



**MINISTERIO DE VIVIENDA Y  
URBANISMO**



**CENTRO DE  
POLÍTICAS  
PÚBLICAS UC**

ESTUDIO

# **COSTOS DE MANTENCIÓN DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS EN CHILE**

INFORME FINAL

**SONIA REYES-PÄCKE<sup>1,2,3</sup>, FRANCISCO DE LA BARRERA<sup>3</sup>, CYNAMON DOBBS<sup>2</sup>,  
ANDRÉS SPOTORNO<sup>4</sup>, CAMILA PAVEZ<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Centro de Políticas Públicas, <sup>2</sup>Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente,  
Pontificia Universidad Católica de Chile, <sup>3</sup>Centro para el Desarrollo Urbano  
Sustentable, y <sup>4</sup>Constructor Civil, Consultor Independiente.



## **CONTENIDOS**

1	PRESENTACIÓN .....	4
2	CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES .....	5
2.1	Metodología .....	5
2.2	Número y superficie de áreas verdes totales en las comunas (AV <sub>T</sub> ).....	6
2.3	Conclusiones .....	13
3	COSTOS DE MANTENCIÓN DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS.....	14
3.1	Metodología .....	14
3.2	Resumen de los resultados .....	14
3.3	Macrozona central.....	15
3.4	Macrozona norte .....	25
3.5	Macrozona Norte Chico .....	28
3.6	Macrozona Sur .....	31
3.7	Macrozona Austral .....	34
3.8	Conclusiones .....	36
4	REVISIÓN DE CONTRATOS DE MANTENCIÓN VIGENTES .....	37
4.1	Metodología .....	37
4.2	Superficie concesionada y cantidad de áreas verdes.....	37
4.3	Precios y garantías.....	38
4.4	Plazo del contrato.....	38
4.5	Supervisión, pagos y multas.....	39
4.6	Requisitos de personal, maquinarias y equipos.....	39
4.7	Suministro y reposición .....	39
4.8	Agua de riego y automatización.....	40
4.9	Inventariado o catastro de áreas verdes .....	40
4.10	Conclusiones .....	41
5	TIPOLOGÍA DE ÁREAS VERDES Y SUS COSTOS DE MANTENCIÓN.....	42
5.1	Metodología .....	42
5.2	Normativa aplicable nacional.....	42
5.3	Catastros regionales de áreas verdes a nivel regional .....	43
5.4	Revisión de literatura internacional .....	43
5.5	Tipologías actuales de áreas verdes a nivel comunal.....	44
5.6	Propuesta de tipología de áreas verdes en función de sus costos de mantención .....	44
5.7	Factores que influyen el costo base de mantención .....	46
5.8	Cálculo del costo de mantención .....	47
6	RECOMENDACIONES DE DISEÑO Y OPERACIÓN.....	50
6.1	Metodología .....	50
6.2	Recomendaciones para la planificación urbana: .....	50
6.3	Recomendaciones de diseño: .....	51
6.4	Recomendaciones de operación: .....	52
7	ANEXOS .....	53



## **1 PRESENTACIÓN**

El Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) ha encomendado a la Pontificia Universidad Católica de Chile el estudio “Estimación de los costos de mantención de áreas verdes urbanas”. Éste fue liderado por la académica de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Dra. Sonia Reyes Paecke.

La investigación es coordinada por la Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos del MINVU y se enmarca en una serie de iniciativas que lleva a cabo el Ministerio para abordar la superación del déficit de parques, plazas y áreas verdes en nuestras ciudades.

Los objetivos generales establecidos para el estudio son:

- Aportar información al MINVU sobre los costos de mantención de las áreas verdes con el fin de mejorar la toma de decisiones sobre gestión urbana y que sirva de referencia a los municipios para sus procesos de licitación de espacios públicos.
- Aportar antecedentes al Plan “Chile Área Verde”, contemplado en el Capítulo Ciudad, Vivienda y Territorio del Programa de Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet.

El estudio tiene los siguientes objetivos específicos:

- Proponer una tipología de áreas verdes urbanas de acuerdo a atributos morfológicos y funcionales, para representar la diversidad de este tipo de espacios públicos en las ciudades chilenas, agrupadas en cinco macrozonas (Norte, Norte Chico, Centro, Sur y Austral).
- Estimar rangos de costos de mantención para cada tipología de área verde, sobre la base de la valoración de los diferentes componentes estructurales y de los gastos efectivamente realizados por las municipalidades en su mantención.
- Elaborar recomendaciones de diseño y operación que permitan disminuir el gasto en la mantención de áreas verdes.

Se seleccionó una muestra de ciudades representativa de cada macrozona para reconocer la variabilidad a nivel nacional y las particularidades que adquiere la mantención de áreas verdes en las distintas regiones geográficas del país. Las macrozonas y ciudades (municipalidades) seleccionadas en cada una de ellas fueron las siguientes:

- Macrozona Norte: Antofagasta
- Macrozona Norte chico: La Serena y Coquimbo
- Macrozona Centro: 6 comunas del Área Metropolitana de Santiago: La Pintana, Las Condes, Maipú, Providencia, Puente Alto y San Bernardo.
- Macrozona Sur: 3 comunas del Área Metropolitana de Concepción: Concepción, San Pedro de la Paz y Talcahuano.
- Macrozona Austral: Punta Arenas

El equipo de trabajo estuvo integrado por Sonia Reyes Paecke, responsable del estudio, Francisco de la Barrera, Cynnamon Dobbs, Andrés Spotorno y Camila Pavez. El estudio se realizó mediante un Convenio entre el Ministerio de Vivienda y la Pontificia Universidad Católica de Chile, la cual fue representada por el Centro de Políticas Públicas UC.

## **2 CARACTERIZACION DE LAS ÁREAS VERDES**

**Objetivo:** Para lograr el desarrollo de tipologías que permitan entender la mantención de las áreas verdes del país es necesario, en primer lugar, distinguir los distintos tipos de áreas verdes que existen hoy en día. Es por esto que se realizó una caracterización de la estructura de las áreas verdes de las ciudades estudiadas, mediante el reconocimiento de las coberturas o pavimentos que componen estos espacios y mediante la distinción del tamaño y distribución de las áreas verdes.

### **2.1 Metodología**

Se utilizaron imágenes satelitales de alta resolución<sup>1</sup> para realizar la caracterización de las áreas verdes. Esto permitió reconocer las áreas verdes superiores a 1.000 m<sup>2</sup> (0,1 ha), estandarizando la cuantificación de estas para todas las macrozonas, permitiendo su comparación. Los pasos seguidos fueron los siguientes:

1. Digitalización de áreas verdes: utilizando de imágenes satelitales de alta resolución, se digitalizaron las áreas verdes de superficies mayores a 1000 m<sup>2</sup> (0,1 ha). En el caso de la macrozona centro se utilizó una imagen RapidEye de Abril del 2013 (resolución espacial 5m). En tanto, para las macrozonas Norte y Norte Chico se utilizaron imágenes Bing a resolución de 1-2 m, mientras que para la macrozona Sur y Austral se utilizaron imágenes de la plataforma Google Earth (resolución espacial de 1-2 m). Se utilizó el Catastro de Parques Urbanos del MINVU como modo de apoyo para validar las áreas verdes digitalizadas mediante imágenes satelitales. A cada una de las áreas verdes se les calculó el área y la distribución espacial de estas dentro de la ciudad.
2. Estimación de la superficie de áreas verdes por habitante (m<sup>2</sup>/hab): se calculó la superficie (área) de cada área verde y del conjunto de áreas verdes. Este último valor se dividió por la cantidad de habitantes de la ciudad, reportada en el último censo disponible, del año 2002.
3. Revisión de datos de información municipal y estadísticas del Ministerio de Vivienda, publicadas en la página web [www.observatoriourbano.cl](http://www.observatoriourbano.cl). Cabe destacar que las superficies de áreas verdes obtenidas por el análisis de imágenes satelitales no necesariamente coincidirán con las superficies de áreas verdes reportadas por los municipios u otros organismos estatales, dado que algunos municipios incluyen jardineras, plantas en macetero, espacios verdes residuales y espacios verdes menores a 1000 m<sup>2</sup>, de las cuales algunas son imperceptibles desde las imágenes satelitales.
4. Caracterización de la forma de las áreas verdes: se calculó un índice que relaciona el largo del área verde con su área total, mientras mayor el índice el área verde tiende a una forma lineal. Todos los cálculos de esta sección fueron realizados en ArcGis 10.1 (ESRI Inc.) y QGIS 2.4 (Chugiak).
5. Identificación de coberturas existentes en cada área verde: para esto se escogieron al azar 10 plazas y/o parques por ciudad incluida en el estudio. Dentro de estas se distinguieron las coberturas que podían ser identificadas mediante Google Earth y Street View. Las coberturas o pavimentos distinguidos y medidos en porcentaje incluyen: árboles, arbustos, suelo

---

<sup>1</sup> Alta resolución en términos espaciales, el tamaño del pixel es inferior a 5x5m, es posible distinguir estructuras urbanas con nitidez. Por ejemplo se pueden distinguir arboles individuales, calles, pasajes y senderos.

desnudo, césped, cemento, maicillo. Se utilizó un análisis discriminante<sup>2</sup> que permite identificar cuán distintas son las áreas verdes de las macrozonas estudiadas y cuál/es es/son las coberturas que mayormente caracterizan esas macrozonas. Se determinaron las diferencias a un alfa<sup>3</sup> 0.05. El análisis estadístico se realizó en la plataforma SAS Enterprise 4.3 (SAS Institute Inc.).

6. Cuantificación del número de árboles: se contabilizaron todos los árboles existentes en la muestra de diez áreas verdes por ciudad utilizando Google Earth.
7. Análisis de la distribución de las áreas verdes: se describió la distribución espacial de las áreas verdes para cada zonas urbana. Para esto se utilizaron dos métricas de paisaje que permiten, en este caso, calcular la distancia promedio entre las áreas verdes y calcular la distancia promedio de las áreas verdes al centro de la ciudad. Para la primera métrica se utilizó el análisis de vecino más cercano, mientras que para la segunda se ocuparon herramientas de decisión de distancia<sup>4</sup>. Finalmente, se determinó si las áreas verdes se encontraban agrupadas o dispersas dentro de la ciudad bajo investigación.

## **2.2 Número y superficie de áreas verdes totales en las comunas (AV<sub>T</sub>)**

Se digitalizaron todas las áreas verdes encontradas en cada una de las ciudades, no obstante, **debe advertirse que no es posible distinguir la diferencia entre las áreas públicas y privadas mediante teledetección, por lo que los resultados podrían incluir algunas áreas privadas.** Por esta razón este indicador se ha designado superficie de “área verde total” (AV<sub>T</sub>) para diferenciarlo del indicador utilizado por el Sistema Nacional de Estadísticas Municipales SINIM, y por el Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda, que se refiere a las Áreas verdes con mantención municipal.

El beneficio de cuantificar las áreas verdes totales (AV<sub>T</sub>) es hacer comparaciones entre macrozonas y evidenciar las diferencias entre ellas en términos de superficies y cantidad de áreas verdes. Los resultados de la medición son:

- La macrozona norte representada por la ciudad de Antofagasta presenta 1,6 de áreas verde por habitante (m<sup>2</sup>/hab).
- El norte chico se encuentran representadas por Coquimbo y La Serena que tienen 1,3 y 7,4 m<sup>2</sup>/hab. respectivamente.
- La macrozona centro es la más desigual en la distribución de las áreas verdes: las mayores coberturas se presentan para las comunas de Las Condes y Puente Alto y Cerro Navia con 9,7, 7,2 y 6,3 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante. En el rango intermedio se encuentra Providencia con 5,1 m<sup>2</sup>/hab., mientras que La Pintana y Maipú presentan valores de 3,6 y 3,5 m<sup>2</sup>/hab. respectivamente.
- La macrozona sur presenta valores bastantes menores en comparación a las comunas centrales, siendo más similares a los valores de las ciudades del norte y del norte chico. Concepción contiene 2,1 m<sup>2</sup>/hab., seguido por San Pedro de la Paz con 2,2 m<sup>2</sup> por habitante y finalmente Talcahuano con 12,1 m<sup>2</sup> por habitante.

---

<sup>2</sup> Técnica estadística para discriminar asociaciones entre variables (en este caso coberturas). Con esto se puede distinguir que ciudades son más parecidas en las coberturas de parques y plazas

<sup>3</sup> Se refiere a que las diferencias son estadísticamente significativas

<sup>4</sup> El vecino más cercano se refiere a la mínima distancia entre dos áreas verdes de acuerdo a su posición en el eje coordenado X e Y. Mientras que la distancia de decisión se refiere a la distancia promedio de cada una de las áreas verdes al centro de la ciudad

- La macrozona Austral representada por Punta Arenas contiene 6,1 m<sup>2</sup>/hab.

Por otra parte, las macrozonas norte y norte chico, son las que presentan mayores diferencias en frecuencias y tamaños de las áreas verdes mayores a una hectárea, siendo Coquimbo la de menor número de áreas verdes grandes (>1ha). En cuanto a las áreas verdes menores a una hectárea (<1há), la situación es más similar al resto del país, pero una vez más Coquimbo presenta menores valores de frecuencia y tamaño promedio.

Relativo a la forma, las áreas verdes en las macrozonas del norte tienden a tener formas más cuadradas o compactas, con una menor cantidad de áreas con el carácter de lineal, según los valores del índice de largo/área. Todas las áreas verdes se encuentran agrupadas, ubicadas a diferentes distancias desde el centro de cada una de las ciudades. Para Antofagasta las áreas verdes se encuentran, en promedio, más bien en el área suburbana que hacia el centro de la ciudad. Las áreas más cercanas al centro se encuentran en promedio a 2 km y las más lejanas a más de 8km de distancia desde el centro (Tabla 4).

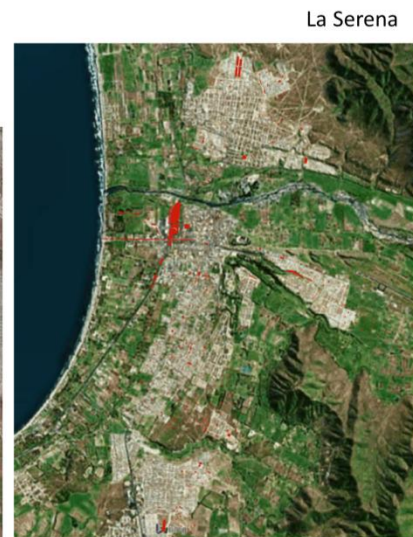
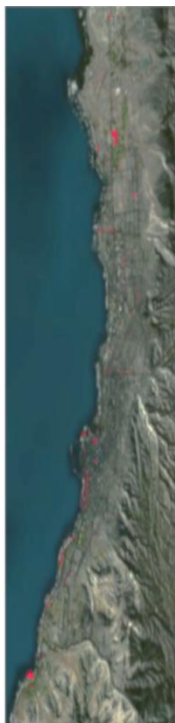
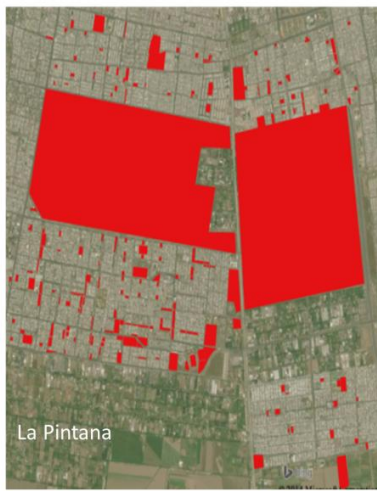
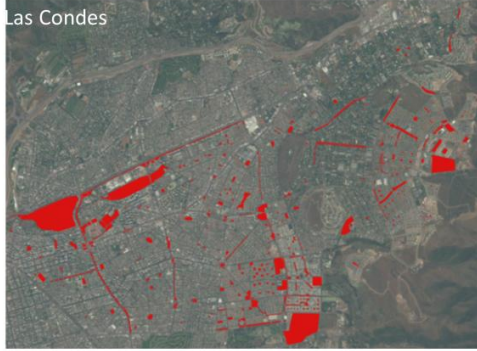
**Tabla 1: Áreas verdes mayores a 1000 m<sup>2</sup> por habitante de acuerdo a lo detectado por imágenes satelitales. Se incluyen áreas verdes públicas y privadas**

Comuna	Población Proyectada al año 2012 (Censo 2002)	Áreas verdes superiores a 1000 m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	Área verde total por habitante
Antofagasta	378.923	615.496	1,6
Coquimbo	219.639	288.078	1,3
La Serena	82.973	614.033	7,4
Cerro Navia	129.630	812.424	6,3
La Pintana	201.726	734.715	3,6*
Las Condes	291.971	2.854.323	9,7
Providencia	126.595	640.604	5,1
Puente Alto	779.984	5.631.146	7,2
Maipú	931.211	3.233.745	3,5
Concepción	229.684	509.598	2,2
San Pedro de la Paz	98.973	281.480	2,8
Talcahuano	171.463	1.513.239	12,1
Punta Arenas	125.483	773.750	6,1

\*El valor de La Pintana no incluye los terrenos no municipales de la Universidad de Chile y el INTA. En el caso de incluirlos la superficie de áreas verdes llega a 6.436.620 m<sup>2</sup> y un aporte por área verde de 31,9 m<sup>2</sup>/hab

A continuación se presenta la distribución espacial de las áreas verdes dentro de cada una de las ciudades incluidas en este estudio (Figura 1).





Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2: Áreas verdes mayores a 1000 m<sup>2</sup> de acuerdo a las macrozonas del país. Se incluyen las áreas verdes promedio, máximos, mínimos y totales a partir de la digitalización de imágenes Google Earth**

Zona	Ciudad	Áreas Verdes > 1ha		Áreas Verdes < 1ha		Métricas de paisaje		
		Número	Área promedio (m <sup>2</sup> )	Número	Área promedio (m <sup>2</sup> )	Índice largo/área	Vecino más cercano (m)	Distancia al centro de la ciudad (m)
<b>Norte</b>	Antofagasta	12	22.840	228	1.703	0,18 (0,1)	149	5.544 (2.968)
<b>Norte Chico</b>	Coquimbo	4	17.768	193	1.392	0,16 (0,08)	153	3.313 (1.657)
	La Serena	10	28.162	246	1.625	0,15 (0,08)	157	3.638 (2.008)
<b>Centro</b>	La Pintana	4	30.253	153	1.874	0,11 (0,04)	125	1.718 (746)
	Las Condes	14	40.183	234	2.057	0,13 (0,05)	126	5.060 (2.443)
	Maipú	14	41.737	572	1.745	0,12 (0,05)	121	2.954 (1.381)
	Providencia	12	32.061	50	2.462	0,14 (0,22)	167	1.454 (534)
	Puente Alto	15	31.843	546	1.626	0,14 (0,08)	104	2.292 (1.348)
<b>Sur</b>	Concepción	12	33.277	40	2.756	0,11 (0,05)	332	2.661 (1.124)
	San Pedro de la Paz	5	18.578	294	3.492	0,35 (0,31)	171	1.328 (760)
	Talcahuano	9	31.372	68	3.265	0,34 (0,38)	198	3.935 (1.663)
<b>Austral</b>	Punta Arenas	20	35.323	11	5.354	1,03 (0,64)	98	1.581 (565)

Nota: Los números entre paréntesis representan la desviación estándar de la muestra.

Fuente: elaboración propia



Los resultados de la macrozona centro indican que el número de áreas verdes mayores a una hectárea aumenta en comunas con niveles socioeconómicos más altos, mientras que las áreas menores a una hectárea no siguen alguna tendencia en particular (Tabla 2). Las Condes y Maipú presentan áreas verdes mayores a una hectárea que son en promedio más grandes en comparación a las otras comunas, mientras que Providencia presenta áreas verdes de menos de una hectárea en promedio más grandes. En cuanto a la frecuencia o cantidad de áreas verdes menores a una hectárea, Maipú y Puente Alto son las comunas con más áreas verdes pequeñas. Las áreas verdes de la macrozona central son más cuadradas que lineales según los índices largo/área calculados, con las mayores variabilidades en la comuna de Providencia que presenta algunos parques lineales. Las áreas verdes se encuentran a distancias menores entre ellas que el resto de las macrozonas. Cerro Navia presenta las menores distancias entre sus áreas verdes y Providencia las mayores distancias entre sus áreas verdes.

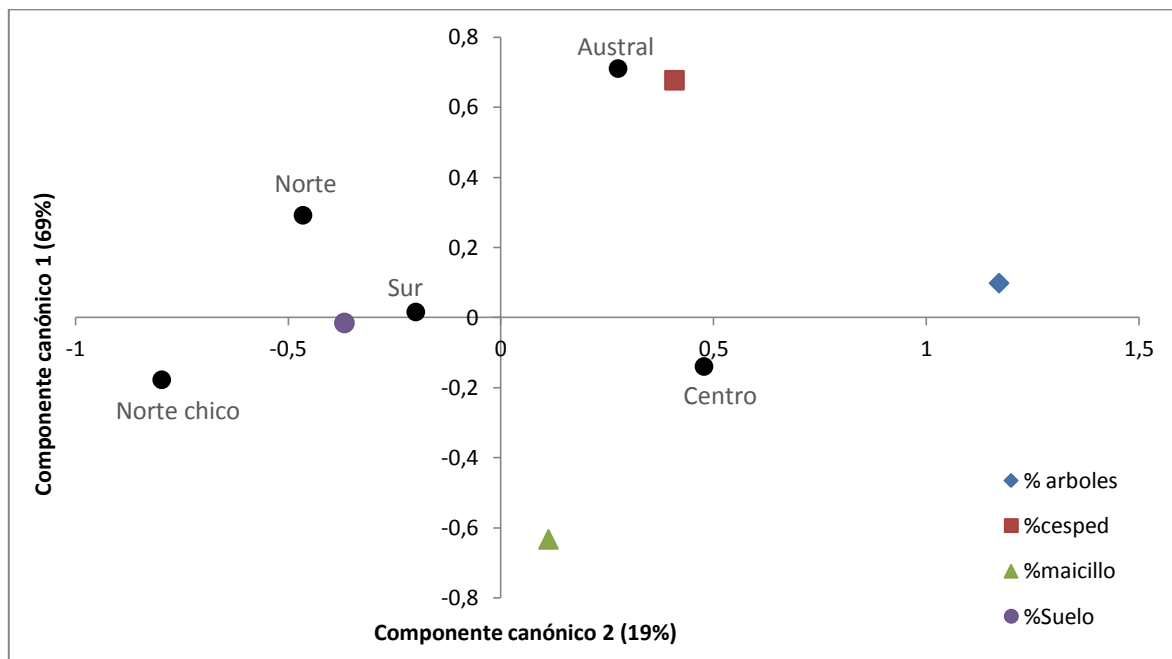
Para todas las comunas de la macrozona central las áreas aparecen agrupadas, demostrando una distribución desigual dentro de cada una de las comunas. La mayor dispersión entre áreas verdes, en relación al centro de la comuna, ocurre en Las Condes, mientras que la menor dispersión ocurre en La Pintana y Providencia (Tabla 2).

La macrozona sur presenta en promedio 8 áreas verdes con superficies mayores a una hectárea y 170 áreas verdes con superficies menores a una hectárea. Gran parte de estas áreas verdes corresponden a los parques lineales costeros del Gran Concepción. En promedio, los tamaños de las áreas verdes mayores a una hectárea son similares para todas las ciudades incluidas en el estudio, con la excepción de San Pedro de la Paz, donde el valor es notoriamente menor, lo cual podría estar explicado al menor tamaño de la ciudad. En la macrozona sur el índice largo/área es mayor lo que se relaciona al carácter lineal de sus áreas verdes. Igualmente, la distancia entre las áreas verdes dentro de esta macrozona es mayor, con Concepción duplicando la distancia de San Pedro de la Paz y Talcahuano. En esta macrozona las distancias en la ubicación de las áreas verdes son menores que para la zona norte, Concepción y San Pedro de la Paz tienen menores valores de distancia, variando en promedio de menos de 1 km a 5 km (Tabla 2).

En la comuna de Punta Arenas, de la macrozona austral, se registra la mayor cantidad de áreas verdes grandes (> 1 ha) y en esta misma ciudad existe el menor número de áreas verdes pequeñas (< 1 ha). De manera similar al macrosector sur, la mayoría de las áreas verdes grandes tienen una estructura lineal. Las áreas verdes pequeñas son bastante más amplias que para las otras macrozonas, indicando de que en Punta Arenas mantiene cierto tamaño de áreas que pueden ser equivalentes a otras ciudades (en términos de superficie) a pesar de ser menos numerosas. Punta Arenas es la ciudad que presenta el índice más alto de largo/área, indicando el alto carácter lineal de las áreas verdes de esta ciudad. Las áreas verdes de esta ciudad son las que se encuentran más agrupadas con distancias promedio menores a 100 m, al igual que Cerro Navia. Las distancias de las áreas verdes al centro son de las menores entre las comunas estudiadas con valores cercanas a los 1000 m en promedio (Tabla 2).

Mediante un análisis discriminante se determinó la similitud entre la estructura de cobertura de áreas verdes de las distintas macrozonas. Este tipo de análisis distingue las similitudes entre las macrozonas y la cobertura con mayor presencia en cada una de ellas. Los resultados se muestran en la Figura 2.

Figura 2: Resultado del análisis discriminante de acuerdo a coberturas dominantes para las áreas verdes muestreadas por macrozona.



El componente canónico 1 explica el 69% de las diferencias de coberturas entre las áreas verdes y el componente canónico 2 explica el 19% de las diferencias restantes. Fuente: elaboración propia.

Los resultados indican que las áreas verdes se diferencian por la combinación entre coberturas de árboles y césped, la cobertura de maicillo y la cobertura de suelo. La cobertura de árboles tiene una relación inversa con la cobertura de suelo, mientras que la cobertura de césped sigue una dirección opuesta a la cobertura de maicillo (Figura 2). Esto implica que en los lugares en donde hay mayor número de árboles, se registró una menor superficie de suelo desnudo; en cambio, en los lugares con mayor cobertura de césped se observó una menor superficie cubierta por maicillo.

La Figura 2 indica que las áreas verdes en la zona austral tienden a tener una mayor cobertura de césped, en la zona centro presentan más cantidad de árboles y maicillo, mientras que en el resto de las macrozonas tienen una mayor cobertura de suelo desnudo. Las áreas verdes de la zona norte, norte chico y sur son más similares entre sí que con las áreas verdes del centro y la macrozona austral (Tabla 2).

En la Tabla 3 se distinguen las diferencias entre macrozonas, el valor indica cuán diferentes son las coberturas de las áreas verdes entre sí, a mayor valor, mayor diferencia. Las mayores diferencias se reportan entre la macrozona austral (Punta Arenas) y las ciudades del norte y del norte chico. La menor diferencia ocurre entre las áreas verdes de la macrozona del norte y del sur del país.

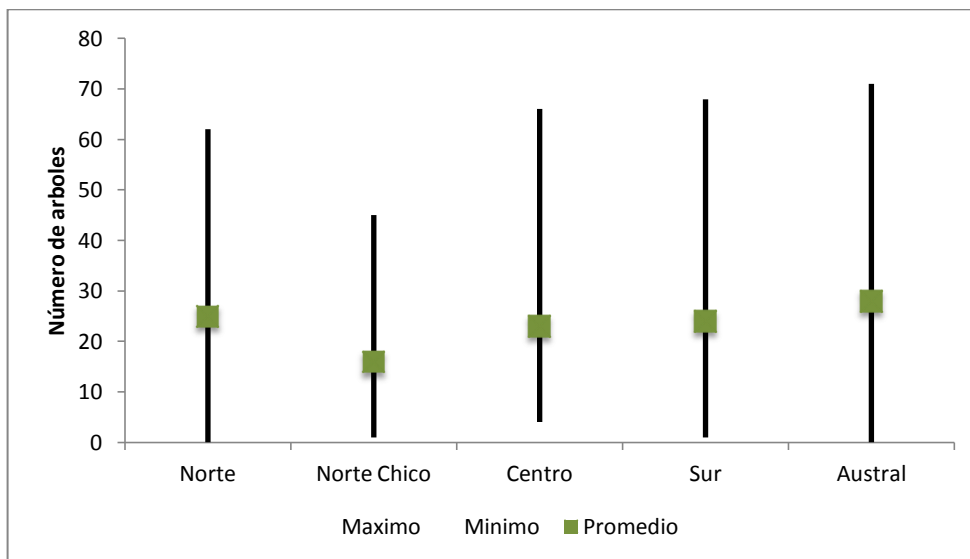
**Tabla 3: Matriz de disimilitud entre la cobertura de las áreas verdes para las distintas macrozonas.**

Disimilitud entre plazas y parques de las macrozonas					
	Austral	Centro	Norte	Norte Chico	Sur
Austral	0				
Centro	0,84731	0			
Norte	1,39196	1,35478	0		
Norte Chico	1,95651	1,65404	0,80459	0	
Sur	0,7603	0,5136	0,58746	0,42611	0

A mayor número, mayor diferencia en la cobertura de las áreas verdes (árboles, césped, maicillo, suelo desnudo). Fuente: elaboración propia

La Figura 3 muestra el número de árboles promedio de las áreas verdes en cada macrozona. Las áreas verdes en el norte chico presentan menos árboles, mientras que en la macrozona austral tienen más de árboles. La mayor cantidad de árboles (máximos) se encuentran en áreas verdes de la macrozona centro, sur y austral. En tanto, la mayor variabilidad en cantidad de árboles ocurre en la zona sur y austral.

**Figura 3: Número de árboles promedio, máximo y mínimo por las áreas verdes muestreadas por macrozona (n=10 áreas verdes por macrozona)**



Fuente: elaboración propia

### **2.3 Conclusiones**

La caracterización de las áreas verdes de las macrozonas del país permitió detectar diferencias en la estructura y distribución de las áreas verdes. En general, la macrozona centro presenta mayor cantidad de áreas verdes que el resto de las macrozonas y en la zona del norte chico son más escasas.

Las menores superficies (m<sup>2</sup>) de áreas verdes por habitante se encuentran en Concepción, Coquimbo y Antofagasta, mientras que las mayores cantidades se encuentran en Talcahuano, Las Condes y Puente Alto.

En cuanto a la estructura de las áreas, la zona austral es la que presenta mayor cantidad de áreas verdes cubriendo superficies continuas mayores a una hectárea y a la vez es la que tiene sus áreas verdes menos agrupadas. La macrozona central presenta menos áreas lineales que las otras macrozonas, mientras que en las macrozonas sur y austral son más frecuentes las formas lineales.

En cuanto a la composición de las áreas verdes, las coberturas dominantes corresponden a árboles, césped, maicillo y suelo desnudo. Se observó que a mayor presencia de árboles, menor presencia de suelo desnudo, y mayor superficie de césped y maicillo. De acuerdo a los tipos y cantidad de coberturas las áreas verdes de las macrozona Norte, Norte Chico y Sur son similares, y las más las más distintas son las de la macrozona austral.

En general, las áreas verdes se encuentran agrupadas en las diferentes ciudades, es decir, se concentran en algunas partes de ellas y dejando vacíos en otros sectores. Esto indica que es necesario que a futuro la construcción de nuevas áreas considere una mejor distribución de éstas en la comuna. De acuerdo a recomendaciones internacionales las áreas verdes se deberían distribuir a no más de 500 metros y óptimamente a no más de 300 metros de las viviendas de los habitantes de la comuna en caso de las áreas verdes menores a una hectárea (es decir, plazas); mientras que las áreas de tamaño mayor a una hectárea (parques) deberían estar a una distancia no mayor a 900 metros de las viviendas<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Toftager M., Ekholm O., Schipperijn J., Bentsen P., Grønbæk M., Randerup TB., Kamper-Jørgensen F. 2011. Distance to green space and physical activity: a Danish national representative survey. *Journal of Physical Activity and Health* 8(6), 741-9  
HM Government 2011. The natural choice: securing the value of nature. Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/228842/8082.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228842/8082.pdf)

### 3 COSTOS DE MANTENCIÓN DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS

**Objetivo:** Obtener información acerca de los costos de mantención a partir de los gastos realizados por las municipalidades en su mantención, desagregados por macrozona geográfica, a través de entrevistas a encargados municipales.

#### 3.1 Metodología

1. Entrevistas a Directores Municipales o profesionales responsables de la mantención de áreas verdes, en las comunas seleccionadas.
2. Aplicación de primeras entrevistas extensas en la Región Metropolitana donde las preguntas fueron testeadas y luego se corrigió la pauta de entrevista
3. Aplicación de entrevistas con pauta corregida en las restantes comunas seleccionadas.
4. Revisión de documentos municipales: términos de referencia de las licitaciones para la mantención de AVU, contratos de empresas de mantención, cuentas municipales, y datos entregados por los Directores Municipales.
5. Caracterización y análisis de los costos de mantención por macrozona

#### 3.2 Resumen de los resultados

A continuación se presenta un resumen de los resultados para cada municipio y luego un desglose por macrozona, iniciando por la macrozona central y continuando con las macrozonas norte, norte chico, sur y austral.

**Tabla 4. Resumen de costos de mantención por macrozona**

Macro zona	Comunas	Superficie con mantención municipal (m <sup>2</sup> )	N° empresas contratistas	Duración contratos (años)	Costo m <sup>2</sup> /mes (promedio) (\$)	Costo anual mantención (MM\$)	Costo mensual de mantención (MM\$)
Central	La Pintana	673.000	1	4	120	906,34	75,53
	Las Condes	2.000.000	1	6	183,9	4.413,86	367,82
	Maipú	3.046.099	7	3 y 4	180,5	7.384,86	615,41
	Providencia	750.000	17	3 a 6	301,9	2.716,86	226,4
	Puente Alto	2.621.701	2	3	233	2.844,08	237,01
	San Bernardo	1.215.074	5	3	162,3	2.142,61	178,55
Norte	Antofagasta	958.094	3	3 y 4	265,93	2.264,39	188,7
Norte chico	La Serena	1.362.079	2	4	138,92	1.946,65	162,22
	Coquimbo	1.219.455	no hay subcontrato	no hay subcontrato	81,49	1.192,55	99,38
Sur	Concepcion	1.078.000	1	4	115	1.800,00	150
	Talcahuano	1.212.693	1	8	118	1.432,17	119,34
Austral	Punta Arenas	1.300.000	1	6	36	848,56	70,71

Fuente: elaboración propia

### 3.3 Macrozona central

#### 3.3.1 Antecedentes

Las comunas seleccionadas para caracterizar los costos de mantención en la Macrozona central fueron La Pintana, Las Condes, Maipú, Providencia, Puente Alto y San Bernardo. Se seleccionaron comunas con una gran diversidad de áreas verdes, y con diferente condición socioeconómica. La diversidad de áreas verdes se refiere al tamaño, funcionalidad y niveles de mantención. Esta última característica está correlacionada con el nivel de ingresos de la municipalidad, por eso se incluyeron comunas con diferentes niveles de ingreso municipal. Dadas las diferencias en densidad poblacional (población/superficie comunal) se ponderó también la disponibilidad presupuestaria por habitante. Este indicador es publicado por la Biblioteca del Congreso Nacional, en base a información del Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM); el dato más reciente disponible corresponde al año 2011, por tanto no coincide con los valores de ingresos municipales incluidos en la Tabla 5, que corresponden al año 2013 (fuente SINIM). La población corresponde a las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas, basado en el Censo de Población y Vivienda del año 2002.

En cuanto a la superficie de áreas verdes por habitante, de acuerdo con la información de SINIM se observan dos rangos de valores: alto: entre 5,9 y 6,9 m<sup>2</sup>/habitante y bajo, entre 3,1 y 3,8 m<sup>2</sup>/habitante. En la Tabla 5 se consigna además el índice de pobreza CASEN por comuna.

Tabla 5: Caracterización socioeconómica y de los ingresos municipales de las comunas que integran la muestra

Comuna	Población comunal 2013 (proyectada) <sup>1</sup>	Ingresos municipales 2013 (M\$) <sup>2</sup>	Disponibilidad presupuestaria por habitante (\$) <sup>2</sup>	Índice de pobreza CASEN (%) <sup>2</sup>	Superficie áreas verdes por habitante (m <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>
La Pintana	201.726	17.559.156	92.000	27,7	3,5
Las Condes	291.971	172.637.299	488.000	1,3	6,9
Maipú	931.211	79.781.962	90.000	6,4	3,8
Providencia	126.595	80.672.839	586.000	0,2	5,9
Puente Alto	779.984	60.633.704	65.000	13,2	3,1
San Bernardo	319.517	30.700.971	94.000	15,5	3,8

Fuentes: <sup>1</sup>INE, Proyecciones de población; <sup>2</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, en base a SINIM. Dato para 2011, consultado 15/07/2014; <sup>3</sup>Cálculo en base a información municipal y proyecciones de población INE.

En el caso de la Región Metropolitana de Santiago, se contaba con algunos antecedentes previos respecto de los costos de mantención los cuales fueron publicados en diarios de circulación nacional. En una nota del Diario La Tercera (06/11/2013)<sup>6</sup> se presentan los resultados de un estudio realizado por la Fundación Mi Parque, que identifica el monto que los municipios del Área Metropolitana de Santiago destinan a la mantención de sus áreas verdes. La nota de prensa señala los valores extremos que alcanza el gasto mantención por metro cuadrado y por año. Los valores más altos se registran en Providencia y Vitacura, con \$2.963 y \$2.652 respectivamente, y los valores más bajos corresponden a las comunas de La Granja y Estación Central, con \$48 y \$131 respectivamente.

<sup>6</sup> Diario La Tercera 06/11/2013, pág. 14 Oriana Fernández, "Providencia lidera el gasto en conservación de áreas verdes en RM"



En otra nota de prensa publicada en El Mercurio (26/10/14)<sup>7</sup>, los periodistas accedieron a información del presupuesto para mantención de áreas verdes a través del sistema de transparencia. Esta nota muestra una comparación de dichos presupuestos en el año 2013 considerando 20 municipalidades del Área Metropolitana de Santiago. De acuerdo con este reportaje, las comunas con mayor presupuesto para áreas verdes son Santiago (MM\$ 407,5), Las Condes (MM\$ 371,0) y Lo Barnechea (MM\$ 261,9). En el extremo opuesto se encuentran Pedro Aguirre Cerda que destinó MM\$13,3, La Cisterna (MM\$14,6) y Quinta Normal (MM\$18,3).

La sucesión de artículos y reportajes de prensa referidos a la cantidad y calidad de las áreas verdes urbanas es una señal de que el tema está siendo cada vez más importante para la opinión pública. De hecho en algunos de dichos reportajes se hace referencia a los movimientos ciudadanos por la defensa y construcción de áreas verdes.

### **3.3.2 Superficie de áreas verdes en mantención**

Las comunas analizadas muestran una gran diversidad tanto en términos de la superficie total con mantención municipal, como en la composición de dicha superficie total. Sólo en cuatro de las seis comunas se pudo obtener el dato de la superficie total de áreas verdes (ver Tabla 6), y en todas ellas el porcentaje de áreas mantenidas alcanza o es muy cercano al 100%. Esto indica que hay una preocupación por mantener la totalidad o la mayor parte las áreas verdes, independientemente del nivel de ingresos comunal. Pero también puede indicar que los catastros municipales se refieren principalmente a áreas verdes consolidadas y no incorporan áreas que, si bien tienen destino de área verde, no han sido desarrolladas como tal y constituyen espacios “café”, por su predominio en suelos desnudos (tierra). No obstante, esto podría ser cada vez menor, dada la cada vez más fuerte inversión en construcción, mejoramiento y renovación de áreas verdes –principalmente plazas- que ha ocurrido en casi todas las comunas del AMS durante la última década<sup>8</sup>.

Los tamaños promedios de las áreas verdes en mantención se utilizan como un indicador grueso del tamaño predominante de las áreas verdes de cada comuna, con el objetivo puramente operacional de establecer diferencias respecto al tamaño de áreas verdes dominante en cada comuna. Ello permite visualizar los rangos de tamaño que deben ser considerados por las políticas públicas que promueven la construcción y mantención de áreas verdes urbanas.

La Fundación Mi Parque<sup>9</sup> ha señalado que construyen áreas verdes de tamaño mínimo de 1.000 m<sup>2</sup> para sus proyectos porque permite la inclusión de los elementos mínimos de una plaza vecinal: vegetación, juegos infantiles, mobiliario, y una buena superficie de cobertura vegetal<sup>10</sup>. Los entrevistados en el presente estudio coinciden en que es necesario definir normativamente un tamaño mínimo de área verde, por razones de diseño (diversidad de elementos a incluir) y de operación (costos de mantención). También concuerdan en que este tamaño debe ser fijado teniendo presente las características de las ciudades chilenas, y que, incluso, podría diferir en función de condiciones climáticas y topográficas.

---

<sup>7</sup> Diario El Mercurio 26/10/14, L. Adriasola y S. Sottorf “Comunas muestran fuertes contrastes en gastos por mantención de áreas verdes”.

<sup>8</sup> Información municipal, y estadísticas del Ministerio de Vivienda, publicadas en la página web [www.observatoriourbano.cl](http://www.observatoriourbano.cl). La información de SINIM también muestra un incremento de la superficie de áreas verdes por habitante durante la última década en la mayoría de las comunas, aunque este último dato requiere de datos censales para ser actualizado con mayor precisión.

<sup>9</sup> Fundación cuyo objetivo es la recuperación participativa de espacios públicos en barrios con alto nivel de vulnerabilidad social, mediante la construcción de plazas. Página web: [www.miparque.cl](http://www.miparque.cl)

<sup>10</sup> Director Ejecutivo de Mi Parque, comunicación personal en entrevista realizada en enero 2014 por S. Reyes-Paecke.

**Tabla 6: Población, Ingresos municipales, disponibilidad presupuestaria por habitante, Índice pobreza CASEN**

	La Pintana	Las Condes	Maipú	Providencia	Puente Alto	San Bernardo
Número total AV	371	361	1.284	157	s.i.	s.i.
N° de AV en mantención	367	361	1.284	157	889	659
Superficie total AV (m <sup>2</sup> )	695.000	2.000.000	3.046.099	750.000	s.i.	s.i.
Superficie con mantención (m <sup>2</sup> )	673.000	2.000.000	3.046.099	750.000	2.621.701	1.215.074
% AV en mantención	96,83%	100%	100%	100%	s.i.	s.i.
Superficie promedio AV (m <sup>2</sup> )	1.834	5.540	2.372	4.777	2.949	1.844

Fuente: elaboración propia basada en información municipal. s.i.: sin información.

En la superficie total mantenida se incluyen todos los tipos de áreas verdes existentes en las comunas: parques, plazas y bandejones. En todos los casos, las bases técnicas de licitación y/o los contratos de prestación del servicio de mantención establecen distintos requerimientos para estas áreas, principalmente en lo referido a la frecuencia de riego, limpieza y corte de césped. En general, aunque los Jefes de Departamento de Áreas Verdes conocen bien la cantidad de cada tipo de área verde, dentro de las municipalidades no se utilizan tipologías estandarizadas para clasificar las áreas verdes urbanas<sup>11</sup>.

La importancia de las tipologías de áreas verdes para las políticas públicas radica en que es posible asociar tipologías con funcionalidades, y la funcionalidad de las áreas verdes permite medir la magnitud de su impacto en la calidad de vida de la población. Al respecto, se puede señalar que en la comuna de Pudahuel – no incluida en la presente muestra – se ha incrementado la superficie total de áreas verdes en los últimos diez años<sup>12</sup>, pero este incremento se debe en gran parte a franjas lineales y espacios verdes incluidos en rotondas, ambos asociadas a las autopistas que cruzan la comuna. Este tipo de áreas tiene funcionalidades ambientales y ornamentales discretas, y una funcionalidad social prácticamente nula, dado que no este tipo de áreas verdes no es adecuado para usos recreacionales, principalmente por el riesgo para los usuarios. Es por esto que la utilización del indicador de metros cuadrados de área verde por habitante, tomando como base la superficie de áreas verdes mantenida por la municipalidad, engloba áreas con muy diferente funcionalidad, y con diferentes grados de “usabilidad” por parte de la población comunal.

En este sentido, para determinar la mayor o menor necesidad de áreas verdes en una comuna, es más relevante conocer la disponibilidad de áreas verdes del tipo plazas y parques, que tienen fines recreacionales, permiten el uso de diferentes grupos de edades y contribuyen al sentido de comunidad. Por estas razones las plazas y parques tienen un impacto más integral en la calidad de vida de la población local. Esta condición se vincula a la necesidad de definición de un tamaño mínimo de área verde, mencionada anteriormente.

### **3.3.3 Costos de mantención totales**

Todas las municipalidades del AMS subcontratan la mantención de la totalidad de las áreas verdes, a excepción de La Pintana que mantiene directamente una fracción menor al 5% de la superficie total. En el caso de Maipú, la Municipalidad realiza la mantención de áreas verdes entregadas por las nuevas urbanizaciones, durante el período que media entre la recepción de las nuevas áreas y su inclusión en alguno de los contratos vigentes.

<sup>11</sup> Ver capítulo Tipologías de áreas verdes en este Informe

<sup>12</sup> Reyes S., Pavez C., Penas M. 2014. Superficie de espacios abiertos urbanos AMS 2013 (datos no publicados);

**Tabla 7: Superficie de áreas verdes y costos de mantención por comuna, AMS.**

	La Pintana	Las Condes	Maipú	Providencia	Puente Alto	San Bernardo
Superficie mantenida (m <sup>2</sup> )	673.000	2.000.000	3.046.099	750.000	2.621.701	1.215.074
Número de contratistas	1	1	7	17	2	5
Duración contratos	4 años	6 años	3 y 4 años	3 a 6 años	3 años	3 años
Costo unitario (\$/m <sup>2</sup> /mes)	111,0	183,9	180,5	301,9	233,0	162,3
Costo anual (M\$)	906.342,7	4.413.864,0	7.384.862,7	2.716.856,0	2.844.081,7	2.142.610,4
Costo mensual (M\$)	75.528,6	367.822,0	615.405,2	226.404,7	237.006,8	178.550,9

Fuente: elaboración propia basada en información municipal

En todos los casos se considera que es mejor dividir la comuna en zonas, para efectos de las licitaciones, porque eso permite a la municipalidad contar con más de un contratista, diversificando las contrapartes frente a un tema que es muy sensible para la población. Así, ante la necesidad de rescindir un contrato por incumplimiento, se cuenta con otros contratistas capaces de hacerse cargo de la mantención, mientras se resuelve una nueva licitación por el servicio. Asimismo, frente a emergencias comunales (ej. inundaciones provocadas por rotura de matrices de agua potable) se cuenta con más de una empresa que contribuye con maquinarias y personal para su solución. El número más adecuado de contratistas depende de la extensión territorial de la comuna, pero se indica que el óptimo está entre 3 y 7 contratistas. En el caso de Las Condes se señala que en este momento cuenta con un solo contratista, debido a que debió rescindir el contrato de una de las dos empresas que prestaba el servicio en la comuna.

La comuna de Providencia tiene un modelo diferente de contratación: por una parte divide la comuna en seis zonas, las cuales se licitan para una mantención general de las áreas verdes de cada zona. Por otra parte, tiene además una división funcional de la mantención, que se traduce en la contratación de empresas especializadas para la mantención de juegos de agua, máquinas de ejercicios, juegos infantiles, fertilización y podas, en otros ítems. Así se superponen las empresas que trabajan en cada zona, con las empresas que realizan tareas específicas en todas las áreas de la comuna. Este modelo genera una gran complejidad y sobrecarga administrativa para la Dirección de Aseo y Ornato, por lo cual señalaron que buscan disminuir progresivamente el número de contratos, mediante la definición de funciones más integrales. Esta disminución se hará efectiva en la medida en que caduquen los contratos actualmente vigentes y sea necesario realizar nuevos llamados a licitación.

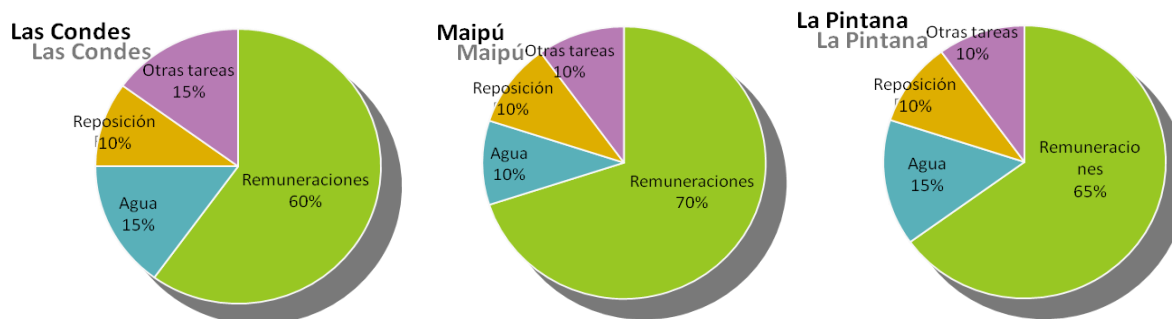
Los costos unitarios de mantención, que reflejan la suma total de las actividades de mantención de todos los elementos de las áreas verdes, presenta una gran dispersión de valores, siendo el menor de \$120,0 por m<sup>2</sup>/mes (La Pintana) y el más alto \$301,9 m<sup>2</sup>/mes (Providencia). Los valores intermedios entre estos extremos oscilan entre \$162,3 m<sup>2</sup>/mes y \$233,0 m<sup>2</sup>/mes. En el caso de La Pintana dos factores contribuyen al bajo valor de mantención: (i) el contrato fue suscrito en el año 2009, y expira a fines de 2014, lo cual podría explicar que el valor no refleje los costos actuales de la empresa contratista, y (ii) cuentan con menor proporción de superficies de césped dentro de sus áreas verdes, lo cual reduce tanto el costo de agua, como las horas/hombre destinadas al riego, y ello impacta en el costo total. En La Pintana el costo unitario consignado en el contrato de mantención es de \$111,0 por m<sup>2</sup>/mes, pero a ello se debe agregar el gasto en agua, que es pagada por la municipalidad; por esta razón, se estima que el costo asciende aproximadamente a \$120m<sup>2</sup>/mes.

### 3.3.4 Desglose de los costos de mantención por ítem

Al desagregar las diferentes partidas de costos que integran el costo unitario de mantención, se obtienen cuatro componentes principales: (i) personal, (ii) vehículos y maquinaria, (iii) insumos y (iv) agua para riego. La participación relativa de estas partidas en los costos es relativamente similar entre las diferentes comunas, siendo las remuneraciones el costo más importante, que sólo en el caso de Providencia fue estimada en el 50% del costo total, pero en las restantes comunas está entre 60 y 75% (

Tabla 8). En segundo lugar de importancia están los insumos, éstos incluyen fertilizantes, elementos para la limpieza de equipamiento y mobiliario, pinturas, materiales para la reparación de mobiliario dañado, y uniformes del personal, entre otros elementos fungibles. En tercer lugar con una participación cifrada entre el 10 y 15% del total anual, se encuentra el agua de riego. Por último, se encuentran los vehículos, máquinas y equipos, que tienen una participación menor, en torno al 5% del costo total. En algunas municipalidades (ej. San Bernardo) las herramientas se incluyen en la misma glosa de las máquinas y equipos, y en otros casos se consideran como parte de los insumos. En todos los casos la glosa vehículos incluye camiones aljibe, camiones para el transporte de residuos desde las áreas verdes hasta los lugares de acopio establecidos y camionetas.

**Figura 4. Distribución del gasto en mantención de áreas verdes, Las Condes, Maipú y La Pintana**



Fuente: entrevistas a profesionales municipales. Porcentajes globales aproximados. Los porcentajes varían a lo largo del año

**Tabla 8: Participación de distintos ítem en los costos totales de mantención, AMS.**

Ítem de costo	La Pintana	Las Condes	Maipú	Providencia	Puente Alto	San Bernardo
Personal	60%	60%	75%	50%	s.i.	s.i.
Vehículos, máquinas y equipos	5%	5%	5%	5%	s.i.	s.i.
Insumos	25%	20%	10%	25%	s.i.	s.i.
Agua de riego	10%	15%	10%	15%	s.i.	s.i.
Pago del agua	Municipalidad	Contratista	Municipalidad	Contratista	Contratista	Contratista
Fuente de agua	Agua potable, canal	Agua potable	Agua potable	Agua potable, pozo profundo	Agua potable	Agua potable

s.i. sin información. Fuente: elaboración propia basada en información municipal

La importancia del ítem personal en la función de costos revela que la mantención es una tarea intensiva en mano de obra. El personal está mayoritariamente compuesto por trabajadores sin calificación técnica (98%-99%) y en una fracción menor por personal técnico-profesional (1%-2%). El

personal no calificado incluye: (i) los jardineros, que conforman entre el 80-85% de la planta de personal permanente y (ii) los maestros de especialidades, como gasfiteros, albañiles, conductores de camiones, operadores de maquinaria, podadores y encargados de fumigaciones. El personal calificado incluye profesionales con título universitario de Agrónomo o Ingeniero Forestal, y Técnicos Agrícolas o Técnicos Forestales, los cuales están encargados de la dirección del servicio y la supervisión del trabajo del personal no calificado. Una de las razones que explica la importancia del ítem personal, en la composición de los costos de mantenimiento, es la imposibilidad de instalar sistemas de riego tecnificado, producto de las altas tasas de vandalismo que afectan a las comunas del AMS. No sólo las comunas incluidas en este estudio, sino que la mayoría de las comunas del AMS reportan el vandalismo como el problema más grave que afecta a las áreas verdes (y también al arbolado urbano). Por esta razón la mantención de áreas verdes sigue siendo una actividad intensiva en mano de obra, pese a la disponibilidad de alternativas tecnificadas de riego.

También existe otra consideración de importancia para los municipios en relación a destinar gastos a mano de obra: la mantención de áreas verdes absorbe una gran cantidad de mano de obra no calificada, y constituye una fuente de empleo relevante en épocas de menor dinamismo económico. Los entrevistados señalan que en los períodos de mayor actividad económica, por ejemplo en construcción, es más difícil encontrar jardineros y muchos de ellos renuncian, porque reciben sueldos un poco mayores en otros sectores de actividad económica. En general, los jardineros reciben el sueldo mínimo legal, por eso resulta un empleo poco competitivo frente a otros que pagan una remuneración superior. De manera que hay una razón de índole social o de política social que refuerza positivamente esta característica de la mantención de áreas verdes. Algunos municipios pretenden avanzar hacia una calificación del personal, mediante capacitaciones ofrecidas por los mismos contratistas o incluso por la municipalidad, con el fin de mejorar el estándar de mantención. Esta pretensión mantiene la orientación hacia trabajadores con pocas opciones en el mundo laboral.

Por otra parte, respecto al ítem agua para riego, este costo es en general incluido dentro de los contratos y es pagado directamente por el contratista. Sólo las municipalidades de La Pintana y Maipú cubren el costo del agua directamente, lo que para este último caso se debe a que la empresa sanitaria es de propiedad municipal. No obstante este ítem representa una proporción menor del costo, en todos los casos se reconoce que hay posibilidades de lograr ahorros mediante la optimización de las prácticas de riego o agregando una mínima tecnificación. Se debe considerar que este costo es variable durante el año, llegando a representar el 50% del costo total de mantención en los meses más secos, pero en los meses de invierno se acerca a cero. Por esta razón, la estimación de 15% se realiza sobre la base de costos anualizados. Tal como se explica en la sección sobre medidas de ahorro adoptadas por las municipalidades (3.2.6 de este mismo Capítulo), una de las medidas más frecuentes es la regulación de horarios y caudales de riego, con el fin de ahorrar agua.

### **3.3.5 Factores que incrementan los costos**

Los factores que incrementan los costos, de acuerdo con los entrevistados son los siguientes, en orden de importancia: (i) vandalismo, (ii) intensidad de uso, (iii) dispersión y pequeño tamaño de las áreas verdes, (iv) costo del agua y escasez de lluvias y (v) la disposición ilegal de basuras y escombros.

#### **a. Vandalismo**

El vandalismo afecta a la mayoría de las comunas analizadas, siendo mucho mayor en La Pintana, Maipú, Puente Alto y San Bernardo. En Providencia se menciona el vandalismo en ciertas áreas verdes, pero no es un problema extendido en la comuna. El vandalismo genera la necesidad de reparación del mobiliario, reposición de árboles y plantas en general, reposición de luminarias,

medidores de agua y limpieza intensiva. Todo ello impacta principalmente sobre el costo del personal, ya que hay que destinar una mayor cantidad de horas/hombre por superficie. Pero el impacto más significativo es en los sistemas de riego: en varias de las comunas analizadas los entrevistados señalan que es imposible instalar riego tecnificado porque cuando se han instalado son destruidos muy rápidamente. En algunos casos la intencionalidad es el robo de los sistemas, pero en la gran mayoría de los casos es simplemente destrucción de las partes superficiales de los sistemas.

#### **b. Intensidad de uso**

La intensidad de uso de las áreas verdes es mencionada como un factor que incrementa el costo, no obstante esto no tiene una connotación negativa, ya que es del interés de las municipalidades que las áreas verdes sean utilizadas intensamente por la población. En general, la mayor intensidad de uso ocurre en las zonas céntricas de la comuna, o en áreas aledañas a equipamientos y servicios de mayor importancia. En la comuna de San Bernardo, este factor se incorpora directamente en el precio unitario de mantención, ya que en sus contratos de prestación del servicio de mantención de áreas verdes, establece tres “categorías de mantención” con sus respectivos precios unitarios. Así se diferencian tres categorías<sup>13</sup>:

- **Categoría A:** corresponde a las áreas verdes que deben presentar mantención los 7 días de la semana. Precio unitario más alto.
- **Categoría B:** aquellas áreas verdes que deben presentar mantención 6 días de la semana (de lunes a sábado). Precio unitario alrededor de un 25% más bajo que las áreas categoría A.
- **Categoría C:** aquellas áreas verdes que deben presentar mantención 3 días de la semana. Precio unitario alrededor de un 65% más bajo que las áreas de categoría A.

En el caso de Puente Alto se diferencia entre: áreas verdes en mantención total, áreas bandejes a mantener mensualmente, y áreas bandejes con retiro de residuos semanal. En ambos casos los bandejes se refieren a áreas verdes localizadas en la mediana de las avenidas de la comuna. No obstante, el contrato se realiza a suma alzada, sin diferenciar precios unitarios para cada categoría.

En las restantes comunas el costo unitario representa un promedio de todas las áreas, de manera que se asume que el contratista, al calcular la función de costos y ofertar un solo precio para toda la comuna, estaría internalizando dichas diferencias<sup>14</sup>. Así, el precio promedio ofertado sería más bajo que el precio real de mantención de las áreas que demandan más limpieza y cuidados, y más alto que el precio real de las áreas que requieren menor esfuerzo de mantención.

#### **c. Dispersión y pequeño tamaño de las áreas verdes**

La dispersión y pequeño tamaño de las áreas verdes afecta principalmente a las comunas de Maipú, Puente Alto y San Bernardo, aunque la dispersión espacial también fue mencionado como un factor que incrementa el costo de mantención en la entrevista realizada a la Jefa del departamento de Áreas Verdes de Las Condes. En este último caso para referirse de manera general a los factores que inciden en el precio, y no necesariamente como una problemática de la comuna. La dispersión, entendida como la distancia relativa de las áreas verdes entre sí, afecta el costo porque exige el desplazamiento del personal (principalmente jardineros y aseadores) lo cual requiere tiempo, mermando el período a

---

<sup>13</sup> Doc. Contrato “Concesión para la prestación del servicio de mantención y reposición de áreas verdes en la comuna de San Bernardo Sector Centro” y respectivos contratos para los sectores Nororiente, Norponiente, Suroriente, y Surponiente de la Comuna. Ilustre Municipalidad de San Bernardo.

<sup>14</sup> Entrevistas a Jefes de Departamento de Áreas Verdes, comunas de La Pintana, Maipú y Las Condes.

ser destinado a las labores de mantenimiento. Si además las áreas son de pequeño tamaño este impacto se incrementa, porque los desplazamientos consumen una proporción cada vez más importante de la jornada, ya que la limpieza y mantenimiento de pequeñas áreas se realiza en poco tiempo.

En general, se considera que un jardinero puede mantener una superficie de 3.500 m<sup>2</sup>/jornada<sup>15</sup>, pero en el caso de los parques esta cifra puede ascender a 4.500 o 5.000 m<sup>2</sup>/jornada, porque al estar toda la superficie concentrada en un lugar, toda la jornada se destina efectivamente a las labores de mantenimiento, sin necesidad de destinar tiempo al traslado entre un área y otra. Es decir, una plaza de 10.000 m<sup>2</sup> (una hectárea) puede ser mantenida por dos jardineros. Al estar las superficies dispersas, el rendimiento desciende a 3.000 o incluso 2.500 m<sup>2</sup>/jornada, y para una superficie total de 10.000 m<sup>2</sup> se requieren tres o cuatro jardineros. En Maipú, Puente Alto, San Bernardo, así como en la mayoría de las comunas del Área Metropolitana de Santiago (AMS), el 50% de las áreas verdes es menor a 1.000 m<sup>2</sup> y alrededor de un 30% es menor a 500 m<sup>2</sup>, como lo muestra un estudio publicado en el año 2010<sup>16</sup>. Esta realidad impacta fuertemente en los costos de mantenimiento de áreas verdes en el AMS.

#### **d. Escasez de lluvias y costo del agua**

Las condiciones ambientales de la macrozona central, caracterizadas por períodos de sequía propios del clima mediterráneo y la escasez de lluvias impactan en los costos de mantenimiento, dado que requiere gasto en agua potable y porque requieren de jardineros que realicen el riego con una frecuencia mínima de tres días a la semana en el período que va de septiembre a abril-mayo. En una gran parte de las áreas verdes la frecuencia de riego es diaria en esta época del año. Los entrevistados han señalado su preocupación dado que esperan un incremento en los precios del agua en la cuenca de Santiago, y porque dados los planes de construcción de nuevas áreas verdes, del gasto por concepto de agua irá en incremento. También se ha señalado que es necesario explorar en el uso de alternativas tecnológicas y de manejo que permitan optimizar el uso del agua, pero que sean adaptadas a la realidad propia de cada comuna. De las municipalidades entrevistadas, sólo La Pintana ha realizado ensayos en conjunto con algunas universidades, para probar el uso de aguas grises, pero esto no está explícitamente permitido en las regulaciones sanitarias vigentes. Además, este sistema requiere de cambios mayores en la operación general del sistema de provisión y recolección de aguas urbanas, que excede las capacidades municipales.

En Providencia se ha considerado el uso de los derechos de agua que la Municipalidad posee sobre el Canal San Carlos, pero el gran contenido de partículas en suspensión (propio de la condición cordillerana de los cursos de agua) dificulta su utilización en los sistemas de riego existentes en la comuna, ya que este material se acumula en ductos y depósitos y los colmata; además deja una fina capa de material particulado sobre el césped, por tanto sólo puede ser utilizado en lugares en donde hay posibilidades de tratar el agua para abatir las partículas.

---

<sup>15</sup> Este parámetro fue mencionado por todos los entrevistados, señalando que se utiliza para calcular cuántos jardineros son necesarios para mantener una superficie determinada, aunque ninguno de ellos conoce el origen de este valor. Todos mencionaron que es ampliamente utilizado.

<sup>16</sup> Reyes-Paecke S., Figueroa I. (2010) Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE 36 (109), 89-110.

#### **e. Disposición ilegal de basuras y escombros**

La disposición de basuras y escombros afecta principalmente a las áreas verdes que están poco consolidadas<sup>17</sup>, o en las cuales predominan los árboles pero carecen de césped y mobiliario. En las comunas afectadas por esta práctica se retiran los escombros y basuras para que se conviertan en microbasurales, pero ello consume recursos humanos, máquinas y vehículos, por ello se indica que es uno de los factores que incrementan el costo de mantención.

#### **3.3.6 Medidas para disminuir el gasto anual en mantención**

En la actualidad las municipalidades han implementado medidas tanto para disminuir el gasto, como para optimizar los recursos de los cuales disponen. Las medidas mencionadas por los entrevistados incluyen multas a los contratistas por malgasto o pérdidas de agua, prohibición de riego en las horas de máxima radiación solar, selección de árboles y cubresuelos resistentes a la sequía, incremento de las árboles nativos, disminución de las superficies con césped, y riego tecnificado. Estas medidas están siendo implementadas por los municipios de la Región Metropolitana en función de sus recursos y realidades específicas. Respecto a las medidas administrativas, tanto las multas por pérdidas o malgasto de agua, como los horarios en los cuales se debe regar en los meses de verano, están establecidos en las Bases de Licitación y en los contratos de concesión respectivos. En la mayoría de los casos, las multas se incrementan por la repetición de la falta. En general, las multas oscilan entre 0,5 y 2 UTM por cada plaza o 2.500 m<sup>2</sup> en los cuales se detecta la falta y por cada vez que se registra la falta. En la mayoría de los contratos se exige que el riego sea diario entre los meses de septiembre y abril, pero se prohíbe regar en las horas de mayor calor, con el fin de disminuir la pérdida por evaporación<sup>18</sup>. En todos los parques administrados por Parque Metropolitano de Santiago se establecen horarios de riego en las primeras horas de la mañana, y en las tardes desde las 18:00 horas en adelante<sup>19</sup>. El riego nocturno es de difícil implementación porque los jardineros tienen horarios de trabajo diurnos.

La selección de especies – principalmente árboles – resistentes a la sequía, y que requieren por tanto menos riego es muy extendida en la ciudad. Esta medida impacta en el consumo de agua y también en las horas/hombre destinadas a esa tarea. A excepción de Providencia y Las Condes, en las otras municipalidades se disminuye la proporción de césped dentro de las áreas verdes, reemplazándolas por cubresuelos que requieren menos riego, o por baldosas, pastelones o maicillo. Sólo en Maipú se ha establecido un estándar que establece que las áreas verdes deben tener como máximo un 40% de la superficie cubierta por césped.

Sin embargo, a juicio de los entrevistados no es posible reemplazar completamente el césped, porque junto con los árboles, es el elemento más valorado por la población. Esto es refrendado por experiencias de Fundación Mi Parque y oficinas de paisajismo que han realizado diseño participativo de áreas verdes (ej. en el diseño de algunos de los parques construidos por el Programa de Parques Urbanos del MINVU), los cuales señalan que la población solicita césped para las plazas y parques. La solución en este caso es disminuir la extensión de las superficies de césped, y plantar árboles para disminuir la radiación solar directa, y así disminuir la necesidad de riego durante el día. Ello porque en

---

<sup>17</sup> Se considera poco consolidadas aquellas áreas que tienen escasa o ninguna cobertura vegetal, sin mobiliario o con mobiliario deteriorado, producto de la falta de mantención. También se incluyen terrenos eriazos que están destinados a áreas verdes pero nunca fueron efectivamente construidas. Estas últimas también se denominan “áreas café”.

<sup>18</sup> Bases Técnicas Concesión de Mantención de las Áreas Verdes de la Comuna de Puente Alto; Bases Técnicas Servicio de Mantención de Áreas Verdes en la Comuna de Maipú. Zona 1,3,4 y 6; Entrevistas a Jefes de Departamento de Áreas Verdes de las comunas de Providencia y Las Condes;

<sup>19</sup> Entrevistas a encargados de parques urbanos, Parque Metropolitano de Santiago.



Santiago, las altas temperaturas y la baja humedad del aire en los meses de verano son los factores que desecan más rápidamente al césped y a la vegetación no adaptada al stress hídrico.

Por otra parte el ahorro en riego que se obtiene al reemplazar el césped por cubresuelos o maicillo no es compensado porque ambos elementos requieren cuidados y limpieza más intensiva que el césped, lo cual se traduce en un mayor costo en horas/hombre. La mayoría de los cubresuelos deben ser desmalezados semanalmente y el suelo debe ser permanentemente aireado y fertilizado para que logre establecerse con una densidad suficiente para mantenerse en el tiempo. El maicillo en tanto, requiere limpieza más frecuente, se desintegra con las lluvias y también con el riego si se realiza de manera descuidada, lo cual genera la necesidad de reposición frecuente. En Las Condes agregan que no se usa porque genera partículas en suspensión, lo cual lo hace un material poco recomendado para espacios de circulación en el AMS. En síntesis, la solución más aplicada es disminuir la superficie de césped, pero no eliminarla, y reemplazar las especies arbóreas y arbustivas existentes que demandan mucha agua por especies resistentes a la sequía. En el caso de los árboles la medida se aplica en nuevas áreas verdes, y en los árboles que deben ser reemplazados en las áreas existentes.

En cuanto al riego tecnificado, todos los entrevistados señalan que es una importante fuente de ahorro, principalmente por su impacto en las remuneraciones, y en el gasto de agua, pero también que es objeto de robos y destrucción en la mayoría de las comunas, por tanto no puede ser implementado. Como se ha mencionado antes, el vandalismo es uno de los principales factores que incrementa los costos de mantención, y es la razón que impide la instalación de riego automatizado en la mayoría de las comunas del Gran Santiago, pero también en otras regiones de Chile. De las comunas analizadas, La Pintana, Maipú, Puente Alto y San Bernardo son afectadas por vandalismo en sus áreas verdes, por lo cual sólo pueden instalar riego automático en los parques que cuentan con vigilancia, y en algunos sectores de sus comunas, como la plaza cívica y barrios en los cuales no se registran actos vandálicos.

La Municipalidad de Las Condes está actualmente en un proceso de instalar sistemas de riego tecnificado en todas sus áreas verdes, y Providencia ya tiene estos sistemas en la mayoría de sus parques y plazas. De acuerdo con las proyecciones de costos realizadas por la Municipalidad de Las Condes el mayor ahorro se origina en la disminución de las horas/hombre, las cuales en la actualidad representan alrededor del 60% de los costos totales de mantención de áreas verdes. También se espera un ahorro de agua porque se puede implementar riego nocturno, y porque estos sistemas permiten dosificar mejor el volumen de agua por unidad de superficie.

**Tabla 9: Medidas para disminuir los costos de mantención reportados para la macrozona Centro**

Administración del área verde	Diseño del área verde	Manejo del área verde
Multa a contratistas por mal uso o pérdida de agua	Selección de árboles, arbustos y cubresuelos resistentes a sequías	Sistema de riego tecnificado
Prohibición de riego a horas de máxima radiación solar	Incremento de uso de árboles nativos	Horario de riego nocturno
	Disminución superficie de césped, en Maipú se acepta un máximo de 40% superficie de césped	

Fuente: elaboración propia

### 3.4 Macrozona norte

Para analizar los costos de mantención en el norte del país se seleccionó la ciudad de Antofagasta, porque sus características urbanas y climáticas la hacen representativa de dicha zona. El principal factor climático que condiciona la mantención de las áreas verdes urbanas en esta macrozona es la extrema aridez, ocasionada por la presencia del Desierto de Atacama. Esto explica la localización de las principales ciudades en la costa, o bien, en los oasis existentes en los escasos cursos de agua de la región. En Antofagasta las precipitaciones alcanzan apenas los siete milímetros anuales, y la temperatura media anual es de 16,5 °C. Su clima ha sido clasificado como Mediterráneo hiperdesértico y la vegetación natural está dominada por matorrales dispersos, cactus y plantas bajas muy resistentes a las condiciones climáticas. Las especies nativas características son *Copiapoa boliviana* y *Heliotropum pyonophyllum*<sup>20</sup>.

Antofagasta cuenta con 346.126 habitantes y es la sexta ciudad más grande del país<sup>21</sup>, y para el año 2020 se estima que alcanzará los 424.000 habitantes<sup>22</sup>. El área urbana ocupa 2.563 hectáreas, con una densidad estimada de 116 habitantes/hectárea<sup>23</sup>.

#### 3.4.1 Superficie de áreas verdes en mantención

Antofagasta tiene la totalidad de sus áreas verdes en mantención y cuenta con suelos disponibles para la construcción de nuevas áreas verdes. En la actualidad cuenta con 2,5 m<sup>2</sup> de área verde/habitante, pero hay diferencias al interior de la ciudad: la zona norte de la ciudad presenta 1,5 m<sup>2</sup>/habitante, el centro bajo 2,7 m<sup>2</sup>/habitante, centro alto presenta el valor más bajo, con 0,3 m<sup>2</sup>/habitante y la zona sur presenta el valor más alto, con 3,7 m<sup>2</sup>/habitante<sup>24</sup>.

Tabla 10: Número y superficie de áreas verdes en mantención, Antofagasta

Número total AV de la comuna	221
Número de AV en mantención	221
% de las AV con mantención municipal	100%
Superficie total AV de la comuna	958.094
Superficie en mantención	958.094
% en mantención (superficie)	100%
Superficie área verde por habitante (m <sup>2</sup> /habitante)	2,5

Fuente: elaboración propia en base a información municipal

La Municipalidad de Antofagasta ha definido una tipología detallada para efectos de la mantención, diferenciando siete tipos de áreas verdes (Tabla 11). Se incluyen las jardineras, porque forman parte de las superficies que deben ser mantenidas por el contratista. Las plazoletas son las más numerosas pero representan la menor superficie total por categoría. Los parques aportan la mayor superficie, seguidos por los paseos, bandejones y plazas.

Tabla 11: Tipología de áreas verdes, Antofagasta

<sup>20</sup> F. Luebert y P. Pliscoff (2006) Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Santiago: Ed. Universitaria. 316 páginas.

<sup>21</sup> Plan Maestro Antofagasta, en elaboración. Datos disponibles en <http://creoantofagasta.cl/el-plan-maestro/>

<sup>22</sup> Instituto Nacional de Estadísticas, Proyecciones de Población.

<sup>23</sup> Memoria Explicativa. Plan Regulador Comunal de Antofagasta.

<sup>24</sup> Ilustre Municipalidad de Antofagasta, PLADECOS 2011-2020

Tipo	Frecuencia	Superficie total	Superficie promedio
Parque	14	299.968,0	21.426,3
Paseo	16	193.826,0	12.114,1
Plaza	45	172.726,0	3.838,4
Plazoleta	100	89.638,0	896,4
Bandejón	42	179.808,0	4.281,1
Rotonda	3	21.960,0	7.320,0
Jardineras	2	167,0	83,5

Fuente: I. Municipalidad de Antofagasta

### 3.4.2 Costos de mantención

La mantención de las áreas verdes se realiza mediante empresas contratistas. En la actualidad hay dos contratos: uno que incluye todas las áreas verdes de la ciudad y otro que se refiere exclusivamente a la Plaza Colón. El costo unitario de mantención de las áreas verdes está expresado en UTM y al valor de noviembre de 2014 corresponde a \$178,95. Este valor es similar al registrado en las comunas de la zona centro, pero no incluye el costo del agua. La Municipalidad de Antofagasta paga directamente el agua de riego, pero sólo hasta fines de 2014, cuando expira el contrato actualmente vigente. De acuerdo a la información municipal, se destinan alrededor de MM\$ 1.000 para riego al año. En el portal SINIM se consigna que el gasto en agua de la Municipalidad de Antofagasta ascendió en el año 2013 a M\$ 1.665,983 porque incluye otros gastos de agua municipales. De manera que al incluir el valor del riego, el costo unitario de mantención asciende a \$265,93 (Tabla 12).

**Tabla 12: Costos de mantención totales y unitarios, Antofagasta**

Mantención subcontrato	100%
Superficie mantención subcontrato (m <sup>2</sup> )	958.094
Número subcontratos	3
Duración subcontrato	3 y 4 años
Zonas mantención	No hay
Costo m <sup>2</sup> UTM (UTM= 42.770)	0,004184
Costo unitario m <sup>2</sup> /mes (UTM nov.2014 ) (\$)	178,95
Costo unitario m <sup>2</sup> /mes (\$) incluyendo riego	265,93

Nota: valor UTM nov.2014 = \$42.770.

Fuente: elaboración propia en base a información municipal

El elemento más intensivo en mano de obra son las labores de jardinería, que incluyen, además del riego, el lavado del follaje de árboles y arbustos de manera frecuente, para evitar la acumulación de sales y partículas presentes en el aire<sup>25</sup>. El tratamiento del suelo, la fertilización y otros trabajos habituales en la jardinería se realizan con mayor frecuencia en las ciudades del norte que en otras ciudades de Chile.

<sup>25</sup> Entrevistas a profesionales del Departamento de Áreas Verdes de la Municipalidad de Antofagasta

### **3.4.3 Factores que incrementan costos**

El factor mencionado en primer lugar es el vandalismo, que afecta principalmente a las áreas verdes localizadas en el sector norte y centro alto de la ciudad. Ambos son los sectores con menor superficie de áreas verdes, y concentran población de bajos ingresos, por lo cual son una prioridad para la municipalidad. Es este mismo vandalismo que por afectar las áreas verdes nuevas construidas determinan que estas zonas permanezcan con una baja cifra de áreas verdes/habitante. Esta acción incrementa los costos de mantención por concepto de reposición de mobiliario, vegetación y limpieza del área.

Los otros dos factores que incrementan los costos de mantención en la ciudad son el precio del agua, que es más alto que en otras ciudades del país, y la extrema aridez. El clima es un factor natural determinante para el desarrollo de la vegetación. Si bien las temperaturas medias registradas en Antofagasta son adecuadas para muchas plantas, las condiciones de suelo, ausencia de lluvias, sequedad del aire y alta radiación solar exigen la selección de especies muy resistentes a estas condiciones, y un manejo especializado de la vegetación para evitar su deterioro. Asimismo se debe regar las plantas durante todo el año, disminuyendo la frecuencia en el periodo invernal a una o dos veces por semana. Todo ello se traduce en mayores costos de mantención.

### **3.4.4 Medidas adoptadas por el municipio para disminuir los costos actuales**

Entre las medidas adoptadas por el municipio para disminuir los costos actuales está la clasificación de las áreas verdes, definiendo las actividades de mantención y su frecuencia. Ello permite optimizar la distribución del personal, insumos, vehículos y equipos. Asimismo se ha seleccionado vegetación que se adapta a las condiciones climáticas efectuando un adecuado manejo.

En un nivel todavía propositivo se está analizando la utilización de aguas residuales tratadas o aguas grises para el riego de las áreas verdes urbanas, ya que a futuro se proyecta incrementar la superficie de áreas verdes por habitantes, pero ello no podría ser sustentado mediante riego con agua potable<sup>26</sup>. Sin embargo ello requiere una inversión mayor de parte de la empresa sanitaria, que hoy trata las aguas antes de ser depositadas en el mar. Pero la utilización aguas residuales exige un segundo tratamiento que cumpla con los estándares definidos por la normativa para el agua de riego; además se deben instalar redes que permitan distribuir estas aguas a lo largo de la ciudad.

---

<sup>26</sup> Información municipal; Plan CREO Antofagasta ([www.creoantofagasta.cl](http://www.creoantofagasta.cl))

### 3.5 Macrozona Norte Chico

Para el estudio de la macrozona Norte Chico se seleccionaron las ciudades de La Serena y Coquimbo, que son las ciudades de mayor tamaño de la Región, y concentran la mayor diversidad de áreas verdes, en términos de tamaños y tipologías. Ambas están localizadas en el borde costero, lo cual influencia sus condiciones climáticas: el clima es mediterráneo desértico, con una precipitación anual promedio de 78mm., y temperatura media anual de 14,9 °C<sup>27</sup>. La vegetación nativa corresponde al tipo matorral desértico costero.

La Serena cuenta con 224.489 habitantes al año 2013, de acuerdo con las proyecciones del INE. Según la Municipalidad esta proyección subestima el crecimiento de la población urbana en la última década. Los ingresos municipales ascendieron a M\$35.553.579 en el año 2013<sup>28</sup>, con una disponibilidad presupuestaria por habitante de \$130.000<sup>29</sup>. El índice de pobreza CASEN es de 13,6% y la superficie de áreas verdes con mantención alcanza los 5,2 m<sup>2</sup>/habitante<sup>30</sup>. La ciudad cuenta con 123,3 hectáreas de áreas verdes de tamaño superior a una hectárea, de acuerdo con el Catastro de Parques Urbanos del Ministerio de Vivienda. Coquimbo tiene 224.181 habitantes (proyección INE 2013), se encuentra conurbada con La Serena, y es el principal puerto de la Región de Coquimbo. Mientras La Serena que tiene un marcado perfil turístico, Coquimbo se ha caracterizado por la actividad industrial asociada al puerto de la ciudad. El total de ingresos municipales al año 2013 ascendió a M\$27.960.528, con una disponibilidad presupuestaria por habitante de \$ 118.000<sup>31</sup>. El índice de pobreza asciende a 14,9<sup>32</sup> y las áreas verdes con mantención alcanzan 5,18 m<sup>2</sup>/habitante. En la ciudad hay cuatro parques que suman un total de 27,66 hectáreas, según información del Catastro de Parques Urbanos MINVU.

#### 3.5.1 Superficie de áreas verdes con mantención

La Serena tiene un total de 1.362.079 m<sup>2</sup> de áreas verdes en mantención. De esta superficie, el 75% es mantenido mediante empresas contratistas, y el 25% restante es mantenido por la municipalidad. La comuna de Coquimbo tiene 1.219.456 m<sup>2</sup> de áreas verdes en mantención. La totalidad de esta superficie es mantenida por la municipalidad. El grado de fragmentación de las áreas verdes es mucho mayor en Coquimbo, puesto que la superficie total se distribuye en 612 áreas verdes.

**Tabla 13: Superficie y modalidad de mantención, Macrozona Norte Chico**

Variables	La Serena	Coquimbo
Superficie en mantención (m <sup>2</sup> )	1.362.079	1.219.456
Número de áreas verdes con mantención	114	612
Superficie mantención municipal (m <sup>2</sup> )	270.000	1.219.456
Superficie mantención subcontrato (m <sup>2</sup> )	1.092.079	0
Número subcontratos	2	0
Duración subcontrato	4 años	n.a.

n.a: no aplica. Fuente: elaboración propia

<sup>27</sup> F. Luebert y P. Pliscoff (2006) Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago: Ed. Universitaria. 316 páginas.

<sup>28</sup> Información SINIM ([www.sinim.cl](http://www.sinim.cl))

<sup>29</sup> Biblioteca del Congreso Nacional. Sistema de Estadísticas comunales.

<sup>30</sup> Información SINIM ([www.sinim.cl](http://www.sinim.cl))

<sup>31</sup> Biblioteca del Congreso Nacional. Sistema de Estadísticas comunales. Dato 2011, consulta del 17-07-2014.

<sup>32</sup> Información SINIM ([www.sinim.cl](http://www.sinim.cl))

Para efectos de la mantención, la Municipalidad de La Serena ha definido dos tipos de áreas verdes, cuya diferencia se basa en la intensidad de uso, lo cual, a su vez, define la frecuencia y diversidad de las tareas de mantención. Las áreas Tipo A se encuentran en zonas céntricas y cercanas a la playa, lo cual define una intensidad de uso más alta, sobre todo en la época de verano. Siendo La Serena una ciudad turística, la población flotante es significativa en la temporada estival, lo que determina que se exija una frecuencia de aseo y retiro de la basura de al menos 4 veces al día durante la temporada de verano. Asimismo, las áreas Tipo A incluyen la plaza cívica y otras plazas que requieren lavado y limpieza de baldosas con medios tecnificados<sup>33</sup>. Estas exigencias se reflejan en los costos del servicio de mantención, lo cuales son más altos que en las áreas de Tipo B (Tabla 14). Las áreas Tipo B incluyen las plazas vecinales, plazoletas y bandejones con menor intensidad de uso, y que requieren una mantención menos intensiva. En estas áreas no se exige incrementar el aseo durante los meses de verano.

En Coquimbo no se ha realizado esa diferenciación de manera explícita porque no hay subcontratos para este fin, pero hay una mayor cantidad de horas destinadas a las plazas y parques localizados en la zona céntrica y más turística de la ciudad.

**Tabla 14: Tipología de áreas verdes para mantención, La Serena**

Tipología de mantención	Definición	Precio m <sup>2</sup> establecido en Bases Técnicas
<b>Tipo A</b>	Cuidado integral	\$160 por m <sup>2</sup> de áreas verde y \$140 por m <sup>2</sup> de área peatonal
<b>Tipo B</b>	Menores cuidados	\$140 por m <sup>2</sup> de áreas verde y \$110 por m <sup>2</sup> de área peatonal

Fuente: Bases Técnicas Licitación de la Concesión de la mantención de Áreas Verdes, Comuna de La Serena

### **3.5.2 Costos de mantención de áreas verdes**

La participación porcentual del costo del personal en los costos totales es estimada en un 65%. Este ítem en el caso de La Serena incluye, además del personal necesario para las labores de jardinería y limpieza, la contratación de personal para la vigilancia diurna y nocturna de los parques municipales incluidos en el contrato de concesión. La vigilancia es un costo alto comparado con el personal no calificado, porque requiere de personal que trabaja por turnos, y las jornadas nocturnas y de fin de semana tiene un valor más alto que la jornada de trabajo diurna.

En el caso de Coquimbo la mantención es realizada directamente por personal municipal. La participación de las remuneraciones en el costo total supera el 65% aunque en este caso no se incluye el costo de vigilancia. No obstante las características de los suelos exigen una alta dedicación de los jardineros para asegurar la permanencia y desarrollo de las plantas. Asimismo, en la mayoría de las áreas verdes se requiere limpieza frecuente, debido entre otros factores, a la presencia de perros callejeros que ensucian las plazas con fecas y con restos de basura domiciliaria que trasladan hacia las plazas. La limpieza y cuidado de la vegetación, especialmente de los macizos florales es señalada como una labor prioritaria por la Dirección de Aseo y Ornato.

Respecto a la jardinería, en ambas comunas los entrevistados señalan que las labores más intensivas en mano de obra son el riego del césped, barrido, desmalezado y mantención de macizos florales. En La Serena, la Dirección de Aseo y Ornato considera que se debe contar con un trabajador por cada

---

<sup>33</sup> Bases Técnicas, Concesión Municipal del Servicio de mantención de las Áreas Verdes Comuna de La Serena; Información Dirección de Aseo y Ornato, Municipalidad de La Serena.

2.500 m<sup>2</sup> de área verde para garantizar una adecuada mantención de todas las áreas verdes incluidas en la concesión.

**Tabla 15: Costos de mantención de áreas verdes, Macrozona Norte Chico**

Variables	La Serena	Coquimbo
Gasto anual en mantención 2014 (\$)	194.664.800,00	1.192.554.000,00
Gasto mensual mantención 2014 (\$)	16.222.066,67	99.379.500,00
Costo unitario m <sup>2</sup> /mes (\$)	138,92	81,49
Incluye costo del agua de riego	si	si
% del ítem personal en costo total	65%	70 %
% insumos en costo total	10%	5%
% agua de riego en costo total	15%	15%
% de vehículos y maquinaria en costo total	10%	10%

Fuente: elaboración propia en base a información municipal. Los porcentajes de cada ítem son aproximados

En esta macrozona la participación del costo del agua en el costo total se estima en un 15% lo cual es similar a lo señalado para la zona centro. Aunque este costo varía estacionalmente, dicha variación no es tan severa como en la Región Metropolitana, ya que las lluvias en el Norte Chico son más esporádicas, y la humedad proviene principalmente de la neblina costera, la cual se registra durante todo el año. Las Bases Técnicas de mantención de áreas verdes de La Serena establecen que se debe regar con una frecuencia mínima de tres días, y en caso de lluvias se suspende el riego. En verano la frecuencia aumenta en función del estado de la vegetación, principalmente césped y florales, que son más sensibles a la falta de agua. La fuente de agua utilizada es agua potable, y la mayoría de las áreas verdes cuentan con un medidor. En Coquimbo se riega con agua potable y camión aljibe en las áreas que no cuentan con pilón o medidor de agua potable (MAP). También se suspende el riego en caso de precipitaciones, y se disminuye la frecuencia de riego en invierno.

En ambas comunas se considera que el riego tecnificado disminuiría los costos de mantención, principalmente por la racionalización del riego y la menor demanda de mano de obra para esta tarea. Pero sólo en La Serena se ha adoptado una estrategia en esta dirección, ya que el actual contrato de mantención incluye la instalación progresiva de riego tecnificado en todas las áreas verdes de la ciudad. Se espera que al cabo de cinco años la totalidad de las áreas verdes cuenten con este tipo de riego. Respecto a los factores que incrementan los costos, en ambas municipalidades se mencionó la sequía, que ha disminuido notablemente la disponibilidad de agua, incrementando los costos de riego. En Coquimbo se menciona en segundo lugar el vandalismo y la presencia de perros callejeros que obligan a destinar más tiempo y recursos en la limpieza de las áreas verdes. También se agrega la calidad de los suelos (alcalinos y con escaso contenido orgánico), el clima y aire salino, como factores que encarecen la mantención. Estos tres factores naturales: suelo, clima y salinidad, reducen el crecimiento radicular y foliar, afectando el desarrollo general de las plantas.

Con el fin de enfrentar estas restricciones se han aplicado dos estrategias: la primera es la selección de árboles nativos y cubresuelos resistentes a la sequía, para mantener la cobertura verde de la ciudad con especies resistentes a las condiciones climáticas locales. La segunda medida es la regulación del riego en función de la humedad ambiente y las precipitaciones, y la instalación de riego tecnificado.

### 3.6 Macrozona Sur

#### 3.6.1 Antecedentes

Las ciudades seleccionadas para el análisis de costos en la zona Sur del país fueron Concepción, San Pedro de la Paz y Talcahuano. Estas tres ciudades forman parte del Área Metropolitana de Concepción (AMC). El clima de estas ciudades es templado, con precipitaciones anuales entre 1.100 y 1.300 mm y una temperatura media anual en torno a los 13°C. La vegetación nativa corresponde al Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega queule*, y hacia el interior es reemplazado por el Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*<sup>34</sup>. Ambas formaciones son muy similares en términos de su composición y estructura vegetal.

La población de Concepción al año 2013 se ha estimado en 230.255 habitantes, la de Talcahuano en 171.309 y la de San Pedro de la Paz en 8.049 habitantes<sup>35</sup>. Mientras las dos primeras son ciudades con una antigua historia de poblamiento, San Pedro de la Paz es una localidad residencial, que en las últimas décadas ha acogido el crecimiento demográfico de Concepción.

La ciudad de Concepción es la capital regional, y es una de las ciudades más importantes del país. Cuenta con un ingreso municipal anual cercano a los \$27.000 millones y una disponibilidad presupuestaria por habitante de \$106.000<sup>36</sup>; el índice de pobreza CASEN es de 14,1<sup>37</sup>. Cuenta con 4,78 m<sup>2</sup> de áreas verdes/habitante con mantención municipal, y 14 áreas verdes con superficie mayor a una hectárea<sup>38</sup>. La Municipalidad de Talcahuano cuenta con un ingreso anual de superior a los \$21.000 millones de pesos que se traducen en una disponibilidad presupuestaria por habitante de \$123.000 anuales<sup>39</sup>, y el índice de pobreza CASEN es de 17,1<sup>37</sup>. De acuerdo con la información municipal, cuenta con un promedio de 7,4 m<sup>2</sup> de áreas verdes/habitante y el incremento de este valor es una de las prioridades municipales. La comuna cuenta con 9 áreas verdes mayores a una hectárea<sup>40</sup>. Por último, San Pedro de la Paz tiene un ingreso municipal anual de \$1.700 millones, una disponibilidad presupuestaria de \$105.000 por habitante y el índice de pobreza CASEN es de 7,0<sup>41</sup>. Cuenta con 7,0 m<sup>2</sup> de áreas verdes/habitante y registra siete áreas de tamaño superior a una hectárea, de acuerdo con las información del Catastro de Parques Urbanos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

**Tabla 16: Caracterización socioeconómica y de los ingresos municipales de las comunas que integran la muestra, AMC.**

Comuna	Población comunal 2013 <sup>1</sup>	Ingresos municipales (M\$) <sup>2</sup>	Disponibilidad presupuestaria por habitante (\$) <sup>2</sup>	Índice de pobreza CASEN (%) <sup>2</sup>	Superficie áreas verdes por habitante (m <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>
Concepción	230.255	26.712.641	106.000	14,1	4,8
San Pedro de la Paz	8.049	1.722.216	105.000	7,0	7,0
Talcahuano	171.309	21.367.066	123.000	17,1	7,4

Fuentes: <sup>1</sup>INE, Proyecciones de población; <sup>2</sup>SINIM consultado 17/07/2014; <sup>3</sup>Cálculo en base a información municipal y proyecciones de población INE.

<sup>34</sup> F. Luebert y P. Pliscoff (2006) Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Santiago: Ed. Universitaria. 316 páginas.

<sup>35</sup> INE, Proyecciones de población

<sup>36</sup> Sistema Nacional de Información Municipal, SINIM. [www.sinim.cl](http://www.sinim.cl) consultado 17/07/2014

<sup>37</sup> Sistema Nacional de Información Municipal, SINIM. [www.sinim.cl](http://www.sinim.cl) consultado 17/07/2014

<sup>38</sup> Catastro parques Urbanos, MINVU.

<sup>39</sup> Sistema Nacional de Información Municipal, SINIM. [www.sinim.cl](http://www.sinim.cl) consultado 17/07/2014

<sup>40</sup> Catastro Parques Urbanos, MINVU.

<sup>41</sup> Sistema Nacional de Información Municipal, SINIM. [www.sinim.cl](http://www.sinim.cl) consultado 17/07/2014



### 3.6.2 Superficie de áreas verdes en mantención

No se obtuvo información detallada de parte de la Municipalidad de San Pedro de la Paz, de manera que el análisis se refiere sólo a Concepción y Talcahuano. Ambas comunas cuentan con casi la totalidad de sus áreas verdes mantenidas y en ambos casos mediante un único proveedor, aunque en el caso de Talcahuano la municipalidad tiene una participación más activa en la mantención.

**Tabla 17: Antecedentes de superficie de área verde y modalidades de mantención, AMC.**

Variables	Concepción	Talcahuano
Superficie total AV de la comuna	1.100.000	1.212.693
Superficie en mantención	1.078.000	1.212.693
% en mantención (superficie)	98%	100%
Superficie área verde por habitante (m <sup>2</sup> /hab)		7,4
Tipología de AV	No hay	3
Superficie AV mayores de 1 hectárea	146,56	39,49
Modalidad mantención	Empresa contratista	Municipalidad + CODEFF y contratista
Superficie municipalidad + otra institución (m <sup>2</sup> )	0	200.000
Mantención subcontrato (%)	100%	83,5%
Superficie mantención subcontrato (m <sup>2</sup> )	1.078.000	1.012.693
Número subcontratos	1	1

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas; dato superficie áreas verdes mayores a una hectárea, MINVU Catastro de Parques Urbanos, 2013. s/i: sin información.

### 3.6.3 Costos de mantención totales

El costo unitario de mantención es similar en Concepción y Talcahuano y ambos no incluyen el pago del agua. En el caso de Talcahuano se obtuvo información referente al gasto anual en agua de riego (\$100 millones aproximadamente), el que elevaría el coste unitario en aproximadamente un 6,3 % (de \$110 a \$118).

**Tabla 18: Superficie de áreas verdes y costos de mantención por comuna, AMC**

Variables	Concepción	San Pedro de la Paz	Talcahuano
Costo unitario mantención m <sup>2</sup> /mes	104,14	s/i	109,62
El costo incluye pago del agua	No	s/i	No
Gasto anual agua de riego (\$)	s/i	s/i	100.000.000
Costo m <sup>2</sup> pesos /mes (incluyendo agua)	115,0	s/i	118,0
Monto anual del contrato mantención (\$)	1.800.000.000	s/i	1.332.171.684
Monto mensual contrato (\$)	150.000.000	s/i	111.014.307
Monto anual contratos + costo agua (\$)	s/i	s/i	1.432.171.684

Fuente: elaboración propia en base a información municipal. s/i: sin información.

#### **3.6.4 Desglose de costos de mantención por ítem**

Sólo para Concepción se obtuvo respuestas detalladas acerca de cómo se desglosan los costos de mantención. En este caso un 60% de los costos equivalen a mano de obra, siendo el ítem más elevado. En este caso el municipio exige al contratista un número mínimo de jornales y un sueldo mínimo para ellos (\$250.000 líquido).

Los elementos más intensivos en mano de obra para Concepción son los juegos que tienen alta demanda social (uso) y la plantación y mantención de flores ornamentales y de algunos cubresuelos. Por otra parte el riego es un elemento variable en su aplicación, regándose actualmente entre los meses de octubre y marzo. Como fuente de agua potable combinan el uso de agua potable, teniendo un medidor en cada plaza, y el uso de camiones aljibes que son rellenados con agua de un pozo profundo municipal, el cual es usado para las plazas que no cuentan con instalaciones de riego con agua potable. Muchas de las plazas cuentan con sistemas de riego automático.

#### **3.6.5 Factores que incrementan los costos**

En relación a Concepción, el vandalismo es mencionado como la principal situación que encarece la mantención de áreas verdes, lo que se manifiesta en el daño y robo de dispositivos de riego automático y de flores, las cuales son extraídas para uso doméstico. Cabe señalar que Concepción cuenta con un gran número de plazas y jardineras con flores ornamentales, las cuales son diversas y algunas de ellas de alta valoración económica (precio) y social. Otro elemento que incide en el costo es el maicillo, dado que ante precipitaciones forma barro y exige labores de limpieza. En tanto, Talcahuano reclama falta de recursos.

#### **3.6.6 Medidas para disminuir el gasto anual en mantención**

Los mismos ítems mencionados anteriormente son objeto de gestión para reducir los costos de mantención, aun cuando Concepción señala ideas que no necesariamente implementa, dada su intención de conservar un estándar alto de áreas verdes. Reconocen que la implementación de sistemas de riego automático disminuye los costos, aun cuando estas son objetos de robo. Las plantas que son sustraídas son aquellas de mayor valor, y existen ejemplares que liberan mal olor cuando son cortadas, por lo que éstas en particular, tienden a no ser robadas, no obstante éstas no son las más frecuentes y se combinan plantas más caras con plantas más baratas y/o menos susceptibles de ser robadas, privilegiando su valor ornamental por sobre la reducción de los costos. Finalmente, en sus bases técnicas exigen un tipo particular de maicillo, de mayor calidad, para evitar problemas ante lluvias, las cuales son frecuentes en esta zona climática. Talcahuano en tanto, subraya la importancia de la mayor tecnificación para la disminución de los costos de mantención.

### 3.7 Macrozona Austral

#### 3.7.1 Antecedentes

Como muestra de las ciudades australes se seleccionó la ciudad de Punta Arenas, la que cuenta con una población de 125.712, ingresos municipales por un total de M\$ 19.462.437<sup>42</sup> y una disponibilidad presupuestaria por habitante de \$154.000<sup>43</sup>. Este valor es ampliamente superior a la disponibilidad por habitante de las municipalidades representativas de la macrozona sur. En relación al índice de pobreza, este alcanza un 8,6% de acuerdo a la encuesta CASEN.

En términos climáticos, la precipitación anual alcanza 400m y la temperatura media anual 6,7°C. La formación vegetacional nativa predominante en los alrededores de la ciudad es el Bosque siempreverde templado costero de *Nothofagus betuloides* y *Embothrium coccinum*, el cual se encuentra entre el borde costero y los 400 metros de altitud<sup>44</sup>.

#### 3.7.2 Superficie de áreas verdes en mantención

Punta Arenas cuenta con una superficie total de áreas verdes de 1.300.000 m<sup>2</sup>, cuya totalidad cuenta con mantención municipal a través de un único subcontrato que tiene una duración de 6 años. La ciudad cuenta con varias plazas y parques, además de una cantidad importante de parques lineales.

#### 3.7.3 Costos de mantención totales

Punta Arenas tiene la particularidad de tener muchos parques, lo que podría explicar un costo unitario de mantención muy bajo, en comparación con otras ciudades, de \$36/m<sup>2</sup>. En este caso, los parques reciben menos visitas y por lo tanto demandan de una menor intensidad de mantención, lo que se potencia con la presencia de tipos de parques que no demandan mayor mantención.

Por otra parte, la mantención de áreas verdes está combinada con la recolección de basuras domiciliarias y limpieza de calles, las cuales son ejercidas por un único contratista<sup>45</sup>. El total anual de esta labor alcanza \$848,6 millones, de los cuales \$24,0 millones corresponden a mantención de jardinería y \$46,7 millones a limpieza de calles, paseos públicos y áreas verdes.

**Tabla 19: Superficie de áreas verdes y costos de mantención por comuna, Punta Arenas.**

<b>Costo unitario mantención m<sup>2</sup> /mes (\$)</b>	36,15
<b>Monto anual del contrato mantención</b>	848.564.688
<b>Monto mensual contrato (incluye aseo de calles)</b>	70.713.724
<b>Porcentaje del gasto municipal mantención AV</b>	6,0%

Fuente: elaboración propia en base a información municipal

#### 3.7.4 Factores que incrementan los costos

Tres situaciones incrementan los costos de mantención. Dos de estos ya fueron mencionados en entrevistas realizadas a profesionales de otros municipios: vandalismo y falta de recursos. El tercer problema está asociado con las particulares condiciones climáticas de esta ciudad austral: el viento,

<sup>42</sup> Sistema Nacional de Información Municipal, SINIM. [www.sinim.cl](http://www.sinim.cl)

<sup>43</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, en base a SINIM. Dato 2011, consulta del 17-07-2014.

<sup>44</sup> F. Luebert y P. Pliscoff (2006) Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago: Ed. Universitaria. 316 páginas.

<sup>45</sup> Información municipal, y Decreto Alcaldicio Nro 976 de 25 de Marzo de 2010, que modifica el "Contrato de Concesión del Servicio de Mantención de Áreas Verdes, Parques y Jardines, y aseo de vías públicas de Punta Arenas".

con rachas de incluso más de 100 km/h, incrementa los costos de mantención por daño a la infraestructura de las áreas verdes, dificultado también el desarrollo en altura de los árboles.

### **3.7.5 Medidas para disminuir el gasto anual en mantención**

Fueron señaladas como medidas que pueden funcionar para disminuir los costos de mantención, (i) el incorporar a los privados en la construcción y mantención; (ii) que la elaboración de las especificaciones técnicas sea desarrollada por los municipios donde serán construidas las áreas verdes y/o que el SERVIU considere los aspectos técnicos aportados por los municipios, para que las especies, materiales y diseño sean apropiados al lugar de emplazamiento de la plaza o parque. En el caso específico de Punta Arenas señala que en algunos casos el mobiliario o la señalética que se incluye en los diseños no son apropiados a las condiciones climáticas y resultan deteriorados o destruidos por los fuertes vientos o las bajas temperaturas; (iii) asimismo, una mayor uniformidad en el mobiliario, pavimentos y juegos presentes en las áreas verdes facilita la mantención de las mismas, disminuyendo los costos de mantención.

### **3.8 Conclusiones**

- Las municipalidades asignan un valor muy importante a las áreas verdes; en todas ellas hay planes de incrementar la superficie de áreas verdes, recuperando terrenos deteriorados o sin uso, y de mejorar el estándar de las áreas existentes.
- El componente más importante de los costos es la mano de obra, de manera que el ítem remuneraciones representa entre el 60 y 75% del costo total de mantención. Esto se explica en parte por la naturaleza artesanal del trabajo realizado, muchas de cuyas actividades no pueden ser mecanizadas, pero también a la prevalencia del vandalismo que impide tecnificar el riego de estas áreas. Sin embargo, a esta actividad se le asigna un gran beneficio social ya que permite la generación de empleo especialmente para personas no calificadas.
- Modificaciones en el diseño, manejo y técnicas de riego permiten disminuir costos, y optimizar el uso del recurso agua, que es crecientemente escaso en las macrozonas Norte, Norte Chico y Centro del país.
- Los parques urbanos exhiben una gran variabilidad en sus costos, debido principalmente a las diferencias en diseño, estructura y materialidad. Su tamaño permite optimizar el personal destinado a jardinería y limpieza, pero en la mayoría de las ciudades exige incorporar vigilancia permanente, con lo cual se incrementan los costos de remuneraciones. Aquellos que cuentan con vigilancia permanente pueden instalar riego tecnificado.
- El vandalismo genera impactos negativos sobre los costos, incrementándolos por concepto de reposición y reparaciones. Las instalaciones más afectadas son aquellas destinadas a riego automatizado. El sistema más eficaz es el riego semi-automático mediante válvulas de acople rápido.
- Las medidas de ahorro de agua implementadas por las municipalidades de las zonas norte a centro son la selección de especies con bajos requerimientos de riego, resistentes a la radiación solar y altas temperaturas, adaptadas al stress hídrico, y disminución de la superficie cubierta con césped.
- En la zona austral las medidas implementadas incluyen selección de especies arbóreas y arbustivas resistentes a los vientos, especies adaptadas a las bajas temperaturas, mobiliario y señalética adecuado para bajas temperaturas y vientos excesivos.
- Cambios adicionales en el manejo de las áreas verdes permitiría disminuir los gastos en fertilizaciones y podas a través de mejores manejo de suelo y de la viverización de las especies.

## **4 REVISIÓN DE CONTRATOS DE MANTENCIÓN VIGENTES**

### **Objetivos:**

- Obtener información acerca de los costos de mantención a partir de los gastos realizados por las municipalidades en su mantención, desagregados por macrozona geográfica, a través de la revisión de contratos municipales
- Estudiar los contratos de mantención de áreas verdes en las comunas seleccionadas, verificando los elementos o cláusulas que lo componen, tales como modalidad del contrato, su duración, definición del servicio contratado (precios, superficies, entre otros), e identificando otros aspectos relevantes que definen la forma en que se han de prestar los servicios de mantención de áreas verdes, tales como exigencias en la dotación de trabajadores, máquinas o equipos.

### **4.1 Metodología**

La información revisada se compone de Contratos, Bases Administrativas y Especificaciones Técnicas de licitaciones por concesión de servicios de mantención de áreas verdes. Se utilizaron los contratos vigentes de las comunas que lo proporcionaron y la información que pudo ser obtenida de los registros de Mercado Público.

Se tabularon los elementos de los contratos y bases en 3 categorías de antecedentes (i) Generales, (ii) Administrativos y (iii) Técnicos. En la primera categoría se recogen los datos principales del contrato, tales como su identificación (ID) en el portal de compras del Estado ([www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl)), si corresponde; la fecha en que se celebra el contrato, la superficie contemplada en la concesión de mantención y el precio (unitario o total) contratado (IVA incluido). En la segunda categoría, llamada Administrativa, se tabulan los antecedentes de la parte formal del contrato, tales como la modalidad del precio y los pagos, el plazo del contrato, las garantías y seguros, así como las multas por deficiencias en el servicio contratado. También se incluyen aspectos relevantes que la parte mandante hace explícitos en el contrato, aun cuando están presentes en los documentos de la licitación y que se indican como parte integrante del contrato. Éstos se refieren especialmente a la dotación de personal, maquinarias y equipos para desarrollar las tareas de mantención y sobre los incrementos o disminuciones de los servicios de mantención contratados. En la tercera categoría, se detallan aspectos Técnicos que definen el servicio contratado.

### **4.2 Superficie concesionada y cantidad de áreas verdes**

Las superficies varían entre 200.000 y 2.140.000 m<sup>2</sup> por contrato. Los valores menores corresponden a contratos de mantención por sectores de la comuna, mientras que los valores más altos consideran la totalidad de las áreas verdes que la Municipalidad desea concesionar en la comuna. La cantidad de áreas verdes que se entregan en concesión, en los contratos analizados, varía entre 64 y 944 unidades. Referencialmente, con estos dos datos se calcula una superficie promedio de área verde (superficie total en concesión, dividida por la cantidad de áreas verdes informadas), que varía entre 1.500 y 4.500 m<sup>2</sup>. Este valor promedio por área verde explica, en cierta medida, las exigencias de dotación de personal mínimo que se pactan con el concesionario.

### **4.3 Precios y garantías**

Los montos de los contratos analizados corresponden al valor total mensual a pagar por la mantención, impuestos incluidos. Todos los contratos se suscriben en moneda nacional (pesos, \$) y consideran reajustes por IPC, aplicado semestral o anualmente. El monto del contrato se traduce en un valor a Suma Alzada por m<sup>2</sup>, dividiéndolo por la superficie de áreas verdes involucradas. Tres comunas destacan por la manera en que tipifican los costos unitarios: San Bernardo, La Serena y Concepción, los que se explican a continuación.

En el caso de la comuna de San Bernardo, se establecen sectores específicos para la provisión de los servicios (Centro, Norponiente, Nororiente, Surponiente y Suroriente), y además, se determinan 3 niveles de servicio según las características y la localización de las áreas verdes dentro del sector. Así, no existe un solo precio unitario, sino 3, según el nivel de servicio que requieren las áreas verdes (A: mantención por 7 días a la semana; B: 6 días y C: 3 días).

Similar es el caso del municipio de La Serena, que estableció dos tipos de áreas verdes, las A que requiere de un tratamiento integral y las B que necesitan un mantenimiento más básico. Por ende, los precios no son iguales. Igualmente, han identificado las superficies efectivamente verdes, separándolas de las zonas para peatones, ya que ambas requieren distintos tipos de servicios. El contrato, entonces, determina cuatro precios según el tipo de área verdes (A o B) y si es área verde propiamente tal o es zona peatonal.

El contrato por mantención de áreas verdes de la comuna de Concepción, además contempla un anexo de contrato por obras adicionales, llamado Serie de Precios Unitarios por suministro e instalación de especies arbóreas, con el objetivo de aumentar estos elementos en los distintos sectores de la concesión. También, el contrato de la comuna de San Pedro de la Paz incluye un anexo de contrato a Suma Alzada por la construcción de nuevas áreas verdes las que, una vez construidas, pasan a integrar las superficies por mantención.

Todos los contratos analizados consideran la presentación de una Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato, cuya duración es el plazo del contrato más una cantidad de días adicionales. Esta garantía debe ser de ejecución inmediata en caso de incumplimientos graves de las tareas asignadas, pero sobretodo en incumplimientos contractuales con los trabajadores, el pago a los proveedores o subcontratos, materias que pueden justificar la caducidad del contrato. Los montos de esta garantía fluctúan entre un 4% y 10% del monto contratado anualmente.

Sólo algunos de los contratos contemplan la contratación de un Seguro de Responsabilidad Civil frente a perjuicios que pudieran ser causados a terceros en el desarrollo de las tareas propias de la mantención. Los montos de estos seguros varían entre UF 500 y UF 5.000, que deben ser mantenidos durante todo el plazo del contrato.

### **4.4 Plazo del contrato**

Los plazos establecidos para estos contratos son de entre 31 y 67 meses. Según otros antecedentes recogidos para este estudio, existe un consenso en cuanto a que este tipo de contratos debe tener plazos suficientemente largos para una mejor gestión de las áreas verdes de una comuna. Por un lado, le otorga certezas al contratista que justifican la inversión en maquinarias y equipos, así como en la capacitación de los trabajadores. Por otro lado, la municipalidad puede detectar los efectos en el manejo (plantación, riego, podas) y tiene tiempo suficiente para introducir mejoramientos, hacer inversiones específicas y cuenta con tiempo suficiente como para preparar la siguiente licitación.

#### **4.5 Supervisión, pagos y multas**

En todos los casos, los contratos son supervisados por un Inspector Técnico del Servicio (ITS), nombrado por la Unidad Técnica correspondiente (Aseo y Ornato de la municipalidad). Este funcionario dispone de todas las facultades para fiscalizar el cumplimiento del contrato, visar los pagos al contratista y cursar las multas por incumplimientos.

Mensualmente, el contratista presentará sus Estados de Pago al ITS, junto con una serie de documentos exigibles para el pago, tales como planillas de sueldos y cotizaciones pagadas, certificados de pago de los consumos de agua (cuando corresponda), entre otros.

Cuando se detecten incumplimientos o deficiencias en el servicio contratado (según los criterios que se definen en las Bases Administrativas), se cursarán multas las que deberán ser canceladas en el Estado de Pago siguiente, existiendo posibilidades para apelar a la sanción impuesta.

#### **4.6 Requisitos de personal, maquinarias y equipos**

Todos los contratos establecen que el contratista debe cumplir con lo que ofertó en la licitación, tanto en la cantidad, como en la calidad de la mano de obra y los equipos ofertados. Sin embargo, algunas municipalidades establecen cantidades mínimas que deben ser ofrecidas por los oferentes. El caso más completo que se tuvo a la vista es el de la Municipalidad de Maipú que no sólo establece montos mínimos de salario para los trabajadores, sino que también exige que los contratistas dejen establecidos los beneficios anuales que les darán, tales como aguinaldos en Fiestas Patrias y Navidad.

En cuanto a la dotación de trabajadores, algunas de las Bases Administrativas estudiadas establecen que debe proveerse un jardinero por cada 3.500 m<sup>2</sup> de áreas verdes, otras bases indican 4.500 m<sup>2</sup>. Aparentemente, como se indicó anteriormente en el acápite sobre las Superficies Concesionadas, la dotación se relaciona más con la cantidad de áreas verdes que con su superficie, en orden a establecer que cada plaza cuente con al menos una persona que realice la mantención básica del riego y el aseo. Las demás funciones o tareas, como la supervisión, las podas, plantaciones o mantenciones al mobiliario, las realizan equipos distintos y específicos. Sumando todos los trabajadores, siempre habrá un mínimo de una persona por área verde.

Para las maquinarias y equipos, en general los contratos establecen que el contratista debe cumplir con lo ofertado en la licitación y se presupone que aquello es suficiente para cumplir con los niveles de servicio establecidos. Al mismo tiempo, las multas establecidas por no cumplimiento del servicio contratado funcionan complementariamente para hacer que los contratistas ejecuten el contrato en la forma que la licitación y el contrato han definido.

#### **4.7 Suministro y reposición**

Las Bases de las licitaciones, parte integrante de los contratos, definen que todas las reposiciones de césped, así como árboles y otras especies vegetales deben ser provistas por el contratista en casos de deterioro, accidentales o por vandalismo. Sólo en el caso del contrato de Puente Alto, es la municipalidad la que suministra todos estos elementos vegetales y el contratista debe plantarlos. Se destaca el caso del contrato de Maipú, que establece por contrato el suministro y plantación de cantidades específicas de especies, con el objetivo de mejorar el estado actual de sus áreas verdes.



Al igual que con los elementos vegetales, los contratos definen que las infraestructuras (piletas, monumentos), el mobiliario urbano y los pavimentos (duros y blandos –maicillo o ladrillo molido–), deben ser mantenidos y repuestos en caso de deterioro, ya sea por uso normal o por accidentes y vandalismo. En el caso del contrato de La Serena, se especifica un plan de reposición de elementos, los que deben ser costeados por el contratista en su oferta.

#### **4.8 Agua de riego y automatización**

Los contratos determinan si el agua de riego debe estar incluida en el precio ofertado por el contratista. En la mayoría de los casos estudiados, es el contratista quien debe incluir en sus costos el pago por el agua. Aunque no se cuenta con suficientes datos para calcular la incidencia del costo del agua en el precio unitario mensual de mantención de áreas verdes, es posible hacer una inferencia a partir de los datos de la comuna de San Bernardo (sector Centro) que indica que el costo es de \$30 por m<sup>2</sup> mensual. En contraste, en San Pedro de la Paz este valor es \$9 por m<sup>2</sup> mensual.

En los contratos analizados no se observa una tendencia robusta hacia la tecnificación o automatización del riego en las áreas verdes concesionadas. Incluso en aquellas comunas en que la provisión del agua es por la Municipalidad, no se observan requerimientos específicos para instalar estas tecnologías. Diametralmente diferente es el caso que presenta la Municipalidad de La Serena, que se ha propuesto automatizar el riego en el 100% de las áreas verdes concesionadas durante el periodo contractual 2013-2016. Para cumplir esto, el contratista debe diseñar y construir los sistemas a razón de un 30% de avance anual (riego tecnificado, por goteo u otro).

En el caso del contrato de la Municipalidad de San Pedro de la Paz, en que la mayoría de sus áreas verdes se riegan con agua potable proveniente de medidores existentes en las plazas, las Bases estipularon que el contratista debía evaluar reemplazar el uso del agua potable por agua de punteras a instalar en las plazas. La Municipalidad cuenta con derechos de agua y es un recurso disponible en abundancia en la zona, dado que las napas están situadas a sólo 6 m de profundidad.

#### **4.9 Inventariado o catastro de áreas verdes**

Algunos de los contratos establecen el requerimiento de la realización de inventarios o catastros por parte del contratista. Tal es el caso de La Serena que exige la realización de un catastro completo de las áreas verdes y su actualización cada 3 meses. Es posible colegir que, dado que planean automatizar el riego todas sus áreas verdes en el plazo de 4 años, se desea mantener un registro de los avances mediante este catastro.

En el caso de Maipú y Providencia, también plantean la realización de catastros en las áreas verdes concesionadas. Estas comunas cuentan con un avanzado sistema de información territorial georreferenciada, por lo que podría ser de interés municipal el actualizar la información disponible.

En el caso de San Pedro de la Paz también se exige un catastro anual de las áreas verdes concesionadas. Este catastro es de beneficio municipal, al dotarlo de información actualizada de su territorio, pero también es beneficioso para el contratista, dado que debe incorporar de manera anual al contrato las nuevas áreas verdes que se construyan y se sumen a la superficie concesionada.

#### **4.10 Conclusiones**

Del análisis de estos contratos de mantención de áreas verdes en distintas comunas, se puede concluir que éstos no sólo reflejan las restricciones de las comunas para llevar a cabo la mantención de áreas verdes en su territorio, sino que también demuestran las posibilidades e intenciones de la municipalidad para abordar el mejoramiento de las zonas concesionadas mediante requerimientos específicos que se detallan en las licitaciones.

Se observan casos en que se ha hecho un esfuerzo por disminuir los costos de estas mantenciones, por la vía de diferenciar los requerimientos de distintas superficies (verdes o peatonales), así como el establecer distintas zonas o sectores que requieren mayor o menor mantenimiento.

Cabe mencionar que si un contrato de mantención sólo tiene por objeto el mantener el estado actual de sus áreas verdes, sólo considerará la provisión de la mano de obra para llevar a cabo esas tareas, incluyendo la reposición de algunos de los elementos que sufren deterioro por uso o por casos fortuitos. No obstante, si la municipalidad desea incrementar o mejorar la provisión de áreas verdes a sus vecinos, incorporará partidas o ítems que apunten a ese objetivo, ya sea construcción de nuevas áreas o en la provisión de más árboles o césped.

## **5 TIPOLOGÍA DE ÁREAS VERDES Y SUS COSTOS DE MANTENCIÓN**

### **Objetivos:**

- Elaborar una clasificación de tipologías de áreas verdes urbanas de acuerdo a atributos morfológicos y funcionales, que permita representar la diversidad de este tipo de espacios públicos en las ciudades chilenas.
- Estimar rangos de costos de mantención para cada tipología de área verde, sobre la base de la valoración de los diferentes componentes estructurales y de los gastos efectivamente realizados por las municipalidades en su mantención.

### **5.1 Metodología**

1. Revisión de la normativa aplicable a nivel nacional que pudiese establecer tipologías
2. Revisión de catastros de áreas verdes y las categorías que distingue
3. Revisión de literatura internacional respecto a tipologías de áreas verdes
4. Consulta a los encargados municipales de la mantención de áreas verdes acerca de las tipologías que distinguen para efectos de la mantención de áreas verdes y revisión de los contratos de mantención municipales
5. Discusión al interior del equipo consultor acerca de las tipologías más adecuadas para representar costos de mantención característicos y acerca de los factores que los afectan
6. Diseño de una función de costos que integre los factores que influyen en el costo y el costo base promedio de las áreas verdes
7. Cálculo de costos de mantención por tipología de área verde y macrozona, y para ejemplos de implementación de nuevas áreas verdes

### **5.2 Normativa aplicable nacional**

A nivel nacional, la Ley General de Urbanismo y Construcciones establece en su artículo 70 la obligatoriedad de ceder terrenos para áreas verdes en nuevas urbanizaciones, las cuales preferentemente se localizarán en las zonas contempladas por el instrumento de planificación territorial correspondiente como áreas verdes de uso público. Esta ley sólo se refiere a áreas verdes sin establecer tipologías. En tanto, la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones contiene una definición de área verde y de área verde pública (Artículo 1.1.2) en la cual lo sustancial es su destino preferente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales. En el artículo 2.1.24 establece que los instrumentos de planificación territorial deben fijar y aplicar seis tipos de uso de suelo, uno de los cuales corresponde a área verde. Éstas se refieren, según el Artículo 2.1.31 a los parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde. Complementariamente hace otras definiciones que pueden asociarse a áreas verdes: bandejón (espacio entre calzadas), parque y plaza, sin hacer distinción de área entre estos últimos dos.

### **5.3 Catastros regionales de áreas verdes a nivel regional**

Los catastros de áreas verdes desarrollados por instituciones del Estado a nivel regional delatan una amplia variedad de categorías, reconociendo, por ejemplo: parques, bandejón, plaza, rotonda, avenida parque, cerros islas, quebradas, entre otros. Luego, cada comuna y región puede establecer categorías a través de sus instrumentos de planificación territorial y otras herramientas. A modo de ejemplo, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana establece un “El Sistema Metropolitano de Áreas Verdes y Recreación” distinguiendo entre parques metropolitanos, parques intercomunales y áreas verdes complementarias. Como parques intercomunales integra cinco categorías, entre ellas cerros islas y avenidas parques. En tanto, como áreas verdes complementarias involucra cuatro categorías diferentes, siendo una de ellas los cementerios-parque. Continuando con el ejemplo de la región metropolitana, la memoria explicativa del PRMS (2008) permite distinguir: parques metropolitanos, parques intercomunales, cerro islas, parques quebradas, avenidas parques y áreas verdes complementarias de muy diferentes tipos, ej. cementerios-parque o de interés histórico y cultural. Esto sugiere la amplia diversidad de tipologías que podrían llegar a reconocerse.

### **5.4 Revisión de literatura internacional**

La revisión de literatura internacional permite distinguir diversos modos para establecer categorías o tipologías de áreas verdes, a continuación se listan referencias y los criterios que utilizan.

- Peña-Salmón<sup>46</sup> sugiere una distinción basada en la escala territorial (región, ciudad, distrito o barrio y edificio y en la propiedad (pública o privada) reconociendo más de 20 grandes tipologías.
- Gámez<sup>47</sup> describe que el Plan Verde de Valencia identifica tres grandes ámbitos ecológicos (natural, urbano y transición) y luego, a partir de requisitos de área, establece cinco tipologías de áreas verdes: parque natural (área > 100 ha), parque periurbano (área > 10 ha), parque urbano (área entre 5-10 ha), plaza de barrio (1-2 ha) y plazoleta vecinal (área entre 0,1 -0,5 ha).
- English Nature (2003)<sup>48</sup> integra las áreas verdes públicas dentro de un sistema de espacios abiertos, agrupándolos por su uso principal: productivo, residencial, comercial, corredores vegetales, etc.
- La clasificación de la asociación española de parques y jardines<sup>49</sup> establece 7 tipologías de espacios verdes públicos: espacios periurbanos, espacios de interrelación, espacios urbanos, espacios ligados al tráfico, espacios singulares, arbolado viario y espacios de equipamientos; distinguiéndolos de espacios verdes privados y de espacios verdes privados de uso público (Palomo 2003).
- La ciudad de Montreal<sup>50</sup> establece 5 tipologías principales basados en su superficie, la accesibilidad, función, usuarios y equipamientos asociados: metropolitanos, urbanos, de distrito, de vecindad y mini-parques. A modo de ejemplo, mientras las áreas verdes de

---

<sup>46</sup> Peña Salmón, C.A. 2008. Áreas verdes: ¿ornato o componente esencial urbano para la sustentabilidad? Una propuesta de Planificación de áreas verdes para Mexicali B.C. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali B.C.

<sup>47</sup> Gámez, V. 2005. Sobre sistemas, tipologías y estándares de áreas verdes en el planeamiento urbano. Revista Electrónica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje Volumen II N° 6. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje, Universidad Central de Chile. Santiago de Chile.

<sup>48</sup> English Nature: *Accesible Natural Green Space, Standards in towns and cities* (2003)

<sup>49</sup> Asociación española de parques y jardines: tipologías de espacios libres y verdes en un término municipal (1995)

<sup>50</sup> Villa de Montreal: Plan de parques de la ciudad de Montreal (1998)

distrito tienen entre 4 y 19 hectáreas, deben estar a menos de 20' a pie o 5' en bicicleta y tienen equipamiento deportivo, los mini-parques tienen menos de 0,4 ha, tienen que ser accesibles directo desde los hogares, sin atravesar más de una vía local y están equipados con juegos para pequeños y adultos (Palomo 2003)

- El Plan de Ordenamiento Territorial Medellín<sup>51</sup> reconoce dos tipos principales: ámbito metropolitano-regional y de segundo orden o local. En el primer tipo integra los parques regionales, parques temáticos, parques urbanos de ciudad, quebradas y cerros. En tanto, en el segundo tipo incorpora miradores, plazas, algunos parques suburbanos, zonas verdes de acompañamiento inmobiliario y de la sección vial, entre otros.

## 5.5 Tipologías actuales de áreas verdes a nivel comunal

En relación a lo declarado en las entrevistas a los encargados de áreas verdes de los municipios seleccionados y/o la revisión de sus contratos de mantención, las tipologías pueden obedecer criterios de forma y tamaño, distinguiendo plazas, parques, plazoletas, etc. (ej. Antofagasta, Providencia y Punta Arenas), o bien, a categorías referidas a la necesidad de mantención, sea por los estándares que tienen o por la intensidad en su uso, distinguiendo, por ejemplo, áreas verdes categoría A para áreas verdes “más bonitas, con más pasto y/o más baldosas” y B para áreas verdes más sencillas (La Pintana), o tipo A cuando requieren de mantención 7 días a la semana, B si la requieren 5 días a la semana o tipo C si son mantenidas 3 veces a la semana (San Bernardo), o distinguiendo si requieren de un cuidado integral o menores (La Serena).

Pérez-García<sup>52</sup> realizó una consulta a un conjunto de municipios de la Región Metropolitana de Santiago para detectar las tipologías de áreas verdes que estos utilizan o reconocen. Detectó que existen dos elementos más relevantes para establecer tipologías: el tamaño (parques, plazas, plazas pequeñas) y la función (de tránsito o de estadía). En la mayor parte de las comunas analizadas en dicho estudio se utilizan las categorías parque, plaza y bandejón. No existió un criterio único para distinguir entre plazas y plazas pequeñas, y estas últimas recibieron diferentes denominaciones. En tanto los parques fueron distinguidos según su administración entre metropolitanos y comunales.

## 5.6 Propuesta de tipología de áreas verdes en función de sus costos de mantención

La propuesta tiene como principio el reconocimiento de categorías fácilmente identificables y con factibilidad de aplicarse en las comunas de Chile, en base a las categorías y criterios actualmente aplicados por las municipalidades estudiadas. Se excluyen las áreas verdes de orden regional, metropolitano e intercomunal y las áreas residuales de tamaños inferiores a 0,1 ha.

El primer criterio a aplicar se basa en la superficie y en la forma de las áreas verdes, permitiendo distinguir tres tipologías principales: **Parque comunal** (área > 1 ha), **Plaza** (área > 0,1 ha) y **Área verde lineal** (ancho > 30 m).

El segundo criterio es la intensidad de uso de cada área verde, que se relaciona directamente con la frecuencia de mantención. De esta manera distinguimos entre áreas verdes de uso intensivo y de uso extensivo. Las áreas de uso intensivo son aquellas que requieren mantención (limpieza y/o riego) con una frecuencia superior a 3 veces por semana, mientras que las áreas de uso extensivo son aquellas

---

<sup>51</sup> Plan de ordenamiento territorial de Medellín del año 2006: Plan Verde de Medellín.

<sup>52</sup> Pérez García, M. 2013. La planificación de las áreas verdes en el Área Metropolitana de Santiago: Propuesta de criterios para su clasificación. Tesis De Magister en Asentamiento Humanos y Medio Ambiente, P. Universidad Católica de Chile.

que requieren mantención con una frecuencia inferior a tres veces por semana. En este mismo sentido, establecemos la distinción entre **parques urbanos** (de uso intenso), también denominados como tradicionales, por estar la mayor parte de su superficie sometida a mantención y un segundo tipo de **parque natural** o silvestre, en el que una mayor parte de su superficie no cuenta con usos intensivos y por lo tanto es objeto de una mantención más esporádica.

La tipología consta, entonces, de seis categorías:

1. parque urbano o tradicional
2. parque natural
3. plaza de uso intensivo
4. plaza de uso extensivo
5. áreas lineales de uso intensivo
6. áreas lineales de uso extensivo

Para cada una de las tipologías se establecerá un costo base (CB), dependiente tanto de la superficie como de la forma. Luego, para la fijación de un costo de mantención estándar, se sugiere la aplicación de tres ponderadores que permitan corregir el costo base en función de (i) la macrozona geográfica que determina las condiciones ambientales en la cual se localiza el área verde, (ii) el vandalismo del barrio en que se localiza y (iii) la distancia a otras áreas verdes con mantención (dispersión espacial).

### **5.6.1 Costo Base**

El rango de costo de mantención a nivel nacional representa una combinación de todos los valores unitarios informados por los municipios entrevistados, complementado con la revisión de las bases de licitación y los contratos de mantención municipales en todas las macrozonas. Para los parques la información municipal se complementó con los contratos de mantención del Parque Metropolitano de Santiago. Todos los valores presentados en esta sección han sido calculados tomando como base los costos de contratos, insumos y mano de obra del año 2014, por tanto su aplicación en años futuros debería considerar el reajuste de precios correspondiente.

La variabilidad presentada en la Tabla 20 es explicada por las condiciones de diseño y mantenimiento asociadas a: pavimentos (césped, cubresuelos, maicillo, suelo desnudo, gravilla, asfalto, etc.), vegetación (plantas, arbustos y árboles) y equipamiento (mobiliario, fuente de agua, equipamiento deportivo), costo unitario de mano de obra (remuneraciones), multifuncionalidad del área verde (diversidad de usos y usuarios) y tecnificación del manejo (riego, limpieza, manejo de vegetación).

**Tabla 20: Costo base de mantención a nivel nacional**

<b>Tipologías</b>	<b>Costo base (\$/m2)</b>
Parque urbano tradicional	120 - 480
Parque urbano natural	70 - 120
Plaza de uso intensivo	140 - 190
Plaza de uso extensivo	90 - 140
Áreas lineales de uso intensivo	140 - 190
Áreas lineales de uso extensivo	50 - 100

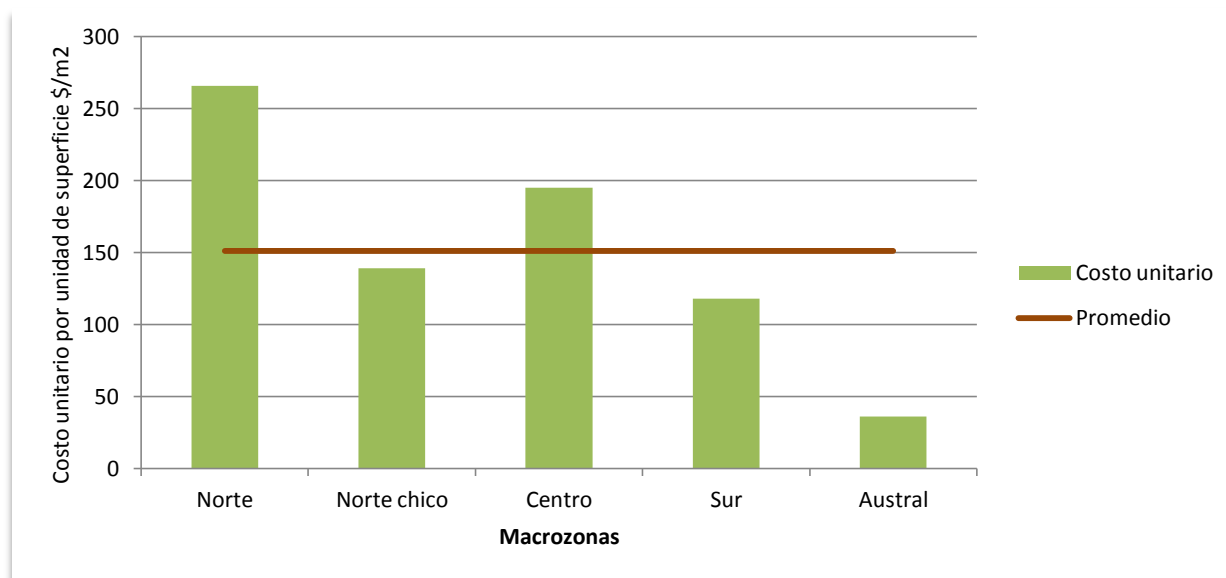
Fuente: elaboración propia

## 5.7 Factores que influyen el costo base de mantención

### 5.7.1 Condiciones ambientales

Para efectos de este estudio se determinaron cinco macrozonas a nivel nacional, que explican la variabilidad en el costo a partir de las condiciones ambientales. Específicamente el clima es un factor determina las temperaturas mínimas y máximas, las frecuencia e intensidad de las precipitaciones, la humedad del aire, la disponibilidad de agua y la velocidad de los vientos. Este internaliza principalmente el efecto costo del agua, y la frecuencia de riego. A modo de ejemplo, la macrozona Norte no sólo enfrenta un mayor costo del agua, sino también un mayor consumo porque las precipitaciones son insuficientes para suspender el riego. En cambio en la macrozona Austral el consumo del agua es bastante menor, aunque tienen una baja precipitación anual (400 mm/año) porque tiene también una baja evapotraspiración<sup>53</sup>. Por otra parte la calidad del suelo afecta a los costos de mantención a través de la disponibilidad de nutrientes.

Figura 5: Costos unitarios de mantención por macrozona y promedio nacional.



Fuente: elaboración propia

Los rangos de costo base a nivel nacional requieren de ser ajustados a las características de las macrozonas. Para esto se calculó el costo unitario promedio de acuerdo a los valores informados por los municipios (Figura 5). Luego, se dividió el costo unitario de la macrozona por el costo unitario nacional. El resultado son factores para cada macrozona:

- Macrozona Norte: 1,80
- Macrozona Norte Chico: 1,09
- Macrozona Centro: 1,30
- Macrozona Sur: 0,80
- Macrozona Austral: 0,30

<sup>53</sup> La evapotraspiración se refiere a dos procesos por los cuales el suelo pierde la humedad: la evaporación del agua contenida en el suelo y la transpiración de las plantas, que libera agua que es absorbida por las raíces. La suma de ambos se denomina evapotraspiración.

### **5.7.2 Vandalismo**

El vandalismo es uno de los factores que más eleva los costos de mantención, dado que incide en el ítem de reposición y reparación. Por esto se establece un ponderador de 10% para determinar los precios de mantención finales en aquellas áreas verdes sometidas a daño reiterado de elementos de infraestructura y necesidad de seguridad.

### **5.7.3 Distribución de áreas verdes en el territorio municipal**

La distancia entre áreas verdes de un mismo municipio incide en los costos de mantención. A igual superficie total de áreas verdes, una distancia mayor entre ellas (mayor dispersión espacial) implica desplazamientos y por lo tanto un menor rendimiento de los trabajadores. Es decir se requieren más trabajadores por unidad de área verde. Se asignó un ponderador de 5% para aquellas áreas verdes localizadas a una distancia mayor a 1 km de otras áreas verdes.

## **5.8 Cálculo del costo de mantención**

La estimación de los costos será construida para cada tipología de área verde en unidades de precio por metro cuadrado de área verde. Puede ser aplicada en pesos chilenos o UTM. La función de costo contiene el costo base y tres ponderadores que permiten ajustar el precio a las condiciones específicas de localización de las áreas verdes.

$$\mathbf{CM} = \mathbf{CB} \times (\mathbf{M}_z + \mathbf{V} + \mathbf{D})$$

Donde:

**CM** = Costo de mantención

**CB** = Costo Base de mantención por tipología

**M<sub>z</sub>** = Factor Macrozona que adquiere los siguientes valores:

*Norte (1,8), Norte chico (1,09), Centro (1,3), Sur (0,8), Austral (0,3)*

**V** = Factor ponderado por vandalismo

*Alto (0,1), Bajo (0)*

**D** = Factor ponderado ponderador por distancia entre áreas verdes

*Mayor a 1km (0,05), Menor a 1km (0)*

En el modelo, los costos base (CB) son multiplicados por el factor de localización geográfica ( $M_z$ ), el factor que pondera el vandalismo (V) y el que factor que pondera la distancia entre áreas verdes (D). Estos dos últimos tienen un valor positivo en caso de presentarse la condición, y son iguales a 0 si no se registra la condición.

En la Tabla 21 se muestran los costos mínimos y máximos por macrozona para cada tipología de área verde, y el promedio de costo de mantención considerando todas las tipologías. Este promedio es comparable con el costo unitario promedio de mantención informado por las municipalidades.



**Tabla 21: Rangos de costos (en pesos chilenos) para cada tipología, aplicando ponderadores a los valores mínimos y máximos del rango de costos para cada tipo de área verde.**

Macro zona	Tipología de área verde	M <sub>z</sub>		M <sub>z</sub> +V		M <sub>z</sub> +V+D	
		Mínimo (\$/m <sup>2</sup> )	Máximo (\$/m <sup>2</sup> )	Mínimo (\$/m <sup>2</sup> )	Máximo (\$/m <sup>2</sup> )	Mínimo (\$/m <sup>2</sup> )	Máximo (\$/m <sup>2</sup> )
<b>NORTE</b>	Parque urbano tradicional	216	864	228	912	n/a	n/a
	Parque urbano natural	126	216	133	228	n/a	n/a
	Plazas uso intensivo	252	342	266	361	273	370
	Plazas uso extensivo	162	252	171	266	176	273
	Áreas lineales uso intensivo	252	342	266	361	273	370
	Áreas lineales uso extensivo	90	180	95	190	98	195
	<b>Costo promedio (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>275</b>		<b>290</b>		<b>294*</b>	
<b>NORTE CHICO</b>	Parque urbano tradicional	108	432	120	480	n/a	n/a
	Parque urbano natural	63	108	70	120	n/a	n/a
	Plazas uso intensivo	126	171	140	190	147	200
	Plazas uso extensivo	81	126	90	140	95	147
	Áreas lineales uso intensivo	126	171	140	190	147	200
	Áreas lineales uso extensivo	45	90	50	100	53	105
	<b>Costo promedio (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>157</b>		<b>172</b>		<b>157*</b>	
<b>CENTRO</b>	Parque urbano tradicional	156	624	168	672	n/a	n/a
	Parque urbano natural	91	156	98	168	n/a	n/a
	Plazas uso intensivo	182	247	196	266	203	276
	Plazas uso extensivo	117	182	126	196	131	203
	Áreas lineales uso intensivo	182	247	196	266	203	276
	Áreas lineales uso extensivo	65	130	70	140	73	145
	<b>Costo promedio (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>252</b>		<b>267</b>		<b>218*</b>	
<b>SUR</b>	Parque urbano tradicional	96	384	108	432	n/a	n/a
	Parque urbano natural	56	96	63	108	n/a	n/a
	Plazas uso intensivo	112	152	126	171	133	181
	Plazas uso extensivo	72	112	81	126	86	133
	Áreas lineales uso intensivo	112	152	126	171	133	181
	Áreas lineales uso extensivo	40	80	45	90	48	95
	<b>Costo promedio (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>122</b>		<b>137</b>		<b>142*</b>	
<b>AUSTRAL</b>	Parque urbano tradicional	36	144	48	192	n/a	n/a
	Parque urbano natural	21	36	28	48	n/a	n/a
	Plazas uso intensivo	42	57	56	76	63	86
	Plazas uso extensivo	27	42	36	56	41	63
	Áreas lineales uso intensivo	42	57	56	76	63	86
	Áreas lineales uso extensivo	15	30	20	40	23	45
	<b>Costo promedio (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>46</b>		<b>61</b>		<b>65*</b>	

\*Promedio calculado considera efecto nulo de la distancia para las tipologías de parques, es decir se conservan los valores mínimos y máximos que combinan macrozona y vandalismo.

\*\* Todos los costos de la tabla están expresados en pesos chilenos por metro cuadrado de área verde.

Fuente: elaboración propia.

**5.8.1 Ejemplos de tipos de áreas verdes y sus costos**

- 4 parques urbano tradicional de 5 ha cada uno cuestan anualmente \$31.200.000 mientras que su equivalente en superficie en plazas de uso intensivo (80) cuestan \$36.400.000
- 12 plazas de uso extensivo de 0,25 ha cada una cuestan anualmente \$42.120.000 mientras que sólo 8 plazas de uso intensivo de igual superficie por unidad y aisladas entre sí, cuestan \$3.744.000 más por año (\$45.864.000)
- El costo de mantención anual de 5 hectáreas de parque urbano tradicional es de \$64.800.000, lo que equivale a mantener 4,3 ha de plazas de uso intensivo agrupadas.
- El costo de mantención anual de 10 hectáreas de parque urbano natural es de \$109.200.00, lo que equivale a mantener 7,8 ha de plazas de uso extensivo agrupadas.
- En caso de contar con recursos para mantener 10 nuevas plazas, el costo varía en relación a cuantas de ellas tendrán un uso intensivo y/o extensivo (Tabla 22)

**Tabla 22: Ejemplo de implementación de 10 nuevas plazas de uso intensivo o extensivo.**

Tipo de plazas	Número de plazas de 0,25 ha					
Plazas de uso intensivo	10	8	6	4	2	0
Plazas de uso extensivo	0	2	4	6	8	10
<b>Costo anual de mantención</b>	<b>\$54.600.000</b>	<b>\$50.700.000</b>	<b>\$46.800.000</b>	<b>\$42.900.000</b>	<b>\$39.000.000</b>	<b>\$ 35.100.000</b>

Fuente: elaboración propia.

## **6 RECOMENDACIONES DE DISEÑO Y OPERACIÓN**

**Objetivo:** Elaborar recomendaciones de diseño y operación que permitan disminuir el actual nivel de gasto en la mantención de áreas verdes.

### **6.1 Metodología**

1. Entrevista a los Directores Municipales y/o profesionales responsables de la mantención de las áreas verdes, sobre las medidas implementadas para reducir costos en su comuna, y medidas que podrían contribuir a dicho objetivo, pero que no han sido implementadas.
2. Revisión de contratos vigentes y Bases de Licitación, para identificar medidas conducentes al ahorro de costos que ya han sido implementadas por los municipios.
3. Consulta a expertos, respecto de medidas que han sido exitosas en diferentes ciudades, con restricciones similares a las que enfrentan las municipalidades chilenas.

### **6.2 Recomendaciones para la planificación urbana:**

- Dado el impacto del grado de dispersión espacial y fragmentación (tamaño y distancia) de las áreas verdes sobre el costo de mantención en todas las macrozonas, se recomienda establecer un tamaño mínimo de área verde exigible a las nuevas urbanizaciones. De acuerdo con los expertos y entrevistados este tamaño mínimo debería ser de 1.000 m<sup>2</sup>. Si el terreno resultante de la aplicación del porcentaje de cesión para equipamientos resulta menor a la superficie mínima, esta superficie a ceder debe estar concentrada en un solo paño. Cualquier superficie mayor a 1.000 m<sup>2</sup> debe estar igualmente concentrada en paños de al menos 1.000 m<sup>2</sup>, y los saldos inferiores al tamaño mínimo, concentrados en un solo paño. La aplicación de esta norma para futuras urbanizaciones contribuirá a un uso más eficiente de los recursos destinados a mantención.
- Debido al impacto de la intensidad de uso sobre los costos de mantención, se recomienda estudiar una norma que permita cesiones de espacio público destinado a áreas verdes, a los proyectos de densificación (por ejemplo, edificios de departamentos), que sobrecargan las áreas verdes existentes y obligan a incurrir en mayores costos a la municipalidad. La implementación de esta obligación debería estar asociada a la determinación de áreas verdes proyectadas en los instrumentos de planificación respectivos, que son los que establecen las densidades máximas permitidas en cada zona urbana.
- Se debiese incluir, en un futuro, un ponderador por cantidad de usuarios potenciales del área verde, dado que la construcción de parques y plazas en zonas más densas tendrá mayores beneficios sociales que en áreas menos densas o de más difícil acceso. Ello, porque desde el punto de vista de un análisis costo-beneficio, las áreas con mayor cantidad de usuarios significarían mayores costos de mantención, pero tendrán mejores retornos producto del mayor beneficio social.
- Se debiese también involucrar a la comunidad en la ubicación de nuevas áreas verdes hacia lugares que la comunidad requiere y presente interés. De esta forma se justificara la realización de gastos en mantención. Esta medida requerirá de un trabajo permanente con la comunidad ya que con el tiempo muchas de estas iniciativas se debilitan. Para hacer posible este trabajo podría haber una coordinación entre la Dirección de Aseo y Ornato y la Dirección de Desarrollo Comunitario de la Municipalidad respectiva.

### **6.3 Recomendaciones de diseño:**

- Respecto del diseño de las áreas verdes hay mucha experiencia en los municipios y por parte de los administradores de parques urbanos, lo cual permite recomendar que en los futuros diseños se incorporen las especificaciones sugeridas por los agentes responsables de la mantención de las áreas verdes, sujeta a una verificación de la eficacia de dichas medidas en la reducción de costos.
- En las zonas Norte, Norte Chico y Centro, se recomienda considerar un máximo del 40% de la superficie del área verde cubierta por césped, para disminuir el requerimiento de riego en época seca. Este 40% debe estar en lo posible sombreado por árboles, para disminuir la radiación solar directa y con ello mitigar la desecación en las horas de mayor calor.
- Dada la extensión que ha experimentado la estación seca en la región mediterránea de Chile<sup>54</sup>, se recomienda incrementar gradualmente la presencia de árboles siempreverdes, para generar sombra en los meses de primavera y otoño, y disminuir el requerimiento de riego de césped y plantas florales en dichas estaciones del año. De acuerdo con las proyecciones de cambio climático elaboradas por el Ministerio de Medio Ambiente, la disminución de las precipitaciones continuará durante las próximas décadas y ello tendrá un impacto directo sobre las áreas verdes y la vegetación urbana en general.
- La selección de especies vegetales debe estar sujeta a una evaluación de su potencial de adaptación a las condiciones climáticas y geográficas locales. Este potencial puede ser determinado mediante la construcción de una base de datos que contenga toda la información relevante de las especies – especialmente arbóreas – utilizadas en el paisajismo urbano. Esta información relevante está disponible en bases de datos mundiales, abiertas, elaboradas por diversas universidades especialmente europeas y norteamericanas. La selección de las especies y la construcción de la base de datos para Chile, puede ser encargada a las universidades regionales, situadas en cada macrozona. Esto permitiría contar con información de buena calidad sobre los requerimientos y manejo de vegetación nativa, la cual no está disponible en las bases de otros países.
- En la actualidad hay dos bases de datos sobre flora chilena disponibles en internet: Chileflora ([www.chileflora.com](http://www.chileflora.com)) y Chilebosque ([www.chilebosque.cl](http://www.chilebosque.cl)), las cuales deben ser enriquecidas en el tiempo, incorporando un mayor número de especies, y registrando su adaptación al medio ambiente urbano. Esta información permitiría hacer una selección más informada de las especies adecuadas para diferentes regiones del país.
- La implementación de captación de aguas subterráneas, donde sea factible, permite reemplazar el uso de agua potable de las redes urbanas para el riego de las áreas verdes. Ello es un recurso disponible en algunas ciudades que cuentan con abundantes aguas subterráneas, como San Pedro de la Paz y algunos sectores de Concepción y Talcahuano. Para evitar la desecación, se puede asegurar la recarga de estas napas mediante la construcción de jardines captadores de aguas lluvia, rebaje de solares hacia áreas permeables, utilización de pavimentos permeables, entre otros. En todo caso el uso de este recurso está condicionado a su disponibilidad.
- Para contribuir a evitar el vandalismo se sugiere involucrar a la comunidad en el diseño, implementación y mantención de las áreas verdes. Esto implica un trabajo coordinado con la Dirección de Desarrollo Comunitario de la Municipalidad, ya que se trata de una acción sostenida

---

<sup>54</sup> Esta región climática abarca desde La Serena por el norte hasta Concepción por el sur.

en el tiempo y que se extiende más allá de la construcción de un área verde. Al respecto es interesante la acción de ONG's como Fundación Mi Parque y otras similares, que construyen plazas mediante la captación de recursos de empresas privadas, involucrando a los vecinos en la construcción y cuidado de la plaza.

- Algunas municipalidades han recomendado estandarizar algunos elementos constructivos, como pavimentos, mobiliario, señalética, entre otros porque ello facilitaría las tareas de conservación y la reposición de elementos deteriorados o dañados. Sin embargo, esto no debería traducirse en una excesiva uniformidad, ya que hay diferencias entre las áreas verdes según su localización, usuarios y características del entorno. Asimismo, la estandarización sólo puede aplicarse dentro de cada macrozona, puesto que las condiciones climáticas son muy diversas y lo que es adecuado para la zona central, no lo es para el extremo norte o sur del país.

#### **6.4 Recomendaciones de operación:**

- Se recomienda concentrar los recursos para construcción y mantención en áreas mayores a 1.000 m<sup>2</sup>, porque permiten atender a una mayor diversidad de usuarios, y porque conforme se incrementa el tamaño disminuye el costo de mantención por metro cuadrado. Ello esencialmente debido al componente mano de obra, que corresponde al 60% del costo de mantención, que puede ser optimizado al aumentar el tamaño de la plaza o parque.
- Algunos cambios adicionales en el manejo de la vegetación permitiría disminuir los gastos en fertilizaciones y podas a través de mejores manejo de suelo y de la viverización de las especies. Para ello es necesaria la formación de profesionales y técnicos que tengan los conocimientos necesarios para el manejo de plantas y árboles ornamentales. En la actualidad se aplican conocimientos que son apropiados en ambientes agrícolas o forestales, pero no son adecuados para los espacios urbanos. El ejemplo más claro son las podas de los árboles, que involucran la remoción casi completa de las ramas ("tipo candelabro"), lo cual debilita al árbol, disminuye la tasa de crecimiento, favorece la aparición de enfermedades y disminuye la capacidad de sombreado.
- Se recomienda mantener catastros de las especies vegetales existentes en las áreas verdes y su condición lo que permitirá optimizar las reposiciones, calendarizar adecuadamente las fertilizaciones, podas y control de potenciales enfermedades. Esto puede ser acompañado del registro sistemático de los tratamientos y de las condiciones de desarrollo de una muestra reducida de plantas (árboles, arbustos y plantas florales), para generar mejor conocimiento sobre las especies más adecuadas para cada macrozona. Este conocimiento es especialmente relevante para las zonas extremas del país.
- Por último se recomienda permitir la continuidad en los contratos si la empresa demuestra en terreno que es capaz de proveer un buen estándar de mantención y la mejora de las condiciones de las áreas verdes de la comuna. En especial, la permanencia de jardineros y personal de limpieza genera impactos positivos en el trabajador, que se siente más comprometido con el cuidado de la plaza o parque, pero también permite generar un conocimiento de más largo plazo respecto a las restricciones y necesidades específicas de cada área verde.

## **7 ANEXOS**

### **Directores y profesionales municipales entrevistados**

<b>COMUNA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>DATOS DE CONTACTO</b>
<b>Antofagasta</b>	Emilia Tabilo	Encargada de Áreas Verdes	<a href="mailto:emilia.tabilo@imantof.cl">emilia.tabilo@imantof.cl</a>
	Ruben Ibarra	Profesional Depto. Áreas Verdes	<a href="mailto:ruben.ibarra@imantof.cl">ruben.ibarra@imantof.cl</a>
<b>La Serena</b>	Alejandro Galleguillos R.	Profesional del Departamento de Servicios a la Comunidad	<a href="mailto:alejandro.galleguillos@laserena.cl">alejandro.galleguillos@laserena.cl</a>
<b>Coquimbo</b>			
<b>La Pintana</b>	Enrique Bravo	Jefe Departamento de Áreas Verdes	<a href="mailto:ebravo@pintana.cl">ebravo@pintana.cl</a>
<b>Las Condes</b>	Carmen Gloria Oisel	Jefe Departamento de Parques y Jardines	<a href="mailto:cgoisel@lascondes.cl">cgoisel@lascondes.cl</a>
<b>Maipú</b>	Carlos Torres Arroyo	Jefe Departamento de Ornato	<a href="mailto:ctorresa@maipu.cl">ctorresa@maipu.cl</a>
<b>Providencia</b>	Francisco Olea Jorquera	Jefe Departamento de Ornato	<a href="mailto:folea@providencia.cl">folea@providencia.cl</a>
<b>Puente Alto</b>	Rubén Jerez	Jefe Departamento de Áreas Verdes	<a href="mailto:ruben.jerez@mpuentealto.cl">ruben.jerez@mpuentealto.cl</a>
<b>San Bernardo</b>	Paola Perez	Directora de Aseo y Ornato	<a href="mailto:pperez@sanbernardo.cl">pperez@sanbernardo.cl</a>
<b>Concepción</b>	Jorge Silva Chavarría	Director de Aseo y Ornato	<a href="mailto:jsilva@concepcion.cl">jsilva@concepcion.cl</a>
<b>Talcahuano</b>	Milko Vera Saez	Jefe Departamento de Ornato	<a href="mailto:dao@talcahuano.cl">dao@talcahuano.cl</a>
<b>Punta Arenas</b>	Marcelo Velásquez	Director de Aseo y Ornato	<a href="mailto:marcelo.velasquez@e-puntaarenas.cl">marcelo.velasquez@e-puntaarenas.cl</a>

