



UNIVERSIDAD DE CHILE

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**

**ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN FORESTAL Y SU MEDIO
AMBIENTE**

**IMPACTOS FÍSICO/BIOLÓGICOS Y SOCIALES DEL PARQUE
PADRE HURTADO, COMUNA DE LA REINA**

Memoria para optar al Título

Profesional de Ingeniero Forestal

FRANCISCA ELVIRA HERNÁNDEZ VARGAS

Profesora Guía: Ing. Forestal, M.Sc., Ph.D., Sra. Carmen Luz de la Maza A.

Santiago, Chile

2010

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN FORESTAL Y SU MEDIO
AMBIENTE

IMPACTOS FÍSICO/BIOLÓGICOS Y SOCIALES DEL PARQUE
PADRE HURTADO, COMUNA DE LA REINA

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal

FRANCISCA ELVIRA HERNÁNDEZ VARGAS

Calificaciones:	Nota	Firma
Prof. Guía Sra. Carmen Luz de la Maza Asquet	...7,0...
Prof. Consejera Sra. Claudia Cerda Jiménez	...6,0...
Prof. Consejero Sr. Luis González Rodríguez	...5,0...

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer tanto a mis padres como a mi hermana, ya que me apoyaron y confiaron en mí durante todo este ciclo, me hicieron ver que los obstáculos hay que saber enfrentarlos y salir adelante con una sonrisa enorme. Además tengo que dar gracias a Dios, ya que ha sido uno de los pilares fundamentales en mi vida y en especial en esta anhelada meta.

No puedo dejar de agradecer a mi familia (cuñado, tíos y primos), especialmente a mis abuelos que están en el cielo acompañándome siempre.

Durante los años de la carrera, no puedo olvidar a una persona que me apoyo siempre, tanto en momentos difíciles como en los buenos y lo ha hecho hasta ahora, mi amigo Pablo. La amistad para mí es confianza, lealtad, sinceridad y más...., por esto tengo que mencionar también a la Eve. Nos conocemos desde el primer año de universidad, aunque no somos de hablar ni vernos siempre, en los momentos importantes siempre nos hemos acompañado.

En esta última etapa de mi vida universitaria, Dennis ha sido una persona fundamental, me ha apoyado mucho en este proceso y en todos los ámbitos de la vida. Gracias por tu amor, compañía y por alentarme cada día.

A la Sole, que me ha enseñado a ver la vida de otra manera, particularmente en el ámbito personal y profesional. En esta última etapa, ha celebrado igual o más que yo todos mis logros.

Quiero agradecer a mi profesora guía, Carmen Luz de la Maza, por su apoyo y confianza en mi trabajo. A mis profesores consejeros por las observaciones que realizaron a mi memoria.

Mencionar a Don Sergio Muñoz, encargado de forestación del Parque Padre Hurtado y a Don Edgardo Oñate de la DOH, que tuvieron muy buena disposición en todo momento.

Agradezco el apoyo y preocupación de Pauli, Fabiola, Dani, Francisca, Bárbara, Lizette, Marcela y de todos los que me acompañaron en este camino por alcanzar tan ansiado logro.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Rol del arbolado urbano	1
1.2. Beneficios ambientales.....	2
1.3. Beneficios sociales	3
1.4. Ciudad sustentable	4
1.5. Antecedentes previos a la memoria.....	4
1.6. Objetivos	5
1.6.1. Objetivo general	5
1.6.2. Objetivos específicos	5
2. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1. Materiales	6
2.2. Método	7
2.2.1. Marco conceptual	8
2.2.1.1. Área verde	8
2.2.1.2. Parque urbano.....	8
2.2.1.3. Impactos físico/biológicos	8
2.2.1.4. Impactos sociales	8
2.2.1.5. Funciones ambientales	8
2.2.1.6. Funciones sociales.....	9
2.2.2. Logro de objetivos.....	9
2.2.2.1. Caracterizar las funciones físico/biológicas y sociales del Parque Padre Hurtado.....	11
2.2.2.2. Evaluar el impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado sobre sus usuarios	12
2.2.2.3. Evaluar el impacto social del Parque Padre Hurtado sobre sus usuarios:...	15
2.2.2.4. Diseño de encuesta social.....	17
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18

3.1. Caracterización de las funciones físico/biológicas del Parque Padre Hurtado	18
3.1.1 Zona 1	18
3.1.2. Zona 2	20
3.1.3. Zona 3	21
3.1.4. Zona 4	22
3.1.5. Zona 5	24
3.1.6. Zona 6	25
3.1.7. Resultados totales a nivel de parque	26
3.2. Caracterización de la función física realizada en el Parque Padre Hurtado.....	29
3.3. Caracterización de las funciones sociales del Parque Padre Hurtado	30
3.4. Evaluación del impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado.....	33
3.4.1. Resultados de la evaluación del impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado.....	35
3.5. Evaluación del impacto social en el Parque Padre Hurtado.....	36
3.5.1. Resultados encuesta realizada a los usuarios del parque	36
3.5.1.1. Edad	36
3.5.1.2. Frecuencia de visitas	37
3.5.1.3. Procedencia de los usuarios del parque.....	38
3.5.1.4. Uso del parque por los visitantes	40
3.5.1.5. Infraestructura presente en el parque	42
3.5.1.6. Estado de la infraestructura presente en el parque	43
3.5.1.7. Participación de los usuarios en actividades sociales realizadas en el parque y sugerencias para mejorar su infraestructura.....	45
3.5.2. Resultados de la evaluación de impactos sociales en el Parque Padre Hurtado	47
3.6. Resultado final de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado	49
4. CONCLUSIONES	54
5. BIBLIOGRAFÍA	56
6. ANEXOS	59
Anexo 1: Hoja de registro para realizar catástro arbóreo.....	59
Anexo 2: Formulario para evaluar impactos físico/biológicos.	60

Anexo 3: Formulario para evaluar impactos sociales.	60
Anexo 4: Retención material particulado.....	61
Anexo 5: Absorción de carbono.....	62
Anexo 6: Índice de contaminación atmosférica.....	63
Anexo 7: Disminuye efecto isla de calor.	64
Anexo 8: Niveles de Ingresos.	65
Anexo 8: Niveles de Ingresos (continua).....	66
Anexo 9: Área Verde por Habitante.....	67
Anexo 10: Encuesta para evaluar impactos sociales en el Parque Padre Hurtado Comuna de la Reina.....	68
Anexo 11: Área verde por comuna.	69
7. APÉNDICES.....	70
Apéndice 1: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 1 del Parque Padre Hurtado.....	70
Apéndice 2: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 2 del Parque Padre Hurtado.....	71
Apéndice 3: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 3 del Parque Padre Hurtado.....	72
Apéndice 4: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 4 del Parque Padre Hurtado.....	73
Apéndice 5: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 5 del Parque Padre Hurtado.....	75
Apéndice 6: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 6 del Parque Padre Hurtado.....	75
Apéndice 7: Extracto del catastro realizado en la zona 1.....	76
Apéndice 8: Extracto del catastro realizado en la zona 2.....	77
Apéndice 9: Extracto del catastro realizado en la zona 3.....	78
Apéndice 10: Extracto del catastro realizado en la zona 4.....	79
Apéndice 11: Extracto del catastro realizado en la zona 5.....	80
Apéndice 12: Extracto del catastro realizado en la zona 6.....	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Puntajes para evaluar impactos físico/biológicos (PM ₁₀ y CO ₂).....	13
Cuadro 2: Puntajes para evaluar impactos físico/biológicos (regulación de temperatura).....	14
Cuadro 3: Niveles de impacto.....	15
Cuadro 4: Puntajes para evaluar impactos sociales (ingreso promedio en la comuna).....	16
Cuadro 5: Puntajes para evaluar impactos sociales (m ² /área verde/habitante).....	16
Cuadro 6: Caudales de crecida de origen detrítico en la Quebrada de Ramón.....	29
Cuadro 7: Infraestructura presente en el parque según uso.....	31
Cuadro 8: Valores de agentes contaminantes capturados por los árboles respecto del área de proyección que abarca su copa.....	34
Cuadro 9: Puntaje asignado en relación a valores obtenidos de las funciones físico/biológicas del Parque Padre Hurtado.....	35
Cuadro 10: Clasificación de usuarios encuestados según composición etárea.....	36
Cuadro 11: Clasificación de encuestados según comuna de procedencia.....	39
Cuadro 12: Tipo de actividad realizada por los usuarios del parque.....	41
Cuadro 13: Utilización de infraestructura presente en el parque por parte de sus usuarios.....	42
Cuadro 14: Percepción de los usuarios con respecto al estado de las instalaciones presentes en el parque.....	44
Cuadro 15: Participación de usuarios en eventos realizados al interior del parque.....	45
Cuadro 16: Puntaje asignado a valores obtenidos respecto al nivel social y m ² de área verde por habitante de la comuna de La Reina.....	48
Cuadro 17: Puntaje asignado a valores obtenidos respecto al nivel social y m ² de área verde por habitante de la comuna de Las Condes.....	48
Cuadro 18: Puntaje asignado a valores obtenidos respecto al nivel social y m ² de área verde por habitante de la comuna de Puente Alto.....	49
Cuadro 19: Puntaje final obtenido de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado, comuna de La Reina.....	49
Cuadro 20: Puntaje obtenido de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado respecto a los usuarios de la comuna de Puente Alto.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Planta general del Parque Padre Hurtado, comuna de La Reina – Región Metropolitana.....	6
Figura 2: Planta general del Parque Padre Hurtado con la zonificación establecida para el trabajo en terreno.....	10
Figura 3: Dominancia de especies en zona 1.....	19
Figura 4: Especies arbóreas presentes en la zona 2.....	20
Figura 5: N° de ejemplares por especie presentes en la zona 3.....	22
Figura 6: N° de individuos por especie presentes en la zona 4.....	23
Figura 7: N° de individuos por especie presentes en la zona 5.....	24
Figura 8: N° de individuos por especie presentes en la zona 6.....	26
Figura 9: N° de individuos presentes en el parque según zona.....	27
Figura 10: Especies de la primera dominancia y número de individuos en cada zona.....	28
Figura 11: Número de usuarios encuestados clasificados según estructura etárea.....	37
Figura 12: Porcentaje según categorías de visita al parque.....	38
Figura 13: Número de usuarios encuestados según comuna de residencia.....	40
Figura 14: Porcentaje de participación de los usuarios en actividades realizadas en el parque.....	41
Figura 15: Tipo de instalaciones presentes en el parque y cantidad de usuarios que las utilizan.....	43
Figura 16: Opinión de los usuarios encuestados respecto al estado de la infraestructura en el parque.....	45
Figura 17: Porcentaje sobre participación de usuarios en eventos realizados en el parque.....	46

RESUMEN

De acuerdo al estudio “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2008b) se señaló que la metodología usada para proyectos de parques urbanos consideraba el área de ubicación del proyecto y el tamaño de la superficie que tendría, así como también el estudio de la población objetivo que se vería beneficiada por la creación del parque urbano. Para esto se realizó una evaluación económica del proyecto de parque, se determinaron los impactos físico/biológicos y sociales que fuesen generados por el parque urbano, cuya intención era decidir si convendría construir o no dicho parque.

Los objetivos de esta memoria de título permiten aplicar parte de la metodología utilizada en el estudio realizado para MIDEPLAN el año 2008. De acuerdo a esto se plantean los siguientes propósitos: caracterizar las funciones físico/biológicas y sociales del Parque Padre Hurtado, evaluar el impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado sobre sus usuarios y finalmente, evaluar el impacto social del Parque Padre Hurtado sobre sus usuarios.

Para el cumplimiento del primer propósito se realizó un catastro del arbolado presente en el parque. Para ello, el área de estudio se dividió en seis zonas, cuyo fin fue muestrear las especies arbóreas. Además se realizó una descripción detallada de la infraestructura perteneciente al parque.

Para el segundo propósito se calculó la retención de material particulado (PM_{10}), la absorción de CO_2 y el porcentaje de superficie arbolada correspondiente al parque, midiendo la proyección de copa de los árboles.

El tercer propósito es logrado mediante el análisis de información referente al nivel socioeconómico y metros cuadrados de área verde por habitante de la comuna de La Reina. En tanto, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los usuarios, la cual evaluó la importancia del parque para el desarrollo social de la comunidad.

Los resultados principales son los siguientes: (1) El número total de especies arbóreas presentes en el parque es de 3.016, la mayor parte de ellas se ubica en tres sectores, zona 1, zona 4 y zona 3. El 95,3% de las especies es de origen introducido y sólo el 4,7% es de origen nativo; (2) la infraestructura que posee el parque es utilizada para actividades de índole recreativo, cultural, deportivo y educativo. En general, el estado y mantención de las instalaciones es buena, aunque en ciertos casos debe ser reparada; (3) los valores de retención de material particulado, absorción de CO_2 y superficie arbolada que han sido obtenidos se evalúan con un nivel de impacto físico/biológico muy bajo; (4) la evaluación de las funciones físico/biológicas y sociales del Parque Padre Hurtado resultan tener un nivel de impacto físico/biológico y social muy bajo, lo cual se explica ya que la comuna de La Reina posee un nivel social y económico mediano a alto.

En conclusión dentro del Parque Padre Hurtado se desarrollan condiciones óptimas para el establecimiento de especies introducidas y nativas. Ahora bien, ya que existe un gran

porcentaje de especies exóticas, es recomendable forestar aquellos lugares que tengan muy poca vegetación con ejemplares nativas.

De acuerdo con la metodología utilizada, la evaluación de los impactos físico/biológicos y sociales arrojaron un nivel muy bajo, por ende es posible señalar que el beneficio ambiental y social entregado por el parque a la población no es significativo.

Palabras claves: arbolado urbano, comuna de La Reina, impactos físico/biológicos y sociales, parque urbano, percepción de los usuarios.

ABSTRACT

According to the study "Development of Methodology for Project Preparation and Evaluation of Urban Parks (Ministry of Planning, 2008b) noted that the methodology used for urban parks projects considered the area of project location and size of the area which would, as well as the study of the target population would benefit from the creation of the urban park. For this, economic evaluation was conducted of the proposed park, the physical/biological and social impacts factors that were generated by the urban park, was identified, whose intention was to decide whether it should build or not the park.

The objectives of this thesis can apply a portion of the methodology used in the study for MIDEPLAN 2008. According to this raised the following purposes: to characterize the functions physical / biological and social aspects of Parque Padre Hurtado, evaluate the physical/biological impact of Parque Padre Hurtado about its users and finally, evaluate the social impact on park users Padre Hurtado.

To fulfill the first purpose, we surveyed the woodland present in the park. To this end, the study area was divided into six zones, whose purpose was to sample the tree species. We also carried out a detailed description of the infrastructure belonging to the park.

For the second purpose, we calculated the retention of particulate matter (PM₁₀), the absorption of CO₂ and the percentage of forested area for the park, measuring the projection of treetops.

The third purpose is achieved through analysis of information related to socioeconomic status and square meters of green area per capita of the municipality of La Reina. Meanwhile, undertook a survey of users, which evaluated the importance of the park for the community's social development.

The main results are as follows: (1) the total number of tree species in the park is 3016, most of them are located in three sectors, Zone 1, Zone 4 and Zone 3. 95.3% of the original species is introduced and only 4.7% were native, (2) the infrastructure that has the park is used for such recreational activities, cultural, sporting and educational. In general, the state and maintenance of the facilities is good, although in some cases must be repaired, (3) the retention values of particulate matter, CO₂ absorption and woodlands that have been obtained are evaluated with a level of physical impact / Biological very low, (4) assessment of physical function / biological and social components of Park Padre Hurtado turn out to have a level of impact physical / biological and social very low, which is explained as the La Reina has a level social and economic medium to high.

In conclusion the Park Padre Hurtado develop optimal conditions for the establishment of introduced and native species. However, as there is a large percentage of alien species, it is recommended afforested those places that have very little vegetation with native specimens.

According to the methodology used, assessment of impacts physical / biological and social yielded a very low level, therefore it is possible to identify the environmental and social benefits delivered by the park population has not a significant value.

Keywords: municipality of La Reina, physical/biological and social impacts, urban park, urban trees, users perceptions.

1. INTRODUCCIÓN

Los parques urbanos son concebidos como espacios públicos multiuso en compromiso directo con la ciudad, que cuentan con la arborización y otros elementos vegetales como entes estructuradores (Azagra, 2004).

Los proyectos de arbolado urbano, ya sea en parques, plazas, calles u otras áreas verdes tienen diversos propósitos:

- Contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental de las ciudades sobre todo como instrumentos descontaminadores de la atmósfera.
- Proporcionar espacios apropiados para el descanso y la recreación de los habitantes, dando solución a la escasez existente de estas áreas y donde se espera que se dé prioridad a los sectores poblacionales de más escasos recursos.
- Entregan mayor plusvalía a viviendas y edificios ubicados en los alrededores, cuyo fin sea generar beneficios ambientales y sociales que aporten a la comunidad.

La ciudad de Santiago posee características idóneas para la creación de parques urbanos y espacios verdes. Si bien se han creado bastantes parques, aún se observa un promedio de 4,7 m² de área verde por habitante. Ésta cifra es muy inferior a los 9 m² de áreas verdes por individuo recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), con el propósito de enriquecer la calidad de vida y bienestar de la comunidad. Existe registro que tan sólo 8 comunas en Santiago cumplen con la sugerencia hecha por OMS, entre éstas se sitúa la comuna de La Reina (Fundación Terram, 2008).

El presupuesto anual para el manejo forestal del arbolado urbano sin duda varía en las distintas comunas del gran Santiago, debido al tipo y número de actividades de mantención realizadas a los árboles. Un aspecto importante, es la cantidad de presupuesto que asignan las municipalidades para la gestión del manejo de los árboles urbanos, que está estrechamente ligado al tipo de estrato socioeconómico de la comuna (Escobedo *et al.*, 2006).

1.1. Rol del arbolado urbano

El arbolado urbano es identificado comúnmente por entregar múltiples beneficios a la comunidad. Se tiene conocimiento de su atributo estético y componente recreativo, los cuales influyen directamente en la calidad de vida de las personas. Sin embargo, desarrolla también funciones ambientales como mejorar la calidad del aire, conservación de la energía y agua, influir en la temperatura, humedad y mantención de hábitats para la fauna (Dwyer, 1992).

La presencia de árboles en la ciudad proporciona beneficios económicos que pueden ser cuantificados a través de la preferencia de las personas por bienes y/o servicios comerciales que estén vinculados a la presencia de áreas verdes. En tanto se produce un aumento en el valor de propiedad al existir árboles alrededor (Azolas, 2004).

1.2. Beneficios ambientales

Las características topográficas de algunas ciudades inducen la producción de contaminación del aire. La ciudad de Santiago posee cadenas montañosas y fenómenos climatológicos que facilitan la presencia de inversiones térmicas que empeoran la calidad del aire. De esta forma es importante la acción desempeñada por la vegetación (Sorensen *et al.*, 1998).

Los árboles pueden reducir en cierta medida los contaminantes del aire como CO₂, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno, eliminándolos de la atmósfera. Esto se realiza al interior de la hoja, provocando que los gases se transformen en ácidos, o bien reaccionando en la superficie interna de la hoja. Otra manera de eliminar los contaminantes por parte de los árboles es a través de la intercepción de partículas transportadas por el aire. Si bien algunas son absorbidas dentro del árbol, la mayoría de estas partículas son retenidas en la superficie de la planta (Nowak *et al.*, 1997).

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como el isopreno y monoterpenos son emitidos a la atmósfera por algunos árboles. Estos compuestos son sustancias químicas naturales de las que se obtienen aceites, resinas y otros productos de las plantas. Su función es importante ya que las emisiones biogénicas contribuyen a la formación del ozono (Nowak *et al.*, 1997).

Las emisiones de COV por parte de los árboles varían según especies, factores ambientales y ubicación de los árboles. Éste último tiene relación con las emisiones en sectores de bajo, medio o de alto nivel socioeconómico. Los estudios realizados muestran que en lugares de mayores ingresos, la cantidad de COVs producidos son mucho menores en comparación con sectores de estrato socioeconómico bajo y medio (Escobedo *et al.*, 2004).

El manejo adecuado del arbolado urbano puede contribuir al ahorro energético en una ciudad. El pavimento y las construcciones de concreto producen el efecto “isla de calor” que causa problemas de salud a la población. La presencia de áreas verdes reduce este fenómeno, además de disminuir el gasto energético a causa del aire acondicionado utilizado en edificios y oficinas (Sorensen *et al.*, 1998).

La vegetación urbana puede proveer bioenergía y otros substitutos de los combustibles fósiles, suministrando así fuentes de energía renovable. En tanto es posible ahorrar energía usando residuos orgánicos sólidos para alimento animal, abono para cultivos, parques y otras áreas verdes (Sorensen *et al.*, 1998).

El clima es otro aspecto positivo producido por la vegetación urbana. Posee un efecto directo sobre la calidad humana, al afectar a la radiación solar, el movimiento del viento, la humedad, temperatura del aire, protección ante fuertes lluvias (Hernández *et al.*, 2007).

Los árboles afectan la corriente del viento alterando su dirección y velocidad. Su explicación se debe a que las copas densas de los árboles tienen una influencia significativa sobre el viento, el cual casi desaparece dentro de aquellas de pocos diámetros y colocadas en la misma dirección (Nowak *et al.*, 1997).

Los espacios verdes situados en las ciudades proporcionan hábitat para un considerable número de especies de pájaros y animales. En lugares donde hay parques y vegetación, las especies locales y migratorias pueden encontrar hábitat adecuados (Sorensen *et al.*, 1998).

El sistema de áreas verdes urbanas conectado con el sistema de áreas rurales protegidas mediante corredores biológicos puede contribuir a la restauración de la diversidad ecológica de bioregiones enteras de un país (Sorensen *et al.*, 1998).

Los árboles y la vegetación pueden ayudar a reducir la contaminación del ruido plantando los árboles y arbustos próximos al origen del ruido y no cercano a la zona receptora. La proyección del sonido disminuye en proporción a la superficie foliar, pero varía de acuerdo a los siguientes aspectos: frecuencia de los sonidos, orientación de los árboles en relación a la fuente sonora, las especies que la componen, entre otros (Gutiérrez, 1997).

Estudios realizados muestran que la aplicación de cinturones de 30 metros aproximadamente de árboles altos y densos, combinados con superficies suaves del suelo pueden reducir los sonidos aparentes en 50% o más (Nowak *et al.*, 1997).

1.3. Beneficios sociales

Los beneficios otorgados por la vegetación urbana influyen en varios aspectos. La salud mental y física de la población se ve impactada positivamente por una mejor calidad del aire a través de la disminución de enfermedades respiratorias. En tanto físicamente, el arbolado urbano contribuye a una ambiente estéticamente placentero y relajante, permitiendo un menor número de focos de estrés (Sorensen *et al.*, 1998).

La Comisión Nacional del Medio ambiente (CONAMA, 2002), señala que la sombra que aporta el follaje de los árboles disminuye los riesgos de contraer enfermedades como cáncer a la piel y cataratas, ya que evita la exposición directa en los días de mayor radiación ultravioleta.

Los parques y otras áreas verdes permiten desarrollar aspectos como recreación, educación ambiental y valor estético de la ciudad. Habitualmente estos lugares son visitados por personas que cuentan con ingresos menores, debido a sus limitaciones financieras y restricciones en su tiempo libre. Esto depende de la distancia de viaje accesible a las personas y de los atractivos que la gente prefiera. La educación se difunde por medio de jardines botánicos, zoológicos, senderos naturales y centros de información ubicados dentro de parques, los cuales van dirigidos a la comunidad visitante (Sorensen *et al.*, 1998).

El diseño, la construcción y el mantenimiento de espacios verdes juega un papel importante como fuente de empleo para trabajadores calificados y no calificados de las zonas urbanas. En los parques urbanos el componente forestal requiere un uso intensivo en mano de obra, para tareas de planificación, producción y transporte de plantas, manejo forestal y vigilancia para los espacios públicos (González, 2005).

1.4. Ciudad sustentable

Los parques urbanos se ven frecuentemente asociados al concepto de ciudad sustentable, siendo éste mencionado como un espacio habitable, agradable y atractivo para sus ciudadanos. Se cree firmemente que el desarrollo sostenible de las ciudades no es sólo mejorar los aspectos bióticos y abióticos de la vida urbana, sino también de desarrollar los aspectos sociales que afecten directamente al bienestar de las personas (Chiesura, 2004).

En la relación entre parque urbano y ciudad sostenible existen factores importantes como la cantidad de público y espacios verdes por habitante, parques públicos y zonas de recreo de manera que la ciudad sea un lugar más agradable y atractivo para vivir (Chiesura, 2004).

El concepto de parque sostenible se relaciona con criterios de sustentabilidad tales como atributos ecológicos, ambientales, sociales y económicos, los cuales definen la estructura y funcionamiento de este parque (Vélez, 2009).

1.5. Antecedentes previos a la memoria

Durante el año 2008, investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, desarrollaron un estudio para el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), titulado “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2008b), el cual está incluido en el Sistema Nacional de Inversiones.

El objetivo principal del Sistema Nacional de Inversiones es promover la eficiencia en el uso de los recursos públicos que se destinan a inversión, el cual va de la mano con un estándar de calidad en la elaboración, evaluación y análisis de las iniciativas de inversión, controladas según una normativa transparente y común, con la debida participación de la institucionalidad pública y de la comunidad organizada (SNI, 2010). Por estos motivos el Ministerio solicitaba que la metodología propuesta por el equipo de investigadores, no sólo evaluara los impactos económicos de un parque urbano, sino también que fuese eficiente en evaluar sus impactos físico/biológicos y sociales. El proyecto desarrollado para MIDEPLAN propuso la metodología, pero las bases de la licitación no incluyeron su aplicación.

Por lo anterior, esta memoria propone aplicar el método desarrollado por los investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile, sólo en los aspectos mencionados (impactos físico-biológicos y sociales) en el Parque Padre Hurtado. La elección de este parque se debe principalmente a su carácter de intercomunal.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Evaluar impactos físico/biológicos y sociales de parques urbanos considerados en proyectos sometidos al sistema nacional de inversiones.

1.6.2. Objetivos específicos

- Caracterizar las funciones físico/biológicas y sociales del Parque Intercomunal Padre Hurtado.
- Evaluar el impacto físico/biológico del Parque Intercomunal Padre Hurtado sobre sus usuarios.
- Evaluar el impacto social del Parque Intercomunal Padre Hurtado sobre sus usuarios.

Para el cumplimiento de los objetivos, se realizó un catástro de especies arbóreas presentes en el parque. Para facilitar el trabajo en terreno la zona de estudio se clasificó en seis sectores de diferentes tamaños. Se midió la proyección de copa de cada árbol, calculada como el área de una elipse.

Se revisó el estudio “Diagnóstico de Cauces Naturales, sector Pie Andino, Región Metropolitana” del Ministerio de Obras Públicas, para recabar antecedentes acerca de la Quebrada de Ramón y las obras hidráulicas presentes específicamente en el tramo perteneciente al Parque Padre Hurtado.

Se realizó una descripción de la cantidad y calidad de la infraestructura ubicada al interior del parque.

Por último, se aplicó una encuesta dirigida al público que visita el parque, cuyo fin fue evaluar la importancia de las áreas verdes en la comunidad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

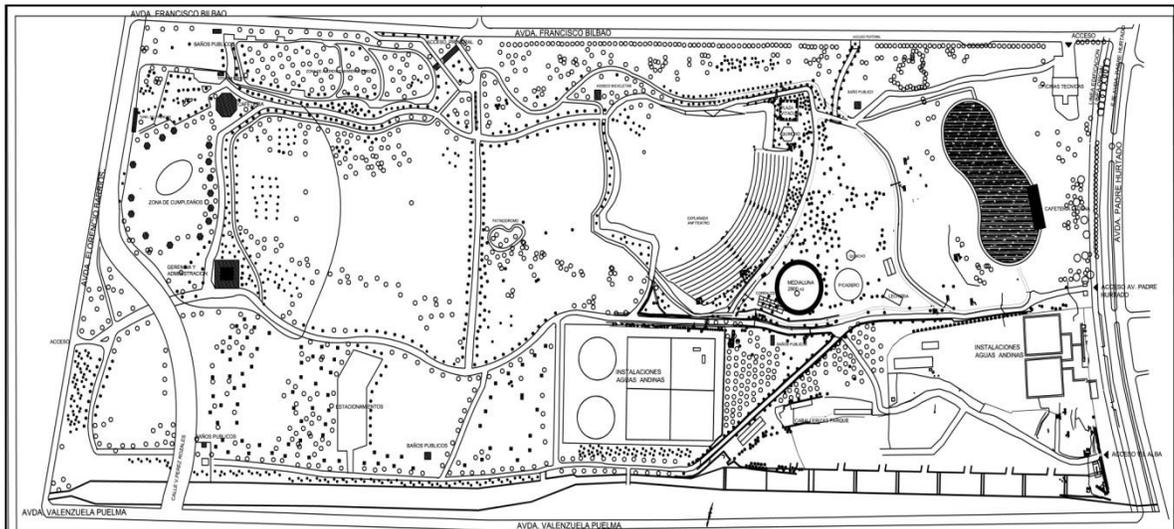
2.1. Materiales

El área de estudio para la presente memoria fue el Parque Padre Hurtado (rebautizado el año 1997 en homenaje al Padre Alberto Hurtado). Se ubica en la comuna de La Reina perteneciente al sector oriente de la provincia de Santiago, Región Metropolitana. Posee una superficie total de 500.000 m², que es administrada por la Junta de Alcaldes de las comunas de La Reina, Las Condes y Providencia (Laborde, 2007). El año 2004, la administración del Parque Padre Hurtado diseñó la planta general de este recinto, la cual se puede apreciar en la figura 1.

El terreno se ve reducido por los sectores que se encuentran arrendados por entes privados. Por lo tanto el área que está disponible para la comunidad es de 450.000 m² aproximadamente. El parque comprende las avenidas Francisco Bilbao al norte, Padre Hurtado al oriente y las calles Florencio Barrios al poniente, Valenzuela Puelma al sur.

El Parque Padre Hurtado es un lugar apto para descansar, divertirse y disfrutar de la naturaleza. Tiene grandes espacios con áreas verdes, ciclovía, juegos infantiles, zonas de picnic, laguna, baños públicos, bancas, entre otros. La cantidad de personas que lo visita es relativa, de lunes a viernes la frecuencia es menor que los fines de semana, ya que la mayoría de los usuarios no trabaja, dándole prioridad al descanso y a la familia. La administración del parque tiene en sus registros un promedio de 8.000 personas que ingresan al parque mensualmente.

A continuación se presenta el plano del Parque Padre Hurtado utilizado para el trabajo en terreno (Figura 1).



Fuente: Administración Parque Padre Hurtado, 2004.

Figura 1: Planta general del Parque Padre Hurtado, Comuna de La Reina – Región Metropolitana.

La primera etapa del trabajo de memoria se llevó a cabo en terreno, ya que se recolectaron datos del componente arbóreo existente en el parque. Es por esto que se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Hoja de registro de datos (diseñado en Excel).
- Huincha para medir , marca Komelon (kmc-330). 50 m/165".
- Marcadores para la medición en terreno.
- Tope o cuña de piedra.
- Cámara fotográfica digital, serie Lumix marca Panasonic, resolución 7,2 mp.
- Plano planta general Parque Padre Hurtado, escala 1:1000.
- Libro el Árbol urbano, tercera edición (Hoffmann, 1998).
- Libro 84 árboles para las ciudades de Chile (Gutiérrez, 2006).

Para la segunda etapa en terreno, se describió el estado en que se encuentra la infraestructura presente en el parque. Se diseñó y aplicó una encuesta de carácter social a los usuarios del parque.

La tercera etapa de la memoria fue la redacción del documento final. Para su realización se ocuparon los siguientes programas computacionales:

- Microsoft Office Word 2007.
- Microsoft Office Excel 2007.
- Programa gráfico Sigmaplot versión 11.
- Adobe Photoshop CS2.

Para el desarrollo de la presente memoria de título se utilizaron como base los siguientes documentos:

i) El estudio “Propuesta de Enfoque Metodológico para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2007a), el cual identifica dos tipos de impactos indirectos en los parques urbanos, impactos físico/biológicos y sociales

ii) El Informe Final del proyecto “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2008b).

2.2. Método

De acuerdo al estudio “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2008b), se señala que la metodología aplicada previa a la creación de un parque urbano comprende la investigación de aspectos relevantes tales como, la disponibilidad de proyectos urbanos en la comuna o localidad que se desee instalar éste, diagnóstico del área de inserción y tamaño del parque según las necesidades de la población. Debe establecerse el porcentaje de superficie arbórea, arbustivas y pastos.

La presente memoria de título aplicará las matrices que evalúan impactos físico/biológicos e impactos sociales, para así determinar si el impacto es muy bajo, mediano o alto sobre los usuarios del Parque Padre Hurtado ubicado en la Comuna de La Reina.

2.2.1. Marco conceptual

En el contexto del estudio “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos”, se llegó a consenso en las siguientes definiciones:

2.2.1.1. Área verde

Espacio inserto en el radio urbano, con algún grado de intervención en su superficie destinado preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformado generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios.

2.2.1.2. Parque urbano

Son áreas verdes de uso público, de acceso libre o controlado, insertos en el radio urbano, poseen algún grado reintervención de su superficie, acogiendo actividades relacionadas con lo recreacional, lo deportivo, de culto, cultural, científico, de esparcimiento y turístico al aire libre.

2.2.1.3. Impactos físico/biológicos

En condiciones de buena mantención de parques urbanos, son los beneficios que éstos proporcionan sobre el medio ambiente físico y biológico, de la zona urbana en la cual están insertos. Algunos ejemplos incluyen, las modificaciones microclimáticas, la conservación de la energía, la disminución del dióxido de carbono, el impacto en la calidad del aire, la conservación de flora y fauna.

2.2.1.4. Impactos sociales

Se refiere a aquellos beneficios intangibles de naturaleza inmaterial, cuyos servicios son percibidos por los usuarios como claramente beneficiosos, y su pérdida puede traer serias consecuencias sociales. Reflejan la contribución de los parques urbanos a la calidad de vida de los habitantes en su área de influencia directa en un radio de 400 metros. Algunos ejemplos incluyen, mejoramiento de salud mental y física de los habitantes, incremento en las relaciones sociales y el entorno (si el parque es bien mantenido), aumento del nivel de empleo.

2.2.1.5. Funciones ambientales

Desde el punto de vista de la contaminación atmosférica urbana, se acordó incorporar durante la ejecución del estudio “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” las siguientes funciones ambientales:

- Retención de material particulado (PM_{10}).
- El material particulado (PM_{10}) corresponde a partículas sólidas o líquidas, tales como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, etc., cuyo diámetro es inferior o igual a 10 micrones ($10\ \mu m$). Este contaminante es frecuente en la atmósfera y se origina principalmente a partir de procesos de abrasión mecánicos y eólicos (CONAMA, 2006).
- Absorción de CO_2 .
- Regulación de la temperatura.

La siguiente función no está considerada dentro del estudio “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2008b), ya que es una situación que ocurre particularmente en el Parque Padre Hurtado. Sin embargo, es relevante porque realiza la siguiente función:

- Retención de sólidos (provenientes de la Quebrada de Ramón) a través de diques decantadores.

2.2.1.6. Funciones sociales

Los criterios que permitieron elaborar tablas y puntajes para evaluar los impactos sociales de parques urbanos, se basan en las funciones identificadas para ellos. En el ámbito de las diferentes funciones relevantes identificadas para un parque urbano y que están explícitas en su definición, se determinó que los niveles sociales (y económicos) de los habitantes de la comuna en la cual se va a desarrollar el parque urbano, están estrecha e inversamente relacionados con que el impacto del parque sea Alto, Mediano o Muy bajo.

2.2.2. Logro de objetivos

La recopilación de datos en terreno se llevó a cabo en seis zonas que fueron delimitadas sobre el plano del Parque Padre Hurtado. La idea de trabajar por zonas fue organizar la toma de datos, de manera de agilizar el proceso.

La descripción de las zonas propuestas para el trabajo en terreno se realiza a continuación. En la figura 2 se identifican las zonas según colores.

Zona 1: Esta zona comprende una superficie de $122.044\ m^2$. Sus límites son: al oriente, el camino principal de vehículos, al sur; el acceso principal del parque, la continuación de la vía principal para vehículos hasta la casona de administración del parque, al poniente limita con la calle Florencio Barrios y al norte con la Avda. Francisco Bilbao.

Zona 2: Este sector tiene una superficie de $65.530\ m^2$. Comprende toda la zona donde se ubican los quinchos para realizar asados. Sus límites son: al norte vía principal para vehículos, al oriente vía secundaria para vehículos, al sur colinda con aguas provenientes de la Quebrada de Ramón.

Zona 3: Los límites de esta zona son: al norte, la vía principal para vehículos, al sur frente a sector de quinchos, al oriente vía principal para vehículos, al poniente vía de acceso a quinchos. Esta zona tiene una superficie 112.689 m² y se caracteriza principalmente por la presencia del anfiteatro.

Zona 4: Esta zona limita al norte con vía principal para vehículos hasta la oficina de forestación, al sur frente a instalación de Aguas Andinas hasta los baños públicos, al poniente con vía de circulación para vehículos y finalmente al oriente, limita con Avda. Padre Hurtado hasta el acceso “Padre Hurtado” para el ingreso de personal. Este sector comprende una superficie de 96.857 m² y se caracteriza por la ubicación de la laguna.

Zona 5: Este sector es el que rodea la instalación de Aguas Andinas ubicada al poniente del parque. Esta zona posee una superficie de 37.676 m² (incluyendo el recinto privado de la empresa de agua potable).

Zona 6: Esta zona contempla el segundo recinto de Aguas Andinas, las caballerizas hasta la parte media de las aguas provenientes de la Quebrada de Ramón. Su límite norte comprende la vía de tránsito para vehículos, al sur limita con la calle Valenzuela Puelma, al poniente con una de las entradas para camiones desde donde sacan residuos generados por la acción de la Quebrada de Ramón. Este sector comprende una superficie de 65.204 m².

La figura 2 muestra el plano del Parque Padre Hurtado con la delimitación de las seis zonas establecidas para el trabajo en terreno.

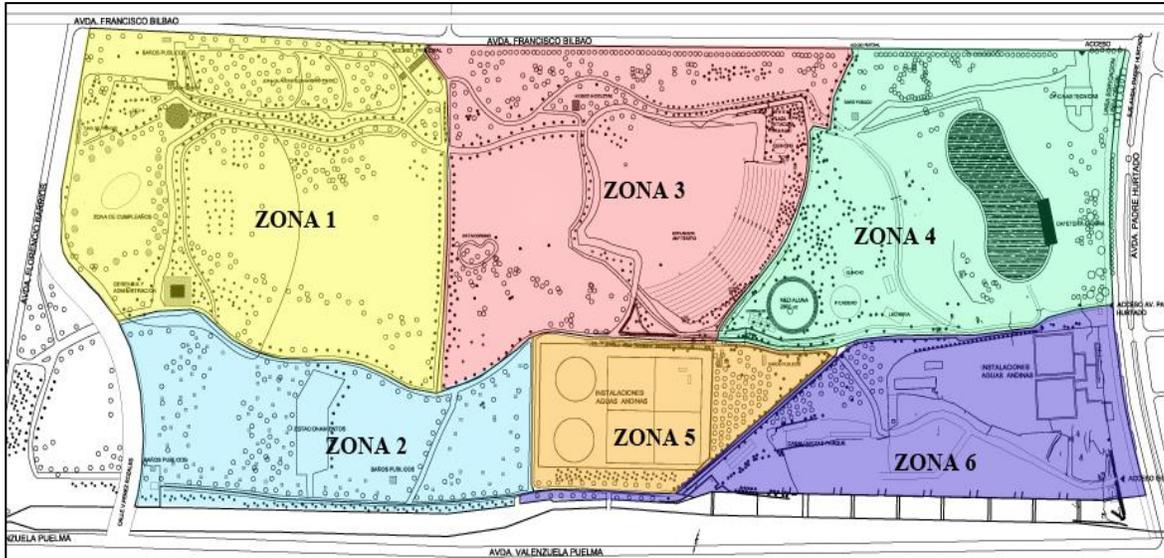


Figura 2: Planta general del Parque Padre Hurtado con la zonificación establecida para el trabajo en terreno.

2.2.2.1. Caracterizar las funciones físico/biológicas y sociales del Parque Padre Hurtado

Las funciones físico/biológicas son realizadas por la vegetación del parque. El componente arbóreo se caracteriza por:

- Retener material particulado (PM₁₀). Éste se mide en m³/ha/año.
- Absorber CO₂. Éste se mide en ton/ha/año.
- Regular la temperatura. Éste se mide en % de superficie arbolada.

Los valores obtenidos en cada función dependerán de la proyección de copa en el terreno y el número de árboles existentes en el parque. Para esto se realizó un catastro arbóreo en las seis zonas establecidas para el trabajo en terreno.

El trabajo comenzó en la zona 1 en orden consecutivo hasta la zona 6. De acuerdo a la hoja de registro se anotaron los siguientes datos por individuo:

- N° de árbol muestreado
- Proyección de copa en terreno.

Para complementar la información, a cada ejemplar muestreado se anotó:

- Nombre científico
- Nombre vulgar

La mayoría de las especies se identificaron *in situ*, utilizando la tercera edición del libro El Árbol Urbano de Adriana Hoffmann. En tanto se extrajo idealmente una muestra (con flor y fruto) de las especies que no se pudieron identificar en el lugar, de tal forma que fuese reconocida con apoyo de otros libros y documentos. A cada muestra recolectada se le anotó el número de árbol del que fue obtenida.

La numeración de los árboles se realizó de manera consecutiva al pasar de una zona a otra hasta finalizar el último sector.

La recopilación de los datos del parque fue realizaba de martes a viernes, el trabajo en terreno duraba 5 – 6 horas diarias.

El período de trabajo en cada sector del parque se señala a continuación.

Zona 1: comenzó el 14 de octubre de 2009 y terminó el 13 de enero de 2010 (dos meses). Este sector es el de mayor superficie dentro de la delimitación que se realizó según el plano del parque.

Zona 2: Este período se extendió del 14 al 22 de enero de 2010 (nueve días).

Zona 3: Empezó el 26 de enero de 2010 y culminó el 12 de febrero del presente año.

Zona 4: Período comprendido entre 5 – 12 de febrero de 2010.

Zona 5: La toma de datos en este sector tuvo una duración de dos días (11 al 12 de febrero de 2010).

Zona 6: Período entre el 12 – 16 de febrero de 2010.

Para describir la función física presente en el parque, se revisaron los antecedentes del informe “Diagnóstico de Cauces Naturales sector Pie Andino, Región Metropolitana” realizado para el Ministerio de Obras Públicas (MOP), a fin de recabar información sobre las características hidrogeomorfológicas de la Quebrada de Ramón.

Los antecedentes del comportamiento del cauce de la Quebrada de Ramón son fundamentales para la construcción de la obra “Revestimiento de ribera y muros decantadores, ubicados en la zona media (recinto Parque Padre Hurtado) de la Quebrada de Ramón” a cargo del MOP.

Las funciones sociales desarrolladas en el parque se caracterizaron respecto al tipo de uso que le da el público. Para esto se realizó el trabajo de la siguiente manera:

- Descripción del tipo de actividades realizadas por los usuarios del parque.
- Cantidad y clasificación de infraestructura presente en el parque.

2.2.2.2. Evaluar el impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado sobre sus usuarios

Material particulado y CO₂:

Para evaluar el impacto físico/biológico se determinó la cantidad de material particulado (PM₁₀) que pueden retener los árboles, y la absorción de CO₂. El trabajo en terreno se planificó del siguiente modo.

Por zona:

En cada árbol se proyectó de forma aproximada la copa en la superficie, la cual fue marcada con pequeñas estacas. De esta forma se midieron las proyecciones en terreno de dos diámetros (perpendiculares entre sí) de forma de calcular el área de una elipse en m², que es la figura geométrica similar a la copa de un árbol. Los diámetros (d) obtenidos se anotaron en la hoja de registro y se calculó la siguiente fórmula:

Área de una elipse = $\pi * r_1 * r_2$ (Manura, 2003)

$\pi = 3,1416$

r = radio = d/2

Con los valores de área en m² se pudo calcular los m³/ha/año de PM₁₀ retenidos, ton/ha/año de CO₂ absorbidos por los árboles del parque y el puntaje asociado a estos datos mediante tablas de equivalencia proporcionadas por el proyecto MIDEPLAN (2008b).

A continuación se presenta un extracto de las tablas con puntajes que se asignan por retención de material particulado (PM₁₀) y absorción de CO₂. En anexos se presentan las tablas completas.

Cuadro 1: Puntajes para evaluar impactos físico/biológicos (PM₁₀ y CO₂).

Puntaje	Proyección de copas de superficie arbolada (m²)	Retención PM10 (m³/ha/año)	Absorción de carbono (ton/ha/año)
1	1.000 – 5.000	46	0,72
2	5.001 – 10.000	92	1,44
3	10.001 – 15.000	138	2,16
4	15.001 – 20.000	184	2,88
5	20.001 – 25.000	230	3,6
6	25.001 – 30.000	276	4,32
7	30.001 – 35.000	322	5,04
8	35.001 – 40.000	368	5,76
9	40.001 – 45.000	414	6,48
10	45.001 – 50.000	460	7,2
11	50.001 – 55.000	506	7,92
12	55.001 – 60.000	552	8,64
13	60.001 – 65.000	598	9,36
14	65.001 – 70.000	644	10,08
15	70.001 – 75.000	690	10,8
16	75.001 – 80.000	736	11,52
17	80.001 – 85.000	782	12,24
18	85.001 – 90.000	828	12,96

Fuente: Proyecto MIDEPLAN (2008b).

Regulación de temperatura:

La regulación de temperatura es un atributo que poseen los árboles, debido a que disminuyen la temperatura del aire. Por lo general las áreas urbanas actúan como “islas de calor”, por la presencia de construcciones y pavimento. Para estimar su aporte a la regulación de la temperatura, se medirá porcentualmente la superficie arbolada del parque de la siguiente manera.

De acuerdo al área de proyección de copa de cada árbol, la cual corresponde a la superficie de cada individuo y la superficie ocupada para la toma de datos en el parque, se estableció la siguiente regla de tres.

$$\% \text{ superficie de árbol} = \frac{450.000 \text{ m}^2}{\text{m}^2 \text{ de sup. árbol}} \rightarrow \frac{100\%}{X\%}$$

Al sumar los porcentajes de superficie de los árboles muestreados se pudo obtener porcentualmente la superficie arbolada del parque.

A continuación se presenta un extracto de las tablas con puntajes que se asignan según % de superficie arbolada. En anexos se presentan las tablas completas.

Cuadro 2: Puntajes para evaluar impactos físico/biológicos (regulación de temperatura).

Puntaje	Superficie arbolada (%)
1	0,0 – 1,0
2	1,1 – 2,0
3	2,1 – 3,0
4	3,1 – 4,0
5	4,1 – 5,0
6	5,1 – 6,0
7	6,1 – 7,0
8	7,1 – 8,0
9	8,1 – 9,0
10	9,1 – 10,0
11	10,1 – 11,0
12	11,1 – 12,0
13	12,1 – 13,0
14	13,1 – 14,0
15	14,1 – 15,0
16	15,1 – 16,0

Fuente: Proyecto MIDEPLAN (2008b).

Los impactos identificados según el puntaje alcanzado, se clasificaron en alto, mediano y muy bajo, de acuerdo a los puntajes del cuadro 3:

Cuadro 3: Niveles de Impacto.

Puntaje	Nivel de Impacto
1 – 33	MUY BAJO
34 – 66	MEDIANO
67 – 100	ALTO

Fuente: Proyecto MIDEPLAN (2008b).

2.2.2.3. Evaluar el impacto social del Parque Padre Hurtado sobre sus usuarios:

Al igual que los impactos físico/biológicos, los impactos sociales desarrollados en el parque fueron evaluados como alto, mediano y muy bajo.

La evaluación del impacto social se realizó con información social de la comuna, en la cual está inserto el parque. Los aspectos sociales de interés correspondientes a la comuna de La Reina fueron:

- Nivel social de la comuna, se refiere al ingreso promedio por familia
- Metros cuadrados por habitante (m^2 /área verde/ habitante).

Los valores obtenidos de estos aspectos tienen asociado un puntaje, el cual corresponde a un nivel de impacto. Estos puntajes provienen de las tablas establecidas en el proyecto MIDEPLAN (2008b).

A continuación se presenta un extracto de las tablas con puntajes que se asignan según nivel social de la comuna (cuadro 4) y % promedio de m^2 de área verde por habitante de la comuna (cuadro 5). En anexos se presentan las tablas completas.

Cuadro 4: Puntajes para evaluar impactos sociales (ingreso promedio en la comuna).

Puntaje	Intervalo de ingresos M(\$)
1	> 7.200
2	7.200 - 7.050
3	7.049 - 6.900
4	6.899 - 6.750
5	6.749 - 6.600
6	6.599 - 6.450
7	6.449 - 6.300
8	6.299 - 6.150
9	6.149 - 6.000
10	5.999 - 5.850
11	5.849 - 5.700
12	5.699 - 5.550
13	5.499 - 5.400
14	5.399 - 5.250
15	5.249 - 5.100
16	5.099 - 4.950
17	4.949 - 4.800

Cuadro 5: Puntajes para evaluar impactos sociales (m²/área verde/ habitante).

Puntaje	% promedio de m² de área verde/habitante en la comuna
1	100,0 ó +
2	99,6 – 99,9
3	99,2 – 99,5
4	98,7 – 99,1
5	98,2 – 98,6
6	97,7 – 98,1
7	97,2 – 97,6
8	96,7 – 97,1
9	96,2 – 96,6
10	95,7 – 96,1
11	95,2 – 95,6
12	94,7 – 95,1
13	94,1 – 94,6

2.2.2.4. Diseño de encuesta social

Para determinar la opinión de los usuarios respecto al parque se diseñó una encuesta social, la cual tuviese una estructura sencilla y precisa. Las preguntas de la encuesta se dirigen a todo tipo de público y se compone de dos secciones. La primera se refiere a la información personal del entrevistado y la segunda parte incluye cinco preguntas dirigidas a conocer que uso se le da al parque, e igualmente saber la opinión del público respecto a la mantención de éste (ver anexo 10).

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo a las características de la población y se utilizó el método estadístico denominado muestreo aleatorio simple (Valledor y Carreira, 2009).

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n: tamaño muestral.

N: tamaño de la población. Es el promedio de personas que ingresan al parque mensualmente. Esta información se conoce y corresponde a 8.000 usuarios.

Z_{α} : valor correspondiente a la distribución de Gauss, 2,58 para $\alpha = 0,01$ (99% de nivel de confianza).

p = prevalencia esperada del parámetro a evaluar. En caso de desconocerse, como en este caso, se aplica la opción más desfavorable ($p=0,5$), que hace que el tamaño muestral sea mayor.

q = 1-p

i = error máximo asumido en la investigación. El error que se prevé cometer es de un 10%, introduciremos en la fórmula de cálculo el valor 0,1.

Después de realizados los cálculos se pudo determinar que el tamaño muestral corresponde a 163 usuarios a encuestar, de un total de 8.000 personas que visitan mensualmente el parque.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo realizado se llevó a cabo respecto a los objetivos propuestos para la presente memoria.

3.1. Caracterización de las funciones físico/biológicas del Parque Padre Hurtado

Para cumplir con el objetivo de caracterizar las funciones físico/biológicas del parque, se realizó un catástro del arbolado trabajando por zonas establecidas de la siguiente manera:

3.1.1 Zona 1

En esta zona existen 951 árboles que realizan absorción de CO₂, retención de material particulado (PM₁₀) y regulan temperatura. De manera complementaria al muestreo desarrollado se confeccionó un cuadro que contenía las especies identificadas por su nombre científico, nombre vulgar y cantidad de ejemplares por especie (ver apéndice 1).

En la zona 1 se registraron 45 especies arbóreas, con una marcada diferencia entre el número de ejemplares de una especie y otra.

La dominancia de especies tiene relación con las especies que poseen la mayor cantidad de ejemplares. En esta zona las tres primeras dominancias corresponden a *Populus nigra* (álamo negro) con 188 ejemplares, *Liquidambar styraciflua* (liquidambar) con 125 individuos y la tercera especie con mayor número de individuos es *Prunus cerasifera var. nigra* (cerezo) con 74. Sin embargo, las especies *Eriobotrya japonica* (níspero), *Luma apiculata* (arrayán), *Schinus latifolius* (molle), *Sophora microphylla* (pelú) y *Taxodium distichum* (ciprés calvo) presentan 1 individuo cada una dentro de la zona 1. Esta situación se ve reflejada en la figura 3.

A continuación la figura 3 muestra la variedad, procedencia y representatividad de especies presentes en la zona 1.

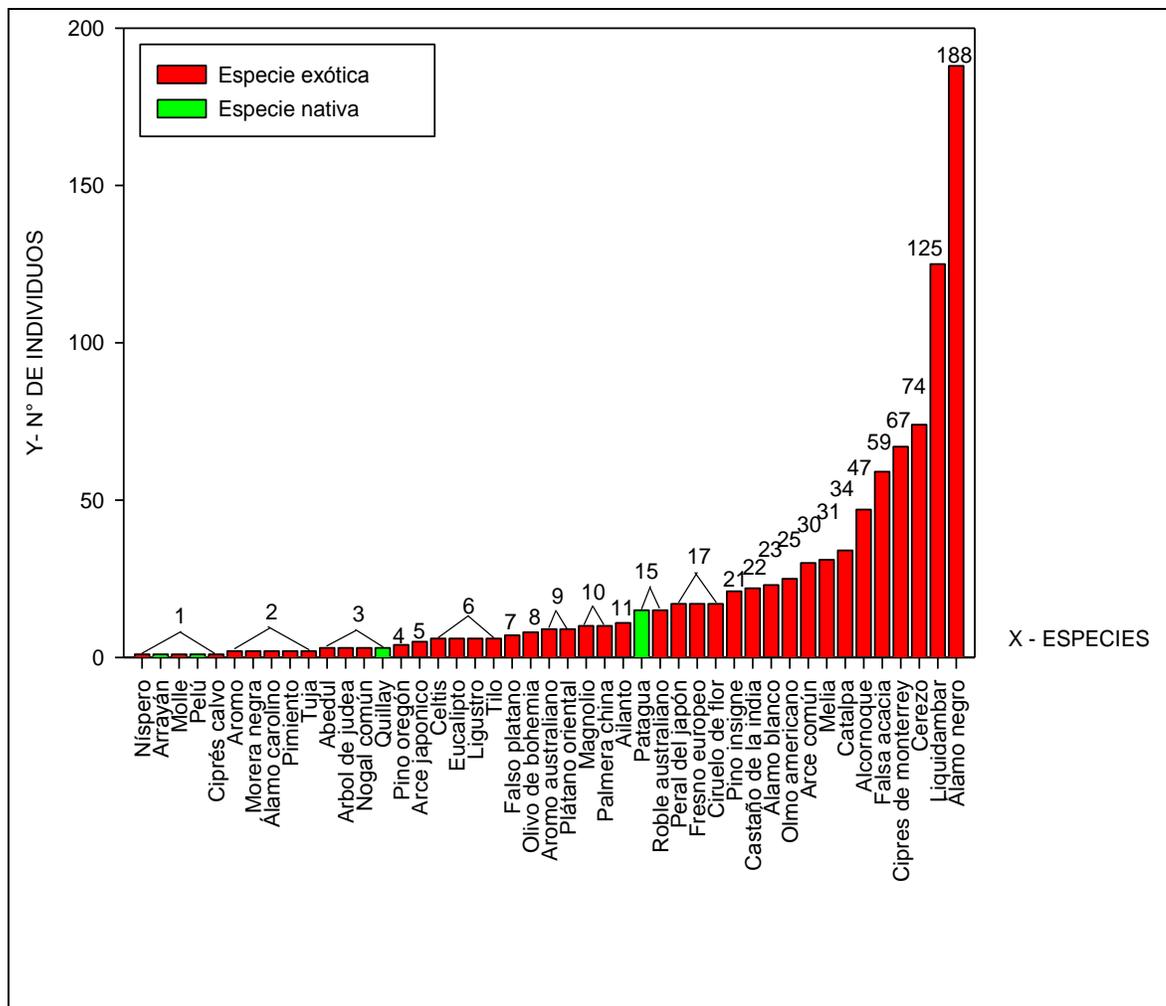


Figura 3: Dominancia de especies en la zona 1.

La gran cantidad de individuos de *Populus nigra* presentes en la zona 1 del parque se puede explicar por sus favorables atributos climáticos y urbanos. Esta especie es escogida para ser plantada en extensas áreas verdes y parques, ya que puede alcanzar 20 a 30 m. de altura. Su follaje proporciona gran cobertura de sombra en beneficio de la comunidad. Se caracteriza por su resistencia a la contaminación urbana y vientos de fuerte intensidad.

Las especies *Liquidambar styraciflua* y *Prunus cerasifera var. nigra* son elegidas por su gran calidad ornamental, su llamativo color de follaje es realizado al plantarse en grupo. Por su parte el liquidambar se caracteriza por ser muy resistente a fríos intensos y fuertes vientos, prefiere climas húmedos. Se debe ubicar a pleno sol no muy cercano a sus ejemplares. En tanto el cerezo es una especie pequeña de 6 a 8 m. de altura que requiere de demandas climáticas y urbanas mayores ya que es propenso a contraer enfermedades.

Del total de especies presentes en la zona 1, el 91,1% son de origen exótico y los 8,9% restantes representan especies nativas. Las especies exóticas han sido introducidas en Chile, adaptándose rápidamente a las demandas ambientales y urbanas de la ciudad.

En el presente se está poniendo interés en la plantación de árboles nativos ya que permiten mejorar la retención de material particulado aportando a la descontaminación de la ciudad y por su valor estético en espacios urbanos.

3.1.2. Zona 2

Esta zona se caracteriza por ser la zona de picnic del parque, hay una gran cantidad de quinchos para realizar asados. El entorno posee áreas con pasto verde y vegetación arbórea y arbustiva.

En la zona 2 las funciones físico/biológicas son realizadas por 474 ejemplares pertenecientes a 25 especies identificadas. En el apéndice 2 se detallan los nombres científicos, nombres comunes y el número de individuos de cada especie.

Con respecto a la dominancia de especies, en primer lugar se encuentra *Robinia pseudoacacia* (falsa acacia) con 74 ejemplares. En segundo lugar está *Populus nigra* (álamo negro) con 60 individuos y la tercera especie con mayor número de individuos es *Salix babylonica* (Sauce llorón) con 51. Sin embargo, con un representante por especie se ubica *Acacia caven* (espino), *Cryptocaria alba* (peumo), *Eleagnus angustifolia* (olivo de bohemia), *Ginkgo biloba* (ginkgo) y *Salix sp.* (sauce sp.). Esta información se puede apreciar en la figura 4.

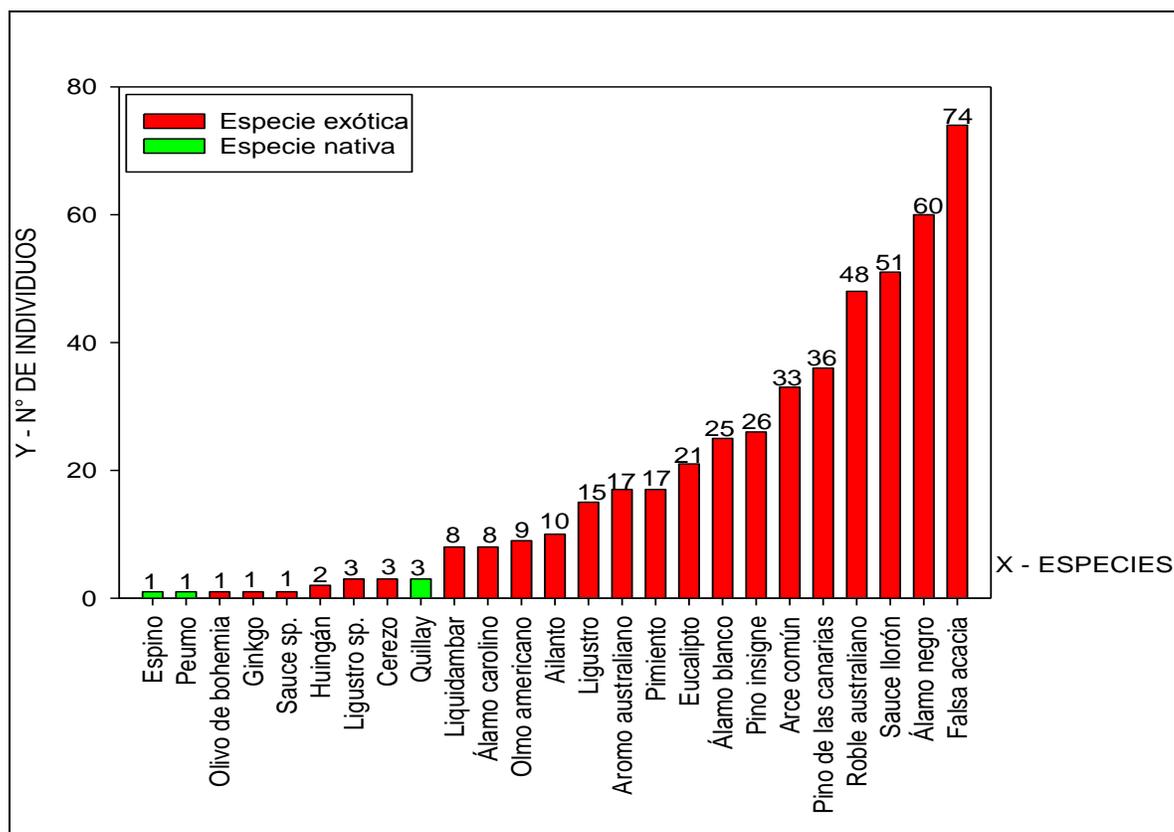


Figura 4: Especies arbóreas presentes en la zona 2.

De la figura 4 es posible señalar que las especies nativas tienen una representatividad bastante baja (12%) respecto a las especies exóticas (88%). Notoriamente la elección de especies introducidas es un factor relevante en la forestación urbana y existe poco conocimiento de la importancia que darían las especies autóctonas a la ciudad.

La presencia de un gran número de especies introducidas se debe a que son elegidas por sus condiciones y características idóneas para desarrollarse en ambientes urbanos tales como altura, velocidad de crecimiento, aspectos para su mantención, resistencia a enfermedades y aspectos estéticos.

3.1.3. Zona 3

Esta zona se caracteriza por tener extensas áreas verdes donde se realizan picnic, caminatas y actividades deportivas.

El total de individuos observados en la zona 3 es de 547, cuya función es retener material particulado (PM₁₀), absorber CO₂ y regular la temperatura. De los 547 ejemplares se identificaron 36 especies.

En el apéndice 3 se detalla el muestreo de las especies arbóreas pertenecientes a la zona 3. Se describe el nombre científico, nombre vulgar, número de ejemplares por especie y número total observado.

En la zona 3 la dominancia de especies se puede clasificar en tres categorías. La primera categoría corresponde a la especie *Robinia pseudoacacia* (falsa acacia) con 98 individuos. La segunda dominancia pertenece a *Populus nigra* (álamo negro) con 62 ejemplares. Finalmente con una diferencia muy estrecha con respecto a la categoría anterior se encuentra la especie *Populus alba* (álamo blanco) con 55 representantes.

A continuación la figura 5 muestra gráficamente las dominancias por especies y la cantidad de individuos de cada una de las especies de la zona 3.

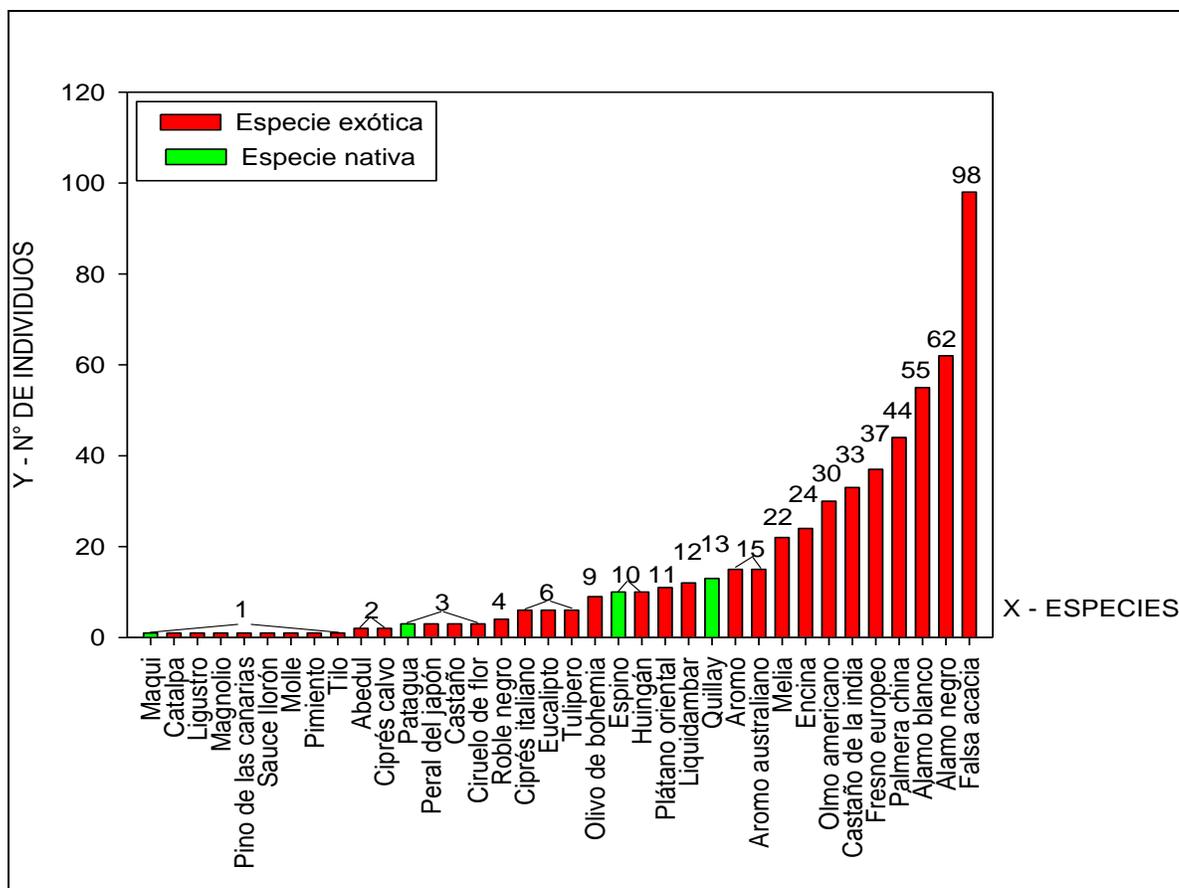


Figura 5: N° de ejemplares por especie presentes en la zona 3.

Como se puede observar en la figura 5, las barras de color rojo representa las especies exóticas existentes en esta zona y las de color verde son las especies nativas.

La presencia de especies exóticas presentes en la zona 3 del parque se explica no sólo por la adaptación a los factores ambientales y urbanos de éste, también la elección de estas especies se realiza de acuerdo a la infraestructura y actividades que posee esta zona.

El 11,1% corresponden a especies nativas, compuestas por *Quillaja saponaria* (quillay) con 13 individuos, *Acacia caven* (espino) con 10 ejemplares, 3 individuos de *Crinodendron patagua* (Patagua) y 1 ejemplar de *Aristotelia chilensis* (maqui). El 88,9% corresponde a 32 especies exóticas representadas por *Robinia pseudoacacia* (falsa acacia) con la mayoría de individuos.

3.1.4. Zona 4

Esta extensa área posee una superficie de 96.857 m², la cual se caracteriza por reunir actividades recreativas, culturales y educativas, ya que en esta zona se ubica la laguna, medialuna y corrales para animales. Presenta extensas áreas con pasto verde, árboles y arbustos.

En la zona 4 se muestrearon 753 ejemplares, los cuales pertenecen a 45 especies arbóreas. En el apéndice 4 se detalla el nombre científico, nombre vulgar y número de ejemplares de las especies arbóreas presentes en la zona 4.

La dominancia de especie en esta zona esta representada por *Eleagnus angustifolia* (olivo de bohemia) con 103 ejemplares, *Populus nigra* (álamo negro) con 80 individuos y en tercer lugar esta *Platanus orientalis* (plátano oriental) con 76 ejemplares. En la figura 6 se aprecia la representatividad, procedencia y variedad de las especies presentes en la zona .

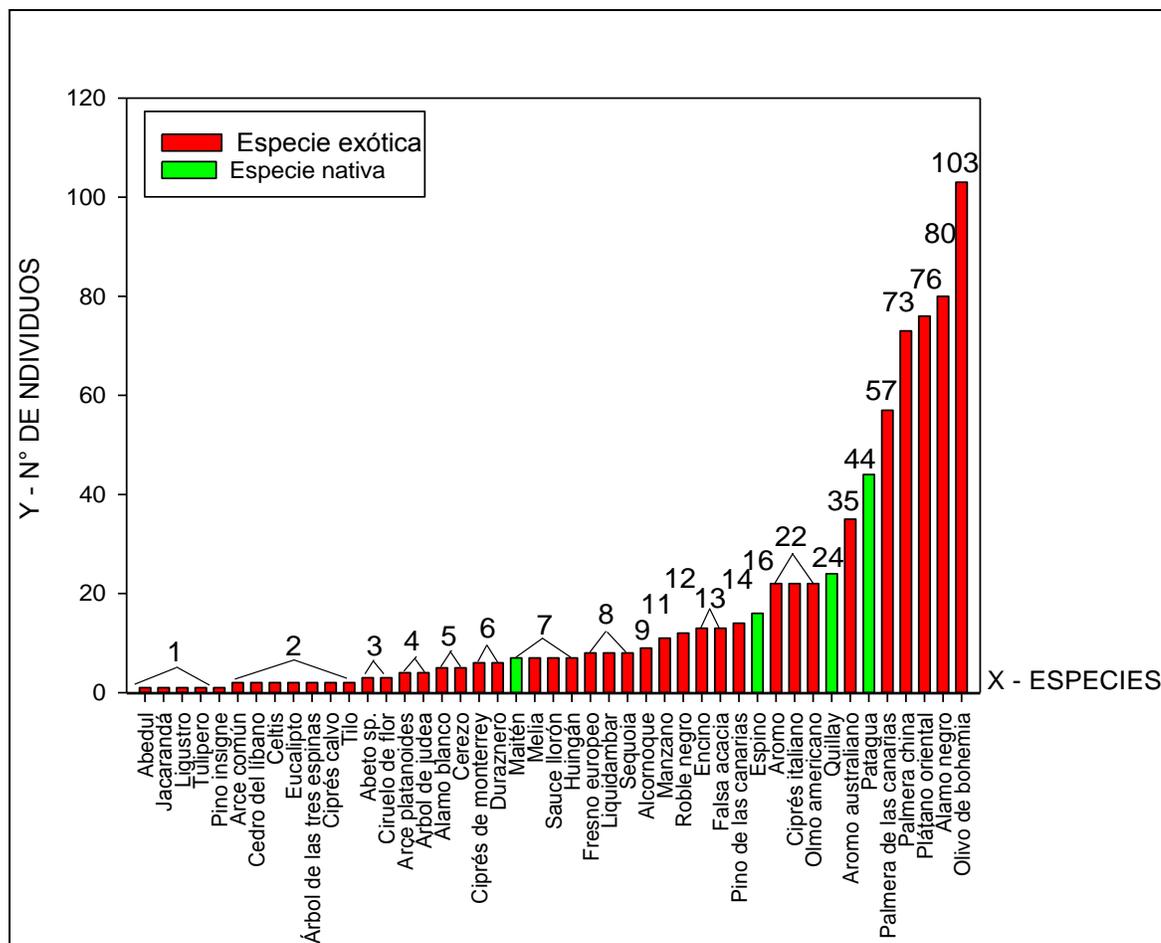


Figura 6: N° de individuos por especie presentes en la zona 4.

De la figura 6 se puede apreciar que 41 especies tienen procedencia exótica y el 8,9% restante corresponden a especies de origen autóctono. Las especies nativas presentadas en la figura 10 son *Crinodendron patagua* (patagua), *Quillaja saponaria* (quillay), *Acacia caven* (espino) y *Maytenus boaria* (maitén).

Dentro de las especies exóticas se encuentra *Trachycarpus fortunei* (palmera china), *Ulmus americano* (olmo americano), *Cupressus sempervirens* (ciprés italiano), *Pinus canariensis* (pino de las canarias), *Liquidambar styraciflua* (liquidambar), *Melia azedarach* (melia) entre otras.

3.1.5. Zona 5

Se caracteriza por poseer un área de 37.676 m², siendo la zona más pequeña respecto a las demás. Dentro de este sector se ubica un recinto cerrado perteneciente a Aguas Andinas.

La retención de material particulado (PM₁₀), absorción de CO₂ y la regulación de temperatura es realizada por 120 ejemplares. El muestreo desarrollado permitió identificar el nombre científico, nombre vulgar y cantidad de ejemplares arbóreos (ver apéndice 5).

En la zona 5 se reconocieron 11 especies arbóreas, de las cuales *Populus deltoides* (álamo carolino) representa la primera dominancia con 40 ejemplares. La segunda y tercera dominancia pertenece a *Prunus cerasifera* var. *nigra* (cerezo) y *Prunus cerasifera* var. *divaricata*, respectivamente. Esta información es presentada en la figura 7.

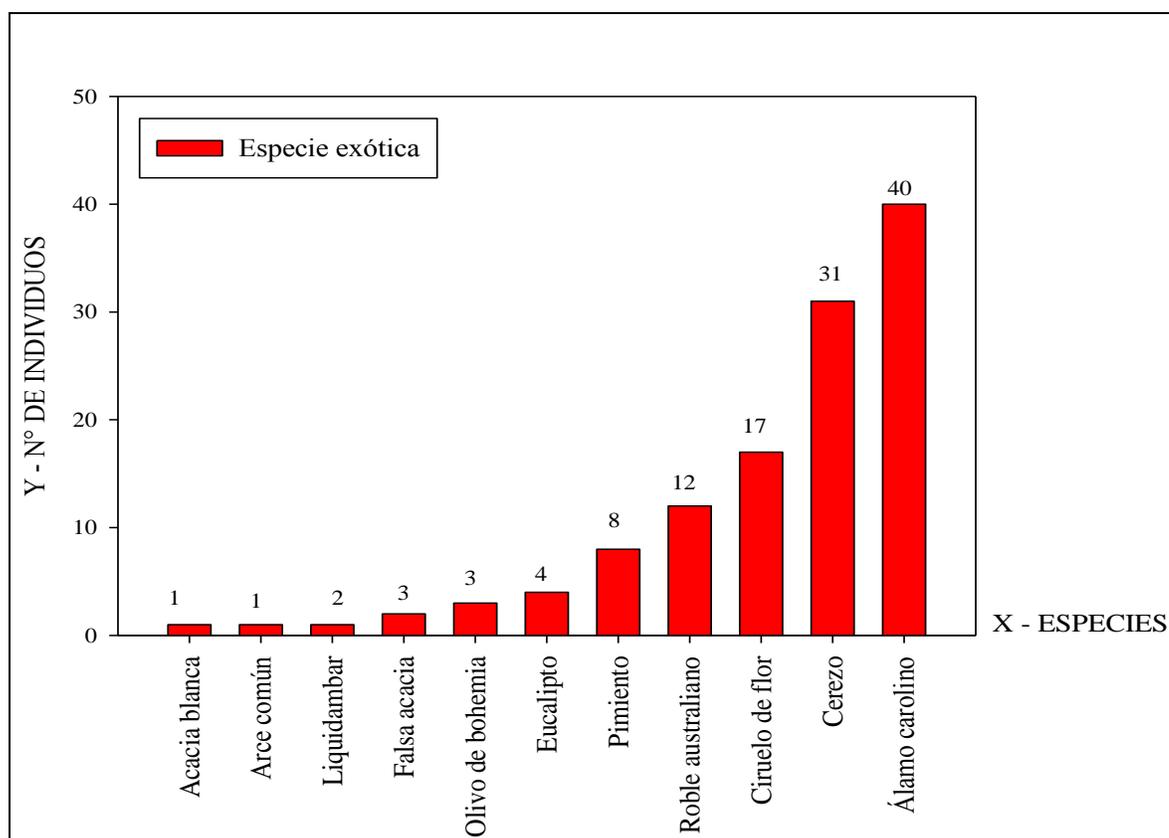


Figura 7: N° de individuos por especie presentes en la zona 5.

Se puede apreciar que el género *Prunus* posee dos especies, *Prunus cerasifera* var. *divaricata* con 17 individuos y *Prunus cerasifera* var. *nigra* con 31. La variedad *nigra* exhibe atributos estéticos particulares como el llamativo color púrpura de su follaje y la forma globosa de su copa, que la hacen apta para el parque.

La especie *Populus deltoides* es un árbol que puede alcanzar 25 a 30 m. originario de Norteamérica. Su crecimiento es muy rápido y de gran vigor de preferencia en suelos fértiles y húmedos. Esta especie es apta para uso ornamental por su amplia copa y buen desarrollo, especialmente en parques.

De acuerdo a la figura 7 el 100% de las especies pertenecientes a la zona 5 son de origen introducido, tales como *Acacia capensis* (acacia blanca), *Acer negundo* (arce común), *Liquidambar styraciflua* (liquidambar), *Robinia pseudoacacia* (falsa acacia), *Eleagnus angustifolia* (olivo de bohemia), *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Schinus molle* (pimiento), *Grevillea robusta* (roble australiano), *Prunus cerasifera var. divaricata* (ciruelo de flor), *Prunus cerasifera var. nigra* (cerezo) y *Populus deltoides* (álamo carolino). Esto se debe a que estas especies tienen la capacidad de adaptarse a sectores con condiciones precarias ya sea, luz, agua o nutrientes, los cuales le permitan desarrollarse de mejor manera. Tales condiciones se presentan en la zona 5.

3.1.6. Zona 6

Este sector se caracteriza por bordear las aguas provenientes de la Quebrada de Ramón. Existe un tramo de esta zona que colinda con un segundo recinto de Aguas Andinas que está ubicado dentro del terreno del Parque Padre Hurtado.

La retención de material particulado (PM_{10}), absorción de CO_2 y regulación de temperatura son realizadas por 171 ejemplares arbóreos muestreados en la zona 6. De manera complementaria se identificaron las especies arbóreas mediante nombre científico, nombre común y cantidad de individuos por especie (ver apéndice 6).

De las 13 especies arbóreas identificadas en la zona 6, *Populus deltoides* (álamo carolino) representa la primera dominancia con 68 ejemplares. La segunda dominancia pertenece a *Eleagnus angustifolia* (olivo de bohemia) con 36 ejemplares y en tercer lugar se ubica *Trachycarpus fortunei* (palmera china) con 22 individuos.

La especie *Populus deltoides* es seleccionada por sus atributos tales como, hábito de crecimiento, dimensiones (altura, diámetro de copa y fuste), tipo de sistema radicular, rusticidad o adaptación a sistemas urbanos contaminados, aspectos estéticos, entre otros.

A continuación en la figura 8 se puede apreciar las especies arbóreas presentes en la zona 6 clasificadas por dominancia y tipo de procedencia.

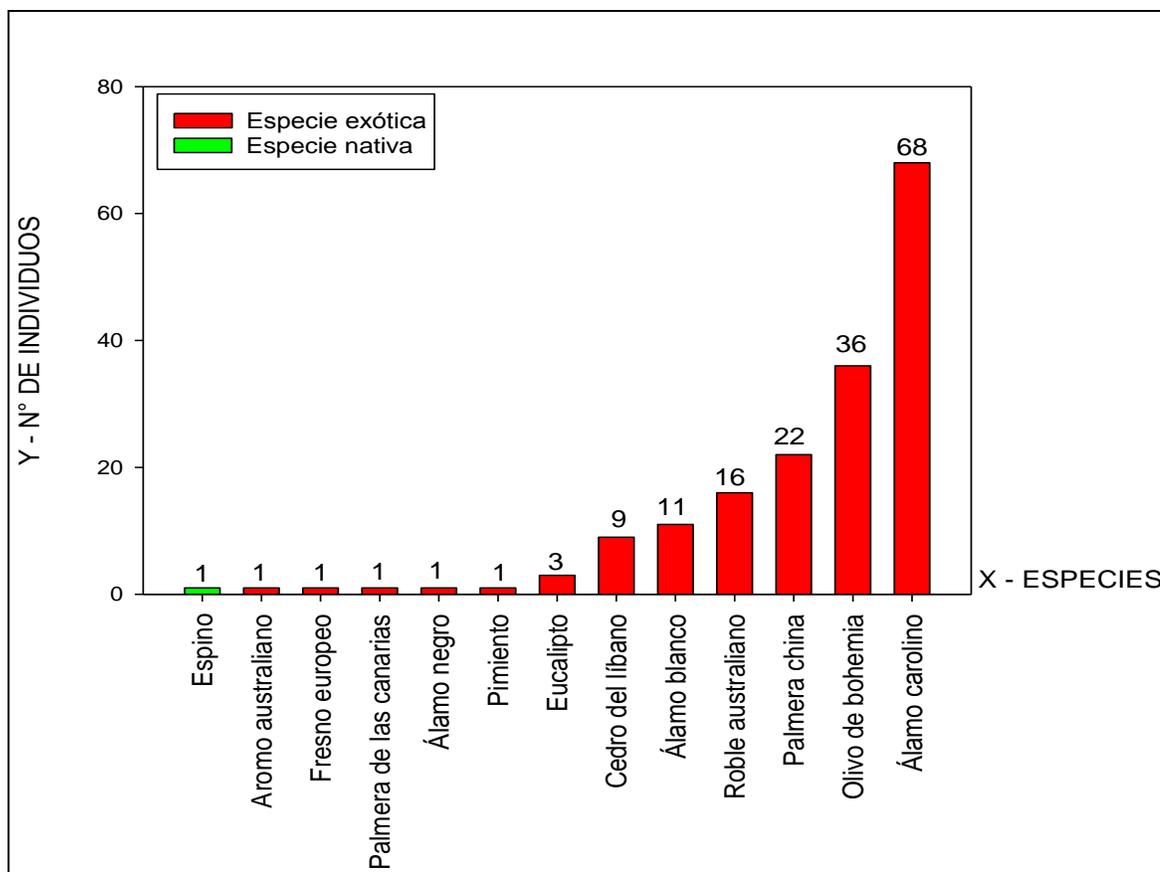


Figura 8: N° de individuos por especie presentes en la zona 6.

De la figura 8 se puede observar que el género *Populus* presenta tres representantes *Populus nigra* (álamo negro), *Populus alba* (álamo blanco) y *Populus deltoides*. La especie *Populus alba* es frecuentemente utilizada como ornamental. Se caracteriza por ser un árbol de crecimiento rápido pudiendo sobrepasar los 30 m. de altura. Presenta una copa medianamente ancha. Esta especie tiene buena resistencia a fuertes vientos y un buen desarrollo si se ubica en lugares a semi-sombra o a pleno sol.

La figura 8 muestra que la especie *Acacia caven* es la única de origen nativo, correspondiente a un 7,7% del total. En tanto las especies de origen exótico son 12, representando un 92,3% del total. Debido a esta situación se puede señalar, que la zona 6 posee una gran representatividad de especies introducidas, las cuales son elegidas por sus atributos urbanos y buen desarrollo. Sin embargo, las especies nativas cumplen un rol minoritario, debido muchas veces a la falta de conocimiento de los profesionales.

3.1.7. Resultados totales a nivel de parque

De manera de analizar la información recopilada en cada zona establecida es necesario representar el total de individuos muestreados y las especies con mayor número de ejemplares clasificados por sector.

La figura 9 muestra las seis zonas constituidas para la recopilación de datos en terreno. Cada una es representada numéricamente y porcentualmente como se podrá ver a continuación.

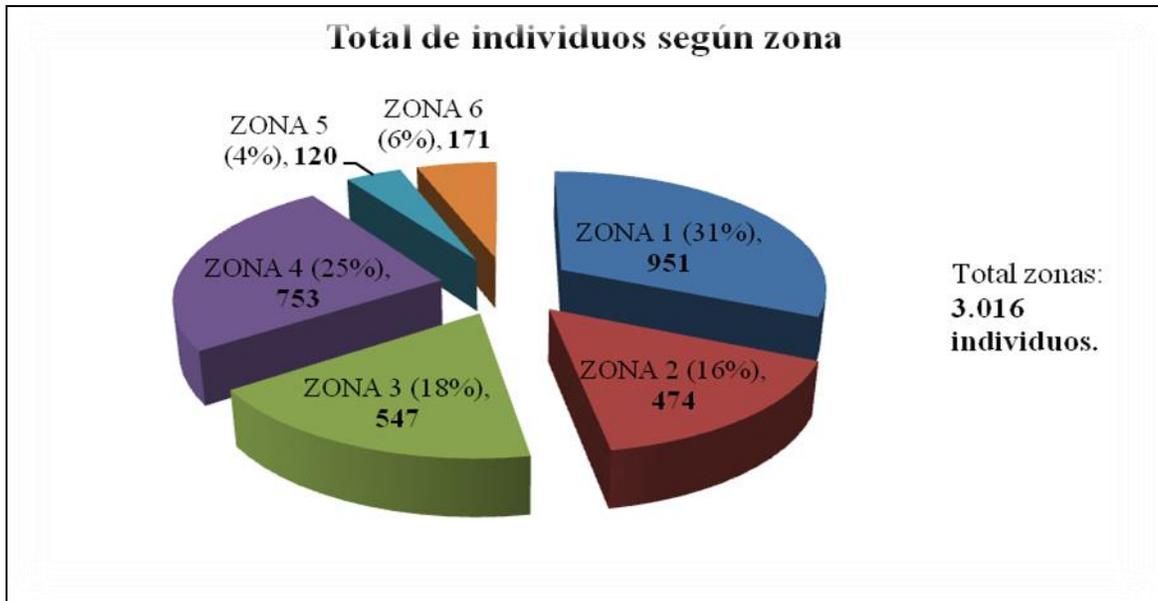


Figura 9: N° de individuos presentes en el parque según zona.

Como se aprecia en la figura 9 el total de individuos que fueron muestreados en el Parque Padre Hurtado fue de 3.016. De los cuales 951 individuos pertenecen a la zona 1, equivalente a un 31% del total. Luego el 25% corresponde a la zona 4 con 753 individuos. La zona 3 cuenta con 547 ejemplares que representan el 18%. Con un 16% se encuentra la zona 2 con 474 individuos. Finalmente, se puede observar que la zona 6 presenta 171 ejemplares equivalente al 6% y el 5% restante corresponde a la zona 5 con 120 individuos muestreados.

La zona 1 es un área importante por varios aspectos. Como se puede observar tiene el 31% de los árboles presentes dentro del parque. Este sector posee una superficie de 122.044 m², aquí se ubican los juegos infantiles, un tramo importante de la ciclovía, áreas verdes, la entrada principal del parque y la administración.

El segundo sector con mayor cantidad de ejemplares arbóreos fue la zona 4. En este lugar se encuentra la laguna, grandes espacios con pasto para descansar. La ubicación de los árboles es adecuada para proveer de sombra y graduar la velocidad del viento. En la época de verano los usuarios disfrutaban de un ambiente agradable, ya que la vegetación regula la temperatura del aire.

La zona 3 es utilizada en gran medida para caminar, aunque la ciclovía esté hecha para los ciclistas, también es ocupada por los usuarios para pasear. Las personas disfrutaban en familia la variedad de especies arbóreas y el contacto con la naturaleza.

Otro objetivo de las visitas al parque es realizar asados. Particularmente los fines de semana los quinchos son ocupados por gran parte de los usuarios. Este sector corresponde a la zona 2 establecida para el trabajo en terreno.

En la zona 2 la mayoría de los árboles muestreados se ubican alrededor de la infraestructura de quinchos. Considerando que existe una gran cantidad de personas ocupando este espacio, el estado de la vegetación arbórea se ve afectada por la intervención humana que generalmente es usada durante todo el día. A diferencia de las demás zonas en que los usuarios están de forma momentánea en cada sector.

Las zonas 5 y 6 no son muy visitadas por los usuarios del parque. Gran parte de los árboles del sector 5 se ubican alrededor de un recinto cerrado perteneciente a la empresa Aguas Andinas. En tanto en la zona 6 las especies arbóreas se ubican al costado del curso de agua proveniente de la Quebrada de Ramón ubicado por el lado de la calle Valenzuela Puelma.

En cada zona se pudieron apreciar las especies arbóreas dominantes. Para describir esta información se elaboró la figura 10 que representa la primera dominancia de especies en cada zona.

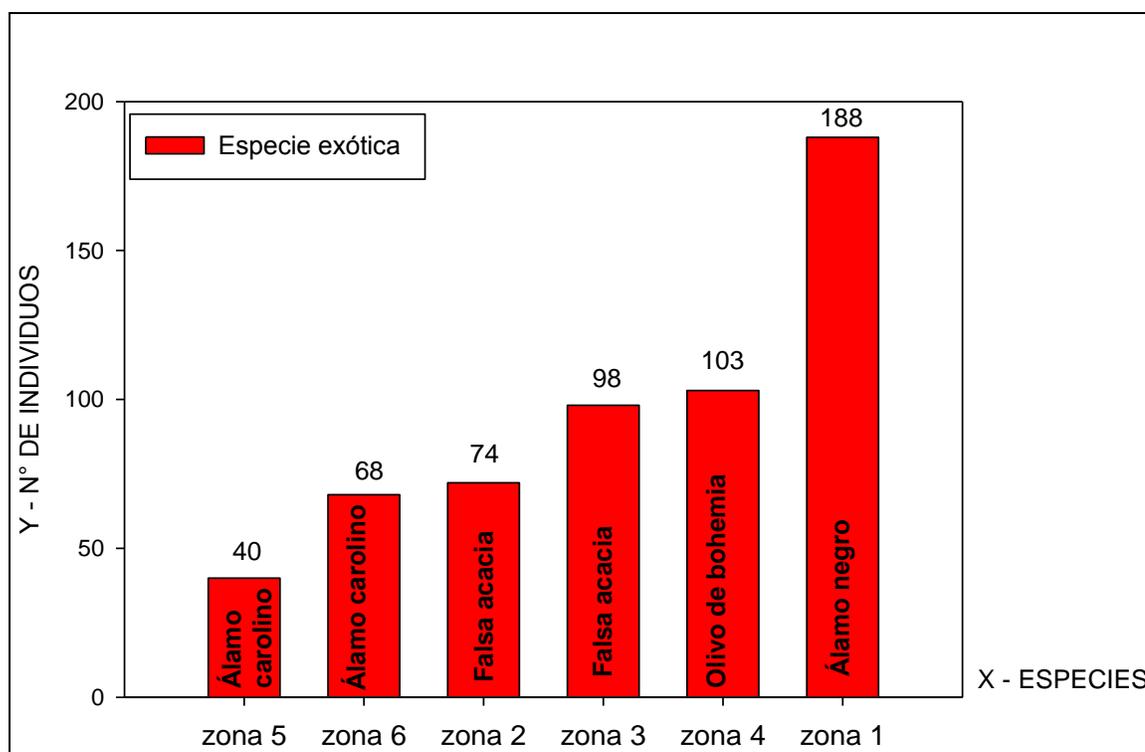


Figura 10: Especies de la primera dominancia y número de individuos en cada zona

Se puede observar que las especies dominantes de las seis zonas son de origen exótico. Dentro del parque la primera dominancia corresponde a la especie *Populus nigra* (álamo negro) con 188 individuos ubicados en la zona 1. Luego se encuentra *Eleagnus angustifolia* (Olivo de bohemia) con 103 ejemplares pertenecientes a la zona 4. La especie *Robinia pseudoacacia* (falsa acacia) es la tercera y cuarta dominancia dentro del parque,

representando a las zonas 3 y 2 respectivamente. Por último, *Populus deltoides* (álamo carolino) se ubica en el penúltimo y último lugar de acuerdo a la dominancia de especies del parque, representando a las zonas 6 y 5 respectivamente.

3.2. Caracterización de la función física realizada en el Parque Padre Hurtado

En base al informe “Diagnóstico Cauces Naturales Sector Pie Andino, Región Metropolitana” (AC Ingenieros Consultores Ltda, 2008.) se recopiló la siguiente información:

La cuenca de la Quebrada de Ramón tiene una superficie de 36,72 km². La longitud de su cauce principal es de 12,6 km, de los cuales 6,72 km se encuentran bajo la cota de 1.000 msnm. y, por lo tanto, dentro del área de expansión urbana metropolitana.

La pendiente media de la cuenca es del orden del 21 %. En el sector de la cabecera, la influencia del relieve condiciona una forma de V para la cuenca, cuyo cauce principal corre encajonado entre paredes de rocas volcánicas. En su tramo medio e inferior, la cuenca adquiere una forma de U con sus laderas en equilibrio con respecto al cauce.

La cuenca posee un régimen tipo pluvio-nival, siendo más intenso cuanto a mayor altura se ubique su cabecera. De acuerdo a esto, se presentan dos períodos al año con crecidas.

El estudio realizado para el Ministerio de Obras Públicas (MOP) evaluó la vulnerabilidad que presenta la Quebrada de Ramón, en relación a la ocurrencia y comportamiento de las crecidas líquidas y de los flujos de detritos o aluviones generados en la cuenca.

La estimación de caudales líquidos para la Quebrada de Ramón se realizó para los períodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años. Ello implicó la revisión y análisis el comportamiento de las lluvias en el área de estudio (series anuales de precipitaciones máximas en 24 hrs.).

Los caudales detríticos corresponden a flujos de rápido movimiento, en el cual el suelo suelto, fragmentos de roca y materia orgánica diversa se mezclan con aire atrapado en poros y agua, dando origen a un concentrado líquido-sólido.

Los caudales detríticos fueron calculados para los períodos de retorno de 50 y 100 años en base al caudal líquido y la concentración de sólidos. Las concentraciones máximas se han considerado válidas para las crecidas superiores a 50 años de período de retorno, ya que hay una variación mínima en períodos de retorno inferiores.

Cuadro 6: Caudales de crecida de origen detrítico en la Quebrada de Ramón.

Tipo de Caudal	T= 10 años	T= 25 años	T= 50 años	T= 100 años
Caudal líquido (m3/s)	33,1	43,6	52,6	63,7
Caudal detrítico (m3/s)			95,6	115,8

Fuente: MOP, 2008.

En base a los caudales de crecida de origen detrítico presentados en el cuadro 6, el año 1987 se comienza la construcción de la obra “Revestimiento de riberas y muros decantadores en la Quebrada de Ramón”, a cargo del MOP y la Dirección de Vialidad y se termina el año 1993. Esta infraestructura se instala en la zona media de la Quebrada, específicamente en el recinto del Parque Padre Hurtado.

Especificaciones técnicas de la obra:

- 11 muros transversales (11 metros de longitud cada uno).
- Distancia entre muro de 100 metros.
- Longitud de la zona protegida, 1.100 metros.
- Revestimiento con malla acma (año 2000).

Estos diques decantadores cumplen la función de retener los sólidos (ramas, basura, sedimentos) provenientes de la cuenca para impedir la obstrucción del Canal San Carlos. Su capacidad máxima de retención es de 30.000 m³ de material.

3.3. Caracterización de las funciones sociales del Parque Padre Hurtado

Para cumplir con el objetivo de caracterizar las funciones sociales del parque se realizó el siguiente análisis:

Las funciones sociales están estrechamente vinculadas con las actividades que realizan los usuarios en el parque, ya que éste promueve el desarrollo social de las personas a través de aspectos de índole cultural, recreativo, educativo o deportivo permitiendo que los individuos puedan mejorar sustancialmente su calidad de vida.

La presencia de infraestructura adecuada para que los usuarios escojan qué uso desarrollar es fundamental. Para esto el parque cuenta con las siguientes instalaciones que se describen en el cuadro 7.

Cuadro 7: Infraestructura presente en el parque según su uso.

USO RECREATIVO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA
	1. Quinchos para asados
	2. Casetas para cumpleaños
	3. Juegos infantiles
	4. Pista de patinaje
	5. Laguna
	6. Baños públicos
	7. Bancas
	8. Basureros
USO EDUCATIVO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA
	1. Señalética
	2. Basureros
	3. Baños públicos
	4. Corrales de animales
USO CULTURAL	TIPO DE INFRAESTRUCTURA
	1. Anfiteatro
	2. Medialuna
	3. Basureros
	4. Bancas
	5. Áreas con pasto
	6. Baños públicos
USO DEPORTIVO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA
	1. Ciclovía
	2. Instalaciones para realizar ejercicios
	3. Baños públicos

Los quinchos para asado están equipados por una estructura de madera, una especie de toldo que cubre del sol y viento a la mesa y bancas. Al lado se ubica la asadera construida de ladrillo.

El parque cuenta con 85 quinchos ubicados cerca uno de otro. El estado de estas instalaciones es regular, ya que algunos se aprecian deteriorados por su antigüedad. Otros que se mantienen en excelentes condiciones son más nuevos.

Las casetas para cumpleaños son 15, están ubicadas en el área de juegos infantiles. Éstas son construcciones de fierro que poseen una mesa y alrededor una banca larga.

El parque posee dos instalaciones de juegos infantiles. Uno de éstos son juegos contruidos de estructura de fierro, consisten en balancín, columpios, resfalcín y rueda giratoria. Se

puede apreciar que fueron los primeros en ser instalados. Su mantención está en buenas condiciones.

El segundo grupo de juegos infantiles se caracteriza por tener toboganes, puentes y escaleras. Su infraestructura es más moderna y son de plástico. Aparentemente no se aprecia deterioro.

La pista de patinaje es de tamaño pequeño. El diseño de la pista se asemeja a una elipse y esta construida de asfalto. Se encuentra en buenas condiciones.

La laguna tiene una superficie de 10.087 m² y está ubicada al oriente del parque. Al centro posee una pequeña isla con vegetación arbórea. En el agua se puede ver patos y gansos. La finalidad de la laguna es la entretención de los usuarios, a través de paseos en botes a pedal. Por cada paseo se cobra entrada, la que es recaudada por el parque.

Las bancas y los basureros es infraestructura obligatoria en los parques. En éste en particular se ven en ciertos sectores. Aunque cuando se les necesita hay que recorrer grandes distancias.

Dentro del aspecto educativo la señalización del parque corresponde a letreros que indican en qué sector se ubica la infraestructura. Sin embargo, se hace poca la información y en ciertos casos es confusa.

Existen tres corrales para animales en distintas zonas. Uno de ellos consiste en una serie de casetas individuales para la estadía de los animales. El segundo corral tiene un tamaño grande, el cual se divide en varios corrales que se ocupan para el descanso de los animales. El tercer corral tiene por finalidad mantener los caballos que utilizan los guardias que custodian el parque.

El anfiteatro y la medialuna son infraestructuras destinadas a eventos sociales. El primero se utiliza para actividades musicales, ferias del mundo rural, exposiciones. El segundo está hecho para los rodeos que se efectúan para fiestas patrias. La infraestructura utilizada para estos fines se encuentra en buen estado y no requiere de mucha mantención, ya que se utiliza pocas veces al año. Los eventos que se realizan son organizados por entidades privadas, los cuales gestionan con la administración de parque.

Todos los años se celebra la Semana de la Chilenidad organizada por la Federación de Criadores de Caballos Chilenos en conjunto con las Municipalidades de Las Condes y Vitacura. Se realiza en el mes de septiembre y consiste en una serie de actividades dieciocheras preparadas para la entretención del público asistente. Para disfrutar de esta celebración se paga el valor de ingreso.

La Expo Mundo Rural que se efectúa anualmente en el mes de noviembre organizada por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), consiste en una feria agropecuaria abierta a la comunidad. Su objetivo es mostrar el trabajo de pequeños y medianos agricultores a nivel nacional. Las personas que quieran disfrutar de esta feria deben pagar valor de entrada.

El tercer evento que se realiza todos los años es la Semana Navideña organizada generalmente por Cajas de Compensación. Ésta se realiza el segundo fin de semana de diciembre y está dirigida exclusivamente a trabajadores de la empresa afiliada a la entidad organizadora.

Las áreas con pasto presentes en el parque se utilizan en todo momento para descansar, relajarse, conversar o leer. En general son ocupadas por familias y grupos de jóvenes diariamente. Por esta razón la mantención se realiza de forma semanal y gran parte del riego se hace por medio de conductos de regadío provenientes del Canal de Ramón.

La ciclovía y las estructuras para hacer ejercicios son parte de las actividades deportivas realizadas por los usuarios. La pista para bicicletas es también utilizada para trotar y recorrer gran parte de los sectores dentro del parque. En tanto las instalaciones destinadas a ejercicios físicos son de madera y se ocupan para hacer abdominales, equilibrio y saltos, por mencionar algunas.

Los baños son una infraestructura que se considera un servicio básico. El parque posee cinco instalaciones para baños. Cada una de ellas se divide en área para mujeres y área para hombres. Por área existen tres W.C. ubicados en cubículos personales, tres llaves para el agua con sus respectivos lavamanos, dos recipientes de jabón líquido y espejo.

El servicio de baños públicos está a cargo de un grupo de personas externas al parque. Esta agrupación cobra una entrada a los usuarios que deseen utilizar este servicio. Este valor es de \$100 y por ello se entrega papel higiénico a cada persona.

La administración del parque no recibe dinero de esta agrupación. El compromiso de estas personas es hacerse cargo del servicio, manteniendo la higiene y sanidad de las instalaciones.

3.4. Evaluación del impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado

Los árboles cumplen un rol importante en la calidad ambiental, contribuyendo a la descontaminación atmosférica. El material particulado (PM₁₀) y CO₂ son agentes contaminantes que se encuentran en la atmósfera.

De los 3.016 árboles muestreados en el parque, 144 de ellos (4,8%), no fueron considerados para evaluar el impacto físico/biológico, ya que fue imposible calcular la proyección de sus copas debido a que estaban ubicados en lugares inaccesibles que impedían la visión hacia sus copas. Sin embargo, si se consideraron en el catástrofe realizado en el parque.

En el cuadro 8 se detallan los valores de PM₁₀ retenidos por los árboles del parque.

Cuadro 8: Valores de agentes contaminantes capturados por los árboles respecto del área de proyección que abarca su copa.

	Proyección que abarca la copa de los árboles (m ²)	*Retención de PM ₁₀ (m ³ /ha/año)	*Absorción de CO ₂ (ton/ha/año)	Superficie arbolada (%)
Zona 1	27.241,6	276	4,32	6,1
Zona 2	19.472,6	184	2,88	4,3
Zona 3	18.890,7	184	2,88	4,2
Zona 4	10.068	138	2,16	2,2
Zona 5	3.755,6	46	0,72	0,8
Zona 6	3.666,2	46	0,72	0,8
Total Parque	83.094,7	782	12,24	18,5

* Valores asignados para el estudio titulado “Propuesta de Enfoque Metodológico de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parques Urbanos” (MIDEPLAN, 2008). Ver cuadros 1 y 2.

Al analizar el cuadro 8, se observa que la suma total de áreas cubiertas por las copas de los árboles de la zona 1 es de 27.241,6 m² (6,1% de superficie arbolada), siendo el sector que tiene los mayores índices de retención PM₁₀ y absorción de CO₂ con 276 m³/ha/año y 4,32 ton/ha/año respectivamente. Esta situación se respalda por la acción de dos factores. El primero se debe a que la zona 1 presenta el mayor número de especies arbóreas y el segundo a que los árboles de dicha zona poseen una copa amplia.

Como muestra el cuadro 8 el segundo sector con mayor proyección de copa arbórea es la zona 2 con 19.472,6 m² (4,3% de superficie arbolada), equivalente a 184 m³/ha/año de PM₁₀ y a 2,88 ton/ha/año de CO₂. En tanto, la zona 4 presenta un área total de proyección de copa de 10.068 m² (2,2% de superficie arbolada), valor correspondiente a 138 m³/ha/año de PM₁₀ y a 2,16 ton/ha/año de CO₂. De acuerdo a éstos valores, es importante mencionar que los resultados obtenidos en estas dos zonas dependen de la estructura de la copa y no de la cantidad de árboles que posee cada sector, ya que en la zona 4 se muestrearon 753 especies arbóreas y en la zona 2 se contabilizaron 474 individuos.

La zona 3 presenta 18.890,7 m² de proyección de copa arbórea (4,2% de superficie arbolada), valor que es equivalente a 184 m³/ha/año de PM₁₀ y 2,88 ton/ha/año de CO₂.

En las zonas 5 y 6 se produce la misma situación que entre las zonas 2 y 4. El área cubierta por la proyección de las copas arbóreas del sector 5 es 3.755,6 m² (0,8% de superficie arbolada), equivalente a 46 m³/ha/año de PM₁₀ y a 0,72 ton/ha/año de CO₂. En tanto la zona 6 representa 3.666,2 m² totales de proyección de copa arbórea (0,8% de superficie arbolada), con 46 m³/ha/año de PM₁₀ retenidos y 0,72 ton/ha/año de CO₂ absorbidos. Respecto de éstos resultados la proyección de copas de los árboles en la zona 5 es superior al obtenido en la zona 6, no obstante, en el sector 5 se muestrearon 120 especies arbóreas y en el sector 6 se registraron 171 individuos. Sin duda la estructura de la copa influye principalmente en la absorción de agentes contaminantes por parte de los árboles.

A nivel de parque se puede observar que el total de área cubierta por la proyección de las copas arbóreas es de 83.094,7 m², representando un 18% de superficie arbolada. El porcentaje de superficie arbolada del parque es equivalente a 782 m³/ha/año retenido y a 12,24 ton/ha/año de CO₂ absorbido.

3.4.1. Resultados de la evaluación del impacto físico/biológico del Parque Padre Hurtado

En base a las tablas propuestas en el estudio titulado “Desarrollo de metodología de preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos” (MIDEPLAN, 2008b), presentadas en los cuadros 1, 2 y 3 de la presente memoria, los resultados obtenidos de las funciones físico/biológicas se aprecian en el cuadro 9.

Cuadro 9: Puntaje asignado en relación a valores obtenidos de las funciones físico/biológicas del Parque Padre Hurtado.

FUNCIONES	PUNTAJE
Retención de material particulado (PM ₁₀)	17
Absorción CO ₂	17
*Índice de contaminación meses invierno = 47	16
Disminuye el efecto "isla de calor" de la ciudad: Superficie arbolada: 18,5%	19
Sume y divide por el n° de funciones que apliquen	17,25
Resultados evaluación impacto físico/biológico	Muy bajo

*Según CONAMA, el índice de contaminación se le asigna a varias comunas del sector oriente de la ciudad de Santiago, ya que sólo existe una estación de monitoreo ubicada en la comuna de Las Condes.

De la información entregada por el cuadro 9 el material particulado (PM₁₀) retenido por los árboles del parque equivale a un puntaje de 17, al igual que la absorción de CO₂ realizada por el componente arbóreo. El índice de contaminación de los meses de invierno para el sector de La Reina le es asignado un puntaje de 16.

Con respecto a la regulación de la temperatura, el efecto “isla de calor” cuenta con una superficie arbolada de 18,5%, el cual es equivalente a un puntaje de 19.

El resultado de la interacción de funciones arroja un puntaje de 17,25, el cual corresponde a un impacto muy bajo, de acuerdo a la evaluación de las funciones físico/biológicas del parque.

3.5. Evaluación del impacto social en el Parque Padre Hurtado

3.5.1. Resultados encuesta realizada a los usuarios del parque

Las encuestas se realizaron en días de semana y también fines de semana. La participación y disposición de los usuarios del parque fue buena, sólo 6 personas se negaron a responder las preguntas.

3.5.1.1. Edad

La clasificación por edad fue importante al momento de analizar qué tipo de usuario visita el lugar, ya que se tendrán diversas opiniones de acuerdo al interés que cada persona tenga por el parque.

A continuación se presenta la información recopilada en la encuesta. El cuadro 10 muestra una clasificación de los usuarios según tramos de edad.

Cuadro 10: Clasificación de usuarios encuestados según composición etárea.

Zonas	COMPOSICIÓN ETÁREA				
	Niños (12 a 16 años)	Jóvenes (17 a 29 años)	Adultos (30 a 59 años)	Tercera Edad (60 años y más)	Totales
Zona 1	7	22	37	8	74
Zona 2	3	25	18	4	50
Zona 3	0	3	7	0	10
Zona 4	2	12	14	1	29
Total Parque	12	62	76	13	163

Del cuadro 10 se puede observar que sólo en cuatro zonas se llevo a cabo la encuesta. La razón de esta situación fue que en las zonas 5 y 6 no es frecuente encontrar personas, ya que son sectores inhabilitados para los usuarios, dispuestos para el trabajo de mantención del parque.

Al analizar la información se puede decir que en la zona 1 existen 37 encuestados en el rango etáreo adultos. Por el contrario en el grupo de niños hay siete entrevistados. En la segunda zona el mayor número de usuarios encuestados son 25 y se encuentran en el grupo etáreo joven. En tanto el rango de niños alcanza la mínima cantidad de tres entrevistados.

La zona 3 presenta siete adultos encuestados y tres jóvenes. Sin embargo, de los rangos etéreos niños y tercera edad no se entrevistó a nadie.

Finalmente el grupo adulto en la zona 4 alcanza 14 usuarios encuestados, representando la mayoría de entrevistados y en el estrato de tercera edad se pudo realizar un solo encuestado.

La figura 11 representa la composición etárea de los usuarios a nivel de parque.

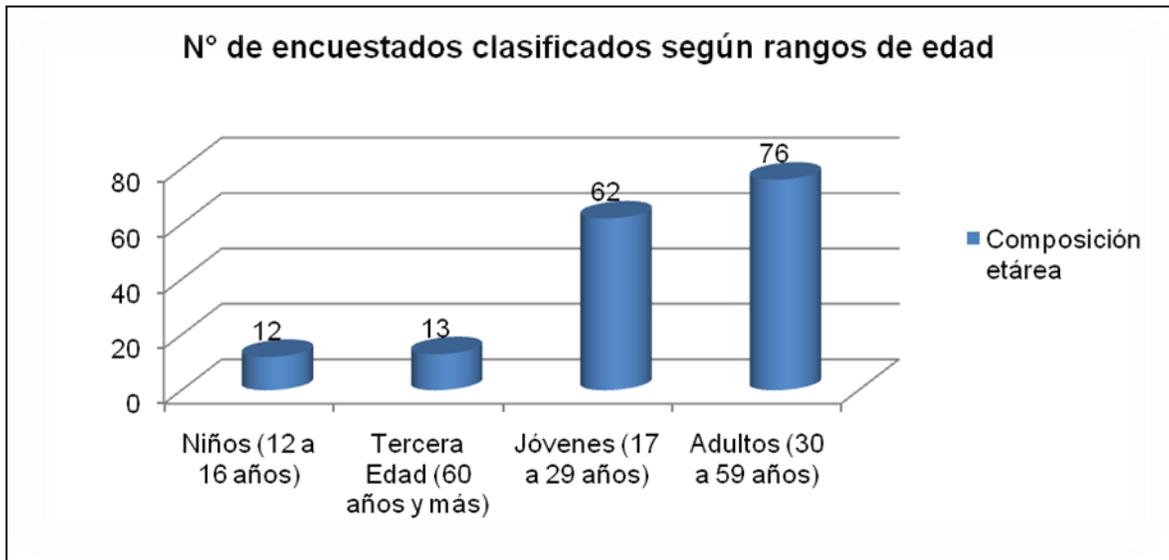


Figura 11: Número de usuarios encuestados clasificados según estructura etárea.

De las 163 encuestas realizadas en todo el parque, existen 76 correspondientes al estrato adulto que va desde los 30 a 59 años. En tanto 62 usuarios encuestados se encuentran en el rango joven entre los 17 y 29 años. Ahora con una gran diferencia numérica respecto al segundo estrato está la tercera edad con 13 entrevistas y finalmente hay 12 niños encuestados.

Además se puede analizar que más del 50% de las encuestas corresponden al total de los rangos joven y adulto. En tanto el 15,3% es representado por los estratos tercera edad y niños.

La gran mayoría de las personas que visitan el parque son los adultos y jóvenes, debido a que pueden aprovechar gran parte de las instalaciones del parque. Por un lado están los padres que disfrutan el día con sus hijos, practican deportes o aprecian la naturaleza. En tanto, los jóvenes visitan el parque en grupo o en pareja disfrutando alrededor de un asado o picnic.

3.5.1.2. Frecuencia de visitas

La frecuencia de visita al parque por parte de los usuarios se clasificó en tres categorías, primera visita, mensual y anual. La figura 12 representa las categorías de visita al parque.

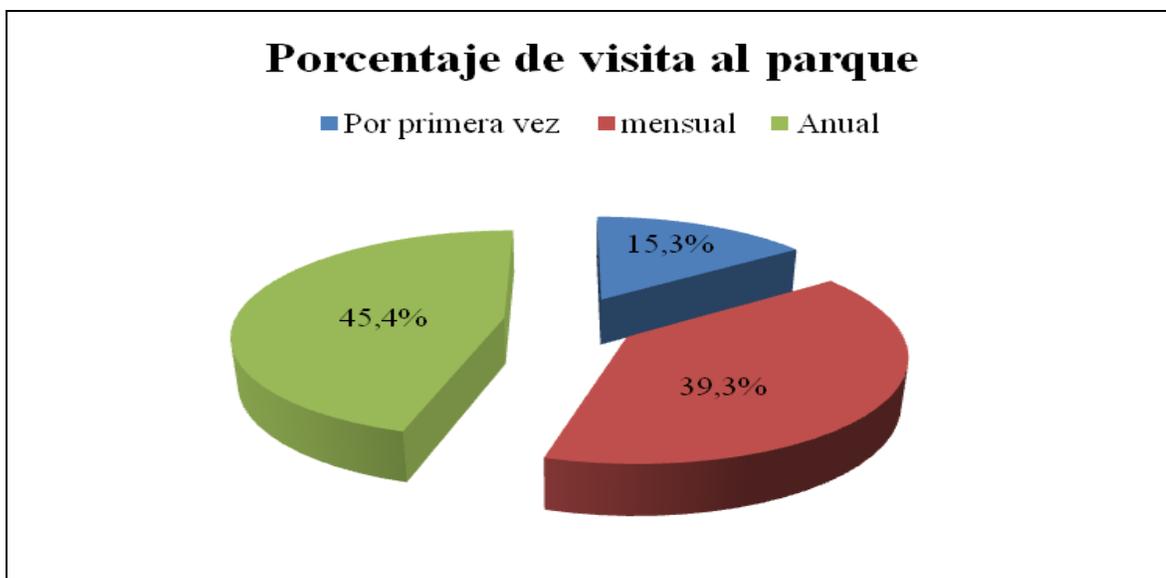


Figura 12: Porcentaje según categorías de visita al parque.

De acuerdo a la figura 12, el 15,3% de los usuarios visita el parque por primera vez. En tanto el 39,3% ingresa al parque en forma mensual y finalmente un 45,4% de las personas encuestadas visita el parque anualmente.

Las personas ingresan al parque mensualmente, lo hacen una a dos veces y corresponden a 64 encuestados. Se entrevistaron a 74 usuarios, los cuales visitan el parque 1 a 2 veces al año. La tercera categoría de visita, son aquellos usuarios que ingresan por primera vez al parque y son un total de 25 personas.

Hay que señalar que la frecuencia de visita al parque está relacionada con la comuna de residencia de los usuarios. Una parte importante de las personas que visitan el parque viven en comunas ubicadas en la periferia de la ciudad, por lo tanto ingresan al parque un par de veces al año. Generalmente las personas que viven cerca del parque aprovechan de visitarlo mensualmente.

3.5.1.3. Procedencia de los usuarios del parque

El Parque Padre Hurtado es un lugar visitado por usuarios de gran parte de las comunas de Santiago. A continuación el cuadro 11 describe el lugar de residencia de los encuestados.

Cuadro 11: Clasificación de encuestados según comuna de procedencia.

CLASIFICACIÓN POR COMUNA			
ZONA 1		ZONA 2	
COMUNAS	N° ENCUESTADOS	COMUNAS	N° ENCUESTADOS
San Miguel	1	Melipilla	1
Calera de Tango	1	Macul	1
Maipú	1	Est. Central	2
Cerro Navia	1	San Bernardo	2
Sgto. Centro	1	Puente Alto	2
Antofagasta	1	San Miguel	2
La granja	2	Conchalí	2
Providencia	3	Maipú	2
San Joaquín	3	Sgto. Centro	2
La Florida	4	La Florida	3
Puente Alto	5	Peñalolén	3
Ñuñoa	9	La Reina	4
Peñalolén	10	Providencia	6
La Reina	16	Ñuñoa	7
Las Condes	16	Las Condes	11
TOTAL	74	TOTAL	50
ZONA 3		ZONA 4	
COMUNAS	N° ENCUESTADOS	COMUNAS	N° ENCUESTADOS
Quilicura	1	Quilicura	1
Ñuñoa	1	La Florida	1
La Reina	1	Maipú	1
La Florida	1	Peñalolén	1
Puente Alto	1	Pudahuel	1
Sgto. Centro	2	Providencia	1
Las Condes	3	Ñuñoa	2
		Vitacura	2
		La Reina	3
		Puente Alto	3
		Sgto. Centro	6
		Las Condes	7
TOTAL	10	TOTAL	29

Del cuadro 11 se puede apreciar que en las cuatro zonas que se aplicó la encuesta, la mayor cantidad de encuestas realizadas pertenecen a usuarios cuya comuna de residencia es Las Condes. Esta situación no es extraña ya que dicha comuna colinda con La Reina.

Una gran parte de los usuarios del parque proviene de comunas alejadas, tales como Quilicura, Cerro Navia, San Miguel, Maipú, San Bernardo, Melipilla, entre otras. Si bien algunas de éstas cuentan con parques urbanos, sus habitantes prefieren visitar y disfrutar el Parque Padre Hurtado. Probablemente esta razón sea por variedad de actividades que se pueden realizar en este lugar.

La figura 13 muestra el total de comunas registradas en las encuestas realizadas en las cuatro zonas del parque.

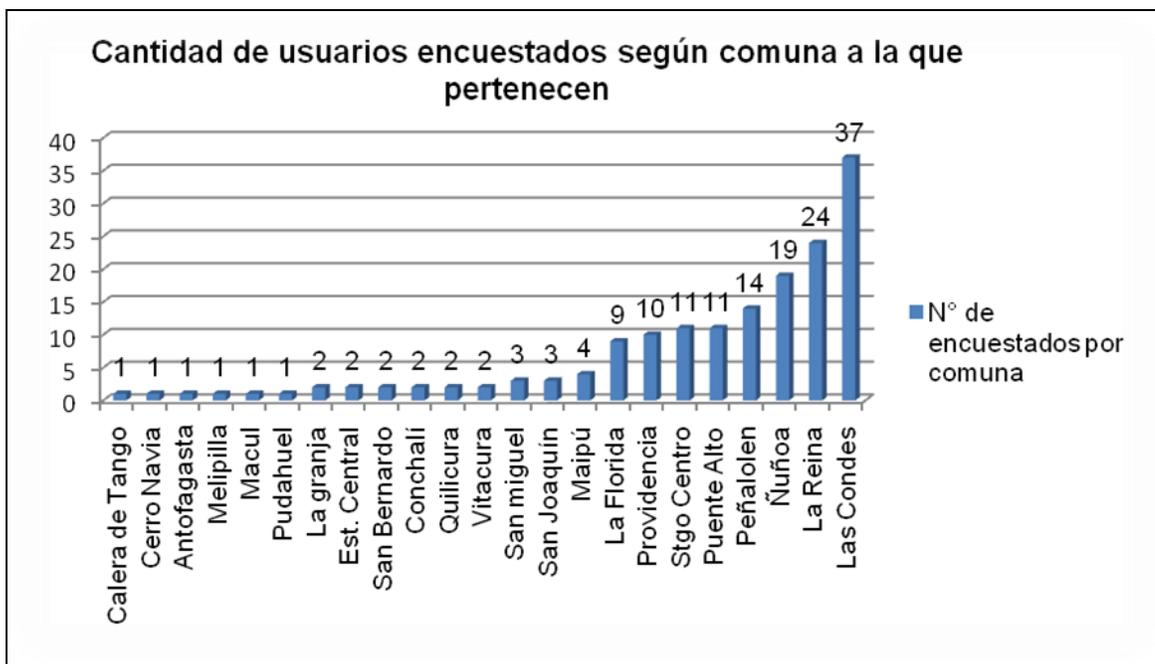


Figura 13: Número de usuarios encuestados según comuna de residencia.

De la información presentada en la figura 13 se puede apreciar que los usuarios encuestados pertenecen a 22 comunas de la Región Metropolitana y una corresponde a la capital de la II Región de Chile. El mayor número de entrevistas se realizó a personas provenientes de la comuna de Las Condes, correspondiente al 22,7% de las encuestas aplicadas. De la comuna de La Reina hay 24 personas a las que se les aplicó la entrevista. Siguiendo el orden descendente se contabilizaron 14 encuestas de usuarios provenientes de Peñalolén. En tanto en quinto lugar se ubica Santiago Centro y Puente Alto con 11 entrevistados.

De las 22 comunas presentes más del 50% de éstos corresponden a sectores periféricos de la ciudad. Esta situación permite concluir que gran parte de la población carece de espacios públicos para descansar y recrearse.

3.5.1.4. Uso del parque por los visitantes

El uso que se le da al parque depende de los usuarios, esto permitirá que en este espacio se desarrollen funciones sociales que beneficien a las personas que lo utilicen. Para esto el cuadro 12 muestra el tipo de actividad que realizan los visitantes al llegar al parque.

Cuadro 12: Tipo de actividad realizada por los usuarios del parque.

Actividad realizada	Recreativa	Deportiva
ZONA 1	65	8
ZONA 2	47	3
ZONA 3	9	2
ZONA 4	26	3
TOTALES	147	16

Del cuadro 12 se observa que gran parte de las personas que asisten al parque se inclinan por la actividad recreativa, específicamente 147 usuarios. De éstos, 65 fueron encuestados en la zona 1, 47 en la zona 2, veintiseis personas entrevistadas en la zona 4 y sólo nueve en la zona 3.

La actividad deportiva presenta 16 adeptos, de los cuales ocho fueron encuestados en la zona 1, seis entre las zonas 2 y 4 y sólo 2 en el sector 3. Frecuentemente los usuarios trotan por las mañanas y a partir del mediodía se retiran del parque. En tanto las personas que andan en bicicleta se pueden apreciar durante todo el día.

La figura 14 muestra el porcentaje de participación de los usuarios en las dos actividades.



Figura 14: Porcentaje de participación de los usuarios en actividades realizadas en el parque.

Se puede observar de la figura 14, que del 100% de usuarios encuestados, el 90,2% realiza una actividad recreativa y sólo el 9,8% practica alguna actividad deportiva. De acuerdo a esto se puede señalar que en el parque se genera un beneficio mental y físico para la comunidad.

Las personas que utilizan el parque en forma recreativa lo hacen paseando, descansando en las áreas verdes, jugando con sus hijos, realizando picnic o haciendo un asado. En tanto los usuarios que realizan alguna actividad deportiva tienen una rutina diaria realizada generalmente durante la mañana. La mayoría lo hace para mantenerse en buen estado físico y el resto para prepararse para algún evento running.

3.5.1.5. Infraestructura presente en el parque

La infraestructura que posee el parque es importante para los usuarios, ya que son ellos quienes la ocupan. El aspecto y estado en que se encuentre es la carta de presentación del parque, si las condiciones no son las adecuadas las personas no volverán nuevamente, ni lo recomendarán.

A continuación se muestra el tipo de infraestructura que utilizan las personas que visitan el parque. Las encuestas que se realizaron fueron clasificadas en la zona donde se encontraba el entrevistado. Sin embargo, se calculó el total de respuestas a nivel de parque.

Cuadro 13: Utilización de infraestructura presente en el parque por parte de sus usuarios.

TIPO DE INFRAEST.	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	TOTAL PARQUE
Baños	20	15	2	8	45
Quinchos	9	31	1	11	52
Bancas	7	0	1	5	13
Ciclovía	21	4	4	6	35
Juegos infantiles	28	5	2	8	43
Laguna	8	4	0	12	24
Áreas verdes	60	42	9	22	133

De la información entregada por el cuadro 13 se puede desprender que las áreas verdes son las más utilizadas por las personas que están en la zona 1, ya que permiten a los usuarios realizar múltiples actividades recreativas. Los juegos infantiles son preferidos por los padres, ya que proporcionan entretención a sus hijos pequeños. La ciclovía es utilizada por 21 personas entrevistadas, en su mayoría practican deporte o la utilizan para pasear en bicicleta. Finalmente en la zona 1 se ubica una de las cinco instalaciones de baño público, el cual es ocupado con frecuencia por las mamás y sus hijos.

En la zona 2 se puede observar que 42 personas ocupan las áreas verdes. En tanto hay 31 encuestados que ingresan al parque para realizar un asado en los quinchos. Los baños públicos se ubican cerca del lugar de asados, por esto 15 usuarios respondieron que los utilizaban.

En la zona 3 hay nueve encuestados que utilizan las áreas verdes. La ciclovía es ocupada por 4 personas. En tanto dos personas ocupan los baños, una el quinchos y finalmente sólo un usuario utiliza las bancas.

En la zona 4 el mayor número de entrevistados ocupan las áreas verdes. La segunda instalación que más se utiliza es la laguna con 12 preferencias. Sin embargo, los quinchos son ocupados por 11 usuarios. En esta zona no hay baños habilitados, por lo tanto las personas deben caminar bastante para acceder a alguno de éstos. En cuanto a los juegos infantiles hay 8 preferencias. Finalmente en última posición de elección están las bancas y la ciclovia con 5 y 6 personas respectivamente.

La figura 15 representa la cantidad total de usuarios que ocupa cada infraestructura presente en el parque. Cada encuestado escogió las instalaciones que utilizaba al visitar el parque y por lo general eran más de una.

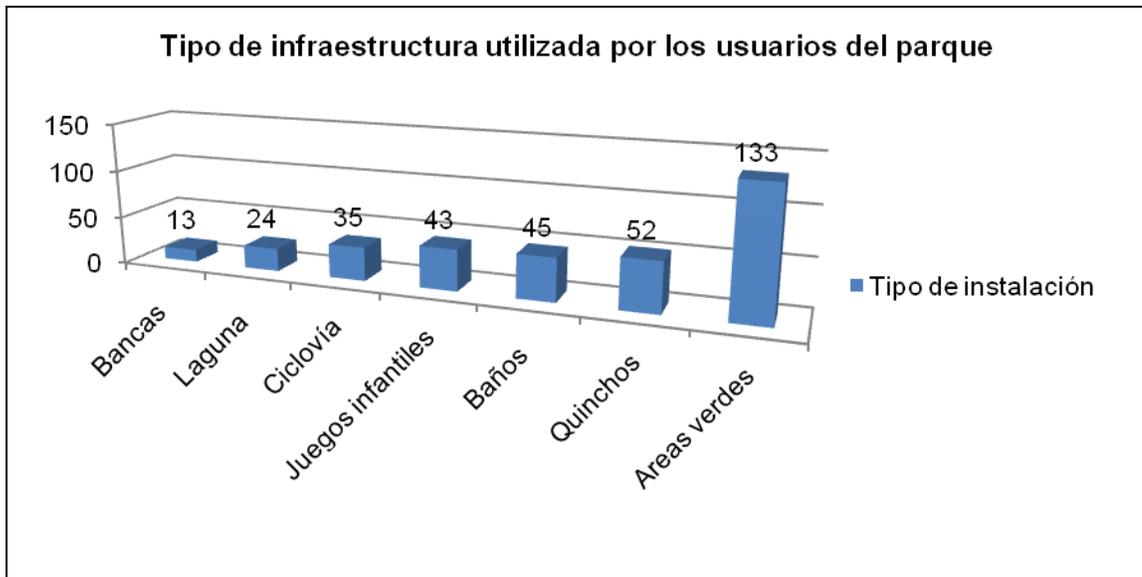


Figura 15: Tipo de instalación presente en el parque y cantidad de usuarios que las utilizan.

La figura 15 permite apreciar con mayor claridad la preferencia de los usuarios por la infraestructura presente a nivel de todo el parque. También se debe explicar que las áreas verdes han sido representadas como parte de las instalaciones que posee el parque, debido a los múltiples usos que le da el público. Es así como existen 133 preferencias para las áreas verdes. En segundo lugar, los quinchos fueron elegidos por 52 personas. Del total de las encuestas, se constató que 45 de ellas se inclinaban por la utilización de baños. Los juegos infantiles en tanto son ocupados por 43 usuarios. Finalmente la ciclovia, laguna y bancas poseen 35, 24 y 13 preferencias respectivamente.

3.5.1.6. Estado de la infraestructura presente en el parque

Para evaluar el estado de la infraestructura del parque es importante conocer la opinión sus visitantes. Para esto se elaboró el cuadro 14.

Cuadro 14: Percepción de los usuarios con respecto al estado de las instalaciones presentes en el parque.

ESTADO DE INFRAEST.	ZONA 1		ZONA 2		ZONA 3		ZONA 4		TOTALES	
	Excelente	8	10,81%	0	0%	1	10%	1	3,45%	10
Bueno	57	77,03%	34	68%	7	70%	18	62,07%	116	71,16%
Regular	8	10,81%	15	30%	2	20%	10	34,48%	35	21,47%
Malo	1	1,35%	1	2%	0	0%	0	0%	2	1,23%
TOTAL POR ZONA	74	100%	50	100%	10	100%	29	100%	163	100%

De la información perteneciente al cuadro 14 se puede señalar que del total de personas encuestadas en la zona 1, existen 57 (77,03%) cuya opinión sobre el estado de las instalaciones presentes en el parque es buena. También se puede observar que ocho (10,81%) usuarios entrevistados opinan que están en excelente estado e igualmente ocho (10,81%) se inclinan por que la infraestructura está en regular estado.

En la zona 2 ocurren similares resultados que en la primera zona. Del total de respuestas, 34 de ellas correspondiente a un 68% se inclina por el buen estado de la infraestructura. En tanto que 15 usuarios (15%) opinan que el estado es regular y sólo uno (2%) piensa que el estado de las instalaciones presentes en el parque es mala.

En la zona 3 existen siete encuestados, equivalente a un 70% que dicen tener una buena percepción de cómo se encuentra la infraestructura del parque. Ahora sólo dos (20%) opinan que el estado de las instalaciones es regular y un usuario (10%) se inclina por un excelente estado.

Finalmente la zona 4 posee 18 respuestas (62,07%) que se inclinan porque la infraestructura presente en el parque se encuentra en buen estado. En tanto 10 usuarios (34,48%) piensan que la mantención es regular y uno sólo (3,45%) opina que las instalaciones poseen un excelente estado. A nivel de parque los resultados se aprecian en la figura 16.

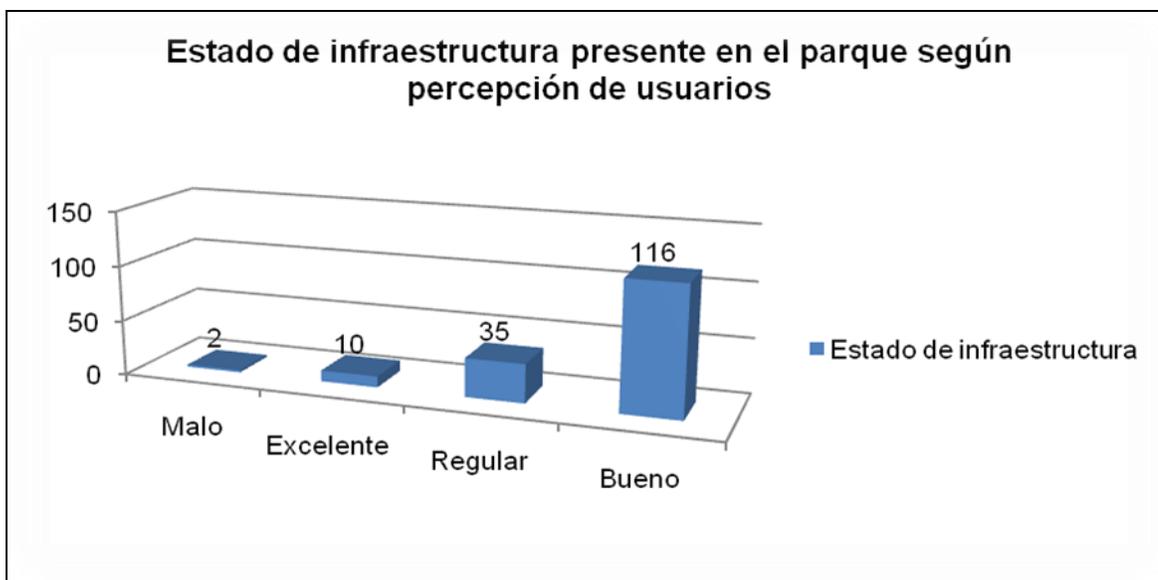


Figura 16: Opinión de los usuarios encuestados respecto al estado de la infraestructura presente en el parque.

El objetivo de la figura 16 es mostrar de manera más clara los resultados a nivel de parque. De acuerdo a esto se puede apreciar que la percepción de los usuarios del parque respecto al estado de la infraestructura de éste es buena. En segundo lugar con 35 opiniones a favor (21,47%) se ubica el estado regular. Sin embargo, sólo 10 encuestados (6,13%) se inclina por un estado excelente y dos usuarios (1,2%) evalúan el estado de las instalaciones como mala.

La gran mayoría de los usuarios que opinaban que la mantención de la infraestructura presente en el parque era buena, agregaban que podría mejorar.

3.5.1.7. Participación de los usuarios en actividades sociales realizadas en el parque y sugerencias para mejorar su infraestructura

Para determinar el interés de los usuarios por las actividades sociales que se realizan en el parque, se les preguntó si participaban en eventos culturales realizados durante el año. El cuadro 15 muestra las respuestas dadas por los encuestados.

Cuadro 15: Participación de usuarios en eventos realizados al interior del parque.

RESPUESTA DE USUARIOS	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	TOTALES
SI ha participado en eventos	25	18	5	18	66
No ha participado, si hacen eventos	27	20	4	5	56
No sabe si existen eventos	15	11	1	5	32
No se realizan eventos	7	1	0	1	9
TOTAL POR ZONA	74	50	10	29	163

Como se puede observar, de los 74 usuarios encuestados sólo 27 tiene conocimiento que realizan eventos, pero no ha participado en ellos. Con una diferencia mínima con respecto a la respuesta anterior, hay 25 personas entrevistadas que sí han participado de alguna actividad realizada en el parque. No obstante, 15 de las respuestas no sabe si se desarrolla algún tipo de evento y 7 encuestados dicen saber que no se prepara ninguna actividad dentro del parque.

De los 50 entrevistados en la zona 2, existen 20 que no han participado en actividades sociales, pero si están al tanto que se realizan. Del resto, hay 18 que dicen haber participado en algún evento cultural. Sin embargo, 11 personas respondieron no tener idea si se realiza alguna actividad y uno sólo asegura que no se desarrolla nada de índole cultural.

En la zona 3 se entrevistaron un total de 10 usuarios. De éstos, cinco han ingresado al parque para participar en alguna actividad cultural al interior del parque. Otros cuatro no han participado y una persona respondió no tener conocimiento si se realizan eventos.

En la zona 4 se encuestaron a 18 personas que habían participado de algún evento organizado en el parque. En tanto cinco usuarios entrevistados no han participado y otros cinco dicen no tener idea si se realiza alguna actividad cultural.

En la figura 17 se muestra los porcentajes de participación de los usuarios a eventos culturales realizados al interior del parque.

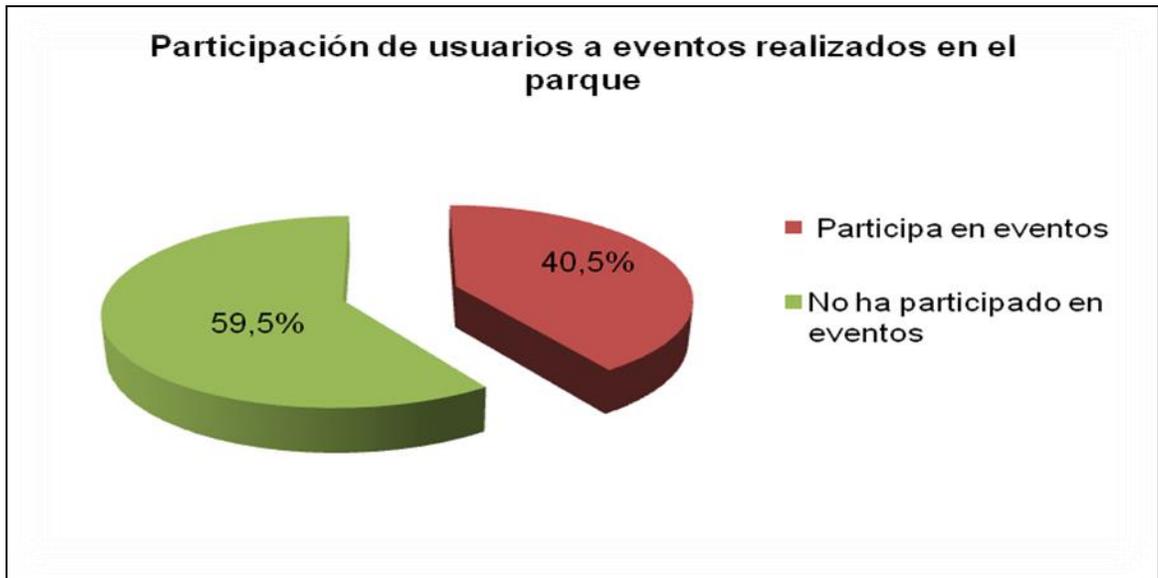


Figura 17: Porcentaje sobre participación de usuarios en eventos realizados en el parque.

De la información contenida en la figura 17, se puede decir que el 59,5% de los usuarios encuestados en el parque dice no haber participado en eventos culturales y un 40,5% respondió que ha asistido a alguna actividad cultural realizada en el parque.

El evento con mayor participación ciudadana es la Semana de la Chilenidad, realizada en el mes de septiembre. Es una actividad familiar que reúne a miles de personas entorno a la celebración de fiestas patrias.

El segundo evento de gran envergadura es la Expo Mundo Rural, se realiza todos los años y es una actividad conocida por la mayoría de los usuarios encuestados.

En la última parte de la encuesta se sugiere señalar al usuario en qué aspectos debiese mejorar el parque. La mayor parte de los usuarios coincidió en los siguientes puntos:

- Aumentar el número de baños ubicados en lugares de mejor acceso para los usuarios.
- Aumentar la cantidad de juegos infantiles.
- Agregar infraestructura deportiva, tales como canchas de fútbol, basquetball y tennis.
- Mejorar la mantención de los quinchos para asados e instalar electricidad en ellos.

La opinión general que tienen los usuarios es que el parque es un lugar para descansar, recrearse y compartir en familia. Se encuentra en buenas condiciones en cuanto a infraestructura y mantención, aunque puede mejorar.

Gran parte de los usuarios entrevistados coinciden al señalar dos aspectos relativos al parque. Uno de estos es el pago de una tarifa de entrada y el segundo es sobre el desorden que se provoca cuando se realizan las actividades de comienzo o término de semestre universitario. Los dos aspectos tienen relación con que el parque se autofinancie, ya que no recibe subvención de ninguna de las tres municipalidades que lo administra. Por esta razón se cobra un valor de entrada, el cual en conjunto con los arriendos que se realizan por ocupar terrenos del parque son destinados a actividades administrativas y de mantención. Por lo tanto, el parque permite el acceso a toda persona que pague la tarifa de ingreso, no obstante, actualmente se ha visto en la necesidad de regular el acceso en período de celebraciones universitarias, por el desorden provocado por los jóvenes.

3.5.2. Resultados de la evaluación de impactos sociales en el Parque Padre Hurtado

De acuerdo al formulario para evaluar impactos sociales perteneciente al estudio titulado “Desarrollo de metodología de preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos” (MIDEPLAN, 2008b) (ver anexo 3), los resultados en base a la comuna de ubicación del Parque Padre Hurtado se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 16: Puntaje asignado a valores obtenidos respecto al nivel social y m² de área verde por habitante de la comuna de La Reina.

NIVEL SOCIAL Y M2/HABITANTE DE LA COMUNA	*PUNTAJE
Nivel social	54
Metros cuadrados por habitante= 11,5	1
Resultado (sume y divide por 2)	27,5
Resultado evaluación de impacto social	impacto muy bajo

* Puntajes asignados para el estudio titulado “Desarrollo de metodología de preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos” (MIDEPLAN, 2008b). Ver cuadros 3, 4 y 5.

El nivel social corresponde al promedio de ingreso de los hogares de la comuna. MIDEPLAN, 2006 a través de la encuesta CASEN señala, que la comuna de La Reina tiene un ingreso promedio de \$ 1.278.000 por hogar. El puntaje asignado por tabla corresponde a 54.

En la comuna de La Reina los m² de área verde por habitante son 11,5 (ver anexo 11) , el cual está por sobre los 4,7 m² de área verde por habitante promedio de la Región Metropolitana (RM) (Veoverde, 2010). Como se puede apreciar el valor de la comuna es alrededor del triple del observado para RM, el puntaje asignado es 1.

El resultado de los dos aspectos sociales evaluados es equivalente a un puntaje de 27,5. Esta cifra corresponde a un impacto social muy bajo para los habitantes de la comuna de La Reina.

Es importante señalar que de acuerdo a la encuesta que se realizó a los usuarios que visitan el parque, se pudo constatar que gran parte de ellos provenían de diferentes comunas, no sólo de La Reina de tal manera que el nivel de impacto social sería distinto. De acuerdo a esto, se consideró necesario analizar el nivel de impacto social a las comunas de Las Condes y Puente Alto, debido a que representan a una parte importante del público visitante.

Cuadro 17: Puntaje asignado a valores obtenidos respecto al nivel social y m² de área verde por habitante de la comuna de Las Condes.

Nivel Social y m2/habitante de la comuna	*PUNTAJE
Nivel social	37
Metros cuadrados por habitante= 9,2	1
Resultado (sume y divide por 2)	19
Resultado evaluación de impacto social	impacto muy bajo

* Puntajes asignados para el estudio titulado “Desarrollo de metodología de preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos” (MIDEPLAN, 2008b). Ver cuadros 3, 4 y 5.

El nivel social de la comuna de Las Condes es alto, ya que posee un ingreso promedio por familia de \$ 2.045.533. El puntaje asignado por tabla es 37.

Las Condes posee 9,2 m² de área verde por habitante, siendo el valor recomendado por la OMS. El puntaje asignado por tabla es 1, ya que el valor supera ampliamente a los 4,7 m² de área verde por habitante de la RM.

El resultado del impacto social en la comuna de Las Condes da un puntaje de 19, equivalente a un nivel de impacto muy bajo para los usuarios provenientes de éste sector.

Cuadro 18: Puntaje asignado a valores obtenidos respecto al nivel social y m² de área verde por habitante de la comuna de Puente Alto.

Nivel Social y m2/habitante de la comuna	*PUNTAJE
Nivel social	70
Metros cuadrados por habitante= 1,8	75
Resultado (sume y divide por 2)	72,5
Resultado evaluación de impacto social	impacto alto

* Puntajes asignados para el estudio titulado “Desarrollo de metodología de preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos” (MIDEPLAN, 2008b). Ver cuadros 3, 4 y 5.

La comuna de Puente Alto se ubica en el sector sur de la ciudad de Santiago. Según MIDEPLAN 2006, el ingreso promedio por hogar es de \$ 703.863. De acuerdo a este valor el nivel social para esta comuna tiene un puntaje de 70 asignado por tabla.

Puente Alto posee 1,8 m² de área verde por habitante, valor bastante bajo comparado con lo recomendado por la OMS. Este resultado deja claro que los recursos del municipio se destinan principalmente a los suministros básicos. El puntaje asignado por tabla es de 75, el cual refleja que la cantidad de áreas verdes presentes en la comuna está por debajo de los 4,7 m² de área verde por habitante de la Región Metropolitana.

La evaluación del impacto social en el sector de Puente Alto arroja un puntaje de 72,5. Este resultado permite señalar que el nivel de impacto es alto para los usuarios provenientes de esta comuna.

3.6. Resultado final de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado

Para evaluar el nivel de impacto que se genera en el Parque Padre Hurtado, se calculó el resultado de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales. En el siguiente cuadro se detalla la información.

Cuadro 19: Puntaje final obtenido de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado, comuna de La Reina.

Tipo de impactos a evaluar	PUNTAJE
Impactos físico/biológicos	17,25
Impactos sociales	27,5
Resultado (sume y divide por 2)	22,37
Resultado evaluación de impactos físico/biológicos y sociales	Impacto muy bajo

Como se aprecia en el cuadro 19 el resultado final corresponde al puntaje promedio de los impactos físico/biológicos y sociales, éste equivale a 22,37. Este valor corresponde a un nivel de impacto muy bajo para los habitantes de la comuna de La Reina.

De acuerdo al análisis de los impactos sociales generados según los usuarios que visitan el parque provenientes de la comuna de Puente Alto, el resultado final presenta una variación según la información contenida en el cuadro 19.

Cuadro 20: Puntaje final obtenido de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado respecto a los usuarios de la comuna de Puente Alto.

Tipo de impactos a evaluar	PUNTAJE
Impactos físico/biológicos	17,25
Impactos sociales de la comuna de Puente Alto	72,5
Resultado (sume y divide por 2)	44,87
Resultado evaluación de impactos físico/biológicos y sociales	Impacto mediano

De acuerdo al cuadro 20, el resultado de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales dirigida a los usuarios de la comuna de Puente Alto posee un puntaje de 44,87. Esta cifra es equivalente a un nivel de impacto mediano para el público visitante del sector sur de Santiago.

El tipo de impacto generado en un parque urbano tiene relación con el nivel socioeconómico de la comuna, en la cual se ubica dicho parque. De acuerdo a esto, en una comuna de nivel social y económico bajo, el impacto será mayor que en una, donde este nivel sea mediano o alto.

Los sectores de bajos ingresos presentan menos superficie de áreas verdes (m^2 /área verde/habitante) que comuna de mayores ingresos, ya que los recursos se destinan en gran medida a satisfacer las necesidades básicas de la población y con menor urgencia los fondos se asignan a la creación de parques, plazas o áreas verdes. Por ende el impacto biofísico y social será mayor en comunas que presente una menor cantidad de áreas verdes en comparación con sectores que poseen valores superiores de metros cuadrados de área verde por habitante.

El Parque Padre Hurtado genera un impacto físico/biológico y social muy bajo, debido a que la comuna de La Reina posee una cantidad adecuada de áreas verdes, ya que se pueden destinar recursos suficientes para este fin y con esto permitir el bienestar de la comunidad. Sin embargo, para los usuarios que pertenecen a la comuna de Puente Alto éste parque genera un impacto físico/biológico y social mediano, pues la comuna del sector sur de Santiago no posee los recursos económicos suficientes para la creación de más espacios verdes para sus habitantes.

Si bien el impacto físico/biológico y social evaluado en el Parque Padre Hurtado es muy bajo, se ve contrastado con la opinión de los usuarios encuestados. La totalidad de las

personas entrevistadas opina que el parque permite desarrollar actividades de recreación, entretención y esparcimiento con el fin de enriquecer y mejorar la calidad de vida. Por ende, para el público que utiliza el parque, éste otorga importantes beneficios.

Es importante señalar que más de un 50% de los usuarios encuestados no pertenecen a la comuna de La Reina y la mayoría de estos sectores poseen un nivel socioeconómico mediano o bajo, de tal manera que el parque reemplaza la carencia de áreas verdes en dichos sectores. Es por esto, que el parque posee un rol importante en el bienestar de dichos usuarios.

El público de comunas de La Reina, Las Condes o Vitacura, cuyo nivel socioeconómico es alto poseen una opinión más crítica respecto al parque. Estos usuarios realizan comparaciones con otros parques de similares características, ya que estas comunas tienen un número mayor de áreas verdes destinadas al bienestar de las personas, por ende el Parque Padre Hurtado no ejerce un rol tan relevante en dichos sectores.

El informe final del proyecto “Desarrollo de Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Parque Urbanos” señala que si la evaluación de los impactos físico/biológicos y sociales originados en el proyecto tiene un nivel de impacto muy bajo, no conviene llevar a cabo la construcción del parque. Sin embargo, el trabajo realizado se desarrolló en un parque establecido, permitiendo confirmar que el nivel socioeconómico de la comuna influye en el nivel de impacto del parque.

El estudio “Evaluación Programa Parques Urbanos” realizado el año 2002 por Pulso Consultores y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), fue una evaluación realizada a 14 proyectos ejecutados en el período 1992 – 1998, para establecer los resultados del Programa de Parque Urbanos. Los parques que fueron evaluados son Mapocho Poniente, La Bandera, Santa Mónica, Violeta Parra, La Feria, Lo Varas, El Cortijo, Quebrada de Macul, Lambert, Cerro Amarillo, El Palomar, Río Cautín, Aconcagua y Kraemer. Los ocho primeros parques están ubicados en la Región Metropolitana y los siete últimos se sitúan en distintas regiones a nivel nacional.

En la Región Metropolitana, solamente los Parques Violeta Parra y Lo Varas superan el 50% de cobertura arborea. El resto de los parques que fueron evaluados por Pulso Consultores poseen una superficie arbolada muy por debajo del 50%. De acuerdo al trabajo realizado en el Parque Padre Hurtado, también se aprecia una superficie arborea menor del 50%, lo cual es un porcentaje bajo para una zona semidesértica como Santiago.

En cuanto al origen de las especies, la evaluación realizada a los parques de la zona central arrojó que existe alrededor de un 40% de especies nativas. Sin embargo, el uso de especies nativas es muy bajo respecto a la utilización de especies introducidas. De la misma forma en el Parque Padre Hurtado más del 50% de las especies son exóticas y el uso de especies nativas es bajo.

La mantención de áreas verdes en los parques que fueron evaluados el año 2002 está en la categoría regular a malo. La mayoría de estos parques presenta un sistema de riego mixto operado en forma manual. Sin embargo, gran parte del sistema de riego en el Parque Padre

Hurtado se realiza a través de canales de regadío con agua proveniente de la Quebrada de Ramón.

Respecto del origen de los usuarios, 12 de los parques evaluados muestran que un 90% de usuarios provienen de la misma comuna en que se sitúa el parque. En tanto en el estudio que se realizó en el Parque Padre Hurtado alrededor del 80% de las personas que visitan el parque provienen de otras comunas.

Los usuarios de los 14 parques que fueron evaluados en el estudio “Programa de Parques Urbanos” tienen una buena aprobación de los proyectos. Del mismo modo, los usuarios que fueron entrevistados en el Parque Padre Hurtado tienen una buena percepción de él.

De acuerdo a la evaluación “Programa de Parque Urbanos”, en la mayoría de éstos se menciona que el problema de la seguridad es un factor importante para el público visitante, más aún en sectores de nivel socioeconómico bajo y altas tasas de delincuencia. En tanto, el Parque Padre Hurtado al ser un recinto cerrado proporciona tranquilidad a los usuarios, la cual es reforzada por la vigilancia de guardias a caballo.

Según el estudio “Evaluación Programa de Parques Urbanos”, un parque urbano para que cumpla satisfactoriamente su rol, debe tener una superficie mínima de 2 ha. En este sentido el Parque Padre Hurtado cumple plenamente con este requisito, ya que posee una superficie de 45 ha, la cual es ocupada mayormente por sus visitantes.

De acuerdo al estudio “Evaluación Programa de Parques Urbanos”, la mayoría de los parques no presenta infraestructura adecuada para discapacitados, ni señalización adecuada para los usuarios y si las hay se presenta en un estado deficiente. Debido a esto el 25% de los beneficiarios sabe que existen actividades organizadas en su parque. En el Parque Padre Hurtado no existe infraestructura para discapacitados y la cantidad de señalización no es suficiente. En tanto el 59,5% de los usuarios de dicho parque tienen conocimiento y participan en las actividades culturales que se realizan en él.

Durante el período de trabajo desarrollado en el Parque Padre Hurtado, se observaron los siguientes aspectos.

- Baja cantidad de especies nativas respecto al total de especies arbóreas presentes en el parque.
- Existen sectores que no son frecuentemente visitados por el público debido a su actual abandono.
- Falta de mantención en las zonas de quinchos y juegos infantiles. Actualmente se aprecia un descuido respecto a otros sectores.
- El número de baños habilitados no es el adecuado, ya que se encuentran en distintos lugares del parque y existe mucha distancia entre cada uno de ellos.
- No existe infraestructura para discapacitados.

- Baja cantidad de bancas y basureros para la comodidad de los usuarios.
- La señalización que posee el parque no es suficientemente clara para indicar la ubicación de los sectores y son pocos los letreros dispuestos para la información de los usuarios.

4. CONCLUSIONES

La gran variedad de especies arbóreas presentes en el Parque Padre Hurtado permiten caracterizarlo como un lugar que reúne las condiciones adecuadas (suelo, humedad, clima y aspectos urbanos) para el buen desarrollo del componente arbóreo.

El 4,7% de las especies presentes en el parque son de origen nativo y un 95,3% corresponden a especies introducidas. Estas cifras hacen deducir que la procedencia es un criterio importante en la selección de especies y esta estrechamente relacionada con el nivel de adaptación del individuo al sitio que se quiere forestar.

La procedencia de las especies es un criterio de selección frecuentemente utilizado al momento de forestar algún lugar. Sin duda, es importante confrontar los requerimientos y cualidades de los árboles preseleccionados con el sitio donde se va a plantar.

Actualmente la forestación con especies nativas es una alternativa que poco a poco se ha ido desarrollando con buenos resultados. Sin embargo, hace un par de años esta idea no era muy considerada en los parques urbanos.

A nivel de parque se puede señalar que no hay proporción adecuada en el número de especies arbóreas entre una zona y otra. En ciertos sectores hace falta un diseño adecuado de las áreas verdes, las cuales son idealmente potenciales para plantar árboles y que hasta el momento no han sido aprovechadas.

Los valores de retención de material particulado (PM_{10}), absorción de CO_2 y el porcentaje de superficie arbolada obtenidos para el Parque Padre Hurtado, no sólo varían con un mayor o menor número de árboles presentes, sino que también influye la estructura de su copa.

La función realizada por los diques decantadores instalados en la zona media de la Quebrada de Ramón, ubicados específicamente en el recinto del Parque Padre Hurtado permite disminuir la probabilidad de ocurrencia de daños y perjuicios producto del desborde del Canal de Ramón que afecta directamente a la población.

El resultado de los impactos físico/biológicos en el Parque Padre Hurtado equivale a un nivel muy bajo. Los cálculos de retención de material particulado (PM_{10}), absorción de CO_2 y porcentaje de superficie arbolada resultaron ser bajos, debido a los 83.094,7 m^2 de arbolado calculados en el parque. Por lo tanto, es posible señalar que el Parque Padre Hurtado no es tan significativo para 1.116.600 m^2 de áreas verdes que tiene la comuna de La Reina, ya que sin contar con éste igualmente se sitúa por sobre los 4,7 m^2 /área verde/habitante de la Región Metropolitana y los 9 m^2 /área verde/habitante recomendados por la OMS.

El resultado final de la evaluación de impactos físico/biológicos y sociales en el Parque Padre Hurtado, equivale a un nivel muy bajo para la población de la comuna de La Reina. Sin embargo, para los usuarios de la comuna de Puente Alto cuyo nivel socioeconómico es medio-bajo, el nivel de impacto físico/biológico y social que produce el parque es mediano. Es importante señalar que mientras menor sea el estrato socioeconómico de la comuna, ésta

dipondrá de una menor cantidad de áreas verdes para sus habitantes, por el hecho de manejar menos recursos económicos. Por esta razón, el impacto causado por la presencia o creación de un parque urbano será mayor que en un sector de mayor nivel socioeconómico.

El Parque Padre Hurtado promueve el desarrollo social de las comunas de La Reina, Las Condes y Providencia. Este es un lugar visitado por una gran cantidad de personas pertenecientes a todos los estratos sociales, cuyo fin común es recrearse, disfrutar la naturaleza y compartir en familia, de tal forma de mejorar su calidad de vida.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AC Ingenieros Consultores Ltda. 2008. Diagnóstico Cauces Naturales Sector Pie Andino, Región Metropolitana. Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Obras Hidráulicas. 170 p.
- Azagra, F. 2004. La Crisis del Parque Urbano en Santiago: Tematización o Fragmentación Territorial. [en línea], Universidad Central de Chile. <http://www.ucentral.cl/fid/trabajos_estud_seminarios/seminarios04_modulo_10/francisco_azagra.pdf> [consulta: 15 de marzo de 2010].
- Azolas, R. 2004. Arbolado Urbano: Un Aliado sin condición. *Chile Forestal*, **307**: 14-17.
- Chiesura, A. 2004. The rol of urban Parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68. pp.129-138.
- CONAMA, 2002. Áreas Verdes en el Gran Santiago. [en línea]<www.conama.cl> [consulta 20 de mayo 2009].
- CONAMA, 2006. Manual de aplicación de la norma de calidad primaria para material particulado respirable (MP₁₀). 54 p.
- CONAMA, 2010. Monitoreo de contaminantes en línea: Calidad del aire en Santiago. [en línea] < <http://www.conama.cl/rm/568/article-1114.html>> [consulta 15 de abril 2010].
- Dwyer, C. 1992. Assessing the benefits and cost of the urban forests. *Journal of Agriculture*, 18 (5): 227 – 234.
- Escobedo, F.; Hernández J.; De La Maza, C.L.; Rodríguez, M.; Nowak, D.; Crane, D. 2004. Determinando los efectos del arbolado urbano sobre la calidad del aire. Caso de Santiago de Chile. *En: Seminario Internacional: Funciones y Valores del Arbolado Urbano. Proyecto FONDEF D001-1078.* pp.19-24.
- Escobedo, F.; Hernández, J.; De La Maza, C.L.; Rodríguez, M.; Nowak, D.; Crane, D. y Wagner, J. 2006. The socioeconomics and Management of Santiago de Chile`s public urban forests. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4. pp.105-114.
- Fundación Terram, 2008. Gran Santiago tiene un 76% de déficit en sus áreas verdes. [en línea]<http://www.terram.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=2751> [consulta 26 de abril 2009].
- González, F. 2005. Situación actual del manejo del arbolado urbano en la Región Metropolitana y proposiciones de lineamientos de acción. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 88 p.

- Gutiérrez, P. 1997. *Silvicultura Urbana. Manual Técnico sobre Parques Urbanos*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo; Unión Europea; Comisión Nacional del Medio Ambiente. Pp.:55-70.
- Gutiérrez, P. 2006. *84 árboles para las ciudades de Chile*. Primera edición. Serie monografías. Editorial Universidad Mayor. 210 p.
- Hernández, J.; Serra, M.; Araya, J. 2007. *Manejo de la vegetación urbana. Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales*. pp.691-715.
- Hoffmann, A. 1998. *El árbol urbano en Chile*. Tercera edición. Editorial Fundación Claudio Gay. 255 p.
- Laborde, M. 2007. *Parques de Santiago: Historia y Patrimonio urbano*. 203 p.
- Manura, D. 2003. *Tablas matemáticas* [en línea] < <http://math2.org/math/geometry/es-areasvols.htm#areas> > [consulta 10 de octubre 2009].
- MIDEPLAN, 2006. *Promedio de ingreso de los hogares. Encuesta CASEN*. [en línea] < <http://www.mideplan.cl/casen/Estadisticas/comunal.html> > [consulta 26 de abril 2010].
- MIDEPLAN, 2007a. *Propuesta de enfoque metodológico para la preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos*. Informe interno no publicado. 34 p.
- MIDEPLAN, 2008b. *Desarrollo de metodología de preparación y evaluación de proyectos de parques urbanos*. Informe Final no publicado. 99 p.
- Nowak, D.; Dwyer, J.; Childs, G. 1997. *Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano*. *En: Actas Seminario Internacional "Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe"*. pp.17-38.
- Pulso Consultores; Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2002. *Evaluación Programa Parques Urbanos*. Informe final. Santiago, Chile. 240 p.
- SNI, 2009. *Propósito del Sistema Nacional de Inversiones*. [en línea] < http://sni.mideplan.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=2&Itemid=4 > [consulta 22 de mayo 2009].
- Sorensen, M.; Barsetti V.; Keipi K.; Williams J. 1998. *Manejo de las áreas verdes urbanas*. División de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. 63 p.
- Valledor, M. y Carreira, J. 2009. *Metodología de muestreo* [en línea] < http://www.hsa.es/id/investigacion/uai/uai_docs/muestreo/muestreo.htm > [consulta 20 de octubre 2009].

Vélez, L. 2009. Del Parque Urbano al Parque Sostenible. *Revista de Geografía Norte Grande*, **43**: 31-49.

Veoverde, 2010. Áreas verdes en el gran Santiago: estadísticas. [en línea] <<http://www.veoverde.com/2010/05/areas-verdes-en-el-gran-santiago-estadisticas/>> [consulta 14 de junio 2010].

6. ANEXOS

Anexo 1: Hoja de registro para realizar catástro arbóreo.

ZONA A MUESTRAR						
Ubicación	Fecha	N° Árbol	Nombre científico	Nombre Común	Diám. 1	Diám. 2

Anexo 2: Formulario para evaluar impactos físico/biológicos.

FUNCIONES	PUNTAJE
Retención de material particulado (PM10):	
Absorción CO ₂ :	
Índice de contaminación promedio meses invierno =	
Disminuye el efecto de “isla de calor” de la ciudad: Superficie arbolada =	
Sume y divida por el número de funciones que apliquen	
Resultado evaluación impacto físico/biológico	

Anexo 3: Formulario para evaluar impactos sociales.

Nivel Social y m²/habitante de la comuna	Puntaje Nivel Social	Puntaje m²/hab	Resultado (Sume y divida por 2)
Nivel social		-----	
Metros cuadrados por habitante =	-----		

Puntajes para evaluar impactos físico/biológicos.

Anexo 4: Retención material particulado.

Puntaje	Proyección de copas de superficie arbolada (m²)	Retención PM10 (m³/ha/año)
1	1.000 – 5.000	46
2	5.001 – 10.000	92
3	10.001 – 15.000	138
4	15.001 – 20.000	184
5	20.001 – 25.000	230
6	25.001 – 30.000	276
7	30.001 – 35.000	322
8	35.001 – 40.000	368
9	40.001 – 45.000	414
10	45.001 – 50.000	460
11	50.001 – 55.000	506
12	55.001 – 60.000	552
13	60.001 – 65.000	598
14	65.001 – 70.000	644
15	70.001 – 75.000	690
16	75.001 – 80.000	736
17	80.001 – 85.000	782
18	85.001 – 90.000	828
19	90.001 – 95.000	874
20	95.001 – 100.000	920
21	100.001 – 105.000	966
22	105.001 – 110.000	1.012
23	110.001 – 115.000	1.058
24	115.001 – 120.000	1.104
25	120.001 – 125.000	1.150
26	125.001 – 130.000	1.196
27	130.001 – 135.000	1.242
28	135.001 – 140.000	1.288
29	140.001 – 145.000	1.334
30	145.001 – 150.000	1.380
31	150.001 – 155.000	1.426
32	155.001 – 160.000	1.472
33	160.001 – 165.000	1.518

Anexo 5: Absorción de carbono.

Puntaje	Proyección de copas de superficie arbolada (m²)	Absorción de carbono (ton/ha/año)
1	1.000 – 5.000	0,72
2	5.001 – 10.000	1,44
3	10.001 – 15.000	2,16
4	15.001 – 20.000	2,88
5	20.001 – 25.000	3,60
6	25.001 – 30.000	4,32
7	30.001 – 35.000	5,04
8	35.001 – 40.000	5,76
9	40.001 – 45.000	6,48
10	45.001 – 50.000	7,20
11	50.001 – 55.000	7,92
12	55.001 – 60.000	8,64
13	60.001 – 65.000	9,36
14	65.001 – 70.000	10,08
15	70.001 – 75.000	10,80
16	75.001 – 80.000	11,52
17	80.001 – 85.000	12,24
18	85.001 – 90.000	12,96
19	90.001 – 95.000	13,68
20	95.001 – 100.000	14,40
21	100.001 – 105.000	15,12
22	105.001 – 110.000	15,84
23	110.001 – 115.000	16,56
24	115.001 – 120.000	17,28
25	120.001 – 125.000	18,00
26	125.001 – 130.000	18,72
27	130.001 – 135.000	19,44
28	135.001 – 140.000	20,16
29	140.001 – 145.000	20,88
30	145.001 – 150.000	21,60
31	150.001 – 155.000	22,32

Anexo 6: Índice de contaminación atmosférica.

Puntaje	Índice
1	0,0 – 3,0
2	3,1 – 6,0
3	6,1 – 9,0
4	9,1 – 12,0
5	12,1 – 15,0
6	15,1 – 18,0
7	18,1 – 21,0
8	21,1 – 24,0
9	24,1 – 27,0
10	27,1 – 30,0
11	30,1 – 33,0
12	33,1 – 36,0
13	36,1 – 39,0
14	39,1 – 42,0
15	42,0 – 45,0
16	45,1 – 48,0
17	48,1 – 51,0
18	51,1 – 54,0
19	54,1 – 57,0
20	57,1 – 60,0
21	60,1 – 63,0
22	63,1 – 66,0
23	66,1 – 69,0
24	69,1 – 72,0
25	72,1 – 75,0
26	75,1 – 78,0
27	78,1 – 81,0
28	81,1 – 84,0
29	84,1 – 87,0
30	87,1 – 90,0
31	90,1 – 93,0
32	93,1 – 96,0
33	96,1 – 99,0

Anexo 7: Disminuye efecto isla de calor.

Puntaje	Superficie arbolada (%)
1	0,0 – 1,0
2	1,1 – 2,0
3	2,1 – 3,0
4	3,1 – 4,0
5	4,1 – 5,0
6	5,1 – 6,0
7	6,1 – 7,0
8	7,1 – 8,0
9	8,1 – 9,0
10	9,1 – 10,0
11	10,1 – 11,0
12	11,1 – 12,0
13	12,1 – 13,0
14	13,1 – 14,0
15	14,1 – 15,0
16	15,1 – 16,0
17	16,1 – 17,0
18	17,1 – 18,0
19	18,1 – 19,0
20	19,1 – 20,0
21	20,1 – 21,0
22	21,1 – 22,0
23	22,1 – 23,0
24	23,1 – 24,0
25	24,1 – 25,0
26	25,1 – 26,0
26	26,1 – 27,0
28	27,1 – 28,0
29	28,1 – 29,0
30	29,1 – 30,0
31	30,1 – 31,0
32	31,1 – 32,0
33	32,1 – 33,0

Puntajes para evaluar impactos sociales

Anexo 8: Niveles de Ingresos.

Puntaje	Intervalo de ingresos M(\$)
1	> 7.200
2	7.200 - 7.050
3	7.049 - 6.900
4	6.899 - 6.750
5	6.749 - 6.600
6	6.599 - 6.450
7	6.449 - 6.300
8	6.299 - 6.150
9	6.149 - 6.000
10	5.999 - 5.850
11	5.849 - 5.700
12	5.699 - 5.550
13	5.499 - 5.400
14	5.399 - 5.250
15	5.249 - 5.100
16	5.099 - 4.950
17	4.949 - 4.800
18	4.799 - 4.650
19	4.649 - 4.500
20	4.499 - 4.350
22	4.349 - 4.200
23	4.199 - 4.050
24	4.049 - 3.900
25	3.899 - 3.750
26	3.749 - 3.600
27	3.599 - 3.450
28	3.449 - 3.300
29	3.299 - 3.150
30	3.149 - 3.000
31	2.999 - 2.850
32	2.849 - 2.700
33	2.699 - 2.550

Anexo 8: Niveles de Ingresos (continua).

Puntaje	Intervalo de ingresos M(\$)
34	2.549 - 2.400
35	2.399 - 2.250
36	2.249 - 2.100
37	2.099 - 1.950
38	1.949 - 1.800
39	1.799 - 1.765
40	1.764 - 1.730
41	1.729 - 1.695
42	1.694 - 1.660
43	1.659 - 1.625
44	1.624 - 1.590
45	1.589 - 1.555
46	1.554 - 1.520
47	1.519 - 1.485
48	1.484 - 1.450
49	1.449 - 1.415
50	1.414 - 1.380
51	1.379 - 1.365
52	1.364 - 1.330
53	1.329 - 1.295
54	1.294 - 1.260
55	1.259 - 1.225
56	1.224 - 1.190
57	1.189 - 1.155
58	1.154 - 1.120
59	1.119 - 1.085
60	1.084 - 1.050
61	1.049 - 1.015
62	1.014 - 980
63	979 - 944
64	943 - 908
65	907 - 870
66	871 - 836

Anexo 9: Área Verde por Habitante.

Puntaje	% promedio de m² de área verde/habitante en la Región
1	100,0 ó +
2	99,6 – 99,9
3	99,2 – 99,5
4	98,7 – 99,1
5	98,2 – 98,6
6	97,7 – 98,1
7	97,2 – 97,6
8	96,7 – 97,1
9	96,2 – 96,6
10	95,7 – 96,1
11	95,2 – 95,6
12	94,7 – 95,1
13	94,1 – 94,6
14	93,7 – 94,1
15	93,1 – 93,6
16	92,7 – 93,1
17	92,2 – 92,6
18	91,7 – 92,1
19	91,2 – 91,6
20	90,7 – 91,1
21	90,2 – 90,6
22	89,7 – 90,1
23	89,2 – 89,6
24	88,7 – 89,1
25	88,2 – 88,6
26	87,7 – 88,1
27	87,2 – 87,6
28	86,7 – 87,1
29	86,2 – 86,6
30	85,7 – 86,1
31	85,2 – 85,6
32	84,7 – 85,1
33	84,1 – 84,6

Anexo 10: Encuesta para evaluar impactos sociales en el Parque Padre Hurtado Comuna de la Reina.

A. Antecedente encuestado

Fecha

Nombre:

Edad:

Comuna a que pertenece:

Frecuencia de visita a parque:

B. Preguntas al encuestado

1. ¿Cuál es la actividad más frecuente que realiza en el parque?
2. ¿Qué tipo de infraestructura (s) es (son) la que utiliza cuando visita el parque:
 - a. Baños
 - b. Quinchos
 - c. Bancas
 - d. Ciclovía
 - e. Juegos infantiles
 - f. Laguna
 - g. Áreas verdes
3. ¿Cómo evaluaría Ud. el estado de la infraestructura que posee el parque?
4. ¿Se realizan actividades culturales, recreativas o deportivas dentro del parque, Ud. ha participado en alguna?
5. ¿Qué implementaría Ud. para mejorar el parque?

Anexo 11: Área verde por comuna.

Comuna	Áreas Verdes (m2)	m2/área verde/habitante
Vitacura	1.481.900	18,3
Providencia	1.740.800	13,8
Santiago	2.053.496	11,7
La Reina	1.116.600	11,5
Lo Barnechea	964.684	9,6
Las Condes	2.586.500	9,2
Cerrillos	529.119	7,7
Ñuñoa	891.457	5,9
Est. Central	539.564	4,6
Macul	446.917	4,4
Huechuraba	357.659	4,3
Peñalolén	861.457	3,6
Quilicura	626.520	3,3
La Pintana	656.776	3,3
Maipú	2.343.036	3,2
San Ramón	279.751	3,2
Conchalí	343.841	3
La Florida	1.184.419	3
Cerro Navia	394.873	2,8
Recoleta	363.454	2,8
San Joaquín	255.309	2,7
San Miguel	197.637	2,7
Renca	303.990	2,3
La Granja	271.217	2,1
Lo Prado	200.985	2,1
San Bernardo	557.115	1,9
Puente Alto	1.210.549	1,8
El Bosque	287.946	1,7
Lo Espejo	156.729	1,5
La Cisterna	113.492	1,5
Independencia	73.481	1,3
Pudahuel	322.901	1,3
Quinta Normal	116.153	1,3
P. Aguirre Cerda	120.941	1,2

Fuente: Veoverde, 2010.

7. APÉNDICES

Apéndice 1: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 1 del Parque Padre Hurtado.

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	2
<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo australiano	9
<i>Acer japonicum</i>	Arce japonico	5
<i>Acer negundo</i>	Arce común	30
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Falso plátano	7
<i>Aesculus*carnea</i>	Castaño de la india	22
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	11
<i>Betula pendula</i>	Abedul	3
<i>Brachichyton populneum</i>	Peral del Japón	17
<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa	34
<i>Celtis australis</i>	Celtis	6
<i>Cercis siliquastrum</i>	Árbol de Judea	3
<i>Crinodendron patagua</i>	Patagua	15
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés de monterrey	67
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	8
<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	1
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	6
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno europeo	17
<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	15
<i>Juglans regia</i>	Nogal común	3
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	6
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	125
<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	1
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio	10
<i>Melia azedarach</i>	Melia	31
<i>Morus nigra</i>	Morera negra	2
<i>Pinus radiata</i>	Pino insigne	21
<i>Platanus orientalis</i>	Plátano oriental	9
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	23
<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	2
<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	188
<i>Prunus cerasifera var divaricata</i>	Ciruelo de flor	17
<i>Prunus cerasifera var nigra</i>	Cerezo	74
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Pino oregón	4

Apéndice 1: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 1 del Parque Padre Hurtado (continua).

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	47
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	59
<i>Schinus latifolius</i>	Molle	1
<i>Schinus molle</i>	Pimiento	2
<i>Sophora microphylla</i>	Pelú	1
<i>Taxodium distichum</i>	Ciprés calvo	1
<i>Tilia americana</i>	Tilo	6
<i>Thuja orientalis</i>	Tuja	2
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera china	10
<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	25
TOTAL		951

Apéndice 2: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 2 del Parque Padre Hurtado.

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Acacia caven</i>	Espino	1
<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo australiano	17
<i>Acer negundo</i>	Arce común	33
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	10
<i>Cryptocaria alba</i>	Peumo	1
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	1
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	21
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	1
<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	48
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	15
<i>Ligustrum sp.</i>	Ligustro sp.	3
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	8
<i>Pinus canariensis</i>	Pino de las canarias	36
<i>Pinus radiata</i>	Pino insigne	26
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	25
<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	8
<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	60
<i>Prunus cerasifera var nigra</i>	Cerezo	3
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	3

Apéndice 2: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 2 del Parque Padre Hurtado (continua).

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	74
<i>Salix babilonica</i>	Sauce llorón	51
<i>Salix sp.</i>	Sauce sp.	1
<i>Schinus molle</i>	Pimiento	17
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	2
<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	9
TOTAL		474

Apéndice 3: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 3 del Parque Padre Hurtado.

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Acacia caven</i>	Espino	10
<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	15
<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo australiano	15
<i>Aesculus*carnea</i>	Castaño de la india	33
<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui	1
<i>Betula pendula</i>	Abedul	2
<i>Brachichyton populneum</i>	Peral del japon	3
<i>Castanea sativa</i>	Castaño	3
<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa	1
<i>Crinodendron patagua</i>	Patagua	3
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés italiano	6
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	9
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	6
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno europeo	37
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	1
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	12
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipero	6
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio	1
<i>Melia azedarach</i>	Melia	22
<i>Pinus canariensis</i>	Pino de las canarias	1
<i>Platanus orientalis</i>	Plátano oriental	11
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	55
<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	62
<i>Prunus cerasifera var divaricata</i>	Ciruelo de flor	3

Apéndice 3: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 3 del Parque Padre Hurtado (continua).

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Quercus nigra</i>	Roble negro	4
<i>Quercus robur</i>	Encina	24
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	13
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	98
<i>Salix babilonica</i>	Sauce llorón	1
<i>Schinus latifolius</i>	Molle	1
<i>Schinus molle</i>	Pimienta	1
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	10
<i>Taxodium distichum</i>	Ciprés calvo	2
<i>Tilia americana</i>	Tilo	1
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera china	44
<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	30
TOTAL		547

Apéndice 4: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 4 del Parque Padre Hurtado.

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Abies sp.</i>	Abeto sp.	3
<i>Acacia caven</i>	Espino	16
<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	22
<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo australiano	35
<i>Acer negundo</i>	Arce común	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Arce platanoides	4
<i>Betula pendula</i>	Abedul	1
<i>Cedrus libani</i>	Cedro del líbano	2
<i>Celtis australis</i>	Celtis	2
<i>Ceratonia siliqua</i>	Árbol de judea	4
<i>Crinodendron patagua</i>	Patagua	44
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés de monterrey	6
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés italiano	22
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	103
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno europeo	8
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Árbol de las tres espinas	2
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá	1

Apéndice 4: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 4 del Parque Padre Hurtado (continua).

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	1
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	8
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipero	1
<i>Malus communis</i>	Manzano	11
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	7
<i>Melia azedarach</i>	Melia	7
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera de las canarias	57
<i>Pinus canariensis</i>	Pino de las canarias	14
<i>Pinus radiata</i>	Pino insigne	1
<i>Platanus orientalis</i>	Plátano oriental	76
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	5
<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	80
<i>Prunus cerasifera var divaricata</i>	Ciruelo de flor	3
<i>Prunus cerasifera var nigra</i>	Cerezo	5
<i>Prunus persica</i>	Duraznero	6
<i>Quercus nigra</i>	Roble negro	12
<i>Quercus robur</i>	Encino	13
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	9
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	24
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	13
<i>Salix babilonica</i>	Sauce llorón	7
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	7
<i>Sequoia sempervirens</i>	Sequoia	8
<i>Taxodium distichum</i>	Ciprés calvo	2
<i>Tilia americana</i>	Tilo	2
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera china	73
<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	22
TOTAL		753

Apéndice 5: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 5 del Parque Padre Hurtado.

Nombre científico	Nombre vulgar	N° de individuos
<i>Acacia capensis</i>	Acacia blanca	1
<i>Acer negundo</i>	Arce común	1
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	3
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	4
<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	12
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	1
<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	40
<i>Prunus cerasifera var divaricata</i>	Ciruelo de flor	17
<i>Prunus cerasifera var nigra</i>	Cerezo	31
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	2
<i>Schinus molle</i>	Pimiento	8
TOTAL		120

Apéndice 6: Especies arbóreas y número de individuos presentes en la zona 6 del Parque Padre Hurtado.

Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
<i>Acacia caven</i>	Espino	1
<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo australiano	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno europeo	1
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera de las canarias	1
<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	1
<i>Schinus molle</i>	Pimiento	1
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	3
<i>Cedrus libani</i>	Cedro del líbano	9
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	11
<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	16
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera china	22
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	36
<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	68
TOTAL		171

Apéndice 7: Extracto del catastro realizado en la zona 1.

ZONA 1								
Ubicación	Fecha	Árbol N°	Nombre Científico	Nombre Común	Proyección de Copa (m2)	Diámetro 1	Diámetro 2	Sup. Arb (%)
Fco. Bilbao	14-10-2009	1	<i>Prunus cerasifera var. nigra</i>	Cerezo	20,59	5,7	4,6	0,0045
Fco. Bilbao	14-10-2009	2	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	28,27	6		0,0062
Fco. Bilbao	14-10-2009	3	<i>Prunus cerasifera var. nigra</i>	Cerezo	12,56	4		0,0027
Esq. Florencio Barrios c/F.Bilbao	14-10-2009	4	<i>Thuja orientalis</i>	Thuja	2,83	1,9	1,7	0,0006
	14-10-2009	5	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	12,56	4	3,7	0,0027
Al lado del puente	14-10-2009	6	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	5,30	2,6		0,0011
	14-10-2009	7	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	19,63	5		0,0043
	14-10-2009	8	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	23,75	5,5	6	0,0052
	14-10-2009	9	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	13,85	4,2	5	0,0030
	14-10-2009	10	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	16,61	4,6	3,1	0,0036
Al lado de la estación de trenes	14-10-2009	11	<i>Prunus cerasifera var. nigra</i>	Cerezo	15,90	4,5	4,8	0,0035
	14-10-2009	12	<i>Prunus cerasifera var. nigra</i>	Cerezo	10,75	3,7	4,7	0,0023
	14-10-2009	13	<i>Prunus cerasifera var. nigra</i>	Cerezo	9,07	3,4		0,0020

Apéndice 8: Extracto del catastro realizado en la zona 2.

ZONA 2								
Ubicación	Fecha	Árbol N°	Nombre Científico	Nombre Común	Proyección de Copa (m2)	Diámetro 1	Diámetro 2	Sup. Arb (%)
Sector plano, delante de administración, cerca de quinchos	14-01-2010	820	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	8,95	3	3,8	0,0019
	14-01-2010	821	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	48,06	6	10,2	0,010
	14-01-2010	822	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	51,83	6,6	10	0,0115
	14-01-2010	823	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	44,64	5,8	9,8	0,0099
	14-01-2010	824	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	46,80	5,9	10,1	0,0104
	14-01-2010	825	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	49,34	6,1	10,3	0,0109
	14-01-2010	826	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	47,99	6,3	9,7	0,0106
	14-01-2010	827	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	48,20	6,2	9,9	0,0107
	14-01-2010	828	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	42,97	5,7	9,6	0,0095
	14-01-2010	829	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	8,48	3	3,6	0,0018
	14-01-2010	830	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	7,47	2,8	3,4	0,0016
	14-01-2010	831	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	9,04	3,2	3,6	0,0020
	14-01-2010	832	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	8,27	3,1	3,4	0,0018
	14-01-2010	833	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	8,05	2,7	3,8	0,0017
	14-01-2010	834	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	8,24	3	3,5	0,0018
	14-01-2010	835	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	6,57	2,7	3,1	0,0014
	14-01-2010	836	<i>Eucalyptus Globulus</i>	Eucalipto	7,97	2,9	3,5	0,0011
	14-01-2010	837	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	43,49	7,8	7,1	0,0096
	14-01-2010	838	<i>Ligustrum sp.</i>	Aligustre	15,83	4,8	4,2	0,0035
	14-01-2010	839	<i>Ligustrum sp.</i>	Aligustre	12,23	4,1	3,8	0,0027
	14-01-2010	840	<i>Ligustrum sp.</i>	Aligustre	12,20	4,2	3,7	0,0027
	14-01-2010	841	<i>Acer negundo</i>	Arce común	27,36	6,7	5,2	0,0060

Apéndice 9: Extracto del catastro realizado en la zona 3.

ZONA 3								
Ubicación	Fecha	Árbol N°	Nombre Científico	Nombre Común	Proyeccion de Copa (m2)	Diametro 1	Diametro 2	Sup. Arb (%)
Área verdes cruzando camino vehicular, frente de recinto Aguas Andinas	26-01-2010	1311	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	12,37	4,5	3,5	0,0027
	26-01-2010	1312	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	12,91	4,7	3,5	0,0028
	26-01-2010	1313	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	13,36	4,6	3,7	0,0029
	26-01-2010	1314	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	12,09	4,4	3,5	0,0026
	26-01-2010	1315	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	12,72	4,5	3,6	0,0028
	26-01-2010	1316	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	11,48	4,3	3,4	0,0025
	26-01-2010	1317	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	10,80	4,3	3,2	0,0024
	26-01-2010	1318	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	13,43	4,5	3,8	0,0029
	26-01-2010	1319	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	12,72	4,5	3,6	0,0028
	26-01-2010	1320	<i>Pinus canariensis</i>	Pino de las Canarias	16,88	4,3	5	0,0037
	26-01-2010	1321	<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	20,93	6,2	4,3	0,0046
	26-01-2010	1322	<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	28,94	5,5	6,7	0,0064
	26-01-2010	1323	<i>Quillaaja saponaria</i>	Quillay	24,56	4,6	6,8	0,0054
	26-01-2010	1324	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	23,32	4,5	6,6	0,0051
	26-01-2010	1325	<i>Liquidámbaar styraciflua</i>	Liquidámbaar	21,08	4,4	6,1	0,0046
	26-01-2010	1326	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	10,46	3,7	3,6	0,0023
	26-01-2010	1327	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	11,04	3,8	3,7	0,0024
	26-01-2010	1328	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	10,17	3,7	3,5	0,0022
	26-01-2010	1329	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	10,44	3,5	3,8	0,0023

Apéndice 10: Extracto del catástro realizado en la zona 4.

ZONA 4								
Ubicación	Fecha	Árbol N°	Nombre Científico	Nombre Común	Proyección de Copa (m2)	Diámetro 1	Diámetro 2	Sup. Arb (%)
Franja de árboles- acceso peatonal (cerrado) por Bilbao	05-02-2010	1823	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera China	7,30	3	3,1	0,0016
	05-02-2010	1824	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera China	8,29	3,2	3,3	0,0018
	05-02-2010	1825	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera China	6,37	2,8	2,9	0,0014
	05-02-2010	1826	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera China	5,51	2,7	2,6	0,0012
	05-02-2010	1827	<i>Quercus robur</i>	Encina	8,03	3,1	3,3	0,0017
	05-02-2010	1828	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Árbol de las tres espinas	35,54	7,3	6,2	0,0078
	05-02-2010	1829	<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	31,17	6,3	6,3	0,0069
	05-02-2010	1830	<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	13,72	3,8	4,6	0,0030
	05-02-2010	1831	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Árbol de las tres espinas	46,93	8,3	7,2	0,0104
	05-02-2010	1832	<i>Quercus robur</i>	Encina	10,55	4,2	3,2	0,0023
	05-02-2010	1833	<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	17,27	5	4,4	0,0038
	05-02-2010	1834	<i>Quercus robur</i>	Encina	10,17	3,6	3,6	0,0022
	05-02-2010	1835	<i>Quercus robur</i>	Encina	6,94	3,4	2,6	0,0015
	05-02-2010	1836	<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	79,08	9,5	10,6	0,0175
	05-02-2010	1837	<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	14,52	4,3	4,3	0,0032
	05-02-2010	1838	<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	37,26	6,5	7,3	0,0082
	05-02-2010	1839	<i>Acacia dealbata</i>	Aromo del país	65,75	9,1	9,2	0,0146
	05-02-2010	1840	<i>Ulmus americana</i>	Olmo americano	37,32	6,6	7,2	0,0082

Apéndice 11: Extracto del catastro realizado en la zona 5.

ZONA 5								
Ubicación	Fecha	Árbol N°	Nombre Científico	Nombre Común	Proyección de Copa (m2)	Diámetro 1	Diámetro 2	Sup. Arb.(%)
Lugar Recinto Aguas Andina	11-02-2010	2532	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	35,12	8,6	5,2	0,0078
	11-02-2010	2533	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	27,47	6,6	5,3	0,0061
	11-02-2010	2534	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	96,64	11,5	10,7	0,0214
	11-02-2010	2535	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	11,14	4,3	3,3	0,0024
	11-02-2010	2536	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	3,79	2,1	2,3	0,0008
	11-02-2010	2537	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	1,72	2	1,1	0,0003
	11-02-2010	2538	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	4,55	2	2,9	0,0010
	11-02-2010	2539	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	9,84	3,8	3,3	0,0021
	11-02-2010	2540	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	14,56	3,5	5,3	0,0032
	11-02-2010	2541	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	17,71	4,7	4,8	0,0039
	11-02-2010	2542	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	16,88	4,3	5	0,0037
	11-02-2010	2543	<i>Schinus molle</i>	Pimiento	16,61	4,5	4,7	0,0036
	11-02-2010	2544	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	42,05	6,3	8,5	0,0093
	11-02-2010	2545	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	82,40	8,6	12,2	0,0183
	11-02-2010	2546	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	10,24	2,9	4,5	0,0022
	11-02-2010	2547	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	15,90	4,5	4,5	0,0035
	11-02-2010	2548	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	10,60	3	4,5	0,0023
	11-02-2010	2549	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	24,24	6,3	4,9	0,0053
	11-02-2010	2550	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	9,61	3,4	3,6	0,0021

Apéndice 12: Extracto del catastro realizado en la zona 6.

ZONA 6								
Ubicación	Fecha	Árbol N°	Nombre Científico	Nombre Común	Proyección de Copa (m2)	Diámetro 1	Diámetro 2	Sup. Arb. (%)
Bordeando canal de agua, frente recinto Aguas Andinas	12-02-2010	2667	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	77,18	15,6	6,3	0,0171
	12-02-2010	2668	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	81,56	15,5	6,7	0,0181
	12-02-2010	2669	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	71,27	16,5	5,5	0,0158
	12-02-2010	2670	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	74,92	18	5,3	0,0166
	12-02-2010	2671	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	68,72	17,5	5	0,0152
	12-02-2010	2672	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	46,49	18,5	3,2	0,0103
	12-02-2010	2673	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	92,99	18,5	6,4	0,0206
	12-02-2010	2674	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	81,44	17	6,1	0,0180
	12-02-2010	2675	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	138,81	17,5	10,1	0,0308
	12-02-2010	2676	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	117,80	15	10	0,0261
	12-02-2010	2677	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	10,17	3,5	3,7	0,0022
	12-02-2010	2678	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	6,28	3,2	2,5	0,0013
	12-02-2010	2679	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	8,03	3,3	3,1	0,0017
	12-02-2010	2680	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	1,83	1,3	1,8	0,0004
	12-02-2010	2681	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	4,66	3,3	1,8	0,0010
	12-02-2010	2682	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	4,09	2,9	1,8	0,0009
	12-02-2010	2683	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	9,33	4,1	2,9	0,0020
	12-02-2010	2684	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	17,22	5,1	4,3	0,0038
	12-02-2010	2685	<i>Populus deltoides</i>	Álamo Carolino	6,361	3	2,7	0,0014

