3**

Tabla 36. Evaluación parámetro de Estructura (PPM30). Para detalles ver Tabla 12 (II.I ESTRUCTURA PASAJES).

En cuanto al parámetro de composición, esta cuadra presenta más de 3 especies arbóreas (1° preferencia) y el 50% de los árboles, pertenece al grupo 2 (2° preferencia). Por otro lado, el 64% de los árboles es perenne (1° preferencia) y hay 0% de individuos que son especies nativas (1° preferencia), por lo que es evaluada con 3,5 puntos (Tabla 37).

II.II COMPOSICION PASAJES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
II.II.I	-	-	-	-	X	**5**
II.II.II	-	-	-	-	X	**5**
II.II.III	-	-	-	-	X	**5**
II.II.IV	X	-	-	-	-	**1**

Tabla 37. Evaluación parámetro de Composición (PPM30). Para detalles ver Tabla 15 (II.II COMPOSICION PASAJES).

El promedio de los precios de todos los árboles presentes en esta cuadra, es de $14.053 y la superficie plantada por estratos vegetales es de: 0 m^2 de herbáceas, 0 m^2 de arbustos y 42 m^2 de árboles, por lo que, siendo 687 m^2 la superficie total de la cuadra, se calcula un valor de $479 x m^2 (Tabla 38).

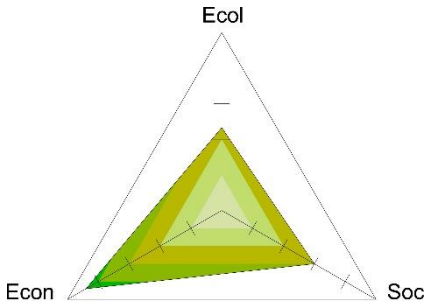
III.I. INSTALACION	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
III.I.I	-	-	X	-	-	**3**
III.I.II	-	-	-	-	X	5

Tabla 38. Evaluación parámetro de Instalación (PPM30). Para detalles ver Tabla 16 (III.I INSTALACION).

Y por último, en el parámetro de mantención, la cuadra presenta sólo 1 estrato vegetal, árboles, por lo que se considera de mantención extensiva con 5 puntos, las especies arbóreas en promedio tienen requerimientos hídricos medios (3,14) evaluando ese indicador con 3 puntos y por último no presenta herbáceas de altos requerimiento hídricos por lo que este indicador es evaluado con 5 puntos (Tabla 39).

III.II. MANTENCIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**PUNTAJE TOTAL**
III.II.I	-	-	-	-	X	**5**
III.II.II	-	-	-	X	-	**4**
III.II.III	-	-	-	-	X	**5**

Tabla 39. Evaluación parámetro de Mantención (PPM30). Para detalles ver Tabla 17 (III.II. MANTENCIÓN).

INDICE SOCIOECOLOGICO PPM30		PUNTAJE	SUB-TOTAL	POND.	TOTAL	INDICE SOCIOECOLOGICO GRAFICO PPM30
DIMENSION ECOLOG.	NATURALIDAD	1	**2.33**	1/3	**3.24**	
		2				
		1.33				
	CREC.Y DES.	5				
DIMENSION SOCIAL	ESTRUCT.	1	**3.00**	1/3		
		1				
		3				
	COMP.	5				
		5				
		5				
		1				
DIMENSION ECONOMICA	INST.	3	**4.40**	1/3		
		5				
	MANT.	5				
		4				
		5				

4.6. **Nivel socioecológico de la vegetación vial de Santiago y comparación de la situación según tipos de vías y estratos socioeconómicos (ESE)**

Para establecer el nivel socioecológico se aplica el índice a 235 cuadras de las 250 levantadas (Anexo 5), debido a que el resto no presenta vegetación, por lo que esta no podría ser evaluada.

Si analizamos la vegetación en Santiago, se obtiene un índice socioecológico de 2,97, donde el índice ecológico es 2,21, el social es de 2,94 y el índice económico es de 3,76 (Fig. 31a), sin embargo, la heterogeneidad que presenta la vegetación dentro de la ciudad se ve demostrada en la desviación estándar que este índice presenta (Fig. 31b).

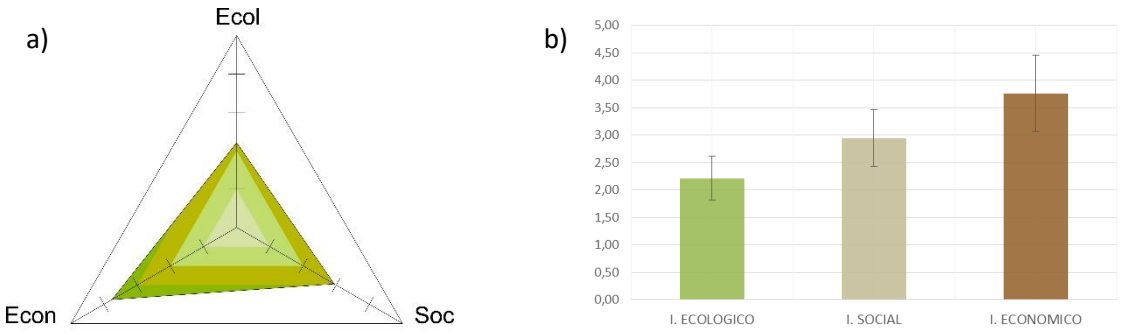


Fig. 31 a) Índice Socioecológico gráfico de Santiago; b) Desviación estándar en los índices de cada dimensión evaluada.

Ahora si analizamos el nivel socioecológico que presentan cada de uno de los ESE, se puede distinguir una diferencia en el ESE Alto, donde el índice social es el mejor evaluado, mientras que en los otros ESE el índice económico es el que sobresale. La dimensión ecológica en tanto, es evaluada de forma similar en los tres ESE, sin embargo, en el ESE Alto es un poco mayor, siendo esta última dimensión la que presenta la menor desviación estándar en sus resultados (Fig. 32).

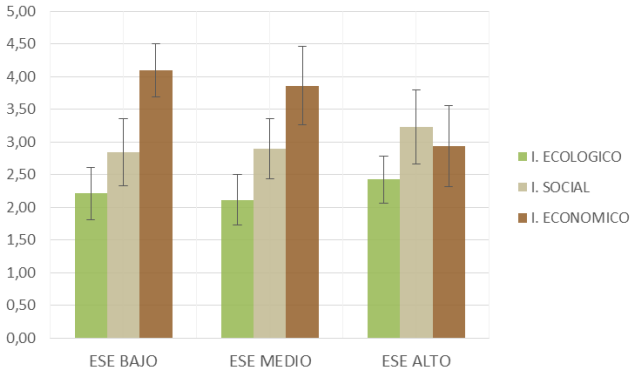


Fig. 32. Índice por dimensión en cada ESE.

El hecho de que el índice económico sea más bajo en el ESE alto se debe principalmente a los altos costos de mantención por la mayor cantidad de cobertura y estratos vegetales, sin embargo, es importante destacar que además esta diferencia se ve potenciada por que en este ESE las especies de árboles instaladas son más caras y la superficie con herbáceas de altos requerimientos hídricos también es mucho mayor que en el resto de los ESE. Además, que el índice social sea el mejor evaluado, se debe principalmente a dos indicadores del parámetro de estructura: el número de estratos vegetales presentes en las cuadras y el tamaño de los árboles. Y finalmente, que el índice ecológico sea mejor evaluado también en el ESE alto, se debe principalmente a que tiene mayor porcentaje de especies exóticas que pertenecen a la misma zona bioclimática y porque el porcentaje de cobertura vegetal se asimila más con la estructura del bosque esclerófilo que el resto de los ESE.

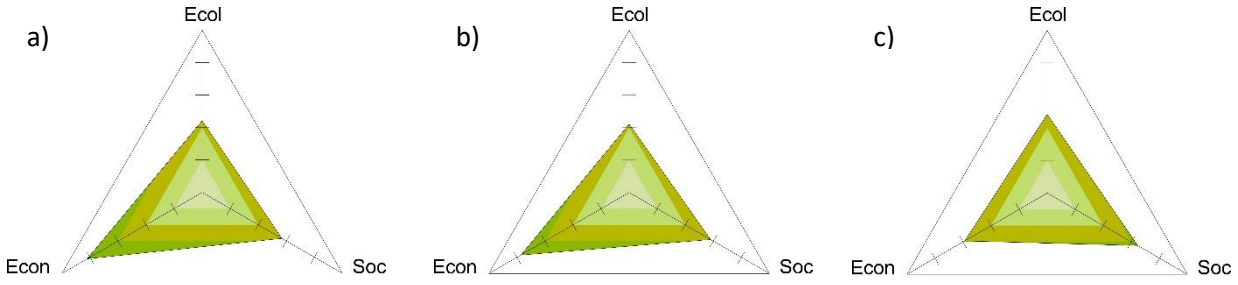


Fig. 33. a) Índice Socioecológico gráfico del ESE bajo; b) Índice Socioecológico gráfico del ESE medio; c) Índice Socioecológico gráfico del ESE alto.

Por otro lado, si comparamos el Índice Socioecológico por tipos de vías, se puede observar que en los tres tipos de vías el índice económico es similar y el más alto, mientras que el índice ecológico el más bajo en todas. La dimensión ecológica, también es evaluada de forma similar en los tres ESE, sin embargo, en las avenidas es un poco mayor, siendo esta última dimensión la que presenta la menor desviación estándar en sus resultados (Fig. 34).

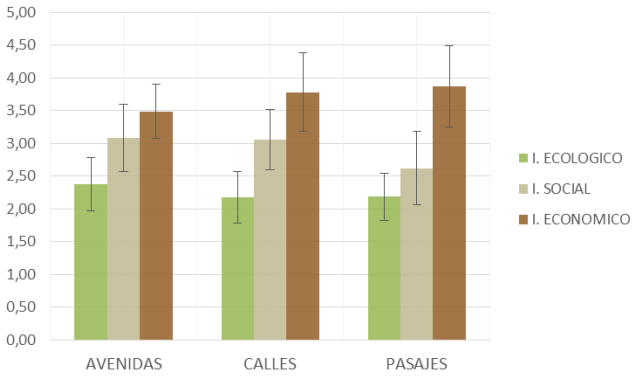


Fig. 34. Índice por dimensión en cada tipo de vía.

Los pasajes son los que tienen la mejor evaluación en la dimensión económica, sin embargo, son los peores evaluados en la dimensión social (Fig. 35c). Lo primero se debe a que, principalmente, el precio de los árboles presentes es menor que en el resto de los ESE, a la baja presencia de herbáceas de alto requerimiento hídrico y al bajo nivel de mantención que requieren. Y lo segundo, al número de estratos vegetales que presentan y a la disposición de los árboles, resultados que se alejan de las preferencias encuestadas.

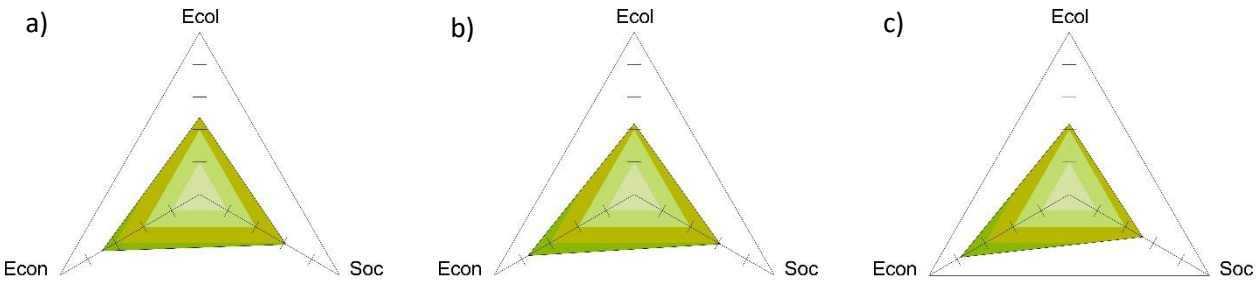


Fig. 35. a) Índice Socioecológico gráfico de Avenidas; b) Índice Socioecológico gráfico de Calles; c) Índice Socioecológico gráfico de Pasajes.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A pesar de que muchas veces la vegetación es asociada sólo con beneficios estéticos o sólo como una de los factores que generan beneficios ecológicos en los espacios públicos (MINVU, 2009) y no como un factor que aporta de forma integral con la sostenibilidad de la ciudad (dimensión social, ecológica y económica), es significativo recalcar que sólo el 6% de las cuadras en el área de estudio no presentan ningún tipo de vegetación, entendiendo que la presencia de vegetación en las vías está asimilada y asumida por parte de los ciudadanos y/o instituciones y es evaluada, generalmente, de forma positiva por ambos actores (Schroeder et al., 2006; Priego et al., 2008). A esto se suma que sólo el 8% de las cuadras no poseen árboles, entendiendo que los árboles son el estrato más asimilado por las personas dentro de la vegetación vial, y que la presencia de estos se relacionan directamente con múltiples beneficios para la ciudadanía (Schroeder et al., 2006; Andrade, 2011).

Entendiendo la relevancia que se les da a los árboles, es importante recalcar que no se deben desatender los beneficios que entregan los arbustos y las herbáceas, sobre todo a nivel ecológico (Estades, 1995; Konvicka & Kadlec, 2011; Jones & Leather, 2012), sabiendo que en Santiago, el 59% de las cuadras no presentan herbáceas en su estructura y el 40% no posee arbustos, y que además, importantes planes de gobierno se han enfocado sólo en la instalación de árboles urbanos[6] para aportar en la sostenibilidad de las ciudades.

Es importante agregar que, más del 80% de los árboles son medianos y pequeños, por lo tanto, la pérdida de árboles grandes podría reducir en gran proporción los beneficios que estos entregan, situación que muchas veces sucede debido a que estos tienen más probabilidades de generar conflictos con los elementos urbanos, como pavimento, cables, desganches, etc. A esto se suma que, a nivel local, existe una desinformación generalizada del estado en que estos se encuentran, dando la opción de que se divulgue información desacertada a la ciudadanía, y que con esta, se tomen decisiones equivocadas, como por ejemplo, publicaciones que indican que en la ciudad los árboles no deberían superar los 10 m. de altura y que estos no deben ser regados en verano para que no sufran desganches (MMA, 2016). Sin embargo, a pesar de esto, en los resultados de la encuesta piloto existe una preferencia mayoritaria por árboles de tamaño grande en calles y avenidas, y sólo en pasajes, por un tema de espacialidad, la mayoría de las personas prefieren árboles de tamaño medio.

[6] Plan de arborización urbana. Plantación de 17 millones de árboles en las zonas urbanas y periurbanas de Chile (CIFAG, 2011).

El hecho de que la disposición de los árboles, en su mayoría (52%), es dispersa dentro de las cuadras, se puede deber también a la eliminación de árboles existentes, a la falta de mantención y con esto a la pérdida de algunos ejemplares, o a que muchos de estos podrían haber sido plantados por los propietarios, no existiendo o no leyéndose una planificación de plantación en cada una de las cuadras. Una planificación adecuada, la correcta mantención y evaluación de los árboles existentes, y la apropiada selección de especies para plantar en las calles, podrían compensar en parte esta situación.

Si comparamos los resultados expuestos por Hernández (2008) en la relación con la riqueza de árboles presentes en la ciudad, se puede apreciar en los resultados de este estudio, una disminución en más del 50% de especies de árboles, lo que podría deberse principalmente a que en este último sólo se consideraron árboles viales. Con estos datos se podría concluir que parte importante de la diversidad de árboles que existe en la ciudad puede ser proporcionada por los parques, plazas o jardines privados.

Además, si consideramos que sólo el 13% de los árboles son nativos y entendiendo los beneficios que conlleva utilizar estas especies (Niemelä, 1999b; Savard et al., 2000; Cook, 2002; McKinney, 2002; White et al., 2005; Tzoulas et al., 2007; Pincetl, 2010; Konvicka & Kadlec, 2011; Jones & Leather, 2012; Ikin et al., 2013; Liu et al. 2014), se demuestra la necesidad de dar a conocer y fomentar, no sólo el aumento de la diversidad de especies vegetales en las áreas urbanas, sino más bien, el uso de especies nativas en la planificación de las ciudades. Entendiendo además que, a nivel de instituciones locales, muchas veces los beneficios están asimilados por las autoridades y/o trabajadores, sin embargo, en la lista de especies a utilizar, estas no están presentes (Almas & Conway, 2016).

La participación y apoyo de las personas en las decisiones que se toman en la ciudad es fundamental para que las intervenciones sean mejor conservadas (Howard (1972) y generen sentido de identidad y territorialidad (Dwyer et al., 1992; Andrade, 2011), sin embargo, es igual de imprescindible que exista información y educación adecuada, que permita que las preferencias de la gente sean fundamentadas más allá de los gustos personales.

En la encuesta piloto realizada, el 20% de los encuestados asumió que no tenía el conocimiento suficiente para responder si le gustaría o no que se utilizaran especies nativas en las vías y los que respondieron de forma negativa, fundamentaron que estas especies requerían de mayor mantención y cuidado que el resto.

Además de ser escasa la información y la educación referidos a estos temas para los ciudadanos, existe desinformación o temor en los tomadores de decisiones, para proponer nuevas especies que no han sido probadas en la ciudad o que no han sido sociabilizados sus resultados, entendiendo que hay algunas especies nativas que tienen limitaciones para vivir en un medio urbano, como por ejemplo, la baja tolerancia a la contaminación.

Esto trae consigo de que sólo se utilicen especies nativas que se plantan constantemente en la ciudad y que se sabe públicamente, han funcionado bien, como son el pimiento y el quillay. Estos árboles, son las dos especies nativas más comunes en las vías de Santiago y en número, superan en forma significativa, al resto de las nativas.

Según lo indicado por Almas & Conway (2016) es importante que exista diversidad biológica de especies nativas para aportar con la integridad ecológica, por lo que la presencia de estas dos especies entre las alternativas de plantación en la ciudad de Santiago, es importante para aportar con la vegetación nativa en la ciudad, sin embargo, no es suficiente, debiendo aumentarse además de la cantidad de ejemplares, el número de especies nativas en cuanto a los árboles, arbustos y herbáceas presentes en las vías.

Es importante destacar que a pesar del desconocimiento que puede existir con respecto a las especies nativas y sus beneficios, al momento de preguntar en la encuesta piloto, sobre la presencia de estas, el 76% de los encuestados respondió de forma favorable, y el mayor porcentaje de las fundamentaciones se relacionaban con la conservación, mencionando términos como: conservar, mantener, preservar, identidad, cultura, raíces, insectos y aves.

A pesar de que aún la oferta de especies nativas es baja y poco diversa en los viveros, en la actualidad, existe una oferta mayor en viveros nacionales que se han especializado en producir este tipo de especies y a medida que se sociabilice la demanda, debiese aumentar la oferta, además, si comparamos los precios de estas con el resto de las especies utilizadas (Anexo 4), 7 de las 10 especies nativas de árboles no superan el promedio del precio de todas las especies, y por último, con respecto a la velocidad de crecimiento, sólo 2 de las 10 especies encontradas se considera que crecen lento, por lo que en la actualidad, estas razones no debieran ser justificaciones al momento de elegir especies exóticas por sobre las especies nativas. Además, las respuestas de las personas en la encuesta piloto, indican con más del 60% en todos los tipos de vías que son preferidos los árboles perennes (gran parte de los árboles nativos mantienen sus hojas durante todo el año), y en Santiago, más del 60% de los árboles son caducos.

Y, si al mismo tiempo, analizamos el origen de las especies exóticas que se están utilizando en las vías de Santiago, menos del 30% provienen de zonas con climas mediterráneos, por lo que se hace necesario que se estudie el listado o las opciones de especies a plantar, entendiendo que las especies nativas y las de la misma zona bioclimática, son especies adaptadas a nuestro clima por lo que demandarán menos gasto de recursos en su mantención.

Es importante destacar, que los resultados obtenidos a nivel metropolitano no son representativos de lo que sucede en los distintos ESE, demostrándose una vez más la inequidad social a nivel de vegetación que existe en el Gran Santiago (Escobedo et al. 2006; Hernández, 2008) y que también se repite en otras ciudades del mundo (Pedlowski et al., 2002), y a pesar del conocimiento de esta situación, la brecha social aún sigue aumentando, donde por ejemplo desde el año 2002 al 2012, Lo Barnechea, comuna de Santiago con mayor superficie de áreas verdes, aumentó a 9,02 m^2 por habitantes, mientras que Padre Hurtado, comuna con menor superficie, disminuyó a 1,15 m^2 por habitantes (Jarpa, 2014).

Por una parte, esta desigualdad se ve reflejada en la superficie de área verde o en los porcentajes de cobertura arbórea que se encuentran en cada uno de los ESE, pero además en la gran diferencia que presentan las cuadras en cuanto a los estratos vegetales que poseen las vías, pasando desde el 71% de las calles con 3 estratos vegetales en el ESE alto al 9.2% de las cuadras en ESE bajo. Y si bien algunas veces se asocian los arbustos o herbáceas con inseguridad y delincuencia, en publicaciones nacionales sobre seguridad pública se fomenta la mantención de los arbustos para mantener campos visuales libres y buena iluminación, pero no se fomenta la ausencia de vegetación entendiendo que la apropiación del espacio público es fundamental para generar espacios más amables y seguros para los ciudadanos (MINVU, 2003; SPD, 2012).

En los resultados de la encuesta piloto, se ve claramente una preferencia por la presencia de los 3 estratos vegetales en las calles y avenidas, y sólo en los pasajes, se opta sólo por la presencia de árboles, sin embargo, las justificaciones se asocian más con el espacio (superficie libre para el juego de niños o estacionamiento de vehículos) que con la seguridad.

En oposición a lo expuesto por Hernández (2008) la diferencia en cuanto a la riqueza de especies, en este caso, no es tan significativa entre los distintos ESE, lo que puede ayudar a confirmar, que parte importante de la diversidad en la vegetación urbana puede estar dada por los jardines privados y los parques, entendiendo además que ambos son mucho más escasos e inferiores en

tamaño, en el ESE bajo que en el alto. En cuanto a la diversidad de árboles, las respuestas entregadas en la encuesta piloto, demuestran la preferencia de las personas por una mayor diversidad de especies en las calles y pasajes, sin embargo, en las avenidas, la imagen histórica de estas con grandes árboles, al parecer es bien evaluada por los ciudadanos, prefiriendo la presencia de sólo una especie de árbol, fundamentado principalmente, por la estética y el orden que estos entregan.

La diferencia en cuanto a la abundancia de especies nativas entre los ESE, es responsabilidad de la alta plantación de Pimiento *(Schinus molle)* en el ESE Bajo, siendo este resultado una clara muestra de que si se encuentran especies nativas que se adapten bien a las condiciones urbanas, estas son elegidas con mayor frecuencia para ser plantadas en la ciudad, y con esto, más productores crían la especie para su venta en los viveros, disminuyendo a su vez, el precio de estas.

Se debe entender que la ciudad, se presenta con una estructura rígida, que muchas veces moldea las intervenciones vegetales que se puedan hacer en ella, esto se ve reflejado en el aumento de cobertura vegetal y la cantidad de estratos vegetales presentes en las vías a medida que la espacialidad es mayor, de pasajes a avenidas. Ahora bien, si se pretende mejorar el estado del ecosistema, hay que estar dispuestos a realizar cambios estructurales y sociales que permitan darle un mayor protagonismo a la vegetación en los perfiles de las vías, entendiendo todos los beneficios que conllevaría el proceso de naturalización en la ciudad.

Es importante aclarar que esta investigación no tiene la intención de mostrar a la vegetación vial como el camino hacia la sostenibilidad de la ciudad ni mucho menos, sin embargo, parece relevante que esta sea comprendida como uno de los tantos factores que hay que considerar en la búsqueda de la resiliencia de los ecosistemas urbanos, los que muchas veces han cambiado a estados tan vulnerables que incluso están perdiendo la capacidad de auto-reparación. A raíz de esto, se requiere comprender mejor las interacciones entre los cambios de régimen, la diversidad biológica y la resiliencia de los ecosistemas y, por medio de una gestión adaptativa y la gobernanza de la resiliencia, lograr crear los estados deseados de estos ecosistemas (Folke et al., 2004).

Con los resultados obtenidos en cuanto a la caracterización de la estructura y composición de la vegetación vial de Santiago, se respalda la metodología presentada, donde por medio de una herramienta de visualización panorámica (Google Street View) fue posible determinarla de

manera efectiva. Y si bien, esta opción podría reemplazar, en algunos casos, el catastro físico que comúnmente se realiza, es importante entender que las imágenes disponibles entregan información acotada, por lo que muchas veces deberá ser complementada y verificada con muestreos in-situ para obtener resultados óptimos.

Al momento de evaluar esta vegetación, se comprueba la efectividad de utilizar un índice donde se incorporan diferentes indicadores en las tres dimensiones propuestas, entendiendo que es muy difícil añadir todos los factores que están influyendo directamente, pero razonando a su vez, que resulta ser una buena aproximación que puede ser modificada en el tiempo a medida que se jerarquicen nuevos indicadores.

La dimensión social, dentro de este estudio, se considera la evaluación más débil, debido a que los resultados se basan sólo en la encuesta piloto realizada, sin embargo, las respuestas de esta, muestran importantes tendencias que difícilmente cambien en la encuesta definitiva. Lo ideal es, en un futuro, aplicar el índice con los nuevos resultados y revisar si la dimensión social tuvo diferencias significativas en su evaluación.

En la ciudad de Santiago, el índice obtenido refleja que existe una baja sostenibilidad en la vegetación vial, marcada por la escasez de esta y la falta de planificación por parte de las autoridades, la que no está respondiendo a las preferencias de los ciudadanos ni menos aún, a los requerimientos ecológicos deseados. Entendiendo además, que la dimensión mejor evaluada es la económica, pero que sus resultados están muy influidos por la precariedad o baja presencia de vegetación, lo que trae consigo menos gasto en mantención e instalación.

La ausencia o escasez de vegetación en la ciudad provoca, en gran parte de las personas, las ganas de huir hacia los espacios naturales, entendiendo que somos una sociedad paisajista, como lo describe Donadieu (2006). Ese deseo de naturaleza muchas veces se convierte en un agente de dispersión urbana, provocando degradación de los sistemas naturales, por su alto consumo de espacio y energía (Vélez, 2007). Este efecto se podría comenzar a revertir si la ciudad supliera de cierta forma esa necesidad de naturalización de su paisaje y mayor cantidad de personas comenzaran a disfrutar de sus espacios. En ese sentido, la vegetación vial puede convertirse, por ejemplo, en un valioso aporte a la experiencia del caminar (Gehl, 2014).

Debido a la desigualdad que existe en Santiago, incluida la presencia de vegetación en la ciudad, se puede entender que la comparación de los índices por ESE, es la única que muestra una diferencia en la tendencia de los resultados, siendo el ESE alto el único que tiene como índice

mejor evaluado las preferencias sociales. Esta situación se va a mantener mientras existan instituciones locales que tomen decisiones en “sus territorios” sin una planificación sistémica que involucre una región mayor y sin la asignación de un presupuesto mínimo que permita generar cambios reales en esta área.

El cuantificar y valorar el aporte de la vegetación urbana en términos de servicios ecosistémicos, permite establecer una plataforma para la implementación de planes de manejo costo-efectivos de la vegetación vial. Diversos estudios han cuantificado y valorado monetariamente los beneficios que la vegetación genera en la ciudad (McPherson, 1994; Mullaney et al., 2015), donde un proyecto particular implementado en Nueva York[7], es un ejemplo donde se realiza un catastro de todos los árboles urbanos, y se indica el aporte económico que hace cada uno de estos árboles a la ciudad, información compartida en una plataforma web con acceso libre a cualquier persona que se quiera informar del tema. Con este tipo de medidas, se puede generar conciencia y establecer las bases para que los ciudadanos estén enterados y los tomadores de decisiones le den mayor relevancia al tema.

La vegetación vial, genera un número importante de beneficios ecosistémicos y su conservación requiere la consideración de la dimensión ecológica, social y económica, para lograr la sostenibilidad de estos en el tiempo. Para esto, se debe realizar un ordenamiento territorial que permita mantener un flujo de servicios ecosistémicos diverso y de calidad, tendiendo a construir resiliencia socioecológica en la ciudad (Martín-López et al. 2009).

La conservación de la biodiversidad urbana, debe mantenerse en un nivel que permita esta resiliencia, por lo que se requiere de una estrategia de conservación que garantice ciertos umbrales (Folke et al .1996), y para esto la vegetación vial debe formar parte, pudiendo ser un elemento fundamental de la biodiversidad que podemos encontrar en la ciudad.

[7] New York City Street Tree Map. Explore and Care For NYC’s Urban Forest. Proyecto elaborado por el Departamento de Parques y Recreación de la Ciudad (NYC Parks), donde utilizando los resultados de los catastros realizados por 2.300 voluntarios en el año 2015 (TreesCount!), se generó un mapa con todos los árboles de la ciudad. Revisado en: https://tree-map.nycgovparks.org/.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ACHIPPA (Asociación Chilena de Profesionales del Paisaje A.G.), 2012. Guía de arborización urbana. Especies para la Región Metropolitana, Santiago de Chile. Santiago, Chile. Corporación de Investigación, Estudio y Desarrollo de la Seguridad Social. 128 p.

- ALMAS, A. & CONWAY, T., 2016. The role of native species in urban forest planning and practice: A case study of Carolinian Canada. Urban Forestry & Urban Greening 17: 54-62.

- AMIGO, J. & FLORES-TORO, L., 2012. Revisión sintaxonómica de los bosques esclerófilos de Chile Central: la alianza Cryptocaryon albae. Lazaroa 33: 171-196.

- ANDERIES, J., JANSSEN, M. & OSTROM, E., 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. Conservation Ecology 9 (1): 18. [en línea] <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/> [Consulta: 31 octubre 2016].

- ANDRADE, M., 2011. El Árbol como elemento de Integración Social. Mundo Forestal 21:12-13.

- ARMSON, D., STRINGER, P. & ENNOS, A., 2013. The effect of street trees and amenity grass on urban surface water runoff in Manchester, UK. Urban Forestry & Urban Greening 12 (3): 282-286.

- ARONSON, MFJ., LA SORTE, F., NILON, CH., KATTI, M., GODDARD, M., LEPCZYK CH., WARREN, P., WILLIAMS, N., CILLIERS S., CLARKSON B, DOBBS C, DOLAN R, HEDBLOM M., KLOTZ, S., KOOIJMANS JL., KÜHN, I., MACGREGOR-FORS, I., MCDONNELL, M., MÖRTBERG, U., PYSEK, P., SIEBERT, S., SUSHINSKY, J., WERNER, P. & WINTER, M., 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. Proc. R. Soc. B 281: 20133330.

- BENEDETTI, S. & LOPEZ, C., 2002. Estado actual de la información sobre AFB. En: FAO, 2002. Estado de la información forestal en Chile. Santiago, Chile. pp. 13 - 41.

- BODNARUK, E., KROLL, C., YANG, Y., HIRABAYASHI, S., NOWAK, D. & ENDRENY, T., 2017. Where to plant urban trees? A spatially explicit methodology to explore ecosystem service tradeoffs. Landscape and Urban Planning 157: 457 – 467.

- BOLUND P. & HUNHAMMAR S., 1999. Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics 29: 293-310.

- BRUNTLAND, G. (ed.), 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future. United Nations. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Cooperation: Environment.

- BURKHARD, B., DE GROOT, R., COSTANZA R., SEPPELT R., JØRGENSEN S. & POTSCHIN M., 2012. Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. Ecological Indicators 21: 1-6.

- CARRUS, G., SCOPELLITI, M., LAFORTEZZA R., COLANGELO G., FERRINI F., SALBITANO F., AGRIMI M., PORTOGHESI L., SEMENZATO P. & SANESI G., 2015. Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. Landscape and Urban Planning 134: 221-228.

- CEBALLOS, W., 1997. Enverdecimiento urbano en Chile. En: KRISHNAMURTHY L. y J. RENTE J., (Eds.). 1997. Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. pp. 231 - 251.

- CHANES, R., 1969. DEODENDRON, Árboles y arbustos de jardín en clima templado. Primera edición. Editorial Blume, Barcelona, España. 545 p.

- CHEN, B., ADIMO, O. & BAO, Z., 2009. Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green space from the users' perspective: The case of Hangzhou Flower Garden, China. Landscape and Urban Planning 93: 76-82.

- CHILE. Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2009. Decreto 66: Revisa, reformula y actualiza plan de prevención y descontaminación atmosférica para la región metropolitana (PPDA). 30 de junio de 2009. Santiago, Chile. [en línea] <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1012499&idVersion=2010-04-16> [Consulta: 28 agosto 2014].

- CIFAG, 2011. El Ministerio de Agricultura y CONAF emprenden el más ambicioso Programa de Arborización urbana y periurbana implementado hasta la fecha. Mundo Forestal 21:12-13.

- COHEN, S., 2004. Nature, trees and the manipulation of environmental stewardship in America. Berkeley y Los Angeles, California: University of California Press. 210 p.

- COLDING, J., 2011. The role of ecosystem services in contemporary urban planning. En: NIEMELÄ, J., BREUSTE, J., ELMQVIST, T., GUNTENSPERGEN, G., JAMES P. y MCINTYRE, N. (Eds.), 2011. Urban ecology: Patterns, processes and applications. New York: Oxford University Press. pp. 228-237.

- COOK, E., 2000. Ecological Networks in Urban Landscapes. Wageningen University, Wageningen. 201 p.

- COOK, E., 2002. Landscape structure indices for assessing urban ecological networks. Landscape and Urban Planning 58: 269-280.

- COSTANZA R. & DALY, H., 1992. Natural Capital and Sustainable Development. Conservation Biology 6 (1): 37-46.

- COSTANZA R., D'ARGE R., DE GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., LIMBURG K., NAEEM S., O'NEILL R., PARUELO J., RASKIN R., SUTTON P. & VAN DEN BELT M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387:253-260.

- COUNCIL CITY OF MELBOURNE, 2014. North & West Melbourne urban forest precinct plan 2014 – 2024 (draft). 43 p.

- DAILY, G., 1997. Introduction: what are ecosystem services? En: Daily, G. (Ed.), Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington, D.C., Island Press. pp. 1–10.

- DE GROOT, R., ALKEMADE, R., BRAAT, HEIN, L. & WILLEMEN, L., 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. Ecological Complexity 7 (3): 260-272.

- DE LA MAZA, C., RODRIGUEZ, M., HERNANDEZ, J., SERRA, M., GUTIERREZ, P., ESCOBEDO, F., NOWAK, D., PRENDEZ, M., ARAYA J. & VARNERO, M., 2005. Silvicultura urbana: Vegetación urbana como factor de descontaminación. Chile Forestal 313: 46-49.

- DE MONTIS, A., CASCHILI, S., MULAS, M., MODICA, G., GANCIU, A., BARDI, A., LEDDA, A., DESSENA, L., LAUDARI, L. & FICHERA, C., 2016. Urban–rural ecological networks for landscape planning. Land Use Policy 50: 312-327.

- DEARBORN, D. & KARK, S., 2009. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. Conservation Biology 24 (2): 432-440.

- DOBBS, C., ESCOBEDO, F. & ZIPPERER, W., 2011. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. Landscape and Urban Planning 99: 196-206.

- DONADIEU, P., 2006. La sociedad paisajista. Editorial Universidad Nacional de la Plata. Buenos aires, Argentina. 140 pp.

- DWYER, J., McPHERSON, E., SCHROEDER, H. & ROWNTREE, R., 1992. Assessing the benefits and costs of the urban forest. Journal of Arboriculture 18 (5): 227-234.

- ECKBO, G., 1987. The city and Nature. Ekistics 54(325/326/327) The Year 2000 and Beyond: An Agenda of priority issues - III, IV and V: 323-325.

- ESCOBEDO, F., NOWAK, D., WAGNER J., DE LA MAZA, C., RODRIGUEZ, M., CRANE, D., & HERNANDEZ, J., 2006. The socioeconomics and management of Santiago de Chile's public urban forests. Urban Forestry & Urban Greening 4: 105-114.

- ESTADES, C., 1995. Aves y vegetación urbana: el caso de las plazas. Boletín Chileno de Ornitología 2: 7-13.

- FOLKE, C., HOLLING, C. & PERRINGS, C., 1996. Biological Diversity, Ecosystems, and the Human Scale. Ecological Applications 6(4): 1018-1024.

- FOLKE, C., CARPENTER, S., WALKER, B., SCHEFFER, M., ELMQVIST, T., GUNDERSON, L. & HOLLING, C., 2004. Regime Shifts, Resilience, and Biodiversity in Ecosystem management. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 35: 557-581.

- GEHL, J., 2014. Ciudades para la gente. Ediciones Infinito, Buenos Aires, Argentina. 280 pp.

- HERNANDEZ, J., 2008. La situación del arbolado urbano en Santiago. En: Revista de Urbanismo, N°18, Santiago de Chile, publicación electrónica editada por el Departamento de Urbanismo, F.A.U. de la Universidad de Chile, junio de 2008, I.S.S.N. 0717-5051.

- HIDALGO, R. & BORSDORF, A. 2005. Barrios cerrados y fragmentación urbana en América Latina: estudio de las transformaciones socioespaciales en Santiago de Chile (1990-2000). En: HIDALGO, R.; TRUMPER, R.; BORSDORF, A. (Eds.). Transformaciones urbanas y procesos territoriales. Lecturas del nuevo dibujo de la ciudad latinoamericana. Instituto de Geografía, PUC; Academia de Ciencias Austriaca y Okanagan University Collage. Santiago. pp 105-122.

- HOUGH, M., 1998. Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili. 316 p.

- HOUGH, M., 2004. Cities and Natural Process. A basis for sustainability. 2° ed. London and New York. Routledge, Taylor & Francis e-Library, 2004. 292 p.

- HOWARD, E., 1972. Las ciudades-jardín del mañana. En: AYMONINO, C., Desarrollo de la ciudad moderna. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili. pp 130-156.

- IKIN, K., KNIGHT, E., LINDENMAYER, D., FISCHER J. & MANNING, A., 2013. The influence of native versus exotic streetscape vegetation on the spatial distribution of birds in suburbs and reserves. Diversity and Distributions 19: 294-306.

- IVERSON, L. & COOK, E., 2000. Urban forest cover of the Chicago region and its relation to household density and income. Urban Ecosystems, 4: 105-124.

- IUCN/UNEP/WWF, 1980. World Conservation Strategy. Living resources conservation for sustainable development. IUCN, 1196 Gland, Switzerland.

- JACOBS, J., 1961. The Life and Death of Great American Cities. Nueva York, USA. Editorial Vintage. 458 p.

- JARPA, M., 2014. Áreas verdes suben 20% en Santiago y llegan a la mitad del nivel recomendado por OMS. La Tercera, Santiago, Chile, 27 octubre, pp. 14-15.

- JONES, E. & LEATHER, S., 2012. Invertebrates in urban areas: A review. European Journal of Entomology 109: 463-478.

- KENDLE, T. & S. FORBES, 1997. “Urban Nature Conservation”. En: Landscape Management in the Urban Countryside. Oxford, Chapman and Hall. pp. 282-316.

- KIRKPATRICK, J., DAVISON, A. & DANIELS, G., 2012. Resident attitudes towards trees influence the planting and removal of different types of trees in eastern Australian cities. Landscape and Urban Planning 107 (2): 147-158.

- KREMER, P., HAMSTEAD, Z. & MCPHEARSON, T., 2016. The value of urban ecosystem services in New York City: A spatially explicit multicriteria analysis of landscape scale valuation scenarios. Environmental Science & Policy 62: 57-68.

- KONVICKA, M. & KADLEC, T., 2011. How to increase the value of urban areas for butterfly conservation? A lesson from Prague nature reserves and parks. European Journal of Entomology, 108: 219-229.

- KUITTINEN, M., MOINEL, C. & ADALGEIRSDOTTIR, K., 2016. Carbon sequestration through urban ecosystem services. A case study from Finland. Science of the Total Environment 563 – 564: 623 – 632.

- LÓPEZ-SANTIAGO, C., OTEROS-ROZAS, E., MARTÍN-LÓPEZ, B., PLIENINGER, T., GONZÁLEZ E. & GONZÁLEZ, J. 2014. Using visual stimuli to explore the social perceptions of ecosystem services in cultural landscapes: the case of transhumance in Mediterranean Spain. Ecology and Society 19(2): 27.

- LIU, X., LU, Y., XUE, Y. & ZHANG, X., 2014. Testing the importance of native plants in facilitation the restoration of coastal plant communities dominated by exotics. Forest Ecology and Management 322: 19-26.

- MARTIN-LOPEZ, B., GOMEZ-BAGGETHUN, E. & MONTES, C., 2009. Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza sociedad en un mundo cambiante. Cuaderno Interdisciplinario para el Desarrollo Sostenible (Cuides) 3: 229-258.

- MARZLUFF, J. & EWING, K., 2001: “Restoration of Fragmented Landscapes for the Conservation of Birds: A General Framework and Specific Recommendations for Urbanizing Landscapes”. En: Restoration Ecology 9(3): 280-292.

- McKINNEY, M., 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. BioScience 52 (10): 883-890.

- McPHERSON, E., 1994. Chapter 8: Benefits and Costs of Tree Planting and Care in Chicago. En: McPherson, E. Gregory; Nowak, David J.; Rowntree, Rowan A. eds. 1994. Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, General Technical Report NE-186. pp 115-133.

- MCPHERSON, E., SIMPSON, J., PEPER, P., MACO, S., & XIAO, Q., 2005. Municipal forest benefits and costs in five U.S. cities. Journal of Forestry 103: 411-416.

- MENDEZ, R., 1987. Reseña histórica del arbolado urbano en Santiago. En: Seminario de Arborización Urbana, Área Metropolitana: 11, 12, 13, 14 y 15 de Mayo de 1987. Santiago. Intendencia Metropolitana. pp. 1-10.

- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. 137 p.

- MILLER, R., & SYLVESTER, W., 1981. An economic evaluation of the pruning cycle. Journal of Arboriculture 7(4): 109-112.

- MMA (Ministerio de Medio Ambiente, Chile), 2016. Cómo identificar si un árbol corre riesgo de desplomarse. 12 diciembre 2016 [en línea]. < http://portal.mma.gob.cl/15522-2/> [Consulta: 12 diciembre 2016]

- MMA (Ministerio de Medio Ambiente, Chile), 2016b. Ministro del medio ambiente da a conocer las medidas del nuevo Plan de Descontaminación del aire para la Región Metropolitana. 4 octubre 2016 [en línea]. <http://portal.mma.gob.cl/ministro-del-medio-ambiente-da-a-conocer-las-medidas-del-nuevo-plan-de-descontaminacion-del-aire-para-la-region-metropolitana/> [Consulta: 14 octubre 2016]

- MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile), 1992. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, D.S. N° 47 de 1992. [en línea]. <http://www.minvu.cl/opensite_20070404173759.aspx> [Consulta: 28 agosto 2014]

- MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile), 2003. Espacios Urbanos Seguros: Recomendaciones de diseño y gestión comunitaria para la obtención de espacios urbanos seguros. Santiago, Chile. 85 p.

- MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile), 2009. Espacios Públicos. Recomendaciones para la gestión de proyectos. Santiago, Chile. 250 p.

- MOORE, G., 2009. Urban trees: Worth more than they cost. En: Lawry, D., Gardner, J. & Bridget M. eds. 2009. Proceedings of the 10th national street tree symposium Adelaide University, Adelaide, South Australia. pp. 7-14.

- MULLANEY, J., LUCKE, T. & TRUEMAN, S., 2015. A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. Landscape and Urban Planning 134: 157-166.

- NIEMELÄ, J., 1999. Is there a need for a theory of urban ecology? Urban Ecosystems 3 (1): 57-65.

- NIEMELÄ, J., 1999b. Ecology and urban planning. Biodiversity and Conservation 8 (1): 119-131.

- NOWAK, D., 1994. Chapter 2: Urban Forest Structure: The State of Chicago's Urban Forest. En: McPherson, E. Gregory; Nowak, David J.; Rowntree, Rowan A. eds. 1994. Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, General Technical Report NE-186. pp 3-18.

- NOWAK, D. y CRANE D., 2002. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. Environmental Pollution 116 (3): 381-389.

- NOWAK, D., HIRABAYASHI, S., BODINE, A. & HOEHN, R., 2013. Modeled $PM_{2.5}$ removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects. Environmental Pollution 178: 395-402.

- NOWAK, D., STEVENS, J., SISINNIL, S. & LULEY, C., 2002. Effects of urban tree management and species selection on atmospheric carbon dioxide. Journal of Arboriculture 28(3): 113-122.

- OLMSTED, F. L., 1983. Public Parks and the Enlargement of Towns (Cambridge Mass, 1870). En: America Builds, Source Documents in American Architecture and Planning, ROTH, L. M. (ed.) New York, E.E.U.U., pp. 182-191.

- OPDAM, P., STEINGRÖVER, E. & ROOIJ, S., 2006. Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. Landscape and Urban Planning 75: 322–332

- ONU (Naciones Unidas), 1992. Cumbre para la Tierra, Programa 21. [en línea]. UNCED Río de Janeiro, Brasil. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter8.htm> [Consulta: 21 agosto 2014]

- PEDLOWSKI, M., ANDRADE, V., CORABI, J. & HEYNEN, N., 2002. Urban forest and environmental inequality in Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil. Urban Ecosystems 6: 9-20.

- PICKETT, S., BURCH, W., DALTON, S., FORESMAN, T., GROVE, M. & ROWNTREE R., 1997. A conceptual framework for the study of human ecosystems in urban areas. Urban Ecosystems 1: 185-199.

- PINCETL, S., 2010. From the sanitary city to the sustainable city: challenges to institutionalizing biogenic (nature's services) infrastructure. Local Environment 15 (1): 43 – 58.

- PRIEGO, C., BREUSTE, J.-H. & ROJAS J., 2008. Perception and Value of Nature in Urban Landscapes: a Comparative Analysis of Cities in Germany, Chile and Spain. Landscape Online 7: 1-22.

- REYES, S. & FIGUEROA, I., 2010. Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales 36 (109): 89-110.

- REYES-PÄCKE, S., DE LA BARRERA, F., DOBBS, C., SPOTORNO, A. & PAVEZ, C., 2014. Estudio Costos de mantención de las áreas verdes urbanas en Chile, Informe Final. Centro

de Políticas Públicas UC, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente PUC. Santiago, Chile. 54p.

- ROWNTREE, R., McPHERSON, E. & NOWAK, D., 1994. Chapter I: The Role of Vegetation in Urban Ecosystems. En: McPherson, E. Gregory; Nowak, David J.; Rowntree, Rowan A. eds. 1994. Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, General Technical Report NE-186. pp 1-2.

- SAVARD, J-P., CLERGEAU, P. & MENNECHEZ G., 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. Landscape and Urban Planning 48: 131-142.

- SEAMANS, G., 2013. Mainstreaming the environmental benefits of street trees. Urban Forestry & Urban Greening 12 (1): 2-11.

- SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2012. Cities and Biodiversity Outlook: Action and Policy. Montreal. 64 p.

- SCHROEDER, H., FLANNIGAN, J., & COLES, R., 2006. Residents' attitudes toward street trees in the UK and US communities. Arboriculture and Urban Forestry, 32 (5): 236-246.

- SPD (Subsecretaría de Prevención del Delito), 2012. Guía para la Prevención del Delito en Zonas Residenciales. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Chile. 24 p.

- SUNG H.-G., GO D.-H. & CHOI C.G., 2013. Evidence of Jacobs's street life in the great Seoul city: Identifying the association of physical environment with walking activity on streets. Cities 35: 164-173.

- TARR, J., 2002. The Metabolism of the Industrial City: The Case of Pittsburgh. Journal of Urban History 28 (5): 511-545.

- TYRVÄINEN, L., PAULEIT, S., SEELAND, K. & DE VRIES S, 2005. Benefits and Uses of Urban Forests and Trees. En: Konijnendijk, C., Nilsson, K., Randrup, T. y Schipperijnpp, J. eds. 2005. Urban Forests and Trees. Springer Berlin Heidelberg New York. pp 81-114.

- TZOULAS K., KORPELA, K., VENN, S., YLI-PELKONEN, V., KAZMIERCZAK A., NIEMELA, J. & JAMES P., 2007. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. Landscape and Urban Planning 81 (3): 167-178.

- UNIVERSIDAD DE CHILE, 2014. Plan Maestro de Arbolado Público La Reina. Santiago, Chile. 59 p.

- VÉLEZ, L., 2007. La conservación de la naturaleza urbana. Un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI. Revista Bitácora Urbano Territorial 11 (1): 20-27.

- VILLANUEVA, E., 1939. Esquema de la evolución urbana en Europa y América. La Paz, Bolivia. 213 p.

- WHITE, J., ANTOS, M., FITZSIMONS, J. & PALMER, G., 2005. Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. Landscape and Urban Planning 71 (2-4): 123-135.

- WHITFORD, V., ENNOS A. & HANDLEY J., 2001. "City form and natural process"-indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK. Landscape and Urban Planning 57 (2): 91-103.

- WILLIAMS, K., 2002. Exploring resident preferences for street trees in Melbourne, Australia. Journal of Arboriculture 28 (4): 161-170.

7. ANEXOS

7.1. Anexo 1. Cálculo de la varianza y tamaño de la muestra por estratos socioeconómicos.

7.1.1. Estrato socioeconómico alto

CUADRAS	Coord_X	Coord_Y	CUADROS TOTALES	CAUDROS LLENOS	**% DE COBERTURA**	% - PROMEDIO	(% - PROMEDIO)^2
PAA1	-70,61271	-33,44211	42	16	**38,10**	15,19	230,7580
PAA2	-70,55737	-33,44308	21	5	**23,81**	0,91	0,8190
PAA3	-70,63388	-33,44164	45	16	**35,56**	12,65	160,0488
PAA4	-70,63495	-33,43658	114	21	**18,42**	-4,48	20,1014
PAA5	-70,59885	-33,40440	44	7	**15,91**	-7,00	48,9360
PAA6	-70,53999	-33,37901	70	12	**17,14**	-5,76	33,1967
PAA7	-70,50483	-33,38429	55	7	**12,73**	-10,18	103,5763
PAA8	-70,55614	-33,37841	45	7	**15,56**	-7,35	54,0072
PAA9	-70,56106	-33,37558	98	28	**28,57**	5,67	32,1139
PAA10	-70,51786	-33,35470	70	1	**1,43**	-21,48	461,2162
PCA1	-70,6603	-33,49259	54	13	**24,07**	1,17	1,3679
PCA2	-70,6119	-33,4746	36	10	**27,78**	4,87	23,7487
PCA3	-70,6113	-33,45241	34	6	**17,65**	-5,26	27,6409
PCA4	-70,5788	-33,43176	38	11	**28,95**	6,04	36,5161
PCA5	-70,5454	-33,41022	36	15	**41,67**	18,76	352,0183
PCA6	-70,5976	-33,40219	30	17	**56,67**	33,76	1139,8828
PCA7	-70,5351	-33,39548	52	4	**7,69**	-15,21	231,4113
PCA8	-70,5565	-33,38406	27	7	**25,93**	3,02	9,1289
PCA9	-70,5756	-33,38146	60	19	**31,67**	8,76	76,7753
PCA10	-70,498	-33,37293	45	6	**13,33**	-9,57	91,6075
PPA1	-70,7858	-33,56454	34	2	**5,88**	-17,02	289,7540
PPA2	-70,7919	-33,55546	15	2	**13,33**	-9,57	91,6075
PPA3	-70,5698	-33,53616	11	2	**18,18**	-4,72	22,3039
PPA4	-70,5638	-33,52786	36	13	**36,11**	13,21	174,4142
PPA5	-70,5258	-33,4798	44	7	**15,91**	-7,00	48,9360
PPA6	-70,7308	-33,46864	18	3	**16,67**	-6,24	38,9108
PPA7	-70,5773	-33,44054	26	5	**19,23**	-3,67	13,4964
PPA8	-70,5707	-33,41593	15	4	**26,67**	3,76	14,1538
PPA9	-70,5631	-33,38386	14	3	**21,43**	-1,48	2,1784
PPA10	-70,5266	-33,35431	45	14	**31,11**	8,21	67,3482
		PROMEDIO % COBERTURA=			**22,90**		
				σ^2 =	129,9324784		
				σ =	11,39879285		
N° de cuadras en el estrato socio-económico alto =					**48,6174**		
				Error muestral =	**13,98%**		
			Vías totales	%	N° Muestras		
		Avenidas	4568	22,22	10,9		
		Calles	12406	60,33	29,6		
		Pasaje	3588	17,45	8,6		
			20562		**49**		

7.1.2. Estrato socioeconómico medio

CUADRAS	Coord_X	Coord_Y	CUADROS TOTALES	CUADROS LLENOS	**% DE COBERTURA**	% - PROMEDIO	(% - PROMEDIO)^2
PAM1	-70,5773	-33,5682	18	4	**22,22**	3,10	9,602545
PAM2	-70,57	-33,5673	30	8	**26,67**	7,54	56,9004967
PAM3	-70,5813	-33,5631	18	3	**16,67**	-2,46	6,03566089
PAM4	-70,5796	-33,5447	21	5	**23,81**	4,69	21,9595232
PAM5	-70,6528	-33,5245	64	21	**32,81**	13,69	187,390778
PAM6	-70,6054	-33,5133	108	15	**13,89**	-5,23	27,400367
PAM7	-70,7498	-33,5105	60	3	**5,00**	-14,12	199,47113
PAM8	-70,5765	-33,5018	112	22	**19,64**	0,52	0,26980988
PAM9	-70,7623	-33,492	18	2	**11,11**	-8,01	64,1971718
PAM10	-70,6752	-33,478	30	6	**20,00**	0,88	0,76838395
PCM1	-70,56907	-33,58698	27	1	**3,70**	-15,42	237,767801
PCM2	-70,62407	-33,54999	14	6	**42,86**	23,73	563,289369
PCM3	-70,67635	-33,52590	18	4	**22,22**	3,10	9,602545
PCM4	-70,61432	-33,50446	41	20	**48,78**	29,66	879,541382
PCM5	-70,60014	-33,49374	75	17	**22,67**	3,54	12,5545624
PCM6	-70,66674	-33,46933	17	2	**11,76**	-7,36	54,1507452
PCM7	-70,62291	-33,47015	100	9	**9,00**	-10,12	102,483731
PCM8	-70,65085	-33,44031	34	1	**2,94**	-16,18	261,865163
PCM9	-70,63893	-33,37640	34	6	**17,65**	-1,48	2,17965672
PCM10	-70,51060	-33,35183	28	8	**28,57**	9,45	89,2647739
PPM1	-70,5698	-33,5811	36	3	**8,33**	-10,79	116,426075
PPM2	-70,5928	-33,5813	15	2	**13,33**	-5,79	33,5251601
PPM3	-70,5736	-33,5609	10	4	**40,00**	20,88	435,831389
PPM4	-70,6224	-33,5522	9	1	**11,11**	-8,01	64,1971718
PPM5	-70,7336	-33,4954	14	1	**7,14**	-11,98	143,534003
PPM6	-70,758	-33,4913	13	3	**23,08**	3,95	15,630148
PPM7	-70,724	-33,4738	15	1	**6,67**	-12,46	155,170825
PPM8	-70,7569	-33,4568	5	1	**20,00**	0,88	0,76838395
PPM9	-70,7325	-33,37	18	5	**27,78**	8,65	74,8978242
PPM10	-70,7211	-33,3695	7	1	**14,29**	-4,84	23,4034437
		PROMEDIO % COBERTURA=			**19,12**		
				σ^2 =	128,3360007		
				σ =	11,32854804		
N° de cuadras en el estrato socio-económico alto =					**104,2139214**		
				Error muestral =	**9,59%**		
			Vías totales	%	N° Muestras		
		Avenidas	6382	14,39	15,0		
		Calles	23829	53,73	55,9		
		Pasajes	14138	31,88	33,2		
			44349		**104**		

7.1.3. Estrato socioeconómico bajo

CUADRAS	Coord_X	Coord_Y	CUADROS TOTALES	CUADROS LLENOS	**% DE COBERTURA**	% - PROMEDIO	(% - PROMEDIO)^2
PAB1	-70,6284	-33,5889	228	13	**5,70**	-11,75	137,981944
PAB2	-70,6425	-33,585	44	9	**20,45**	3,01	9,03735556
PAB3	-70,6403	-33,5345	16	3	**18,75**	1,30	1,69435527
PAB4	-70,6392	-33,5347	16	2,5	**15,63**	-1,82	3,32451761
PAB5	-70,7037	-33,5321	60	3	**5,00**	-12,45	154,96082
PAB6	-70,6801	-33,5289	128	28	**21,88**	4,43	19,5954429
PAB7	-70,7759	-33,5036	26	6	**23,08**	5,63	31,6811053
PAB8	-70,7211	-33,4957	69	5	**7,25**	-10,20	104,079767
PAB9	-70,7277	-33,492	80	11	**13,75**	-3,70	13,677615
PAB10	-70,7388	-33,4284	45	8	**17,78**	0,33	0,10853849
PCB1	-70,65623	-33,58724	14	6	**42,86**	25,41	645,607975
PCB2	-70,65592	-33,58280	22	4	**18,18**	0,73	0,53801082
PCB3	-70,56423	-33,50776	15	6	**40,00**	22,55	508,578001
PCB4	-70,67879	-33,46219	28	6	**21,43**	3,98	15,8423539
PCB5	-70,57240	-33,46042	93	24	**25,81**	8,36	69,8582642
PCB6	-70,70362	-33,43741	18	3	**16,67**	-0,78	0,61099127
PCB7	-70,74086	-33,43446	14	2	**14,29**	-3,16	10,0021127
PCB8	-70,71338	-33,42501	36	5	**13,89**	-3,56	12,6695924
PCB9	-70,62923	-33,37484	34	4	**11,76**	-5,68	32,3035374
PCB10	-70,69151	-33,36871	70	13	**18,57**	1,12	1,26135944
PPB1	-70,652	-33,5615	44	12	**27,27**	9,82	96,5188609
PPB2	-70,6325	-33,5595	30	6	**20,00**	2,55	6,51104033
PPB3	-70,6118	-33,5589	12	1	**8,33**	-9,11	83,0830909
PPB4	-70,5677	-33,5079	15	1	**6,67**	-10,78	116,244177
PPB5	-70,5708	-33,4761	19	1	**5,26**	-12,19	148,478321
PPB6	-70,7494	-33,4491	12	3	**25,00**	7,55	57,0277806
PPB7	-70,7349	-33,4151	26	3	**11,54**	-5,91	34,9264977
PPB8	-70,7419	-33,4057	30	4	**13,33**	-4,11	16,9331644
PPB9	-70,6534	-33,3903	12	2	**16,67**	-0,78	0,61099127
PPB10	-70,6615	-33,3848	12	2	**16,67**	-0,78	0,61099127
		PROMEDIO % COBERTURA=			**17,45**		
				σ^2 =	77,81195251		
				σ =	8,821108349		
N° de cuadras en el estrato socio-económico alto =					**97,16866265**		
				Error muestral =	**9,93%**		
				%	N° Muestras		
		Avenidas	6466	12,18	11,8		
		Calles	28652	53,95	52,3		
		Pasaje	17987	33,87	32,9		
			53105		**97**		

7.2. **Anexo 2. Encuesta**

7.2.1. Ficha del encuestador

Buenos días/ tardes. Fecha _____

Estamos realizando una encuesta para una tesis desarrollada en la **Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza**, de la **Universidad de Chile**, que tiene la finalidad de estudiar las **preferencias de los ciudadanos por la vegetación** presente en las avenidas, calles y pasajes de Stgo.

La encuesta se dividirá en tres partes, preferencias para **avenidas, para calles y para pasajes**. Y para facilitar las respuestas se le mostrarán un número de imágenes en los 6 ítems, de las cuales deberá escoger una por ítem (**la que más se acerque a sus preferencias**) y explicar en no más de 5 palabras porque la eligió.

Es importante destacar que no hay respuestas **correctas o incorrectas**, sólo nos interesa su opinión. Le agradecemos que **mire con atención las imágenes**. Esto no demorará más de 15 minutos.

AVENIDAS

1. ESTRATOS VEGETALES | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en los estratos vegetales presentes (Sin vegetación, Herbáceas, Arbustos y Árboles).

a	b	c	d	e	f

¿Por qué eligió esa imagen? _____

Si la respuesta es la alternativa **b, d o f** saltarse al Título “Calles”.

2. ALTURA | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en la altura de los árboles presentes (Altura baja, media o alta).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

3. AGRUPAMIENTO | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en cómo están dispuestos los árboles en la avenida (agrupados, dispersos, orden lineal).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

4. DIVERSIDAD | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en la diferencia de especies (todos los arboles iguales, dos tipos de árboles, tres o más tipos de árboles).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

5. TIPOS DE COPAS | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en los distintos tipos de copas de los arboles (Oval-globular, Columnar-conica, Vertical-Abierta).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

6. TIPO DE FOLLAJE | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en si el árbol es perenne (mantiene sus hojas durante todo el año) o caduco (caen sus hojas en otoño).

a	b

¿Por qué eligió esa imagen? _____

CALLES

1. ESTRATOS VEGETALES | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en los estratos vegetales presentes (Sin vegetación, Herbáceas, Arbustos y Árboles).

a	b	c	d	e	f

¿Por qué eligió esa imagen? _____

Si la respuesta es la alternativa **b, d o f** saltarse al Título “Pasajes”.

2. ALTURA | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en la altura de los árboles presentes (Altura baja, media o alta).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

3. AGRUPAMIENTO | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en cómo están dispuestos los árboles en la calle (agrupados, dispersos, orden lineal).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

4. DIVERSIDAD | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en la diferencia de especies (todos los arboles iguales, dos tipos de árboles, tres o más tipos de árboles).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

5. TIPOS DE COPAS | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en los distintos tipos de copas de los arboles (Oval-globular, Columnar-conica, Vertical-Abierta).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

6. TIPO DE FOLLAJE | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en si el árbol es perenne (mantiene sus hojas durante todo el año) o caduco (caen sus hojas en otoño).

a	b

¿Por qué eligió esa imagen? _____

PASAJE

1. ESTRATOS VEGETALES | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en los estratos vegetales presentes (Sin vegetación, Herbáceas, Arbustos y Árboles).

a	b	c	d	e	f

¿Por qué eligió esa imagen? _____

Si la respuesta es la alternativa **b, d o f** saltarse al Título "Especies Nativas".

2. ALTURA | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en la altura de los árboles presentes (Altura baja, media o alta).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

3. AGRUPAMIENTO | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en cómo están dispuestos los árboles en el pasaje (agrupados, dispersos, orden lineal).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

4. DIVERSIDAD | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en la diferencia de especies (todos los arboles iguales, dos tipos de árboles, tres o más tipos de árboles).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

5. TIPOS DE COPAS | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en los distintos tipos de copas de los arboles (Oval-globular, Columnar-conica, Vertical-Abierta).

a	b	c

¿Por qué eligió esa imagen? _____

6. TIPO DE FOLLAJE | Elija la imagen que prefiera enfocando su atención en si el árbol es perenne (mantiene sus hojas durante todo el año) o caduco (caen sus hojas en otoño).

a	b

¿Por qué eligió esa imagen? _____

ESPECIES NATIVAS

¿Sabe lo que son las especies nativas?

Sí__ No__

Ahora, sabiendo que la vegetación nativa es la que pertenece a una región determinada de forma natural y su presencia no se debe a la intervención humana (especie introducida) ¿Le gustaría que se plantaran especies nativas de Chile en pasajes, calles o avenidas de Santiago?

Sí __ No__ No sé__ Por qué? _____

Me puede mencionar una especie nativa que le gustaría que se utilizara en las vías de Santiago.

_____

DATOS DEL ENCUESTADO

- Edad: - Sexo:

- Ocupación: - Nivel Educ: Básica__ Media__ Superior__

- En qué tipo de vía vives:

- Comuna e Intersección de calles más cercanas:

DATOS DEL ENTREVISTADOR

Nombre _____ ¿Cuánto tiempo duró la entrevista? _____

Considera que la persona entrevistada estaba: Muy atenta __ Atenta__ Poco atenta__ Distraída__

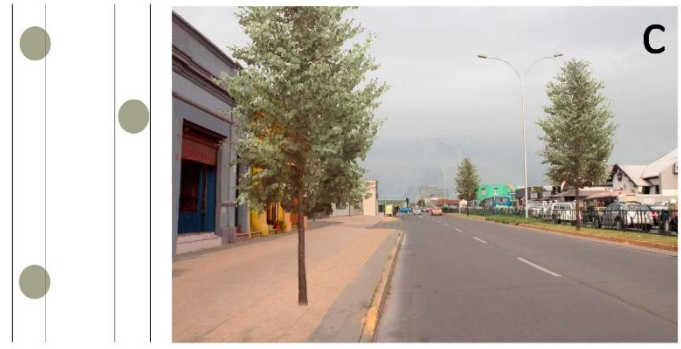
7.2.2. Encuesta mejorada

AVENIDAS (1)

AVENIDAS (1)

AVENIDAS (2)

AVENIDAS (3)



AVENIDAS (4)

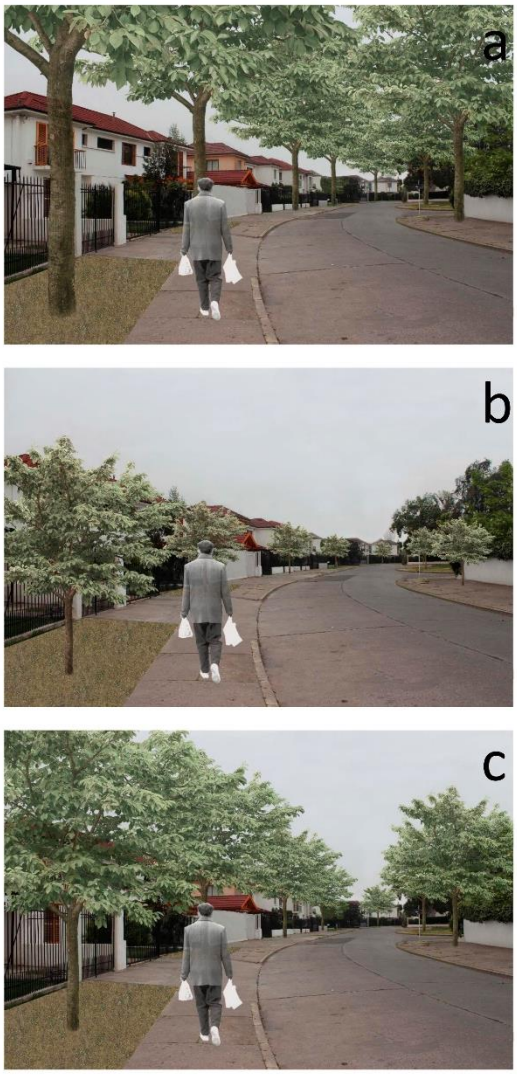
AVENIDAS (5)

AVENIDAS (6)

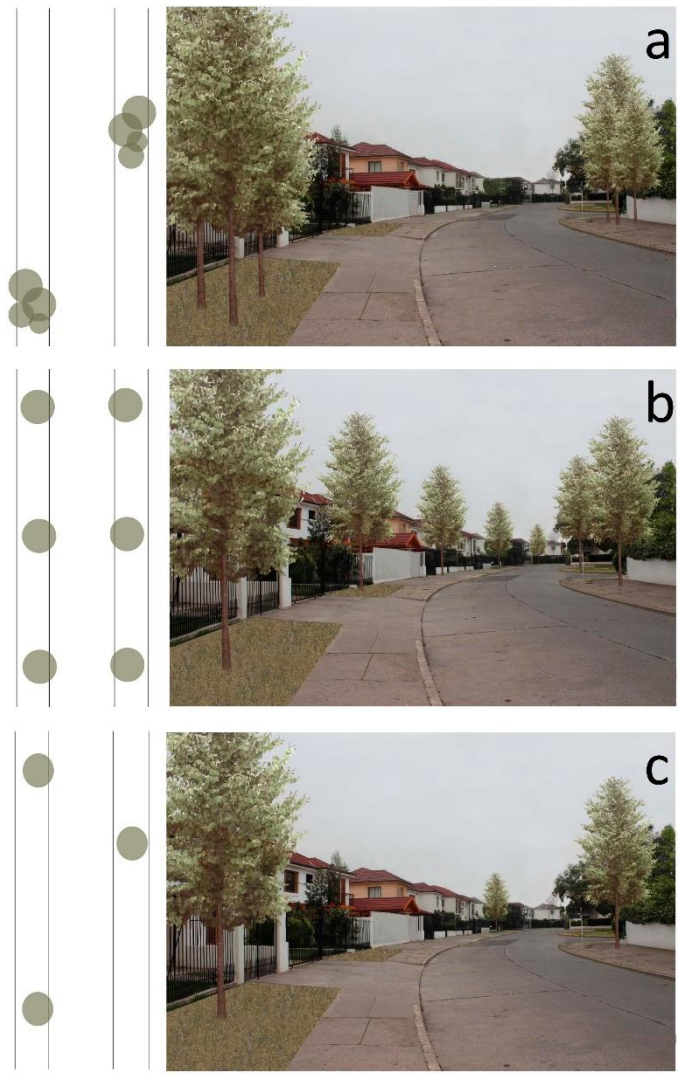
CALLES (1)

CALLES (1)

CALLES (2)



CALLES (3)



CALLES (4)

CALLES (5)

CALLES (6)

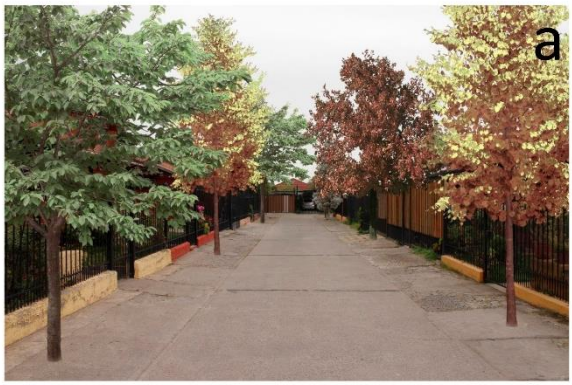
PASAJES (1)

PASAJES (1)

PASAJES (2)

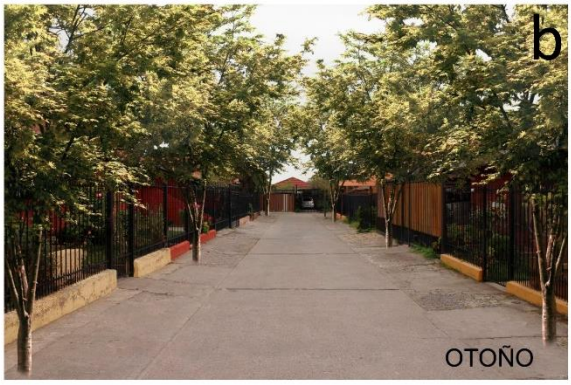
PASAJES (3)

PASAJES (4)



PASAJES (5)

PASAJES (6)



7.3. **Anexo 3. Muestreo de cuadras.**

7.3.1. Cuadras de Avenidas muestreadas.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PAA1	33°27'40.67"S 70°37'10.37"O	3661	36,61	25	0	2,79%	2
PAA2	33°27'36.17"S 70°33'19.40"O	853	8,53	9	9	0,00%	2
PAA3	33°27'16.53"S 70°36'1.95"O	3240	32,40	16	64	5,86%	3
PAA4	33°26'5.40"S 70°37'9.91"O	2801	28,01	32	16	11,00%	3
PAA5	33°26'11.04"S 70°36'31.92"O	2947	29,47	28	0	6,99%	2
PAA6	33°25'38.77"S 70°35'20.21"O	1021	10,21	30	35	58,20%	3
PAA7	33°23'59.16"S 70°34'14.20"O	5000	50,00	48	67	22,68%	3
PPA8	33°23'51.22"S 70°29'55.59"O	3876	38,76	29	20	36,69%	3
PAA9	33°23'15.31"S 70°35'36.54"O	6420	64,20	44	30	30,89%	3
PAA10	33°20'4.25"S 70°31'39.80"O	2863	28,63	25	22	25,95%	3
PAA11	33°24'27.02"S 70°33'32.40"O	2579	25,79	33	0	12,72%	2
PAM1	33°34'47.19"S 70°35'7.71"O	3041	30,41	20	25	8,25%	3
PAM2	33°33'32.94"S 70°40'40.55"O	1791	17,91	8	0	0,00%	1
PAM3	33°33'21.20"S 70°35'10.64"O	4466	44,66	54	74	10,69%	3
PAM4	33°32'23.63"S 70°34'58.62"O	1225	12,25	12	0	0,00%	1
PAM5	33°31'36.51"S 70°46'30.33"O	3176	31,76	30	34	32,06%	3
PAM6	33°30'16.24"S 70°45'26.68"O	6554	65,54	33	1	8,27%	3
PAM7	33°30'42.23"S 70°43'42.83"O	2515	25,15	18	66	1,35%	3
PAM8	33°30'35.68"S 70°43'40.87"O	1664	16,64	15	0	0,00%	1
PAM9	33°29'58.78"S 70°40'5.63"O	4266	42,66	23	0	7,95%	2
PAM10	33°29'55.39"S 70°33'48.28"O	5298	52,98	36	19	7,98%	3
PAM11	33°28'38.08"S 70°35'5.57"O	3011	30,11	31	9	9,67%	3
PAM12	33°28'14.65"S 70°36'23.35"O	1772	17,72	16	0	1,82%	2
PAM13	33°28'6.04"S 70°44'56.20"O	831	8,31	7	8	15,64%	3
PAM14	33°27'16.18"S 70°39'18.74"O	1133	11,33	10	0	0,00%	1
PAM15	33°24'27.69"S 70°38'35.74"O	1549	15,49	3	0	0,00%	1
PAB1	33°36'58.35"S 70°34'53.86"O	580	5,80	8	0	0,00%	1
PAB2	33°36'54.31"S 70°35'26.75"O	886	8,86	6	0	5,19%	2
PAB3	33°36'6.89"S 70°41'42.75"O	1222	12,22	20	0	2,45%	2
PAB4	33°35'33.79"S 70°42'34.97"O	5585	55,85	43	0	0,00%	1
PAB5	33°35'18.31"S 70°40'41.66"O	3606	36,06	10	0	0,00%	1
PAB6	33°34'19.23"S 70°40'12.13"O	1283	12,83	16	13	0,00%	2
PAB7	33°32'14.44"S 70°38'40.10"O	1032	10,32	20	2	0,00%	2
PAB8	33°31'12.32"S 70°33'6.85"O	743	7,43	7	14	0,00%	2
PAB9	33°30'38.31"S 70°35'15.87"O	9523	95,23	98	1055	6,06%	3
PAB10	33°27'48.90"S 70°36'53.87"O	11547	115,47	44	6	6,50%	3
PAB11	33°23'43.24"S 70°38'36.80"O	715	7,15	2	0	0,00%	1
PAB12	33°26'7.83"S 70°44'15.70"O	4748	47,48	34	36	0,00%	2

7.3.2. Cuadras de calles muestreadas estrato socioeconómico alto.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PCA1	33°33'27.62"S 70°33'27.46"O	296	2,96	10	7	4,05%	3
PCA2	33°28'48.42"S 70°32'35.63"O	2743	27,43	16	18	8,31%	3
PCA3	33°27'46.89"S 70°34'51.48"O	1579	15,79	16	6	6,52%	3
PCA4	33°27'40.39"S 70°43'12.14"O	2554	25,54	22	0	10,42%	2
PCA5	33°27'27.08"S 70°36'47.30"O	4123	41,23	70	12	14,63%	3
PCA6	33°27'5.75"S 70°34'45.73"O	2404	24,04	45	10	7,78%	3
PCA7	33°27'1.86"S 70°36'22.19"O	2373	23,73	36	17	14,45%	3
PCA8	33°26'47.03"S 70°37'13.59"O	664	6,64	8	2	10,62%	3
PCA9	33°26'32.12"S 70°34'30.91"O	1423	14,23	14	6	14,41%	3
PCA10	33°25'46.93"S 70°34'49.61"O	1604	16,04	15	10	7,36%	3
PCA11	33°25'36.10"S 70°36'16.90"O	1230	12,30	18	55	7,15%	3
PCA12	33°25'31.00"S 70°33'32.54"O	3444	34,44	34	38	11,02%	3
PCA13	33°25'36.61"S 70°32'57.59"O	688	6,88	11	2	0,00%	2
PCA14	33°25'19.75"S 70°33'13.89"O	985	9,85	16	0	38,54%	2
PCA15	33°25'23.22"S 70°32'42.16"O	687	6,87	12	2	6,11%	3
PCA16	33°24'23.77"S 70°34'18.48"O	947	9,47	16	0	25,77%	2
PCA17	33°24'21.83"S 70°35'6.78"O	1586	15,86	33	25	29,26%	3
PCA18	33°24'6.87"S 70°34'32.78"O	1474	14,74	88	18	18,01%	3
PCA19	33°24'19.92"S 70°34'57.95"O	3063	30,63	54	0	15,67%	2
PCA20	33°24'5.53"S 70°32'51.37"O	1829	18,29	29	32	5,27%	3
PCA21	33°23'36.19"S 70°31'54.01"O	3723	37,23	39	62	13,39%	3
PCA22	33°23'22.61"S 70°35'36.02"O	3012	30,12	39	100	0,00%	2
PCA23	33°22'52.75"S 70°33'12.91"O	599	5,99	12	14	12,94%	3
PCA24	33°22'31.05"S 70°33'39.83"O	1989	19,89	22	38	7,59%	3
PCA25	33°21'21.69"S 70°30'38.96"O	4134	41,34	51	17	20,13%	3
PCA26	33°20'19.68"S 70°31'49.50"O	2366	23,66	40	53	13,27%	3
PCA27	33°28'45.38"S 70°36'32.26"O	1607	16,07	24	14	20,09%	3
PCA28	33°29'16.07"S 70°39'25.80"O	977	9,77	15	5	4,45%	3
PCA29	33°31'53.33"S 70°34'59.90"O	3327	33,27	66	12	2,64%	3

7.3.3. Cuadras de calles muestreadas estrato socioeconómico bajo.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PCB1	33°38'37.72"S 70°41'26.61"O	2243	22,43	5	3	2,01%	3
PCB2	33°22'40.28"S 70°39'42.15"O	598	5,98	3	0	0,00%	1
PCB3	33°37'20.91"S 70°34'29.25"O	2372	23,72	44	29	0,00%	2
PCB4	33°23'4.32"S 70°38'48.48"O	1108	11,08	21	0	0,00%	1
PCB5	33°36'41.58"S 70°31'20.94"O	1476	14,76	16	0	0,00%	1

PCB6	33°36'26.37"S 70°31'3.87"O	2107	21,07	0	2	0,00%	1
PCB7	33°35'28.72"S 70°41'42.70"O	1566	15,66	26	2	0,00%	2
PCB8	33°35'22.83"S 70°40'5.05"O	572	5,72	9	0	0,00%	1
PCB9	33°35'17.83"S 70°36'46.77"O	1526	15,26	3	0	0,00%	1
PCB10	33°24'27.26"S 70°40'19.38"O	1977	19,77	14	1	0,00%	2
PCB11	33°34'5.52"S 70°36'34.22"O	769	7,69	7	1	0,00%	2
PCB12	33°33'37.88"S 70°40'2.50"O	488	4,88	6	0	0,00%	1
PCB13	33°33'25.94"S 70°38'39.17"O	602	6,02	10	3	0,00%	2
PCB14	33°23'35.62"S 70°38'5.70"O	1298	12,98	12	2	0,00%	2
PCB15	33°33'1.90"S 70°40'39.92"O	1883	18,83	46	0	1,97%	2
PCB16	33°32'9.39"S 70°38'2.82"O	673	6,73	3	0	0,00%	1
PCB17	33°31'47.00"S 70°42'13.53"O	978	9,78	12	3	0,00%	2
PCB18	33°31'56.84"S 70°36'1.66"O	659	6,59	16	5	0,00%	2
PCB19	33°31'47.16"S 70°36'26.66"O	2200	22,00	31	2	9,55%	3
PCB20	33°31'8.86"S 70°41'35.15"O	461	4,61	10	0	0,00%	1
PCB21	33°23'47.18"S 70°40'37.75"O	634	6,34	17	3	0,00%	2
PCB22	33°30'47.14"S 70°47'20.72"O	502	5,02	10	0	0,00%	1
PCB23	33°30'48.60"S 70°34'7.63"O	1008	10,08	17	12	0,00%	2
PCB24	33°30'24.23"S 70°46'49.31"O	2350	23,50	9	0	0,00%	1
PCB25	33°30'9.62"S 70°37'45.93"O	2592	25,92	36	19	0,00%	2
PCB26	33°30'6.34"S 70°40'18.70"O	234	2,34	4	0	0,00%	1
PCB27	33°29'53.60"S 70°46'23.79"O	800	8,00	15	0	0,00%	1
PCB28	33°29'25.21"S 70°42'33.83"O	714	7,14	11	6	16,83%	3
PCB29	33°29'16.60"S 70°43'41.83"O	330	3,30	0	0	0,00%	0
PCB30	33°29'10.39"S 70°38'26.74"O	702	7,02	10	0	47,22%	2
PCB31	33°23'54.38"S 70°44'55.80"O	3874	38,74	17	3	0,00%	2
PCB32	33°28'20.81"S 70°41'34.15"O	3543	35,43	68	7	0,00%	2
PCB33	33°28'15.81"S 70°36'42.57"O	1354	13,54	13	4	0,00%	2
PCB34	33°28'18.99"S 70°31'34.79"O	916	9,16	2	1	0,00%	2
PCB35	33°28'3.91"S 70°36'56.77"O	1482	14,82	30	13	0,00%	2
PCB36	33°27'58.17"S 70°41'23.78"O	1047	10,47	11	0	0,00%	1
PCB37	33°27'50.89"S 70°41'35.48"O	976	9,76	6	7	0,00%	2
PCB38	33°28'10.33"S 70°37'5.73"O	386	3,86	9	0	0,00%	1
PCB39	33°27'48.92"S 70°33'14.85"O	1525	15,25	29	1	4,33%	3
PCB40	33°24'7.04"S 70°37'36.86"O	2149	21,49	24	0	5,31%	2
PCB41	33°26'41.29"S 70°45'34.27"O	328	3,28	0	0	0,00%	0
PCB42	33°26'16.17"S 70°46'0.97"O	367	3,67	2	1	0,00%	2
PCB43	33°26'6.54"S 70°43'55.83"O	511	5,11	14	2	0,00%	2
PCB44	33°25'55.43"S 70°46'4.33"O	1093	10,93	33	7	0,00%	2
PCB45	33°25'33.38"S 70°45'1.81"O	1698	16,98	20	57	0,00%	2
PCB46	33°25'36.44"S 70°44'26.13"O	329	3,29	0	0	0,00%	0
PCB47	33°25'26.55"S 70°43'2.53"O	818	8,18	14	15	0,00%	2
PCB48	33°24'58.35"S 70°40'58.89"O	1093	10,93	13	0	0,00%	1
PCB49	33°24'48.77"S 70°40'13.72"O	410	4,10	18	4	0,00%	2
PCB50	33°24'21.78"S 70°37'12.36"O	1164	11,64	13	2	0,00%	2
PCB51	33°24'26.06"S 70°40'26.46"O	2198	21,98	65	26	0,00%	2
PCB52	33°24'31.74"S 70°40'20.09"O	1091	10,91	13	0	0,00%	1

7.3.4. Cuadras de calles muestreadas estrato socioeconómico medio.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PCM1	33°36'31.82"S 70°42'29.67"O	743	7,43	11	0	0,00%	1
PCM2	33°36'4.26"S 70°42'13.92"O	1251	12,51	15	0	0,00%	1
PCM3	33°35'26.97"S 70°35'15.02"O	458	4,58	7	0	2,69%	2
PCM4	33°34'39.43"S 70°40'38.07"O	1052	10,52	30	2	0,00%	2
PCM5	33°34'18.88"S 70°42'29.54"O	237	2,37	7	0	0,00%	1
PCM6	33°34'21.73"S 70°42'32.11"O	1461	14,61	26	4	0,00%	2
PCM7	33°34'15.76"S 70°42'36.35"O	1100	11,00	8	4	1,46%	3
PCM8	33°34'18.22"S 70°34'6.55"O	1717	17,17	17	20	1,52%	3
PCM9	33°34'7.04"S 70°42'7.04"O	1589	15,89	27	6	0,00%	2
PCM10	33°34'2.85"S 70°34'51.96"O	883	8,83	17	1	1,59%	3
PCM11	33°33'13.58"S 70°35'48.10"O	1540	15,40	10	1	0,00%	2
PCM12	33°32'19.58"S 70°40'27.14"O	810	8,10	12	0	0,00%	1
PCM13	33°31'35.26"S 70°39'28.34"O	1414	14,14	16	0	1,41%	2
PCM14	33°31'27.79"S 70°46'56.78"O	236	2,36	3	8	0,00%	2
PCM15	33°31'36.79"S 70°34'20.82"O	1389	13,89	17	42	10,29%	3
PCM16	33°30'39.79"S 70°46'14.99"O	535	5,35	13	0	1,89%	2
PCM17	33°30'52.51"S 70°38'49.31"O	1098	10,98	19	6	0,00%	2
PCM18	33°30'47.48"S 70°38'49.47"O	606	6,06	11	0	0,00%	1
PCM19	33°30'30.50"S 70°36'58.21"O	801	8,01	18	0	0,00%	1
PCM20	33°30'26.03"S 70°35'32.78"O	985	9,85	7	7	4,47%	3
PCM21	33°30'15.86"S 70°37'11.61"O	1346	13,46	20	9	9,64%	3
PCM22	33°29'41.34"S 70°40'1.63"O	730	7,30	10	0	8,47%	2
PCM23	33°29'22.81"S 70°44'20.83"O	225	2,25	2	4	0,00%	2
PCM24	33°29'24.36"S 70°35'9.19"O	1089	10,89	30	8	1,63%	3
PCM25	33°29'18.06"S 70°45'13.12"O	997	9,97	24	0	0,00%	1
PCM26	33°29'14.94"S 70°44'14.17"O	395	3,95	4	0	1,82%	2
PCM27	33°29'11.57"S 70°36'27.64"O	644	6,44	10	3	7,10%	3
PCM28	33°28'54.09"S 70°37'34.99"O	542	5,42	12	9	0,00%	2
PCM29	33°28'39.96"S 70°38'12.83"O	2597	25,97	21	1	0,00%	2
PCM30	33°28'5.07"S 70°38'55.14"O	2139	21,39	21	0	0,00%	1
PCM31	33°28'27.25"S 70°38'34.01"O	968	9,68	9	2	0,00%	2
PCM32	33°28'15.25"S 70°39'3.87"O	2367	23,67	34	0	0,00%	1
PCM33	33°28'6.03"S 70°44'31.09"O	290	2,90	8	11	0,00%	2
PCM34	33°28'8.22"S 70°40'19.55"O	1090	10,90	18	3	0,00%	2
PCM35	33°27'21.43"S 70°45'34.37"O	872	8,72	13	8	0,00%	2
PCM36	33°27'0.03"S 70°39'27.23"O	2145	21,45	36	0	0,00%	1
PCM37	33°26'48.79"S 70°38'52.87"O	1793	17,93	25	0	0,00%	1
PCM38	33°26'35.15"S 70°42'9.08"O	3236	32,36	38	13	2,72%	3
PCM39	33°25'38.51"S 70°40'36.50"O	2025	20,25	31	0	9,21%	2
PCM40	33°25'14.80"S 70°39'37.72"O	3235	32,35	55	24	0,00%	2

PCM41	33°25'15.39"S 70°38'27.71"O	852	8,52	19	3	5,28%	3
PCM42	33°24'18.53"S 70°38'36.82"O	434	4,34	0	0	0,00%	0
PCM43	33°23'40.35"S 70°41'4.39"O	2710	27,10	24	0	0,00%	1
PCM44	33°22'12.19"S 70°43'59.39"O	2214	22,14	39	8	5,08%	3
PCM45	33°22'12.22"S 70°42'51.68"O	391	3,91	1	14	0,00%	2
PCM46	33°22'5.57"S 70°43'36.17"O	1451	14,51	2	12	15,76%	3
PCM47	33°21'48.05"S 70°43'17.40"O	346	3,46	0	0	0,00%	0
PCM48	33°21'43.57"S 70°29'12.14"O	4055	40,55	97	74	2,91%	3
PCM49	33°21'15.40"S 70°30'8.69"O	742	7,42	12	13	0,00%	2
PCM50	33°20'27.44"S 70°29'46.11"O	1931	19,31	29	43	7,32%	3
PCM51	33°30'29.76"S 70°39'47.04"O	1507	15,07	17	0	2,61%	2
PCM52	33°32'8.65"S 70°46'43.18"O	620	6,20	12	0	4,26%	2
PCM53	33°26'26.52"S 70°40'19.03"O	596	5,96	11	0	0,00%	1
PCM54	33°33'8.35"S 70°34'49.39"O	412	4,12	3	0	11,34%	2
PCM55	33°36'21.01"S 70°35'4.49"O	1696	16,96	17	0	2,79%	2
PCM56	33°26'9.08"S 70°38'53.00"O	1080	10,80	10	0	0,00%	1

7.3.5. Cuadras de pasajes muestreados estrato socioeconómico alto.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PPA1	33°33'24.03"S 70°47'23.81"O	476	4,76	9	1	5,25%	3
PPA2	33°32'8.83"S 70°33'43.74"O	608	6,08	13	0	23,50%	2
PPA3	33°26'56.79"S 70°36'5.13"O	390	3,90	6	8	1,03%	3
PPA4	33°26'58.49"S 70°36'4.56"O	418	4,18	0	0	0,00%	0
PPA5	33°26'40.54"S 70°34'17.00"O	179	1,79	0	23	22,84%	2
PPA6	33°23'19.00"S 70°31'52.83"O	424	4,24	9	29	32,31%	3
PPA7	33°20'30.05"S 70°31'30.53"O	803	8,03	15	27	3,85%	3
PPA8	33°21'34.13"S 70°31'7.84"O	872	8,72	19	19	8,66%	3
PPA9	33°28'18.65"S 70°43'20.47"O	439	4,39	5	0	2,28%	2

7.3.6. Cuadras de pasajes muestreados estrato socioeconómico medio.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PPM1	33°35'7.44"S 70°35'28.67"O	176	1,76	2	1	1,09%	3
PPM2	33°34'46.08"S 70°35'30.39"O	662	6,62	5	6	2,70%	3
PPM3	33°34'16.33"S 70°33'51.14"O	266	2,66	6	5	9,33%	3
PPM4	33°34'9.00"S 70°42'5.65"O	992	9,92	11	14	2,17%	3
PPM5	33°34'6.54"S 70°34'6.92"O	903	9,03	18	17	2,39%	3
PPM6	33°33'37.52"S 70°35'13.25"O	995	9,95	30	3	0,00%	2
PPM7	33°33'18.09"S 70°36'53.77"O	492	4,92	4	0	0,00%	1
PPM8	33°32'29.47"S 70°36'1.36"O	650	6,50	12	0	0,00%	1
PPM9	33°32'17.73"S 70°46'43.67"O	856	8,56	14	14	0,00%	2
PPM10	33°32'9.47"S 70°47'2.49"O	780	7,80	10	6	0,00%	2
PPM11	33°32'10.58"S 70°46'51.31"O	1395	13,95	16	41	10,98%	3
PPM12	33°32'14.15"S 70°47'14.03"O	748	7,48	4	14	6,14%	3
PPM13	33°31'25.04"S 70°36'6.59"O	467	4,67	23	15	0,00%	2
PPM14	33°31'13.94"S 70°45'50.59"O	474	4,74	19	9	15,83%	3
PPM15	33°30'56.40"S 70°45'8.32"O	383	3,83	0	1	0,00%	1
PPM16	33°31'6.42"S 70°34'34.33"O	364	3,64	1	2	0,00%	2
PPM17	33°30'22.99"S 70°38'50.26"O	305	3,05	3	13	6,56%	3
PPM18	33°29'11.11"S 70°45'10.59"O	616	6,16	13	17	1,38%	3
PPM19	33°28'35.20"S 70°44'42.68"O	808	8,08	6	8	3,10%	3
PPM20	33°28'39.23"S 70°34'54.31"O	825	8,25	2	0	1,38%	2
PPM21	33°28'16.45"S 70°44'51.00"O	572	5,72	12	8	0,00%	2
PPM22	33°27'12.76"S 70°42'41.93"O	375	3,75	4	0	0,00%	1
PPM23	33°27'7.90"S 70°43'2.73"O	702	7,02	16	5	0,00%	2
PPM24	33°25'54.81"S 70°40'15.30"O	445	4,45	0	0	0,00%	0
PPM25	33°22'17.31"S 70°42'54.20"O	818	8,18	14	28	6,04%	3
PPM26	33°25'11.76"S 70°41'42.02"O	114	1,14	0	0	0,00%	0
PPM27	33°24'52.51"S 70°41'48.79"O	228	2,28	0	0	0,00%	0
PPM28	33°22'26.29"S 70°40'42.77"O	865	8,65	4	6	0,00%	2
PPM29	33°22'22.36"S 70°40'44.83"O	726	7,26	7	3	0,00%	2
PPM30	33°36'36.86"S 70°42'3.73"O	687	6,87	14	0	0,00%	1
PPM31	33°31'49.83"S 70°39'10.10"O	435	4,35	1	0	0,00%	1
PPM32	33°23'22.71"S 70°40'59.90"O	815	8,15	12	2	0,00%	2
PPM33	33°28'37.72"S 70°38'10.82"O	308	3,08	0	3	0,00%	0

7.3.7. Cuadras de pasajes muestreados estrato socioeconómico bajo.

Punto	Coordenadas	Sup. cuadra	1%	Estratos			
				A >1.5m	Ar	H	No. Estr
PPB1	33°37'5.95"S 70°35'12.93"O	458	4,58	1	0	0,00%	1
PPB2	33°35'4.92"S 70°42'44.23"O	231	2,31	1	0	0,00%	1
PPB3	33°32'35.47"S 70°38'59.59"O	802	8,02	30	17	0,00%	2
PPB4	33°32'20.74"S 70°36'30.76"O	335	3,35	3	0	0,00%	1
PPB5	33°32'7.61"S 70°38'28.33"O	310	3,1	7	0	0,00%	1
PPB6	33°31'25.54"S 70°37'35.61"O	749	7,49	0	0	0,00%	0
PPB7	33°30'56.91"S 70°37'53.44"O	1043	10,43	18	8	0,00%	2
PPB8	33°31'11.23"S 70°37'43.70"O	810	8,1	38	35	0,00%	2
PPB9	33°31'1.72"S 70°44'37.97"O	363	3,63	9	1	8,10%	3
PPB10	33°30'45.70"S 70°34'0.78"O	764	7,64	3	0	0,00%	1
PPB11	33°30'30.61"S 70°46'37.63"O	237	2,37	5	0	0,00%	1
PPB12	33°30'30.29"S 70°41'19.39"O	764	7,64	14	5	0,00%	2
PPB13	33°30'6.05"S 70°40'37.67"O	370	3,7	0	0	0,00%	0
PPB14	33°29'44.66"S 70°38'16.97"O	223	2,23	0	0	0,00%	0
PPB15	33°29'23.66"S 70°41'14.67"O	345	3,45	7	0	0,00%	1
PPB16	33°28'21.87"S 70°43'7.27"O	682	6,82	2	0	0,00%	1
PPB17	33°28'31.18"S 70°32'16.92"O	357	3,57	2	0	0,00%	1
PPB18	33°28'13.41"S 70°34'24.01"O	399	3,99	5	0	0,00%	1
PPB19	33°27'53.08"S 70°41'27.85"O	348	3,48	2	0	0,00%	1
PPB20	33°27'4.53"S 70°43'54.36"O	219	2,19	1	7	0,00%	2
PPB21	33°25'4.41"S 70°43'21.50"O	368	3,68	1	0	0,00%	1
PPB22	33°24'47.86"S 70°42'28.81"O	439	4,39	0	0	0,00%	0
PPB23	33°24'39.44"S 70°41'48.09"O	478	4,78	5	2	0,00%	2
PPB24	33°24'41.46"S 70°42'54.86"O	167	1,67	3	0	0,00%	1
PPB25	33°24'29.64"S 70°43'43.55"O	385	3,85	0	0	0,00%	0
PPB26	33°23'7.86"S 70°40'7.48"O	936	9,36	8	0	0,00%	1
PPB27	33°23'59.19"S 70°39'21.37"O	309	3,09	4	14	0,00%	2
PPB28	33°23'46.54"S 70°40'50.94"O	339	3,39	5	2	0,00%	2
PPB29	33°23'45.51"S 70°40'3.50"O	297	2,97	8	9	0,00%	2
PPB30	33°23'49.79"S 70°40'54.11"O	164	1,64	0	0	0,00%	0
PPB31	33°23'4.95"S 70°39'28.39"O	628	6,28	7	4	0,00%	2
PPB32	33°22'48.46"S 70°39'31.92"O	483	4,83	4	0	0,00%	1
PPB33	33°23'25.58"S 70°38'0.70"O	567	5,67	1	0	0,00%	1

7.3.8. Altura de vegetación por estrato vegetal en las avenidas.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PAA1	33°27'40.67"S 70°37'10.37"O	0	4	12	9	0	0	0	0	0	2,79%
PAA2	33°27'36.17"S 70°33'19.40"O	0	2	3	4	1	8	0	0	0	0
PAA3	33°27'16.53"S 70°36'1.95"O	0	4	12	0	0	64	0	0	2,16%	3,70%
PAA4	33°26'5.40"S 70°37'9.91"O	9	8	13	2	8	8	0	0	0	11,00%
PAA5	33°26'11.04"S 70°36'31.92"O	9	5	13	1	0	0	0	0	0	6,99%
PAA6	33°25'38.77"S 70°35'20.21"O	0	8	19	3	32	3	0	0	0	58,20%
PAA7	33°23'59.16"S 70°34'14.20"O	0	0	37	11	67	0	0	0	1,04%	21,64%
PPA8	33°23'51.22"S 70°29'55.59"O	0	2	15	12	0	14	6	0	1,34%	35,35%
PAA9	33°23'15.31"S 70°35'36.54"O	6	24	5	9	4	26	0	0	0	30,89%
PAA10	33°20'4.25"S 70°31'39.80"O	9	4	12	0	4	18	0	0	0	25,95%
PAA11	33°24'27.02"S 70°33'32.40"O	0	1	22	10	0	0	0	0	0	12,72%
PAM1	33°34'47.19"S 70°35'7.71"O	0	3	15	2	0	22	3	0	0	8,25%
PAM2	33°33'32.94"S 70°40'40.55"O	0	1	5	2	0	0	0	0	0	0
PAM3	33°33'21.20"S 70°35'10.64"O	0	9	18	27	4	70	0	0	0	10,69%
PAM4	33°32'23.63"S 70°34'58.62"O	0	5	6	1	0	0	0	0	0	0
PAM5	33°31'36.51"S 70°46'30.33"O	0	2	23	5	2	32	0	0	0	32,06%
PAM6	33°30'16.24"S 70°45'26.68"O	4	11	16	2	1	0	0	0	0	8,27%
PAM7	33°30'42.23"S 70°43'42.83"O	0	2	8	8	0	66	0	0	0	1,35%
PAM8	33°30'35.68"S 70°43'40.87"O	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0
PAM9	33°29'58.78"S 70°40'5.63"O	0	5	15	3	0	0	0	0	0	7,95%
PAM10	33°29'55.39"S 70°33'48.28"O	0	7	29	0	0	16	3	0	0	7,98%
PAM11	33°28'38.08"S 70°35'5.57"O	0	7	21	3	2	7	0	0	0	9,67%
PAM12	33°28'14.65"S 70°36'23.35"O	0	9	5	0	0	0	0	0	0	1,82%
PAM13	33°28'6.04"S 70°44'56.20"O	0	4	3	0	0	8	0	0	0	15,64%
PAM14	33°27'16.18"S 70°39'18.74"O	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0
PAM15	33°24'27.69"S 70°38'35.74"O	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PAB1	33°36'58.35"S 70°34'53.86"O	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0
PAB2	33°36'54.31"S 70°35'26.75"O	0	0	6	0	0	0	0	0	0	5,19%
PAB3	33°36'6.89"S 70°41'42.75"O	0	4	10	6	0	0	0	0	0	2,45%
PAB4	33°35'33.79"S 70°42'34.97"O	0	32	8	3	0	0	0	0	0	0
PAB5	33°35'18.31"S 70°40'41.66"O	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0
PAB6	33°34'19.23"S 70°40'12.13"O	0	4	11	1	2	11	0	0	0	0
PAB7	33°32'14.44"S 70°38'40.10"O	0	2	15	3	1	1	0	0	0	0
PAB8	33°31'12.32"S 70°33'6.85"O	0	1	5	1	0	14	0	0	0	0
PAB9	33°30'38.31"S 70°35'15.87"O	2	18	62	16	178	856	21	0	0	6,06%
PAB10	33°27'48.90"S 70°36'53.87"O	0	9	29	6	6	0	0	0	0	6,50%
PAB11	33°23'43.24"S 70°38'36.80"O	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
PAB12	33°26'7.83"S 70°44'15.70"O	3	9	18	4	2	34	0	0	0	0

7.3.9. Altura de vegetación por estrato vegetal en las calles de ESE alto.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PCA1	33°33'27.62"S 70°33'27.46"O	0	4	4	2	5	2	0	0	0	4,05%
PCA2	33°28'48.42"S 70°32'35.63"O	1	6	4	5	10	7	1	0	1,26%	7,05%
PCA3	33°27'46.89"S 70°34'51.48"O	0	3	6	7	6	0	0	0	2,18%	4,34%
PCA4	33°27'40.39"S 70°43'12.14"O	0	0	19	3	0	0	0	0	0	10,42%
PCA5	33°27'27.08"S 70°36'47.30"O	1	15	38	16	3	7	2	0	0	14,63%
PCA6	33°27'5.75"S 70°34'45.73"O	0	13	27	5	0	10	0	0	0	7,78%
PCA7	33°27'1.86"S 70°36'22.19"O	5	14	11	6	5	10	2	0	0	14,45%
PCA8	33°26'47.03"S 70°37'13.59"O	1	2	5	0	2	0	0	0	0	10,62%
PCA9	33°26'32.12"S 70°34'30.91"O	0	4	10	0	2	4	0	0	0	14,41%
PCA10	33°25'46.93"S 70°34'49.61"O	0	2	8	5	8	2	0	0	0	7,36%
PCA11	33°25'36.10"S 70°36'16.90"O	0	8	9	1	44	11	0	0	0	7,15%
PCA12	33°25'31.00"S 70°33'32.54"O	0	6	12	16	33	4	1	0	0	11,02%
PCA13	33°25'36.61"S 70°32'57.59"O	4	2	5	0	2	0	0	0	0	0
PCA14	33°25'19.75"S 70°33'13.89"O	0	10	6	0	0	0	0	0	0	38,54%
PCA15	33°25'23.22"S 70°32'42.16"O	0	0	8	4	1	0	1	0	0	6,11%
PCA16	33°24'23.77"S 70°34'18.48"O	0	0	11	5	0	0	0	0	0	25,77%
PCA17	33°24'21.83"S 70°35'6.78"O	4	14	13	2	16	9	0	0	0	29,26%
PCA18	33°24'6.87"S 70°34'32.78"O	0	26	57	5	0	0	18	0	0	18,01%
PCA19	33°24'19.92"S 70°34'57.95"O	7	20	25	2	0	0	0	0	0	15,67%
PCA20	33°24'5.53"S 70°32'51.37"O	0	15	9	5	21	9	2	0	0	5,27%
PCA21	33°23'36.19"S 70°31'54.01"O	0	9	11	19	53	5	4	5,01%	3,14%	5,24%
PCA22	33°23'22.61"S 70°35'36.02"O	0	23	10	6	62	35	3	0	0	0
PCA23	33°22'52.75"S 70°33'12.91"O	0	4	5	3	8	6	0	0	0	12,94%
PCA24	33°22'31.05"S 70°33'39.83"O	1	5	15	1	6	32	0	0	7,59%	0
PCA25	33°21'21.69"S 70°30'38.96"O	1	16	34	0	11	6	0	0	5,66%	14,47%
PCA26	33°20'19.68"S 70°31'49.50"O	0	17	20	3	32	18	3	0	0	13,27%
PCA27	33°28'45.38"S 70°36'32.26"O	0	7	14	3	1	12	1	0	0	20,09%
PCA28	33°29'16.07"S 70°39'25.80"O	0	0	8	7	2	2	1	0	0	4,45%
PCA29	33°31'53.33"S 70°34'59.90"O	0	8	28	30	7	4	1	0	0	2,64%

7.3.10. Altura de vegetación por estrato vegetal en las calles de ESE bajo.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PCB1	33°38'37.72"S 70°41'26.61"O	0	2	3	0	3	0	0	0	2,01%	0
PCB2	33°22'40.28"S 70°39'42.15"O	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
PCB3	33°37'20.91"S 70°34'29.25"O	0	3	39	2	9	0	20	0	0	0
PCB4	33°23'4.32"S 70°38'48.48"O	4	10	7	0	0	0	0	0	0	0
PCB5	33°36'41.58"S 70°31'20.94"O	0	0	5	11	0	0	0	0	0	0

PCB6	33°36'26.37"S 70°31'3.87"O	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
PCB7	33°35'28.72"S 70°41'42.70"O	0	0	23	3	1	1	0	0	0	0
PCB8	33°35'22.83"S 70°40'5.05"O	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0
PCB9	33°35'17.83"S 70°36'46.77"O	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB10	33°24'27.26"S 70°40'19.38"O	0	5	6	3	0	1	0	0	0	0
PCB11	33°34'5.52"S 70°36'34.22"O	0	0	6	1	0	1	0	0	0	0
PCB12	33°33'37.88"S 70°40'2.50"O	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0
PCB13	33°33'25.94"S 70°38'39.17"O	0	0	7	3	3	0	0	0	0	0
PCB14	33°23'35.62"S 70°38'5.70"O	0	0	7	5	2	0	0	0	0	0
PCB15	33°33'1.90"S 70°40'39.92"O	0	4	39	3	0	0	0	0	0	1,97%
PCB16	33°32'9.39"S 70°38'2.82"O	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
PCB17	33°31'47.00"S 70°42'13.53"O	0	0	10	2	3	0	0	0	0	0
PCB18	33°31'56.84"S 70°36'1.66"O	0	0	6	3	3	2	0	0	0	0
PCB19	33°31'47.16"S 70°36'26.66"O	0	0	25	6	2	0	0	0	0	9,55%
PCB20	33°31'8.86"S 70°41'35.15"O	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0
PCB21	33°23'47.18"S 70°40'37.75"O	0	0	14	3	2	1	0	0	0	0
PCB22	33°30'47.14"S 70°47'20.72"O	0	1	6	3	0	0	0	0	0	0
PCB23	33°30'48.60"S 70°34'7.63"O	0	0	12	5	12	0	0	0	0	0
PCB24	33°30'24.23"S 70°46'49.31"O	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0
PCB25	33°30'9.62"S 70°37'45.93"O	0	10	17	9	2	17	0	0	0	0
PCB26	33°30'6.34"S 70°40'18.70"O	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
PCB27	33°29'53.60"S 70°46'23.79"O	0	1	12	2	0	0	0	0	0	0
PCB28	33°29'25.21"S 70°42'33.83"O	1	1	8	1	0	6	0	0	0	16,83%
PCB29	33°29'16.60"S 70°43'41.83"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB30	33°29'10.39"S 70°38'26.74"O	0	2	4	4	0	0	0	0	0	47,22%
PCB31	33°23'54.38"S 70°44'55.80"O	0	0	12	5	1	2	0	0	0	0
PCB32	33°28'20.81"S 70°41'34.15"O	0	9	50	9	3	4	0	0	0	0
PCB33	33°28'15.81"S 70°36'42.57"O	2	7	4	0	4	0	0	0	0	0
PCB34	33°28'18.99"S 70°31'34.79"O	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
PCB35	33°28'3.91"S 70°36'56.77"O	0	3	17	10	2	11	0	0	0	0
PCB36	33°27'58.17"S 70°41'23.78"O	0	3	4	4	0	0	0	0	0	0
PCB37	33°27'50.89"S 70°41'35.48"O	0	2	4	0	4	3	0	0	0	0
PCB38	33°28'10.33"S 70°37'5.73"O	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
PCB39	33°27'48.92"S 70°33'14.85"O	0	7	12	10	1	0	0	0	0	4,33%
PCB40	33°24'7.04"S 70°37'36.86"O	0	3	18	3	0	0	0	0	0	5,31%
PCB41	33°26'41.29"S 70°45'34.27"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB42	33°26'16.17"S 70°46'0.97"O	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
PCB43	33°26'6.54"S 70°43'55.83"O	0	4	5	5	0	2	0	0	0	0
PCB44	33°25'55.43"S 70°46'4.33"O	0	2	15	16	3	4	0	0	0	0
PCB45	33°25'33.38"S 70°45'1.81"O	0	3	11	6	7	46	4	0	0	0
PCB46	33°25'36.44"S 70°44'26.13"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB47	33°25'26.55"S 70°43'2.53"O	0	1	5	8	3	12	0	0	0	0
PCB48	33°24'58.35"S 70°40'58.89"O	0	2	7	4	0	0	0	0	0	0
PCB49	33°24'48.77"S 70°40'13.72"O	0	0	5	13	1	3	0	0	0	0
PCB50	33°24'21.78"S 70°37'12.36"O	0	3	9	1	2	0	0	0	0	0
PCB51	33°24'26.06"S 70°40'26.46"O	1	14	40	10	5	21	0	0	0	0
PCB52	33°24'31.74"S 70°40'20.09"O	0	4	6	3	0	0	0	0	0	0

7.3.11. Altura de vegetación por estrato vegetal en las calles de ESE medio.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PCM1	33°36'31.82"S 70°42'29.67"O	0	1	2	8	0	0	0	0	0	0
PCM2	33°36'4.26"S 70°42'13.92"O	0	3	8	4	0	0	0	0	0	0
PCM3	33°35'26.97"S 70°35'15.02"O	0	0	7	0	0	0	0	0	0	2,69%
PCM4	33°34'39.43"S 70°40'38.07"O	0	0	10	20	2	0	0	0	0	0
PCM5	33°34'18.88"S 70°42'29.54"O	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0
PCM6	33°34'21.73"S 70°42'32.11"O	0	0	11	15	1	3	0	0	0	0
PCM7	33°34'15.76"S 70°42'36.35"O	0	0	5	3	4	0	0	0	0	1,46%
PCM8	33°34'18.22"S 70°34'6.55"O	0	0	6	11	4	4	12	0	0	1,52%
PCM9	33°34'7.04"S 70°42'7.04"O	0	3	10	14	1	5	0	0	0	0
PCM10	33°34'2.85"S 70°34'51.96"O	0	0	7	10	1	0	0	0	0	1,59%
PCM11	33°33'13.58"S 70°35'48.10"O	0	0	2	8	0	1	0	0	0	0
PCM12	33°32'19.58"S 70°40'27.14"O	0	3	6	3	0	0	0	0	0	0
PCM13	33°31'35.26"S 70°39'28.34"O	0	5	6	5	0	0	0	0	0,57%	0,85%
PCM14	33°31'27.79"S 70°46'56.78"O	0	0	0	3	4	4	0	0	0	0
PCM15	33°31'36.79"S 70°34'20.82"O	0	1	5	11	32	10	0	0	0	10,29%
PCM16	33°30'39.79"S 70°46'14.99"O	0	0	5	8	0	0	0	0	0	1,89%
PCM17	33°30'52.51"S 70°38'49.31"O	0	0	2	17	2	4	0	0	0	0
PCM18	33°30'47.48"S 70°38'49.47"O	0	1	7	3	0	0	0	0	0	0
PCM19	33°30'30.50"S 70°36'58.21"O	0	0	14	4	0	0	0	0	0	0
PCM20	33°30'26.03"S 70°35'32.78"O	0	0	7	0	0	7	0	0	0	4,47%
PCM21	33°30'15.86"S 70°37'11.61"O	0	0	15	5	4	3	2	0	0	9,64%
PCM22	33°29'41.34"S 70°40'1.63"O	0	1	7	2	0	0	0	0	0	8,47%
PCM23	33°29'22.81"S 70°44'20.83"O	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0
PCM24	33°29'24.36"S 70°35'9.19"O	0	7	21	2	4	3	1	0	0	1,63%
PCM25	33°29'18.06"S 70°45'13.12"O	0	2	13	9	0	0	0	0	0	0
PCM26	33°29'14.94"S 70°44'14.17"O	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1,82%
PCM27	33°29'11.57"S 70°36'27.64"O	0	3	6	1	2	1	0	0	0	7,10%
PCM28	33°28'54.09"S 70°37'34.99"O	0	0	7	5	2	7	0	0	0	0
PCM29	33°28'39.96"S 70°38'12.83"O	0	3	16	2	1	0	0	0	0	0
PCM30	33°28'5.07"S 70°38'55.14"O	0	1	14	6	0	0	0	0	0	0
PCM31	33°28'27.25"S 70°38'34.01"O	0	0	4	5	2	0	0	0	0	0
PCM32	33°28'15.25"S 70°39'3.87"O	0	2	24	8	0	0	0	0	0	0
PCM33	33°28'6.03"S 70°44'31.09"O	0	0	3	5	0	11	0	0	0	0
PCM34	33°28'8.22"S 70°40'19.55"O	0	1	5	12	1	0	2	0	0	0
PCM35	33°27'21.43"S 70°45'34.37"O	0	3	10	0	2	6	0	0	0	0
PCM36	33°27'0.03"S 70°39'27.23"O	0	10	19	7	0	0	0	0	0	0
PCM37	33°26'48.79"S 70°38'52.87"O	0	4	15	6	0	0	0	0	0	0
PCM38	33°26'35.15"S 70°42'9.08"O	0	6	17	15	9	2	2	0	0	2,72%
PCM39	33°25'38.51"S 70°40'36.50"O	0	6	21	4	0	0	0	0	1,68%	7,53%
PCM40	33°25'14.80"S 70°39'37.72"O	0	4	33	18	18	5	1	0	0	0

PCM41	33°25'15.39"S 70°38'27.71"O	0	10	5	4	0	2	1	0	0	5,28%
PCM42	33°24'18.53"S 70°38'36.82"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM43	33°23'40.35"S 70°41'4.39"O	0	1	6	17	0	0	0	0	0	0
PCM44	33°22'12.19"S 70°43'59.39"O	0	1	13	25	8	0	0	0	0	5,08%
PCM45	33°22'12.22"S 70°42'51.68"O	0	0	0	1	14	0	0	0	0	0
PCM46	33°22'5.57"S 70°43'36.17"O	0	0	1	1	9	3	0	0	0	15,76%
PCM47	33°21'48.05"S 70°43'17.40"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM48	33°21'43.57"S 70°29'12.14"O	0	4	52	41	31	20	23	0	0	2,91%
PCM49	33°21'15.40"S 70°30'8.69"O	0	0	4	8	13	0	0	0	0	0
PCM50	33°20'27.44"S 70°29'46.11"O	0	4	12	13	39	0	4	0	0	7,32%
PCM51	33°30'29.76"S 70°39'47.04"O	0	0	13	4	0	0	0	0	0	2,61%
PCM52	33°32'8.65"S 70°46'43.18"O	0	0	3	9	0	0	0	0	0	4,26%
PCM53	33°26'26.52"S 70°40'19.03"O	0	3	7	1	0	0	0	0	0	0
PCM54	33°33'8.35"S 70°34'49.39"O	0	0	1	2	0	0	0	0	0	11,34%
PCM55	33°36'21.01"S 70°35'4.49"O	0	0	13	4	0	0	0	0	0	2,79%
PCM56	33°26'9.08"S 70°38'53.00"O	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0

7.3.12. Altura de vegetación por estrato vegetal en los pasajes de ESE alto.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PPA1	33°33'24.03"S 70°47'23.81"O	0	0	2	7	1	0	0	0	0	5,25%
PPA2	33°32'8.83"S 70°33'43.74"O	0	0	12	1	0	0	0	0	0	23,50%
PPA3	33°26'56.79"S 70°36'5.13"O	0	0	0	6	8	0	0	0	0	1,03%
PPA4	33°26'58.49"S 70°36'4.56"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPA5	33°26'40.54"S 70°34'17.00"O	0	0	0	0	21	2	0	0	0	22,84%
PPA6	33°23'19.00"S 70°31'52.83"O	0	8	1	0	29	0	0	0	6,60%	25,71%
PPA7	33°20'30.05"S 70°31'30.53"O	0	4	11	0	21	3	3	0	0	3,85%
PPA8	33°21'34.13"S 70°31'7.84"O	4	12	2	1	10	8	1	0	0	8,66%
PPA9	33°28'18.65"S 70°43'20.47"O	0	0	1	4	0	0	0	0	0	2,28%

7.3.13. Altura de vegetación por estrato vegetal en los pasajes de ESE medio.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PPM1	33°35'7.44"S 70°35'28.67"O	0	0	2	0	0	0	1	0	1,09%	0
PPM2	33°34'46.08"S 70°35'30.39"O	0	0	0	5	2	2	2	0	0	2,70%
PPM3	33°34'16.33"S 70°33'51.14"O	0	0	0	6	0	0	5	0	0	9,33%
PPM4	33°34'9.00"S 70°42'5.65"O	0	1	6	4	10	3	1	0	0	2,17%
PPM5	33°34'6.54"S 70°34'6.92"O	0	1	6	11	13	4	0	0	0	2,39%
PPM6	33°33'37.52"S 70°35'13.25"O	0	1	17	12	2	1	0	0	0	0
PPM7	33°33'18.09"S 70°36'53.77"O	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
PPM8	33°32'29.47"S 70°36'1.36"O	0	0	5	7	0	0	0	0	0	0
PPM9	33°32'17.73"S 70°46'43.67"O	0	0	2	12	6	8	0	0	0	0
PPM10	33°32'9.47"S 70°47'2.49"O	0	0	4	6	1	5	0	0	0	0
PPM11	33°32'10.58"S 70°46'51.31"O	0	0	9	7	18	23	0	0	0	10,98%
PPM12	33°32'14.15"S 70°47'14.03"O	0	0	2	2	13	1	0	0	0	6,14%
PPM13	33°31'25.04"S 70°36'6.59"O	0	2	17	4	13	2	0	0	0	0
PPM14	33°31'13.94"S 70°45'50.59"O	0	0	15	4	3	3	3	0	0	15,83%
PPM15	33°30'56.40"S 70°45'8.32"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPM16	33°31'6.42"S 70°34'34.33"O	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
PPM17	33°30'22.99"S 70°38'50.26"O	0	0	0	3	8	5	0	0	0	6,56%
PPM18	33°29'11.11"S 70°45'10.59"O	0	0	10	3	8	1	8	0	0	1,38%
PPM19	33°28'35.20"S 70°44'42.68"O	0	0	3	3	3	1	4	0	0	3,10%
PPM20	33°28'39.23"S 70°34'54.31"O	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1,38%
PPM21	33°28'16.45"S 70°44'51.00"O	0	0	8	4	8	0	0	0	0	0
PPM22	33°27'12.76"S 70°42'41.93"O	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
PPM23	33°27'7.90"S 70°43'2.73"O	0	0	13	3	0	5	0	0	0	0
PPM24	33°25'54.81"S 70°40'15.30"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM25	33°22'17.31"S 70°42'54.20"O	0	0	6	8	6	22	0	0	0	6,04%
PPM26	33°25'11.76"S 70°41'42.02"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM27	33°24'52.51"S 70°41'48.79"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM28	33°22'26.29"S 70°40'42.77"O	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0
PPM29	33°22'22.36"S 70°40'44.83"O	0	0	5	2	3	0	0	0	0	0
PPM30	33°36'36.86"S 70°42'3.73"O	0	1	4	9	0	0	0	0	0	0
PPM31	33°31'49.83"S 70°39'10.10"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PPM32	33°23'22.71"S 70°40'59.90"O	0	0	3	9	2	0	0	0	0	0
PPM33	33°28'37.72"S 70°38'10.82"O	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

7.3.14. Altura de vegetación por estrato vegetal en los pasajes de ESE bajo.

Punto	Coordenadas	H Arboles				H Arbustos			H Herbáceas		
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
		>16	16-8	8-4	<4	>1	1-0.5	<0.5	>0.6	0.6 - 0.3	<0.3
PPB1	33°37'5.95"S 70°35'12.93"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PPB2	33°35'4.92"S 70°42'44.23"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PPB3	33°32'35.47"S 70°38'59.59"O	0	0	11	19	9	7	1	0	0	0
PPB4	33°32'20.74"S 70°36'30.76"O	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
PPB5	33°32'7.61"S 70°38'28.33"O	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0
PPB6	33°31'25.54"S 70°37'35.61"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB7	33°30'56.91"S 70°37'53.44"O	0	0	10	8	5	3	0	0	0	0
PPB8	33°31'11.23"S 70°37'43.70"O	0	0	21	17	14	14	7	0	0	0
PPB9	33°31'1.72"S 70°44'37.97"O	0	0	4	5	1	0	0	0	0	8,10%
PPB10	33°30'45.70"S 70°34'0.78"O	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PPB11	33°30'30.61"S 70°46'37.63"O	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0
PPB12	33°30'30.29"S 70°41'19.39"O	0	0	7	7	1	2	0	0	0	0
PPB13	33°30'6.05"S 70°40'37.67"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB14	33°29'44.66"S 70°38'16.97"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB15	33°29'23.66"S 70°41'14.67"O	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0
PPB16	33°28'21.87"S 70°43'7.27"O	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
PPB17	33°28'31.18"S 70°32'16.92"O	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
PPB18	33°28'13.41"S 70°34'24.01"O	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0
PPB19	33°27'53.08"S 70°41'27.85"O	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
PPB20	33°27'4.53"S 70°43'54.36"O	0	0	0	1	3	3	1	0	0	0
PPB21	33°25'4.41"S 70°43'21.50"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB22	33°24'47.86"S 70°42'28.81"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB23	33°24'39.44"S 70°41'48.09"O	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0
PPB24	33°24'41.46"S 70°42'54.86"O	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
PPB25	33°24'29.64"S 70°43'43.55"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB26	33°23'7.86"S 70°40'7.48"O	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0
PPB27	33°23'59.19"S 70°39'21.37"O	0	0	2	2	8	4	2	0	0	0
PPB28	33°23'46.54"S 70°40'50.94"O	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0
PPB29	33°23'45.51"S 70°40'3.50"O	0	0	6	2	2	7	0	0	0	0
PPB30	33°23'49.79"S 70°40'54.11"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB31	33°23'4.95"S 70°39'28.39"O	0	0	4	3	3	1	0	0	0	0
PPB32	33°22'48.46"S 70°39'31.92"O	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
PPB33	33°23'25.58"S 70°38'0.70"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

7.3.15. Densidad de árboles y arbustos en las avenidas.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PAA1	33°27'40.67"S 70°37'10.37"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PAA2	33°27'36.17"S 70°33'19.40"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAA3	33°27'16.53"S 70°36'1.95"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PAA4	33°26'5.40"S 70°37'9.91"O	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PAA5	33°26'11.04"S 70°36'31.92"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAA6	33°25'38.77"S 70°35'20.21"O	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
PAA7	33°23'59.16"S 70°34'14.20"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPA8	33°23'51.22"S 70°29'55.59"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PAA9	33°23'15.31"S 70°35'36.54"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PAA10	33°20'4.25"S 70°31'39.80"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAA11	33°24'27.02"S 70°33'32.40"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PAM1	33°34'47.19"S 70°35'7.71"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PAM2	33°33'32.94"S 70°40'40.55"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PAM3	33°33'21.20"S 70°35'10.64"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PAM4	33°32'23.63"S 70°34'58.62"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAM5	33°31'36.51"S 70°46'30.33"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAM6	33°30'16.24"S 70°45'26.68"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAM7	33°30'42.23"S 70°43'42.83"O	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
PAM8	33°30'35.68"S 70°43'40.87"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAM9	33°29'58.78"S 70°40'5.63"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PAM10	33°29'55.39"S 70°33'48.28"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAM11	33°28'38.08"S 70°35'5.57"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAM12	33°28'14.65"S 70°36'23.35"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAM13	33°28'6.04"S 70°44'56.20"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PAM14	33°27'16.18"S 70°39'18.74"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAM15	33°24'27.69"S 70°38'35.74"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PAB1	33°36'58.35"S 70°34'53.86"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PAB2	33°36'54.31"S 70°35'26.75"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PAB3	33°36'6.89"S 70°41'42.75"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PAB4	33°35'33.79"S 70°42'34.97"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PAB5	33°35'18.31"S 70°40'41.66"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PAB6	33°34'19.23"S 70°40'12.13"O	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
PAB7	33°32'14.44"S 70°38'40.10"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PAB8	33°31'12.32"S 70°33'6.85"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PAB9	33°30'38.31"S 70°35'15.87"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PAB10	33°27'48.90"S 70°36'53.87"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PAB11	33°23'43.24"S 70°38'36.80"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PAB12	33°26'7.83"S 70°44'15.70"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

7.3.16. Densidad de herbáceas en las avenidas y tipo de agrupación de los árboles.

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados,
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	Lineales
PAA1	33°27'40.67"S 70°37'10.37"O	0	0	0	0	1	D
PAA2	33°27'36.17"S 70°33'19.40"O	0	0	0	0	0	L
PAA3	33°27'16.53"S 70°36'1.95"O	0	0	0	0	1	D
PAA4	33°26'5.40"S 70°37'9.91"O	0	0	1	0	0	L
PAA5	33°26'11.04"S 70°36'31.92"O	0	0	0	1	0	L
PAA6	33°25'38.77"S 70°35'20.21"O	1	0	0	0	0	L
PAA7	33°23'59.16"S 70°34'14.20"O	0	0	1	0	0	L
PPA8	33°23'51.22"S 70°29'55.59"O	0	1	0	0	0	L
PAA9	33°23'15.31"S 70°35'36.54"O	0	1	0	0	0	L
PAA10	33°20'4.25"S 70°31'39.80"O	0	1	0	0	0	L
PAA11	33°24'27.02"S 70°33'32.40"O	0	0	1	0	0	L
PAM1	33°34'47.19"S 70°35'7.71"O	0	0	0	1	0	L
PAM2	33°33'32.94"S 70°40'40.55"O	0	0	0	0	0	D
PAM3	33°33'21.20"S 70°35'10.64"O	0	0	0	1	0	L
PAM4	33°32'23.63"S 70°34'58.62"O	0	0	0	0	0	L
PAM5	33°31'36.51"S 70°46'30.33"O	0	1	0	0	0	L
PAM6	33°30'16.24"S 70°45'26.68"O	0	0	0	1	0	L
PAM7	33°30'42.23"S 70°43'42.83"O	0	0	0	0	1	L
PAM8	33°30'35.68"S 70°43'40.87"O	0	0	0	0	0	L
PAM9	33°29'58.78"S 70°40'5.63"O	0	0	0	1	0	D
PAM10	33°29'55.39"S 70°33'48.28"O	0	0	0	1	0	L
PAM11	33°28'38.08"S 70°35'5.57"O	0	0	0	1	0	L
PAM12	33°28'14.65"S 70°36'23.35"O	0	0	0	0	1	L
PAM13	33°28'6.04"S 70°44'56.20"O	0	0	1	0	0	L
PAM14	33°27'16.18"S 70°39'18.74"O	0	0	0	0	0	D
PAM15	33°24'27.69"S 70°38'35.74"O	0	0	0	0	0	D
PAB1	33°36'58.35"S 70°34'53.86"O	0	0	0	0	0	L
PAB2	33°36'54.31"S 70°35'26.75"O	0	0	0	1	0	L
PAB3	33°36'6.89"S 70°41'42.75"O	0	0	0	0	1	L
PAB4	33°35'33.79"S 70°42'34.97"O	0	0	0	0	0	L
PAB5	33°35'18.31"S 70°40'41.66"O	0	0	0	0	0	D
PAB6	33°34'19.23"S 70°40'12.13"O	0	0	0	0	0	D
PAB7	33°32'14.44"S 70°38'40.10"O	0	0	0	0	0	L
PAB8	33°31'12.32"S 70°33'6.85"O	0	0	0	0	0	D
PAB9	33°30'38.31"S 70°35'15.87"O	0	0	0	1	0	L
PAB10	33°27'48.90"S 70°36'53.87"O	0	0	0	1	0	L
PAB11	33°23'43.24"S 70°38'36.80"O	0	0	0	0	0	D
PAB12	33°26'7.83"S 70°44'15.70"O	0	0	0	0	0	D

7.3.17. Densidad de árboles y arbustos en las calles de ESE Alto.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PCA1	33°33'27.62"S 70°33'27.46"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCA2	33°28'48.42"S 70°32'35.63"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA3	33°27'46.89"S 70°34'51.48"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA4	33°27'40.39"S 70°43'12.14"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCA5	33°27'27.08"S 70°36'47.30"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA6	33°27'5.75"S 70°34'45.73"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCA7	33°27'1.86"S 70°36'22.19"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA8	33°26'47.03"S 70°37'13.59"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA9	33°26'32.12"S 70°34'30.91"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA10	33°25'46.93"S 70°34'49.61"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA11	33°25'36.10"S 70°36'16.90"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA12	33°25'31.00"S 70°33'32.54"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PCA13	33°25'36.61"S 70°32'57.59"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA14	33°25'19.75"S 70°33'13.89"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCA15	33°25'23.22"S 70°32'42.16"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA16	33°24'23.77"S 70°34'18.48"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCA17	33°24'21.83"S 70°35'6.78"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA18	33°24'6.87"S 70°34'32.78"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PCA19	33°24'19.92"S 70°34'57.95"O	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCA20	33°24'5.53"S 70°32'51.37"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA21	33°23'36.19"S 70°31'54.01"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PCA22	33°23'22.61"S 70°35'36.02"O	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
PCA23	33°22'52.75"S 70°33'12.91"O	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
PCA24	33°22'31.05"S 70°33'39.83"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PCA25	33°21'21.69"S 70°30'38.96"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA26	33°20'19.68"S 70°31'49.50"O	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
PCA27	33°28'45.38"S 70°36'32.26"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCA28	33°29'16.07"S 70°39'25.80"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCA29	33°31'53.33"S 70°34'59.90"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

7.3.18. Densidad de herbáceas en las calles de ESE alto y tipo de agrupación de los árboles

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados,
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	Lineales
PCA1	33°33'27.62"S 70°33'27.46"O	0	0	0	0	1	L
PCA2	33°28'48.42"S 70°32'35.63"O	0	0	0	1	0	L
PCA3	33°27'46.89"S 70°34'51.48"O	0	0	0	0	1	D
PCA4	33°27'40.39"S 70°43'12.14"O	0	0	1	0	0	L
PCA5	33°27'27.08"S 70°36'47.30"O	0	0	1	0	0	L
PCA6	33°27'5.75"S 70°34'45.73"O	0	0	0	1	0	L
PCA7	33°27'1.86"S 70°36'22.19"O	0	0	1	0	0	L
PCA8	33°26'47.03"S 70°37'13.59"O	0	0	1	0	0	L
PCA9	33°26'32.12"S 70°34'30.91"O	0	0	1	0	0	L
PCA10	33°25'46.93"S 70°34'49.61"O	0	0	0	1	0	D
PCA11	33°25'36.10"S 70°36'16.90"O	0	0	0	1	0	D
PCA12	33°25'31.00"S 70°33'32.54"O	0	0	1	0	0	L
PCA13	33°25'36.61"S 70°32'57.59"O	0	0	0	0	0	D
PCA14	33°25'19.75"S 70°33'13.89"O	0	1	0	0	0	L
PCA15	33°25'23.22"S 70°32'42.16"O	0	0	0	1	0	L
PCA16	33°24'23.77"S 70°34'18.48"O	0	0	1	0	0	L
PCA17	33°24'21.83"S 70°35'6.78"O	0	1	0	0	0	L
PCA18	33°24'6.87"S 70°34'32.78"O	0	0	1	0	0	L
PCA19	33°24'19.92"S 70°34'57.95"O	0	0	1	0	0	L
PCA20	33°24'5.53"S 70°32'51.37"O	0	0	0	1	0	L
PCA21	33°23'36.19"S 70°31'54.01"O	0	0	1	0	0	D
PCA22	33°23'22.61"S 70°35'36.02"O	0	0	0	0	0	D
PCA23	33°22'52.75"S 70°33'12.91"O	0	0	1	0	0	D
PCA24	33°22'31.05"S 70°33'39.83"O	0	0	0	1	0	A
PCA25	33°21'21.69"S 70°30'38.96"O	0	0	1	0	0	L
PCA26	33°20'19.68"S 70°31'49.50"O	0	0	1	0	0	L
PCA27	33°28'45.38"S 70°36'32.26"O	0	0	1	0	0	L
PCA28	33°29'16.07"S 70°39'25.80"O	0	0	0	0	1	L
PCA29	33°31'53.33"S 70°34'59.90"O	0	0	0	0	1	L

7.3.19. Densidad de árboles y arbustos en las calles de ESE bajo.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PCB1	33°38'37.72"S 70°41'26.61"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCB2	33°22'40.28"S 70°39'42.15"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCB3	33°37'20.91"S 70°34'29.25"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB4	33°23'4.32"S 70°38'48.48"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB5	33°36'41.58"S 70°31'20.94"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCB6	33°36'26.37"S 70°31'3.87"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PCB7	33°35'28.72"S 70°41'42.70"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB8	33°35'22.83"S 70°40'5.05"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB9	33°35'17.83"S 70°36'46.77"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB10	33°24'27.26"S 70°40'19.38"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB11	33°34'5.52"S 70°36'34.22"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCB12	33°33'37.88"S 70°40'2.50"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB13	33°33'25.94"S 70°38'39.17"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB14	33°23'35.62"S 70°38'5.70"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCB15	33°33'1.90"S 70°40'39.92"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB16	33°32'9.39"S 70°38'2.82"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCB17	33°31'47.00"S 70°42'13.53"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB18	33°31'56.84"S 70°36'1.66"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB19	33°31'47.16"S 70°36'26.66"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCB20	33°31'8.86"S 70°41'35.15"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB21	33°23'47.18"S 70°40'37.75"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB22	33°30'47.14"S 70°47'20.72"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCB23	33°30'48.60"S 70°34'7.63"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB24	33°30'24.23"S 70°46'49.31"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB25	33°30'9.62"S 70°37'45.93"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB26	33°30'6.34"S 70°40'18.70"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCB27	33°29'53.60"S 70°46'23.79"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB28	33°29'25.21"S 70°42'33.83"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB29	33°29'16.60"S 70°43'41.83"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB30	33°29'10.39"S 70°38'26.74"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCB31	33°23'54.38"S 70°44'55.80"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB32	33°28'20.81"S 70°41'34.15"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB33	33°28'15.81"S 70°36'42.57"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCB34	33°28'18.99"S 70°31'34.79"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCB35	33°28'3.91"S 70°36'56.77"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB36	33°27'58.17"S 70°41'23.78"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB37	33°27'50.89"S 70°41'35.48"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCB38	33°28'10.33"S 70°37'5.73"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB39	33°27'48.92"S 70°33'14.85"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCB40	33°24'7.04"S 70°37'36.86"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

PCB41	33°26'41.29"S 70°45'34.27"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB42	33°26'16.17"S 70°46'0.97"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCB43	33°26'6.54"S 70°43'55.83"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCB44	33°25'55.43"S 70°46'4.33"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB45	33°25'33.38"S 70°45'1.81"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB46	33°25'36.44"S 70°44'26.13"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCB47	33°25'26.55"S 70°43'2.53"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB48	33°24'58.35"S 70°40'58.89"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCB49	33°24'48.77"S 70°40'13.72"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCB50	33°24'21.78"S 70°37'12.36"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCB51	33°24'26.06"S 70°40'26.46"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCB52	33°24'31.74"S 70°40'20.09"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

7.3.20. Densidad de herbáceas en las calles de ESE bajo y tipo de agrupación de los árboles

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados,
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	Lineales
PCB1	33°38'37.72"S 70°41'26.61"O	0	0	0	0	1	D
PCB2	33°22'40.28"S 70°39'42.15"O	0	0	0	0	0	A
PCB3	33°37'20.91"S 70°34'29.25"O	0	0	0	0	0	L
PCB4	33°23'4.32"S 70°38'48.48"O	0	0	0	0	0	L
PCB5	33°36'41.58"S 70°31'20.94"O	0	0	0	0	0	L
PCB6	33°36'26.37"S 70°31'3.87"O	0	0	0	0	0	--
PCB7	33°35'28.72"S 70°41'42.70"O	0	0	0	0	0	L
PCB8	33°35'22.83"S 70°40'5.05"O	0	0	0	0	0	D
PCB9	33°35'17.83"S 70°36'46.77"O	0	0	0	0	0	D
PCB10	33°24'27.26"S 70°40'19.38"O	0	0	0	0	0	D
PCB11	33°34'5.52"S 70°36'34.22"O	0	0	0	0	0	L
PCB12	33°33'37.88"S 70°40'2.50"O	0	0	0	0	0	D
PCB13	33°33'25.94"S 70°38'39.17"O	0	0	0	0	0	L
PCB14	33°23'35.62"S 70°38'5.70"O	0	0	0	0	0	D
PCB15	33°33'1.90"S 70°40'39.92"O	0	0	0	0	1	L
PCB16	33°32'9.39"S 70°38'2.82"O	0	0	0	0	0	D
PCB17	33°31'47.00"S 70°42'13.53"O	0	0	0	0	0	L
PCB18	33°31'56.84"S 70°36'1.66"O	0	0	0	0	0	L
PCB19	33°31'47.16"S 70°36'26.66"O	0	0	0	1	0	L
PCB20	33°31'8.86"S 70°41'35.15"O	0	0	0	0	0	D
PCB21	33°23'47.18"S 70°40'37.75"O	0	0	0	0	0	L
PCB22	33°30'47.14"S 70°47'20.72"O	0	0	0	0	0	D
PCB23	33°30'48.60"S 70°34'7.63"O	0	0	0	0	0	D
PCB24	33°30'24.23"S 70°46'49.31"O	0	0	0	0	0	D
PCB25	33°30'9.62"S 70°37'45.93"O	0	0	0	0	0	D

PCB26	33°30'6.34"S 70°40'18.70"O	0	0	0	0	0	L
PCB27	33°29'53.60"S 70°46'23.79"O	0	0	0	0	0	L
PCB28	33°29'25.21"S 70°42'33.83"O	0	0	1	0	0	L
PCB29	33°29'16.60"S 70°43'41.83"O	0	0	0	0	0	--
PCB30	33°29'10.39"S 70°38'26.74"O	0	1	0	0	0	L
PCB31	33°23'54.38"S 70°44'55.80"O	0	0	0	0	0	L
PCB32	33°28'20.81"S 70°41'34.15"O	0	0	0	0	0	D
PCB33	33°28'15.81"S 70°36'42.57"O	0	0	0	0	0	D
PCB34	33°28'18.99"S 70°31'34.79"O	0	0	0	0	0	D
PCB35	33°28'3.91"S 70°36'56.77"O	0	0	0	0	0	L
PCB36	33°27'58.17"S 70°41'23.78"O	0	0	0	0	0	D
PCB37	33°27'50.89"S 70°41'35.48"O	0	0	0	0	0	D
PCB38	33°28'10.33"S 70°37'5.73"O	0	0	0	0	0	L
PCB39	33°27'48.92"S 70°33'14.85"O	0	0	0	0	1	L
PCB40	33°24'7.04"S 70°37'36.86"O	0	0	0	1	0	L
PCB41	33°26'41.29"S 70°45'34.27"O	0	0	0	0	0	--
PCB42	33°26'16.17"S 70°46'0.97"O	0	0	0	0	0	D
PCB43	33°26'6.54"S 70°43'55.83"O	0	0	0	0	0	L
PCB44	33°25'55.43"S 70°46'4.33"O	0	0	0	0	0	D
PCB45	33°25'33.38"S 70°45'1.81"O	0	0	0	0	0	D
PCB46	33°25'36.44"S 70°44'26.13"O	0	0	0	0	0	--
PCB47	33°25'26.55"S 70°43'2.53"O	0	0	0	0	0	D
PCB48	33°24'58.35"S 70°40'58.89"O	0	0	0	0	0	L
PCB49	33°24'48.77"S 70°40'13.72"O	0	0	0	0	0	L
PCB50	33°24'21.78"S 70°37'12.36"O	0	0	0	0	0	D
PCB51	33°24'26.06"S 70°40'26.46"O	0	0	0	0	0	L
PCB52	33°24'31.74"S 70°40'20.09"O	0	0	0	0	0	D

7.3.21. Densidad de árboles y arbustos en las calles de ESE medio.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PCM1	33°36'31.82"S 70°42'29.67"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCM2	33°36'4.26"S 70°42'13.92"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM3	33°35'26.97"S 70°35'15.02"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCM4	33°34'39.43"S 70°40'38.07"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCM5	33°34'18.88"S 70°42'29.54"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM6	33°34'21.73"S 70°42'32.11"O	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
PCM7	33°34'15.76"S 70°42'36.35"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM8	33°34'18.22"S 70°34'6.55"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM9	33°34'7.04"S 70°42'7.04"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM10	33°34'2.85"S 70°34'51.96"O	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1
PCM11	33°33'13.58"S 70°35'48.10"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM12	33°32'19.58"S 70°40'27.14"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCM13	33°31'35.26"S 70°39'28.34"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM14	33°31'27.79"S 70°46'56.78"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM15	33°31'36.79"S 70°34'20.82"O	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

PCM16	33°30'39.79"S 70°46'14.99"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCM17	33°30'52.51"S 70°38'49.31"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM18	33°30'47.48"S 70°38'49.47"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM19	33°30'30.50"S 70°36'58.21"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM20	33°30'26.03"S 70°35'32.78"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM21	33°30'15.86"S 70°37'11.61"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM22	33°29'41.34"S 70°40'1.63"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM23	33°29'22.81"S 70°44'20.83"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM24	33°29'24.36"S 70°35'9.19"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCM25	33°29'18.06"S 70°45'13.12"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM26	33°29'14.94"S 70°44'14.17"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCM27	33°29'11.57"S 70°36'27.64"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCM28	33°28'54.09"S 70°37'34.99"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM29	33°28'39.96"S 70°38'12.83"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCM30	33°28'5.07"S 70°38'55.14"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM31	33°28'27.25"S 70°38'34.01"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM32	33°28'15.25"S 70°39'3.87"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM33	33°28'6.03"S 70°44'31.09"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCM34	33°28'8.22"S 70°40'19.55"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM35	33°27'21.43"S 70°45'34.37"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCM36	33°27'0.03"S 70°39'27.23"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM37	33°26'48.79"S 70°38'52.87"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM38	33°26'35.15"S 70°42'9.08"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM39	33°25'38.51"S 70°40'36.50"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM40	33°25'14.80"S 70°39'37.72"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCM41	33°25'15.39"S 70°38'27.71"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PCM42	33°24'18.53"S 70°38'36.82"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM43	33°23'40.35"S 70°41'4.39"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCM44	33°22'12.19"S 70°43'59.39"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PCM45	33°22'12.22"S 70°42'51.68"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM46	33°22'5.57"S 70°43'36.17"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PCM47	33°21'48.05"S 70°43'17.40"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM48	33°21'43.57"S 70°29'12.14"O	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
PCM49	33°21'15.40"S 70°30'8.69"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM50	33°20'27.44"S 70°29'46.11"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PCM51	33°30'29.76"S 70°39'47.04"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PCM52	33°32'8.65"S 70°46'43.18"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCM53	33°26'26.52"S 70°40'19.03"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PCM54	33°33'8.35"S 70°34'49.39"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PCM55	33°36'21.01"S 70°35'4.49"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PCM56	33°26'9.08"S 70°38'53.00"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

7.3.22. Densidad de herbáceas en las calles de ESE medio y tipo de agrupación de los árboles

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados, Lineales
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	
PCM1	33°36'31.82"S 70°42'29.67"O	0	0	0	0	0	L
PCM2	33°36'4.26"S 70°42'13.92"O	0	0	0	0	0	L
PCM3	33°35'26.97"S 70°35'15.02"O	0	0	0	0	1	L
PCM4	33°34'39.43"S 70°40'38.07"O	0	0	0	0	0	L
PCM5	33°34'18.88"S 70°42'29.54"O	0	0	0	0	0	L
PCM6	33°34'21.73"S 70°42'32.11"O	0	0	0	0	0	L
PCM7	33°34'15.76"S 70°42'36.35"O	0	0	0	0	1	L
PCM8	33°34'18.22"S 70°34'6.55"O	0	0	0	0	1	L
PCM9	33°34'7.04"S 70°42'7.04"O	0	0	0	0	0	L
PCM10	33°34'2.85"S 70°34'51.96"O	0	0	0	0	1	L
PCM11	33°33'13.58"S 70°35'48.10"O	0	0	0	0	0	L
PCM12	33°32'19.58"S 70°40'27.14"O	0	0	0	0	0	L
PCM13	33°31'35.26"S 70°39'28.34"O	0	0	0	0	1	L
PCM14	33°31'27.79"S 70°46'56.78"O	0	0	0	0	0	D
PCM15	33°31'36.79"S 70°34'20.82"O	0	0	1	0	0	L
PCM16	33°30'39.79"S 70°46'14.99"O	0	0	0	0	1	L
PCM17	33°30'52.51"S 70°38'49.31"O	0	0	0	0	0	L
PCM18	33°30'47.48"S 70°38'49.47"O	0	0	0	0	0	L
PCM19	33°30'30.50"S 70°36'58.21"O	0	0	0	0	0	L
PCM20	33°30'26.03"S 70°35'32.78"O	0	0	0	0	1	D
PCM21	33°30'15.86"S 70°37'11.61"O	0	0	0	1	0	L
PCM22	33°29'41.34"S 70°40'1.63"O	0	0	0	1	0	L
PCM23	33°29'22.81"S 70°44'20.83"O	0	0	0	0	0	D
PCM24	33°29'24.36"S 70°35'9.19"O	0	0	0	0	1	L
PCM25	33°29'18.06"S 70°45'13.12"O	0	0	0	0	0	L
PCM26	33°29'14.94"S 70°44'14.17"O	0	0	0	0	1	D
PCM27	33°29'11.57"S 70°36'27.64"O	0	0	0	1	0	L
PCM28	33°28'54.09"S 70°37'34.99"O	0	0	0	0	0	L
PCM29	33°28'39.96"S 70°38'12.83"O	0	0	0	0	0	L
PCM30	33°28'5.07"S 70°38'55.14"O	0	0	0	0	0	L
PCM31	33°28'27.25"S 70°38'34.01"O	0	0	0	0	0	L
PCM32	33°28'15.25"S 70°39'3.87"O	0	0	0	0	0	L
PCM33	33°28'6.03"S 70°44'31.09"O	0	0	0	0	0	L
PCM34	33°28'8.22"S 70°40'19.55"O	0	0	0	0	0	L
PCM35	33°27'21.43"S 70°45'34.37"O	0	0	0	0	0	L
PCM36	33°27'0.03"S 70°39'27.23"O	0	0	0	0	0	L
PCM37	33°26'48.79"S 70°38'52.87"O	0	0	0	0	0	L
PCM38	33°26'35.15"S 70°42'9.08"O	0	0	0	0	1	L
PCM39	33°25'38.51"S 70°40'36.50"O	0	0	0	1	0	L
PCM40	33°25'14.80"S 70°39'37.72"O	0	0	0	0	0	L
PCM41	33°25'15.39"S 70°38'27.71"O	0	0	0	1	0	L

PCM42	33°24'18.53"S 70°38'36.82"O	0	0	0	0	0	--
PCM43	33°23'40.35"S 70°41'4.39"O	0	0	0	0	0	L
PCM44	33°22'12.19"S 70°43'59.39"O	0	0	0	1	0	L
PCM45	33°22'12.22"S 70°42'51.68"O	0	0	0	0	0	D
PCM46	33°22'5.57"S 70°43'36.17"O	0	0	0	0	1	D
PCM47	33°21'48.05"S 70°43'17.40"O	0	0	0	0	0	D
PCM48	33°21'43.57"S 70°29'12.14"O	0	0	0	0	1	L
PCM49	33°21'15.40"S 70°30'8.69"O	0	0	0	0	0	D
PCM50	33°20'27.44"S 70°29'46.11"O	0	0	0	1	0	L
PCM51	33°30'29.76"S 70°39'47.04"O	0	0	0	0	1	L
PCM52	33°32'8.65"S 70°46'43.18"O	0	0	0	0	1	L
PCM53	33°26'26.52"S 70°40'19.03"O	0	0	0	0	0	L
PCM54	33°33'8.35"S 70°34'49.39"O	0	0	1	0	0	D
PCM55	33°36'21.01"S 70°35'4.49"O	0	0	0	0	1	D
PCM56	33°26'9.08"S 70°38'53.00"O	0	0	0	0	0	D

7.3.23. Densidad de árboles y arbustos en los pasajes de ESE alto.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PPA1	33°33'24.03"S 70°47'23.81"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPA2	33°32'8.83"S 70°33'43.74"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PPA3	33°26'56.79"S 70°36'5.13"O	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
PPA4	33°26'58.49"S 70°36'4.56"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPA5	33°26'40.54"S 70°34'17.00"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PPA6	33°23'19.00"S 70°31'52.83"O	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
PPA7	33°20'30.05"S 70°31'30.53"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PPA8	33°21'34.13"S 70°31'7.84"O	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PPA9	33°28'18.65"S 70°43'20.47"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

7.3.24. Densidad de herbáceas en los pasajes de ESE alto y tipo de agrupación de los árboles

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados, Lineales
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	
PPA1	33°33'24.03"S 70°47'23.81"O	0	0	0	1	0	D
PPA2	33°32'8.83"S 70°33'43.74"O	0	0	1	0	0	L
PPA3	33°26'56.79"S 70°36'5.13"O	0	0	0	0	1	D
PPA4	33°26'58.49"S 70°36'4.56"O	0	0	0	0	0	--
PPA5	33°26'40.54"S 70°34'17.00"O	0	0	1	0	0	--
PPA6	33°23'19.00"S 70°31'52.83"O	0	1	0	0	0	A
PPA7	33°20'30.05"S 70°31'30.53"O	0	0	0	0	1	D
PPA8	33°21'34.13"S 70°31'7.84"O	0	0	0	1	0	L
PPA9	33°28'18.65"S 70°43'20.47"O	0	0	0	0	0	D

7.3.25. Densidad de árboles y arbustos en los pasajes de ESE medio.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PPM1	33°35'7.44"S 70°35'28.67"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PPM2	33°34'46.08"S 70°35'30.39"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PPM3	33°34'16.33"S 70°33'51.14"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPM4	33°34'9.00"S 70°42'5.65"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPM5	33°34'6.54"S 70°34'6.92"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PPM6	33°33'37.52"S 70°35'13.25"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PPM7	33°33'18.09"S 70°36'53.77"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPM8	33°32'29.47"S 70°36'1.36"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PPM9	33°32'17.73"S 70°46'43.67"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PPM10	33°32'9.47"S 70°47'2.49"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PPM11	33°32'10.58"S 70°46'51.31"O	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
PPM12	33°32'14.15"S 70°47'14.03"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PPM13	33°31'25.04"S 70°36'6.59"O	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
PPM14	33°31'13.94"S 70°45'50.59"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PPM15	33°30'56.40"S 70°45'8.32"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PPM16	33°31'6.42"S 70°34'34.33"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPM17	33°30'22.99"S 70°38'50.26"O	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
PPM18	33°29'11.11"S 70°45'10.59"O	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
PPM19	33°28'35.20"S 70°44'42.68"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPM20	33°28'39.23"S 70°34'54.31"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPM21	33°28'16.45"S 70°44'51.00"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPM22	33°27'12.76"S 70°42'41.93"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PPM23	33°27'7.90"S 70°43'2.73"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPM24	33°25'54.81"S 70°40'15.30"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM25	33°22'17.31"S 70°42'54.20"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPM26	33°25'11.76"S 70°41'42.02"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM27	33°24'52.51"S 70°41'48.79"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM28	33°22'26.29"S 70°40'42.77"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPM29	33°22'22.36"S 70°40'44.83"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPM30	33°36'36.86"S 70°42'3.73"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PPM31	33°31'49.83"S 70°39'10.10"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPM32	33°23'22.71"S 70°40'59.90"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPM33	33°28'37.72"S 70°38'10.82"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7.3.26. Densidad de herbáceas en los pasajes de ESE medio y tipo de agrupación de los árboles

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados,
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	Lineales
PPM1	33°35'7.44"S 70°35'28.67"O	0	0	0	0	1	D
PPM2	33°34'46.08"S 70°35'30.39"O	0	0	0	0	1	D
PPM3	33°34'16.33"S 70°33'51.14"O	0	0	0	1	0	D
PPM4	33°34'9.00"S 70°42'5.65"O	0	0	0	0	1	L
PPM5	33°34'6.54"S 70°34'6.92"O	0	0	0	0	1	L
PPM6	33°33'37.52"S 70°35'13.25"O	0	0	0	0	0	L
PPM7	33°33'18.09"S 70°36'53.77"O	0	0	0	0	0	D
PPM8	33°32'29.47"S 70°36'1.36"O	0	0	0	0	0	L
PPM9	33°32'17.73"S 70°46'43.67"O	0	0	0	0	0	L
PPM10	33°32'9.47"S 70°47'2.49"O	0	0	0	0	0	L
PPM11	33°32'10.58"S 70°46'51.31"O	0	0	1	0	0	L
PPM12	33°32'14.15"S 70°47'14.03"O	0	0	0	1	0	D
PPM13	33°31'25.04"S 70°36'6.59"O	0	0	0	0	0	L
PPM14	33°31'13.94"S 70°45'50.59"O	0	0	1	0	0	L
PPM15	33°30'56.40"S 70°45'8.32"O	0	0	0	0	0	--
PPM16	33°31'6.42"S 70°34'34.33"O	0	0	0	0	0	D
PPM17	33°30'22.99"S 70°38'50.26"O	0	0	0	1	0	D
PPM18	33°29'11.11"S 70°45'10.59"O	0	0	0	0	1	D
PPM19	33°28'35.20"S 70°44'42.68"O	0	0	0	0	1	D
PPM20	33°28'39.23"S 70°34'54.31"O	0	0	0	0	1	D
PPM21	33°28'16.45"S 70°44'51.00"O	0	0	0	0	0	L
PPM22	33°27'12.76"S 70°42'41.93"O	0	0	0	0	0	D
PPM23	33°27'7.90"S 70°43'2.73"O	0	0	0	0	0	D
PPM24	33°25'54.81"S 70°40'15.30"O	0	0	0	0	0	--
PPM25	33°22'17.31"S 70°42'54.20"O	0	0	0	1	0	L
PPM26	33°25'11.76"S 70°41'42.02"O	0	0	0	0	0	--
PPM27	33°24'52.51"S 70°41'48.79"O	0	0	0	0	0	--
PPM28	33°22'26.29"S 70°40'42.77"O	0	0	0	0	0	D
PPM29	33°22'22.36"S 70°40'44.83"O	0	0	0	0	0	D
PPM30	33°36'36.86"S 70°42'3.73"O	0	0	0	0	0	L
PPM31	33°31'49.83"S 70°39'10.10"O	0	0	0	0	0	D
PPM32	33°23'22.71"S 70°40'59.90"O	0	0	0	0	0	L
PPM33	33°28'37.72"S 70°38'10.82"O	0	0	0	0	0	--

7.3.27. Densidad de árboles y arbustos en los pasajes de ESE bajo.

Punto	Coordenadas	Densidad Arboles %					Densidad Arbustos %				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	>50	50-25	25-10	10-5	<5
PPB1	33°37'5.95"S 70°35'12.93"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB2	33°35'4.92"S 70°42'44.23"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB3	33°32'35.47"S 70°38'59.59"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPB4	33°32'20.74"S 70°36'30.76"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PPB5	33°32'7.61"S 70°38'28.33"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PPB6	33°31'25.54"S 70°37'35.61"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB7	33°30'56.91"S 70°37'53.44"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPB8	33°31'11.23"S 70°37'43.70"O	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
PPB9	33°31'1.72"S 70°44'37.97"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PPB10	33°30'45.70"S 70°34'0.78"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB11	33°30'30.61"S 70°46'37.63"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB12	33°30'30.29"S 70°41'19.39"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PPB13	33°30'6.05"S 70°40'37.67"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB14	33°29'44.66"S 70°38'16.97"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB15	33°29'23.66"S 70°41'14.67"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PPB16	33°28'21.87"S 70°43'7.27"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB17	33°28'31.18"S 70°32'16.92"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB18	33°28'13.41"S 70°34'24.01"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PPB19	33°27'53.08"S 70°41'27.85"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB20	33°27'4.53"S 70°43'54.36"O	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
PPB21	33°25'4.41"S 70°43'21.50"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PPB22	33°24'47.86"S 70°42'28.81"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB23	33°24'39.44"S 70°41'48.09"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PPB24	33°24'41.46"S 70°42'54.86"O	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PPB25	33°24'29.64"S 70°43'43.55"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB26	33°23'7.86"S 70°40'7.48"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPB27	33°23'59.19"S 70°39'21.37"O	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
PPB28	33°23'46.54"S 70°40'50.94"O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PPB29	33°23'45.51"S 70°40'3.50"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPB30	33°23'49.79"S 70°40'54.11"O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPB31	33°23'4.95"S 70°39'28.39"O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PPB32	33°22'48.46"S 70°39'31.92"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PPB33	33°23'25.58"S 70°38'0.70"O	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

7.3.28. Densidad de herbáceas en los pasajes de ESE bajo y tipo de agrupación de los árboles

Punto	Coordenadas	Densidad Herbáceas %					Tipo de agrupación
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Dispersos, Agrupados,
		>50	50-25	25-10	10-5	<5	Lineales
PPB1	33°37'5.95"S 70°35'12.93"O	0	0	0	0	0	D
PPB2	33°35'4.92"S 70°42'44.23"O	0	0	0	0	0	D
PPB3	33°32'35.47"S 70°38'59.59"O	0	0	0	0	0	D
PPB4	33°32'20.74"S 70°36'30.76"O	0	0	0	0	0	D
PPB5	33°32'7.61"S 70°38'28.33"O	0	0	0	0	0	L
PPB6	33°31'25.54"S 70°37'35.61"O	0	0	0	0	0	--
PPB7	33°30'56.91"S 70°37'53.44"O	0	0	0	0	0	L
PPB8	33°31'11.23"S 70°37'43.70"O	0	0	0	0	0	L
PPB9	33°31'1.72"S 70°44'37.97"O	0	0	0	1	0	L
PPB10	33°30'45.70"S 70°34'0.78"O	0	0	0	0	0	D
PPB11	33°30'30.61"S 70°46'37.63"O	0	0	0	0	0	D
PPB12	33°30'30.29"S 70°41'19.39"O	0	0	0	0	0	L
PPB13	33°30'6.05"S 70°40'37.67"O	0	0	0	0	0	--
PPB14	33°29'44.66"S 70°38'16.97"O	0	0	0	0	0	--
PPB15	33°29'23.66"S 70°41'14.67"O	0	0	0	0	0	L
PPB16	33°28'21.87"S 70°43'7.27"O	0	0	0	0	0	D
PPB17	33°28'31.18"S 70°32'16.92"O	0	0	0	0	0	D
PPB18	33°28'13.41"S 70°34'24.01"O	0	0	0	0	0	L
PPB19	33°27'53.08"S 70°41'27.85"O	0	0	0	0	0	D
PPB20	33°27'4.53"S 70°43'54.36"O	0	0	0	0	0	D
PPB21	33°25'4.41"S 70°43'21.50"O	0	0	0	0	0	D
PPB22	33°24'47.86"S 70°42'28.81"O	0	0	0	0	0	--
PPB23	33°24'39.44"S 70°41'48.09"O	0	0	0	0	0	D
PPB24	33°24'41.46"S 70°42'54.86"O	0	0	0	0	0	D
PPB25	33°24'29.64"S 70°43'43.55"O	0	0	0	0	0	--
PPB26	33°23'7.86"S 70°40'7.48"O	0	0	0	0	0	D
PPB27	33°23'59.19"S 70°39'21.37"O	0	0	0	0	0	D
PPB28	33°23'46.54"S 70°40'50.94"O	0	0	0	0	0	D
PPB29	33°23'45.51"S 70°40'3.50"O	0	0	0	0	0	L
PPB30	33°23'49.79"S 70°40'54.11"O	0	0	0	0	0	--
PPB31	33°23'4.95"S 70°39'28.39"O	0	0	0	0	0	L
PPB32	33°22'48.46"S 70°39'31.92"O	0	0	0	0	0	D
PPB33	33°23'25.58"S 70°38'0.70"O	0	0	0	0	0	D

7.4. **Anexo 4. Precios de especies arbóreas.**

Especies encontradas	Vivero Los Queltehues	Vivero Las Brujas de Talagante	Viveros Julieta	Vivero Antumapu	Vivero Pumahuida	Vivero Cinco Pinos	Vivero San Francisco	Limache/Del Alma/Eden	Precio promedio
Acacia caven	-	-	$ 17.850	-	$ 9.900	-	-	-	**$ 13.875**
Acacia dealbata	$ 18.000	-	$ 14.280	-	-	-	-	-	**$ 16.140**
Acacia melanoxylon	$ 12.000	$ 5.500	$ 4.760	-	-	$ 8.900	-	-	**$ 7.790**
Acer negundo	$ 12.000	$ 15.000	$ 7.140	$ 7.600	-	$ 10.500	$ 5.600	-	**$ 9.640**
Acer palmatum	$ 25.000	$ 50.000	-	-	-	$ 75.000	-	-	**$ 50.000**
Acer pseudoplatanus	-	-	-	$ 9.500	-	-	$ 9.600	-	**$ 9.550**
Aesculus hippocastanum	$ 18.000	$ 14.000	-	$ 9.500	-	$ 38.500	$ 14.900	-	**$ 18.980**
Ailanthus altissima	-	$ 5.500	$ 14.280	-	-	-	-	-	**$ 9.890**
Araucaria araucana	-	-	-	-	-	-	-	$ 110.000	**$ 110.000**
Araucaria heterophylla	-	-	-	-	-	-	$ 29.800	-	**$ 29.800**
Aristotelia chilensis	$ 9.500	-	-	-	$ 7.200	-	-	-	**$ 8.350**
Brachychiton populneus	-	$ 21.000	-	$ 15.000	$ 14.900	-	$ 35.900	-	**$ 21.700**
Catalpa bignonioides	-	-	-	-	-	-	-	$ 6.000	**$ 6.000**
Celtis australis	-	$ 17.500	-	$ 7.600	$ 6.900	$ 29.500	-	-	**$ 15.375**
Cercis siliquastrum	-	-	-	$ 12.000	-	$ 24.500	-	-	**$ 18.250**
Citrus limonun	-	$ 9.500	-	-	-	$ 21.500	-	-	**$ 15.500**
Citrus × sinensis	-	-	-	-	-	$ 24.500	-	-	**$ 24.500**
Cordyline australis	$ 35.000	-	$ 21.420	-	-	-	-	-	**$ 28.210**
Cryptocarya alba	-	$ 24.000	-	$ 15.000	$ 17.500	$ 27.500	-	-	**$ 21.000**
Cupressus macrocarpa	$ 25.000	-	$ 8.330	-	-	$ 8.900	-	-	**$ 14.077**
Elaeagnus angustifolia	$ 12.000	$ 8.000	-	-	-	$ 12.500	-	-	**$ 10.833**
Eriobotrya japónica	$ 9.500	$ 4.500	-	-	-	-	$ 6.490	-	**$ 6.830**
Erythrina umbrosa	-	$ 65.000	$ 33.320	-	-	-	-	-	**$ 49.160**
Eucalyptus sp	-	$ 1.500	-	$ 2.600	-	-	-	-	**$ 2.050**
Ficus carica	$ 14.000	$ 9.000	-	-	-	-	$ 11.400	-	**$ 11.467**
Fraxinus sp	$ 7.500	$ 15.000	$ 8.330	-	-	-	-	-	**$ 10.277**
Geoffroea decorticans	-	-	-	$ 3.600	$ 16.500	-	-	-	**$ 10.050**
Gleditsia triacanthos	-	$ 5.000	$ 11.900	$ 7.600	-	-	-	-	**$ 8.167**
Grevillea robusta A.	$ 18.000	-	$ 17.850	$ 9.500	-	-	-	-	**$ 15.117**
Jacaranda mimosifolia	$ 45.000	$ 24.000	$ 21.420	$ 15.000	$ 16.800	$ 48.500	-	-	**$ 28.453**
Jubaea chilensis	-	-	-	-	-	-	-	$ 130.000	**$ 130.000**
Juglans regia	$ 12.000	$ 4.000	-	-	-	-	-	-	**$ 8.000**
Koelreuteria paniculata	-	-	-	$ 4.600	-	-	-	-	**$ 4.600**
Lagerstroemia indica	$ 25.000	$ 25.000	$ 21.420	-	-	-	$ 34.800	-	**$ 26.555**
Laurus nobilis	$ 14.000	$ 18.000	-	$ 7.600	-	$ 24.500	$ 36.800	$ 39.990	**$ 23.482**
Ligustrum lucidum	$ 15.000	$ 9.000	$ 8.330	-	-	-	-	-	**$ 10.777**
Liquidambar styraciflua	$ 12.000	$ 17.000	$ 8.330	$ 12.000	$ 12.000	$ 24.500	-	$ 12.990	**$ 14.117**
Liriodendron tulipifera	$ 18.000	$ 8.000	$ 29.750	-	-	-	-	$ 14.990	**$ 17.685**
Magnolia grandiflora	$ 65.000	$ 65.000	-	-	$ 38.000	$ 55.500	-	-	**$ 55.875**
Maytenus boaria	$ 18.000	$ 25.000	-	$ 15.000	$ 6.200	-	-	-	**$ 16.050**
Melia azedarach	$ 35.000	-	$ 8.330	-	-	$ 12.500	$ 9.800	-	**$ 16.408**
Myoporum laetum	-	-	$ 4.750	$ 2.600	-	-	-	-	**$ 3.675**
Olea europaea	-	-	-	-	-	$ 38.500	-	-	**$ 38.500**
Parkinsonia aculeata	-	$ 9.000	-	-	-	-	-	$ 3.200	**$ 6.100**
Persea americana	$ 12.000	-	-	-	-	-	$ 14.500	-	**$ 13.250**
Phoenix canariensis	$ 85.000	$ 65.000	$ 41.650	-	-	-	$ 86.900	-	**$ 69.638**
Phytolacca dioica	-	$ 22.000	-	-	-	-	-	-	**$ 22.000**
Pinus radiata	-	-	-	-	-	-	-	$ 2.200	**$ 2.200**
Pittosporum tobira	-	-	-	$ 7.600	-	$ 12.500	$ 18.900	-	**$ 13.000**
Pittosporum undulatum	-	$ 6.000	-	$ 9.500	-	$ 12.500	-	-	**$ 9.333**
Platanus orientalis	$ 12.000	-	$ 11.900	-	-	-	-	-	**$ 11.950**

Populus alba	$ 12.000	-	-	-	-	-	-	-	**$ 12.000**
Populus nigra	$ 8.500	$ 6.000	-	-	-	-	-	-	**$ 7.250**
Prosopis chilensis		-	-	-	$ 10.500	$ 12.500	-	$ 7.000	**$ 10.000**
Prunus Armeniaca	$ 6.800	-	-	-	-	-	$ 5.990	-	**$ 6.395**
Prunus cerasifera	-	-	$ 10.710	-	-	-	-	$ 9.990	**$ 10.350**
Prunus domestica	$ 6.800	$ 14.500	$ 5.950	-	-	-	$ 5.900	-	**$ 8.288**
Prunus dulcis	$ 6.800	-	-	-	-	$ 12.500	$ 5.900	-	**$ 8.400**
Prunus ilicifolia	$ 9.000	$ 14.500	-	$ 7.600	-	-	-	-	**$ 10.367**
Prunus pérsica	$ 6.800	-	-	-	-	-	-	$ 6.000	**$ 6.400**
Pyracantha coccinea	-	-	-	$ 2.600	-	-	-	-	**$ 2.600**
Quercus nigra	-	-	$ 23.800	-	-	$ 38.500	-	-	**$ 31.150**
Quercus robur	-	-	-	$ 12.000	$ 8.000	-	-	$ 9.990	**$ 9.997**
Quillaja saponaria	-	$ 18.000	$ 14.280	$ 9.500	$ 9.900	$ 27.500	-	$ 10.000	**$ 14.863**
Robinia pseudoacacia	-	-	$ 10.710	-	-	-	-	-	**$ 10.710**
Salix babylonica	-	$ 8.000	-	-	-	-	-	-	**$ 8.000**
Sambucus nigra	-	-	$ 14.280	-	-	-	-	-	**$ 14.280**
Schinus molle	-	$ 7.500	$ 7.140	-	$ 9.900	-	-	$ 4.480	**$ 7.255**
Sophora japonica	-	$ 4.500	$ 8.330	-	$ 8.000		-	-	**$ 6.943**
Spartium junceum	-	-	-	-	-	$ 12.000	$ 6.400	-	**$ 9.200**
Tilia americana	-	$ 35.000	-	-	-	$ 24.500	-	-	**$ 29.750**
Ulmus americana	-	-	-	$ 7.600	-	-	-	-	**$ 7.600**
Washingtonia filifera	-	-	$ 45.220	$ 46.500	-	$ 45.000	-	-	**$ 45.573**

7.5. **Anexo 5. Aplicación del índice.**

Cuadra	Coordenadas	I. ECOLOGICO	I. SOCIAL	I. ECONOMICO	INDICE SOCIECOLOGICO
PAA1	33°27'40.67"S 70°37'10.37"O	2,50	2,86	4,00	**3,12**
PAA2	33°27'36.17"S 70°33'19.40"O	2,58	3,43	4,00	**3,34**
PAA3	33°27'16.53"S 70°36'1.95"O	2,33	3,00	3,20	**2,84**
PAA4	33°26'5.40"S 70°37'9.91"O	2,58	3,57	3,00	**3,05**
PAA5	33°26'11.04"S 70°36'31.92"O	2,25	2,57	3,40	**2,74**
PAA6	33°25'38.77"S 70°35'20.21"O	3,25	3,29	2,00	**2,85**
PAA7	33°23'59.16"S 70°34'14.20"O	2,50	3,29	2,20	**2,66**
PPA8	33°23'51.22"S 70°29'55.59"O	2,50	3,29	1,60	**2,46**
PAA9	33°23'15.31"S 70°35'36.54"O	2,33	3,57	2,00	**2,63**
PAA10	33°20'4.25"S 70°31'39.80"O	2,50	3,57	2,00	**2,69**
PAA11	33°24'27.02"S 70°33'32.40"O	2,08	2,57	3,00	**2,55**
PAM1	33°34'47.19"S 70°35'7.71"O	2,58	3,29	3,00	**2,96**
PAM2	33°33'32.94"S 70°40'40.55"O	2,00	2,71	4,60	**3,10**
PAM3	33°33'21.20"S 70°35'10.64"O	2,08	2,43	2,80	**2,44**
PAM4	33°32'23.63"S 70°34'58.62"O	2,17	2,71	4,00	**2,96**
PAM5	33°31'36.51"S 70°46'30.33"O	2,50	3,29	2,60	**2,80**
PAM6	33°30'16.24"S 70°45'26.68"O	2,92	3,29	3,40	**3,20**
PAM7	33°30'42.23"S 70°43'42.83"O	2,08	2,43	3,00	**2,50**
PAM8	33°30'35.68"S 70°43'40.87"O	1,92	2,71	4,40	**3,01**
PAM9	33°29'58.78"S 70°40'5.63"O	2,42	2,86	3,40	**2,89**
PAM10	33°29'55.39"S 70°33'48.28"O	2,42	3,29	2,60	**2,77**
PAM11	33°28'38.08"S 70°35'5.57"O	2,67	3,29	3,00	**2,98**
PAM12	33°28'14.65"S 70°36'23.35"O	3,17	3,43	4,00	**3,53**
PAM13	33°28'6.04"S 70°44'56.20"O	2,42	3,57	2,80	**2,93**
PAM14	33°27'16.18"S 70°39'18.74"O	1,92	3,00	4,80	**3,24**
PAM15	33°24'27.69"S 70°38'35.74"O	2,00	2,43	4,40	**2,94**
PAB1	33°36'58.35"S 70°34'53.86"O	2,08	3,00	4,40	**3,16**
PAB2	33°36'54.31"S 70°35'26.75"O	2,17	3,14	4,00	**3,10**
PAB3	33°36'6.89"S 70°41'42.75"O	2,83	3,14	3,60	**3,19**
PAB4	33°35'33.79"S 70°42'34.97"O	2,58	3,29	4,40	**3,42**
PAB5	33°35'18.31"S 70°40'41.66"O	2,50	3,29	4,40	**3,40**
PAB6	33°34'19.23"S 70°40'12.13"O	2,08	2,71	4,20	**3,00**
PAB7	33°32'14.44"S 70°38'40.10"O	2,25	3,14	4,20	**3,20**
PAB8	33°31'12.32"S 70°33'6.85"O	2,50	3,57	4,60	**3,56**
PAB9	33°30'38.31"S 70°35'15.87"O	2,33	3,29	3,20	**2,94**
PAB10	33°27'48.90"S 70°36'53.87"O	2,33	3,29	3,80	**3,14**
PAB11	33°23'43.24"S 70°38'36.80"O	1,75	3,00	4,40	**3,05**
PAB12	33°26'7.83"S 70°44'15.70"O	2,25	2,71	4,20	**3,05**
PCA1	33°33'27.62"S 70°33'27.46"O	2,50	3,57	3,00	**3,02**
PCA2	33°28'48.42"S 70°32'35.63"O	2,25	3,86	3,40	**3,17**
PCA3	33°27'46.89"S 70°34'51.48"O	2,17	3,00	3,20	**2,79**
PCA4	33°27'40.39"S 70°43'12.14"O	2,50	3,57	4,20	**3,42**
PCA5	33°27'27.08"S 70°36'47.30"O	2,17	3,57	2,80	**2,85**
PCA6	33°27'5.75"S 70°34'45.73"O	2,50	3,57	3,00	**3,02**
PCA7	33°27'1.86"S 70°36'22.19"O	2,75	3,86	3,00	**3,20**

PCA8	33°26'47.03"S 70°37'13.59"O	2,25	3,57	3,20	**3,01**
PCA9	33°26'32.12"S 70°34'30.91"O	2,17	3,57	3,00	**2,91**
PCA10	33°25'46.93"S 70°34'49.61"O	2,42	3,29	3,80	**3,17**
PCA11	33°25'36.10"S 70°36'16.90"O	2,17	3,29	2,80	**2,75**
PCA12	33°25'31.00"S 70°33'32.54"O	2,50	3,29	2,60	**2,80**
PCA13	33°25'36.61"S 70°32'57.59"O	2,42	3,14	3,60	**3,05**
PCA14	33°25'19.75"S 70°33'13.89"O	2,67	3,71	3,00	**3,13**
PCA15	33°25'23.22"S 70°32'42.16"O	3,17	3,86	2,80	**3,27**
PCA16	33°24'23.77"S 70°34'18.48"O	2,17	2,57	2,40	**2,38**
PCA17	33°24'21.83"S 70°35'6.78"O	2,33	3,86	2,00	**2,73**
PCA18	33°24'6.87"S 70°34'32.78"O	2,50	3,00	1,60	**2,37**
PCA19	33°24'19.92"S 70°34'57.95"O	1,92	3,71	3,40	**3,01**
PCA20	33°24'5.53"S 70°32'51.37"O	2,50	3,86	2,80	**3,05**
PCA21	33°23'36.19"S 70°31'54.01"O	2,25	2,43	3,00	**2,56**
PCA22	33°23'22.61"S 70°35'36.02"O	2,50	3,14	3,60	**3,08**
PCA23	33°22'52.75"S 70°33'12.91"O	2,58	3,29	2,80	**2,89**
PCA24	33°22'31.05"S 70°33'39.83"O	2,75	3,57	2,80	**3,04**
PCA25	33°21'21.69"S 70°30'38.96"O	2,25	3,57	2,60	**2,81**
PCA26	33°20'19.68"S 70°31'49.50"O	1,92	3,57	2,60	**2,70**
PCA27	33°28'45.38"S 70°36'32.26"O	2,58	3,57	2,80	**2,98**
PCA28	33°29'16.07"S 70°39'25.80"O	2,58	3,57	3,20	**3,12**
PCA29	33°31'53.33"S 70°34'59.90"O	2,58	3,29	3,00	**2,96**
PCB1	33°38'37.72"S 70°41'26.61"O	2,00	2,71	3,60	**2,77**
PCB2	33°22'40.28"S 70°39'42.15"O	2,08	2,57	4,60	**3,08**
PCB3	33°37'20.91"S 70°34'29.25"O	2,25	3,14	4,00	**3,13**
PCB4	33°23'4.32"S 70°38'48.48"O	2,42	3,43	4,40	**3,42**
PCB5	33°36'41.58"S 70°31'20.94"O	1,50	2,57	4,20	**2,76**
PCB6	33°36'26.37"S 70°31'3.87"O	1,00	1,00	4,80	**2,27**
PCB7	33°35'28.72"S 70°41'42.70"O	2,00	3,14	4,20	**3,11**
PCB8	33°35'22.83"S 70°40'5.05"O	2,00	3,43	4,80	**3,41**
PCB9	33°35'17.83"S 70°36'46.77"O	2,00	2,00	4,00	**2,67**
PCB10	33°24'27.26"S 70°40'19.38"O	2,00	2,86	4,20	**3,02**
PCB11	33°34'5.52"S 70°36'34.22"O	2,00	2,57	3,80	**2,79**
PCB12	33°33'37.88"S 70°40'2.50"O	2,25	3,00	4,40	**3,22**
PCB13	33°33'25.94"S 70°38'39.17"O	2,00	3,43	4,60	**3,34**
PCB14	33°23'35.62"S 70°38'5.70"O	1,50	2,86	4,00	**2,79**
PCB15	33°33'1.90"S 70°40'39.92"O	2,08	3,43	3,80	**3,10**
PCB16	33°32'9.39"S 70°38'2.82"O	1,50	2,00	4,40	**2,63**
PCB17	33°31'47.00"S 70°42'13.53"O	2,33	2,86	4,20	**3,13**
PCB18	33°31'56.84"S 70°36'1.66"O	2,50	2,86	3,80	**3,05**
PCB19	33°31'47.16"S 70°36'26.66"O	1,83	3,57	3,00	**2,80**
PCB20	33°31'8.86"S 70°41'35.15"O	2,25	2,86	4,40	**3,17**
PCB21	33°23'47.18"S 70°40'37.75"O	2,08	3,14	3,40	**2,88**
PCB22	33°30'47.14"S 70°47'20.72"O	2,50	2,86	4,40	**3,25**
PCB23	33°30'48.60"S 70°34'7.63"O	2,58	2,86	3,80	**3,08**
PCB24	33°30'24.23"S 70°46'49.31"O	2,25	3,57	4,60	**3,47**
PCB25	33°30'9.62"S 70°37'45.93"O	2,33	2,86	4,20	**3,13**
PCB26	33°30'6.34"S 70°40'18.70"O	3,00	2,43	4,00	**3,14**
PCB27	33°29'53.60"S 70°46'23.79"O	2,17	3,14	4,40	**3,24**
PCB28	33°29'25.21"S 70°42'33.83"O	2,67	3,57	2,60	**2,95**
PCB29	33°29'16.60"S 70°43'41.83"O	-	-	-	**-**

PCB30	33°29'10.39"S 70°38'26.74"O	2,50	3,29	2,80	**2,86**
PCB31	33°23'54.38"S 70°44'55.80"O	1,75	2,86	3,60	**2,74**
PCB32	33°28'20.81"S 70°41'34.15"O	2,08	2,86	4,20	**3,05**
PCB33	33°28'15.81"S 70°36'42.57"O	2,67	3,14	3,80	**3,20**
PCB34	33°28'18.99"S 70°31'34.79"O	1,00	2,29	3,60	**2,30**
PCB35	33°28'3.91"S 70°36'56.77"O	2,08	3,14	4,60	**3,28**
PCB36	33°27'58.17"S 70°41'23.78"O	2,17	2,57	4,40	**3,05**
PCB37	33°27'50.89"S 70°41'35.48"O	2,00	2,86	4,20	**3,02**
PCB38	33°28'10.33"S 70°37'5.73"O	2,17	2,57	4,40	**3,05**
PCB39	33°27'48.92"S 70°33'14.85"O	2,67	4,29	3,80	**3,58**
PCB40	33°24'7.04"S 70°37'36.86"O	2,83	4,14	4,40	**3,79**
PCB41	33°26'41.29"S 70°45'34.27"O	-	-	-	**-**
PCB42	33°26'16.17"S 70°46'0.97"O	2,50	2,57	4,00	**3,02**
PCB43	33°26'6.54"S 70°43'55.83"O	2,08	2,86	4,00	**2,98**
PCB44	33°25'55.43"S 70°46'4.33"O	1,83	2,57	4,00	**2,80**
PCB45	33°25'33.38"S 70°45'1.81"O	2,08	2,86	4,20	**3,05**
PCB46	33°25'36.44"S 70°44'26.13"O	-	-	-	**-**
PCB47	33°25'26.55"S 70°43'2.53"O	2,58	2,71	4,20	**3,17**
PCB48	33°24'58.35"S 70°40'58.89"O	2,33	3,14	4,00	**3,16**
PCB49	33°24'48.77"S 70°40'13.72"O	1,67	2,86	3,60	**2,71**
PCB50	33°24'21.78"S 70°37'12.36"O	2,17	2,86	4,60	**3,21**
PCB51	33°24'26.06"S 70°40'26.46"O	2,08	3,14	4,00	**3,08**
PCB52	33°24'31.74"S 70°40'20.09"O	2,42	3,00	4,40	**3,27**
PCM1	33°36'31.82"S 70°42'29.67"O	1,50	2,86	4,40	**2,92**
PCM2	33°36'4.26"S 70°42'13.92"O	2,33	2,29	4,40	**3,01**
PCM3	33°35'26.97"S 70°35'15.02"O	1,75	3,43	4,00	**3,06**
PCM4	33°34'39.43"S 70°40'38.07"O	2,42	2,86	4,20	**3,16**
PCM5	33°34'18.88"S 70°42'29.54"O	1,92	2,57	4,20	**2,90**
PCM6	33°34'21.73"S 70°42'32.11"O	2,08	2,57	4,60	**3,08**
PCM7	33°34'15.76"S 70°42'36.35"O	2,50	3,43	4,00	**3,31**
PCM8	33°34'18.22"S 70°34'6.55"O	2,00	3,14	3,60	**2,91**
PCM9	33°34'7.04"S 70°42'7.04"O	2,25	3,14	4,60	**3,33**
PCM10	33°34'2.85"S 70°34'51.96"O	2,00	3,57	4,00	**3,19**
PCM11	33°33'13.58"S 70°35'48.10"O	2,00	3,14	4,60	**3,25**
PCM12	33°32'19.58"S 70°40'27.14"O	2,00	2,86	4,80	**3,22**
PCM13	33°31'35.26"S 70°39'28.34"O	2,08	3,14	4,00	**3,08**
PCM14	33°31'27.79"S 70°46'56.78"O	2,00	2,00	4,20	**2,73**
PCM15	33°31'36.79"S 70°34'20.82"O	2,17	3,00	3,00	**2,72**
PCM16	33°30'39.79"S 70°46'14.99"O	2,25	3,14	3,80	**3,06**
PCM17	33°30'52.51"S 70°38'49.31"O	2,00	2,86	3,80	**2,89**
PCM18	33°30'47.48"S 70°38'49.47"O	2,08	3,14	4,40	**3,21**
PCM19	33°30'30.50"S 70°36'58.21"O	2,33	2,57	4,20	**3,03**
PCM20	33°30'26.03"S 70°35'32.78"O	2,00	3,29	3,60	**2,96**
PCM21	33°30'15.86"S 70°37'11.61"O	2,08	3,57	3,20	**2,95**
PCM22	33°29'41.34"S 70°40'1.63"O	2,25	3,43	3,60	**3,09**
PCM23	33°29'22.81"S 70°44'20.83"O	1,75	2,29	4,20	**2,75**
PCM24	33°29'24.36"S 70°35'9.19"O	2,58	3,57	2,80	**2,98**
PCM25	33°29'18.06"S 70°45'13.12"O	2,83	3,14	3,80	**3,26**
PCM26	33°29'14.94"S 70°44'14.17"O	2,00	2,29	4,00	**2,76**
PCM27	33°29'11.57"S 70°36'27.64"O	2,67	3,29	2,80	**2,92**
PCM28	33°28'54.09"S 70°37'34.99"O	2,50	2,86	3,80	**3,05**

PCM29	33°28'39.96"S 70°38'12.83"O	2,08	2,57	4,20	**2,95**
PCM30	33°28'5.07"S 70°38'55.14"O	2,17	3,14	4,80	**3,37**
PCM31	33°28'27.25"S 70°38'34.01"O	1,75	2,86	4,60	**3,07**
PCM32	33°28'15.25"S 70°39'3.87"O	2,08	3,14	4,60	**3,28**
PCM33	33°28'6.03"S 70°44'31.09"O	2,08	2,86	4,00	**2,98**
PCM34	33°28'8.22"S 70°40'19.55"O	1,50	2,86	4,00	**2,79**
PCM35	33°27'21.43"S 70°45'34.37"O	2,83	3,14	3,60	**3,19**
PCM36	33°27'0.03"S 70°39'27.23"O	1,92	3,14	4,40	**3,15**
PCM37	33°26'48.79"S 70°38'52.87"O	2,08	3,14	4,00	**3,08**
PCM38	33°26'35.15"S 70°42'9.08"O	2,00	3,29	3,40	**2,90**
PCM39	33°25'38.51"S 70°40'36.50"O	2,17	3,43	3,60	**3,07**
PCM40	33°25'14.80"S 70°39'37.72"O	1,67	3,14	3,80	**2,87**
PCM41	33°25'15.39"S 70°38'27.71"O	2,25	3,86	3,60	**3,24**
PCM42	33°24'18.53"S 70°38'36.82"O	-	-	-	**-**
PCM43	33°23'40.35"S 70°41'4.39"O	1,50	2,57	4,40	**2,82**
PCM44	33°22'12.19"S 70°43'59.39"O	2,17	3,00	3,40	**2,86**
PCM45	33°22'12.22"S 70°42'51.68"O	1,75	2,29	4,20	**2,75**
PCM46	33°22'5.57"S 70°43'36.17"O	1,83	2,71	3,40	**2,65**
PCM47	33°21'48.05"S 70°43'17.40"O	-	-	-	**-**
PCM48	33°21'43.57"S 70°29'12.14"O	2,25	3,57	3,60	**3,14**
PCM49	33°21'15.40"S 70°30'8.69"O	2,25	2,57	4,60	**3,14**
PCM50	33°20'27.44"S 70°29'46.11"O	1,08	3,00	2,60	**2,23**
PCM51	33°30'29.76"S 70°39'47.04"O	1,83	3,14	3,80	**2,93**
PCM52	33°32'8.65"S 70°46'43.18"O	2,00	3,14	3,80	**2,98**
PCM53	33°26'26.52"S 70°40'19.03"O	2,42	3,14	4,60	**3,39**
PCM54	33°33'8.35"S 70°34'49.39"O	2,33	2,29	3,80	**2,81**
PCM55	33°36'21.01"S 70°35'4.49"O	2,25	3,14	4,20	**3,20**
PCM56	33°26'9.08"S 70°38'53.00"O	2,25	2,29	4,40	**2,98**
PPA1	33°33'24.03"S 70°47'23.81"O	2,58	2,00	3,40	**2,66**
PPA2	33°32'8.83"S 70°33'43.74"O	1,83	3,43	3,00	**2,75**
PPA3	33°26'56.79"S 70°36'5.13"O	2,08	2,57	3,60	**2,75**
PPA4	33°26'58.49"S 70°36'4.56"O	-	-	-	**-**
PPA5	33°26'40.54"S 70°34'17.00"O	1,17	1,14	3,40	**1,90**
PPA6	33°23'19.00"S 70°31'52.83"O	3,42	2,00	1,80	**2,41**
PPA7	33°20'30.05"S 70°31'30.53"O	2,67	3,71	2,80	**3,06**
PPA8	33°21'34.13"S 70°31'7.84"O	2,58	2,57	2,60	**2,58**
PPA9	33°28'18.65"S 70°43'20.47"O	2,50	2,86	4,00	**3,12**
PPM1	33°35'7.44"S 70°35'28.67"O	1,75	3,43	4,00	**3,06**
PPM2	33°34'46.08"S 70°35'30.39"O	1,75	2,57	3,60	**2,64**
PPM3	33°34'16.33"S 70°33'51.14"O	2,33	2,57	2,80	**2,57**
PPM4	33°34'9.00"S 70°42'5.65"O	2,83	3,14	3,20	**3,06**
PPM5	33°34'6.54"S 70°34'6.92"O	2,17	2,57	3,20	**2,65**
PPM6	33°33'37.52"S 70°35'13.25"O	2,42	3,29	4,40	**3,37**
PPM7	33°33'18.09"S 70°36'53.77"O	2,25	2,86	4,40	**3,17**
PPM8	33°32'29.47"S 70°36'1.36"O	2,83	2,43	4,00	**3,09**
PPM9	33°32'17.73"S 70°46'43.67"O	2,00	2,43	4,20	**2,88**
PPM10	33°32'9.47"S 70°47'2.49"O	1,75	2,43	4,20	**2,79**
PPM11	33°32'10.58"S 70°46'51.31"O	1,67	3,43	3,20	**2,77**
PPM12	33°32'14.15"S 70°47'14.03"O	2,08	3,14	3,60	**2,94**
PPM13	33°31'25.04"S 70°36'6.59"O	1,83	3,00	4,20	**3,01**
PPM14	33°31'13.94"S 70°45'50.59"O	2,50	3,43	2,40	**2,78**

PPM15	33°30'56.40"S 70°45'8.32"O	1,00	1,29	4,80	**2,36**
PPM16	33°31'6.42"S 70°34'34.33"O	2,00	2,43	4,40	**2,94**
PPM17	33°30'22.99"S 70°38'50.26"O	1,92	2,00	3,20	**2,37**
PPM18	33°29'11.11"S 70°45'10.59"O	2,33	3,14	3,40	**2,96**
PPM19	33°28'35.20"S 70°44'42.68"O	2,08	2,57	3,60	**2,75**
PPM20	33°28'39.23"S 70°34'54.31"O	1,75	3,29	4,00	**3,01**
PPM21	33°28'16.45"S 70°44'51.00"O	2,00	3,00	4,00	**3,00**
PPM22	33°27'12.76"S 70°42'41.93"O	2,08	2,43	4,40	**2,97**
PPM23	33°27'7.90"S 70°43'2.73"O	2,58	3,00	3,60	**3,06**
PPM24	33°25'54.81"S 70°40'15.30"O	-	-	-	**-**
PPM25	33°22'17.31"S 70°42'54.20"O	1,92	2,71	2,80	**2,48**
PPM26	33°25'11.76"S 70°41'42.02"O	-	-	-	**-**
PPM27	33°24'52.51"S 70°41'48.79"O	-	-	-	**-**
PPM28	33°22'26.29"S 70°40'42.77"O	1,75	2,14	4,40	**2,76**
PPM29	33°22'22.36"S 70°40'44.83"O	1,75	3,00	4,00	**2,92**
PPM30	33°36'36.86"S 70°42'3.73"O	2,33	3,00	4,40	**3,24**
PPM31	33°31'49.83"S 70°39'10.10"O	3,00	2,14	4,00	**3,05**
PPM32	33°23'22.71"S 70°40'59.90"O	1,50	2,71	4,20	**2,80**
PPM33	33°28'37.72"S 70°38'10.82"O	1,00	1,57	4,80	**2,46**
PPB1	33°37'5.95"S 70°35'12.93"O	2,00	3,00	4,00	**3,00**
PPB2	33°35'4.92"S 70°42'44.23"O	3,00	3,29	4,20	**3,50**
PPB3	33°32'35.47"S 70°38'59.59"O	1,75	3,14	4,20	**3,03**
PPB4	33°32'20.74"S 70°36'30.76"O	2,00	2,71	4,60	**3,10**
PPB5	33°32'7.61"S 70°38'28.33"O	2,08	1,57	3,80	**2,48**
PPB6	33°31'25.54"S 70°37'35.61"O	-	-	-	**-**
PPB7	33°30'56.91"S 70°37'53.44"O	2,33	3,00	4,20	**3,18**
PPB8	33°31'11.23"S 70°37'43.70"O	2,50	3,29	3,80	**3,20**
PPB9	33°31'1.72"S 70°44'37.97"O	2,25	2,00	3,20	**2,48**
PPB10	33°30'45.70"S 70°34'0.78"O	2,00	3,00	4,40	**3,13**
PPB11	33°30'30.61"S 70°46'37.63"O	2,50	2,43	4,20	**3,04**
PPB12	33°30'30.29"S 70°41'19.39"O	2,08	2,43	4,20	**2,90**
PPB13	33°30'6.05"S 70°40'37.67"O	-	-	-	**-**
PPB14	33°29'44.66"S 70°38'16.97"O	-	-	-	**-**
PPB15	33°29'23.66"S 70°41'14.67"O	1,75	1,86	4,40	**2,67**
PPB16	33°28'21.87"S 70°43'7.27"O	2,00	2,43	4,20	**2,88**
PPB17	33°28'31.18"S 70°32'16.92"O	1,75	2,14	4,40	**2,76**
PPB18	33°28'13.41"S 70°34'24.01"O	3,00	2,57	4,00	**3,19**
PPB19	33°27'53.08"S 70°41'27.85"O	2,50	3,00	4,40	**3,30**
PPB20	33°27'4.53"S 70°43'54.36"O	3,08	3,00	4,40	**3,49**
PPB21	33°25'4.41"S 70°43'21.50"O	2,00	2,14	4,00	**2,71**
PPB22	33°24'47.86"S 70°42'28.81"O	-	-	-	**-**
PPB23	33°24'39.44"S 70°41'48.09"O	2,25	3,00	4,20	**3,15**
PPB24	33°24'41.46"S 70°42'54.86"O	2,83	2,43	4,00	**3,09**
PPB25	33°24'29.64"S 70°43'43.55"O	-	-	-	**-**
PPB26	33°23'7.86"S 70°40'7.48"O	2,00	1,86	4,40	**2,75**
PPB27	33°23'59.19"S 70°39'21.37"O	2,17	2,43	4,40	**3,00**
PPB28	33°23'46.54"S 70°40'50.94"O	2,42	2,43	4,00	**2,95**
PPB29	33°23'45.51"S 70°40'3.50"O	3,00	2,71	3,60	**3,10**
PPB30	33°23'49.79"S 70°40'54.11"O	-	-	-	**-**
PPB31	33°23'4.95"S 70°39'28.39"O	2,00	2,14	4,20	**2,78**
PPB32	33°22'48.46"S 70°39'31.92"O	1,75	2,43	4,40	**2,86**
PPB33	33°23'25.58"S 70°38'0.70"O	3,00	2,71	4,00	**3,24**