



**ANÁLISIS COSTO - EFECTIVIDAD PARA UNA PROPUESTA DE
AREAS VERDES SUSTENTABLES EN EL ÁREA
METROPOLITANA DE SANTIAGO (AMS)**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN POLÍTICAS PÚBLICAS

SERGIO RODRIGO YÁÑEZ MOYA

Profesora Guía : Verónica Kunze N.

Santiago de Chile, 2013

SIGLAS UTILIZADAS

AMS	Área Metropolitana de Santiago
CAE	Costo Anual Equivalente
CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica
DGA	Dirección General de Aguas
ECVU	Encuesta de Calidad de Vida Urbana
GORE-RM	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago
ICE	Indicador de Costo Efectividad
LED	<i>Light Emitting Diode</i> (diodo emisor de luz)
LGUC	Ley General de Urbanismo y Construcciones
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Cooperación (actual Ministerio de Desarrollo Social)
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
ONG	Organismo No Gubernamental
PRMS	Plan Regulador Metropolitano de Santiago
RM	Región Metropolitana
SINIM	Sistema Nacional de Información Municipal
UF	Unidad de Fomento
VAC	Valor Actual de Costos

AGRADECIMIENTOS

A mi profesora guía Verónica Kunze por confiar en esta idea de tesis, a su permanente orientación y consejos, sin la cual no podría haberla concluido de manera exitosa. En segundo lugar, a Andrés Gómez-Lobo, por sus acertadas observaciones que permitieron perfeccionar este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres Juan y Mónica que han apoyado permanentemente las aventuras y locuras que he emprendido en mi vida, en las cuales he aprendido y crecido de cada una de ellas.
A mis herman@s, sobrin@s, amig@s de la vida y más recientes, que han estado en los distintos momentos y etapas de mi vida (Manuel, Carlos, Cristián, María, Davor, y varios más).
A mi compita Daniela, con la que se espera un futuro prometedor.

“En la actualidad incluso los seres humanos poseen obsolescencia programada, con lo cual debemos estar en permanente reinvención, evolución y revolución.
Estamos vivos y existe habitual cuestionamientos de nuestro actuar, pensar, decir y sentir, el cual siempre debe ir cambiando acorde a nuestro avance en experiencias que tenemos.
Luchemos por una sociedad libre, igualitaria y solidaria, mi grano de arena lo aportaré transmitiendo lo aprendido en estas aulas de mi querida Universidad de Chile y en la vida diaria, y quiero en mi lecho de muerte decir que luché por este sueño...”
¡¡¡Libertad, igualdad y solidaridad para todos y entre tod@s!!!

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PROBLEMÁTICA	6
3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	7
4. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	8
5. ÁREA DE ESTUDIO	10
6. APROXIMACIÓN CONCEPTUAL.....	13
7. RESULTADOS	15
7.1 COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN DE UN ÁREA VERDE SUSTENTABLE	15
7.2 INDICADORES DE RENTABILIDAD Y SENSIBILIZACIONES: ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	20
7.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA DE UN ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	26
7.4 GESTIÓN PARTICIPATIVA DE ESPACIOS PÚBLICOS Y ÁREAS VERDES SUSTENTABLES.....	28
8. IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA	33
8.1 ÁREAS VERDES TRADICIONALES	33
8.2 ÁREAS VERDES SUSTENTABLES.....	36
9. CONCLUSIONES.....	39
10. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS.....	46
ANEXO 1: ANTECEDENTES TÉCNICOS DE AMBOS MODELOS DE ÁREAS VERDES.....	47
ANEXO 2: FLUJO DE CAJA ÁREA VERDE TRADICIONAL.....	49
ANEXO 3: FLUJO DE CAJA ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	51
ANEXO 4: SENSIBILIZACIONES ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	53
ANEXO 5: ESTADÍSTICAS DE INTERÉS.....	57
ANEXO 6: GALERÍA FOTOGRÁFICA.....	59

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: INVERSIÓN Y MANTENCIÓN REQUERIDA EN ÁREA VERDE TRADICIONAL Y SUSTENTABLE.....	9
CUADRO 2: INDICADORES DE RENTABILIDAD	9
CUADRO 3: PRINCIPIOS ORIENTADORES Y CRITERIOS DE LA JARDINERÍA SOSTENIBLE	14
CUADRO 4: CONSIDERACIONES DE LA PROPUESTA DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	17
CUADRO 5: ESCENARIOS DE ÁREA VERDE TRADICIONAL Y SUSTENTABLE.....	17
CUADRO 6: INSUMOS ÁREAS VERDES SUSTENTABLES.....	27
CUADRO 7: ESTRATEGIAS Y PRINCIPIOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	29
CUADRO 8: PROYECTOS EXITOSOS DE GESTIÓN PARTICIPATIVA DE ESPACIOS PÚBLICOS	30
CUADRO 9: BENEFICIOS Y COSTOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	31
CUADRO 10: COSTOS Y BENEFICIOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: ÁREAS VERDES CON MANTENIMIENTO MUNICIPAL. PERÍODO 2001 - 2010. VALORES PROMEDIO	10
GRÁFICO 2: SENSIBILIZACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE	22
GRÁFICO 3: SENSIBILIZACIÓN DE COSTOS DE MANTENCIÓN DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE	23
GRÁFICO 4: SENSIBILIZACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE Y TRADICIONAL	25

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: REGIÓN METROPOLITANA Y ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO.....	11
FIGURA 2: MAPA ÁREAS VERDES PROMEDIO ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO. PERÍODO 2000 - 2010.....	12
FIGURA 3: ELEMENTOS DE UN ÁREA VERDE TRADICIONAL.....	16
FIGURA 4: ESCENARIO DE ÁREA VERDE TRADICIONAL	18
FIGURA 5: ESCENARIO DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN ÁREA VERDE TRADICIONAL Y SUSTENTABLE	19
TABLA 2: INDICADORES DE RENTABILIDAD DE COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN EN CONJUNTO	20
TABLA 3: INDICADORES DE RENTABILIDAD DE COSTOS DE MANTENCIÓN.....	20
TABLA 4: SENSIBILIZACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	22
TABLA 5: SENSIBILIZACIÓN DE COSTOS DE MANTENCIÓN DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE.....	23
TABLA 6: SENSIBILIZACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO DE ÁREA VERDE SUSTENTABLE	24
TABLA 7: SITIOS ERIZOS POTENCIALES PARA IMPLEMENTAR ÁREAS VERDES SUSTENTABLES (M ²)	26

1. INTRODUCCIÓN

Los asentamientos humanos históricamente han propiciado la existencia de los espacios públicos, siendo la plaza el lugar por excelencia para el intercambio y reunión de personas. Son un bien público, debido a que el mercado no se encuentra atraído para proveer estos bienes, siendo el Estado quien asume la responsabilidad del diseño, construcción y mantención, invirtiendo sumas considerables de recursos para llevar a cabo esta función.

Un espacio público según Ruiz y Carli (2009) debe permitir a las personas sentirlo como propio (asumiendo responsabilidad en su cuidado), accesible y diversificado, seguro (visto como no riesgoso), funcional (integrado al entorno urbano), acogedor, conectado con otros espacios públicos, entre otros aspectos. Segovia y Jordán (2005) hacen hincapié en las externalidades que estos generan, permitiendo la recreación y esparcimiento, entregan valor paisajístico, amortiguador de ruidos, mitigador de escurrimiento superficial, prestador de bienes y servicios ambientales, generan identidad y diversidad cultural, sentido de pertenencia y confianza colectiva, convivencia urbana, socialización, entre otros. En términos negativos destacan el sentimiento de inseguridad que genera en la población, entre otros.

Las áreas verdes son un tipo de espacio público, las cuales presentan en sentido genérico vegetación arbórea, arbustiva y/o rastrera (nativa o exótica), lugares para esparcimiento y circulación principalmente (OGUC, 1992; PRMS, 1994). Los beneficios que posee las áreas verdes están relacionados con beneficios sociales (salud pública, recreativos, estéticos), ambientales (microclima, infiltración, hábitat para especies), y en menor medida económicos (valoración de propiedades, entre otros) (Rente, Krishnamurthy y Juhani; 1997).

Actualmente se presenta un problema importante en la cobertura de áreas verdes en el Área Metropolitana de Santiago (AMS), ya que existen realidades dispares entre comunas, oscilando entre 1,1 m²/hab. de Quinta Normal y 12,6 m²/hab. de Santiago, con un promedio de 3,9 m²/hab. en el año 2009 (Reyes y Figueroa, 2010). Además existe un alto costo de mantención derivado del uso de especies que no soportan fuerte estrés hídrico, y la cuenca de Santiago se encuentra declarada por MOP como Área de Restricción Hídrica, escenario que hace patente un modelo de área verde acorde con la realidad de la Región.

El presente trabajo propone la realización de un análisis de costo - eficiencia de un área verde con un carácter más sustentable, en donde se pone énfasis en una mayor inversión que reportará menores costos de mantención futuros (mano de obra y riego principalmente), además promoviendo la gestión participativa de estos espacios en sus distintas etapas.

2. PROBLEMÁTICA

Las áreas verdes se encuentran entre los principales problemas ambientales de la ciudad de Santiago, ante lo cual la autoridad regional y nacional han impulsado una serie de iniciativas para aumentar la masa de vegetación en Santiago¹, pero utilizando el mismo enfoque de área verde con especies que requieren alta mantención, con baja tolerancia al estrés hídrico y que son construidas sin participación de la población local, no logrando los objetivos planteados.

Esto evidencia la necesidad de un nuevo modelo de áreas verdes con un carácter más sustentable, ya que la Región Metropolitana presenta problemas graves en los siguientes aspectos:

- Cuatro de sus cinco acuíferos² se encuentran declarados como Área de Restricción por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), debido a que el volumen sustentable es menor al número de derechos definitivos asignados (el acuífero Santiago Central que alimenta el AMS presenta un déficit de 500 millones de m³/año) (DGA, 2011).
- Crecimiento de la ciudad en términos espaciales y demográficos, no siempre acompañada con la construcción de equipamiento urbano como plazas y parques.
- Baja participación ciudadana en organizaciones sociales, siendo a nivel nacional un 24,1%, en la RM un 14,4%, y en el AMS un 13,6%, destacando la participación en un 13,0% de las personas entre 1 y 3 organizaciones (CASEN, 2009; ECVU, 2010)

Sin embargo, también existen elementos que demuestran la importancia que poseen las áreas verdes, pues son productoras de oxígeno, absorben los contaminantes, aumentan la biodiversidad, actúan de espacios comunes para la sociedad, anclan el suelo, realizan funciones de recreación y estéticas, generan microclimas, entre otros (Rente, Krishnamurthy y Juhani, 1997; Martínez, 2004; CONAFOVI, 2005; Ayuntamiento de Madrid, 2007; Reyes y Gutiérrez, 2010). En segundo lugar, poseen una valoración positiva por parte de la población, demostrada en Martínez (2004) para la comuna de La Reina, donde obtiene una disposición a pagar (DAP) en torno a los \$641 por la habilitación, mantención o creación de una hectárea de áreas verdes comunales.

Ante este escenario, por un lado de menor disponibilidad hídrica, mayor tamaño de la ciudad, baja participación ciudadana, y por otro lado altos beneficios sociales y ambientales, existe la inquietud de conocer si es factible la implementación de áreas verdes sustentables en el Área Metropolitana (AMS), las cuales incorporen los principios de eficiencia hídrica, eficiencia energética, mantención mínima, y gestión participativa de las mismas.

1 Plan Santiago Verde, Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago, entre otros.

2 Formación geológica (no consolidada o consolidada), permeable susceptible de almacenar agua en su interior y ceder parte de ella (DGA, 2004).

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Objetivo General

Analizar la relación costo-eficiencia de un área verde sustentable en el Área Metropolitana de Santiago, que permita a la autoridad inclinarse por esta alternativa debido al ahorro en los costos de mantención en el largo plazo.

Objetivos Específicos

- a) Estimar los montos de inversión y mantención requeridos para un área verde sustentable;
- b) Estimar indicadores de rentabilidad económica y escenarios alternativos (sensibilizaciones) para un área verde sustentable que la avalen;
- c) Describir la factibilidad técnica de un área verde sustentable en el contexto nacional;
- d) Describir la importancia de la gestión participativa de un área verde sustentable.

Hipótesis de Trabajo

“Las áreas verdes sustentables permiten un ahorro considerable en los costos de mantención para los municipios, compensando la alta inversión inicial con ahorros en un horizonte de 10 años, existiendo factibilidad económica y técnica para su implementación”.

4. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Para darle un sentido práctico a esta evaluación económica, se analiza desde la óptica de la autoridad comunal, ya que es ella la principal encargada de la provisión de este bien público a la comunidad. Esta autoridad evalúa las distintas alternativas existentes, discriminando por los montos de inversión y mantención, ya que no cuenta habitualmente con recursos para ser destinados a áreas verdes, solicitándolo a la instancia correspondiente, y posteriormente quedando bajo su mantención según consigna la Ley N° 19.704, Orgánica de Municipalidades.

La evaluación económica del área verde propuesta se realiza mediante el análisis costo - eficiencia (ACE), que utiliza dos supuestos básicos: a) se tiene una meta de satisfacción de necesidades básicas (no se pone en duda la conveniencia de su realización); y b) todas las alternativas que satisfacen la meta tienen idénticos beneficios (ILPES, 1993).

Se opta por esta metodología debido que ante la imposibilidad de estimar beneficios derivados de las áreas verdes en términos factibles, se concentra en la estimación de los costos de inversión y mantención en un período de tiempo (horizonte de evaluación), buscando la manera más económica de satisfacer necesidades básicas (ILPES, 1993), y derivado de ellos calcula indicadores de rentabilidad como costo anual equivalente (CAE), valor actual de costos (VAC), índice de costo eficiencia (ICE), entre otros. Esta metodología se ha utilizado para evaluar el riego de áreas verdes mediante agua recuperada, a través de plantas de tratamiento en la ciudad de Lima (Tagle y Díaz, 2007).

Las partidas que contempla el ACE en este estudio se presentan en el Cuadro 1. Los datos utilizados por las diferentes partidas provienen desde sitios Web especializados en materiales de construcción, viveros, iluminación fotovoltaica, entre otros (mayor detalle en Anexo 1).

Una vez calculados los flujos para el área verde tradicional como sustentable, se estiman los indicadores de rentabilidad valor actual de costos (VAC), índice de costo - efectividad (ICE), entre otros para obtener una mejor aproximación (mayor detalle en Cuadro 2).

Posteriormente se realiza un análisis de sensibilidad, considerando escenarios negativos y positivos al 10%, 20%, 50% y 75% de variación de los costos, sólo para inversión, sólo para mantención, y en forma conjunta (Tagle y Díaz, 2007). Se utiliza una tasa de descuento de 6%, similar a la tasa social de descuento del Sistema Nacional de Inversiones de Chile, debido a que el financiamiento de esta infraestructura es principalmente a través de esta instancia, de modo de ser concordante con este tipo de metodología, la cual es sensibilizada utilizando tasas alternativas de 0%, 2%, 4%, 8%, 10% y 15%.

Cuadro 1: Inversión y mantención requerida en área verde tradicional y sustentable

INVERSIÓN			MANTENCIÓN		
PARTIDA	A. V. TRADICIONAL	A. V. SUSTENTABLE	PARTIDA	A. V. TRADICIONAL	A. V. SUSTENTABLE
<u>Paisajismo</u>	Árboles Pasto Señalética Soleras Tierra de Hoja	Árboles Pasto Señalética Soleras Tierra de Hoja Rastreras	<u>Mano Obra</u>	Riego Poda Corte y orillado Desmalezado	Poda Corte y orillado Desmalezado
<u>Equipamiento</u>	Sendero maicillo Escalaños Resbalín Columpio Caja de arena Empalizado Basureros Aceras	Sendero maicillo Escalaños Resbalín Columpio Caja de arena Empalizado Basureros Aceras	<u>Agua</u>	Consumo	Consumo
<u>Sistema Riego</u>	Redes Cámara Distribución Mangueras	Redes Cámara Distribución Por goteo	<u>Gasto Eléctrico</u>	Consumo	Consumo
<u>Sistema Eléctrico</u>	Postes Tablero Luminarias Cableado	Poste+Panel+Luminaria	<u>Insumos</u>	Fertilizantes Plaguicidas	Fertilizantes Plaguicidas
<u>Reinversiones</u>	Pasto Señalética Maicillo Mangueras Luminarias Cableado	Pasto Señalética Maicillo Rastreras			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2: Indicadores de rentabilidad

INDICADOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Valor Actual de Costos (VAC)	$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$	C_t = Costos en cada periodo t I_0 = valor desembolso inicial de la inversión n = número de periodos considerado r = tipo de interés
Costo Anual Equivalente (CAE)	$CAE = VAC \left(\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right)$	n = número de periodos considerados r = tipo de interés
Índice Costo - Efectividad	$ICE = \frac{VAC}{IE}$	VAC = Valor Actual de Costos IE = Indicador de Eficiencia (m ² áreas verdes)

Fuente: Elaboración propia, basado en Nieto (1999)

5. ÁREA DE ESTUDIO

INFORMACIÓN GENERAL

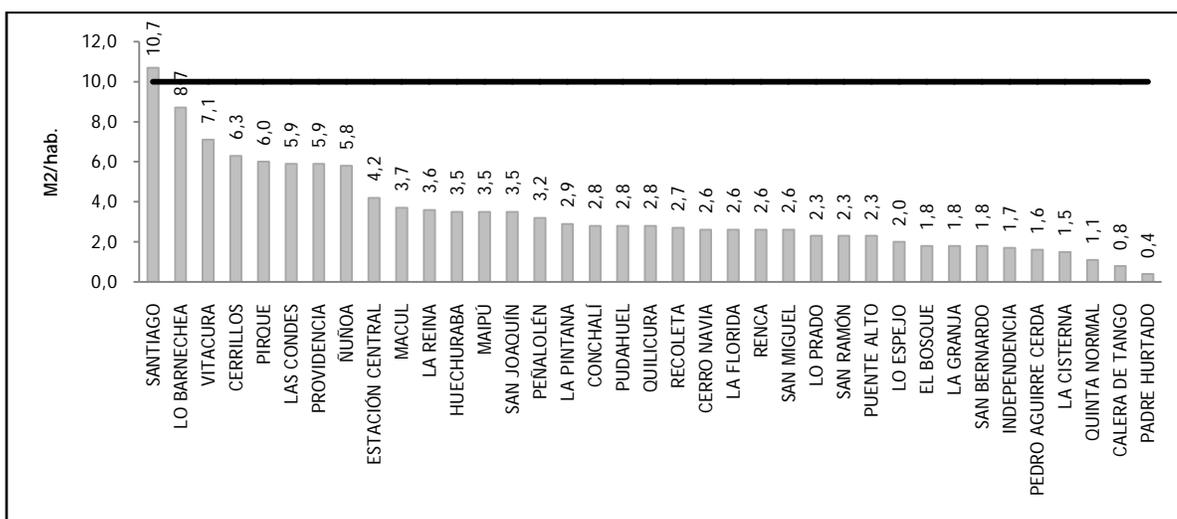
La Región Metropolitana de Santiago (RM) se encuentra dividida en 7 provincias, las cuales contienen 52 comunas en total, una superficie de 15.403,2 km², y una población de 6.683.852 habitantes (INE, 2012). El Área Metropolitana de Santiago (AMS) está conformada por 37 comunas, siendo 32 de la provincia de Santiago, Puente Alto y Pirque (Cordillera), San Bernardo y Calera de Tango (Maipo), y Padre Hurtado (Talagante), y una población de 5.936.443 (INE, 2012) (ver Figura 1).

INFORMACIÓN SOBRE ÁREAS VERDES

El indicador referido a áreas verdes más utilizado es m²/hab., el cual mide la relación de área verde por habitante, no involucrando cercanía, tamaño o calidad de la misma. El Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM) ha registrado esta información desde el 2000 a la fecha, la cual se encuentra cuestionada debido a que son auto reportes provenientes desde los municipios, y no son corroborados por esta instancia.

El Área Metropolitana en el período 2001 - 2010 posee en promedio 3,4 m²/hab., siendo Santiago la única comuna que supera el umbral³ de 10 m²/hab. (10,7 m²/hab.), 33 comunas están bajo 6 m²/hab., y 3 en valores intermedios (Lo Barnechea, Vitacura y Cerrillos) (ver Gráfico 1 y Figura 2). Los costos de mantención promedio son \$644 millones al año (período 2008 - 2010).

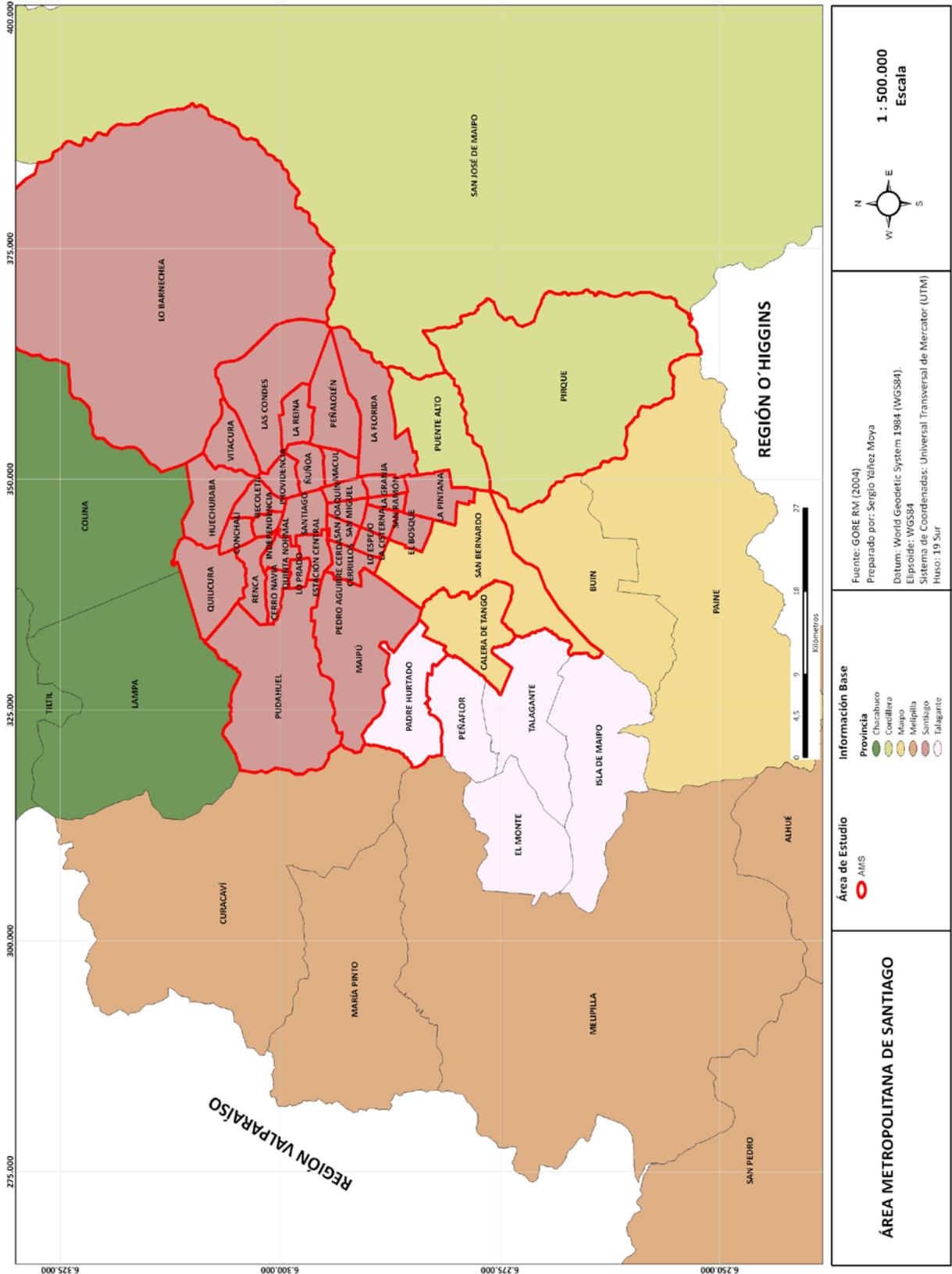
Gráfico 1: Áreas Verdes con mantenimiento municipal. Período 2001 - 2010. Valores promedio



Fuente: Elaboración propia, basado en www.sinim.cl (Consultado el 25 de julio de 2012)

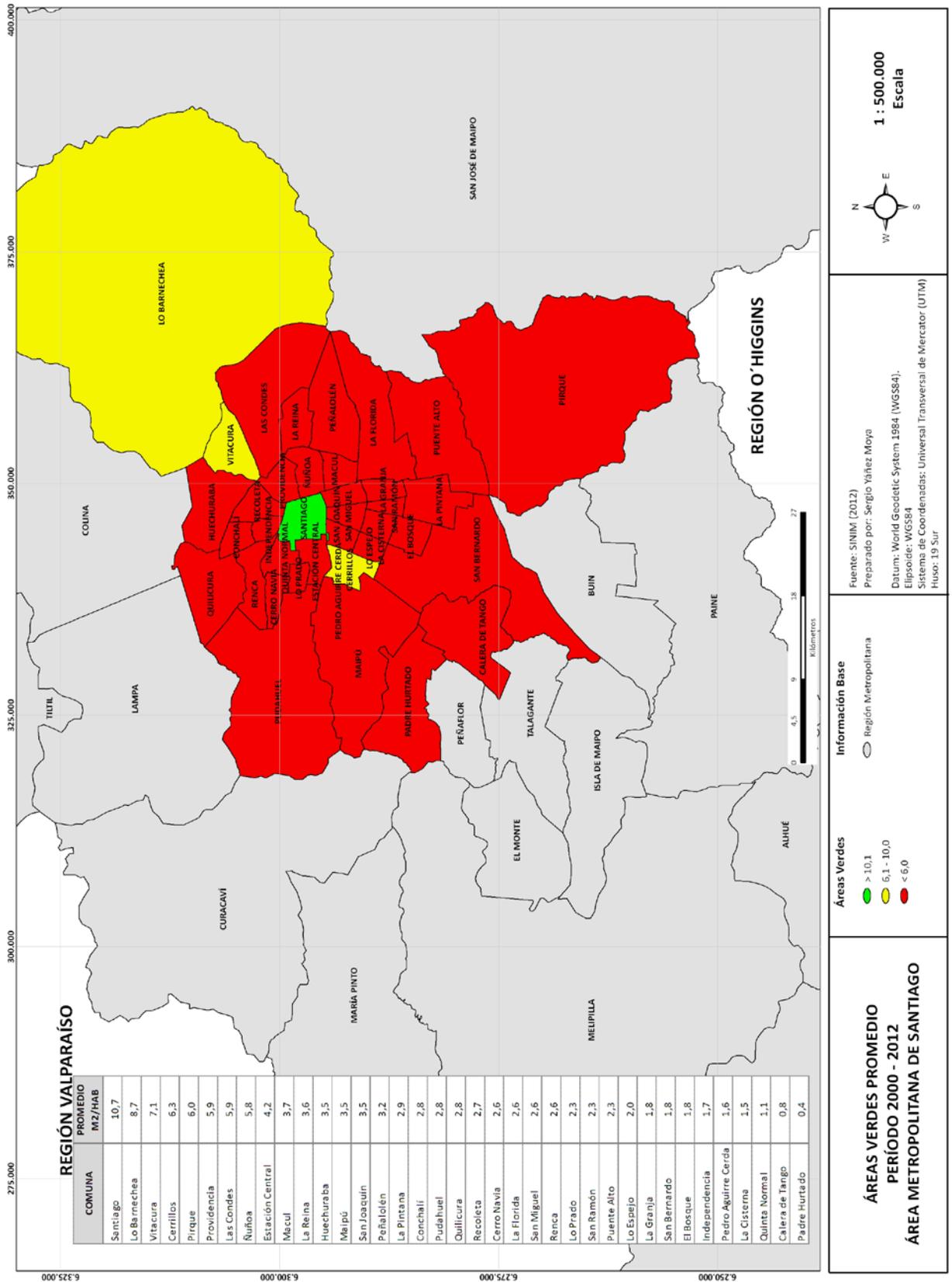
3La Unión Europea establece el rango 10 - 15 m²/hab. como valores mínimos de áreas verdes. Se adopta este valor debido a que Chile es país OCDE, realidad de una parte considerable de países de la Unión Europea.

Figura 1: Región Metropolitana y Área Metropolitana de Santiago



Fuente: Elaboración propia, basado en GORE RM (2004)

Figura 2: Mapa Áreas Verdes promedio Área Metropolitana de Santiago. Período 2000 - 2010



Fuente: Elaboración propia, basado en GORE RM (2004) y www.sinim.cl

6. APROXIMACIÓN CONCEPTUAL

Para el área verde sustentable propuesta se utiliza el concepto de **Jardinería Sostenible**, la cual se refiere al “conjunto de técnicas y criterios encaminados a realizar una utilización más eficiente y racional de los recursos naturales, con un menor coste de mantenimiento, y que permitan un uso público de los espacios verdes donde la participación e información a la población queden garantizada. La Jardinería Sostenible, también conocida como jardinería diferenciada o jardinería ecológica es, por tanto, una jardinería adaptada al medio, es decir, tiene en cuenta las condiciones ambientales del territorio para así tender a una utilización más adecuada de los recursos, una mayor naturalización del ámbito urbano y un incremento de la calidad de vida de los ciudadanos” (Ayuntamiento de Madrid, 2007). Sus principios orientadores y criterios se encuentran en el Cuadro 3.

Otro concepto importante es **Xerojardinería**, la cual “no se refiere a un estilo de jardinería ni a diseño de jardines ornamentales. La xerojardinería es un concepto que se refiere a la conservación de agua y que se puede aplicar a jardines de cualquier estilo, desde uno tradicional hasta uno estilo inglés, japonés, del suroeste y otros. Un xerojardín puede tener una apariencia formal o natural”. Sus principios son los siguientes: 1) Planeación y diseño; 2) Irrigación eficiente; 3) Mulch, pajote o mantillo; 4) Preparación del suelo; 5) Césped apropiado; 6) Plantas que hacen uso eficiente del agua; 7) Mantenimiento adecuado (Smith, s/f).

Además debe tenerse presente los siguientes conceptos al momento de hablar sobre áreas verdes:

- **Espacios Públicos:** lugares fácilmente reconocible por un grupo determinado o indeterminado de personas que en primer lugar le asignan un uso irrestricto y cotidiano; y en segundo lugar, en el caso que no lo utilicen de manera directa se identifican con él como una parte de la ciudad que los podría eventualmente acoger sin ofrecer resistencia. Esto implica que debe ser concebido con capacidad de adaptación; es decir con la suficiente apertura para acoger la instalación de una multiplicidad de actividades, y la adaptabilidad a nuevos usos (Takano y Tokeshi, 2007).
- **Áreas Verdes:** superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por espacios vegetales y otros elementos complementarios” (art. 1.1.2 OGUC de 1975; en Rivas 2005). Alternativamente en el PRMS es concebida como “...espacios urbanos predominantemente ocupados (o destinados a serlo), con árboles, arbustos o plantas y que permitan el esparcimiento y la recreación de personas en ellos” (art. 3.1.1.4 PRMS de 1994; en Rivas, 2005).
- **Parque:** espacio libre de uso público arborizado, eventualmente dotado de instalaciones para el esparcimiento, recreación, prácticas deportivas, cultura, u otros (OGUC, 2010).

- **Plaza:** espacio libre de uso público destinado, entre otros, al esparcimiento y circulación peatonal (OGUC, 2010).
- **Arborización Urbana:** manejo de los árboles para su contribución al bienestar fisiológico, sociológico y económico de la sociedad urbana (Reyes y Gutiérrez, 2010)

Cuadro 3: Principios orientadores y Criterios de la Jardinería Sostenible

PRINCIPIO	DESCRIPCIÓN	CRITERIOS
Reducir y optimizar el consumo de agua	El agua es un recurso valioso y cada vez más escaso en el planeta, y de forma particular en el ámbito mediterráneo. Por tanto, es necesario adoptar medidas dirigidas a un uso más eficiente en jardinería que permita racionalizar y reducir su consumo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar las especies vegetales teniendo en cuenta las características climáticas del lugar y necesidades hídricas 2. Utilizar rastreras y tapizantes en lugar de césped 3. Emplear sistemas de riego eficientes 4. Uso de acolchados 5. Utilizar aguas residuales regeneradas. 6. Aprovechar el agua de escorrentía.
Reducir y optimizar el consumo de energía	El consumo de energía de fuentes no renovables y la necesidad de controlar las emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero, hace preciso fomentar el ahorro energético, la eficiencia energética y el uso de energías renovables en la jardinería.	<ol style="list-style-type: none"> 7. Diseño zonal del alumbrado. 8. Utilizar alumbrado eficiente que evite la contaminación lumínica. 9. Utilizar energías renovables. 10. Emplear materiales locales. 11. Incorporar criterios de construcción bioclimática.
Gestión sostenible de los residuos para minimizar su producción	Gestión sostenible de residuos de jardinería basada en los principios de Reducción, Reutilización y Reciclaje.	<ol style="list-style-type: none"> 12. Aprovechar materiales sobrantes para crear relieves. 13. Utilizar materiales reciclados y reciclables en el diseño. 14. Instalar contenedores selectivos.
Optimizar el consumo de materiales y recursos naturales cuyo impacto ambiental sea el menor posible	En la jardinería se utilizan una importante cantidad de recursos naturales y materiales en cuyo proceso de producción, utilización y abandono se pueden generar impactos ambientales. Es importante, por una parte, minimizar el consumo de recursos naturales y, por otra, utilizar materiales de bajo impacto ambiental, respetuosos con la salud y el medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> 15. Evitar el movimiento de tierras, respetando la topografía natural de la zona e integrando los elementos geomorfológicos en el diseño. 16. Integrar recursos disponibles en el diseño de la futura zona verde. 17. Utilizar materiales y productos para el mobiliario, pavimentos e infraestructuras de bajo impacto ambiental e integrados en el medio. 18. Realizar una adecuada selección de elementos vegetales teniendo en cuenta su fisiología, sus asociaciones y sus necesidades.
Proteger y fomentar la biodiversidad	Las zonas verdes pueden albergar una rica y diversa flora y fauna, contribuyendo al mantenimiento del patrimonio genético y la conservación de la biodiversidad biológica.	<ol style="list-style-type: none"> 19. Preservar y fomentar la biodiversidad vegetal. 20. Preservar y fomentar la biodiversidad faunística. 21. Conectar las zonas verdes con canales de flujo de la biodiversidad.
Fomentar la participación ciudadana y garantizar un uso público sostenible de la zona verde	La importante función social de las zonas verdes hace necesario garantizar un uso público sostenible de las mismas, basado en procesos de información, participación y sensibilización de la población, que revertan en una mejora de su calidad de vida.	<ol style="list-style-type: none"> 22. Potenciar la participación ciudadana en el diseño de las zonas verdes. 23. Garantizar y facilitar el uso público de las zonas verdes.

Fuente: Elaboración propia, basado en Ayuntamiento de Madrid (2007)

7. RESULTADOS

7.1 COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN DE UN ÁREA VERDE SUSTENTABLE

7.1.1 INSTITUCIÓN RESPONSABLE DE LAS ÁREAS VERDES

Los municipios se encuentran mandatados principalmente por el Decreto con Fuerza de Ley N° 1 - 19.704 (DFL N° 1 - 19.704) de 2001, conocido como Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM). Los artículos referidos hacia las áreas verdes son los siguientes:

Artículo 3.- Corresponderá a las municipalidades, en el ámbito de su territorio, las siguientes funciones privativas:

- a) Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales;
- b) La planificación y regulación de la comuna y la confección del plan regulador comunal, de acuerdo con las normas legales vigentes;
- c) La promoción del desarrollo comunitario;
- d) Aplicar las disposiciones sobre transporte y tránsito públicos, dentro de la comuna, en la forma que determinen las leyes y las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo;
- e) Aplicar las disposiciones sobre construcción y urbanización, en la forma que determinen las leyes, sujetándose a las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo, y
- f) Aseo y ornato de la comuna

Artículo 25.-A la unidad encargada de la función de aseo y ornato corresponderá velar por:

- a) El aseo de las vías públicas, parques, plazas, jardines y, en general, de los bienes nacionales de uso público existentes en la comuna;
- b) El servicio de extracción de basura, y
- c) La construcción, conservación y administración de las áreas verdes de la comuna

El Municipio decide libremente si estas funciones las realiza en forma directa o indirecta a través de la concesión de estas labores. Independiente de la modalidad adoptada, los Municipios deben realizar la compra de insumos para estas funciones, los cuales de igual forma están afectos al régimen del IVA como lo consigna el artículo 6 del Decreto Ley N° 825 (D.L. N° 825 IVA).

Artículo 6º.- Los impuestos de la presente ley afectarán también al Fisco, instituciones semi-fiscales, organismo de administración autónoma, municipales y a las empresas de todos ellos, o en que ellos tengan participación, aun en los casos en que las leyes por que se rijan los eximan de toda clase de impuestos o contribuciones, presentes o futuros.

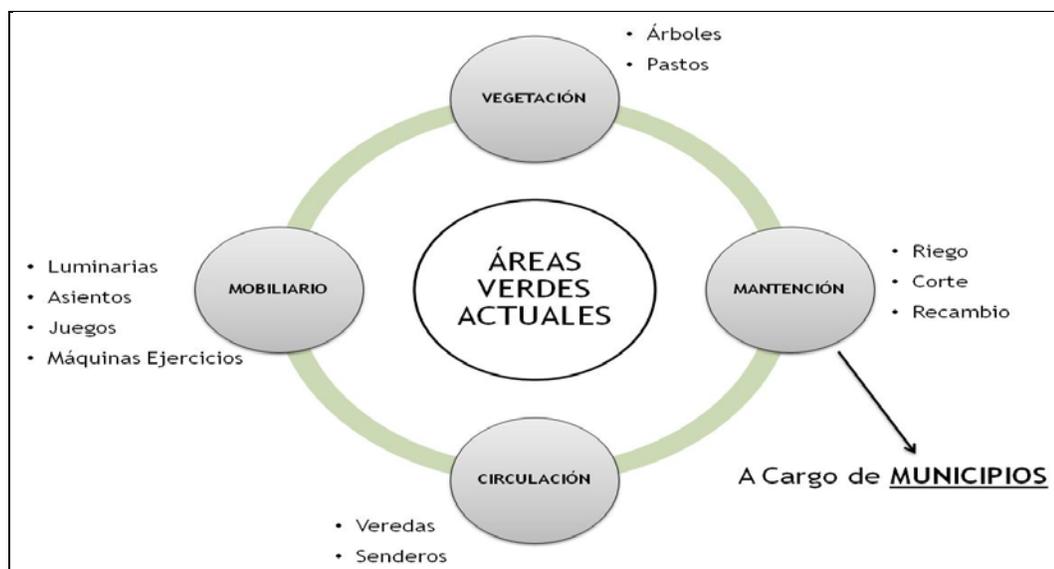
“Por otra parte, los bienes y servicios locales están exentos, entonces no pueden utilizar el crédito o recuperar el IVA pagado al comprar sus insumos”⁴.

Por estas razones los municipios asumen su IVA Crédito Fiscal como parte de sus costos, debido a que no pueden deducirlo a través de la venta de sus servicios (IVA Débito Fiscal). En el presente estudio se contemplan los valores de insumos con IVA incluido para ser consistentes con estas disposiciones.

7.1.2 LA PROPUESTA

El actual modelo de área verde se encuentra asociado a la presencia de zonas de pastos extensivos, riego por mangueras o aspersión, alta mantención (riego, desmalezado, poda, corte), iluminación conectada a la red pública, entre otros aspectos (ver Figura 3). Este Modelo no ha podido superar el déficit actual de áreas verdes, posee una mantención costosa (riego y mano de obra representan el 75% de esta partida según Zamorano (2010)), y no ha permitido que sean producidos mayoritariamente en forma participativa por la comunidad y autoridades.

Figura 3: Elementos de un Área Verde Tradicional



Fuente: Elaboración propia

4 Comunicación personal con José Yáñez Henríquez, Profesor Titular Departamento de Economía Universidad de Chile

Se propone un nuevo modelo de área verde basada en los conceptos de eficiencia energética (incorporar tecnologías alternativas de generación de energía eléctrica como fotovoltaica), eficiencia hídrica (utilización eficiente del agua), baja mantención, y gestión participativa de espacios públicos (ajusten a la realidad local) (ver Cuadro 4 y 5, Figuras 4 y 5).

Cuadro 4: Consideraciones de la propuesta de área verde sustentable

ITEM	TRADICIONAL	SUSTENTABLE	PROPUESTA
VEGETACIÓN	Pastos Árboles Arbustos Rastreras	Pastos Árboles Arbustos Rastreras	Reducción de superficie Nativos de preferencia Nativos de preferencia De bajo consumo hídrico
RIEGO	Mangueras	Tecnificado (por goteo)	Ahorro en consumo
ILUMINACIÓN	Conectada a red pública (100%)	Conectada a red pública (25%) Fotovoltaica (75%)	Asegurar suministro Ahorro en consumo
MANTENCIÓN	Riego, Desmalezado, Poda, Corte de pasto Infraestructura	Riego, Desmalezado, Poda, Corte de pasto Infraestructura	Sólo el necesario La requerida

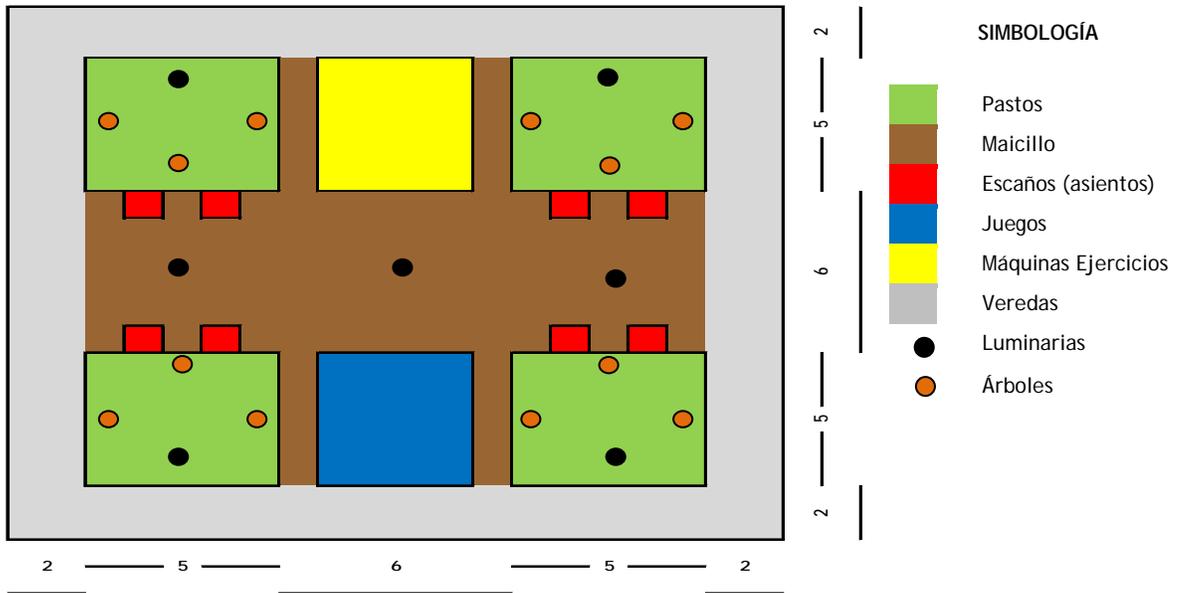
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5: Escenarios de área verde tradicional y sustentable

ÁREA VERDE TRADICIONAL	ÁREA VERDE SUSTENTABLE
<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de terreno: 400 m² (20 x 20) • Superficie de pastos: 100 m² • Rastreras: No • Árboles: 12 • Maicillo: 156 m² • Soleras: 80 metros lineales • Luminarias: 7 • Escaños (asientos): 8 • Máquinas de ejercicios: 5 • Juegos: 1 columpio doble, 1 resbalín, caja arena • Veredas: 144 m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de terreno: 400 m² (20 x 20) • Superficie de pastos: 30,9 m² • Rastreras: 121,7 m² • Árboles: 12 • Maicillo: 103,4 m² • Soleras: 100 metros lineales • Luminarias: 9 • Escaños (asientos): 16 • Máquinas de ejercicios: No • Juegos: 1 columpio doble, 1 resbalín, caja arena • Veredas: 144 m²

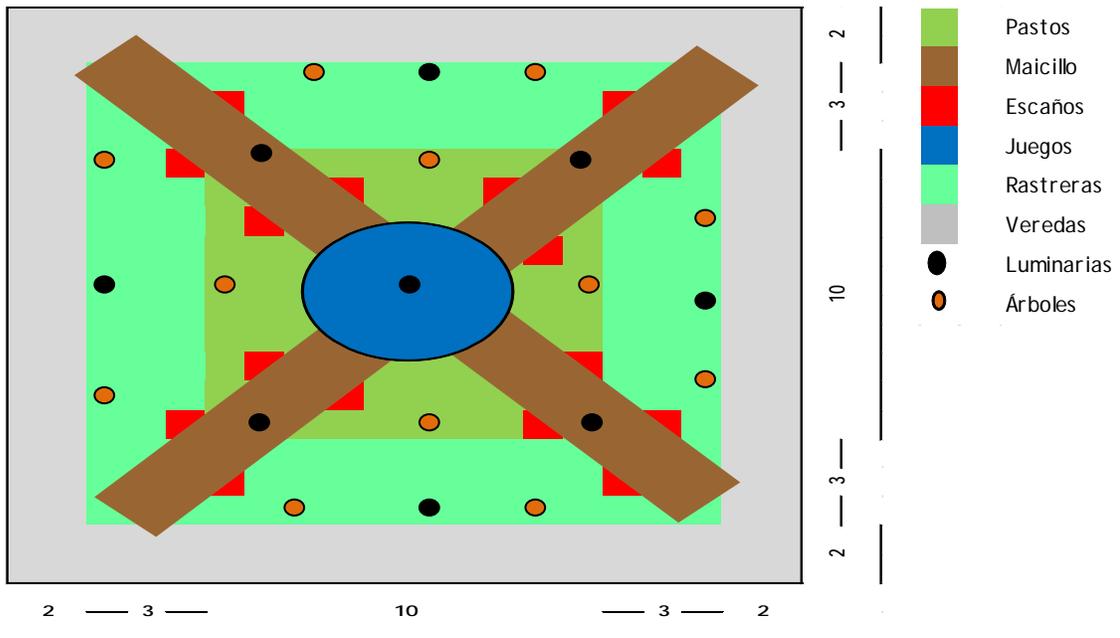
Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Escenario de Área Verde Tradicional



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Escenario de Área Verde Sustentable



Fuente: Elaboración propia

7.1.2 COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN PARA UN ÁREA VERDE SUSTENTABLE

La inversión inicial realizada para un Área Verde Tradicional asciende a \$10.348.441, correspondientes a paisajismo (12,9%), equipamiento (60,5%), sistema de riego (2,4%), y sistema eléctrico (24,1%). Las reinversiones se presentan desde el segundo año en adelante por un valor de \$568.300 anuales, situación propuesta siguiendo las exigencias que hacen los municipios a sus concesionarios que se adjudican la mantención de sus áreas verdes (reposición de pastos, maicillo, luminarias, etc.). La mantención promedio anual para un área verde según Zamorano (2010) asciende a \$ 2.376 por m², distribuidos en Mano de Obra (60,0%), Agua (15,0%), Electricidad (5,0%), Insumos (5,0%), y Otros (15,0%); para este modelo presenta un valor de \$950.400 desde el segundo año en adelante (ver Tabla 1 y Anexo 2).

La inversión realizada para un Área Verde Sustentable asciende a \$12.311.683, correspondientes a paisajismo, equipamiento, sistema de riego, sistema eléctrico, y reinversiones (estas últimas están asociadas a pastos, rastreras, maicillo, etc.). La mantención anual ascendería a \$600.000 hasta el décimo año inclusive. Las reinversiones desde el segundo al noveno año son de \$66.300, y al décimo año ascienden a \$452.300 (incluye recambio de farol fotovoltaico) (ver Tabla 1 y Anexo 3).

Tabla 1: Costos de inversión y mantención Área Verde Tradicional y Sustentable

PERÍODO	ÁREA VERDE TRADICIONAL			ÁREA VERDE SUSTENTABLE		
	INVERSIÓN	MANTENCIÓN	TOTAL	INVERSIÓN	MANTENCIÓN	TOTAL
AÑO 0	-10.348.441	0	-10.348.441	-12.311.683	0	-12.311.683
AÑO 1	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 2	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 3	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 4	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 5	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 6	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 7	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 8	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 9	-568.300	-950.400	-1.518.700	-66.300	-600.000	-666.300
AÑO 10	-568.300	-950.400	-1.518.700	-452.300	-600.000	-1.052.300

Fuente: Elaboración propia

Durante todo el periodo de análisis la alternativa sustentable presenta menores costos de mantención y de reinversión, aumentando en el año 10 este último ítem debido a que se consigna el recambio de un farol fotovoltaico (de todas maneras no logra sobrepasar al modelo tradicional). En el Anexo 1 se presentan las especificaciones técnicas relacionados con la construcción del flujo de caja del área verde tradicional como sustentable.

7.2 INDICADORES DE RENTABILIDAD Y SENSIBILIZACIONES: ÁREA VERDE SUSTENTABLE

7.2.1 INDICADORES DE RENTABILIDAD

A. Costos de Inversión y Mantenimiento en Conjunto

Según el escenario planteado, un área verde tradicional presenta un flujo de costos actualizado de \$18.828.782 para el período de 10 años considerado, un CAE de \$2.558.228, y un índice de costo - efectividad (ICE) de \$47.072 por m² de área verde construida. Para la alternativa sustentable los valores son levemente inferiores en cada indicador, destacando la reducción del ICE a \$40.620 por m² de área verde (reducción de 13,7%) (ver Tabla 2).

Tabla 2: Indicadores de Rentabilidad de Costos de Inversión y Mantenimiento en Conjunto

INDICADOR	ÁREA TRADICIONAL	ÁREA SUSTENTABLE
VAC	-\$ 18.828.782	-\$ 16.247.808
CAE	-\$ 2.558.228	-\$ 2.207.556
ICE	-\$ 47.072	-\$ 40.620

Fuente: Elaboración propia

B. Costos de Mantenimiento

El Área Verde Tradicional presenta un VAC de \$8.952.135, un CAE de \$1.216.308, y un ICE de \$22.380 por metro cuadrado construido (reducción de un 110% respecto al ICE Tradicional de la Tabla 2). El Área Verde Sustentable por su parte, presenta un VAC de \$5.651.600, un CAE de \$767.871, y un ICE de \$14.129 por metro cuadrado construido (reducción de un 187% respecto al ICE Sustentable de la Tabla 2) (ver Tabla 3).

Tabla 3: Indicadores de Rentabilidad de Costos de Mantenimiento

INDICADOR	ÁREA TRADICIONAL	ÁREA SUSTENTABLE
VAC	-\$ 8.952.135	-\$ 5.651.600
CAE	-\$ 1.216.308	-\$ 767.871
ICE	-\$ 22.380	-\$ 14.129

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 SENSIBILIZACIONES

A. Costos de Inversión y Mantenición en Conjunto

Para conocer el comportamiento del modelo de áreas verdes sustentables, se plantean escenarios alternativos en donde se corrige sólo la inversión, sólo la mantención, o en forma conjunta, al 10%, 20%, 50% y 75% en términos positivos y negativos. Se obtienen los valores reportados en la Tabla 3 para el VAC, CAE e ICE, y en Anexo 4 para inversión y mantención en el horizonte evaluado.

El valor inicial del ICE es -\$40.620 por m², el cual aumenta en mayor medida cuando el alza es en forma conjunta de las partidas del proyecto (desde -\$44.681 al 10% hasta -\$71.084 al 75%), y varía en menor medida cuando sólo aumenta la mantención del área verde (entre -\$41.457 hasta -\$46.901) (ver Tabla 4).

En lo que respecta a la disminución en los costos, el ICE baja en forma ostensible al realizarse en forma conjunta (entre -\$37.395 al 10% hasta -\$10.155 al 75%), en menor medida al variar sólo la inversión (entre -\$43.844 al 10% hasta -\$16.437 al 75%), y en baja proporción al ajustar sólo la mantención (entre -\$37.395 al 10% hasta -\$34.368). Esto se debe a que la mantención presenta una tendencia más bien estable en el tiempo, por lo que una disminución en su costo anual no debiera generar cambios tan bruscos en su comportamiento. La inversión por su parte, es más sensible a estas variaciones, debido a que contempla elementos que corresponden a inversión inicial, que posee mayor duración que el horizonte de evaluación, y la reinversión es despreciable en comparación al desembolso inicial realizado.

Se utiliza el ICE como valor referencial debido a que permite establecer una referencia de inversión requerida por indicador de efectividad (en este caso m² de área verde). Se deja en evidencia el costo de implementar un área verde por m² en las condiciones señaladas, siendo comparables sólo con proyectos de similares características.

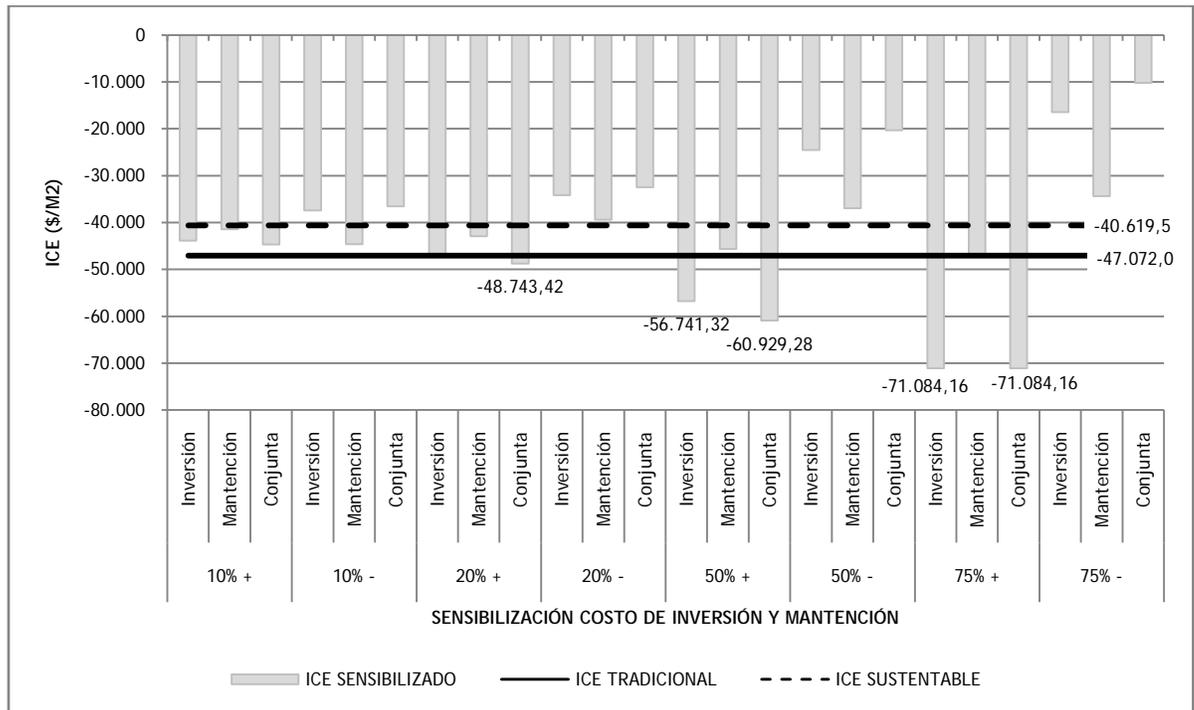
La Tabla 4 además muestra los escenarios en donde es más rentable el modelo tradicional que el sustentable propuesto (cuadros de color rojo), al aumentar simultáneamente los costos de mantención e inversión (20%, 50% y 75%), y al aumentar sólo la inversión (50% y 75%). Esto deja en evidencia la sensibilidad del ítem inversión ante fluctuaciones al alza en sus costos (ver Gráfico 2).

Tabla 4: Sensibilización de Costos de Inversión y Mantenición de Área Verde Sustentable

VARIACIÓN		ESCENARIO DE AUMENTO DE COSTOS			ESCENARIO DE DISMINUCIÓN DE COSTOS		
		VAC	CAE	ICE	VAC	CAE	ICE
10%	Inversión	-17.537.552	-2.382.791	-43.844	-17.537.552	-2.382.791	-43.844
	Mantenición	-16.582.845	-2.253.077	-41.457	-14.958.064	-2.032.322	-37.395
	Conjunta	-17.872.589	-2.428.312	-44.681	-17.852.634	-2.425.601	-44.632
20%	Inversión	-18.827.296	-2.558.026	-47.068	-13.668.320	-1.857.087	-34.171
	Mantenición	-17.176.530	-2.333.740	-42.941	-15.750.166	-2.139.943	-39.375
	Conjunta	-19.497.369	-2.649.068	-48.743	-12.998.246	-1.766.045	-32.496
50%	Inversión	-22.696.527	-3.083.731	-56.741	-9.799.088	-1.331.382	-24.498
	Mantenición	-18.246.303	-2.479.088	-45.616	-14.788.164	-2.009.238	-36.970
	Conjunta	-24.371.712	-3.311.335	-60.929	-8.123.904	-1.103.778	-20.310
75%	Inversión	-28.433.664	-3.863.224	-71.084	-6.574.728	-893.295	-16.437
	Mantenición	-18.760.584	-2.548.962	-46.901	-13.747.037	-1.867.782	-34.368
	Conjunta	-28.433.664	-3.863.224	-71.084	-4.061.952	-551.889	-10.155

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Sensibilización de Costos de Inversión y Mantenición de Área Verde Sustentable



Fuente: Elaboración propia

B. Costos de Mantención

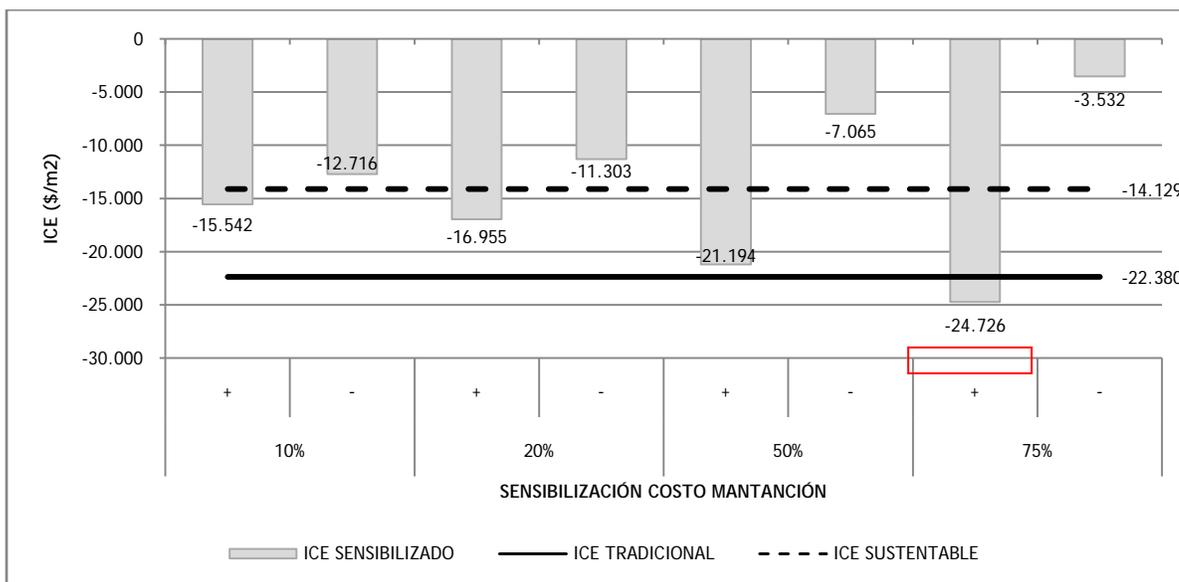
El valor inicial del ICE es -\$14.129 por m² para los costos de mantención de un Área Verde Sustentable (escenario sin sensibilizar). Al realizarse la sensibilización, este valor aumenta entre \$15.542 al 10% y \$24.726 al 75%, siendo este último valor el único que supera el ICE del Área Verde Tradicional, en donde sería más rentable este modelo en relación al modelo propuesto (ver Tabla 5 y Gráfico 3).

Tabla 5: Sensibilización de Costos de Mantención de Área Verde Sustentable

VARIACIÓN		VAC	CAE	ICE
10%	AUMENTO	-6.216.760	-844.659	-15.542
	DISMINUCIÓN	-5.086.440	-691.084	-12.716
20%	AUMENTO	-6.781.920	-921.446	-16.955
	DISMINUCIÓN	-4.521.280	-614.297	-11.303
50%	AUMENTO	-8.477.401	-1.151.807	-21.194
	DISMINUCIÓN	-2.825.800	-383.936	-7.065
75%	AUMENTO	-9.890.301	-1.343.775	-24.726
	DISMINUCIÓN	-1.412.900	-191.968	-3.532

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Sensibilización de Costos de Mantención de Área Verde Sustentable



Fuente: Elaboración propia

C. Tasa de Descuento

Para el Área Verde Tradicional si se aumenta la tasa de descuento, el ICE presenta valores de -\$43.457 y -\$40.509 a tasas de un 8% y 10% respectivamente. Al disminuir la tasa de descuento los valores reportados son -\$63.839, -\$57.018 y -\$51.521 a tasas de un 0%, 2% y 4% respectivamente (ver Tabla 6 y Gráficos 4). Posee un descenso abrupto en los valores del ICE al aumentarse la tasa de descuento, desde los -\$63.839 al 0% hasta los -\$40.509 al 10%.

Para el Área Verde Sustentable al aumentar la tasa de descuento los indicadores de rentabilidad disminuyen, presentando un ICE de \$38.942 y \$37.573 a tasas de 8% y 10% respectivamente, siendo aún más atractivo este modelo. Al disminuir la tasa de descuento, se presentan aumentos del ICE por sobre el escenario sin sensibilizar (\$40.620) pero aún bajo el modelo tradicional (\$ 47.072), con valores de \$42.684 al 4% y \$45.235 al 2%, siendo aún rentable el modelo sustentable, y a una tasa de descuento de 0% el ICE alcanza un valor de \$48.402, valor que supera al modelo tradicional, no siendo recomendable el modelo propuesto (ver Tabla 6 y Gráficos 4).

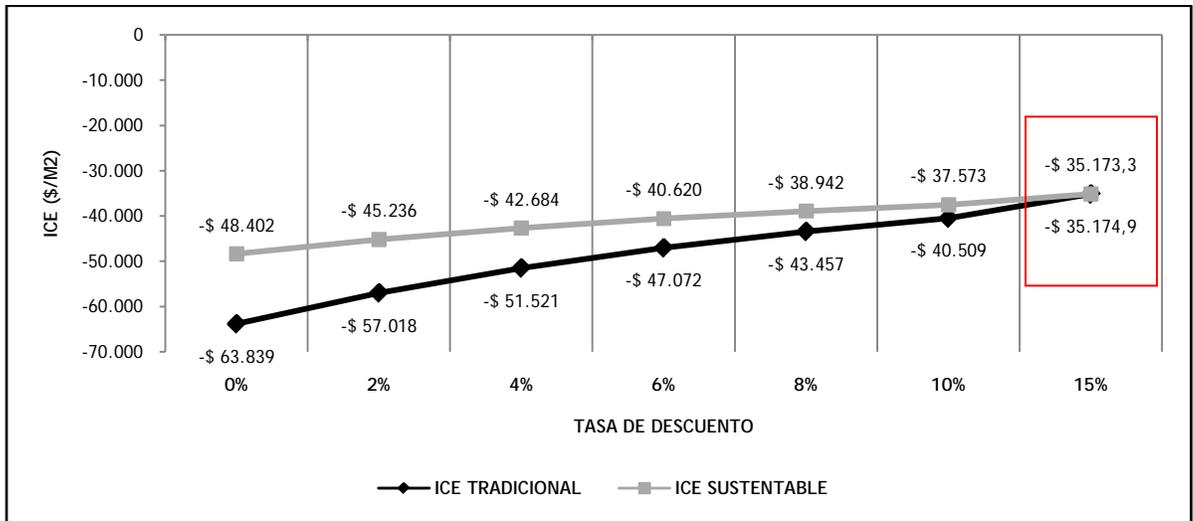
El ICE Tradicional y Sustentable tiende a igualarse a una tasa de descuento en torno al 15,0%.

Tabla 6: Sensibilización de la Tasa de Descuento de Área Verde Sustentable

TIPO ÁREA VERDE	INDICADOR	DISMINUCIÓN TASA			ORIGINAL	AUMENTO TASA	
		0%	2%	4%	6%	8%	10%
TRADICIONAL	VAC	- 25.535.441	- 22.807.071	- 20.608.234	- 18.828.782	- 17.382.961	- 16.203.687
	CAE	NO APLICA	- 2.539.032	- 2.540.809	- 2.558.228	- 2.590.574	- 2.637.075
	ICE	- 63.839	- 57.018	- 51.521	- 47.072	- 43.457	- 40.509
SUSTENTABLE	VAC	- 19.360.683	- 18.094.318	- 17.073.735	- 16.247.808	- 15.576.734	- 15.029.378
	CAE	NO APLICA	- 2.014.378	- 2.105.037	- 2.207.556	- 2.321.393	- 2.445.962
	ICE	- 48.402	- 45.236	- 42.684	- 40.620	- 38.942	- 37.573

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Sensibilización de la Tasa de Descuento de Área Verde Sustentable y Tradicional



Fuente: Elaboración propia, basado en Tabla 6

7.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA DE UN ÁREA VERDE SUSTENTABLE

7.3.1 DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Según el catastro de GORE-RM de 2010 en el AMS existen 175,9 hectáreas (1.758.959,3 m²) de áreas verdes sin implementar, distribuidos en 589 sitios eriazos, con un promedio de 5,3 hectáreas. De este monto, 104,12 hectáreas están destinadas para plazas en 575 sitios potenciales, y el resto para parques (ver Tabla 7). Estos terrenos poseen la tipificación de destinada a área verde pero por diversas razones no se han concretado (No Implementada), lo cual bajo este escenario existen terrenos potenciales para implementar áreas verdes sustentables sin competir con usos alternativos.

Tabla 7: Sitios eriazos potenciales para implementar áreas verdes sustentables (m²)

COMUNAS	PLAZAS			PARQUES			TOTALES	
	Nº	SUPERFICIE	SUP. PROMEDIO	Nº	SUPERFICIE	SUP. PROMEDIO	Nº	SUPERFICIE
Calera de Tango	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Cerrillos	2	2.874,0	1.437,0	0	0,0	0,0	2	2874,0
Cerro Navia	1	2.059,7	2.059,7	0	0,0	0,0	1	2059,7
Conchalí	7	15.480,3	2.211,5	3	81110,3	27036,8	10	96590,6
El Bosque	16	22.240,1	1.390,0	0	0,0	0,0	16	22240,1
Estación Central	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Huechuraba	12	16.503,2	1.375,3	0	0,0	0,0	12	16503,2
Independencia	7	15.144,9	2.163,6	0	0,0	0,0	7	15144,9
La Cisterna	3	10.249,1	3.416,4	0	0,0	0,0	3	10249,1
La Florida	114	195.689,3	1.716,6	3	32711,9	10904,0	117	228401,2
La Granja	66	125.597,4	1.903,0	0	0,0	0,0	66	125597,4
La Pintana	71	122.896,4	1.730,9	0	0,0	0,0	71	122896,4
La Reina	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Las Condes	6	9.957,0	1.659,5	1	72280,9	72280,9	7	82237,9
Lo Barnechea	1	917,2	917,2	0	0,0	0,0	1	917,2
Lo Espejo	2	2.438,6	1.219,3	0	0,0	0,0	2	2438,6
Lo Prado	1	876,7	876,7	0	0,0	0,0	1	876,7
Macul	10	22.239,7	2.224,0	0	0,0	0,0	10	22239,7
Maipú	47	70.083,2	1.491,1	0	0,0	0,0	47	70083,2
Ñuñoa	2	5.666,4	2.833,2	0	0,0	0,0	2	5666,4
Padre Hurtado	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Pedro Aguirre Cerda	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Peñalolén	5	10.254,7	2.050,9	0	0,0	0,0	5	10254,7
Pirque	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Providencia	1	1.496,6	1.496,6	1	4262,6	4262,6	2	5759,2
Pudahuel	0	0,0	0,0	2	60086,2	30043,1	2	60086,2
Puente Alto	63	109.961,2	1.745,4	0	0,0	0,0	63	109961,2
Quilicura	5	3.044,1	608,8	0	0,0	0,0	5	3044,1
Quinta Normal	1	551,5	551,5	0	0,0	0,0	1	551,5
Recoleta	4	8.733,1	2.183,3	2	33359,8	16679,9	6	42092,9
Renca	17	32.739,8	1.925,9	0	0,0	0,0	17	32739,8
San Bernardo	51	85.990,0	1.686,1	0	0,0	0,0	51	85990,0
San Joaquín	12	15.226,5	1.268,9	0	0,0	0,0	12	15226,5
San Miguel	1	1.497,9	1.497,9	0	0,0	0,0	1	1497,9
San Ramón	47	130.776,1	2.782,5	1	50790,1	50790,1	48	181566,2
Santiago	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0
Vitacura	0	0,0	0,0	1	383172,8	383172,8	1	383172,8
TOTALES	575	1.041.184,8	1.810,8	14	717774,5	51269,6	589	1758959,3

Fuente: Elaboración propia, basado en GORE-RM (2010)

7.3.2 DISPONIBILIDAD DE FINANCIAMIENTO

Actualmente no existe financiamiento dirigido exclusivamente para proyectos de áreas verdes con carácter sustentable, y que incorporen tecnología que permita ahorro de costos considerables de mantención (mano de obra y riego principalmente).

Estos proyectos para su financiamiento deben presentarse ante las instancias habituales, como es el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Circular 33, entre otros, y competir con el resto de iniciativas de inversión diversas. Sin embargo, estas instancias están acogiendo iniciativas de los municipios para incorporar iluminación fotovoltaica en plazas, tal como sucedió en la comuna de San Pedro de Atacama durante el año 2012, que instaló 56 nuevas luminarias fotovoltaicas en las distintas plazas que posee.

Se abre la posibilidad de financiamiento más masivo para el área verde propuesta.

7.3.3 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS

Para la implementación del área verde propuesta, en el mercado nacional existe la totalidad de los insumos requeridos (ver partidas en Cuadro 6), situación que hace totalmente factible su realización.

Cuadro 6: Insumos Áreas Verdes Sustentables

ÍTEM	ELEMENTOS POTENCIALES A UTILIZAR	DISPONIBILIDAD		FUENTE	
		SI	NO	MERCADO	RECICLAJE
ARBOLADO	Vegetación Nativa proveniente de viveros autorizados Personal calificado para selección de especie adecuada	✓ ✓		✓	
CÉSPED	Varietades de semillas resistentes a estrés hídrico Personal calificado para selección de variedades	✓ ✓		✓ ✓	
RIEGO	Riego Tecnificado: goteo, otro Acumuladores de aguas lluvias Tratamiento aguas grises Personal calificado para instalar sistema de riego	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
ILUMINACIÓN	Paneles fotovoltaicos Luminarias LED Personal calificado para iluminación fotovoltaica	✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓	✓
MOBILIARIO	Asientos Basureros Juegos Infantiles Máquinas ejercicios Señalética Personal calificado en espacios públicos	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
OTROS	Cerco perimetral de reja de acero Materia orgánica	✓ ✓		✓ ✓	✓ ✓

Fuente: Elaboración propia

7.4 GESTIÓN PARTICIPATIVA DE ESPACIOS PÚBLICOS Y ÁREAS VERDES SUSTENTABLES

La Participación Ciudadana se entiende como “el trabajo colectivo de un grupo de personas para la búsqueda de objetivos que ellos mismos han definido y caminos que los conduzcan a ellos”...“el concepto alude a un encuentro entre al menos dos conocimientos, puntos de vista o formas de aprehender la realidad: el de los ciudadanos, y el de su contraparte técnica o institucional”...“supone tanto el reconocimiento del otro y de su saber o experiencia, como elementos necesarios para el logro de los objetivos que se espera alcanzar” (CYTED, 2004; en MINVU, 2010). RID (2005) reconoce tres instancias de participación ciudadana:

- **Protagonismo Directo:** los participantes son protagonistas del destino de la comunidad o de un proyecto colectivo, destacando los valores de identidad, pertenencia, compromiso, militancia, voluntariado, solidaridad y responsabilidad social. Se manifiesta en organizaciones como partidos o movimientos políticos, ONG, organización religiosa, sindicatos, manifestaciones, entre otros.
- **Opinión y Reclamo:** se manifiesta a través de “canales de formación de la opinión pública en general”, siendo representada por intermedio de artículos o cartas a medios de comunicación, contacto con programas de radio o televisión, participación en encuestas de opinión, visita a sitios Web de instituciones públicas, entre otros.
- **Procesos Electorales:** se expresan mediante su voto, ya sea en elecciones de autoridades nacionales y/o locales, presupuestos participativos, entre otros.

La participación ciudadana es vista tradicionalmente por las autoridades desde una óptica negativa, debido a los siguientes aspectos: a) “El gran público es ignorante y/o apático”; b) “El coste del tiempo que hay que invertir en el proceso de participación es desproporcionado respecto a los beneficios esperables”; c) Los gestores suelen considerar que son los que tienen la responsabilidad de emitir un juicio profesional; d) Se tiende a considerar que las instituciones gubernamentales tienen obligaciones legales que no pueden ser transferidas a nadie; e) Posibilidades de manipulación de los foros que se constituyan por grupos de intereses particulares(Perero, 2002).

Este mismo autor menciona a la participación ciudadana como un elemento vital para la resolución de muchos problemas ambientales, ya que permite el cambio de actitudes cotidianas (deriva en un cambio de mentalidad), ayuda a comprender la problemática global a través de la implicación local, ayuda en la obtención de información precisa a las personas, potencia un desarrollo endógeno de los territorios, incentiva la función de vigilancia y mantenimiento de la sociedad sobre las intervenciones de las autoridades, entre otros.

Según ECVU (2010) la participación directa en el AMS es de 14,1%, de las cuales un 11,6% participa entre 1 y 2 organizaciones. Las agrupaciones que destacan son el Grupo Religioso, Club Deportivo, Organización de Vecinos, y Club de Adulto Mayor.

El nuevo modelo propuesto de área verde sustentable debe incorporar a las personas dentro de las variables a considerar, ya que hasta el momento se ha contemplado sólo desde la perspectiva de los indicadores de rentabilidad económica (privada y social). En este apartado se analiza las características que han permitido el éxito de este tipo de iniciativas, y la forma cómo podría incorporarse en el modelo de áreas verdes sustentables.

A. Características de la gestión participativa de espacios públicos⁵

Las experiencias exitosas de gestión participativa de espacios públicos se han logrado debido a que existe simultáneamente “disposición e interés del gobierno local (municipio, ayuntamiento, alcaldía)⁶” y “estrategias que generen los marcos y mecanismos pertinentes a este objetivo” (Torres, 2009; en Ruiz y Carli, 2009).

En este mismo sentido, en el Cuadro 7 se presentan las estrategias y principios de la participación ciudadana. Las estrategias se refieren a elementos de gobernabilidad y gobernanza provenientes desde el gobierno local, generando un ambiente propicio para la intervención de la comunidad. Los principios por su parte, corresponden a características que deben poseer las organizaciones sociales y su modo de intervención.

Cuadro 7: Estrategias y principios de la participación ciudadana

ESTRATEGIAS QUE PERMITEN E INCENTIVAN LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	PRINCIPIOS PARTICIPACIÓN CIUDADANA
<ul style="list-style-type: none"> • Reglamentos de participación, oficinas de información, radio y televisión locales • Apoyo a las asociaciones ciudadanas y partenariados • Consejos de participación ciudadana • Planes o programas y presupuestos • Instrumentos de democracia directa • Instrumentos de participación individual • Mediación y presencia de un ombudsman (defensor del pueblo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactividad • Inclusión • Responsabilidad • Flexibilidad • Pertinencia • Transparencia • Oportunidad

Fuente: Elaboración propia, basado en Fernández, Lizana, Torres, y Vanderschueren (2009)

El espacio público debe permitir el empoderamiento de la comunidad, es decir, posicionar y revalorizar el rol comunitario como importante y fundamental en las distintas etapas del proceso de generar una política y/o intervención pública. Para este fin la comunidad debe estar informada, capacitada, con acceso a mayores recursos (humanos y económicos), entre otros

⁵Sección basada en Fernández, Lizana, Torres, y Vanderschueren (2009)

⁶“...la participación ciudadana depende en gran medida de la voluntad política del gobierno local, de su estilo de relación con la población, de los instrumentos normativos, informativos y de cooperación (...).” (Borja, 2003; en Ruiz y Carly, 2009)

aspectos, siendo más autónoma y menos asistencialista del Gobierno central (incentivos perversos para no organizarse). En segundo lugar, la inclusión de nuevos grupos sociales (mujeres, ancianos, migrantes, entre otros), ya que su visión y apropiación no era incorporada anteriormente en el análisis y posterior toma de decisiones, la cual actualmente presentaría mayor y mejor información.

En el Cuadro 8 se presenta una muestra de experiencias, en las cuales se aprecia un trabajo colaborativo entre gobierno local (Peñalolén y Cerro Navia), comunidad local y tercer sector (ONG Sur), permitiendo la recuperación de *brownfields* (basural), espacio público deteriorado (calles, otros) y sitios eriazos en forma conjunta. Se reafirma la importancia de este tipo de conductas que debieran hacerse aún más masivas y habituales.

Cuadro 8: Proyectos exitosos de gestión participativa de espacios públicos

INICIATIVA	LUGAR	ACTORES	ESPACIO RECUPERADO
Recuperación de la Curva Oriental y conformación de Plaza Villa Lo Arrieta	Peñalolén, RM	- Municipio de Peñalolén - Vecinos de Villa Lo Arrieta	Basural
Recuperación de memoria histórica y diseño participativo de los espacios públicos en Herminda de La Victoria	Cerro Navia, RM	- Municipio de Cerro Navia - Vecinos de Población Herminda de La Victoria - ONG SUR	Área Cívica, Área Cultural, Área Recreativa, Calles y Pasajes
Programa de Recuperación y Animación Participativa de Espacios Públicos	Calama, Región de Antofagasta	- ONG SUR - Vecinos de 8 villas: Kamac-Mayu Los Copihues 2 René Schneider Club Cobreloa Pasaje Angelmó Villa Oasis Los Copihues Villa Los Algarrobos	Sitios eriazos

Fuente: Elaboración propia, basado en Segovia (2007); Ruiz y Carli (2009)

B. Incorporación de participación ciudadana al modelo de áreas verdes sustentables

La incorporación de la participación ciudadana en cualquiera de sus modalidades (directa, opinión, elecciones) en las áreas verdes sustentables no debiese presentar mayores dificultades, pues existe extensa evidencia de la co-gestión de espacios públicos desde hace bastante tiempo.

Sin embargo, debe tenerse presente que el modelo propuesto introduce los conceptos de eficiencia hídrica y la mantención mínima del área verde como elementos rectores, debido a que son las partidas de costo más relevantes en la actualidad (riego y mano de obra). Para lograr una participación activa de la comunidad debe promoverse la educación ambiental en estas materias, con la finalidad que sea una intervención con una opinión fundada.

Un elemento que ayudará en esta tarea es la mayor predisposición de las personas en temas ambientales, lo que permitiría la interiorización de aspectos tales como:

- Reafirmar la importancia de la generación de espacios públicos y en específico de las áreas verdes entre las personas, ya que entrega beneficios ambientales, sociales, etc.
- Inclusión en su diseño de vegetación nativa y/o aquella que resista mayor estrés hídrico, ya que estas requieren de menor consumo de agua para su mantención. Esto se puede complementar con un sistema eficiente de riego.
- Fomento de la co-gestión activa de estos espacios públicos, permitiendo un involucramiento de las personas en las políticas locales de su entorno.

A pesar de estos argumentos de carácter positivo, la situación se torna compleja al momento de realizar la estimación de los costos y beneficios en términos monetarios derivados de la participación ciudadana. Esto se debe a lo siguiente: a) ambigüedad en la determinación de las partidas de costos y beneficios potenciales de ser cuantificadas; b) arbitrariedad en la determinación de la metodología de cálculo, ya que siempre se debe obtener un valor numérico.

Para el presente estudio los costos y beneficios sociales derivados de la participación ciudadana se presentan en el Cuadro 9, aunque no fue posible proponer una metodología de cálculo para estas partidas.

Cuadro 9: Beneficios y Costos de la Participación Ciudadana

BENEFICIOS	COSTOS
Cambio de mentalidad	Mayor tiempo en la planificación del proyecto debido a la toma de acuerdos
Comprensión de la problemática global a través de lo local	Probabilidad de manipulación de las personas si no poseen una postura clara de la problemática (por autoridades y dirigentes locales)
Potencia el desarrollo endógeno	Actuar del movimiento puede estar influenciado previamente para no aprobar el proyecto
Incentiva el <i>accountability</i> y vigilancia sobre autoridades	
Disminución de los costos de transacción al permitirse una información más fluida entre las partes involucradas	

Fuente: Elaboración propia, basado en Perero (2002)

Un aspecto adicional -y no menos relevante- que no fue considerado en este estudio debido a la metodología utilizada son los beneficios sociales, los cuales se muestran en el Cuadro 10, derivados del arbolado urbano, de las plantas, y de las zonas verdes en su conjunto.

Cuadro 10: Costos y Beneficios de la participación ciudadana

TIPO	BENEFICIO SOCIAL ASOCIADO
<p>Servicios Ambientales del arbolado urbano (Reyes y Gutiérrez, 2010)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Captura de Carbono 2. Regulación de la temperatura 3. Provisión de agua en calidad y cantidad 4. Generación de oxígeno 5. Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales 6. Protección y recuperación de suelos (estabilización de taludes) 7. Barrera contra ruidos (disminución del ruido hasta por 10 a 12 decibeles con la plantación estratégica de árboles) 8. Biodiversidad 9. Paisaje y recreación
<p>Beneficios de las plantas (CONAFOVI, 2005)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ancla el suelo con sus raíces 2. Amortiguan la lluvia 3. Dan sombra 4. Reducen la velocidad del viento 5. Filtran los vientos 6. Abaten el ruido 7. Absorben el dióxido de carbono que contamina la atmósfera 8. Revaloran la propiedad residencial 9. Ahorran energía eléctrica 10. Regulan el clima 11. Se encuentran disponibles sin discriminación 12. Minimizan los impactos de la urbanización 13. Recreación física y mental 14. El valor educativo 15. Salud 16. Empleo 17. Identidad
<p>Beneficios de las Zonas Verdes (Ayuntamiento de Madrid, 2007)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Son productoras de oxígeno y absorben partículas y elementos químicos contaminantes, por tanto, ayudan a mejorar la calidad del aire y mejoran el microclima urbano. 2. Favorecen el aumento de la biodiversidad florística y faunística de la ciudad. 3. Actúan minimizando o corrigiendo diferentes impactos ambientales derivados de la actividad humana contribuyendo a la mejora estética y paisajística del entorno. 4. Mejoran la estructura del suelo y aumentan la protección del mismo frente a procesos erosivos. 5. Permiten la difusión de la biodiversidad biológica, actuando como corredores ecológicos entre ellas y entre los espacios periurbanos de valor natural. 6. Son espacios comunes que contribuyen a una mejora social, por su uso y disfrute, incrementando el bienestar y la calidad de vida de la población. 7. Incrementan el valor económico del entorno en el que se desarrollan, dinamizando la actividad económica y fomentando empleos.

Fuente: Elaboración propia, basado en las fuentes citadas

8. IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

8.1 ÁREAS VERDES TRADICIONALES

8.1.1 MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

Las áreas verdes tradicionales se enmarcan en la Política Nacional de Desarrollo Urbano de 1985, la cual tiene entre sus objetivos la provisión de infraestructura como un elemento importante para la calidad de vida en las ciudades, considerándola en sus distintas escalas⁷.

No existe una Política Nacional de Áreas Verdes, ante lo cual en la Región Metropolitana se han implementado 2 iniciativas relacionadas con áreas verdes a escala comunal y/o vecinal. En primer lugar, el Plan Santiago Verde 2007 - 2012 pretende habilitar y construir 1.500 hectáreas de áreas verdes (GORE-RM, 2007), no existiendo información disponible de los resultados de este Plan. En segundo lugar, el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) pretende implementar “1.800 nuevas hectáreas de áreas verdes y masas de vegetación que rodean Santiago” (Montenegro y Palavecino, 2011), no reportándose informes sobre su estado de avance.

De igual forma, no poseen un marco normativo propio, aunque son consideradas en diversos cuerpos legales, los cuales le otorgan una relevancia de acuerdo se ajusten a los objetivos que éste posee. Fuentes (2011) señala los siguientes cuerpos normativos:

- a) **Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) de 1992:** aprobada por MINVU. Establece el porcentaje asignado para áreas verdes al interior de un proyecto habitacional, y las especificaciones técnicas que debe cumplir este equipamiento;
- b) **Ley de Concesiones (D.S. 900) de 1996:** aprobada por MOP. Contiene las especificaciones técnicas para la implementación de corredores o *buffer* en el área de influencia de las obras concesionadas por el MOP, principalmente autopistas. Estos corredores son zonas de amortiguación obligatorias para el concesionario, en donde construye áreas verdes siguiendo las especificaciones técnicas de este cuerpo legal.
- c) **Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) de 1994:** aprobado por SEREMI de Vivienda y Urbanismo. Establece las Áreas de Restricción, las cuales son lugares de alto valor ecológico a escala regional, y no apunta a áreas verdes como plazas o parques;
- d) **Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) de 1994:** aprobado por SEREMI de Vivienda y Urbanismo. Establece orientaciones generales para la “preservación de la

⁷Área Verde Regional y Metropolitana (parques nacionales, santuarios de la naturaleza, grandes parques), Área Verde Comunal (parques, plazas), y Área Verde Vecinal (plazas).

naturaleza y conservación del patrimonio ambiental”, pero no en específico para áreas verdes;

Las instituciones que poseen competencia según la definición legal de área verde son CONAF (SNASPE), MINVU (cinturón verde, parque urbano), y municipios (plaza, arbolado urbano).

8.1.2 FINANCIAMIENTO Y MANTENCIÓN

Financiamiento

Los municipios presentan grandes dificultades de liquidez para implementar con fondos propios un proyecto de áreas verdes en su territorio. Esto se debe a que poseen presupuestos anuales acotados, el cual habitualmente se encuentra casi en su totalidad previamente asignado a pago de remuneraciones de su personal, gastos de funcionamiento, entre otros.

Debido a esto, la sección técnica de estas instituciones (Secretaría de Planificación u otra) formula un proyecto para ser presentado a una instancia de financiamiento, las cuales son el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) (proyectos de gran envergadura superior a \$50 millones), Circular 33 (reparaciones de infraestructura), el Programa de Protección Familiar de MINVU (mejoramiento de espacios públicos), por citar algunos.

Si bien esta situación es una limitante relevante a la hora de la construcción de áreas verdes sustentables, en términos de evaluación de la rentabilidad económica de los proyectos no es importante para el municipio, ya que de todas formas los fondos provienen desde fuentes externas y no de su propio presupuesto del año en que realiza la inversión.

Mantenición

La mantención es el aspecto que presenta mayor dificultad para su ejecución, debido a que es responsabilidad íntegra de los municipios en donde se localiza el área verde, como lo consigna la Ley N° 19.704 Orgánica de Municipalidades.

Este ítem debe ser cubierto por el presupuesto municipal del año en curso, transformándose en muchas ocasiones como un costo fijo importante, ya sea ejecutado en forma propia o a través de un servicio concesionado. Según SINIM⁸ para el período 2008 - 2010 el monto mínimo de mantención anual en el AMS fue de \$75 millones, con un promedio de \$700 millones, y un máximo

8 Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). Sitio Web www.sinim.cl

de \$2.700 millones, logrando apreciarse las magnitudes involucradas, las cuales no pueden ser asumidas por la mayoría de los municipios. Debido a lo exiguo de los presupuestos municipales destinados para esta partida, se apuesta a mantener lo existente bajo la modalidad prestación de servicios de una empresa externa que presente la oferta económica de menor valor, permitiendo optimizar los recursos existentes.

La mantención es el aspecto relevante al momento de analizar el modelo de área verde sustentable, ya que legalmente el municipio debe hacerse cargo de estos desembolsos. Si se observan los indicadores de rentabilidad de la Tabla 3 (sólo para los costos de mantención), el Área Verde Tradicional presenta un CAE de \$1.216.308, mientras que el Área Verde Sustentable presenta un CAE de \$767.871, siendo la alternativa sustentable menor en \$450.000, justificando la implementación del modelo propuesto en este estudio.

8.2 ÁREAS VERDES SUSTENTABLES

8.2.1 SE INCORPORA EN MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL EXISTENTE

El marco normativo e institucional actual permite la incorporación de elementos que apuntan hacia la eficiencia hídrica y energética, tales como riego tecnificado, especies nativas acorde a las condiciones climáticas, y luminarias fotovoltaicas.

Estos elementos se encuentran entre las alternativas existentes en el mercado para construir un área verde, y su incorporación en el proyecto final depende principalmente del objetivo con la cual es construido el espacio público.

No existen consideraciones especiales al momento de postular un proyecto de estas características para su financiamiento, salvo que las bases técnicas y administrativas mencionen expresamente su priorización. Es un proyecto más que ingresa a concurso por recursos financieros.

8.2.2 CREA Y/O ADAPTA EL MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL EXISTENTE

En el apartado anterior se mostró que el marco normativo e institucional vigente permite la implementación de áreas verdes con un carácter más sustentable, sin embargo, de igual forma se podrían realizar los siguientes ajustes:

Nivel Comunal

- Incorporar elementos de sustentabilidad en el plan de gobierno de la autoridad comunal, acorde con los valores actuales de conservación del medio ambiente.
- Elaborar un Plan Comunal de Espacios Públicos, en donde se consigne la visión de la comuna respecto a sus áreas verdes, las especificaciones técnicas que tendrán, y las metas a cumplir en el corto y mediano plazo.

Nivel Regional

- Nombrar a una entidad regional que coordine las inversiones en materia de áreas verdes urbanas⁹, las cuales actualmente actúan en forma aislada (GORE - RM, municipios, SUBDERE, otros). Esta podría ser el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), que posee a su cargo los parques metropolitanos en cada región, experiencia suficiente para asumir esta responsabilidad.

⁹ El resto de áreas verdes (parques nacionales, santuarios, otros) se encontrarán a cargo del Servicio de Biodiversidad y Áreas Silvestres Protegidas (SBASP) actualmente en tramitación en el Congreso

Nivel Nacional

- Incorporar nuevos actores, los cuales coloquen en la agenda pública las áreas verdes sustentables, generen políticas públicas en la materia, financien iniciativas de riego tecnificado y alumbrado fotovoltaico, entre otros aspectos (por ejemplo Ministerio de Energía, Instituto Nacional Eficiencia Hídrica (INEH), entre otros).
- Aprobar la modificación del artículo 70¹⁰ de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), la cual permitirá asegurar la implementación de las áreas verdes en nuevos proyectos inmobiliarios por parte del urbanizador, ya que el proyecto contará con sus propias áreas verdes, aumentando la dotación en el AMS.
- Levantar nuevas iniciativas legislativas que permitan crear incentivos económicos que prioricen proyectos de área verde con enfoque sustentable (subsidios a constructoras, ponderaciones preferenciales en iniciativas del Sistema Nacional de Inversiones, otros).

10 Modificación art. 70: "En toda urbanización de terrenos se cederá gratuita y obligatoriamente las superficies que señale la Ordenanza General, las que no podrán exceder del 44% de la superficie total del terreno original y que estarán destinadas al desarrollo de infraestructura para circulación, áreas verdes, desarrollo de actividades deportivas y recreacionales, y equipamiento. La ejecución de esta infraestructura corresponderá al urbanizador, para lo cual deberá ceñirse a los estándares que para dicho efecto establezca el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y que considerarán, al menos, lo siguiente:

- a) Ubicación de las distintas áreas requeridas (equipamiento, deporte y recreación, y equipamiento) dentro del conjunto, que aseguren accesibilidad, integración y seguridad.
- b) Porcentajes mínimos de vegetación y/o sombra, según variables climáticas, económicas, tanto de implementación como de mantención, contemplados en relación a la superficie dispuesta.
- c) Características y especies de los árboles y otras especies vegetales utilizables, cuando corresponda, en razón de las características del área, su seguridad, sus condiciones climáticas y sus requerimientos de mantención.
- d) Características y condiciones en se permitirá el reemplazo de la vegetación por otro tipo de materiales en las zonas denominadas áreas verdes.
- e) Características y número de los implementos urbanos con los que debe contar según su superficie, y población usuaria, tales como bancas, basureros, kioscos, etc.
- f) Porcentaje de las áreas verdes que deberán ser dispuestas para actividades deportivas y recreacionales.
- g) En el caso de actividades recreacionales: Características y ubicación de los juegos infantiles y/o deportivos, las materialidades utilizables, sus condiciones de seguridad y mantención, y la proporción entre el número potencial de usuarios y los cupos ofrecidos por los juegos dispuestos.
- h) En el caso de actividades deportivas: Características de las superficies, implementación mínima, cierros perimetrales, etc. que permitan asegurar su uso adecuado y seguridad.
- i) Características de las superficies, tanto de aquellas destinadas a la circulación y equipamiento, como aquellas destinadas a áreas de juego.
- j) Instalaciones básicas que se debe disponer, tales como iluminación artificial y/o agua potable para el riego, considerando la dotación de medidores independientes para cada uno de los usos dispuestos.
- k) Medidas de seguridad de las zonas de equipamiento y/o áreas verdes en relación a su ubicación, tales como rejas perimetrales de seguridad, pasos para peatón, reductores de velocidad, entre otros.
- l) Requerimientos que debe contener la planimetría para el desarrollo de estos espacios, y documentación que debe incluir para su aprobación para la obtención del Permiso de Loteo en el municipio respectivo.
- m) Incentivos para aquellos proyectos que contemplen en su implementación, condiciones que faciliten su mantención como luminarias solares, sistemas de riego, etc. que reduzcan los costos de mantención para los municipios.
- n) Plan y periodicidad de las mantenciones.

Si el instrumento de planificación territorial correspondiente contemplare áreas verdes de uso público o fajas de vialidad en el terreno respectivo, las cesiones se materializarán preferentemente en ellas. La municipalidad podrá permutar o enajenar los terrenos recibidos para equipamiento, con el objeto de instalar las obras correspondientes en una ubicación y espacio más adecuados.

La exigencia establecida en el inciso primero será aplicada proporcionalmente en relación con la intensidad de utilización del suelo que establezca el correspondiente instrumento de planificación territorial, bajo las condiciones que determine la Ordenanza General de esta ley, la que fijará, asimismo, los parámetros que se aplicarán para las cesiones cuando se produzca crecimiento urbano por densificación"

- Crear fondos permanentes que financien iniciativas de áreas verdes que apunten a la eficiencia hídrica y energética (sustentabilidad por ejemplo), evitando postularlas a fondos genéricos.
- Potenciar la gestión participativa de espacios públicos, en especial de las áreas verdes, a través de mecanismos que permitan subsanar las necesidades de infraestructura de la comunidad en sus barrios:
 - Consultas públicas convocadas por la autoridad y/o comunidad en donde se exponga por ambas partes las medidas para solucionar este problema
 - Mecanismo de ventanilla única en donde ingresen las solicitudes de las organizaciones sociales, con tiempo de respuesta acotados de las mismas por la autoridad (permita comunicación fluida entre las partes)
 - Liberación de fondos por la autoridad a través de mecanismos de fondos concursables, similar al Fondo de Desarrollo Vecinal (FONDVE) existente, el cual es de libre disposición para la organización social previa presentación de su proyecto
 - Generar alianzas de cooperación entre el municipio e instituciones para aumentar la participación e involucramiento de las personas en su barrio, ya que es vital el compromiso de la comunidad para generar espacios públicos acorde a la realidad local y gestionado por los propios involucrados.

9. CONCLUSIONES

Factibilidad Económica

El presente estudio es una aproximación exploratoria al análisis económico de un área verde de carácter más sustentable respecto a un área verde más tradicional.

Los modelos planteados reportan un costo de inversión más alto para la alternativa sustentable (\$12 millones versus \$10 millones de la tradicional), asociado principalmente al riego por goteo, faroles fotovoltaicos y vegetación nativa; por su parte las reinversiones para el modelo sustentable son de \$66.300 hasta el año 9 (11,6% de la alternativa tradicional), aumentando a \$452.300 (80% de la alternativa tradicional) debido a la contemplación del recambio de un farol fotovoltaico. Los costos de mantención por su parte son menores para la alternativa sustentable, presentando un valor anual de \$600.000, y la alternativa tradicional un monto de \$950.400 anuales de mantención.

Los indicadores de rentabilidad reportan un ICE de -\$47.072 por m² (Tradicional) y -\$40.620 por m² (Sustentable), mostrando el alto valor de implementar un metro cuadrado en ambos modelos.

Si se sensibiliza los costos (inversión y mantención), si se disminuye en un 10% no presenta ahorros mayores, los cuales comienzan a ser de mayor consideración al disminuirse en un 50% tanto la inversión como la mantención en forma conjunta, y al 75% los ahorros son de gran envergadura, aunque con un 50% en la disminución de los costos ya es factible desde la perspectiva económica. Si se sensibiliza la tasa de descuento, el Área Verde Tradicional presenta un descenso abrupto en el ICE al aumentarse la tasa, desde -\$63.839 hasta -\$40.509; mientras que para la alternativa Sustentable el descenso es menos pronunciado del ICE, desde -\$48.402 hasta -\$37.573. El ICE Tradicional y Sustentable tiende a igualarse a una tasa en torno al 15,0%.

Factibilidad Técnica

La implementación de un Área Verde Sustentable desde la perspectiva técnica es totalmente factible, ya que se presentan terrenos destinados para estos fines sin implementar, lo cual presume la inexistencia de rivalidad con usos alternativos en estos terrenos.

En segundo lugar, el mercado nacional presenta la totalidad de los insumos requeridos, no existiendo dificultades para conseguir paneles fotovoltaicos, riego tecnificado, u otro insumo.

En tercer lugar, los fondos gubernamentales de financiamiento de iniciativas se han abierto a las propuestas que incorporan elementos como iluminación fotovoltaica en espacios públicos, situación que deja abierta la posibilidad para masificar el financiamiento de otras áreas verdes.

Gestión Participativa de Espacios Públicos

Este aspecto no ha sido incluido en los flujos de caja de área verde tradicional como sustentable ni en los indicadores de rentabilidad calculados posteriormente, debido a que presentan dificultades para ser cuantificado monetariamente.

Es un elemento vital en el modelo de Áreas Verdes Sustentables propuesto, debido a que se desea que las personas interioricen la importancia de que un espacio público sea concebido, construido y mantenido en forma conjunta por la comunidad y la autoridad (local, regional, etc.), ya que esto genera valores como la pertenencia, asociatividad, entre otros. En segundo lugar, se pretende que las personas tomen en consideración que existen opciones alternativas de áreas verdes distintas a la tradicional, en donde utilizan conceptos como eficiencia hídrica y energética, confort térmico, entre otros.

Existe un escenario poco alentador en lo que se refiere a participación ciudadana del Área Metropolitana de Santiago, la cual se encuentra en torno al 11,6% según ECVU¹¹ 2010. No es el mejor escenario, pero tampoco es algo que no pueda ser revertido en el tiempo.

Se debe utilizar como ejemplo las experiencias exitosas en co-gestión de espacios públicos, las cuales lograron interesar e integrar al gobierno local y a la comunidad en un objetivo común, ya que se generó un escenario favorable entre ambos.

Factibilidad Económica, Técnica y Gestión Participativa

El hecho de considerar conjuntamente los costos y beneficios (o eficiencia) del proyecto, la disponibilidad de insumos-terrenos-financiamiento, y la gestión participativa de espacios públicos, es una labor compleja. Se debe asumir como un proceso, que debiera seguir la siguiente secuencia:

- a) **Gestión Participativa:** Planificación conjunta, Construcción conjunta, Mantenimiento conjunta
- b) **Factibilidad Económica:** Indicadores de rentabilidad positivos, Mantenimiento conjunta obligatoria

¹¹ Encuesta de Calidad de Vida Urbana (ECVU), del Ministerio de vivienda y Urbanismo (MINVU) e INE

- c) **Factibilidad Técnica:** Existencia de terrenos disponibles (fiscales o privados), Existencia de financiamiento (fondos de Gobierno, de la comunidad, u otra forma), Existencia de insumos (en mercado o reutilizados)

Se coloca en primer lugar la gestión participativa, debido a que se desea promover espacios públicos que se ajusten a los requerimientos de la población que hará posterior uso de ellos, en donde sean considerados elementos identitarios propios de este grupo de personas. La comunidad debiese apoyar activamente cada una de las etapas del proyecto, con la finalidad de hacerse partícipe de un mejoramiento de su entorno local.

Los elementos de factibilidad económica y técnica son relevantes pero adquieren un lugar secundario en este modelo, ya que a pesar de que el espacio público posea indicadores de rentabilidad altos y que su implementación fuese eficiente, no se contaría con la “aprobación” de la comunidad que lo utilizará posteriormente. La rentabilidad como principal criterio de priorización de proyectos no ha permitido el aumento de las áreas verdes, y menos la disminución del déficit existente.

Debe generarse las instancias de diálogo entre las partes involucradas (comunidad y autoridades principalmente), lo cual permita incentivar a la comunidad a participar activamente en el desarrollo de su entorno, considerando paralelamente la rentabilidad económica de estas iniciativas (aunque no como primer criterio excluyente) para el financiamiento por parte de la instancia respectiva.

Implicancias de Política Pública

El marco normativo e institucional no discrimina ni prioriza entre áreas verdes tradicionales y sustentables, sino más bien se inclina por las primeras debido a que es una infraestructura urbana de larga tradición en el país y con características estandarizadas.

Para lograr la masificación de las áreas verdes sustentables debe formularse proyectos con una alta relación de costo - eficiencia para obtener el financiamiento en la instancia respectiva, establecer alianzas y aumentar el compromiso de la empresa privada para financiar mayoritariamente estas iniciativas, asesoramiento a organizaciones sociales para postular a fondos internacionales, entre otros.

Además las áreas verdes sustentables generan beneficios, tales como ahorros de mantención para el municipio, posicionan a la comuna como un territorio amigable con el medio ambiente, permiten el involucramiento de la comunidad, por citar algunos.

Se debe continuar con las acciones que ayuden a aumentar la dotación de áreas verdes en el AMS, en especial si son sustentables. Los puntos críticos son las escasas iniciativas legislativas presentadas y aprobadas en esta materia; la descoordinación en la inversión de áreas verdes en el AMS (GORE- RM, SUBDERE, MINVU, municipios, etc.); financiamiento no exclusivo para este tipo de iniciativas (áreas verdes y espacios públicos), pues compite en fondos genéricos; baja disposición de las autoridades comunales para aprobar un Plan de Espacios Públicos que oriente a corto y mediano plazo su gestión; y la baja participación ciudadana para exigir mayor dotación de áreas verdes como para su participación activa en su diseño, construcción y mantención de la misma.

Conclusiones Generales

Las áreas verdes sustentables se presentan como una opción real y válida que los municipios deben considerar seriamente para mitigar el déficit de áreas verdes que poseen en sus territorios.

Los flujos calculados muestran que poseen una inversión inicial similar al modelo vigente, pero con costos de mantención menores en todo el período analizado, situación que le entrega ventajas considerables respecto a las áreas verdes tradicionales. Esta situación es de suma importancia, debido a que actualmente la mantención de esta infraestructura posee valores elevados, principalmente en lo referido a riego y mano de obra.

La incorporación del modelo propuesto permitirá al municipio los siguientes beneficios:

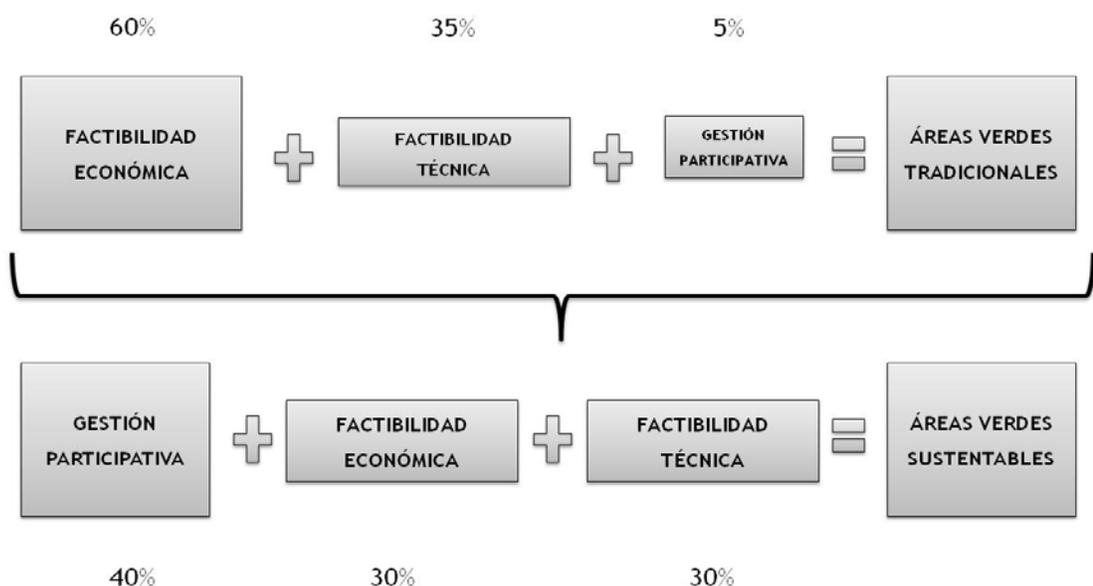
- Disminuir los sitios eriazos y transformarlos en áreas verdes, aumentando la dotación de esta infraestructura tan necesaria en un número importante de comunas del AMS.
- Mostrarse ante la sociedad como una institución que vela por la calidad de vida de sus habitantes, al aumentar la dotación de áreas verdes, generar espacios públicos, fomentando la participación ciudadana, y a la vez aminorando los impactos sobre el medio con los elementos de la nueva infraestructura comunal (riego tecnificado, luminaria fotovoltaica, vegetación nativa, senderos de tierra, entre otros).
- Generar y/o potenciar las instancias de gestión participativa de espacios públicos, lo cual ayudará a la creación de áreas verdes que se ajuste a los requerimientos de la población beneficiaria como a los lineamientos institucionales

Si bien este modelo puede encontrar detractores, que aducirán que el modelo vigente es eficiente, el presente estudio muestra que la alternativa sustentable es más eficiente en términos económicos (menores costos de mantención), y en términos técnicos no existen mayores diferencias (existen insumos para ambos modelos). Además se debe apuntar hacia infraestructuras que minimicen el uso de agua y electricidad, lo cual a su vez redundará en menor uso de mano de obra, abaratando su mantención.

10. RECOMENDACIONES

Se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Generar instancias de capacitación hacia la comunidad en materia de eficiencia energética, eficiencia hídrica, y mantención mínima de áreas verdes.
2. Elaborar Instrumentos de Planificación a escala local que incorporen las áreas verdes sustentables como elemento rector (PLADECO, Plan Comunal de Espacios Públicos, etc.)
3. Proponer una institucionalidad que coordine la inversión en materia de áreas verdes a nivel regional (por ejemplo MINVU)
4. Poner a las Áreas Verdes Sustentables en la Agenda Pública, a través de nuevos actores como el Instituto Nacional de Eficiencia Hídrica (INEH).
5. Promover iniciativas legislativas que fomenten las áreas verdes sustentables, a través de la inclusión de riego tecnificado, vegetación nativa, y energías renovables para su iluminación (similar a la modificación del art. 70 de la LGUC que se encuentra en tramitación).
6. Se debe pasar de un modelo en donde el elemento discriminador es la factibilidad económica y la factibilidad técnica, y la gestión participativa es un elemento accesorio, hacia un modelo en donde el proceso se inicie con la gestión participativa (comunidad debe ser quien posea un imaginario de lo que quiere de área verde), en donde la autoridad se sume con su experticia, asesorando a la comunidad en los aspectos de factibilidad económica y técnica (con esto se lograría un área verde que se ajustaría a los requerimientos locales).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayuntamiento de Madrid (2007) "Criterios para una jardinería sostenible en la ciudad de Madrid". 95 pág.
2. Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda de México (CONAFOVI) (2005) "Guía para el diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales". 136 pág.
3. Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) (2013) "Embalses Histórico". Base Estadística.
4. Dirección General de Aguas (DGA) (2004) "Manual para la aplicación del concepto de vulnerabilidad de acuíferos establecido en la norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas. Decreto Supremo N° 46 de 2002" Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos, S.D.T.; N° 170. 39 pág.
5. Dirección General de Aguas (DGA) (2011) "Reevaluación de la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos en los sectores acuíferos de la Región Metropolitana: Pirque, Buin, El Monte, Melipilla y Santiago Central". Informe Técnico DARH N° 346. 12 pág.
6. Fuentes, Pablo (2011) "Proyecto: Plan Metropolitano de Áreas Verdes Santiago 2012 - 2021". Proyectos Urbano-Regionales: Seguridad Humana, Eficiencia Energética y Equilibrio Climático para América Latina y el Caribe. CEPAL/PUCV/UNCRD/SUBDERE/Agenzia Milanese Mobilita Ambiente. 184 pág.
7. GORE-RM (2004) "Proyecto de Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la Región Metropolitana - OTAS". Base Cartográfica
8. GORE-RM (2007) "Santiago Región Sustentable". Presentación 21 pág.
9. GORE-RM (2010) "Catastro de áreas verdes de la Región Metropolitana". Base Cartográfica
10. ILPES (1993) "Fundamentos metodológicos, conceptuales y operativos del enfoque costo-eficiencia y necesidades básicas en la evaluación social de los proyectos sociales". 111 pág.
11. Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2012) "Medio Ambiente. Informe Anual 2010". 232 pág.
12. Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2012) "Resultados Preliminares Censo Población y Vivienda 2012". 60 pág.
13. Martínez, Claudio (2004) "Valoración económica de áreas verdes urbanas de uso público en la comuna de La Reina". Tesis para optar al Grado de Magister en Gestión y Planificación Ambiental, Universidad de Chile. 100 pág.
14. MIDEPLAN - Universidad Católica de Chile (2005) "Metodología para la evaluación de parques urbanos. Aplicación en La Hondonada, Cerro Navia". Diplomado en Evaluación Social de Proyectos, Instituto de Economía. 162 pág.
15. MIDEPLAN (2010) "Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) 2009". Base Estadística.
16. MINVU (2010) "Inventario de Metodologías de Participación Ciudadana en el Desarrollo Urbano". Colección Monografías y Ensayos, Serie I Arquitectura y Urbanismo. 93 pág.
17. Montenegro, Ricardo; Anyela Palavecino (2011) "Impacto del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica sobre la contaminación de Santiago". En Revista Interamericana de Ambiente y Turismo. Vol. 7, N° 1. Pp. 10-17
18. Municipalidad Provincial de Acobamba (2010) "Construcción del parque en la localidad de Pueblo Viejo distrito de Acobamba, provincia de Acobamba - Huancavelica, provincia de Acobamba - Huancavelica". Estudio de pre inversión a nivel de perfil. 84 pág.
19. Nieto, María (1999) "Metodología de evaluación de proyectos de viviendas sociales". Serie Manuales N° 4 ILPES. 79 pág.

20. Perero, Eduardo (2002) "Participación ciudadana". pp. 243 - 254. En "Desarrollo Sostenible en España", VI Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid, España.
21. Red Interamericana para la Democracia (RID) (2005) "Índice de Participación Ciudadana en América Latina. Lineamientos conceptuales y metodológicos para la implementación del Índice de Participación Ciudadana en América Latina". 29 pág.
22. Rente, José; L. Krishnamurthy; Kari Juhani (1997) "Áreas verdes urbanas en América Latina: una introducción". En "Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe". pp. 1 - 13.
23. Reyes, Sonia; Isabel Figueroa (2010) "Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile". En Revista EURE Vol. 36 N° 109. pp. 89-110.
24. Reyes, Isabel; Juan Gutiérrez (2010) "Los servicios ambientales de la arborización urbana: retos y aportes para la sustentabilidad de la ciudad de Toluca". En Quivera, Vol. 12, Núm. 1, enero-junio, pp. 96-102
25. Rivas, César (2005) "Evaluación territorial de sitios eriazos definidos para la implementación de parques urbanos en el Gran Santiago". Tesis de Geógrafo, Universidad de Chile.
26. Ruiz, Juan; Elena Carli (2009) "Espacios públicos y cohesión social. Intercambio de experiencias y orientaciones para la acción". 174 pág.
27. Segovia, Olga; Ricardo Jordán (2005) "Espacios públicos urbanos, pobreza y construcción social". Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 122, CEPAL. 52 pág.
28. Smith, Curtis (2005) "El mantenimiento de una casa: Conservación de agua en los jardines: Principios de la Xerojardinería".
29. Tagle, Eduardo; Lisseth Diaz (2007) "Instalación de la Planta de Tratamiento de las Aguas del Río Surco para el Riego de las Áreas Verdes, en el Distrito de Miraflores, Lima". Perfil de Proyecto de Inversión Pública, Municipalidad Distrital de Miraflores. 60 pág.
30. Takano, Guillermo; Juan Tokeshi (2007) "Espacio público en la ciudad popular: reflexiones y experiencias del Sur." DESCO Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo, Perú. 80 pág.

Sitios Web

www.sinim.cl

www.wikipedia.org Enciclopedia Virtual

Sistema Nacional de Información Territorial (SINIM)

Wikipedia

ANEXOS

ANEXO 1: ANTECEDENTES TÉCNICOS DE AMBOS MODELOS DE ÁREAS VERDES

ÁREA VERDE TRADICIONAL

ITEM	PRECIO	UNIDS.	MEDIDA	REFERENCIA	CONSULTA
<u>INVERSIÓN</u>					
<u>Paisajismo</u>					
Árboles	64.990	12	unidad	www.cincopinos.cl	Septiembre 2012
Pasto	1.880	100	m2	www.sodimac.cl	
Señalética	40.000	2	unidad	www.penalolen.cl	
Soleras	2.290	80	unidad	www.sodimac.cl	
Tierra de Hoja	1.059	100	sacos 5 kg	www.sodimac.cl	
<u>Equipamiento</u>					
Sendero con maicillo	1.000	300	m2	www.rastro.com	Septiembre 2012
Esaños	150.000	8	unidad	www.penalolen.cl	
Basureros	200.000	3	unidad	www.penalolen.cl	
Aceras	18.000	152	m2	www.penalolen.cl	
Maquina de ejercicios	700.000	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Tobogán 2 caños metal	241.810	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Columpio 3 asientos	210.917	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Trepador horizontal	75.787	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Balancín metálico 6 niños	197.947	1	Unidad	www.penalolen.cl	
<u>Sistema de riego</u>					
Sistema riego	2.500	100	m2	www.sodimac.cl	Septiembre 2012
<u>Sistema eléctrico</u>					
Luminarias 2 faroles	357.000	7	Unidad	www.amur.cl	Septiembre 2012
<u>Reinversiones</u>					
Pasto	1.880	30	m2	www.sodimac.cl	Septiembre 2012
Luminarias	356.000	1	unidad	www.amur.cl	
Maicillo	1.000	50	m2	www.rastro.com	
Tierra de Hoja	1.059	100	sacos 5 kg	www.sodimac.cl	
<u>MANTENCIÓN</u>					
	<u>2.376</u>	<u>400</u>	-		
<u>Mano de Obra</u>	1.425,60	400	<u>60%</u>	Zamorano (2010)	Septiembre 2012
<u>Agua</u>	356,4	400	<u>15%</u>		
<u>Electricidad</u>	118,8	400	<u>5%</u>		
<u>Insumos</u>	118,8	400	<u>5%</u>		
<u>Otros</u>	356,4	400	<u>15%</u>		

Nota:

www.amur.cl = Proyecto "2º Etapa, Conservación plazas de la comuna de San José de Maipo".

www.penalolen.cl = Listado de precios referenciales - Presupuestos Participativos 2012.

ÁREA VERDE SUSTENTABLE

ITEM	PRECIO	UNIDS.	MEDIDA	REFERENCIA	CONSULTA
INVERSIÓN					
<u>Paisajismo</u>					
Árboles	64.990	12	unidad	www.cincopinos.cl	Septiembre 2012
Pasto	1.880	100	m2	www.sodimac.cl	
Soleras	2.290	80	unidad	www.sodimac.cl	
Tierra de Hoja	1.059	100	sacos 5 kg	www.sodimac.cl	
Rastreras	250	120	unidad	www.cincopinos.cl	
<u>Equipamiento</u>					
Sendero con maicillo	1.000	300	m2	www.rastro.com	Septiembre 2012
Esaños	150.000	8	unidad	www.penalolen.cl	
Basureros	200.000	3	unidad	www.penalolen.cl	
Aceras	18.000	152	m2	www.penalolen.cl	
Tobogán 2 caños metal	241.810	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Colupio 3 asientos	210.917	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Trepador horizontal	75.787	1	Unidad	www.penalolen.cl	
Balancín metálico 6 niños	197.947	1	Unidad	www.penalolen.cl	
<u>Sistema de riego</u>					
Sistema riego	150.000	4	150.000	www.sodimac.cl	Septiembre 2012
<u>Sistema eléctrico</u>					
Poste+panel+luminaria	386.000	9	Unidad	www.amur.cl	Septiembre 2012
<u>Reinversiones</u>					
Pasto	1.880	30	m2	www.sodimac.cl	Septiembre 2012
Luminarias	356.000	1	unidad	www.amur.cl	
Maicillo	1.000	50	m2	www.rastro.com	
Luminarias	386.000	1	unidad	www.sodimac.cl	
<u>MANTENCIÓN</u>					
	1.500	400			
<u>Mano de Obra</u>	600	400	40%	Comunicación personal con Jorge Whittaker (ex concesionario áreas verdes de Providencia)	Septiembre 2012
<u>Agua</u>	150	400	10%		
<u>Electricidad</u>	150	400	10%		
<u>Insumos</u>	150	400	10%		
Otros	450	400	30%		

ANEXO 2: FLUJO DE CAJA ÁREA VERDE TRADICIONAL

ITEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<u>INVERSIÓN</u>	-10.348.441	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300
<u>Paisajismo</u>	-1.336.980										
Árboles	-779.880										
Pasto	-188.000										
Rastreras	0										
Señalética	-80.000										
Soleras	-183.200										
Tierra de Hoja	-105.900										
<u>Equipamiento</u>	-6.262.461										
Sendero con maicillo	-300.000										
Esaños	-1.200.000										
Basureros	-600.000										
Aceras	-2.736.000										
Maquina de ejercicios	-700.000										
Tobogán 2 caños, metálico	-241.810										
Columpio plaza, 3 asientos	-210.917										
Trepador horizontal	-75.787										
Balancín metálico 6 niños	-197.947										
<u>Sistema de riego</u>	-250.000										
Sistema riego	-250.000										
<u>Sistema eléctrico</u>	-2.499.000										
Luminarias 2 faroles	-2.499.000										

(CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE)

ANÁLISIS COSTO - EFECTIVIDAD PARA UNA PROPUESTA DE ÁREAS VERDES SUSTENTABLES EN EL AMS

(CONTINUACIÓN Y FINAL)

ITEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Reinversiones		-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300	-568.300
Pasto		-56.400	-56.400	-56.400	-56.400	-56.400	-56.400	-56.400	-56.400	-56.400	-56.400
Luminarias		-356.000	-356.000	-356.000	-356.000	-356.000	-356.000	-356.000	-356.000	-356.000	-356.000
Maicillo		-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000
Tierra de Hoja		-105.900	-105.900	-105.900	-105.900	-105.900	-105.900	-105.900	-105.900	-105.900	-105.900
MANTENCIÓN	0	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400	-950.400
Mano de Obra		-570.240	-570.240	-570.240	-570.240	-570.240	-570.240	-570.240	-570.240	-570.240	-570.240
Riego		399.168	399.168	399.168	399.168	399.168	399.168	399.168	399.168	399.168	399.168
Poda		57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024
Corte y orillado		57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024
Desmalezado		57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024	57.024
Aqua		-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560
Consumo		128.304	128.304	128.304	128.304	128.304	128.304	128.304	128.304	128.304	128.304
Reparaciones		14.256	14.256	14.256	14.256	14.256	14.256	14.256	14.256	14.256	14.256
Electricidad		-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520
Consumo		42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768
Reparaciones		4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752
Insumos		-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520	-47.520
Fertilizantes		42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768	42.768
Plaguicidas		4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752	4.752
Otros		-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560	-142.560
Imprevistos / Utilidad empresa		142.560	142.560	142.560	142.560	142.560	142.560	142.560	142.560	142.560	142.560
TOTAL	-10.348.441	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700	-1.518.700

ANEXO 3: FLUJO DE CAJA ÁREA VERDE SUSTENTABLE

ITEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<u>INVERSIÓN</u>	-12.311.683	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-452.300
<u>Paisajismo</u>	-1.415.822										
Árboles	-779.880										
Pasto	-58.092										
Rastreras	-30.000										
Señalética	-160.000										
Soleras	-229.000										
Tierra de Hoja	-158.850										
<u>Equipamiento</u>	-6.821.861										
Sendero con maicillo	-103.400										
Escaños	-2.400.000										
Basureros	-1.000.000										
Aceras	-2.592.000										
Tobogán 2 caños, metálico	-241.810										
Columpio plaza, 3 asientos	-210.917										
Trepador horizontal	-75.787										
Balancín metálico 6 niños	-197.947										
<u>Sistema de riego</u>	-600.000										
Sistema riego por goteo	-600.000										
<u>Sistema eléctrico</u>	-3.474.000										
Poste+panel+luminaria	-3.474.000										

(CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE)

ANÁLISIS COSTO - EFECTIVIDAD PARA UNA PROPUESTA DE ÁREAS VERDES SUSTENTABLES EN EL AMS

(CONTINUACIÓN Y FINAL)

ITEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Reinversiones		-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-66.300	-452.300
Pasto		-18.800	-18.800	-18.800	-18.800	-18.800	-18.800	-18.800	-18.800	-18.800	-18.800
Rastreras		-7.500	-7.500	-7.500	-7.500	-7.500	-7.500	-7.500	-7.500	-7.500	-7.500
Maicillo		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
MANTENCIÓN	0	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000
Mano de Obra		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
Riego		-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000
Poda		-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000
Corte y orillado		-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000
Desmalezado		-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000
Revisión Equipos		-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000
Agua		-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000
Consumo		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
Reparaciones		-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000
Electricidad		-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000
Consumo		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
Reparaciones		-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000
Insumos		-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000
Fertilizantes		-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000
Plaguicidas		-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000
Otros		-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000
Imprevistos / Utilidad empresa		-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000
TOTAL	-12.311.683	-666.300	-666.300	-666.300	-666.300	-666.300	-666.300	-666.300	-666.300	-666.300	-1.052.300

ANEXO 4: SENSIBILIZACIONES ÁREA VERDE SUSTENTABLE

SENSIBILIZACIÓN 10%

DISMINUCIÓN DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (-)	- 9.849.346	- 361.840	- 55.692	- 58.477	- 61.400	- 64.470	- 67.694	- 71.079	- 74.633	- 78.364	- 391.082
MANTENCIÓN (-)	0	- 480.000	- 504.000	- 529.200	- 555.660	- 583.443	- 612.615	- 643.246	- 675.408	- 709.179	- 744.638
TOTAL	- 9.849.346	- 841.840	- 559.692	- 587.677	- 617.060	- 647.913	- 680.309	- 714.325	- 750.041	- 787.543	- 1.135.720
INVERSIÓN (-)	- 9.849.346	- 361.840	- 55.692	- 58.477	- 61.400	- 64.470	- 67.694	- 71.079	- 74.633	- 78.364	- 391.082
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 630.000	- 661.500	- 694.575	- 729.304	- 765.769	- 804.057	- 844.260	- 886.473	- 930.797
TOTAL	- 9.849.346	- 961.840	- 685.692	- 719.977	- 755.975	- 793.774	- 833.463	- 875.136	- 918.893	- 964.838	- 1.321.879
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 452.300	- 474.915	- 498.661	- 523.594	- 549.773	- 577.262	- 606.125	- 636.432	- 668.253	- 411.653
MANTENCIÓN (-)	0	- 480.000	- 504.000	- 529.200	- 555.660	- 583.443	- 612.615	- 643.246	- 675.408	- 709.179	- 744.638
TOTAL	- 12.311.683	- 932.300	- 978.915	- 1.027.861	- 1.079.254	- 1.133.216	- 1.189.877	- 1.249.371	- 1.311.840	- 1.377.432	- 1.156.291

Fuente: Elaboración propia

AUMENTO DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (+)	- 13.542.851	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 497.530
MANTENCIÓN (+)	0	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000
TOTAL	- 13.542.851	- 732.930	- 1.157.530								
INVERSIÓN (+)	- 13.542.851	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 72.930	- 497.530
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000
TOTAL	- 13.542.851	- 672.930	- 1.097.530								
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 452.300
MANTENCIÓN (+)	0	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000	- 660.000
TOTAL	- 12.311.683	- 726.300	- 1.112.300								

Fuente: Elaboración propia

Nota: Signo entre paréntesis indica la partida que varía y el sentido de su variación

SENSIBILIZACIÓN 20%

DISMINUCIÓN DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (-)	- 9.849.346	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 361.840
MANTENCIÓN (-)	0	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000
TOTAL	- 9.849.346	- 533.040	- 841.840								
INVERSIÓN (-)	- 9.849.346	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 53.040	- 361.840
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000
TOTAL	- 9.849.346	- 653.040	- 961.840								
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 452.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 375.100
MANTENCIÓN (-)	0	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000	- 480.000
TOTAL	- 12.311.683	- 932.300	- 546.300	- 855.100							

Fuente: Elaboración propia

AUMENTO DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (+)	- 14.774.020	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 542.760
MANTENCIÓN (+)	0	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000
TOTAL	- 14.774.020	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 799.560	- 1.262.760
INVERSIÓN (+)	- 14.774.020	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 79.560	- 542.760
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000
TOTAL	- 14.774.020	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 679.560	- 1.142.760
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 452.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 529.500
MANTENCIÓN (+)	0	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000	- 720.000
TOTAL	- 12.311.683	- 1.172.300	- 786.300	- 1.249.500							

Fuente: Elaboración propia

Nota: Signo entre paréntesis indica la partida que varía y el sentido de su variación

ANÁLISIS COSTO - EFECTIVIDAD PARA UNA PROPUESTA DE ÁREAS VERDES SUSTENTABLES EN EL AMS

SENSIBILIZACIÓN 50%

DISMINUCIÓN DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (-)	- 6.155.842	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 226.150
MANTENCIÓN (-)	0	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000
TOTAL	- 6.155.842	- 333.150	- 526.150								
INVERSIÓN (-)	- 6.155.842	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 33.150	- 226.150
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000
TOTAL	- 6.155.842	- 633.150	- 826.150								
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 452.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 452.300
MANTENCIÓN (-)	0	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 300.000
TOTAL	- 12.311.683	- 752.300	- 366.300	- 752.300							

Fuente: Elaboración propia

AUMENTO DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (+)	- 18.467.525	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 678.450
MANTENCIÓN (+)	0	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000
TOTAL	- 18.467.525	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 999.450	- 1.578.450
INVERSIÓN (+)	- 18.467.525	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 99.450	- 678.450
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000
TOTAL	- 18.467.525	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 699.450	- 1.278.450
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 452.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 645.300
MANTENCIÓN (+)	0	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000	- 900.000
TOTAL	- 12.311.683	- 1.352.300	- 966.300	- 1.545.300							

Fuente: Elaboración propia

Nota: Signo entre paréntesis indica la partida que varía y el sentido de su variación

SENSIBILIZACIÓN 75%

DISMINUCIÓN DE COSTOS

VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (-)	- 3.077.921	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 113.075
MANTENCIÓN (-)	0	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000	- 150.000
TOTAL	- 3.077.921	- 166.575	- 263.075								
INVERSIÓN (-)	- 3.077.921	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 16.575	- 113.075
MANTENCIÓN (=)	0	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000	- 600.000
TOTAL	- 3.077.921	- 616.575	- 713.075								
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 452.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 162.800
MANTENCIÓN (-)	0	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500	- 142.500
TOTAL	- 12.311.683	- 594.800	- 208.800	- 305.300							

Fuente: Elaboración propia

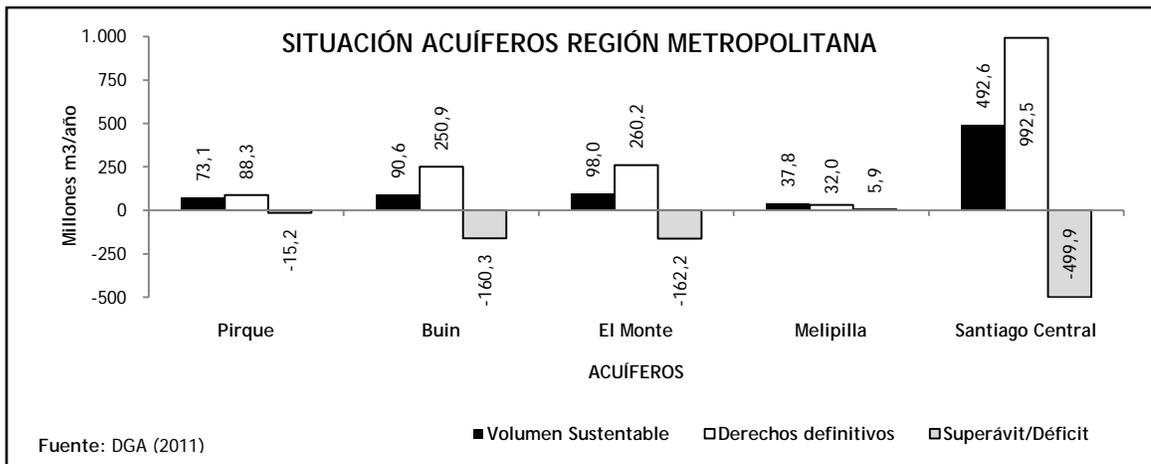
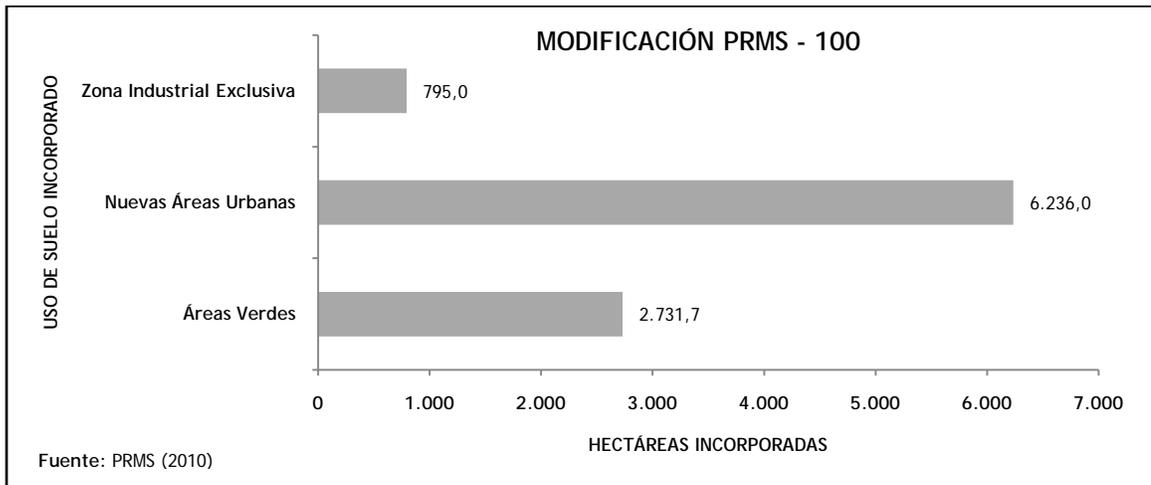
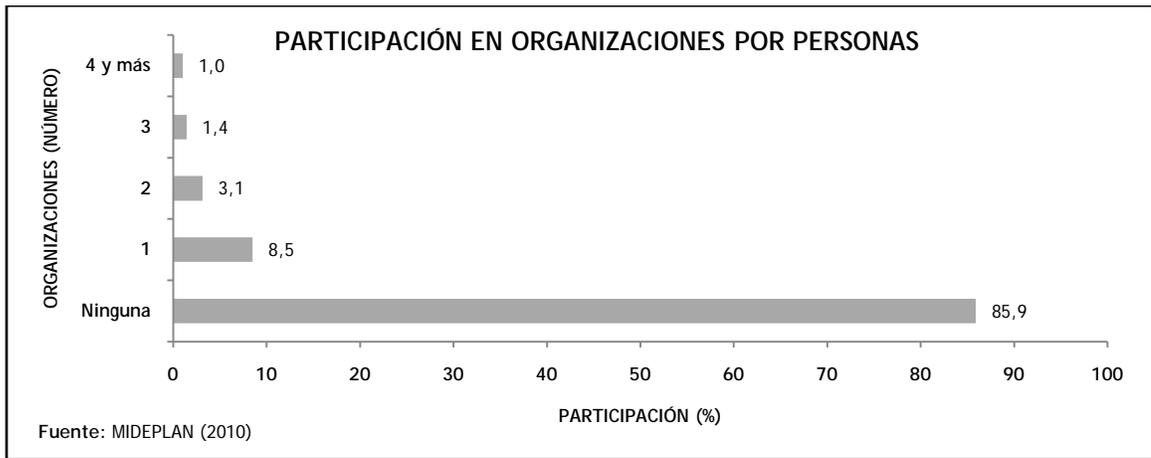
AUMENTO DE COSTOS

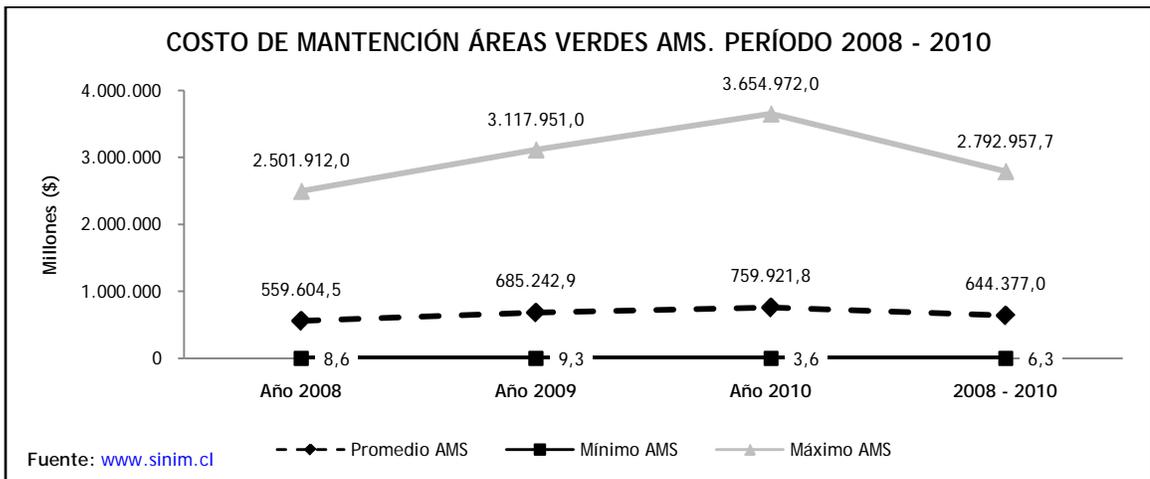
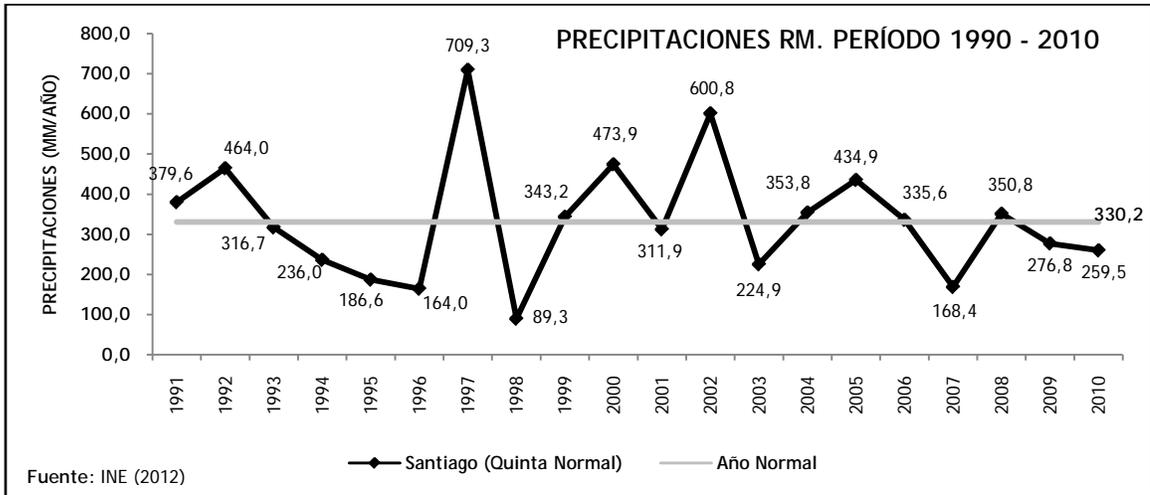
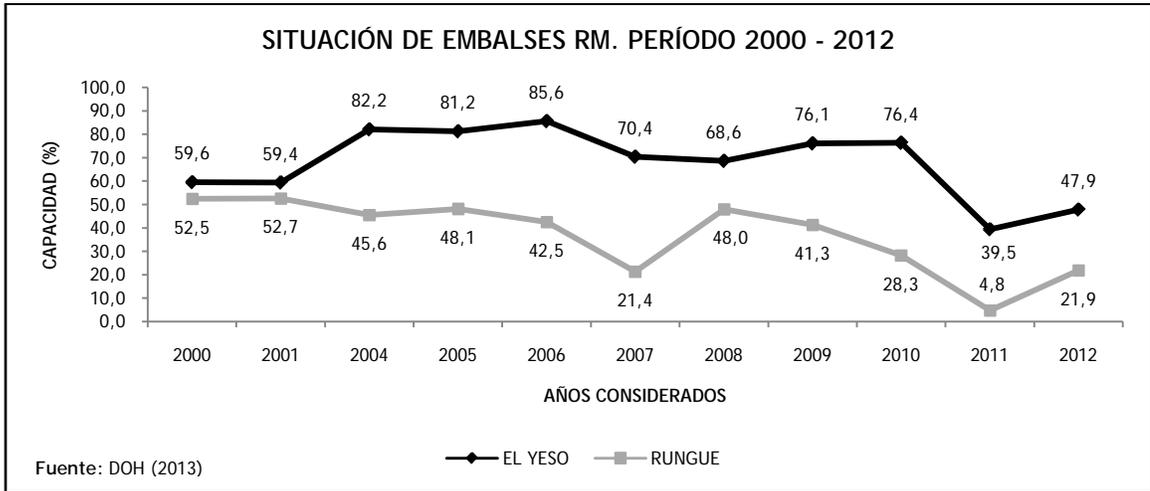
VARIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN (+)	- 21.545.445	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 791.525
MANTENCIÓN (+)	0	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000
TOTAL	- 21.545.445	- 1.166.025	- 1.841.525								
INVERSIÓN (+)	- 21.545.445	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 116.025	- 791.525
MANTENCIÓN (=)	0	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000
TOTAL	- 21.545.445	- 1.166.025	- 1.841.525								
INVERSIÓN (=)	- 12.311.683	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 66.300	- 452.300
MANTENCIÓN (+)	0	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000	- 1.050.000
TOTAL	- 12.311.683	- 1.116.300	- 1.502.300								

Fuente: Elaboración propia

Nota: Signo entre paréntesis indica la partida que varía y el sentido de su variación

ANEXO 5: ESTADÍSTICAS DE INTERÉS





ANEXO 6: GALERÍA FOTOGRÁFICA

Parque Ex Vertedero, Iquique (Paneles Fotovoltaicos)



Plazas en San Pedro de Atacama (Paneles Fotovoltaicos)



Plaza de Armas de Buin (Luminarias LED). Mención Honrosa Premio Auroralia 2012



Castilla - La Mancha, España (Riego por Goteo)



Puente Alto, Chile



Fundación Mi Parque, Chile



Huertos Comunitarios



Huertos Comunitarios

