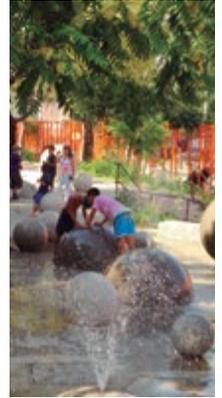


SERIE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS



MANUAL DE ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES

TOMO I SUSTENTABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO Y RECOMENDACIONES PARA CHILE



VERSIÓN NOVIEMBRE 2016





MANUAL DE ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES

TOMO I: SUSTENTABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO Y
RECOMENDACIONES PARA CHILE

VERSIÓN N°1 - NOVIEMBRE 2016





Bajo licencia Creative Commons: Se permite la redistribución de este contenido siempre y cuando: se reconozca al autor de la obra, no se haga uso comercial y no se ejecuten obras derivadas.

Colección: Monografías y Ensayos

Serie: Espacios Públicos Urbanos ISBN: 978-956-9432-16-3

Título: Vol. 3 Manual de Elementos Urbanos Sustentables. Tomo I: Sustentabilidad en el Espacio Público y Recomendaciones para Chile ISBN: 978-956-9432-58-3

Editor: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional - Ditec

Desarrollo: Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción - CDT

Publicación: 222

CDU: 711.41

Autor(es): Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Minvu

Redacción y coordinación editorial: Roxanna Ríos P., Ayesha Salas T. y Katherine Martínez A. (CDT)

Edición técnica: Camila Herrera G., Juan Pablo Yumha E. (Minvu)

Corrección periodística: Claudia Paredes G. y Claudia Santibañez O. (Área Comunicaciones CDT), Miriam Díaz C., Jorge Silva H. e Ignacio Jara G. (Minvu)

Diseño y diagramación: Comunicaciones Ditec Minvu y Paola Femenías R.

Fotografías: Gonzalo López V. (Minvu), Christopher Cáceres A. y Tamara Avendaño M. (CDT)

Impresión: Editora e Imprenta Maval Ltda. Santiago, Chile

Por su valiosa colaboración en el logro de esta publicación: Oscar Huerta G. (Pontificia Universidad Católica de Chile), Osvaldo Moreno F. (Pontificia Universidad Católica de Chile), Luz Alicia Cárdenas J. (Universidad de Chile), Héctor Berroeta T. (Universidad de Valparaíso), Maricarmen Tapia G. (Minvu), Loreto Muñoz M. (Serviu RM), Ximena Cabello M. (Seremi de Vivienda y Urbanismo RM), Sebastián Araya A. (Minvu), Bárbara Durán R. (Serviu RM), Macarena Parra O. (Minvu), Joel Prieto V. (Minvu), Oscar Araya H. (Minvu), Pamela Espinoza S. (Serviu RM), Mercedes Eva P. (Minvu).

Actores participantes de entrevistas y estudio: I. Municipalidad de Coronel, I. Municipalidad de Maipú, I. Municipalidad de Providencia, I. Municipalidad de Antofagasta, I. Municipalidad de Calama, I. Municipalidad de Copiapó, I. Municipalidad de Vitacura, I. Municipalidad de Constitución, I. Municipalidad de Rengo, I. Municipalidad de Temuco, I. Municipalidad de Puerto Montt, I. Municipalidad de Punta Arenas, Junta de Vecinos, Villa Las Vegas (Calama), Junta de Vecinos Villa El Tambo (Copiapó), Junta de Vecinos Barrio La Poza (Constitución), Junta de Vecinos Villa Las Alamedas (Temuco), Junta de Vecinos Río de la Mano (Punta Arenas), GORE RM, Serviu RM, Fundación Mi Parque, Fundación Proyecto Propio, Creo Antofagasta.

ÍNDICE

Introducción	18
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES, DEFINICIONES Y PRINCIPIOS	23
1.1. Presentación y generalidades	23
1.2. Definiciones	24
1.3. Principios, categorías y objetivos de sustentabilidad en el espacio público	34
1.4. Etapas y estrategias para la generación de espacios públicos sustentables	43
1.5. Desarrollo de espacios públicos en Chile	50
1.5.1. Ejemplos de gestión de espacios públicos	52
1.6. Referentes de espacios públicos sustentables	57
CAPÍTULO 2: CONTEXTO CHILENO Y SUSTENTABILIDAD DE ESPACIOS PÚBLICOS	73
2.1. Contexto y sustentabilidad en espacios públicos	74
2.1.1. Dimensión ambiental	74
2.1.2. Dimensión social	87
2.1.3. Dimensión económica	91
2.2. Contexto chileno	93
2.2.1. Macro zona norte	93
2.2.2. Macro zona centro	101
2.2.3. Macro zona sur/austral	108
2.3. Recomendaciones para la sustentabilidad de espacios públicos en Chile	115
2.3.1. Recomendaciones para Chile	118
2.3.2. Recomendaciones para macro zona norte	127
2.3.3. Recomendaciones para macro zona centro	137
2.3.4. Recomendaciones para macro zona sur/austral	147
CAPÍTULO 3: SISTEMA DE ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES	157
3.1. Sistema del espacio público sustentable	158
3.2. Determinantes en el diseño de un espacio público sustentable	162
3.2.1. Parámetros ambientales	163
3.2.2. Confort térmico	165
3.2.3. Materiales	168

CAPÍTULO 4: DISEÑO INTEGRADO EN EL ESPACIO PÚBLICO	187
4.1. Proceso de diseño integrado	187
4.2. Sinergias e interacciones del sistema de elementos urbanos	189
4.3. Integración del concepto “smart cities”	192
GLOSARIO	195
BIBLIOGRAFÍA	207
ANEXOS	219
Anexo 1: Metodología para definir el nivel de participación en comunas de Chile	219
Anexo 2: Estrategias de Construcción Sustentable	220

ABREVIATURAS

BNUP	Bien Nacional de Uso Público
Casen	Caracterización Socioeconómica Nacional
DGA	Dirección General de Aguas
ERNC	Energías Renovables no Convencionales
EUS	Elemento Urbano Sustentable
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
LGUC	Ley General de Urbanismo y Construcciones
Mideplan	Ministerio de Planificación
MinEnergía	Ministerio de Energía
Minvu	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MTT	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
PDA	Plan de Descontaminación Ambiental
PNDU	Política Nacional de Desarrollo Urbano
Secpla	Secretaría Comunal de Planificación
SNI	Sistema Nacional de Inversiones
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Seremi	Secretaría Regional Ministerial
Serviu	Servicio de Vivienda y Urbanización
Subdere	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

En las últimas dos décadas Chile ha logrado importantes avances en política habitacional, haciendo frente al déficit de viviendas que históricamente ha afectado a los sectores más vulnerables de la sociedad. Hoy cada vez son menos las personas sin acceso a vivienda, pero existe aún un desafío importante en lo relativo a pertinencia, calidad, equipamiento y localización de las mismas.

Por ello, hemos introducido cambios normativos y de procedimientos destinados a elevar los estándares constructivos, hacer más estricta la evaluación de los proyectos y mejorar su fiscalización, a la vez que hemos puesto especial énfasis en ampliar y diversificar los modos de acceso a una vivienda adecuada, creando nuevos programas y flexibilizando los instrumentos existentes. Nuestro desafío actual es que estos cambios se vean concretados en conjuntos habitacionales de calidad que expresen la diversidad y posibiliten la integración social.

Queremos contribuir decididamente a revertir la segregación socio espacial presente en nuestras ciudades y que afecta nuestro crecimiento y convivencia. Bien sabemos que las ciudades por esencia son espacios de intercambio, diversidad, encuentro e integración, sin embargo nuestro crecimiento urbano lamentablemente no ha sido capaz de garantizar esos atributos. Por ello, prestamos especial atención al entorno, a la urbanización y a la participación de las comunidades en los temas del desarrollo de sus barrios, localidades y ciudades.

La vivienda y especialmente los nuevos conjuntos habitacionales, deben considerar las variables climáticas, culturales, sociales y económicas del entorno dónde se sitúan; a la vez que las políticas habitacionales deben considerar la provisión de los bienes urbanos necesarios para el desarrollo y el bienestar de quienes busca atender. Y ello necesariamente nos hace volver la mirada hacia aspectos tan relevantes como: la localización, la calidad y el estándar de la urbanización de los nuevos conjuntos habitacionales; y hacia los programas y recursos destinados a mejorar las viviendas y el entorno de los barrios y conjuntos ya construidos. La calidad del entorno se ha transformado en preocupación de primer orden para nuestras políticas urbano habitacionales.

Por ello, hemos puesto particular atención a la calidad, pertinencia y sustentabilidad de los espacios públicos.

En este escenario, publicamos este documento técnico de referencia, destinado a quienes trabajan en el desarrollo de espacios públicos. Nuestro objetivo es promover diseños y modalidades constructivas que optimicen el uso de recursos; sean amigables con el medio ambiente y garanticen durabilidad, todo ello para posibilitar a la ciudadanía acceso a más y mejores espacios de convivencia, desarrollo cultural y deportivo.

Nuestro norte, es garantizar a todos y todas el acceso a viviendas adecuadas, barrios integrados y ciudades inclusivas.

Paulina Saball Astaburuaga
Ministra de Vivienda y Urbanismo

PRESENTACIÓN

Los problemas ambientales en la actualidad afectan transversalmente a toda la población. Desde el cambio climático a la seguridad energética, estos desafíos han generado un nuevo concepto de desarrollo como meta para la sociedad, el desarrollo sustentable, caracterizado por la búsqueda del equilibrio entre el cuidado del medioambiente, el desarrollo económico sostenido, la equidad social y el mejoramiento de la calidad de vida. Frente al actual contexto de reconocimiento de problemas ambientales de escala global, y los impactos ambientales, sociales y económicos asociados al desarrollo de las ciudades, se ha propiciado la integración de la sustentabilidad como un marco necesario a la hora de enfrentar el desarrollo urbano.

En los últimos años, el Estado ha trabajado en la incorporación de criterios de sustentabilidad en la construcción por medio de diferentes acciones, entre ellas el desarrollo de la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, a través de un convenio interministerial entre las carteras de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Energía y Medio Ambiente. Dicha estrategia pretende ser una herramienta orientadora que establece lineamientos y estándares para el desarrollo sustentable en el área de la construcción de edificaciones e infraestructuras, buscando generar un cambio de paradigma sobre la forma en que se construye en Chile. Lo anterior tiene como principales objetivos disminuir los impactos que esta industria genera para el medioambiente y mejorar la calidad de vida de las personas.

Bajo este concepto, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, a través de la Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable de la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, plantea la realización del proyecto “Desarrollo de estándares y pilotos de elementos urbanos sustentables”, por medio de un convenio de colaboración entre el Minvu y la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción (CDT), con el fin de promover la noción de sustentabilidad en la generación de espacios públicos de Chile.

La manera cómo se diseñan y construyen los espacios públicos y los elementos urbanos es relevante, no sólo para la sustentabilidad de lo que se construye, sino también para la visibilidad de la sustentabilidad y la generación de conciencia ambiental en los ciudadanos. Sumado a lo anterior, la forma, el diseño y la calidad de los materiales de los elementos urbanos, tienen relación directa con la equidad; tal como se expresa en el Programa de Gobierno de la presidenta Michelle Bachelet (2014-2018), el aumento de la sustentabilidad en el espacio público es un compromiso ético con la sociedad en su conjunto, en pos de conseguir una mayor equidad social.

Todo lo descrito constituye pasos importantísimos a nivel país. Por ello resulta fundamental desarrollar soluciones dignas, creativas, económicas y efectivas, que puedan ser implementadas de manera permanente en la vida cotidiana de las personas.

De esta manera, reconocemos que los espacios públicos son lugares donde se presentan cuantiosas oportunidades para mejorar la calidad de vida, generar conciencia ambiental y fomentar la equidad en la ciudadanía, potencialidades que refuerzan la importancia de orientar el desarrollo de espacios y elementos urbanos para que sean más sustentables y adaptados a las necesidades locales.

En este marco se elaboró el Manual de Elementos Urbanos Sustentables, documento que busca contribuir a la adopción de criterios para optimizar recursos en las distintas etapas de desarrollo de los espacios públicos, desde su diseño a su mantención, sin que esto implique necesariamente un aumento de gastos para los municipios o copropietarios encargados de su gestión. Así, se espera que todos los ciudadanos, en especial las familias de sectores vulnerables, puedan acceder a espacios públicos de calidad, complementado con estrategias de cuidado y conservación del medioambiente.

El proceso de desarrollo de este documento involucró diferentes etapas, llevadas a cabo durante 2015 y primer semestre de 2016. La primera etapa consistió en la investigación teórica y práctica sobre la sustentabilidad aplicada en espacios públicos, tomando referentes de espacios públicos sustentables para la definición de estrategias y atributos de sustentabilidad en es-

tos lugares, además de conocer en terreno destacados ejemplos nacionales en las comunas de Coronel, Concepción y Dichato. Luego, en una segunda etapa se realizó un estudio en terreno a lo largo del país, visitando las ciudades de Calama, Antofagasta, Copiapó, Rengo, Constitución, Temuco, Puerto Varas, Puerto Montt y Punta Arenas, para analizar el estado, necesidades, brechas y aspiraciones locales en relación con la sustentabilidad de los espacios públicos en Chile. Finalmente, la tercera etapa consistió en la generación del Manual de Elementos Urbanos Sustentables, en el cual trabajaron profesionales representantes de diferentes disciplinas e instituciones relacionadas con el desarrollo urbano y la construcción del espacio público.

Agradecemos, en especial, la colaboración de numerosos equipos municipales, profesionales encargados del diseño y construcción de espacios públicos, y representantes de la comunidad a lo largo de este proceso, el cual incluyó entrevistas a representantes de organismos públicos, tales como el Gobierno Regional Metropolitano, Serviu Metropolitano, y Departamentos de Planificación Comunal y Aseo y Ornato de las diversas municipalidades visitadas, además de la participación de miembros de juntas de vecinos de cada localidad. Adicionalmente, se realizaron reuniones con organizaciones vinculadas a la gestión de espacios públicos, como Fundación Mi Parque, Fundación Proyecto Propio y Creo Antofagasta.

Esperamos que el presente manual sea una herramienta orientadora y de generación de conocimiento para los diferentes actores vinculados con el ámbito urbano, quienes son claves a la hora de impulsar la integración y aplicación del concepto de desarrollo sustentable de los espacios públicos en Chile, en el corto plazo. De esta forma continuaremos adelante con nuestra tarea, sumando a los distintos actores; instituciones públicas y privadas, a la academia, las asociaciones gremiales y a los equipos profesionales, para que entre todos contribuyamos a la labor de construir mejores barrios y mejores ciudades, en beneficio de todos los habitantes de nuestro territorio nacional.

Jocelyn Figueroa Yousef

Jefa División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional
Ministerio de Vivienda y Urbanismo

INTRODUCCIÓN

El Manual de Elementos Urbanos Sustentables se compone de tres tomos, que tienen como objetivo ser documentos de soporte para técnicos y profesionales que se desempeñan en la planificación de proyectos de espacio público en Chile.

El Tomo I consta de cuatro capítulos; el primero, define términos y principios generales de sustentabilidad aplicados a los espacios públicos y también expone las diferentes estrategias de sustentabilidad que es posible llevar a cabo en cada una de las etapas del desarrollo de espacios públicos: selección y diagnóstico, planificación de anteproyecto, diseño, construcción, mantenimiento y operación, evaluación y monitoreo del sistema de espacio público sustentable. Asimismo, se presentan casos de estudio de proyectos nacionales e internacionales, como referencia de espacios públicos que integran y aplican estrategias de sustentabilidad.

En el segundo capítulo, se describen temas del contexto país a los cuales prestar atención para la sustentabilidad de espacios públicos, donde el territorio chileno estará dividido en tres macro zonas (Norte, Centro y Sur Austral), entregando recomendaciones específicas para cada una de ellas, en base al estado actual de los espacios públicos en Chile.

El tercer capítulo, se enfoca al sistema de elementos urbanos sustentables, conformado por elementos inertes (elementos urbanos), seres vivos (usuario y biodiversidad) y el clima. Cada uno de ellos, provoca sinergias sobre los parámetros ambientales del lugar, el confort térmico del usuario y los materiales de los elementos urbanos, a la vez que influyen en la modificación del microclima urbano.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se describe la necesidad de considerar un proceso de diseño integrado para el desarrollo de proyectos de espacio público y se entrega información sobre las diferentes interacciones entre las categorías de los elementos urbanos.

INTRODUCCIÓN



Los Tomos II y III están compuestos por las cinco categorías de elementos urbanos sustentables (EUS).

El Tomo II corresponde a las categorías de Pavimentos y Circulaciones y Mobiliario Urbano; en tanto, el Tomo III describe las categorías de Luminarias, Material Vegetal y Sistemas de Riego Eficientes.

Cada categoría contiene dos partes. Una primera parte de consideraciones generales, de acuerdo a las dimensiones de la sustentabilidad (ambiental, social y económica), para incorporar una visión integral a la hora de seleccionar un determinado elemento urbano. Y una segunda parte, conformada por un set de fichas técnicas, que entregan recomendaciones específicas para los diferentes tipos de elementos urbanos de cada categoría y para las etapas de diseño, construcción y mantención.

Es importante recalcar que los elementos urbanos de este contenido, constituyen un conjunto acotado de ejemplos, que buscan abrir un abanico de posibilidades para los usuarios de este manual, sin agotar las soluciones que puedan adoptarse para el desarrollo de espacios públicos sustentables.

¿CÓMO USAR ESTE MANUAL?

El Manual de Elementos Urbanos Sustentables está concebido para ser utilizado de diversas maneras, abordando la temática de la sustentabilidad urbana de forma teórica y práctica. Los tomos y sus capítulos pueden ser revisados de manera independiente. Sin embargo, los contenidos de los tres tomos se encuentran vinculados entre sí, permitiendo al lector: aumentar su conocimiento sobre sustentabilidad, conocer estrategias de sustentabilidad aplicables a espacios públicos, aprender cuáles son y aplicar las variables del contexto que deberán ser consideradas para la generación de un espacio público sustentable, y finalmente, seleccionar aquellos elementos urbanos a utilizar para el logro de objetivos sustentables.

A continuación, se presenta una guía rápida para el desarrollo de espacios públicos sustentables por medio de elementos urbanos, indicando los pasos a seguir y los apartados a los cuales dirigirse dentro del presente documento.

FIG.1. GUÍA DE UTILIZACIÓN DEL MANUAL



Fuente: CDT



CAPÍTULO 1
GENERALIDADES, DEFINICIONES Y PRINCIPIOS

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES, DEFINICIONES Y PRINCIPIOS

1.1. PRESENTACIÓN Y GENERALIDADES

El contenido del **Manual de Elementos Urbanos Sustentables** se fundamenta en un proceso de varias etapas desarrollado durante 2015 y 2016, en el marco del convenio “Estándares y Pilotos para Elementos Urbanos Sustentables”, entre el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) y la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT).

En dicho proceso participaron diversos actores involucrados con la gestión de espacios públicos en Chile, entre ellos autoridades municipales, representantes de la comunidad local, profesionales del Minvu, académicos de diversas disciplinas (planificación urbana, arquitectura, diseño, construcción y sociología) y profesionales expertos en elementos urbanos, con el objetivo de incorporar una visión integral sobre la sustentabilidad de los espacios públicos.

Basado en la investigación de buenas prácticas y estrategias sustentables aplicables a los espacios públicos, y un estudio realizado en diversas localidades del país para la definición de necesidades y aspiraciones locales a considerar en el desarrollo de espacios públicos en Chile, este manual sintetiza los resultados obtenidos, estableciendo diversas recomendaciones para la incorporación de elementos urbanos sustentables, como un medio de fomentar la sustentabilidad urbana.

OBJETIVO GENERAL

Aportar en la transición de las ciudades chilenas hacia ciudades sustentables, mejorando la calidad de vida de sus habitantes, por medio de la incorporación de elementos urbanos sustentables en el espacio público.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Orientar y sensibilizar con información general, recomendaciones y buenas prácticas de sustentabilidad urbana, a los distintos actores claves que son parte de la transición y transformación del espacio público.
- Difundir criterios de sustentabilidad entre profesionales y particulares involucrados en las distintas etapas (diseño, construcción y mantención) del espacio público urbano.
- Contribuir a la construcción de ciudades sustentables, siendo más amigables, saludables, eficientes y resilientes a corto, mediano y largo plazo.

ALCANCE Y PÚBLICO OBJETIVO

Este manual se constituye en un documento de referencia y consulta que busca impulsar la adopción de requerimientos sustentables para el desarrollo de espacios públicos en Chile, por medio de elementos urbanos. Entrega criterios generales de sustentabilidad para la generación de espacios públicos, así como también recomendaciones y medidas sustentables específicas para el diseño, construcción y mantención u operación de elementos urbanos sustentables, de acuerdo a las características del contexto chileno.

El presente manual está dirigido a todo público, que ya sea de manera profesional o particular, se encuentre interesado en avanzar en la incorporación de buenas prácticas sustentables para el desarrollo de espacios públicos. En específico, se plantean principalmente tres tipos de público, relacionados con tres aspectos que el manual intenta abordar:

- **Aumentar el Conocimiento sobre Sustentabilidad en los Espacios Públicos:** En primer lugar, el manual busca orientar e introducir al tema a profesionales dedicados al diseño de espacios públicos -proyectistas, arquitectos, diseñadores, paisajistas y otros profesionales- que no necesariamente tienen conocimiento previo en relación a la sustentabilidad aplicada a espacios públicos.
- **Aumentar Estándares de Sustentabilidad de Espacios Públicos:** En segundo lugar, el manual se plantea como una herramienta para profesionales y funcionarios de municipalidades y otras instituciones públicas que externalizan el diseño de espacios públicos a terceros. En su rol de mandante, podrán utilizarlo para aumentar los estándares de sustentabilidad que sea necesario incorporar en el diseño de los espacios públicos.
- **Entregar Herramientas para la Participación de la Comunidad:** Por último, el manual busca ser un aporte para la participación informada de la comunidad, en temas de espacio público, ampliando sus conocimientos y herramientas. De esta manera, está dirigido también a organizaciones sin fines de lucro, comunidades y/o personas particulares interesadas en participar del desarrollo de espacios públicos sustentables.

1.2. DEFINICIONES

DESARROLLO SUSTENTABLE

El concepto de desarrollo sustentable posee diversidad de significados y aplicaciones, sin embargo, a pesar de todas las diferencias y variaciones semánticas que se le atribuyen, lo cierto es que en todos los casos la noción de desarrollo sustentable alude a la regulación de la relación entre hombre y naturaleza, buscando resguardar la segunda para el cumplimiento de las necesidades de las futuras generaciones del primero (CM-MAD, 1987).

Por otra parte, es importante considerar que el concepto tal como se utiliza actualmente tiene su origen en el inglés “sustainable” y ha sido traducido al español en dos palabras que hoy en día se emplean como sinónimos; “sostenible” y “sustentable”. Para efectos de este manual, se utilizará principalmente la palabra “sustentable”, la cual ha sido adoptada por diferentes políticas nacionales que hacen referencia al tema. Por ejemplo, en la Ley N° 19.300 sobre las Bases Generales del Medio Ambiente, está definido el desarrollo sustentable como: el “proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras”. Otra de las políticas que integran el concepto de “sustentabilidad” es la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable (MMA, 2009); Política Nacional de Desarrollo Urbano (Minvu, 2014a); Política Energética de Chile: Energía 2050 (MinEnergía, 2015); Estrategia Nacional de Construcción Sustentable (MOP, Minvu, MinEnergía y MMA, 2013) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MMA, 2014b).

El desarrollo sustentable debería ser visto como un enfoque holístico de la relación entre el hombre y el medioambiente, pero que no tiene un conjunto único de significados. Más bien, ocurriría que los actores enfatizan diferentes facetas de la sustentabilidad, en función de sus necesidades. Es por esto que, con el objetivo de llevar a la práctica el desarrollo sustentable, diversos autores han propuesto su diferenciación en tres dimensiones que serían sus pilares: las dimensiones ambiental, social y económica. Igualmente, este enfoque dentro de la planificación urbana debe ser interdisciplinario¹ y multiescalar². Según Artaraz (2002) “muchas de las interpretaciones de desarrollo sostenible (sustentable) coinciden en que, para llegar a ello, las políticas y acciones para lograr crecimiento económico deberán respetar el medio ambiente y además ser socialmente equitativas” (p.2).

En tal sentido, las dimensiones de sustentabilidad se pueden comprender como:

- **Dimensión Ambiental:** requiere que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y el manejo de los recursos naturales.
- **Dimensión Social:** requiere fundamentalmente de la equidad, ya sea intergeneracional (bienestar de las futuras generaciones), intrageneracional (consideración de grupos menos favorecidos en la toma de decisiones y obtención de beneficios) y entre países (desarrollados, en vías de desarrollo y subdesarrollados). También es clave la promoción y el fortalecimiento de la identidad de las comunidades, lograr el equilibrio demográfico y la erradicación de la pobreza.
- **Dimensión Económica:** requiere de un desarrollo económicamente eficiente y equitativo, dando importancia a un uso eficiente de recursos, en un escenario donde estos son limitados.

1 Que se realiza con la cooperación de varias disciplinas (RAE, 2016).

2 O multinivel, es aquella gobernanza en la planificación territorial que se realiza a “escala nacional, regional, de ciudad y de barrio con actores públicos, privados y de la sociedad civil” (Bulkeley y Betsill, 2005; Revi, 2008, citado en Barton, 2009).

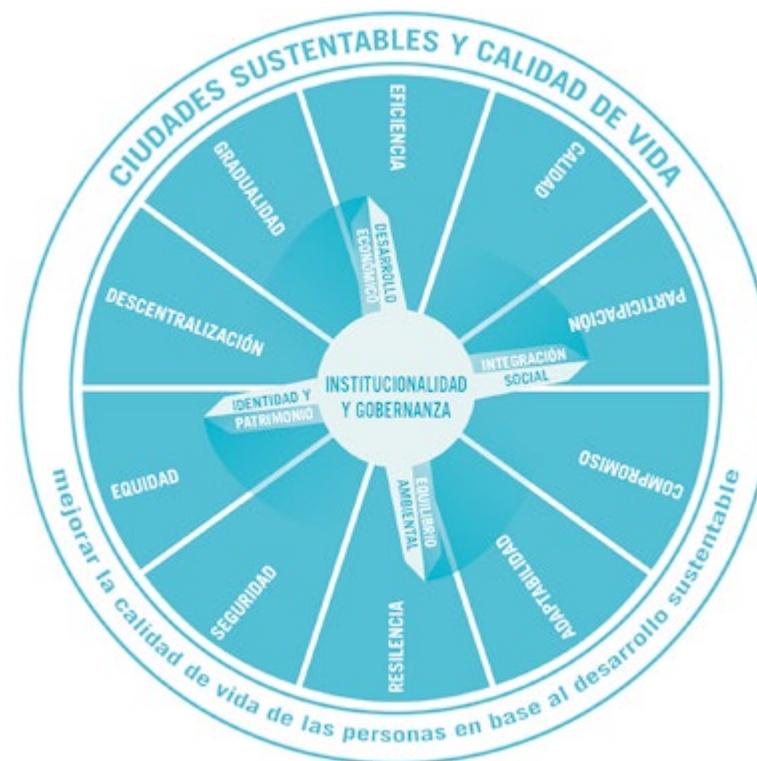
SUSTENTABILIDAD URBANA

“La batalla para la sustentabilidad se ganará o se perderá en las ciudades”, declaró Maurice Strong, secretario general de la Cumbre de Río (Wackerangel, 1996). La ciudad tendría tal centralidad para cumplir los objetivos del desarrollo sustentable debido a que ha sido el escenario principal del desarrollo económico y social que trae consigo la modernidad.

En la actualidad, más de la mitad de la población mundial reside en ciudades. En Chile este porcentaje es todavía más alto y alcanza a ser del 87%. Esto hace aún más grande el desafío, porque dentro de estos centros urbanos se llevan a cabo las actividades humanas de producción y consumo que más dañan el medioambiente.

El término de **desarrollo urbano sustentable** fue suscrito por Chile tras su participación en la Convención HABITAT II en 1996, donde se plantea que el desarrollo urbano no puede ser comprendido como tal, sin la incorporación de mejoras ambientales que aumenten la calidad de vida de todos los ciudadanos.

FIG.2. OBJETIVO CENTRAL, PRINCIPIOS Y ÁMBITOS DE LA POLÍTICA URBANA



Fuente: Minvu, 2014a, p. 21

En los últimos años se ha logrado avanzar en la incorporación de esta temática en las diferentes políticas públicas a nivel nacional. Por ejemplo, la **Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU)** se enfoca en que las ciudades chilenas sean sustentables y mejoren la calidad de vida de sus habitantes (Fig. 2), donde el desarrollo debe tener “una mirada integral, con responsabilidad social y bajo el concepto de sustentabilidad, armonizando el crecimiento y la inversión con las externalidades que los proyectos causen en las personas, localidades y territorios” (Minvu, 2014, p. 39).

Otro aspecto que está inmerso y es de suma importancia para el éxito de la sustentabilidad urbana, es la adaptación al cambio climático de la infraestructura del espacio público, el cual está respaldado por el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático**, debido a los cambios observados y esperados por la variabilidad climática, a lo largo y ancho del territorio chileno en las siguientes décadas, y que se deberían tener en cuenta en el diseño de los elementos urbanos (MMA, 2014b). Actualmente, se encuentra en proceso de elaboración el “plan sectorial de ciudades”, el cual será una herramienta valiosa para avanzar en adaptación³ y fortalecer la resiliencia⁴ urbana.

Asimismo, la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, pretende ser una herramienta orientadora que establece lineamientos para el desarrollo sustentable en el área de la construcción de edificaciones e infraestructuras, buscando generar un cambio de paradigma sobre la forma cómo se construye en Chile, mediante la integración de criterios de sustentabilidad en las distintas etapas de la construcción. Lo anterior tiene como principales objetivos disminuir los impactos que esta industria genera para el medioambiente y mejorar la calidad de vida de las personas (MOP, Minvu, MinEnergía y MMA, 2013).

ESPACIOS PÚBLICOS Y ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES

En relación a los espacios públicos, en el año 2011 ONU-HABITAT aprobó la primera resolución⁵ pública que reconoce la importancia del espacio público en el desarrollo de ciudades sustentables, destacando a estos lugares como la “columna vertebral de las ciudades”, que ayudan a promover la interacción social y vida urbana (Minvu, 2009a), los cuales se pueden expresar en diferentes formas espaciales como parques, calles, veredas, espacios de juego y otros. La principal premisa de dicha resolución es invitar a gobiernos y autoridades a:

- Promover los espacios públicos como lugares seguros y accesibles para todos.
- Fomentar la integración social y la equidad mediante espacios públicos de calidad.

3 “Proceso de ajustes al clima y sus efectos actuales o esperados. En sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar impactos negativos o aprovechar los efectos beneficiosos. En algunos sistemas naturales, intervenciones del hombre podrían facilitar los ajustes al clima y sus efectos esperados” (IPCC, 2014, citado en MMA, 2014b, p. 6).

4 Centros urbanos que son capaces de anticiparse y sobreponerse a las adversidades, a los desastres naturales y a las crisis económicas. Entre más resiliente es menos vulnerable.

5 Resolución 23/4: Desarrollo urbano sostenible: el derecho y el acceso a la ciudad reflejado en la calidad de los espacios públicos urbanos.

- Equilibrar el desarrollo urbano con la protección del patrimonio natural, histórico, arquitectónico, cultural y artístico, por medio del desarrollo de espacios públicos.

La sustentabilidad del espacio público está relacionada a los beneficios, logros o cambios que trae la infraestructura de los elementos urbanos a lo largo del tiempo en un territorio determinado (Minvu, 2009a), donde el espacio público debe estar regido bajo las tres dimensiones de la sustentabilidad -social, ambiental y económica- desde la etapa de diseño hasta la mantención. El equilibrio de estas tres dimensiones permite un desarrollo de espacios competitivos y viables, que favorecen la integración social y la utilización eficiente de los recursos del medioambiente. Las anteriores dimensiones se refieren a:

- **Sustentabilidad Económica:** Se relaciona a que la intervención en el espacio público sea viable y capaz de ser financiada y mantenida en el tiempo (en cuanto a su durabilidad y al uso de recursos que se requieren para su funcionamiento, al igual que los actores claves necesarios para ello).
- **Sustentabilidad Social:** El espacio público debe considerar su contribución a la equidad social y la capacidad de ser inclusivo, así como la cualidad de crear identidad y pertenencia en torno al espacio público. El espacio público debe ser funcional y satisfacer las necesidades de todos los usuarios, así como generar impactos sociales positivos.
- **Sustentabilidad Ambiental:** La intervención en el espacio público deberá considerar el impacto que este tendrá en el medioambiente en el cual se insertará, en términos de optimizar el consumo de energía y de agua, evitar la generación de contaminación y residuos, etc.

En cuanto a la integración de la sustentabilidad en los espacios públicos, Valenzuela et al. (2009) definen un espacio público sustentable como aquel que “supone -tanto en su diseño y construcción como en su uso- ‘prácticas o procesos responsables’, es decir, que se hagan cargo en el presente de las consecuencias futuras” (p.193).

De la definición es importante resaltar, por un lado, que la sustentabilidad es un criterio que debe estar presente en todas las fases de un proyecto e intervención de espacios públicos y, por otro, que las decisiones que se toman en el presente consideren las consecuencias en el futuro.

En coherencia con las tres dimensiones de sustentabilidad, el diseño sustentable de espacios públicos implica integrar diversos factores que, de acuerdo a Valenzuela et al. (2009), pueden agruparse en: la gestión (dimensión económica-política), el compromiso y apropiación de la comunidad (dimensión social) y el medioambiente (dimensión ambiental). De esta forma, la sustentabilidad en el ámbito urbano involucra una gran variedad de estrategias con perspectiva a largo plazo, en conjunto con una mirada interdisciplinaria sobre el espacio público.

Por otra parte, en relación a los “elementos urbanos”, estos corresponden a todos aquellos objetos que se encuentran dentro del espacio público (incluyendo mobiliario, equipamientos y otros), que contribuyen a su uso por parte de los ciudadanos, por medio de la satisfacción de las necesidades, la prestación de servicios y la facilitación de las diferentes actividades cotidianas que los usuarios del espacio público requieren.

En línea con lo anterior, la evolución del diseño sustentable tiende a dar mucha más importancia a los aspectos e impactos sociales de este, integrando temas socioculturales, la calidad de vida, la innovación y la participación dentro de los principios de diseño (Keitsch, 2012). El enfoque sistémico con el cual son vistos los diseños sustentables ha llevado a que actualmente se reconozca que los objetos forman parte de un contexto socio-económico mayor, siendo el bienestar humano un objetivo principal del diseño sustentable (Margolin, 2009, citado en Keitsch, 2012, p. 182). Adicionalmente al aporte de este bienestar, se encuentra el valor agregado que dan los elementos urbanos que son amigables con el medioambiente.

Tomando como punto de partida el objeto de diseño y desde una perspectiva ambiental, Aranda y Zabalza (2010) plantean que la necesidad de incluir la eficiencia energética y la sustentabilidad en la industria contemporánea ha llevado a incluir el llamado “Pensamiento de Ciclo de Vida” en el enfoque sobre la producción y los procesos de manufactura de productos (bienes y servicios). Por otro lado, integrando aspectos socio-ambientales, McDonough & Braungart (1992) proponen una serie de principios para el diseño sustentable, que van en línea con la concepción del producto inserto en un sistema mayor -sociológico y ambiental- que intervienen en los atributos sustentables de un objeto.

Estos principios buscan, esencialmente, reconocer los impactos negativos que los procesos de diseño tienen en el tiempo (impactos intergeneracionales) y espacio (impactos globales y geográficos), además de abogar por una nueva visión de diseño, que implique la creación de objetos seguros para las personas, durables y en lo posible reciclables, en contraposición a objetos “desechables”, buscando disolver el concepto de “residuo”, de manera de incorporar estos materiales nuevamente a los procesos productivos.

Por lo tanto, para la comprensión y uso de este manual se definen los conceptos de espacio público, espacio público sustentable y elemento urbano sustentable:

- **Espacio Público:** Todo aquel espacio destinado a la satisfacción de necesidades urbanas -tales como el desarrollo de actividades sociales, culturales, educacionales, de contemplación y/o recreación y circulación- caracterizado por ser de uso colectivo y de libre acceso por parte de la ciudadanía (en base a Minvu, 2009 y León, 1998).
- **Espacio Público Sustentable:** Espacio público que considera durante sus diferentes etapas (selección y diagnóstico, planificación, diseño, construcción, mantención y operación, y evaluación y monitoreo) la utilización de prácticas y/o procesos que se hagan cargo en el presente de los futuros impactos que tendrá como intervención, en las diferentes dimensiones de sustentabilidad: ambiental, social y económica (en base a Valenzuela et al., 2009).
- **Elemento Urbano Sustentable:** Todos aquellos objetos que se encuentran dentro del espacio público (incluyendo mobiliario, equipamientos y otros), que contribuyen a las dimensiones de sustentabilidad en el espacio público, potenciando su uso por parte de los ciudadanos (en base a Serra, 1996; Del Real, 2010; Quintana, 1996).

CLASIFICACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO Y ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES

Los significados y los usos de la noción de espacio público son abundantes y suelen estar organizados de acuerdo a las diferentes disciplinas que convergen en su estudio (Mehta, 2014). A su vez, la gran variedad de espacios públicos existentes deviene en que estos puedan clasificarse de distintas maneras, dependiendo de la dimensión bajo la cual se realice la clasificación; entre ellas, su estatus jurídico, tamaño y escala, función, uso y diseño.

En Chile, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) en su Artículo 1.1.2, define el “espacio público” como **“bien nacional de uso público, destinado a circulación y esparcimiento entre otros”**. En tanto, en el Artículo 589 del Código Civil, los “bienes nacionales de uso público” son definidos como: **“[...] aquellos cuyo dominio pertenece a la nación toda. Si además su uso pertenece a todos los habitantes de la nación [...] se llaman bienes nacionales de uso público o bienes públicos”**.

También en la OGUC, en el Artículo 2.1.30, se definen los diferentes tipos de usos de suelo, donde “espacio público” se refiere al **“sistema vial, a las plazas y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público”**. En este artículo se define como uso de suelo el tipo “área verde”, el cual se refiere a **“los parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde, que no son Bienes Nacionales de uso público, cualquiera sea su propietario, ya sea una persona natural o jurídica, pública o privada”**.

En relación a lo anterior, es interesante destacar la similitud entre “espacio público” y “área verde”, tanto en su definición como su relevancia dentro de la normativa. En su definición, ambos comparten la característica de ser utilizados principalmente para la circulación y el esparcimiento, y se distinguen sólo por la presencia característica de vegetación, en el caso de las áreas verdes.

También se puede destacar que la distinción que hace la OGUC entre “área verde” y “área verde pública”, es realizada en base a su condición de propiedad pública, siendo ambas superficies de terreno destinadas “preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios” (Artículo 1.1.2, OGUC).

Pero, más allá de las diferentes distinciones y clasificaciones existentes, el concepto actual de espacio público incluye a todos los espacios para los que su característica distintiva es su uso público y el grado de accesibilidad que este permita, para posibilitar su utilización sin restricciones por parte de los ciudadanos (León, 1998; Schlak, 2007).

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

FUNCIÓN URBANA	Función que cumple dentro del contexto urbano	Articulación e integración de la ciudad
		Organización de la estructura vial y circulaciones
		Preservación/Valorización del patrimonio ecológico-ambiental
		Valorización de la identidad social y/o patrimonio cultural
ESCALA	Tamaño y área de influencia	Metropolitana/Intercomunal
		Comunal
		Barrial
USOS	Uso preponderante, de acuerdo al programa del espacio público	Recreativo
		Deportivo
		Turístico
		Comercial
		Cívico/Ceremonial
		Circulación o paseo
PROPIEDAD	Entidad propietaria del espacio público	Bien nacional de uso público
		Propiedad fiscal
		Propiedad privada



EJEMPLO: PARQUE METROPOLITANO DE SANTIAGO

Funciones	Preservación y valoración del patrimonio natural, cultural y la identidad social de la ciudad
Escala	Metropolitana
Usos	Recreativos, deportivos, turísticos, ceremonial, paseo
Propiedad	Fiscal

Fuente: Elaboración propia en base a Minvu (2009a)

CALIDAD DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS Y POLÍTICA URBANO HABITACIONAL

En el contexto chileno, es relevante mencionar la relación existente entre las políticas urbanas y el espacio público. Desde la década de los 90, el Estado comienza a reconocer en el déficit habitacional existente, la importancia de mejorar la calidad de las viviendas, en conjunto con la cantidad de estas. Es durante estos años que surgen iniciativas desde el gobierno central, relacionadas a proyectos urbanos como complemento a la provisión de viviendas, necesarios para aumentar la calidad de vida de los ciudadanos.

Entre estos programas se destacan el de Parques Urbanos, Pavimentos Participativos y Equipamiento y Mejoramiento Comunitario. También, se definen los estándares de calidad urbana para el desarrollo de conjuntos de vivienda social, exigiendo la construcción de obras de equipamiento (sedes sociales y espacios de recreación, entre otros) y áreas verdes, de manera simultánea (Tabla 2).

Desde 2006, la relevancia de los espacios públicos para los habitantes de las ciudades, queda plasmada en la nueva política habitacional en Chile, la cual contempla que el entorno de la vivienda (barrio y ciudad) es clave para la calidad de vida de los ciudadanos. De esta manera, con la generación de la “Política Urbano-habitacional de mejoramiento de la calidad y de integración social”, el gobierno comienza a abordar la recuperación y creación de espacios públicos, asociados a la escala de barrio, contexto en que surge el Programa Quiero Mi Barrio.

Vale la pena destacar el rol que cumple la integración de espacios y equipamientos públicos en una unidad de barrio, en especial en las áreas urbanas más vulnerables, donde muchas de las necesidades de los habitantes se trasladan de la vivienda hacia el espacio público. Son los espacios públicos y el equipamiento comunitario donde se vuelcan y satisfacen las necesidades colectivas del vecindario, generando sentimiento de comunidad, pertenencia y cohesión entre los habitantes.

TABLA 2. ESTÁNDARES EQUIPAMIENTO CONJUNTOS HABITACIONALES DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA

Nº VIVIENDAS	UNIDAD MÍNIMA DE EQUIPAMIENTO
De 30 a 70	Plaza con Juegos Infantiles de 200 m ² y Área Recreacional Deportiva de 80 m ² .
De 71 a 200	Plaza con Juegos Infantiles de 400 m ² ; Área Recreacional Deportiva de 200 m ² y Sala Multiuso de 120 m ² .
De 201 a 300	Plaza con Juegos Infantiles de 800 m ² ; Multicancha de 600 m ² y Sala Multiuso de 120 m ² .

Fuente: Minvu, 2004.

A pesar de los esfuerzos mencionados, el déficit de espacios públicos a nivel nacional es importante, no sólo en cantidad, sino también en calidad. De acuerdo a la encuesta de Percepción de Calidad de Vida Urbana, la satisfacción con el barrio disminuye a medida que el tamaño de las ciudades aumenta, por lo que esta problemática afectaría a cerca del 70% de la población del país, quienes viven en áreas metropolitanas y ciudades mayores⁶ (Fundación para la Superación de la Pobreza, 2010).

De esta forma, se identifica que el diseño y la calidad de los espacios públicos, tienen relación directa con la equidad. Tal como se expresa en el Programa de Gobierno de Michelle Bachelet (2014-2018), el aumento de la calidad en el espacio público es un compromiso ético con la sociedad en su conjunto, en pos de conseguir una mayor equidad social⁷. Esta problemática también es reconocida en la Política Nacional de Desarrollo Urbano, la cual plantea principios rectores para alcanzar el objetivo de “mejorar la calidad de vida de las personas en base al desarrollo sustentable”, tales como: la equidad, integración social, participación y calidad, entre otros.

FIG.3 PORCENTAJE “MUY SATISFECHO” CON SU BARRIO, SEGÚN TAMAÑO DE CIUDAD



Fuente: Fundación para la Superación de la Pobreza, 2010

6 Tipos de Ciudad:
Pequeñas: Entre 5.000 y 19.999 hab.
Intermedias: Entre 20.000 a 99.999 hab.
Intermedias Mayores: Entre 100.000 a 299.000 hab.
Metropolitanas: Más de 300.000 hab.

7 “No queremos más desigualdad en los bienes públicos. Queremos que las personas pertenecientes a grupos vulnerables y de sectores medios puedan disfrutar de un espacio público de calidad”. Programa de Gobierno de Michelle Bachelet (2014-2018)

1.3. PRINCIPIOS, CATEGORÍAS Y OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO

Para llevar a la práctica la sustentabilidad en los espacios públicos, se requiere tomar en cuenta una serie de aspectos que varían, principalmente, de acuerdo al contexto en que se realiza la intervención, además de la escala y tipo de espacio público a desarrollar. Dado que estos aspectos diferirán en cada proyecto, se hace necesaria la definición de principios básicos, así como de objetivos generales, que contribuyan a guiar a los profesionales que trabajen en el desarrollo de espacios públicos sustentables.

En este sentido, entenderemos como “principios de sustentabilidad” a aquellos postulados esenciales que permitan y guíen el desarrollo de espacios públicos sustentables, siendo estos los criterios básicos que determinarán el modo de pensar y de intervenir sobre dichos lugares.

Dentro del amplio rango de acciones que pueden llevarse a cabo para la sustentabilidad, existe una diversidad de estrategias que apuntan a la resolución de temas específicos, cuyo valor y aporte real dependerá nuevamente del contexto en que se utilicen. La definición de “objetivos de sustentabilidad” se requiere en cuanto estos favorecen el entendimiento de cuáles son los resultados y metas a los que deben apuntar las operaciones involucradas en la generación de un espacio público sustentable.

Los principios y objetivos que se definen en el siguiente apartado, se plantean como una primera herramienta práctica para ordenar y concretar las acciones (estrategias y elementos urbanos) que se pueden adoptar para generar un espacio público sustentable.

FIG.4. ESQUEMA DE ESTRUCTURA GENERAL



Fuente: Elaboración propia

PRINCIPIOS PARA LA SUSTENTABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO

Uniendo principios de sustentabilidad para la ciudad y los espacios públicos descritos por diferentes autores (Hough, 1998; Vélez, 2009; Valenzuela et al., 2009) con estrategias que se utilizan actualmente en el desarrollo de espacios públicos sustentables, pueden establecerse orientaciones que, de manera estratégica, guían el desarrollo de espacios públicos y elementos urbanos sustentables, a manera de principios:

- **Observación de Procesos y Flexibilidad:** Consideración del dinamismo y flexibilidad de los procesos ecológicos, ambientales y sociales. Se expresa en estrategias como el diseño multifuncional y adaptable de espacios públicos, el seguimiento y evaluación continuo de las intervenciones (exante y ex post) y la adopción de una estética de diseño atemporal (relacionada con el reconocimiento de la larga vida útil de estos espacios).

- **Contextualización e Integración con el Sistema Urbano:** Consideración de problemas urbanos de escala ciudad, integrando respuestas a problemas del contexto local. Se expresa en estrategias como: la elaboración de una línea base que defina condiciones ambientales, sociales y económicas de la intervención; la consideración de instrumentos de planificación urbana local; la promoción del aumento de la conectividad de los espacios públicos (mayor integración y accesibilidad); la integración de redes de transporte no motorizado en el espacio público; y el control del riesgo de inundaciones, por medio de espacios públicos que funcionan a la vez como infraestructura verde, como el caso de los parques inundables.

- **Promoción de la Diversidad:** Creación de espacios que protejan y promuevan la integración y la diversidad, tanto social como ambiental. En la dimensión social, se expresa en estrategias como el compromiso y apropiación de la comunidad (capacitación y participación). Por otro lado, relacionado a la dimensión ambiental, aumentar la diversidad de la vegetación nativa promueve la creación de hábitats y la biodiversidad urbana.

- **Economía de Recursos:** Promoción del consumo de recursos locales, tanto materiales como sociales, con el objetivo de reducir el impacto ambiental de las intervenciones (asociadas al traslado de los materiales) y los costos de mantenimiento (debido a la mejor adaptación climática de materiales locales y a la posibilidad de ser reemplazados más fácilmente), tomando en consideración la vida útil de los espacios públicos. En la dimensión económica y ambiental, que se relaciona con estrategias como el uso de tecnologías eficientes dentro del espacio, el uso de materiales reciclables y/o reciclados en elementos como el pavimento o mobiliario urbano, entre otras estrategias ambientales.

CATEGORÍAS Y OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO

Llevar a la práctica una mirada sustentable sobre espacios y/o elementos urbanos requiere abordar diferentes temáticas que conforman categorías asociadas a objetivos específicos, con el fin de concretar los principios de sustentabilidad previamente identificados. A continuación se indican las categorías identificadas, en base a la investigación y estudio de buenas prácticas en desarrollo de espacios públicos sustentables:

TABLA 3. CATEGORÍAS Y OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDAD EN ESPACIOS PÚBLICOS

CATEGORÍAS	OBJETIVOS
 Agua	Contribuir al ahorro y eficiencia en el consumo de agua potable y a la gestión de las aguas lluvias y sus efectos en el espacio público.
 Energía	Contribuir al ahorro de energía y al aumento de la eficiencia energética en el espacio público. Propender al uso de energía renovable.
 Ecología y Biodiversidad	Proteger, conservar y/o mejorar la ecología y la biodiversidad urbana.
 Materiales	Promover la adopción de criterios sustentables para la selección de materiales de construcción de espacios públicos y elementos urbanos.
 Contaminación	Contribuir a la reducción de la contaminación ambiental urbana, y reducir la contaminación generada durante la construcción y uso de espacios públicos.
 Confort y Seguridad	Mejorar el confort (térmico, ergonómico, visual y acústico) y aumentar la seguridad en los espacios públicos.
 Inclusión y Accesibilidad Universal	Aumentar la accesibilidad y el uso de los espacios públicos a todos los usuarios.
 Vida Sana y Bienestar	Promover actividades y usos que mejoren la calidad de vida de los usuarios del espacio público.
 Comunidad	Proteger y promover la creación de identidad y la apropiación del espacio público por parte de la comunidad.
 Movilidad Urbana	Integrar el espacio público con redes y medios de transporte.

Fuente: Elaboración propia

AGUA

La categoría Agua involucra tanto la gestión de las aguas lluvias en el sitio, como la regulación del consumo de agua potable en el espacio público.

Al ser espacios abiertos, los espacios públicos se encuentran bajo la influencia directa de las precipitaciones y la escorrentía superficial. Por una parte, la alta impermeabilización de las ciudades aumenta la escorrentía de las superficies, provocando inundaciones, y por otra, la contaminación de las ciudades se acumula en la superficie durante tiempos secos, y es arrastrada hacia sistemas de alcantarillados y cauces naturales durante eventos de precipitaciones (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Esto requiere la implementación de elementos y/o infraestructura que pueda dirigir el agua hacia sistemas de alcantarillado; o interceptar, retener y en algunos casos tratar los flujos de agua, previniendo inundaciones que puedan afectar al sitio y reduciendo la contaminación que se dirija nuevamente a los cursos de agua naturales.

En tanto, en relación al consumo de agua potable, las principales demandas se asocian al agua destinada para el riego de vegetación. Un uso sustentable del agua potable debería, en primera instancia, reducir al mínimo la cantidad a utilizar para el riego, seleccionando especies vegetales acordes a la disponibilidad de agua para el riego y el clima local, proveyendo de soluciones alternativas como la reutilización de aguas lluvias para estos efectos, en conjunto con el uso de tecnologías de riego eficiente.

ENERGÍA

La categoría Energía se relaciona principalmente con sistemas que involucran el consumo de electricidad para su funcionamiento, tales como sistemas de iluminación y/o vigilancia.

Dada la relación que existe entre la electricidad y sus fuentes de energía, es importante considerar la matriz energética y el impacto que tiene el consumo eléctrico en la utilización de energía fósil, además de los consecuentes impactos que estos tienen sobre el medioambiente. Esto es muy importante en el caso de países como Chile, donde más del 60% de sus fuentes de energía combustible son fósiles como el carbón, el gas natural y el petróleo, además de depender altamente de otros países para su abastecimiento (MinEnergía, 2014). A partir de lo anterior, la eficiencia energética se convierte en una prioridad para el país.

En los espacios públicos, la eficiencia energética puede introducirse por medio de la adopción de tecnologías en iluminación u otros artefactos que requieran energía para su funcionamiento. Por otra parte, la incorporación de energías renovables en elementos de iluminación -principalmente energía fotovoltaica y eólica-, contribuye a la disminución del consumo de energía de fuentes fósiles.

ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

La categoría de Ecología y Biodiversidad se asocia al material vegetal de los espacios públicos, constituido por elementos como los árboles, arbustos, flores y césped. Al mismo tiempo, estos elementos vegetales en asociación al suelo que les da soporte, son la base para la ecología y los posibles hábitats de especies que puedan existir en un espacio público.

Es importante destacar que, a escala urbana, la vegetación puede contribuir a la conectividad y continuidad entre hábitats y generación de servicios ecosistémicos, que muchas veces han sido afectados por la mano transformadora del hombre, debido al aumento y rápido crecimiento urbano. De esta manera, los beneficios asociados a la integración de vegetación en los espacios públicos van desde la escala del espacio público a la escala urbana, encontrándose entre estos beneficios los ambientales y los socio-económicos (Nowak, Dwyer y Childs, 1997) como lo son:

Ambientales:

- Control del microclima en el espacio público
- Reducción del ruido
- Reducción de la escorrentía superficial
- Disminución de efecto Isla de Calor Urbana
- Contribución al funcionamiento de ecosistemas urbanos

Socio - económicos:

- Contribución a la belleza y estética de los espacios públicos
- Contribución a la salud mental y física de los habitantes de la ciudad
- Aumento del valor de propiedades cercanas a arbolados urbanos

MATERIALES

La categoría Materiales se refiere a la selección de materiales, productos y tecnologías a utilizar para los distintos elementos que componen un espacio público.

Si bien dentro de los criterios básicos sustentables de todo diseño urbano son la funcionalidad y durabilidad de los materiales y/o productos, un enfoque sustentable debe considerar también los impactos ambientales del Ciclo de Vida, permitiendo tomar conciencia de las repercusiones ecológicas que implican su compra y utilización (Aranda y Zabalza, 2010; Viñolas, 2005; Quintana, 1996).

De esta manera, la categoría Materiales involucra no sólo una etapa previa de selección, sino también requiere de un diseño, construcción, mantención, operación y desuso adecuados, los cuales deberán tender a disminuir la utilización de recursos, materiales y energía, y a priorizar la reutilización y el reciclaje.

La adopción de un enfoque de ciclo de vida sobre los materiales y productos, ha llevado a la generación de certificaciones ambientales y etiquetas ecológicas, como por ejemplo la certificación FSC de madera, que certifica la gestión forestal ambientalmente apropiada, socialmente beneficiosa y económicamente viable (FSC Chile, 2016), o la “Declaración Ambiental de Productos de la Construcción” (DAPCO), reporte estandarizado que describe los atributos de sustentabilidad e impactos ambientales de un producto, en base al Análisis de Ciclo de Vida de este.

CONTAMINACIÓN

En los espacios públicos pueden existir diversos tipos de contaminación, derivados de su uso cotidiano, o que forman parte del contexto en que se encuentran.

En primer lugar, en los espacios públicos se generan residuos por el uso intrínseco que tienen estos lugares durante su vida útil -principalmente residuos sólidos urbanos derivados de las actividades de consumo humano-. Un déficit de elementos urbanos, como basureros, sumado a la falta de mantención de espacios públicos, puede llevar a la generación de micro basurales en estos espacios.

Por otra parte, los espacios públicos también pueden verse afectados por la contaminación lumínica, relacionada a los sistemas de iluminación así como a la integración de señalética y publicidad, lo que puede afectar la salud de la ciudadanía, y de especies animales que habiten los espacios públicos, además de impactar en la estética y el atractivo de estos lugares (Méndez, 2013).

En tanto, la contaminación acústica, generada principalmente por los sistemas de transporte urbano, también impacta sobre la salud de los ciudadanos, provocando desde estrés e irritabilidad hasta la pérdida auditiva (Seremi de Salud RM, 2011).

Finalmente, cabe mencionar que un enfoque sustentable deberá considerar también la contaminación que pueda generarse durante el proceso de construcción de los espacios públicos.

CONFORT Y SEGURIDAD

La categoría Confort y Seguridad se relacionan con aquellos aspectos básicos que debiese contemplar todo diseño de espacios públicos, considerando que el fin último de estos es su uso por parte de los ciudadanos.

En cuanto al confort, podemos distinguir por una parte el confort ergonómico que deben poseer los elementos del espacio público, asociados al diseño de estos (Del Real, 2004). Por otra parte, el confort térmico en el espacio público depende de la interacción que se establece entre el usuario, el clima y los materiales que construyen al espacio y sus elementos.

En tanto, la seguridad en el espacio público también puede tener dos lecturas. En primer lugar, la seguridad propia de la escala del espacio público, relacionada a posibles

actos delictivos y vandálicos que se lleven a cabo en estos lugares, así como al diseño de espacios seguros que se separen de espacios de tránsito de vehículos y protejan a los usuarios del espacio público (Minvu, 2009).

En segundo lugar, e igualmente importante, la seguridad debe considerarse a escala de los elementos urbanos, en el sentido que estos propicien un uso seguro y eviten la ocurrencia de accidentes como golpes, caídas, heridas y otros que puedan producirse en la interacción entre elementos y usuarios.

INCLUSIÓN Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

La categoría Inclusión y Accesibilidad Universal se relaciona con la promoción de la integración de todo tipo de usuarios en los espacios públicos.

El concepto de inclusión se refiere a la capacidad de integrar a diversos usuarios que hoy en día forman parte de grupos minoritarios, segregados tanto por su género, etnia, edad, grupo socioeconómico u otros. Esta integración se realiza por medio de la promoción del acceso en un sentido amplio, que va desde la accesibilidad física o universal -relacionada con el entorno construido-, el acceso a la cultura, el deporte, la educación y la información, a la inclusión laboral, entre otros temas (Akkar, 2004).

En relación a los espacios públicos, el mejoramiento de la seguridad en estos es un aspecto clave para propiciar la inclusión de mujeres y niños en actividades al aire libre, que puedan desarrollarse en estos lugares (PPS, 2012).

En cuanto a la “accesibilidad universal” en el espacio público, esta se relaciona con la eliminación de las barreras físicas del entorno construido, que dificultan o impiden la movilidad segura y autónoma de personas con discapacidad o con movilidad reducida, como adultos mayores o embarazadas.

VIDA SANA Y BIENESTAR

La categoría Vida Sana y Bienestar se asocia con el impacto positivo que pueden tener los espacios públicos en la calidad de vida de los ciudadanos.

Los espacios públicos pueden ofrecer diversos usos, entre los cuales son los usos recreativos y deportivos aquellos que principalmente contribuyen a estimular la vida sana y mejorar la salud de los habitantes de la ciudad, promoviendo una vida más activa. La provisión de espacios públicos accesibles y de buena calidad, puede mejorar la salud mental y física de los habitantes de la ciudad, incentivándolos a la realización de actividades físicas como caminata, juegos y el deporte, constituyéndose en una herramienta para contrarrestar el sedentarismo (UN-Hábitat, 2015).

Los espacios públicos pueden incentivar la actividad física, por medio de su diseño y de la relación con el entorno urbano, conformando por ejemplo espacios continuos y conectados que favorecen su uso para deportes como el trote. Por otra parte, la inclusión de equipamiento dentro del espacio público, como skate parks, juegos infantiles y máquinas deportivas, es otra manera de incentivar la actividad física.

COMUNIDAD

La categoría Comunidad, se asocia al compromiso y apropiación de los ciudadanos, comunidad local y/o usuarios en el desarrollo de los espacios públicos, actores que constituyen finalmente el elemento que da vida a estos lugares, siendo clave para la definición de un proyecto de este tipo.

Durante las últimas décadas, se ha comenzado a tomar en cuenta la importancia de la apropiación y la generación de identidad en los espacios públicos, conceptos que se refieren a cómo, por medio de la intervención sobre el entorno, personas y grupos dejan su “huella” en él, al tiempo que este espacio cobra significado para los usuarios, desarrollando una identidad a través de su interacción cotidiana (Vidal y Pol, 2005). El rescate y puesta en valor del patrimonio cultural también es una forma de incorporar la identidad local en los espacios públicos.

Lo anterior es un aspecto clave para la sustentabilidad de las intervenciones que se realicen en el ámbito urbano, ya que la generación de apropiación, identidad y vínculos entre la comunidad y los espacios públicos, es lo que finalmente facilita la adopción de comportamientos “ecológicamente responsables” (Segovia y Dascal, 2000; Vidal y Pol, 2005).

Finalmente, por medio de la participación ciudadana es posible integrar a la comunidad para que esta sea parte del diseño, construcción y/o mantención de los espacios públicos, contribuyendo a la interacción social y a la apropiación de estos lugares.

MOVILIDAD URBANA

La categoría Movilidad Urbana se relaciona con la interacción de los espacios públicos con los diferentes medios de transporte existentes en las ciudades.

A diferencia del concepto de “transporte urbano”, que se enfoca en el transporte motorizado como objeto de estudio y solución para la movilidad dentro del ámbito urbano, el concepto “movilidad urbana” se centra en el ciudadano y sus necesidades, regresando a la escala humana los problemas relacionados a la movilidad, y buscando la sinergia entre la planificación urbana, el transporte, la accesibilidad, la movilidad y la gestión urbana (Alcántara, 2010).

TABLA 4. DISCIPLINAS ASOCIADAS A CATEGORÍAS DE SUSTENTABILIDAD

CATEGORÍA	DISCIPLINAS RELACIONADAS
Agua	PLANIFICACIÓN URBANA, GEOGRAFÍA, GEOLOGÍA - TOPOGRAFÍA, ECOLOGÍA - BIOLOGÍA, AGRONOMÍA, INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA HIDRÁULICA, INGENIERÍA EN TRANSPORTES
Energía	PLANIFICACIÓN URBANA, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES
Ecología y Biodiversidad	GEOGRAFÍA, GEOLOGÍA - TOPOGRAFÍA, ECOLOGÍA - BIOLOGÍA, AGRONOMÍA, INGENIERÍA AMBIENTAL
Materiales	ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUCCIÓN CIVIL, INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS
Contaminación	ECOLOGÍA - BIOLOGÍA, INGENIERÍA AMBIENTAL, TRABAJO SOCIAL, ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES, GESTIÓN DE RESIDUOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL, PERIODISMO
Confort y Seguridad	SOCIOLOGÍA, HISTORIA - ANTROPOLOGÍA, TRABAJO SOCIAL, ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES, GESTIÓN DE RESIDUOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL, PERIODISMO, INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUCCIÓN CIVIL, INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS
Inclusión y Accesibilidad Universal	HISTORIA - ANTROPOLOGÍA, TRABAJO SOCIAL, ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES, GESTIÓN DE RESIDUOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL, PERIODISMO, INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUCCIÓN CIVIL, INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS
Vida Sana y Bienestar	SOCIOLOGÍA, HISTORIA - ANTROPOLOGÍA, TRABAJO SOCIAL, ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES, GESTIÓN DE RESIDUOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL, PERIODISMO, INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUCCIÓN CIVIL, INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS
Comunidad	SOCIOLOGÍA, HISTORIA - ANTROPOLOGÍA, TRABAJO SOCIAL, ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES, GESTIÓN DE RESIDUOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL, PERIODISMO, INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUCCIÓN CIVIL, INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS
Movilidad Urbana	INGENIERÍA EN TRANSPORTES, SOCIOLOGÍA, HISTORIA - ANTROPOLOGÍA, TRABAJO SOCIAL, ARQUITECTURA, DISEÑO INDUSTRIAL, PAISAJISMO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN, TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES, GESTIÓN DE RESIDUOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL, PERIODISMO, INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUCCIÓN CIVIL, INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS

Fuente: Elaboración propia

CATEGORÍA	PLANIFICACIÓN URBANA	GEOGRAFÍA	GEOLOGÍA - TOPOGRAFÍA	ECOLOGÍA - BIOLOGÍA	AGRONOMÍA	INGENIERÍA AMBIENTAL	INGENIERÍA HIDRÁULICA	INGENIERÍA EN TRANSPORTES	SOCIOLOGÍA	HISTORIA - ANTROPOLOGÍA	TRABAJO SOCIAL	ARQUITECTURA	DISEÑO INDUSTRIAL	PAISAJISMO	INGENIERÍA ELÉCTRICA	ESPECIALIDAD ILUMINACIÓN	TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES	GESTIÓN DE RESIDUOS	EDUCACIÓN AMBIENTAL	PERIODISMO	INGENIERÍA CIVIL - CÁLCULO ESTRUCTURAL	CONSTRUCCIÓN CIVIL	INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS	
Agua	✓	✓	✓			✓	✓					✓		✓							✓	✓	✓	
Energía	✓											✓			✓	✓	✓					✓	✓	✓
Ecología y Biodiversidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓		✓										✓
Materiales												✓	✓	✓				✓				✓	✓	✓
Contaminación	✓			✓		✓						✓	✓	✓		✓		✓					✓	✓
Confort y Seguridad	✓								✓			✓	✓	✓								✓	✓	✓
Inclusión y Accesibilidad Universal	✓								✓		✓	✓	✓									✓	✓	✓
Vida Sana y Bienestar	✓								✓		✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓
Comunidad	✓								✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓				✓
Movilidad Urbana	✓							✓	✓			✓	✓	✓								✓	✓	✓

Este cambio de enfoque promueve la modernización del transporte público, el desincentivo y racionalización del uso del automóvil, la integración de medios de transporte no motorizados y la conformación de una nueva cultura de movilidad urbana, entre otros temas (MTT, 2014).

Los espacios públicos pueden cumplir funciones relacionadas a propiciar la movilidad urbana, por una parte, conformando espacios de intercambio modal entre diferentes medios de transporte; y por otra, por medio de la integración de elementos como ciclovías, áreas peatonales y el diseño de circulaciones seguras y confortables, que propicien medios alternativos de movilidad.

Para lograr los distintos objetivos asociados a las categorías de sustentabilidad, existen ciertas disciplinas que pueden contribuir. En la Tabla 4 se presenta una síntesis de las posibles disciplinas que poseen mayor vinculación con las categorías de sustentabilidad.

1.4. ETAPAS Y ESTRATEGIAS PARA LA GENERACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS SUSTENTABLES

El siguiente apartado describe de modo general las etapas que se requieren para el desarrollo de un espacio público sustentable, entendiendo que, para una verdadera sustentabilidad, es preciso concebir el espacio público como un sistema y considerar las diferentes instancias en las que este se genera y opera.

En base a un estudio realizado sobre buenas prácticas sustentables en los espacios públicos, se generó un set global de estrategias de sustentabilidad por etapa de desarrollo de los proyectos, que actualmente enmarcan lo que sería un “ideal” de espacio público sustentable. Es importante recalcar que la adopción de determinadas estrategias se deberá realizar conforme a las especificidades de los diferentes tipos de espacios públicos a desarrollar (escala y objetivos de cada proyecto), así como a las características del contexto donde se emplacen.

ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO

Esta etapa consiste en la adecuada selección del lugar y la investigación, evaluación y diagnóstico del contexto. Se evalúan los recursos existentes en el sitio y potenciales impactos que puedan ser provocados por la intervención, considerando variables ambientales, socioculturales, económicas y pre-existencias urbanas. La importancia de esta etapa recae en que en ella se determinan las potencialidades y oportunidades a desarrollar, así como sus restricciones, además de contribuir a la determinación de riesgos e impactos ambientales, constituyendo una importante fuente de información para la etapa de planificación y diseño.

Entre temas relevantes para considerar en esta etapa, se incluyen: el estudio de la historia y patrimonio del lugar, las condiciones sociales, ambientales, económicas y urbanas del contexto en que se emplaza, así como también las condiciones y pre-existencias propias del sitio a intervenir, tales como: infraestructura, vegetación y otros.

TABLA 5. ESTRATEGIAS EN ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO

COD	ESTRATEGIAS ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO	CATEGORÍA
SD01	Eficiencia de los recursos naturales existentes	Transversal
SD02	Conservar suelos para agricultura	Transversal
SD03	Conservar condiciones naturales del suelo para infiltración de aguas lluvias	Agua
SD04	Estudiar el riesgo de inundación existente en el sitio	Agua
SD05	Estudiar recursos energéticos e hídricos existentes	Agua, Energía
SD06	Proteger y conservar hábitats para especies amenazadas	Ecología y Biodiversidad
SD07	Evaluar los posibles efectos de contaminación que generaría la intervención	Contaminación
SD08	Estudiar cómo el proyecto mejorará calidad de vida de la comunidad	Comunidad
SD09	Realizar y ejecutar un plan para evaluar intereses y necesidades de la comunidad	Comunidad
SD10	Estudiar el impacto sobre la infraestructura de transporte	Movilidad
SD11	Proteger los ecosistemas acuáticos de humedales y cuerpos de agua	Ecología y Biodiversidad
SD12	Reutilizar y recuperar terrenos contaminados y/o degradados	Contaminación, Ecología y Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

ETAPA DE PLANIFICACIÓN DE ANTEPROYECTO

Esta etapa considera el desarrollo de estrategias para el aprovechamiento de recursos y potencialidades detectados en la etapa de diagnóstico. Complementariamente, se busca integrar a diferentes actores por medio del desarrollo de un plan de consulta y participación.

Con relación a lo anterior, involucrar a la comunidad local que será afectada por la intervención, desde las etapas tempranas de planificación y diseño, es un aspecto clave para la sustentabilidad, en cuanto propicia la generación de apropiación e identidad del espacio público por parte de la ciudadanía.

TABLA 6. ESTRATEGIAS EN ETAPA DE PLANIFICACIÓN ANTEPROYECTO

COD.	ESTRATEGIAS ETAPA DE PLANIFICACIÓN ANTEPROYECTO	CATEGORÍA
PA01	Utilizar un proceso de diseño multidisciplinario	Transversal
PA02	Desarrollar una estrategia para el uso de recursos hídricos	Agua
PA03	Desarrollar una estrategia para el uso de recursos energéticos	Energía
PA04	Conservar ecosistemas, vegetación y suelos especiales	Ecología y Biodiversidad
PA05	Integrar a red de transporte público y red de ciclovías	Movilidad
PA06	Planificar el control de la contaminación que se generará en el sitio	Contaminación
PA07	Involucrar a la comunidad y actores locales en la planificación previa al diseño	Comunidad

Fuente: Elaboración propia

La diversidad de temáticas que involucra la planificación de un espacio público sustentable se relaciona también con la necesidad de contar con equipos multidisciplinarios para la formulación de la planificación y el anteproyecto de la intervención.

Un tema fundamental en esta etapa es establecer la relación que tendrá el espacio público con otros elementos del contexto, provocando sinergias. Ejemplos de lo anterior son la integración del espacio público con medios de transporte; el aprovechamiento de recursos como infraestructura existente; la conformación de una red de espacios públicos y de conectividad de hábitats ecológicos -en el caso de espacios públicos verdes-. Por otro lado, y en relación a la participación ciudadana, es de suma importancia la apropiada comunicación con la comunidad local, en el sentido de transmitir claramente lo que implicará una potencial intervención en el espacio público.

ETAPA DE DISEÑO

Esta etapa contempla tanto el diseño del espacio público como de sus elementos urbanos, los cuales contribuyen al logro de diversos objetivos sustentables. La relevancia de esta fase consiste en que se definen los detalles del proyecto y cómo se materializarán las estrategias sustentables a adoptar, por medio -por ejemplo- de la inclusión de elementos urbanos sustentables. También se relaciona directamente con las etapas de construcción y mantenimiento, siendo determinante para la definición de costos futuros. La participación ciudadana también es un aspecto clave en esta etapa, para identificar usos y usuarios, comprometiendo a actores involucrados en la posterior mantención.

Temas relevantes a considerar son la inclusión de condiciones mínimas exigibles a cualquier espacio público y su equipamiento -como aquellas relacionadas con el confort humano y la accesibilidad universal-, así como la consideración de las condiciones del contexto -como el clima, la comunidad local, la disponibilidad de materiales y el financiamiento, por nombrar los más importantes- para la incorporación de criterios de diseño sustentable en los objetos que constituyen los elementos urbanos.

Por otra parte, al finalizar esta etapa, es clave desarrollar tanto un Plan de Gestión de la Construcción, como un Plan de Mantenimiento y Operación que involucren prácticas sustentables, para ser aplicados en las respectivas etapas posteriores.

TABLA 7. ESTRATEGIAS EN ETAPA DE DISEÑO

COD.	ESTRATEGIAS ETAPA DE DISEÑO	CATEGORÍA
D01	Reducir el consumo de agua potable por medio de riego eficiente y reutilización de aguas	Agua
D02	Proveer de infraestructura energéticamente eficiente	Energía
D03	Evitar la introducción de "plantas invasivas"	Ecología y Biodiversidad
D04	Utilizar especies vegetales nativas	Ecología y Biodiversidad
D05	Proveer de espacios seguros y confortables	Confort y Seguridad
D06	Diseñar circulaciones de dimensiones adecuadas para peatones y ciclistas	Movilidad
D07	Permitir el acceso y uso del espacio público por todo tipo de personas	Accesibilidad e Inclusividad
D08	Promover la recreación activa y el deporte en el espacio público	Vida Sana y Bienestar
D09	Diseñar instalaciones contra inundaciones	Agua
D10	Reducir y/o prevenir la contaminación de aguas subterráneas	Agua, Contaminación
D11	Utilizar energías renovables generadas <i>in situ</i>	Energía
D12	Conservar y restaurar suelos saludables, vegetación especial y plantas nativas	Ecología y Biodiversidad
D13	Diversificar las especies vegetales para fomentar la biodiversidad	Ecología y Biodiversidad

COD.	ESTRATEGIAS ETAPA DE DISEÑO	CATEGORÍA
D14	Utilizar una vegetación apropiada al clima	Ecología y Biodiversidad, Materiales
D15	Apoyar la sustentabilidad en los procesos de fabricación de materiales	Materiales
D16	Utilizar materiales con contenido reciclado y/o reciclables	Materiales
D17	Utilizar materiales de procedencia local	Materiales
D18	Reducir la contaminación lumínica en el sitio	Contaminación
D19	Proveer de elementos para el reciclaje de residuos sólidos generados	Contaminación
D20	Proteger y mantener lugares culturales y/o históricos	Comunidad
D21	Fomentar la identidad local en el diseño del espacio público	Comunidad
D22	Consultar e involucrar a la comunidad en el proceso de diseño	Comunidad
D23	Apoyar el uso del espacio público para la producción local de alimentos y la gestión comunitaria	Comunidad
D24	Minimizar el efecto de "isla de calor urbano" en el sitio	Confort y Seguridad
D25	Incentivar el uso de bicicletas, caminata y transporte público	Movilidad, Vida Sana y Bienestar
D26	Conservar elementos existentes (estructura, pavimentación, materiales y vegetación)	Materiales
D27	Diseñar elementos para la durabilidad, adaptabilidad y el desmontaje	Materiales
D28	Conservar el paisaje natural a través de diseños de bajo impacto	Ecología y Biodiversidad
D29	Restaurar ecosistemas presentes en el sitio	Ecología y Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

TABLA 8. ESTRATEGIAS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

COD.	ESTRATEGIAS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	CATEGORÍA
C01	Verificar prácticas de construcción sustentable	Transversal
C02	Proteger vegetación pre-existente y restaurar suelos	Ecología y Biodiversidad
C03	Reutilizar y/o reciclar materiales de construcción y demolición	Materiales
C04	Controlar la contaminación que genere la construcción	Contaminación
C05	Apoyar la generación de empleos locales durante la construcción	Comunidad
C06	Involucrar a la comunidad en el proceso de construcción	Comunidad

Fuente: Elaboración propia

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa involucra la adopción de estrategias de sustentabilidad durante el proceso de construcción (ver anexo 2), protegiendo de la contaminación, residuos y alteraciones que generará, por medio de la aplicación de un Plan de Gestión de la Construcción.

También se busca integrar a la comunidad en la construcción, apoyando a la economía local. La importancia de esta etapa para la sustentabilidad, se relaciona también con que determina el correcto funcionamiento de los atributos sustentables del espacio público, interviniendo en la calidad de lo construido, así como en su durabilidad, siendo definitiva para las etapas de mantenimiento/operación y monitoreo/evaluación.

Un tema clave a considerar en esta fase es la supervisión y promoción de prácticas de construcción sustentable por medio de la capacitación adecuada de los profesionales que supervisen a las empresas constructoras, para apoyarlas en el caso que estas no se encuentren familiarizadas con dichas prácticas.

ETAPA DE MANTENCIÓN Y OPERACIÓN

Esta etapa consiste en la aplicación de un Plan de Mantenimiento y Operación sustentable, así como la gestión de los residuos generados en el espacio público y la adecuada capacitación de los responsables de la mantenimiento. La importancia de esta etapa se relaciona con la capacidad de sostener en el tiempo las inversiones realizadas. Sin una adecuada mantenimiento, los espacios públicos pronto se ven deteriorados y su uso decaerá.

TABLA 9. ESTRATEGIAS EN ETAPA DE MANTENCIÓN Y OPERACIÓN

COD.	ESTRATEGIAS ETAPA DE MANTENCIÓN Y OPERACIÓN	CATEGORÍA
M001	Proveer capacitación a los equipos encargados de la mantención del espacio público.	Transversal
M002	Minimizar el uso de pesticidas y fertilizantes	Ecología y Biodiversidad
M003	Gestionar la recolección y depósito de reciclables	Contaminación
M004	Reciclar la materia orgánica producida en el espacio público	Contaminación
M005	Promover la consciencia de sustentabilidad y la educación ambiental	Comunidad
M006	Incorporar actividades e infraestructura que fomenten turismo y comercio	Comunidad
M007	Colaboración de la comunidad en el proceso de mantención	Comunidad

Fuente: Elaboración propia

Un aspecto clave a considerar en esta etapa son los costos de mantención, los cuales deben tender a ser bajos e idealmente haber sido previstos en las etapas de planificación y diseño. De ser resuelta de buena manera, la etapa de mantención y operación puede convertirse en una oportunidad de demostrar y educar sobre los atributos sustentables del espacio público.

ETAPA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO

Esta etapa contempla el monitoreo, evaluación y ajuste de las estrategias de sustentabilidad adoptadas en la intervención. La relevancia de esta etapa consiste en que evalúa la sustentabilidad real del espacio público, siendo también una instancia para la generación de conocimiento y aprendizaje para futuros proyectos.

A pesar de que actualmente en Chile no se exige este tipo de seguimiento a las intervenciones que se realizan en los espacios públicos, se describe esta etapa por su importancia, en tanto contribuye a avanzar en el conocimiento sobre la aplicación de la sustentabilidad, por medio de la aplicación de instrumentos de evaluación de forma periódica, que busquen contrastar los resultados obtenidos -a corto, mediano y largo plazo-, con los objetivos y metas definidos en la planificación inicial del proyecto.

TABLA 10. ESTRATEGIAS EN ETAPA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO

COD.	ESTRATEGIAS ETAPA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO	CATEGORÍA
EM01	Planificar el monitoreo del desempeño del espacio público	Transversal
EM02	Comunicar los resultados de la intervención	Transversal

Fuente: Elaboración propia

1.5. DESARROLLO DE ESPACIOS PÚBLICOS EN CHILE

El concepto de espacio público abarca una gran diversidad y tipologías de espacios que difieren en su función, escala, uso, diseño y/o propiedad (Ver Tabla 1). Estos factores inciden en su gestión, especialmente el tipo de propiedad que posea el espacio.

En el caso de los Bienes Nacionales de uso Público o BNUP, tal como son los sistemas viales, plazas, parques y áreas verdes públicas (Art. 2.1.30 de la OGUC), por tratarse de bienes pertenecientes a la Nación, están sometidos al control superior del Ministerio de Bienes Nacionales. Complementariamente, existen otros órganos del Estado con competencias para la administración de los BNUP, como son las municipalidades, a las que según lo establecido en la Ley Orgánica de Municipalidades, les corresponde administrar los bienes municipales y nacionales de uso público, incluido el espacio aéreo y subsuelo en el territorio de su comuna (De la Paz, 2014), velando por otorgar autorización a cualquier intervención que se realice en ellos.

Generalmente los municipios a través del plan regulador establecen pautas y criterios de intervención, solicitando un proyecto específico que requiere permiso otorgado por la Dirección de Obras Municipales, conforme al Art. 2.1.30. de la OGUC, visado por el Departamento de Asesoría Urbana, de acuerdo a lineamientos establecidos en el Pladeco, y las direcciones de Tránsito, Aseo, Ornato y Mantención y otras direcciones municipales, así como del Serviu regional, según corresponda (Municipalidad de Providencia, 2007).

Por otra parte, existen bienes de propiedad privada (BPP) que pueden cumplir un rol similar a un “espacio público”, considerándose un “bien privado de uso público” (Schlack, 2007), que por su accesibilidad, escala y espacialidad pueden brindar cierta identidad al espacio, aportando funciones tales como permanencia, circulación, etc., pese a que su gestión depende directamente de su propietario. Sin embargo, cabe mencionar que existen figuras legales que regulan en parte a este tipo de espacios, como, por ejemplo, el caso de la “servidumbre de tránsito”⁸ o el concepto de “bienes de dominio común” asignado por la Ley de Copropiedad Inmobiliaria a aquellos espacios comunes de condominios⁹. Algunos ejemplos de BPP en que se hace uso de la servidumbre de tránsito para generar recorridos peatonales a través de la propiedad privada, son el Paseo Las Palmas y el pasaje Magdalena, en la comuna de Providencia.

8 Art. 822 del Código Civil de la República de Chile, en Schlack 2007.

9 Artículo 2 N° 6 y Artículo 3 de la Ley de Copropiedad Inmobiliaria (Ley N° 19.537 del 1997), en Schlack 2007.

BNUP - SISTEMAS VIALES

En el caso de calles, avenidas y otros componentes del sistema vial, la administración recae en la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, siendo declarados caminos públicos a través de decretos supremos por cada región. En el caso de calles o avenidas urbanas, estas se mantienen sujetas a las disposiciones de la LGUC, OGUC y los planes reguladores comunales correspondientes.

De este modo, en el caso de un proyecto que involucre una intervención o uso de un BNUP vinculado al sistema vial, tal como obras viales o de infraestructura, se requiere la obtención de un permiso para ocupar un bien nacional de uso público, para el cual la Dirección de Obras Municipales requerirá de documentos tales como un Informe Favorable de la subdirección de Pavimentación y Obras Viales del Serviu. Esto ocurre cuando se interviene calzadas y aceras (Municipalidad de Estación Central, 2016), por ejemplo, para intervenciones menores tal como pavimentar un acceso vehicular o la ocupación de calles y veredas durante un trabajo de construcción.

BNUP - PLAZAS, PARQUES Y ÁREAS VERDES PÚBLICAS

La administración de este tipo de espacio público recae principalmente en los municipios, los cuales pueden establecer diversos mecanismos para financiar y llevar a cabo la gestión.

Así por ejemplo, en el caso de proyectos de plazas y áreas verdes públicas, los propios municipios, a través de su Departamento de Asesoría Urbana y Dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente pueden llevar a cabo la planificación y diseño de los proyectos. Esto es especialmente aplicable en aquellos casos en que los proyectos se ejecuten dentro de los límites prediales y no sea necesario intervenir la vereda acera o calzada.

Igualmente es posible que los municipios trabajen con el apoyo de ONG o fundaciones, las cuales pueden llevar a cabo el diseño y gestionar financiamiento para el desarrollo de proyectos, como es el caso de la Fundación Mi Parque.

En el caso de los proyectos de equipamiento público de mayor escala que requieran financiamiento por parte del Sistema Nacional de Inversiones (SNI), además de la aprobación de la Dirección de Obras respectiva, resulta necesario contar con la recomendación favorable (RS) de financiamiento público del Ministerio de Desarrollo Social.

Para ello es posible aplicar metodologías de evaluación social y análisis de costo-eficiencia de la inversión (Ministerio de Desarrollo Social, 2013a), tal como la existente para evaluación de parque básico y mega parque (área verde urbana de al menos una hectárea) (Ministerio de Desarrollo Social, 2013b), que permite analizar los beneficios para la sociedad, de este tipo de espacios públicos.

En el caso de operación y mantención de los espacios públicos, es frecuente que los municipios establezcan “Contratos de Mantención de Áreas Verdes” con empresas que se encargan de las labores (Reyes-Päcke et al., 2014) bajo la supervisión de la Dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente.



OBRAS Y VECINOS EN LA PLAZA VALENZUELA CASTILLO

Fuente: Ilustre Municipalidad de Providencia

Para el caso de aprovisionamiento de mobiliario urbano, algunos municipios establecen contratos de concesión para el diseño, fabricación, instalación y mantención de mobiliario urbano con explotación publicitaria, donde empresas privadas regidas por lo establecido en la ordenanza municipal y bajo el control de la Dirección de Obras y Dirección de Administración y Finanzas de la municipalidad respectiva, se encargan especialmente de proveer refugios peatonales (paraderos de buses) y paletas publicitarias.

1.5.1. EJEMPLOS DE GESTIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS

CASO 1: PLAZA VALENZUELA CASTILLO, COMUNA DE PROVIDENCIA¹⁰

Esta plaza fue construida en un sitio baldío de 350 m², ubicado en la Zona Típica Caja del Seguro Obrero de la comuna de Providencia. Representa una solución a un espacio que previo a la intervención era utilizado como estacionamiento ilegal, siendo sucio e inseguro.

En este caso el mandante de la intervención fue la Asociación de Vecinos Caja del Seguro Obrero, quienes presentan a la alcaldesa la idea de transformación de este espacio.

- **Planificación y Diseño:** Municipalidad de Providencia, en específico, el Departamento de Asesoría Urbana de la Secpla en colaboración con la Dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente (DAOM) y la Dirección de Tránsito (DT).
- **Financiamiento:** Municipalidad de Providencia.
- **Construcción:** La Municipalidad de Providencia gestionó la construcción, aprovechando que contaba con contratos vigentes para distintos aspectos involucrados: mantención de pavimentos (DOM), áreas verdes y juegos infantiles (DAOM) y demarcaciones y señales (DT).
- **Administración y Mantención:** La Municipalidad de Providencia, a través de sus contratos vigentes de mantención de pavimentos (DOM), áreas verdes y juegos infantiles (DAOM) y demarcaciones y señales (DT).

¹⁰ Entrevista a Margarita Méndez, Dirección de Secpla, Departamento de Asesoría Urbana, Municipalidad de Providencia. Marzo 2016.



PANORÁMICA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN CON VOLUNTARIOS - PLAZA LA ESPERANZA

Fuente: Fundación Mi Parque



PLAZA LA ESPERANZA - SAN BERNARDO

Fuente: Fundación Mi Parque

CASO 2: PLAZA LA ESPERANZA, COMUNA DE SAN BERNARDO¹¹

Esta plaza fue construida bajo la gestión de Fundación Mi Parque, en un sitio eriazo de 2000 m² en la comuna de San Bernardo. Previo a la intervención, este sector se encontraba en muy mal estado, siendo un lugar inseguro para la comunidad.

Para este tipo de intervenciones, la Fundación Mi Parque realiza alianzas de trabajo con municipalidades. Las condiciones para la selección de los proyectos son:

- Que el sitio esté definido como área verde en el Plan Regulador Comunal.
- Las dimensiones del lugar deben ser de entre 500 y 4000 m² (Plaza de Barrio).
- Se priorizan barrios que tengan mayor carencia de áreas verdes y presenten índices de vulnerabilidad.
- El municipio deberá destinar presupuesto para la mantención.
- **Planificación y Diseño:** El proceso de diseño se inicia dos meses antes de la construcción del espacio público, a cargo de una dupla de profesionales (arquitecto y profesional del sector social), quienes lideran un equipo de trabajo compuesto tanto por profesionales de la municipalidad (principalmente Aseo y Ornato, y DIDECO), representantes de la comunidad y el equipo de Fundación Mi Parque.

Durante esta etapa se realiza un proceso de diseño participativo que involucra a la comunidad en la propuesta de las ideas fuerza que guiarán el proyecto, rescatando la historia local y generando una visión de comunidad a la que el espacio público espera contribuir.

- **Selección y Financiamiento:** Los proyectos que realiza la fundación, se encuentran amparados en la Ley de Donaciones e ingresan al Banco Integrado de Proyectos del Ministerio de Desarrollo Social. Por lo general, cada proyecto es auspiciado por una empresa privada para el financiamiento del diseño, construcción y seguimiento al proyecto.
- **Construcción:** Esta etapa se realiza en dos partes. La primera, de obras previas que requiere mano de obra especializada, es realizada por una empresa contratista de construcción. La segunda parte, correspondiente a actividades que no requieren mano de obra especializada, es realizada por la comunidad local, voluntarios (trabajadores de empresas auspiciadoras, estudiantes y otros) y el equipo de Fundación Mi Parque.
- **Administración:** Desde la etapa de diseño se busca establecer vínculo directo entre la comunidad local y la municipalidad, para que ambos sean responsables del espacio público durante su operación. Así, se conforma un comité comunitario responsable de la activación y cuidado del espacio público luego de su construcción, mientras la municipalidad se encarga de la mantención.

¹¹ Entrevista a Ignacio Lira, director ejecutivo Fundación Mi Parque. Marzo 2016.



VISTA HACIA EL LAGO ARTIFICIAL DEL PARQUE BICENTENARIO - VITACURA

Fuente: CDT

CASO 3: PARQUE BICENTENARIO, COMUNA DE VITACURA¹²

Este parque, que actualmente recibe en promedio unas 28.000 visitas al mes, nace bajo la gestión de la Municipalidad de Vitacura. Está ubicado a un costado del río Mapocho, con un área de 3.129 hectáreas correspondiente a terrenos de relleno, siendo construido en dos etapas en 2007 y 2011.

En este proyecto fue muy relevante la articulación exitosa de diferentes actores, como la municipalidad, el Gobierno central, organizaciones comunitarias, instituciones financieras y sector privado. Durante el diseño y desarrollo del proyecto destacó el rol del alcalde al impulsar la iniciativa, siendo asesorado por Secpla y Asesoría Urbana en el proceso (Subdere, 2011).

• **Planificación y Diseño:** El diseño del parque fue a partir de un concurso público de ideas, ganado por el arquitecto Teodoro Fernández Larrañaga, quien se adjudica el contrato para el desarrollo y construcción del proyecto. Tanto la planificación del diseño, como el desarrollo de las bases del concurso y selección del proyecto estuvieron a cargo de la Municipalidad de Vitacura, en específico por el Departamento de Asesoría Urbana de la Secpla.

¹² Entrevista con Vicente Joannon, asesor Urbano Municipalidad de Vitacura, 12 abril 2016.

• **Financiamiento:** La Municipalidad de Vitacura destinó una parte importante del presupuesto municipal al desarrollo de las obras, gestionando recursos a través del sistema leaseback con una institución financiera.

• **Administración y Mantenimiento:** La Municipalidad de Vitacura, el Departamento de Asesoría Urbana de la Secpla en colaboración con la Dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente (DAOM), a través de cuatro contratos vigentes de mantenimiento y protección de las áreas verdes públicas, los cuales corresponden a los cuatro sectores en que está dividido en parque Bicentenario, más un contrato de Servicio de Mantenimiento de Arbolado Urbano que realizan todas las labores de poda, extracciones, reposiciones, fumigaciones, etc. (Plan de Desarrollo Comunal de Vitacura 2009-2015).

Cabe mencionar que el parque cuenta con una gerencia que administra su uso para actividades como eventos y ferias. Los recursos obtenidos por esta vía son parte de los ingresos municipales, no necesariamente destinados a mantener el parque. Un aspecto innovador que aporta a la mantención del parque y vinculación con la ciudadanía, es la existencia de “anfitriones del parque”, correspondiente a un grupo de vecinos adultos mayores que transmiten a los usuarios la importancia del respeto y cuidado de los espacios públicos.



CONTENEDORES Y PAPELEROS DE RECICLAJE EN EL PARQUE BICENTENARIO - VITACURA

Fuente: CDT



SENDEROS EN PARQUE EXPLORADOR QUILAPILÚN - COLINA

Fuente: Constanza López

1.6. REFERENTES DE ESPACIOS PÚBLICOS SUSTENTABLES

PARQUE EXPLORADOR QUILAPILÚN

Colina, Región Metropolitana, Chile, 2012

DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto construye un área verde con sentido ambiental y social. La imagen objetivo se basa en la interpretación de los paisajes de la Región Metropolitana (RM), elaborando un parque botánico que enseña las diferentes especies de flora a través de jardines temáticos.

ATRIBUTOS DE SUSTENTABILIDAD

- **Preservación del Ecosistema:** Las especies que se eligen tanto para los jardines como para la cubierta verde, son de clima mediterráneo de la RM, tal como matorrales, bosques espinosos y bosques esclerófilos, las cuales son plantas resistentes al clima y de poco requerimiento hídrico, generando así una reducción de costos de mantención.
- **Educación Ambiental:** El parque se conforma como un espacio de aprendizaje y educación ambiental, utilizando cerca de 30 mil especies autóctonas de árboles y plantas, que representan los cinco tipos de flora presentes en la Región Metropolitana.
- **Uso de Energías Renovables:** Contempla instalación de paneles fotovoltaicos en cubierta de sombreaderos, para aprovechar la radiación solar existente, generando energía eléctrica para la iluminación del parque.

- **Construcción Sustentable:** Durante el proceso de construcción, se utilizaron materiales que favorecen el ahorro energético, reutilización de aguas lluvias y la disminución de desechos.
- **Promoción de la Economía Local:** El proyecto incluye una tienda de venta de productos realizados por las comunidades aledañas. De esta manera las personas se integran al parque permanentemente, otorgando oportunidades para el emprendimiento y la generación de recursos económicos.

TABLA 11. RESUMEN DE DIMENSIONES SUSTENTABLES PARQUE EXPLORA QUILAPILÚN

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
Plantea en primer lugar ser un espacio de aprendizaje, fortaleciendo la identidad y el patrimonio local, al utilizar especies nativas, e integrando el Centro Interpretativo Arqueológico, que alberga piezas históricas halladas durante la construcción del parque. Lo anterior se complementa con espacios destinados a fomentar el emprendimiento de la comunidad.	El proyecto tiene bajos costos de mantención, gracias a la adopción de prácticas eficientes como el riego de la vegetación que lo conforma y a la inclusión de energías renovables para la iluminación del espacio público. Adicionalmente el parque fomenta el desarrollo de la economía local.	El proyecto crea un espacio público de parque botánico, utilizando especies nativas, que preservan la fauna autóctona a través de la flora, creando nuevos hábitats para su reproducción, además de adaptarse mejor al clima local. Adicionalmente, la sustentabilidad ambiental fue considerada durante el proceso de construcción.

Fuente: Elaboración propia



VEGETACIÓN PARQUE EXPLORADOR QUILAPILÚN - COLINA

Fuente: Caroline Taverne



DECK SUSPENDIDO EN MADERA CERTIFICADA, PLAZA VÍCTOR CIVITA

Fuente: Nelson Kon

PLAZA VÍCTOR CIVITA

Sao Paulo, Brasil, 2016

DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto recupera un área antiguamente utilizada para incinerar parte de la basura de la ciudad. La premisa del proyecto es transformarse en un museo de la sustentabilidad al aire libre, abierto a todos los miembros de la comunidad y que propicie el encuentro entre ciudadanos de diversas edades.

ATRIBUTOS SUSTENTABLES

- **Educación Ambiental:** Los espacios abiertos contemplan zonas de experimentación, con diversas tecnologías de depuración y recuperación de aguas lluvias y servidas, demostraciones de cultivos hidropónicos y posibilidades de utilización terapéutica de las plantas.
- **Preservación de la Vegetación:** El proyecto se estructura sin remover los árboles de gran tamaño que han logrado crecer, pese a las condiciones de contaminación del suelo.
- **Depuración de Aguas Lluvias y Servidas:** Las aguas lluvias y servidas son depuradas y filtradas, mediante sistemas naturales, para luego ser integradas a los sistemas de auto-irrigación para el crecimiento de los cultivos de demostración.

- **Uso de Materiales:** Uso de madera reciclada, y otros materiales con contenido reciclado (hormigón y acero). Todos incluyen certificación de sus procesos de producción y cuantificación de la reducción en el impacto ambiental.
- **Diversidad Programática:** El proyecto incluye un anfiteatro cubierto con capacidad para 240 personas, área de ejercicios, juegos para niños, centro de capacitaciones, exposiciones, experimentación al aire libre y un centro para la tercera edad. La diversidad del programa propuesto, incentiva el desarrollo de las relaciones intergeneracionales de la comunidad.
- **Bajos costos de Operación:** El proyecto contempla la utilización de diversas tecnologías para la reducción de costos, tales como sistemas de generación de energía con paneles fotovoltaicos, iluminación LED y sistemas de auto irrigación en las zonas de cultivos vegetales.
- **Autogeneración de Recursos Económicos:** El modelo de gestión permite que la administración de la plaza pueda arrendar ciertos espacios del proyecto para conferencias y eventos, generando ingresos que son utilizados en la mantención del lugar.

TABLA 12. RESUMEN DE DIMENSIONES SUSTENTABLES PLAZA VÍCTOR CIVITA - BRASIL

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
Se potencia por la creación de un nuevo espacio en la ciudad para el esparcimiento y contacto con la naturaleza. El proyecto se plantea como un espacio inclusivo, por la integración de espacios para diversos usuarios, incorporando máquinas de ejercicio, entre otros. Además, se contribuye a educar a la población en temáticas medioambientales.	Las estrategias de implantación por sobre el nivel de suelo permite el desarrollo de actividades en el espacio, de forma segura y evitando los costos de descontaminar el terreno. Los costos de operación del parque se reducen mediante la incorporación de tecnologías que hacen uso eficiente de los recursos. Adicionalmente, el modelo de gestión permite autogenerar recursos económicos.	Recuperación y reconversión de un espacio contaminado, por medio de un diseño de bajo impacto que se ubica por sobre el terreno. Uso de varias estrategias que contribuyen a la dimensión ambiental, como el tratamiento de aguas lluvias y servidas y uso de materiales sustentables (certificados).

Fuente: Elaboración propia



VISTA AÉREA PASEO MARÍTIMO DE BENIDORM - ESPAÑA

Fuente: OAB Office of Architecture in Barcelona. Alejo Bagué

PASEO MARÍTIMO DE BENIDORM

Benidorm, España, 2009

DESCRIPCIÓN GENERAL

Espacio de transición entre la ciudad y el mar que combina diferentes tipos de espacios y niveles. Mediante las circulaciones longitudinales y transversales permite el recorrido, el uso de zonas de descanso y la contemplación del paisaje. Su morfología y el uso de pavimentos de colores entregan identidad al lugar.

ATRIBUTOS SUSTENTABLES

- **Integración del Paisaje:** La morfología orgánica hace que este proyecto se integre en el contexto, construyendo un espacio de transición entre el área urbana de alta densidad y el borde costero, o en otras palabras, es el elemento que integra lo artificial con lo natural. El proyecto está compuesto por tres capas, la primera por lo estructural, la segunda por las texturas y la tercera por el mobiliario urbano y elementos naturales. Los voladizos generan luz y sombra a los espacios, adicionalmente aumenta la superficie del paseo en 4.000 m².

- **Mobiliario Confortable:** El mobiliario urbano está diseñado a través de los conceptos de preservación y confortabilidad. El primer concepto se refleja en la elección de un material resistente y económico, como el hormigón, que conforma las bases de los mobiliarios de descanso. El problema de estos elementos es que son duros y fríos, por tanto se combinan con respaldos de madera que brindan mayor confortabilidad para su uso.



NIVEL SUPERIOR PASEO E INFERIOR SOMBREADERO

Fuente: OAB Office of Architecture in Barcelona. Alejo Bagué

- **Accesibilidad:** Con el objetivo que el paseo se conecte longitudinal y transversalmente, se implementan rampas de acceso al sector de playa. De esta manera se construye un parque inclusivo que elimina las barreras arquitectónicas, además contribuye en la sinuosidad del recorrido, traspasando las distintas instancias sin mayor inconveniente.
- **Optimización de Áreas de Césped:** Las áreas de césped se sitúan en paños de menor extensión reemplazándose por otros tipos de pavimentos de colores que entregan flexibilidad sin mantención de riego.

TABLA 13. RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SUSTENTABLES PASEO MARÍTIMO DE BENIDORM - ESPAÑA

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
Los usuarios son los principales beneficiados con la remodelación del paseo borde costero. Cuentan con un espacio inclusivo y accesible para la recreación, esparcimiento, descanso y deportes. Sus formas y colores entregan identidad al lugar.	El proyecto fomenta el turismo, aumentando la actividad económica del lugar, creándose más comercio y empleos. Además al reducir el uso de vegetación y utilizar otros materiales de superficie, se economizan gastos de mantención.	El proyecto respeta el entorno, reconociendo el contexto en que se ubica, integrando el borde costero y la ciudad. A lo largo de la estructura orgánica hay colectores pluviales.

Fuente: Elaboración propia



PARQUE ECUADOR

Fuente: Ilustre Municipalidad de Concepción

PARQUE ECUADOR

Concepción, Chile, 2014

DESCRIPCIÓN GENERAL

El foco del diseño del parque se centró en el concepto de “diseño universal”, a través de cambios en la infraestructura que permite el uso de toda la comunidad como, por ejemplo, juegos para niños con movilidad y/o comunicación reducida, rampas, rebajes de aceras, señaléticas, entre otros. De esta manera este espacio se convirtió en el primer parque inclusivo del país.

ATRIBUTOS SUSTENTABLES

- **Uso Eficiente de la Energía:** Considera diferentes tipos de iluminación según los usos, logrando un alto porcentaje de uniformidad y eficacia lumínica. Por otra parte, se implementan señaléticas con paneles fotovoltaicos en área de cruces peatonales.
- **Accesibilidad y Confort:** En juegos infantiles se considera alto estándar en materialidad y accesibilidad, los cuales son aptos para niños en situación de discapacidad, asegurando su correcto funcionamiento. También se implementan rampas antideslizantes y toboganes, resbalines y juegos táctiles, diseñados con bordes redondeados y revestidos para no causar cortes o grandes golpes al utilizarlos. En asientos, se consideran materiales antivandálicos como hormigón, combinados con listones de madera, además se diseñan con respaldos que entregan mayor seguridad y comodidad. En basureros, el área contenedora se desliza fácilmente, incluso se puede realizar este movimiento con el pie sin tocar el elemento. En relación a estacionamientos de bicicletas, consideran en acero galvanizado, el cual es de alta resistencia a la exposición del agua y humedad.

JUEGOS INCLUSIVOS EN PARQUE ECUADOR

Fuente: Ilustre Municipalidad de Concepción

- **Conservación del Parque:** Se mantienen especies existentes y árboles que están desde el inicio del parque, así el suelo no se interviene y se respeta el ecosistema natural. Además, se incorporan señaléticas, indicando tipo de árbol y nombre científico, enfatizando la identidad del espacio. Por otra parte, se emplea sistema de evacuación de aguas lluvias en multicanchas, a través de rejillas de canales en el piso, evitando que se desgaste por la humedad, lo cual se traduce en menor costo de mantención en el tiempo.

TABLA 14. RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SUSTENTABLES PARQUE ECUADOR - CONCEPCIÓN

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
Entrega seguridad y confort para los usuarios, los cuales reactivan este eje verde. Además, el parque es diseñado para ser accesible a todas las personas, sin hacer diferencias.	Debido a las estrategias anteriormente descritas, se disminuyen los gastos de mantención. Por otra parte, la nueva propuesta impulsa el desarrollo del turismo.	Se favorece debido a la preservación de especies existentes. Además se implementan energías renovables e iluminación eficiente.

Fuente: Elaboración propia



ESPACIOS RESIDUALES RECUPERADOS EN CORONEL

Fuente: CDT

RECUPERACIÓN DE ESPACIOS RESIDUALES CORONEL

Coronel, Chile, 2015

DESCRIPCIÓN GENERAL

Coronel presenta condiciones desfavorables en relación a la cantidad de espacios públicos y la presencia de espacios residuales. En este contexto se forma el Plan Verde 2050, que crea un master plan de construcción y mejoramiento de áreas verdes y espacios residuales con una mirada sustentable desde hoy hasta el año 2050.

ATRIBUTOS SUSTENTABLES

- **Instrumento de Planificación Sustentable:** Se crea un nuevo plan regulador, que entrega lineamientos de normativas para las zonas destinadas a áreas verdes.
- **Uso Eficiente de la Energía y Recursos Hídricos:** Se considera iluminación LED, cumpliendo con un diseño que logre iluminación focalizada y en un radio menor. Por otra parte, se propone el sistema de riego a través de napas subterráneas. En complemento a esto, se elige vegetación nativa que resista a las condiciones del lugar, como las altas precipitaciones y suelos de sustratos arenosos.
- **Protección de Ecosistema:** Al aumentar las áreas verdes e implementar nuevas especies arbóreas, se regula el ecosistema, creándose nuevos hábitats para aves como queltehues, los cuales han ido desapareciendo con la expansión de la ciudad y eliminación de la vegetación.



CICLOVÍA Y ELEMENTO DE PROTECCIÓN SOLAR SOBRE MÁQUINAS DE EJERCICIOS, CORONEL

Fuente: CDT

- **Beneficios a la Comunidad:** Se invita a la comunidad a participar de las diferentes etapas de los proyectos, entregando su opinión en relación al funcionamiento de los espacios. Por otra parte, se consideran máquinas de ejercicios, con el objetivo que los usuarios utilicen las plazas comunitarias como un espacio de esparcimiento a través del deporte.
- **Diseño Estratégico:** Como parte del Plan Verde 2050, se considera unificar los elementos como basureros y paraderos para crear una imagen urbana de la comuna. La variable económica fue la principal y se eligió el acero galvanizado por ser un material local y de mayor duración. Otro factor de diseño es considerar las partidas de más alto valor y ver una alternativa a esto para reducir costos.

TABLA 15. RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SUSTENTABLES DE CORONEL

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
El mejoramiento de las plazoletas genera mejor calidad de vida para los vecinos, entregándoles un lugar de reunión, además de mayor seguridad a los barrios, evitando que se formen focos de delincuencia en espacios residuales.	Se encuentra presente desde la concepción de las plazoletas con las estrategias de diseño implementadas, donde los costos de mantención son claves para el funcionamiento de los proyectos.	Se favorece debido a que el aumento de plazoletas colabora en aumentar los m ² de áreas verdes por persona, esto ayuda a revivir el ecosistema que se encuentra en extinción, recuperando especies como queltehues que son de este clima.

Fuente: Elaboración propia



VISTA AÉREA PARQUE RECREACIONAL VENECIA - TEMUCO

Fuente: Plataforma Urbana. Rodrigo Meza

PARQUE VENECIA

Temuco, Chile, 2014

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Parque Venecia, forma parte de un plan integral para revitalizar barrios en zonas críticas, luego que los vecinos solicitaran la recuperación de espacios. El concepto del proyecto es recuperar un terreno en desuso, y consolidar un espacio público de ocio para suplir la ausencia de espacios, debido a esto se le otorgó el nombre de “estar urbano”.

ATRIBUTOS SUSTENTABLES

- **Preservación del Ecosistema y Medioambiente:** Se eligen especies nativas para el parque, potenciando la conformación de un gran pulmón verde, que ayude a disminuir los índices de contaminación atmosférica. Se conforma por planicies que rompen los niveles regulares del terreno, formando plataformas que drenan las aguas lluvias y además se utilizan como áreas recreativas de picnic.
- **Eficiencia Energética:** El parque se proyecta con iluminación LED, para reducir los costos de mantención y para conseguir una mejor eficiencia lumínica.
- **Eficiencia Hídrica:** En el diseño del parque se considera utilizar una combinación de pavimentos blandos y duros como arcilla y arena, con el objetivo de focalizar los paños verdes y así minimizar el requerimiento hídrico para ahorrar costos de mantención.
- **Confort y Seguridad:** El mobiliario que se utiliza en el parque es, por una parte, de material antivandálico como el hormigón, de manera que perdure en el tiempo a pesar

ESPACIOS PARQUE RECREACIONAL VENECIA - TEMUCO

Fuente: Plataforma Urbana. Rodrigo Meza

de maltratos que pudiese sufrir. Por otra parte, se considera complementarlo con un material que brinde confort al usuario como es la madera, que en este caso se utiliza para las áreas de asiento y respaldos.

- **Gestión de Proyecto:** La comunidad participa a través de consultas ciudadanas y del Programa Quiero Mi Barrio. Posteriormente se invita a la ciudadanía a realizar actividades como plantar especies arbóreas. En estas instancias, la comunidad plantea sus opiniones, desarrollando un sentido de pertenencia para que el parque perdure en el tiempo.

TABLA 16. RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SUSTENTABLES PARQUE VENECIA - TEMUCO

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
Los usuarios son los principales beneficiados por la implementación de diseño participativo, ya que han estado presentes aportando sus necesidades. Por otra parte, al revitalizar este espacio público, mejora la seguridad, la percepción del entorno y se adquiere acceso a actividades recreativas.	Se ve reflejada indirectamente con la implementación de sistemas pasivos y activos de eficiencia energética, lo cual reduce los gastos de mantención. Adicionalmente, la mejora del parque puede incidir en aumentar la plusvalía del entorno.	Al recuperar este sitio en desuso, convirtiéndolo en una gran área verde, se potencia el cuidado del medioambiente, beneficiando el entorno y a los usuarios.

Fuente: Elaboración propia



INFRAESTRUCTURA SEDE SOCIAL BARRIO BOCA SUR - CONCEPCIÓN

Fuente: Seremi de Vivienda y Urbanismo Región del Biobío

BARRIO BOCA SUR - PROGRAMA RECUPERACIÓN DE BARRIOS

Concepción, Región del Biobío, Chile, 2006

DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto se enmarca dentro de Programa Quiero Mi Barrio en el Barrio Boca Sur de Concepción. Hoy, el vecindario cuenta con espacios públicos renovados: circuito de áreas verdes, renovación y construcción de sedes sociales, equipamiento deportivo, y la participación activa de la comunidad local en la gestión de los espacios públicos.

ATRIBUTOS DE SUSTENTABILIDAD

- **Recuperación de Sitios Eriazos y Circuito de Áreas Verdes:** Se recuperan áreas verdes existentes y se construyen nuevos espacios públicos en terrenos eriazos que se habían transformado en microbasurales y focos de contaminación. De esta manera se conforma un circuito de áreas verdes.
- **Rehabilitación y Construcción de Sedes Sociales:** Se rehabilita una sede social preexistente y se construyen nuevas sedes para fomentar la participación y coordinación de la comunidad local en el Programa de Recuperación de Barrios.
- **Mejoramiento de Accesibilidad e Imagen del Barrio:** Existían problemas graves de accesibilidad en aceras, los cuales fueron resueltos mediante la construcción de nuevos pavimentos de calidad, cambiando la imagen del barrio y la percepción del espacio público.

ENERGÍAS RENOVABLES EN SEDE SOCIAL BARRIO BOCA SUR - CONCEPCIÓN

Fuente: Seremi de Vivienda y Urbanismo Región del Biobío

- **Uso de Energías Renovables:** Posterior a la intervención del programa, la comunidad local postuló y recibió un Fondo de Protección Ambiental (FPA), utilizado para la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta de la Sede Social Plaza de La Juventud, generando energía eléctrica en base a energía renovable.
- **Participación Ciudadana:** El proyecto integra a la comunidad en el diseño, construcción y gestión de los espacios públicos y equipamiento construido, generando apropiación por parte de la comunidad local. Complementariamente, surge el Comité Ambiental "Quiero Mi Barrio" Boca Biobío Sur, que impulsa la activación de espacios públicos, promoviendo la sustentabilidad ambiental entre los vecinos del barrio.

TABLA 17. RESUMEN DE DIMENSIONES SUSTENTABLES BARRIO BOCA SUR - CONCEPCIÓN

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
La participación de la comunidad local es un elemento central del programa de recuperación del barrio. El involucramiento de la comunidad permite integrar sus necesidades y otorga un sello de identidad a los espacios públicos generados. La intervención del barrio ha generado sinergias positivas en la gestión comunitaria de los espacios públicos.	El proyecto integra en una de sus sedes el autoabastecimiento de energía en base a paneles fotovoltaicos, disminuyendo los costos asociados al consumo de electricidad.	Se recuperan sitios eriazos contaminados para la creación de nuevas áreas verdes. Complementariamente, el comité ambiental impulsa variadas iniciativas ambientales, como la realización de talleres informativos y la gestión de residuos para su compostaje y/o reciclaje.

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 2

CONTEXTO CHILENO Y SUSTENTABILIDAD DE ESPACIOS PÚBLICOS

CAPÍTULO 2: CONTEXTO CHILENO Y SUSTENTABILIDAD DE ESPACIOS PÚBLICOS

INTRODUCCIÓN: LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO PARA LA SUSTENTABILIDAD

Si bien los conceptos de desarrollo y urbanismo sustentable hacen referencia a una necesidad mundial de cambiar la forma en que las sociedades se relacionan con el medioambiente, la consideración de variables que son propias del contexto local es fundamental.

El reconocimiento de la importancia de las “características locales” para el desarrollo sustentable surgió con fuerza con la generación de la Agenda Local 21, la cual compromete a los países adheridos, a realizar en sus territorios los acuerdos establecidos en esta agenda (Barton, 2006). La relevancia de lo local, surge de observar el impacto de la globalización en el desarrollo urbano de países en vías de desarrollo, en los cuales muchas veces se ha adoptado visiones extranjeras de ciudad, las que a menudo son pobremente adaptadas a las necesidades y condicionantes locales.

Esto ha tenido como consecuencia, la desaparición de entornos construidos que previamente se caracterizaban por encontrarse enraizados culturalmente, ser localmente producidos y tecnológicamente adaptados a su contexto ambiental, social y económico (Zetter & Butina, 2008). Además de las características del contexto local, se deben tener en cuenta en el diseño urbano los impactos que traerá el cambio climático en las distintas zonas de Chile, para así construir ciudades más resilientes.

Considerando que no existe una solución, herramienta o tecnología específica que sea universalmente correcta y aplicable a todos los casos de diseño de espacios públicos sustentables, y a su vez tomando en cuenta la diversidad geográfica, climática, cultural y económica que caracteriza a Chile; en el siguiente capítulo se establecen las principales variables que pueden condicionar la generación de estos espacios en el país.

En primer lugar, se introducen variables relacionadas con las tres dimensiones de la sustentabilidad, realizando una descripción panorámica a nivel nacional. Luego, se detallan las características específicas de las tres macro zonas en las que se ha dividido el territorio del país para efectos de este manual: Norte, Centro y Sur/Austral.

En segundo lugar, en base a un estudio del estado actual de los espacios públicos en Chile -realizado en el marco del presente manual, en localidades representativas del

país durante 2015-, se sintetiza información sobre necesidades, aspiraciones, buenas prácticas y oportunidades para la mejora de estos espacios. Se recomienda que estas variables sean consideradas como parte del levantamiento y diagnóstico a realizar en la etapa de planificación de un proyecto, para dar cuenta de las características de contexto y requerimientos locales que influirán en la generación de un espacio público sustentable.

2.1. CONTEXTO Y SUSTENTABILIDAD EN ESPACIOS PÚBLICOS

2.1.1. DIMENSIÓN AMBIENTAL

CLIMA LOCAL: RELACIÓN CON CONFORT HUMANO Y DURABILIDAD DE MATERIALES

El clima es un tema muy relevante a considerar a la hora de desarrollar espacios públicos sustentables, ya que no sólo incide en el uso de los espacios públicos y sus elementos urbanos, sino también, en la durabilidad de los materiales utilizados en estos, ya sean materiales de construcción o material vegetal.

En relación al diseño y al confort de los usuarios, las condiciones climáticas inciden en que exista un mayor o menor uso de los espacios públicos en diferentes épocas del año. Por otra parte, el clima también tiene una gran influencia en el comportamiento y vida útil de los elementos urbanos; por lo que tanto el diseño como la selección de materiales deberán considerar los impactos del clima sobre su durabilidad, así como también los requerimientos de mantenimiento, tomando en cuenta los costos asociados a ello.

Dado que los aspectos climáticos locales son un tema crítico para la sustentabilidad de los espacios públicos en Chile, se debe considerar la diversidad en su geografía, desde el árido desierto nortino hasta los bosques lluviosos del sur, atravesando cordilleras y valles a lo largo de sus latitudes, que junto a su longitud produce también una gran diversidad climática a lo largo y ancho del territorio nacional. Esta

FIG.5. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA



Fuente: NCh 1079:2008

diversidad de climas del país implica un desafío al momento de diseñar. Para diferenciar los climas presentes en Chile, este manual utilizará como referencia la zonificación climática descrita en la norma NCh 1079:2008 (excluyendo la Zona Climática Andina, al ser poco estudiada debido a su baja densidad poblacional).

TABLA 18. ZONAS CLIMÁTICAS DE CHILE

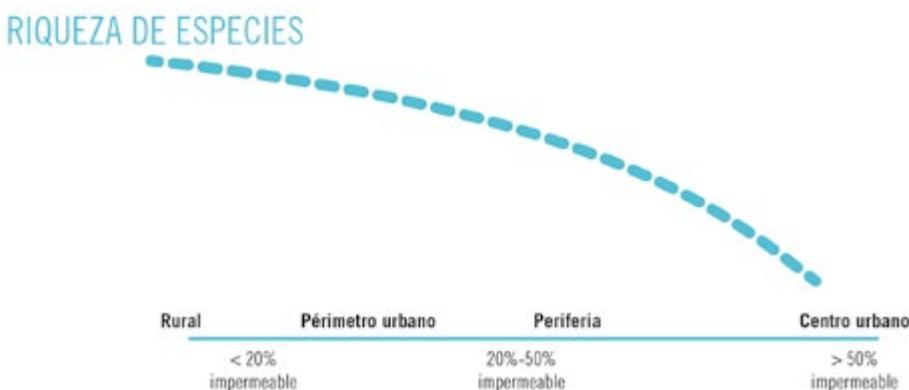
MACRO ZONAS	ZONAS CLIMÁTICAS	
Norte	NL ND NVT	Norte Litoral Norte Desértico Norte Valle Transversal
Centro	CL CI	Central Litoral Central Interior
Sur/Austral	SL SI SE	Sur Litoral Sur Interior Sur Extremo

Fuente: NCh 1079:2008

ECOLOGÍA URBANA Y BIODIVERSIDAD: POTENCIAR LA BIODIVERSIDAD LOCAL

Los procesos de urbanización impactan en la ecología y biodiversidad de las ciudades. La diversidad de las especies, ecosistemas y comunidades naturales tiende a ser reducida y de escasa riqueza biológica, con predominio de especies cultivadas y domesticadas.

FIG.6. RELACIÓN ENTRE RIQUEZA DE ESPECIES Y URBANIZACIÓN



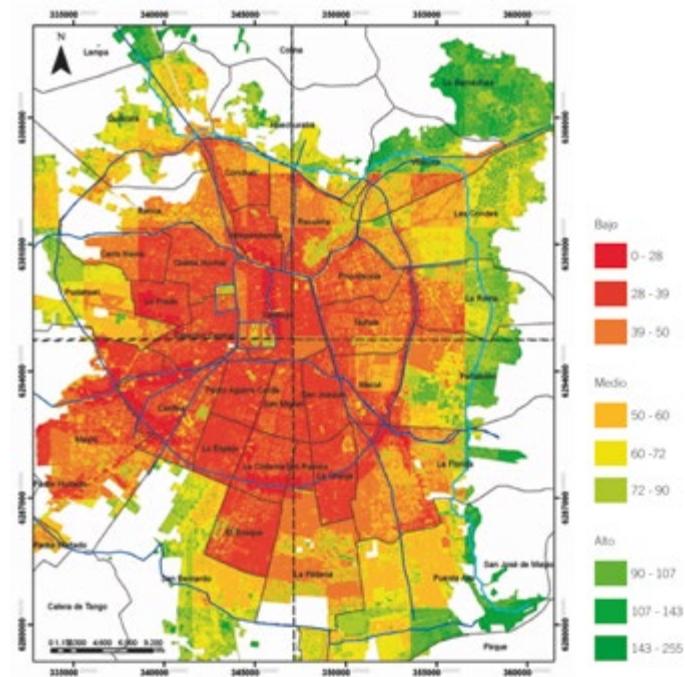
Fuente: McKinney (2002)

Los principales impactos ambientales del proceso de urbanización se relacionan con la impermeabilización de los suelos, que altera el ciclo hidrológico y la calidad del agua y provoca “islas de calor urbano”; degradación, pérdida y fragmentación de hábitats y/o corredores ecológicos (Romero y Vásquez, 2005), con extinción o desplazamiento de algunas especies; contaminación del entorno, ya sea en el aire, agua o suelo, entre otros.

Al interior de las ciudades, la vegetación nativa se encuentra degradada o eliminada debido a la incorporación de nuevos suelos urbanos y la consecuente impermeabilización, reduciendo con ello los servicios ambientales o ecosistémicos que ofrecen, siendo reemplazados por especies exóticas, que en algunos casos son invasoras.

Chile, debido a su diversidad climática y geografía, posee una gran variedad de especies autóctonas, con alrededor de 30.000 especies endémicas que forman ecosistemas marinos, costeros y terrestres (MMA, 2014b). Esto puede ser una oportunidad, ya que al incorporar un mayor número y variedad de especies vegetales nativas en los espacios públicos -siempre que se encuentren adaptadas a sus condiciones climáticas-, podría contribuir a aumentar la biodiversidad al interior de las ciudades, aportando a la recuperación de ecosistemas degradados (Flores, Katunaric, Rovira y Rebolledo, 2013) y a la mantención del equilibrio ecológico.

FIG.7. ÍNDICE DE RIQUEZA POTENCIAL DE FAUNA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO



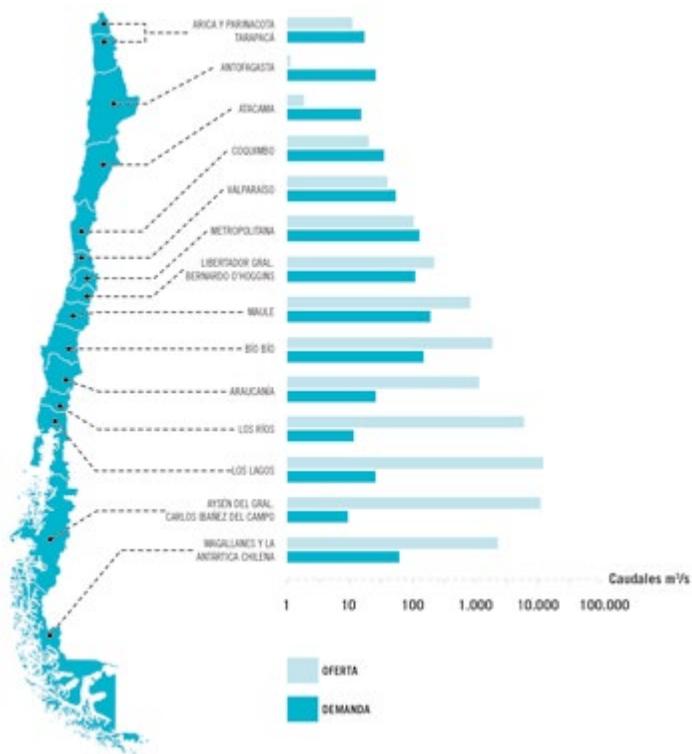
Fuente: Flores et al., 2013

Por otro lado, la flora y vida silvestre urbana tiende a disminuir en existencia y abundancia de especies, en la medida que aumenta la densidad urbana (Flores et al., 2013; Romero, 2000). La Figura 7 representa lo que sucede en la Región Metropolitana, donde existe alta relación entre mayor densidad de urbanización y menor riqueza de fauna. El índice de riqueza potencial de fauna (IRPF) es mayor en las comunas periféricas, siendo mayor en las que se ubican a lo largo de la precordillera; por el contrario, el índice es mucho menor hacia las áreas centrales de la ciudad.

AGUA: DISPONIBILIDAD LOCAL DE AGUA PARA EL RIEGO Y CONSUMO HUMANO

En Chile, la producción de agua potable se origina a partir de aguas subterráneas (47%) y aguas superficiales (53%) (SISS, 2011, citado en MMA, 2011b). Entre las regiones de Arica y Parinacota y Atacama, la fuente principal de abastecimiento es de tipo subterránea ya que la superficial es escasa; en el centro del país, desde Valparaíso hasta Los Lagos, el abastecimiento es mixto; mientras en el sur el abastecimiento es en base a aguas superficiales (MMA, 2011b, p.21).

GRÁFICA 1. DISPONIBILIDAD V/S EXTRACCIÓN DE AGUA EN CHILE POR HABITANTE

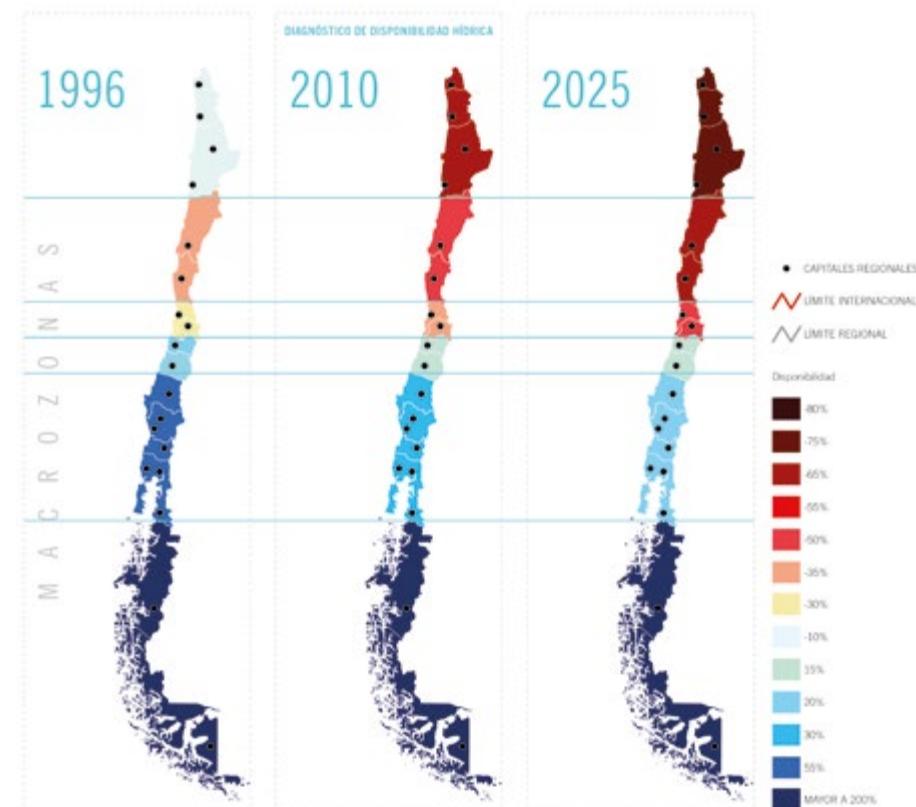


Fuente: MOP, 2015

La disponibilidad (oferta) y la extracción (demanda) del agua también son heterogéneas a lo largo de su territorio. Desde Santiago hacia el norte, la demanda de agua supera la disponibilidad, mientras que desde la VII Región al sur, la disponibilidad está por sobre los 1.000 m³/persona/año (Gráfica 1), superando a la extracción.

Por otra parte, el acceso a este recurso se ha visto amenazado por los efectos del cambio climático que, por el aumento de la temperatura terrestre, en nuestro país podría implicar la disminución de la capacidad de acumulación de nieve en los glaciares, los cuales constituyen importantes reservas de agua dulce, siendo “reservas estratégicas que aportan agua a las cuencas hídricas en verano y recargan los ríos en regiones áridas, están en gran parte en retroceso, asociados a cambios de patrones tradicionales de las variables climáticas. Esto continuará afectando la disponibilidad de agua en aquellas cuencas donde su aporte es significativo, particularmente en la zona centro norte” (MMA, 2011a, p. 132).

FIG.8. DISPONIBILIDAD DE AGUA PROYECTADA PARA AÑOS 1996 - 2010 - 2025



Fuente: DGA, 2010, citado en Banco Mundial, 2011

Considerando las consecuencias del cambio climático, se ha estimado la disponibilidad hídrica que presentará el país a futuro; mientras en la Zona Norte la disponibilidad presentará una disminución negativa y exponencial para el año 2025 (alcanzando una disponibilidad de -85%), en la Zona Sur-Austral la proyección continuará siendo positiva y abundante (200% de disponibilidad), aunque presentará una leve baja en relación a los años 1996 y 2010 (DGA, 2010, citado en Banco Mundial, 2011) (Fig. 8).

Debido a lo anterior, se han adoptado nuevas políticas y estrategias a nivel país, que buscan aumentar la eficiencia en el consumo de este recurso, como la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (MOP, 2012) y la Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015 (MOP, 2015). En estos instrumentos, entre las medidas para aumentar la sustentabilidad del recurso hídrico a mediano y largo plazo se encuentran: priorizar el uso del agua potable para el consumo humano; la búsqueda de nuevas tecnologías y sistemas para la eficiencia hídrica; y la reutilización de las aguas lluvias y/o aguas grises (tratadas), para destinarlas a otros usos, tal como el riego de vegetación en espacios públicos (MOP, 2012; MOP, 2015).

Una mayor eficiencia hídrica también es un aspecto sumamente relevante para espacios públicos vegetados, debido a los altos costos que implica el riego de la vegetación urbana, alcanzando más de un 30% de los costos de mantención de dichos espacios en la Zona Norte del país (Tabla 19).

Del 100% del costo de mantención en áreas verdes, entre 60% a 70% pertenece a los costos de personal, seguido por insumos y maquinaria (cerca al 20%). El costo del agua en tanto, se estima entre 10% a 15% del costo total de mantención, excepto en Antofagasta, debido a que tiene el precio más alto del agua y su clima se caracteriza por la aridez extrema (Reyes-Päcke et al., 2014).

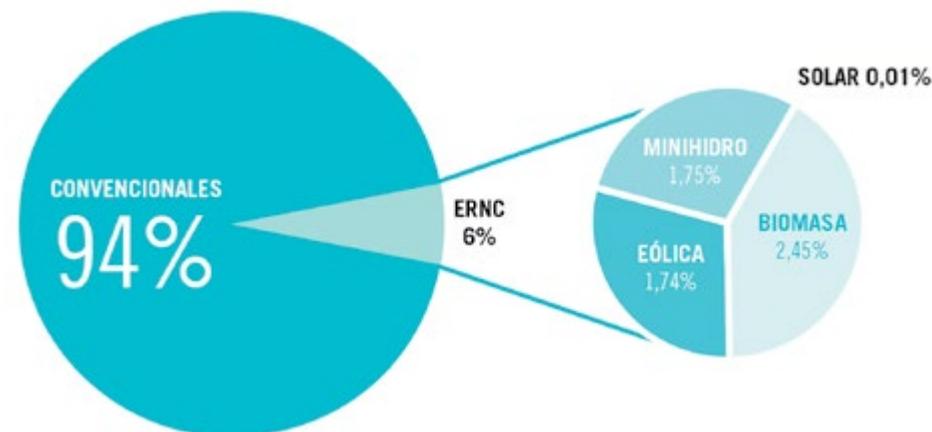
TABLA 19. COSTOS DE MANTENCIÓN ÁREAS VERDES URBANAS

MACRO ZONA	CIUDAD/ COMUNA	PERSONAL	INSUMOS, VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	AGUA	COSTO UNITARIO (\$/m ² /MES)
Norte	Antofagasta	s/i	s/i	33%	265,93
	La Serena	65%	25%	10%	138,92
	Coquimbo	70%	25%	5%	81,49
Centro	Las Condes	65%	25%	10%	183,90
	Maipú	65%	20%	15%	180,50
	Providencia	55%	20%	15%	301,90
Sur/Austral	Concepción	60%	s/i	s/i	115,00
	Talcahuano	s/i	s/i	s/i	118,00
	Punta Arenas	s/i	s/i	s/i	36,15

s/i: Sin información.

Fuente: Elaboración propia en base a Reyes-Päcke et al., 2014

GRÁFICA 2. PORCENTAJE DE FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES



Fuente MinEnergía, 2013

Es por ello que, para la generación de espacios públicos sustentables, es importante considerar la disponibilidad hídrica local, ya que esto influye tanto en la selección de la vegetación a utilizar, como en las metodologías y sistemas de riego a incorporar.

ENERGÍA: EFICIENCIA ENERGÉTICA LOCAL E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

Actualmente la matriz energética de Chile se compone principalmente (94%) de energía de origen convencional, tal como energía hidráulica y gas, con un menor porcentaje de fuentes renovables como la energía solar, eólica o biomasa (Gráfica 2) (MinEnergía, 2013).

Un aspecto negativo de las fuentes de energía convencional, es que pueden implicar problemas de dependencia energética: la mayor parte de la matriz energética de Chile es importada, provocando que el país sea altamente dependiente a las fluctuaciones internacionales de los precios de combustible¹³. Por otra parte, las energías convencionales causan grandes impactos a los ecosistemas y comunidades, tal como cambios en el uso del suelo, la emisión de gases de efecto invernadero, contaminación del aire, suelo y agua, y alteración de hábitats de flora y fauna (PNUD, 2000; WEC, 2013). Debido a esto, se han generado políticas, planes y programas para fomentar la eficiencia energética y la utilización de energías renovables no convencionales como, por ejemplo, la Agenda de Energía presentada el año 2014, o la Hoja de Ruta 2050: Hacia una Energía Sustentable e Inclusiva, lanzada el 2015, cuyos alcances se resumen en las tablas 20 y 21.

13 En las últimas décadas esta dependencia ha ido aumentando. A comienzos de los años '90, se encontraba en torno al 50%, mientras que en 2011 alcanzaba el 78% (MinEnergía, 2013)

TABLA 20. METAS Y OBJETIVOS DE AGENDA DE ENERGÍA 2014 (EXTRACTO)

- Levantar las barreras existentes para las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) del país, comprometiendo que un 45% de la capacidad de generación eléctrica que se instalará en el país entre los años 2014 a 2025 provenga de este tipo de fuentes, cumpliendo de esta manera la meta de un 20% de inyección de ERNC en nuestro sistema eléctrico para el año 2025, conforme a la ley vigente.
- Fomentar el uso eficiente de la energía como un recurso energético, estableciendo una meta de ahorro de 20% al año 2025, considerando el crecimiento esperado en el consumo de energía del país para esa fecha que equivale a una capacidad instalada a carbón de 2.000 MW.

TABLA 21. PRINCIPALES ALCANCES DE LA HOJA DE RUTA 2050 (EXTRACTO)

- La Hoja de Ruta 2050 apunta a un futuro energético bajo en emisiones, a costos competitivos, inclusivo y resiliente. Al menos un 70% de la matriz eléctrica al 2050 debe provenir de fuentes renovables, con énfasis en energía solar y eólica, complementadas con nuevos desarrollos hidroeléctricos.

Este manual busca orientar respecto a inclusión de estrategias sustentables en el diseño de espacios públicos, entregando herramientas que buscan contribuir a metas país vinculadas a eficiencia energética y energías renovables (consumo energético en iluminación y bajo ciclo de vida de materiales).

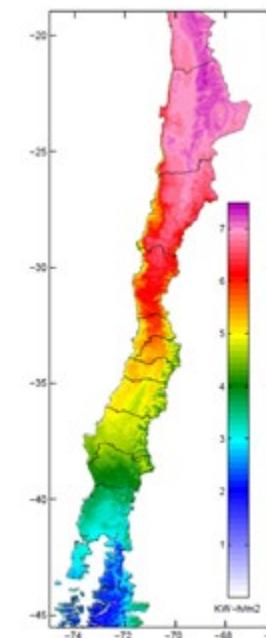
Un ejemplo de medidas factibles de ser implementadas en espacios públicos, es el caso de la incorporación de nuevas tecnologías para la eficiencia energética, como es el Programa de Recambio Masivo de Luminarias de Alumbrado Público del Ministerio de Energía, que tiene por objetivo reemplazar 200.000 luminarias por tecnologías eficientes a lo largo de todo el país, en un período de cuatro años (2015-2018). Esta medida permite que las municipalidades beneficiadas mejoren las condiciones lumínicas del espacio urbano, generando ahorros en las cuentas de electricidad que permite redestinar los recursos ahorrados a otras necesidades prioritarias (ACHEE, 2015).

En cuanto al uso de energías renovables, es importante destacar que a nivel nacional existen condiciones favorables para la generación de energía fotovoltaica. La Zona Norte posee una de las mejores condiciones del mundo en términos de radiación solar, mientras que la Zona Sur-Austral recibe aproximadamente la misma radiación que la Zona Centro-Norte de Europa, donde destaca Alemania como uno de los principales productores de energía solar fotovoltaica del mundo (CDT, 2013) (Fig. 9 y tabla 22).

Adicionalmente, existe potencial para la generación eólica, principalmente en localidades costeras y en la Zona Sur Austral. Estos tipos de energía renovables pueden aprovecharse en los espacios públicos mediante su aplicación en sistemas de iluminación, disminuyendo así el consumo energético, pero manteniendo los mismos niveles de iluminación.

Cabe mencionar que para la incorporación en el espacio público de nuevas tecnologías basadas en energía renovable, se deberá considerar no sólo el potencial de generación existente en el lugar, sino también las capacidades técnicas locales para su diseño, instalación y mantención en el tiempo, lo cual es clave para el éxito de la inversión. En el caso de energía solar fotovoltaica, pueden existir aspectos de incertidumbre o críticos a tener en cuenta desde la etapa de diseño. Por ejemplo, es de mayor beneficio la instalación de los paneles en la parte norte y central del país, mientras, “al sur de los -40° de latitud la incertidumbre es mayor debido a alta presencia de nubosidad y nieve” (FCFM, Universidad de Chile, 2015, p.3).

Por otra parte, hay algunos aspectos críticos de mantención a tener en cuenta, como son la limpieza de la instalación (eliminar polvo, u otro), comprobar el estado de conexiones, verificando que no posean indicios de corrosión, y cuidar el entorno de la instalación, asegurándose que árboles u otros objetos próximos no proyecten sombras ni depositen resinas u hojas sobre la instalación.

FIG.9. DISTRIBUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR (PROMEDIO 2009-2010)

Fuente: FCFM, Universidad de Chile, 2012

TABLA 22. VALORES DE RADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL DEL 2010 EN KWH/M²

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
CALAMA	8,95	8,41	7,68	6,49	5,39	4,80	4,99	5,92	7,17	8,36	8,99	9,13	7,19
SANTIAGO	8,86	7,84	7,84	4,66	2,87	1,42	2,72	3,47	4,86	6,45	7,95	8,89	5,53
PTO. MONTT	6,47	5,71	4,17	2,64	1,57	1,04	1,43	2,18	3,40	4,18	5,60	6,22	3,72

Fuente: FCFM, Universidad de Chile, citado en CDT, 2013

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA: PLANES DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La contaminación en las ciudades de Chile se asocia fundamentalmente a problemas en la calidad del aire, debido a la alta presencia de material particulado (MP10 o MP 2.5)¹⁴. Diferentes ciudades han sido declaradas Zona Saturada, debido a lo cual cuentan con Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA)¹⁵ como parte de la Estrategia Nacional de Planes de Descontaminación Atmosférica 2015-2018 (Tabla 23).

Hay que destacar la relevancia que han tenido los PDA en cuanto a la tendencia de la calidad de aire de algunas ciudades. Por ejemplo, en 1996 la Región Metropolitana de Santiago (RMS) fue declarada Zona Saturada en monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión (PTS), material particulado (PM10) y ozono (O3) (Memoria Chilena, 2016).

En cada una de las versiones de los planes de descontaminación se han logrado reducciones significativas en los niveles de los contaminantes principales emitidos por fuentes fijas (PM10 en un 75% y de NOx en un 40%), como también la reducción de episodios críticos (días de alertas, preemergencias y emergencias ambientales declaradas) (Conama, 2003).

En ciudades declaradas Zona Saturada, los PDA pueden establecer instrumentos y medidas que contribuyan a la generación de nuevos espacios públicos verdes, por lo que se recomienda su consulta. Por ejemplo, en el Plan de Descontaminación Ambiental de la Región Metropolitana se estipula que es posible desarrollar proyectos de áreas verdes bajo el concepto de “Medidas de Compensación Ambiental de Material Particulado”, que establece que toda actividad nueva, cuyas emisiones excedan los límites de emisiones de PM10, deberá compensar en un 150% sus emisiones. Los métodos de compensación pueden ser: (i) creación y/o mantención de áreas verdes, (ii) pavimentación de calles y (iii) aspirado de calles (SMA, 2014).

14 Contaminante sólido, producto de combustión y otros procesos. MP10: Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el MP10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud (MMA, 2014a).

15 Un Plan de Descontaminación es un instrumento de gestión ambiental que considera medidas y programas, que tienen por objetivo disminuir las emisiones de ciertos contaminantes, para recuperar o reestablecer los niveles de una buena calidad ambiental, los cuales están establecidos en las normas primarias o secundarias (MMA, 2014a).

TABLA 23. PLANES DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN CHILE 2015-2018

DECLARACIÓN ZONAS	ANTEPROYECTOS	PROYECTOS DEFINITIVOS
Valdivia (2016) S: MP10 Diaria, S: MP2.5 Diaria	Temuco y Padre Las Casas (2015) S: MP2.5 Diaria	Andacollo (2014) S: MP10 Anual
Los Ángeles (2016) S: MP10 Diaria, S: MP2.5 Diaria	Osorno* (2015) S: MP10 Diaria, S: MP2.5 Diaria	
R.M (2016) S: MP2.5 Diaria	Ventanas (2015) L: MP10 Anual, I: CO2 Diaria	
Gran Concepción (2016) S: MP2.5 Diaria	Coyhaique* (2015) S: MP10 Anual, S: MP10 Anual	
Coyhaique (2017) S: MP2.5 Diaria	Talca y Maule* (2015) S: MP10 Anual, S: MP10 Anual	
Curicó (2017)S: MP10 Diaria, S: MP2.5 Diaria	Chillán y Chillán Viejo* (2015) S: MP10 Diaria, S: MP2.5 Diaria, L: MP10 Anual	
	Huasco (2016) L: MP10 Anual	

Nota: entre () están fechas tentativas de implementación del plan
S: Zona Saturada por contaminante indicado
L: Zona Latente por contaminante indicado
*PDA que entraron en vigencia en invierno de 2016

Fuente: MMA, 2014a

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La contaminación lumínica es el resplandor producido por la difusión de la luz artificial de los asentamientos urbanos hacia el cielo, la cual disminuye la oscuridad de este y su calidad para la observación astronómica.

En Chile se establece la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica (DS 43/2012 del MMA), principalmente con el objetivo de prevenir este tipo de contaminación de los cielos nocturnos, de manera de proteger su calidad astronómica. El ámbito territorial de la normativa abarca la II, III y IV Región del país y el ámbito regulatorio se enfoca en alumbrado de exteriores (con excepciones) exigiendo de manera general: la restricción de la emisión de flujo radiante hacia el hemisferio superior por parte de las fuentes emisoras (Fig. 10), además de restringir ciertas emisiones espectrales de las lámparas, salvo aplicaciones puntuales que expresamente se indican en la norma.

A pesar de que la normativa rige desde la II a la IV región, es importante consultarla para el diseño de la iluminación de todo espacio público, debido a los impactos de la contaminación lumínica asociados a las tres dimensiones de la sustentabilidad:

- **Ambiental:** Efectos negativos en la salud de especies animales, en especial especies nocturnas. La evolución de las especies las ha adaptado a determinados parámetros lumínicos, que al ser modificados artificialmente pueden afectar la vida de los animales.
- **Social:** Efectos negativos en la salud humana. Al igual que el resto de los animales, los seres humanos están adaptados a un determinado ciclo circadiano¹⁶, el cual se relaciona con variados aspectos de la salud.

FIG.10. ESQUEMA EXPLICATIVO CONTAMINACIÓN LUMÍNICA



Fuente: FCFM, Universidad de Chile, 2012

16 El Ciclo Circadiano es el reloj biológico que permite al ser humano mantener un ritmo vital constante y estable, y adaptarse a los cambios que produce el ciclo del día y la noche (en base a Lyfonrd-Pyke, 2014).

- **Económica:** La luz artificial que se dispersa hacia el cielo no es aprovechada para su fin original de iluminar los asentamientos urbanos, por lo es poco eficiente y redundante en gastos económicos asociados al consumo de energía.

Este manual entrega estrategias que permiten reducir el efecto de la contaminación lumínica. Además, resulta conveniente consultar la norma de regulación de la contaminación lumínica, la cual considera especificaciones para alumbrado exterior de recintos abiertos, realizado en instalaciones estables o esporádicas para su utilización nocturna. Entre las especificaciones que establece la norma, se encuentran pautas básicas de utilización correcta de luminarias en espacio públicos, implicando el alumbrado ornamental de parques e instalaciones recreativas, entre otros (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 1998).

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La contaminación acústica está vinculada, principalmente, a las fuentes (fijas o móviles) emisoras de ruido. La normativa existente en Chile hace referencia al diseño, implementación, medición y control de las fuentes de emisión. En este marco, las ordenanzas municipales sobre ruidos molestos son las que tienen pertinencia sobre el control en vías públicas y espacios recreacionales, especificando prohibiciones y restricciones de horarios y actividades en estos espacios, considerados como fuentes emisoras de ruido (NCh 352/1: 2000). En el caso de ruidos molestos generados por fuentes fijas se puede consultar el Decreto 38 del Ministerio de Medio Ambiente (2011).

Para el caso de las fuentes de ruido no contenidas en la normativa en Chile, la Ley N° 19.300 Sobre Bases del Medio Ambiente y Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental establece el uso de normativa internacional de referencia, siendo utilizada la Norma Sobre Contaminación Acústica de la Confederación Suiza OPB 814.41, que plantea un valor límite de inmisión¹⁷, para zonas con distintos grados de sensibilidad.

La vegetación con distintas alturas ayudan a disminuir el ruido que se percibe en los espacios públicos, pero dependerá de las características, estructura, densidad y dirección de la barrera vegetal (Posada, Arroyave y Fernández, 2009). Por ejemplo, estudios indican que una masa forestal (altos y densos) de 30 metros de ancho, puede llegar a reducir el 50% o más de los decibeles (dBA) (Perahia, 2007; Sorensen, Barzetti, Keipi y Williams, 1998), siendo clave en la reducción óptima de este ruido, la ubicación de la masa forestal que debería de estar cerca de la fuente de ruido y no del área receptora.

Sin embargo, la vegetación puede contribuir a disminuir la percepción humana de los sonidos, recurriendo al bloqueo visual del origen del sonido, instancia donde el diseño de los espacios públicos toma relevancia en la calidad de vida de los usuarios (Martínez, 2004; Miller, 1998). Estudios realizados en Estocolmo informan que quienes viven a menos de 400 metros de áreas verdes expresan una menor molestia frente al ruido vehicular (Gidlö- Gunnarsson y Öhrström, 2007, citado en Ramírez y Domínguez,

17 Inmisión: Al contrario del concepto de emisión, que hace relación con la fuente de contaminación, inmisión se refiere al nivel de contaminación transferida al receptor.

2011). La percepción humana en este sentido es relevante para evaluar los beneficios de la vegetación en la reducción de la contaminación acústica. Al generar sus propios sonidos, los espacios vegetados pueden ocultar la contaminación acústica, haciendo que los individuos filtren aquellos ruidos molestos, al prestar atención a los sonidos de la vegetación y su fauna (Nowak, Dwyer y Childs, 1998).

2.1.2. DIMENSIÓN SOCIAL

POBLACIÓN: ESTRUCTURA POBLACIONAL LOCAL E INCLUSIÓN

Dado que los espacios públicos están destinados a satisfacer las necesidades de sus usuarios, resulta conveniente conocer aspectos demográficos y características propias de la población local, con el fin de que los espacios se diseñen en función de las actividades de mayor interés de la comunidad.

Para ello, es importante considerar la distribución de los distintos grupos representativos de la población, para poder dar respuesta a diferencias de género, de edad, o etnia, que permita diseñar espacios públicos inclusivos de acuerdo a sus necesidades y características. Así, por ejemplo, un espacio público ubicado en una localidad con fuerte presencia de población indígena, debiese dar respuesta a condiciones particulares de este grupo de población.

En Chile existen diferencias regionales en cuanto a la representación de diferentes grupos en la población de cada región. Por ejemplo, mientras en las regiones del Norte (XV y I) y Sur-Austral (X, XI y XII) existe un alto porcentaje de población indígena, en las regiones de la Zona Central (VII, V y VI) la representación de este grupo es mucho menor (Tabla 24).

Por otra parte, la distribución de la población de inmigrantes también difiere a lo largo de Chile, siendo las regiones del Norte, desde la XV a la II, aquellas en que presentan una mayor presencia, seguidas por la Región Metropolitana.

Respecto a la estructura etaria de la población, se puede observar un proceso de envejecimiento en Chile, caracterizado por una disminución de la base de la pirámide poblacional y un aumento de las edades intermedias y avanzadas, como se muestra en la Gráfica 3.

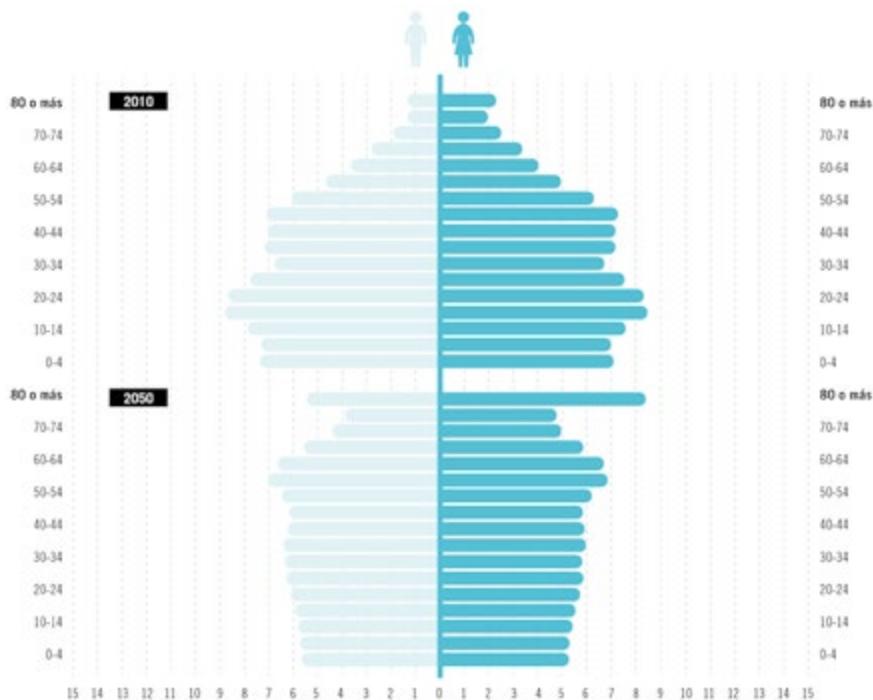
TABLA 24. PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN, POR REGIÓN

REGIÓN	POBLACIÓN PUEBLOS INDÍGENAS	ADULTO MAYOR	INMIGRANTES	NIÑOS Y ADOLESCENTES	MUJERES	HOMBRES	PERSONAS CON DIFICULTADES ¹⁸
XV Arica y Parinacota	31,5	14,6	4,7	29	52,8	47,2	7,5
I Tarapacá	17,9	12,2	5,7	30,5	51,6	48,4	4,1
II Antofagasta	9	11,1	4,7	29,9	51,3	48,7	5,3
III Atacama	14,7	13,5	1,1	29,1	51,9	48,1	5
IV Coquimbo	3,8	15,6	1	26,8	52,6	47,4	5,5
V Valparaíso	3,1	18,3	1,4	25,5	52,8	47,2	6,4
XIII Metropolitana	6,7	16,5	3,4	24,7	53,1	46,9	5,7
VI O'Higgins	3,2	16,3	0,5	27	52,3	47,7	6,6
VII Maule	2	18,7	0,3	24,1	52,3	47,7	7,3
VIII Biobío	5,2	17	0,6	25,1	52,3	47,7	9,5
IX La Araucanía	32	17,8	0,7	26,4	52,9	47,1	7,8
XIV Los Ríos	22	19,7	0,4	24,7	52,6	47,4	5,6
X Los Lagos	24,8	17,4	0,7	25,6	52,3	47,7	7,2
XI Aysén	26,5	14,4	1,5	28	50,8	49,2	8,5
XII Magallanes	20,1	16,7	1,2	24,7	52,5	47,5	6

Fuente: Elaboración propia en base a Casen 2013

18 La metodología de la encuesta Casen 2013 integra en este grupo a personas con condiciones permanentes o de larga duración, personas con dificultades debido a su estado de salud y personas con dependencia funcional.

GRÁFICA 3. PROYECCIÓN PIRÁMIDE DE POBLACIÓN 2010 Y 2050



Fuente: MIDEPLAN, 2011

IDENTIDAD Y PATRIMONIO URBANO

El patrimonio urbano puede ser considerado una expresión de la historia colectiva de una sociedad, conformado por edificaciones y espacios públicos que revelan las características culturales, ambientales y sociales de un contexto determinado, y que tienen la capacidad de fomentar la cultura y la identidad local. Debido a esto, su protección y recuperación puede ser clave para el fortalecimiento de la identidad y la integración de una comunidad, con el territorio que habita (Minvu, 2014).

En Chile, los contrastes y variaciones de la geografía del país, han influido en el origen y desarrollo de diversidad de expresiones de patrimonio cultural (Memoria Chilena, 2016). Por otra parte, se identifica al patrimonio como un motor para la diversidad cultural, lo que ha hecho que su valoración y resguardo sean acciones que guíen las estrategias de políticas como la Política Cultural 2011-2016 (CNCA, 2011).

Como una expresión de la identidad y el patrimonio cultural construido, el patrimonio urbano en Chile se caracteriza también por su diversidad a lo largo y ancho del territorio nacional. Influido por las características del paisaje, clima y cultura local, dentro de la diversidad de la arquitectura chilena es posible encontrar variaciones de norte a sur. En

la Zona Norte, destacan vestigios de pueblos precolombinos, así como la presencia de asentamientos asociados a faenas mineras (Memoria Chilena, 2016). Por otro lado, en la Zona Centro, resalta la arquitectura neoclásica que dejó la celebración del centenario del país y casonas coloniales de abobe y techos de tejas presentes en el Valle Central (Lacoste, Premat y Buló, 2014). Y finalmente, en la Zona Sur-Austral, la edificación patrimonial se caracteriza por la presencia de construcciones en madera, como son la arquitectura que dejó la colonización alemana y las iglesias de Chiloé (Prado, D'Alecon y Kramm, 2011).

La protección legal del patrimonio construido en Chile se define en la Ley 17.288 (1970) de Monumentos Nacionales (de iniciativa nacional y declarados por Decreto Mineduc) y la Ley General de Urbanismo y Construcciones, LGUC (de iniciativa local y declaradas en Planes Reguladores Comunales). Mientras la Ley 17.288 protege la intervención de Monumentos Históricos, Zonas Típicas o Pintorescas y Monumentos Públicos, los planes reguladores definen Inmuebles de Conservación Histórica y Zonas de Conservación (se recomienda ver cada una de las definiciones en el Glosario del manual).

Adicionalmente, Chile cuenta con seis lugares declarados Patrimonio de la Humanidad, entre los cuales el Área Histórica de la ciudad-puerto de Valparaíso y las Iglesias de Chiloé se ubican en un contexto urbano.

Debido a lo anterior, es que al momento de proyectar un espacio público se hace necesario consultar el Catálogo del Consejo de Monumentos Nacionales y los planes reguladores y seccionales, que establecen normas urbanísticas y características arquitectónicas para la intervención del patrimonio urbano.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA: GESTIÓN MUNICIPAL Y ORGANIZACIONES DE INTERÉS PÚBLICO LOCALES

La participación ciudadana en el desarrollo urbano puede tener gran relevancia para el éxito de los espacios públicos. No involucrar a la ciudadanía puede llevar a que, debido al desconocimiento de las demandas de la comunidad, las intervenciones que se realicen en los espacios públicos sean insuficientes para cumplir las expectativas de aquellos usuarios a los que se pretende beneficiar.

Además de la voluntad política, para la generación de participación ciudadana es muy importante la existencia de mecanismos formales e institucionales, tal como la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública, que busca incentivar la participación ciudadana por medio de reconocer, regular y ampliar el derecho ciudadano a la asociación y a la participación en políticas, planes, programas y acciones de las diferentes entidades públicas. Esta ley, mediante la Norma General de Participación Ciudadana, establece mecanismos tales como el Acceso a Información Relevante, la Cuenta Pública Participativa, Consultas Ciudadanas y el Consejo de la Comunidad. Estos mecanismos contribuyen a la materialización de los acuerdos establecidos entre los gestores de las intervenciones urbanas y la comunidad local (Bresciani, 2006).

Relacionado al ámbito urbano, a nivel estatal el Minvu ha generado la Norma General de Participación Ciudadana donde se disponen, entre otros temas, mecanismos de participación ciudadana para propuestas que realice el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

En relación al nivel de gestión de escala municipal, la Ley 20.500 establece el requerimiento de conformar Consejos Comunales de Organizaciones de la Comunidad (Cosoc), de carácter consultivo no vinculante, los cuales pueden pronunciarse, hacer observaciones y opinar sobre temas tales como los presupuestos de inversión municipal, modificaciones del plan regulador y otros relacionados con los espacios públicos. También, la ley establece el instrumento de la Ordenanza de Participación Ciudadana, para hacer que las modalidades de participación alcancen un nivel institucional.

Es así como la participación requiere del esfuerzo y trabajo de dos partes: por un lado, demanda la generación de información, espacios y mecanismos de participación del sector público; y por otro, necesita también de una ciudadanía involucrada en las cuestiones públicas, con organizaciones fuertes que logren representar a la diversidad de la comunidad.

Para abordar esta temática en proyectos de escala comunal, es recomendable considerar la existencia de presupuesto municipal destinado al funcionamiento de Cosoc; la existencia de ordenanzas de participación¹⁹ municipal; la definición e inclusión de mecanismos de participación, tales como “presupuestos participativos”, con que pudiese contar cada municipalidad, así como las organizaciones de interés público presentes en cada comuna.

2.1.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

FUENTES DE FINANCIAMIENTO ESTATAL Y REGIONAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

A nivel nacional y regional es posible identificar programas gubernamentales e instrumentos de inversión que tienen por objetivo el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, por medio del financiamiento del diseño y construcción o rehabilitación de espacios públicos.

Dentro de las obras urbanas que licita el Minvu, diversas líneas de inversión se relacionan a la generación de espacios públicos de gran escala. Por otra parte, el Minvu ha desarrollado diferentes programas concursables y subsidios enfocados a espacios públicos de escala local, como el Programa de Espacios Públicos y el Programa de Pavimentos Participativos. En regiones, existen programas como el Programa de Mejoramiento Urbano (PMU), e instrumentos financieros que pueden utilizarse para la creación de espacios públicos canalizados por los Gobiernos Regionales, como el Fondo Nacional de

¹⁹ Para profundizar en mecanismos de participación ciudadana en temas de desarrollo urbano, se recomienda consultar el “Inventario de Metodologías de Participación Ciudadana en el Desarrollo Urbano” (Minvu, 2010), el cual da ejemplos de metodologías de participación aplicables al desarrollo de espacios públicos, los cuales siempre deberán ser ajustados a la realidad local.

Desarrollo Regiones (FNDR), el Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL) y otras glosas presupuestarias de la Subdere -Puesta en valor del patrimonio-, cuya adjudicación depende de las prioridades locales de cada región.

Por otra parte, también pueden obtenerse fuentes de financiamiento al involucrar al sector privado. Estas varían de acuerdo a los intereses del sector privado, pudiendo provenir de instancias de responsabilidad social empresarial, o recursos asociados a compensaciones y mitigaciones ambientales.

Para el diseño y construcción de espacios públicos, se recomienda consultar los diversos medios de financiamiento mencionados, así como otros recursos que puedan ser levantados localmente.

INGRESOS MUNICIPALES Y MANTENCIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS

Siendo un factor crítico para la sustentabilidad, al diseñar un espacio público se deberá tener en cuenta los recursos financieros con que cuentan los distintos municipios, tanto para la inversión inicial, como para la etapa de mantención.

Si bien existen casos puntuales de proyectos de gran escala que cuentan con financiamiento estatal para la mantención -como el Programa de Parques Urbanos de la Región Metropolitana, y más recientemente el Plan Chile Área Verde y el Programa de Conservación de Parques Urbanos-, la responsabilidad última de administrar y mantener los espacios públicos recae principalmente en el nivel local de las municipalidades (Art. 25, Ley 18.695). La disponibilidad presupuestaria de cada municipalidad puede limitar tanto la provisión como la mantención de espacios públicos, lo cual puede constituir un desafío para el diseño de estos.

La mayoría de las municipalidades de Chile dependen en gran parte del Fondo Común Municipal²⁰ (FCM) y otras fuentes de financiamiento (Tabla 25) para obtener su presupuesto anual de inversiones. La variabilidad en la disponibilidad de recursos puede limitar la autonomía en el desarrollo de su gestión, dado que requieren dedicar parte importante de sus recursos a gastos de operación del municipio, en desmedro de gastos en inversión que pudiesen destinarse a más y/o mejores espacios públicos.

En este contexto, el costo de mantención de un espacio público se vuelve crítico para su sustentabilidad en el tiempo. Esto se debe a que el requerimiento de recursos necesarios para mantención de espacios públicos tiende a competir con otros requerimientos sociales de la comunidad que pueden ser prioritarios, tales como salud y seguridad. Es importante mencionar que los mayores costos relacionados a la mantención de un espacio público verde, son la mano de obra y el riego (Reyes-Päcke et al., 2014), por ello este manual busca proveer de ciertas estrategias que permitan reducir dichos costos operacionales.

²⁰ “Mecanismo de redistribución solidaria de los ingresos propios entre las municipalidades del país” (Artículo 122, Constitución Política de Chile).

TABLA 25. COMPONENTES DE LOS INGRESOS MUNICIPALES

INGRESOS TRIBUTARIOS	DERECHOS MUNICIPALES	FONDO COMÚN MUNICIPAL	TRANSFERENCIAS DE SUBDERE	TRANSFERENCIAS DE OTROS ORGANISMOS DEL NIVEL CENTRAL	TRANSFERENCIAS PARA SERVICIOS DELEGADOS
Impuesto territorial	Derechos de aseo	FONDO COMÚN MUNICIPAL	Programa de Mejoramiento Urbano (PMU)	Fondos concursables	Educación
Patentes municipales			Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB)		
Permisos de circulación	Derechos varios		Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Programas de Gobierno Central	Salud primaria
Casinos					
Patentes mineras y acuícolas					

Fuente: Centro de Políticas Públicas UC, 2014a.

Como una alternativa para la gestión y el financiamiento de la mantención de espacios públicos, desde el año 2003 existe la Ley 19.865 sobre Financiamiento Urbano Compartido (FUC), herramienta que permite a los Serviu y municipalidades concretar la ejecución, operación o mantención de obras urbanas con recursos del sector privado a cambio de una contraprestación.

2.2. CONTEXTO CHILENO

2.2.1. MACRO ZONA NORTE

CONTEXTO GENERAL

La Macro Zona Norte limita al norte de Chile con Perú, al este con Bolivia y Argentina, al oeste con el Océano Pacífico y al sur con la Región de Coquimbo (IV Región). Este sector está compuesto por las regiones de Arica y Parinacota (XV Región), Tarapacá (I Región), Antofagasta (II Región) y de Atacama (III Región), las cuales poseen como capital a las ciudades de Arica, Iquique, Antofagasta y Copiapó, respectivamente (INE, 2014).

2.2.1.1. DIMENSIÓN AMBIENTAL

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Dentro de la Macro Zona Norte se encuentran tres zonas climáticas: Norte Litoral, Norte Desértica y Norte Valles Transversales (Minvu, 2008). Cada una de estas zonas considera una serie de climas dentro de su extensión, predominando los climas secos, áridos y semiáridos.

La Zona Norte Litoral presenta fuerte influencia marítima; con gran humedad y un ambiente predominantemente salino. Las precipitaciones y la vegetación son escasas o casi nulas.

La Zona Norte Desértica, corresponde a la planicie que se encuentra entre la Cordillera de la Costa y la Cordillera de Los Andes. Esta zona presenta altas temperaturas, escasas precipitaciones y alta radiación solar. Los vientos son de predominancia oeste.

La Zona Norte de los Valles Transversales está ubicada desde el límite de Chañaral y Diego de Almagro, hasta el norte de la comuna de Potorca. Dentro de esta zona podemos encontrar el clima semiárido.

Adicionalmente, la Macro Zona Norte abarca parte de la Zona Andina, la cual se extiende hasta el sur del país. Si bien las características de esta zona varían dependiendo de la región, se caracteriza por presentar altas oscilaciones de temperatura entre el día y la noche, además de precipitaciones en verano (el llamado “invierno altiplánico”).

FIG.11. MAPA MACRO ZONA NORTE



Fuente: Elaboración propia

TABLA 26. RESUMEN CARACTERÍSTICAS MACRO ZONA NORTE

ZONA	CLIMA	CIUDAD	TEMPERATURA (°C)				PRECIPITACIÓN (mm)	SOLEAMIENTO (hrs / día)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
			MEDIA		OSCILACIÓN DIARIA			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO
			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO					
Norte Litoral	Seco	Iquique	21,1	15,2	7,3	4,9	0,6	13,3	10,9	71	77
Norte Desértico	Árido	Calama	15,1	8,6	19,0	21,8	6,4	13,5	10,5	42	33
Norte Valles Transv.	Semi-Árido	Copiapó	19,6	11,3	14,8	14,2	12	13,8	10,3	70	76

Fuente: Norma Chilena 1079-2008

ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

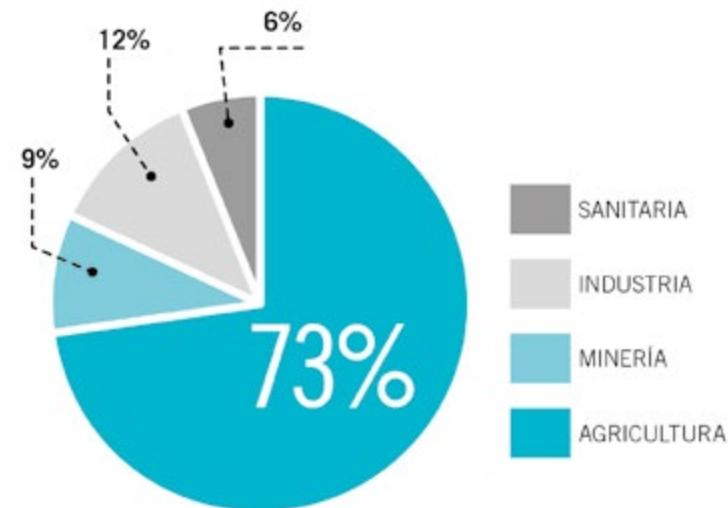
La Macro Zona Norte se caracteriza por diversos ecosistemas marcados por el clima seco, árido y semiárido. La flora existente en la zona presenta especies que se han adaptado a condiciones climáticas duras y escasez hídrica, como son los musgos, líquenes, cactus y arbustos de baja altura, existiendo escasa presencia de bosque nativo sólo en algunas zonas de la Región de Tarapacá.

Uno de los principales factores que incide en el desarrollo de los ecosistemas de la Macro Zona Norte son los suelos, los cuales pueden presentar una alta erosión (MMA, 2013). Por ejemplo, en el valle de Calama los suelos se ven influidos por las condiciones de alta salinidad y el escaso drenaje, lo cual propensa la acumulación de materia orgánica, pero dificulta el crecimiento de vegetación.

Esta condición es determinante para el desarrollo de elementos urbanos sustentables, ya que puede influir de manera directa en el tipo de vegetación factible de ser implementada en la zona, la cual requiere de riego durante todo el año.

Dadas las condiciones climáticas y calidad de suelo en las ciudades del norte, resulta necesario realizar con mayor frecuencia los tratamientos del suelo, fertilización y otros trabajos de jardinería, comparado con otras ciudades de Chile (Reyes-Päcke et al., 2014).

GRÁFICA 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS USOS CONSUNTIVOS DEL AGUA A NIVEL NACIONAL



Fuente: MOP, 2012

AGUA Y ENERGÍA

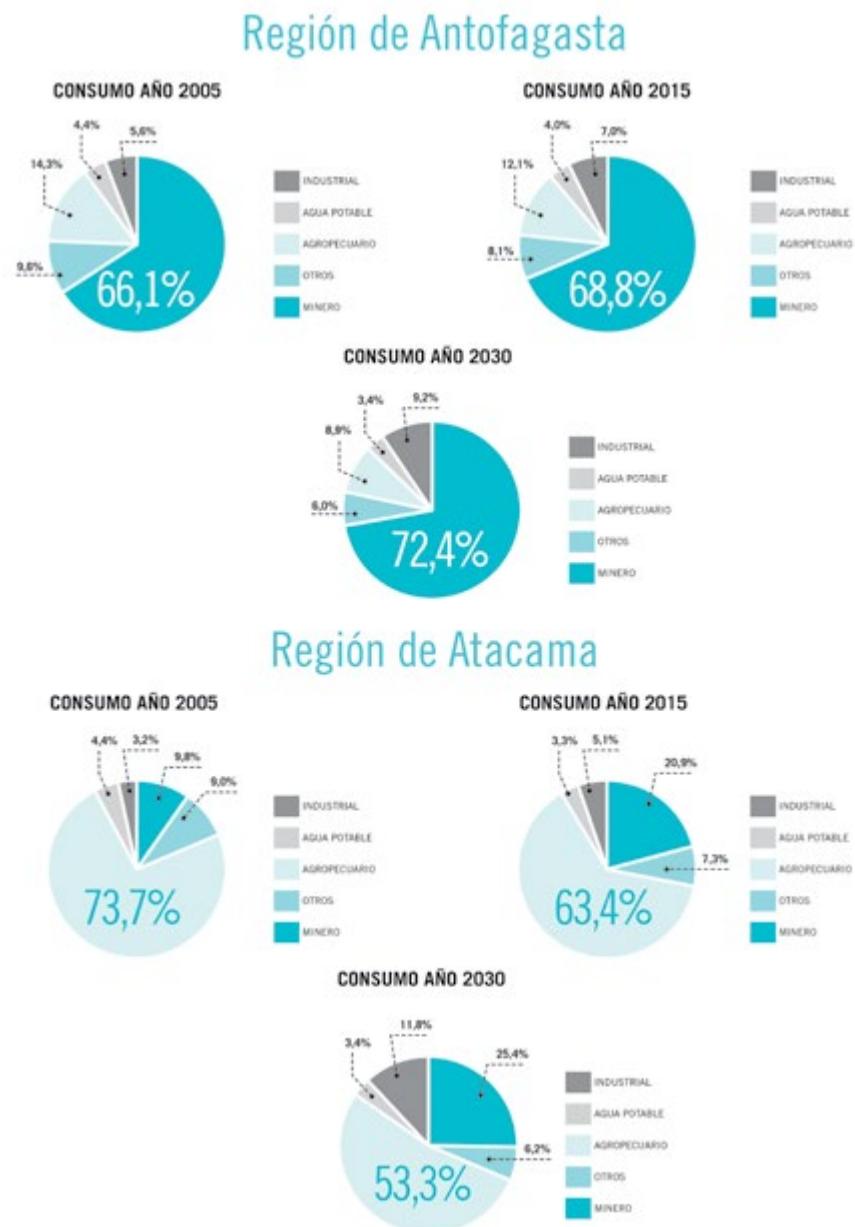
La Macro Zona Norte presenta escasez hídrica generalizada, debido principalmente a la falta de precipitaciones, con una disponibilidad hídrica actual negativa de -75%, que se proyecta alcanzará un -85% al año 2025 (Banco Mundial, 2011).

Así, la disponibilidad de agua por habitante en la I y XV regiones es de 854 m³/pers./año, de 52 m³/pers./año en la II y de 208 m³/pers./año en la III Región, en contraste con la media nacional de 53.953 m³/pers./año (Banco Mundial, 2011).

Aproximadamente el 9% del uso consuntivo de agua a nivel nacional es ejercido por parte de la minería (Gráfica 4). Esto es relevante en especial en el Norte, donde a la escasez de agua se suma la gran presencia del sector minero, cuya participación en el uso consuntivo del agua en 2005 fue del 66,1% en la Región de Antofagasta y del 9,8% en la de Atacama, porcentajes que aumentarán a 72,4% y 25,4% respectivamente, de acuerdo a las proyecciones para el año 2030 (Gráfica 5).

En relación a la energía, es importante mencionar que en el Norte Grande opera el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), el cual basa la generación energética principalmente en fuentes fósiles (gas natural y carbón) (Pontificia Universidad Católica, 2016). Frente a este escenario, sumado a la alta radiación solar y escasa nubosidad características de la macro zona, puede resultar muy pertinente y relevante la incorporación de energías renovables no convencionales (ERNC), tal como energía solar o eólica en los proyectos de espacio público a realizar.

GRÁFICA 5. PROYECCIÓN CONSUMO DE AGUA EN REGIONES II Y III



Fuente: DGA, 2007²¹, citado en Programa Chile Sustentable (21 de noviembre de 2011).

CONTAMINACIÓN

En relación a la contaminación ambiental, en la Macro Zona Norte existen cuatro localidades que han sido declaradas como zonas saturadas (MMA, 2014a):

- Tocopilla: Zona Saturada MP10
- Calama: Zona Saturada MP10
- María Elena: Zona Saturada MP10
- Pedro de Valdivia: Zona Saturada MP10

En cuanto a contaminación lumínica, la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica regula dos de las regiones pertenecientes a la macro zona: la II y III.

2.2.1.2. DIMENSIÓN SOCIAL

POBLACIÓN

De acuerdo a la Encuesta Casen 2013, la población en las distintas regiones de la Macro Zona Norte presenta bastantes similitudes, salvo respecto a la presencia de pueblos indígenas.

El promedio de población regional perteneciente a pueblos indígenas en la Macro Zona Norte es de 18,3%, teniendo la Región de Arica y Parinacota un 31,5% de su población en este grupo, en contraste con el 9% en la Región de Antofagasta. La Ley Indígena N° 19.253 reconoce en el norte del país los pueblos indígenas aymara, quechua, atacameño, colla y diaguita, siendo el aymara y el atacameño los pueblos con mayor presencia dentro de la población total, según el censo de 2002.

El 12,9% corresponde a adultos mayores, por debajo de la media de las otras macro zonas de esta sección, donde es cercana al 17%. Por el contrario, la población de niños y adolescentes es alta, con un 29,6%, en comparación con un 25,7% en las otras macro zonas.

Por otra parte, las regiones de la Macro Zona Norte presentan altos porcentajes de población inmigrante, en especial la XV, I y II regiones, en las cuales entre un 4,7% y 5,7% de la población regional es extranjera²². Esta población pertenece principalmente a países sudamericanos como Perú, Bolivia y Colombia (Ministerio del Interior, 2008).

Respecto a la distribución por género, la macro zona presenta un 52% de mujeres, similar a las otras macro zonas.

21 Informe Final. Estimaciones de Demanda de Agua y Proyecciones Futuras. Zona Norte. Regiones I a IV.

22 Para mayor información consultar Tabla 24. Porcentajes de participación de cada grupo de población, por región.

IDENTIDAD SOCIO-CULTURAL Y PATRIMONIO

La Macro Zona Norte se caracteriza por poseer una diversidad cultural generada principalmente por alta presencia de población indígena (18,3% de la población) e inmigrantes (4,1% de la población), lo cual puede constituir un patrimonio factible de potenciar.

Respecto al patrimonio construido, las regiones de Tarapacá y Antofagasta tienen un mayor número de monumentos históricos inmuebles y zonas típicas declaradas por el Consejo de Monumentos Nacionales. Adicionalmente, dentro de la lista tentativa de bienes culturales de Chile a ser postulados como Patrimonio Mundial, se encuentran las iglesias del Altiplano y la calle Baquedano en Iquique (Región de Tarapacá).

TABLA 27. MONUMENTOS NACIONALES DECLARADOS POR DECRETO EN REGIONES DE MACRO ZONA NORTE

REGIÓN	MUEBLES	INMUEBLES			TOTAL
	MH M	MH I	SN	ZT	
Tarapacá	6	60	3	4	73
Antofagasta	30	59	1	10	100
Atacama	2	37	1	1	41
Arica y Parinacota	2	39	1	1	43
TOTAL	40	195	6	16	257

Nota: Monumento Histórico Mueble (MHM), Monumento Histórico Inmueble (MHI), Santuario de la Naturaleza (SN) y Zona Típica (ZT).

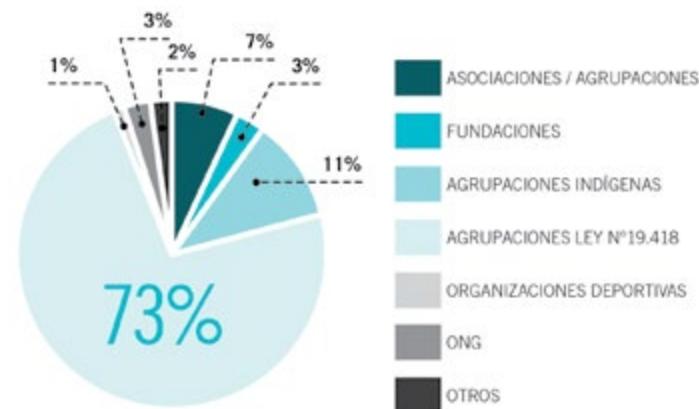
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Monumentos Nacionales

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

De acuerdo a un estudio realizado en el año 2012 (Marín y Mlynarz, 2012), en la implementación de la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública, la macro zona ha tenido una baja incorporación por parte de los municipios. Así, sólo nueve comunas, de un total de 29 de la macro región, responden las solicitudes de acceso a información pública. En general, los municipios que responden al estudio presentan una media y baja participación en la gestión pública (Marín & Mlynarz, 2012).

Según el catastro de fortalecimiento de organizaciones de interés público de esta zona, existen 215 organizaciones registradas (hasta octubre de 2015), destacándose las juntas de vecinos y demás organizaciones comunitarias reconocidas por la Ley N° 19.418 (Fondo de Fortalecimiento, 2016).

GRÁFICA 6. PORCENTAJE DE AGRUPACIONES DE LA MACRO ZONA NORTE



Fuente: Elaboración propia basado en Fondo de Fortalecimiento, 2016.

2.2.1.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

RECURSOS FINANCIEROS MUNICIPALES

De acuerdo a datos del Observatorio de Ciudades del Minvu, la Macro Zona Norte presenta cuatro comunas con alta dependencia al Fondo Común Municipal (sobre 50%), siendo Alto Hospicio y Caldera las que presentan el mayor indicador (75,14% y 69,5% respectivamente).

GASTO EN ÁREAS VERDES

El clima, la escasez de agua y la mano de obra son factores relevantes para la mantención de los espacios públicos en la Macro Zona Norte. Como referencia, en la ciudad de Antofagasta la mantención de áreas verdes tiene un costo de \$265,93 m²/mes (a noviembre 2014, según Reyes-Päcke et al., 2014), lo cual contrasta con el caso de la ciudad de Punta Arenas, donde el valor es siete veces menor con un costo unitario de mantención de \$36,15 m²/mes (ver ejemplo de Tabla 19. Costo de Mantención de Áreas Verdes Urbanas).

Del monto total de mantención de la ciudad de Antofagasta, \$86,98 m²/mes, un 33% corresponde al valor de agua para riego. Por otro lado, la mantención se realiza mediante empresas contratistas, con un costo unitario de \$178,95 m²/mes, destinado a cubrir gastos de personal, vehículos, maquinaria e insumos. De ello, el costo más intensivo se asocia a mano de obra, debido a que las labores de jardinería, además del riego, incluyen el lavado del follaje de árboles y arbustos de manera frecuente, para evitar la acumulación de sales y partículas presentes en el aire, además de trabajos de tratamiento del suelo y fertilización (Reyes-Päcke et al., 2014).

Otros temas que pueden impactar en el incremento de los costos de mantenimiento, por una parte, el vandalismo que conlleva la necesidad constante de reposición de mobiliario, vegetación y limpieza; y por otra, el mayor costo y escasez de mano de obra para construcción y mantenimiento de espacios públicos, dado que es una zona predominantemente minera.

2.2.2. MACRO ZONA CENTRO

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Macro Zona Centro comprende cinco regiones del país: la Región de Coquimbo (IV Región), Valparaíso (V Región), Metropolitana (RM), del Libertador Bernardo O'Higgins (VI Región) y del Maule (VII Región). Esta macro zona integra a los centros urbanos más importantes del país; Valparaíso y la capital de Chile, Santiago (INE, 2014).

2.2.2.1. DIMENSIÓN AMBIENTAL

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

La Macro Zona Centro se encuentra dividida en dos zonas climáticas: Central Litoral y Central Interior.

La Zona Central Litoral se emplaza en la faja costera del norte de la comuna de La Ligua hasta Cobquecura, contemplando las ciudades de Quintero, Viña del Mar, San Antonio y Constitución. Posee un clima templado marítimo con nubosidad en la mañana en verano, presentando una temperatura media en verano de 16,5°C, y en invierno de 9,6°C, con precipitación anual promedio de 500 mm y humedades relativas promedio de 78% en verano y 85% en invierno. Esta zona posee suelos húmedos y salinos, los cuales pueden influir especialmente en la selección de materiales para los elementos urbanos, así como también en la vegetación a considerar.

La Zona Central Interior se ubica en los valles centrales, debajo de los 1000 m. de altura en la prevordillera de altura en la precordillera de Los Andes, contemplando a las ciudades de Santiago, Rancagua, Talca, Curicó y Linares. El clima de esta zona es mediterráneo de temperaturas templadas, con medias que en verano van desde los 21°C a 19°C y en invierno de 9°C a 6°C. Las precipitaciones anuales varían entre 300 y 1000 mm, siendo más intensas y heladas hacia el sur. La humedad relativa no sobrepasa el 70% en verano y en invierno aumenta hasta llegar al 90%.

FIG.12. MAPA MACRO ZONA CENTRO



Fuente: Elaboración propia

TABLA 28. RESUMEN CARACTERÍSTICAS MACRO ZONA CENTRO

ZONA	CLIMA	CIUDAD	TEMPERATURA (°C)				PRECIPITACIÓN (mm)	SOLEAMIENTO (hrs / día)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
			MEDIA		OSCILACIÓN DIARIA			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO
			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO					
Central Litoral	Templado marítimo	Valparaíso	17,0	11,4	6,9	5,1	372	14,2	9,9	78	84
Central Interior	Mediterráneo con temperaturas templadas	Talca	20,3	7,6	18,9	11,4	721,2	-	-	62	88

Fuente: Norma Chilena 1079-2008

ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

En la Macro Zona Centro, dada su diversidad de climas, es posible encontrar una gran variedad de flora. Así por ejemplo, en la Zona Costera, hay especies como el boldo, litre, arrayán, maqui, espino y quillay, además de la palma chilena, especie considerada en estado de vulnerabilidad por la Conaf. Por otra parte, hacia el centro y cordillera existen distintos bosques nativos del tipo renoval y adulto-renoval, como son el bosque esclerófilo mediterráneo interior, el bosque caducifolio templado, el bosque mixto templado costero, el bosque siempreverde esclerófilo y el matorral siempreverde macrófilo/esclerófilo. Todos ellos se han visto afectados tanto por sobreexplotación y plantación de especies exóticas (MMA, 2014c), como por procesos de urbanización y cambios de uso de suelo, especialmente en la Región Metropolitana (Fernández, 2007).

Respecto al uso de suelo, además del forestal, existe un destino agrícola predominante, especialmente en las regiones VI y VII. Los suelos se caracterizan por su textura liviana, lo que incide en una alta percolación y una mayor necesidad de riego, por ejemplo, en el área suroeste de la ciudad de Rengo.

AGUA Y ENERGÍA

En la Macro Zona Centro la relación entre demanda y oferta de agua es favorable desde la VI a la VII regiones; desde 6.829 m³/pers./año en la VI Región, a 21.556 m³/pers./año en la VII Región. En contraste, desde la Región Metropolitana (RM) hacia el norte prevalecen las condiciones áridas del clima y, por tanto, presiones sobre el uso del recurso hídrico (Banco Mundial, 2011), especialmente en la RM en que se dispone de 525 m³/pers./año.

A pesar de que la Macro Zona Centro parece presentar características favorables para la disponibilidad del agua (dadas por el clima y la geografía), las regiones han sido afectadas desde el año 2010 a la fecha por una intensa sequía, experimentado un déficit de precipitaciones que se aproxima al 30%, (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, 2015), por lo cual la gestión hídrica es un aspecto importante a considerar para el diseño de espacios públicos. En relación a la generación de energía, cabe mencionar que esta se encuentra vinculada a la disponibilidad de agua, ya que el Sistema Interconectado Central (SIC) depende en gran parte de la energía hidráulica (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016).

Respecto al uso de energía renovable no convencional, existe buen potencial para la energía solar fotovoltaica, ya que en general en las regiones que componen esta macro zona se observan altos índices de radiación solar de entre 5 y 6 KWh/m², con una radiación media anual en Santiago de 5,54 KWh/m² (CDT, 2013). También, estudios recientes del Ministerio de Energía han identificado zonas que podrían tener ventajas comparativas para el desarrollo de energía eólica, en áreas costeras de la Región de Coquimbo y la Región del Maule (MinEnergía, 2016).

TABLA 29. SITUACIONES DE PLANES DE DESCONTAMINACIÓN

SITUACIÓN DEL PLAN	ÁREA
Planes vigentes	Puchuncaví y Quintero (Ventanas)*
	Región Metropolitana de Santiago*
	Valle Central de la VI Región
	Caletones
Anteproyectos	Puchuncaví y Quintero (Ventanas)*
	Talca- Maule
Proyectos	Andacollo
Zonas por declarar saturadas o latentes	Metropolitana de Santiago (MP2,5)*
	Curicó - Teno

*Planes en actualización a abril de 2014.
Fuente: MMA, 2014a

CONTAMINACIÓN

En relación a la contaminación ambiental, en la Macro Zona Centro existen localidades que cuentan con planes de descontaminación, en distinta situación de implementación:

En cuanto a contaminación lumínica, la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica establece límites máximos permitidos de emisión lumínica hacia los cielos nocturnos para la Región de Coquimbo, debido a la calidad astronómica de los cielos y los observatorios que se encuentran en la zona (MMA, 2013), por lo que se recomienda sea consultada previo al desarrollo de un proyecto de espacio público.

2.2.2.2. DIMENSIÓN SOCIAL

POBLACIÓN

La población en la Macro Zona Centro es heterogénea en su composición, presentando diferencias entre las distintas regiones que la componen.

De acuerdo a datos de la Encuesta Casen 2013, la población de adulto mayor abarca un 17,1%, cifra mayor a la Macro Zona Norte (12,9%) pero equivalente a la Macro Zona Sur (17,2%). Las regiones con mayor presencia de adulto mayor son Valparaíso, con un 18,3%, y Maule con 18,7%. Por otro lado, la población de niños y adolescentes es de 25,6%, con distribución relativamente homogénea entre las regiones.

Respecto a la población de inmigrantes, el número es significativamente menor que en la Macro Zona Norte, con un 1,3% promedio, versus 4,1%. La mayoría de esta población se concentra en las regiones de Valparaíso, con un 1,4%, y Metropolitana, con 3,4%. Cabe mencionar que la Región Metropolitana (RM) concentra al 66,4% de la población inmigrante de todo el país (Ministerio de Desarrollo Social, 2013c).

En relación con la presencia de pueblos indígenas, estos representan un 3,8% de la población de la macro zona, localizados principalmente en la Región Metropolitana, con un 6,7% de la población. Por otra parte, la cantidad de personas con discapacidad, dificultades debido a su estado de salud, y/o personas con dependencia funcional, es alta en la Región del Maule, donde alcanza un 7,3%.

Finalmente, la distribución por género es similar a las otras macro-regiones, con un 52,6% de mujeres, cifra levemente superior en la Región Metropolitana (RM), que con un 53,1% representa a la región con mayor población de mujeres del país.

IDENTIDAD SOCIO CULTURAL Y PATRIMONIO

La Macro Zona Centro presenta diversidad de actividades y aspectos culturales de acuerdo a las distintas regiones que la componen. Mientras en las regiones de Coquimbo y Valparaíso el patrimonio cultural y arquitectónico se caracteriza por la presencia de ciudades puerto y balnearios, la Región Metropolitana es centro de convergencia de

diferentes culturas, entre ellas extranjeras, entendiéndose como una región de “pluridentidades”. En tanto, las regiones de O’Higgins y el Maule se ven marcadas por una identidad cultural asociada a la vida de campo y actividades agrícolas (Identidad Regional, 2009).

En general las distintas regiones poseen arquitectura tradicional, ligada principalmente a una herencia española, contando con importantes ejemplos de patrimonio construido que la convierten en la macro zona con mayor cantidad de monumentos nacionales del país (831), comparado con 257 de la Macro Zona Norte y 377 de la Macro Zona Sur (Consejo de Monumentos Nacionales, 2016).

Dentro del patrimonio construido de la macro zona destaca el barrio histórico de la ciudad de Valparaíso, que en el 2003 fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco (Unesco, 2016).

Además, dentro de la lista tentativa de bienes culturales a ser postulados como sitios del patrimonio por la Unesco, en la ciudad de Santiago se encuentran el Palacio de La Moneda, la Iglesia y Convento de San Francisco y el Santuario de Altura del Cerro el Plomo.

En cuanto a la cantidad de monumentos históricos inmuebles y zonas típicas declaradas por el Consejo de Monumentos Nacionales, la Región de Valparaíso y la Región Metropolitana tienen el mayor número, según indica la siguiente tabla.

TABLA 30. MONUMENTOS NACIONALES DECLARADOS POR DECRETO EN REGIONES DE LA MACRO ZONA CENTRO

REGIÓN	MUEBLES	INMUEBLES			TOTAL
	MH M	MH I	SN	ZT	
Coquimbo	5	44	2	5	56
Valparaíso	33	110	12	22	177
Libertador Bernardo O’Higgins	2	57	1	11	71
Maule	8	78	5	8	99
Metropolitana de Santiago	144	236	9	39	428
TOTAL	192	525	29	85	831

Nota: Monumento Histórico Mueble (MHM), Monumento Histórico Inmueble (MHI), Santuario de la Naturaleza (SN) y Zona Típica (ZT).

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Monumentos Nacionales

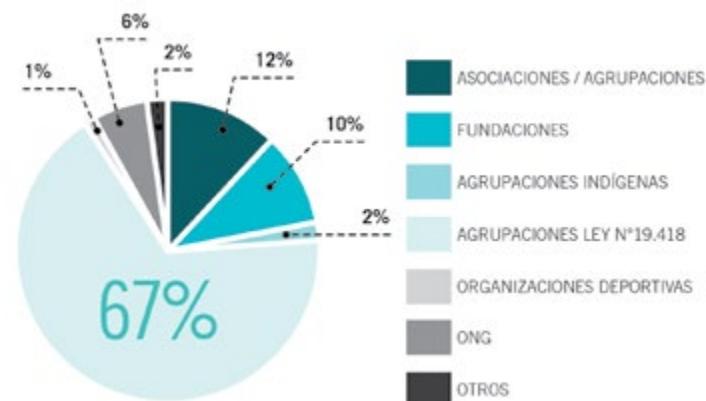
PARTICIPACIÓN CIUDADANA

De acuerdo al estudio realizado por Marín y Mlynarz (2012), respecto de la implementación de la Ley 20.500, sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la gestión pública, existe un avance heterogéneo entre las más de 160 comunas de la Macro Zona Centro, presentando, al mismo tiempo, comunas con altos y bajos puntajes de participación ciudadana, definidos por el estudio.

Las ciudades de Pichilemu y Graneros, ubicadas en la Región del Libertador Bernardo O’Higgins, son las que presentan el nivel más bajo de participación de todo el país. Por el contrario, la comuna de La Pintana en la Región Metropolitana corresponde -junto a Osorno- al municipio que obtiene el mejor puntaje a nivel nacional²³. Cabe destacar, que los municipios de Las Condes y Santiago, a pesar de ser parte de los municipios con mayores recursos económicos del país, se encuentran en un nivel bajo de implementación de la ley, a la fecha de realización del estudio. El resto de las comunas de la macro zona fluctúan entre un nivel bajo y medio de participación.

Por otra parte, según el catastro de fortalecimiento de organizaciones de interés público, en la Macro Zona Centro, 850 organizaciones se han integrado al registro (octubre de 2015), destacándose las juntas de vecinos y demás organizaciones comunitarias que integran aquellas reconocidas por la Ley N° 19.418 (Fondo de Fortalecimiento, 2016).

GRÁFICA 7. PORCENTAJE DE AGRUPACIONES MACRO ZONA CENTRO



Fuente: Elaboración propia, según Fondo de Fortalecimiento, 2016

23 Ver “Anexo 1. Metodología para definir el nivel de participación en comunas de Chile”.

2.2.2.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Las principales actividades económicas que se desarrollan en la Macro Zona Centro son la minería -relacionada a la extracción de cobre, hierro, carbonato de calcio y calizas concentradas en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Libertador Bernardo O'Higgins-, el comercio y la agricultura -centrado en el valle de Cachapoal, que exporta fruta fresca o seca, uva de mesa y de vino- y ganadería y pesca, en zonas portuarias de Valparaíso y San Antonio. Por último, la Región Metropolitana se destaca en el desarrollo industrial, principalmente en el sector manufacturero, comercial (ligado a restaurantes y hoteles) y financiero (Conicyt, 2010).

RECURSOS FINANCIEROS MUNICIPALES

De acuerdo a datos del Observatorio de Ciudades del Minvu, la Macro Zona Centro presenta varias (56) comunas con dependencia por sobre el 50% al Fondo Común Municipal, siendo Putaendo (84,53%), Combarbalá (83,39%) y Monte Patria (82,56%) aquellas con mayor dependencia.

GASTO EN ÁREAS VERDES

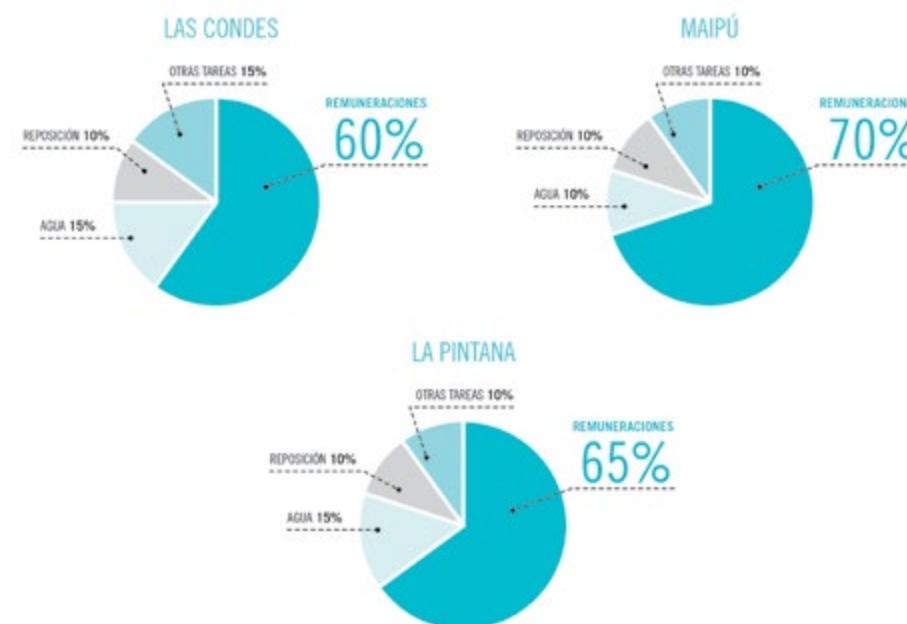
De acuerdo a un estudio realizado por Reyes et al. (2014), el costo de mantención de las áreas verdes en la Macro Zona Centro presenta grandes variaciones, dependiendo de la comuna analizada.

Así por ejemplo, en La Pintana se registra el menor costo, con \$120 por m²/mes, mientras que en Providencia se registra el costo más alto, con \$301 por m²/mes. Otras comunas de la Región Metropolitana presentan costos de entre \$162,3 m²/mes y \$233,0 m²/mes. Si bien las variaciones de precio pueden estar asociadas a la cantidad de vegetación existente en cada comuna, o los contratos de mantención suscritos, un factor común que incide en los costos es la mano de obra, que alcanza un promedio del 65% del presupuesto de mantención, en tanto el porcentaje destinado al riego varía entre el 10% y el 15%.

Por otro lado, en las ciudades de Coquimbo y La Serena el costo unitario por m²/mes es de \$81,49 y \$138,92 respectivamente (Reyes-Päcke et al., 2014) observándose factores que pueden incidir en los costos de mantención, tal como la calidad de los suelos, clima y aire salino, que pueden requerir mayor frecuencia en trabajos de tratamiento de suelo y fertilización.

En general, el clima mediterráneo de la Macro Zona Central produce una variación estacional del costo destinado al riego, el cual en meses de verano puede representar hasta el 50% del costo total de mantención, proporción que se acerca a cero en meses de invierno (Reyes-Päcke et al., 2014).

GRÁFICA 8. DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN MANTENCIÓN DE ÁREAS VERDES EN LAS CONDES, MAIPÚ Y LA PINTANA



Fuente: Reyes-Päcke et al., 2014

2.2.3. MACRO ZONA SUR/AUSTRAL

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Macro Zona Sur/Austral limita al norte con la Región del Maule y al sur con el Polo Sur (Estrecho de Magallanes y Cabo de Hornos), integrando a las regiones del Biobío (VIII Región), La Araucanía (IX Región), Los Ríos (XIV Región), Los Lagos (X Región), Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (XI Región) y Magallanes y la Antártica Chilena (XII Región).

2.2.3.1. DIMENSIÓN AMBIENTAL

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

La Macro Zona Sur Austral está comprendida por tres zonas climáticas: Sur Litoral, Sur Interior y Sur Extremo.

La Zona Sur Litoral, que va desde el límite de la comuna de Cobquecura hasta el sur de Puerto Montt, se caracteriza por presentar suelos húmedos y salinos. En esta

zona se desarrolla el clima marítimo con precipitaciones intensas, el cual presenta una alta humedad y temperaturas que van de templadas a frías y vientos irregulares de suroeste a norte. Las principales ciudades de la zona que tienen este comportamiento climático son: Talcahuano, Concepción, Valdivia y Puerto Montt.

El clima se caracteriza por presentar temperaturas medias en verano que van desde los 16°C a los 14°C, en invierno varían de 6°C a 8°C, precipitaciones que están alrededor de los 1.800 mm y una humedad relativa de 75% y 80%.

En tanto, la Zona Sur Interior se ubica desde el límite norte de Cobquecura hasta el norte de Puerto Montt. Dentro de las características climáticas que tiene esta zona se destacan las altas precipitaciones y las bajas temperaturas, presentando un clima "Lluvioso con bajas temperaturas". Existen periodos cortos en donde las temperaturas son más altas y la radiación es moderada. Además, se generan microclimas ocasionados principalmente por la presencia de abundantes ríos y lagos en la zona. El ambiente es húmedo, al igual que los suelos, y la predominancia de los vientos es generalmente de dirección sur. Las ciudades que presentan este clima son: Los Ángeles, Temuco, Loncoche y Osorno.

La Zona Sur Extremo está constituida desde los canales y archipiélagos que se ubican en Chiloé hasta Tierra del Fuego. Esta zona presenta un clima marítimo, caracterizado por altas precipitaciones que disminuyen hacia el sur, y por presencia de heladas, nieve y fuertes vientos, lo que tiene como consecuencia que los suelos y el ambiente sean húmedos y fríos.

Dentro de los sectores altos de la Zona Sur se presenta nieve abundante. En general, hay diferencias marcadas entre estaciones, pudiendo observarse veranos cortos con radiación solar moderada y nubosidad permanente. Las principales ciudades con este clima son: Ancud, Castro, Aysén y Punta Arenas.

FIG.13. MAPA MACRO ZONA SUR/AUSTRAL



Fuente: Elaboración propia

TABLA 31. RESUMEN CARACTERÍSTICAS MACRO ZONA SUR/AUSTRAL

ZONA	CLIMA	CIUDAD	TEMPERATURA (°C)				PRECIPITACIÓN (mm)	SOLEAMIENTO (hrs / día)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
			MEDIA		OSCILACIÓN DIARIA			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO
			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO					
Sur Litoral	Marítimo con precipitaciones intensas	Valdivia	15,8	7,0	14,1	6,6	1.871	14,9	9,2	75	90
Sur Interior	Lluvioso con bajas temperaturas	Osorno	15,2	6,5	14,5	7,2	1.331,8	15,0	9,1	75	90
Sur Extremo	Marítimo	Aysén	13,6	3,9	7,9	5,1	2.647,2	15,5	8,5	83	91

Fuente: Norma Chilena 1079-2008

Algunas de las características que tiene la zona climática son: temperaturas medias en verano que varían de 13°C a 10°C y en invierno de 4°C a 1°C; precipitaciones anuales que van desde los 300 mm en Punta Arenas a 2700 mm en Ancud; y humedad relativa en verano de 60% a 80% y en invierno de 80% a 90%.

ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

La Macro Zona Sur Austral presenta una gran biodiversidad. Los ecosistemas que componen esta área se encuentran en peligro y/o estado de vulnerabilidad, debido a la inminente amenaza del ser humano. Dentro de estos se encuentran la estepa patagónica, el bosque caducifolio frío, el bosque siempreverde subantártico frío, el bosque siempreverde templado frío y los ecosistemas de glaciares. Cabe resaltar que los bosques templados valdivianos son un punto de mayor diversidad de especies endémicas, pero que en la actualidad está en peligro de extinción.

En relación a la flora, se registra gran cantidad de bosques nativos; específicamente en la Región de La Araucanía se destacan los bosques de roble caduco y bosques de araucarias, los cuales se han visto fuertemente amenazados, debido a que estas especies nativas han sido cambiadas por especies foráneas como eucaliptos y pinos, producto de la explotación forestal. En las zonas más australes donde existen altas precipitaciones se propicia la formación de pastos (gramíneas, pastizal y coirón) y bosques (lenga y ñirre). Por último, cabe destacar que en estas latitudes son propicias para el desarrollo y formación de la flor nacional, el copihue.

En cuanto al uso de suelo dentro de la macro zona, existen terrenos agrícolas, bosques, humedales, áreas desprovistas de vegetación y zonas de nieve y glaciares. Dado lo anterior, es que los suelos no tienen erosión, debido a que generalmente tienen una cubierta vegetal de una densidad mayor a 75% (MMA, 2013). En relación a la ocupación de los suelos, la composición de materiales no consolidados, sumado a las altas precipitaciones, restringen el desarrollo urbano en las laderas en las zonas urbanas de las ciudades.

AGUA Y ENERGÍA

La Macro Zona Sur Austral presenta una alta disponibilidad de agua, debido a la presencia de precipitaciones durante todo el año, a la acumulación de las lluvias en invierno en forma de nieve y a la existencia de la mayor cantidad de lagos entre la Región de La Araucanía y la Región de Magallanes (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015). Desde la Región del Biobío hacia el sur la relación oferta/demanda es favorable para asegurar el consumo de este recurso (Banco Mundial, 2011). La utilización del agua en la macro zona está relacionada al riego para los cultivos que se producen en primavera y verano, principalmente en las regiones del Biobío y La Araucanía, además de satisfacer el consumo de la población.

En tanto, como parte de las características climáticas de la macro zona, desde la XI Región hacia el sur del país se presentan fuertes vientos que podrían ser utilizados para la generación de energía eólica (Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, Ministerio de Energía y GIZ, 2016).

CONTAMINACIÓN

En relación a la contaminación ambiental, en la Macro Zona Sur existen cinco localidades que han sido declaradas como zona saturada (MMA, 2014a):

- Chillán y Chillan Viejo: MP10
- Temuco y Padre Las Casas: Zona Saturada MP2,5
- Los Ángeles: Zona Saturada MP10 - 2,5
- Osorno: Zona Saturada MP 2,5
- Coyhaique: Zona Saturada MP10

Actualmente, el sector del Gran Concepción (Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Hualqui, Concepción, Talcahuano, Hualpén, Penco y Tomé) está por ser declarado como una nueva zona saturada o latente por MP 2,5 y Valdivia por MP 10 y MP 2,5 (MMA, 2014a).

2.2.3.2. DIMENSIÓN SOCIAL

POBLACIÓN

La población en la Macro Zona Sur Austral es diversa en su composición. De acuerdo a datos de la Encuesta Casen 2013, la población de adultos mayores sigue la tendencia de la Macro Zona Centro, presentando los mayores porcentajes del país, siendo la Región de Los Ríos (19,7%) la que contiene el más alto porcentaje de población adulto mayor regional dentro de la macro zona y también de todo el país (Ministerio de Desarrollo Social, 2013c). Por el contrario, en relación a la población menor de 18 años, los porcentajes más bajos se encuentran en las regiones XII (Magallanes) y XIV (Los Ríos).

Asimismo, esta macro zona presenta bajos porcentajes de población de inmigrantes en comparación al resto del país, población que se compone principalmente de inmigraciones de otras épocas que llegaron con el fin de colonizar las tierras al sur de Chile, generado el mestizaje en esta región.

Al contrario, las regiones de la macro zona se distinguen por una alta presencia de población perteneciente a pueblos indígenas. Luego de la Región Metropolitana, la Región de Los Lagos y de La Araucanía concentran la mayor cantidad de población indígena del total del país (13,4% y 19,8%, respectivamente). Desde la Región de La Araucanía hasta la Región de Magallanes, los porcentajes de población indígena dentro de cada región supera el 20%, siendo La Araucanía la región con mayor porcentaje regional (32%). Cabe destacar la presencia del pueblo mapuche en la macro zona, el cual es el más representativo dentro de la población indígena de todo el país (84,4% de la población indígena del país pertenece al pueblo Mapuche) (Ministerio de Desarrollo Social, 2013d).

IDENTIDAD SOCIO CULTURAL Y PATRIMONIO

La Macro Zona Sur Austral es heredera de los inicios de la historia de Chile, albergando tanto a pueblos originarios como descendientes de colonos españoles, alemanes, suizos y croatas, entre otros grupos de inmigrantes.

En cuanto al patrimonio construido destacan las iglesias de Chiloé (Patrimonio de la Humanidad), estructuras de madera que representan un ejemplo único dentro de Latinoamérica. Además, dentro de los bienes culturales postulados como patrimonio mundial están: el Viaducto de Malleco, Casa de Máquinas de Temuco, el complejo defensivo de Valdivia y el sitio arqueológico de Monte Verde (Consejo de Monumentos Nacionales, 2016).

La región que presenta mayor cantidad de monumentos históricos es la Región del Biobío, mientras la Región de Los Lagos se destaca por la gran cantidad de zonas típicas que contiene.

TABLA 32. MONUMENTOS NACIONALES DECLARADOS POR DECRETO EN REGIONES DE MACRO ZONA SUR

REGIÓN	MUEBLES		INMUEBLES		TOTAL
	MH M	MH I	SN	ZT	
Biobío	14	61	3	4	82
La Araucanía	70	28	0	0	98
Los Lagos	12	46	3	13	74
Aysén del Gral. Carlos I. de Campo	0	18	2	1	21
Magallanes y Antártica Chilena	7	51	0	3	61
Los Ríos	12	23	1	5	41
TOTAL	115	227	9	26	337

Nota: Monumento Histórico Mueble (MHM), Monumento Histórico Inmueble (MHI), Santuario de la Naturaleza (SN) y Zona Típica (ZT).

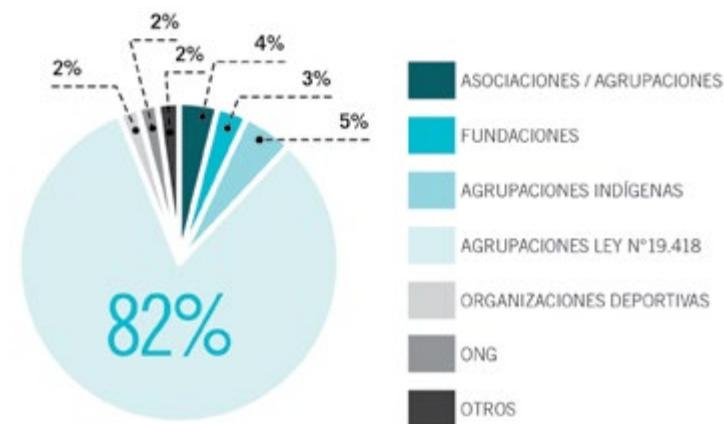
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Monumentos Nacionales

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

De acuerdo a un estudio realizado en 2012 (Marín y Mlynarz, 2012) la implementación de la Ley de Participación Ciudadana dentro de la Macro Zona Sur Austral oscila entre los niveles bajo y medio. Sin embargo, se destaca la ciudad de Osorno por presentar -junto a la comuna de La Pintana en la Región Metropolitana- el mayor nivel de participación del país.

Según el catastro de fortalecimiento de organizaciones de interés público, en la Macro Zona Sur, 748 organizaciones se han integrado al catastro (octubre de 2015), destacándose mayoritariamente organizaciones ligadas a la Ley N°19.418 (Fondo de Fortalecimiento, 2016).

GRÁFICA 9. PORCENTAJE DE AGRUPACIONES MACRO ZONA SUR/AUSTRAL



Fuente: Elaboración propia según Fondo de Fortalecimiento, 2016

2.2.3.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Dentro de las actividades económicas que se desarrollan en la Macro Zona Sur Austral destaca la pesca, desde la Región de Los Lagos a la Región de Magallanes. También es importante la ganadería (relacionada a la lechería) y el turismo²⁴, siendo esta última actividad representativa en toda la macro zona, al existir una gran cantidad de atractivos turísticos dados por las tradiciones, el patrimonio cultural y la belleza natural de la zona (paisajes naturales, lagos, bosques y volcanes).

RECURSOS FINANCIEROS MUNICIPALES

De acuerdo a datos del Observatorio de Ciudades del Minvu, sólo 88 de 132 comunas de la macro zona son altamente dependientes del Fondo Común Municipal para su financiamiento²⁵. Dentro de las comunas que presentan mayor porcentaje de dependencia se destacan localidades de la Región de La Araucanía como Carahue (91,6%), Purén (92,9%) y Teodoro Schmidt (92,68%).

24 Gobierno Regional de Los Lagos www.regiondeloslagos.cl/resources/descargas/acerca_de_gore/doc_gestion/Plan_Regional_Los_Lagos.pdf

25 Se considera como altamente dependiente cuando más del 50% del financiamiento municipal proviene del Fondo Común Municipal.

GASTOS EN ÁREAS VERDES

Según un estudio de Reyes-Päcke et al. (2014), el costo de mantención de áreas verdes en localidades de la Macro Zona Sur Austral es inferior en comparación a la Macro Zona Norte y Macro Zona Centro del país. Las ciudades de Concepción y Talcahuano presentan costos similares, de m²/mes \$115 y \$118, respectivamente. En tanto, en la Zona Sur Austral, Punta Arenas presenta el menor costo dentro de las ciudades del estudio, de m²/mes \$36,15.

Es interesante destacar que los aspectos que aumentan los costos de mantención en la macro zona son principalmente tres: el vandalismo, la falta de recursos económicos y problemas asociados a condiciones climáticas que pueden causar deterioro a la infraestructura de los espacios públicos (en especial en ciudades como Punta Arenas, con fuertes vientos con rachas de hasta de 100 km/h).

En cuanto a los impactos del clima, la consideración de los materiales de construcción es muy importante. Por ejemplo, el uso del maicillo como pavimento forma barro y requiere labores de limpieza y recambio. En tanto, en ciudades australes como Punta Arenas, los fuertes vientos producen daño a la infraestructura y dificultan el desarrollo en altura de los árboles (Reyes-Päcke et al., 2014).

Por otra parte, en ciudades australes las bajas temperaturas pueden influir en un menor uso -y desgaste- de los espacios públicos, lo que sumado a la mayor abundancia de recursos hídricos, se estima, impacta en la disminución de los costos de mantención.

2.3. RECOMENDACIONES PARA LA SUSTENTABILIDAD DE ESPACIOS PÚBLICOS EN CHILE

Con el fin de contar con un diagnóstico de la realidad de los espacios públicos a nivel nacional, dada la amplia variedad social, cultural y geográfica que Chile posee, durante julio de 2015 se realizó un estudio en terreno de diversas localidades del país. El estudio buscó identificar las necesidades, aspiraciones y oportunidades de mejoramiento de los espacios públicos y de sus elementos urbanos, bajo un enfoque sustentable.

Para la selección de las localidades de estudio, el primer objetivo fue representar la diversidad cultural, geográfica y climática de Chile. De este modo, se dividió el territorio nacional en tres macro zonas (Macro Zona Norte, Macro Zona Centro y Macro Zona Sur Austral), dentro de las cuales se seleccionó al menos una ciudad de valle transversal y una ciudad de borde costero. El segundo objetivo fue priorizar aquellas ciudades intermedias más deficitarias en términos de espacio público. El listado de las localidades escogidas quedó de la siguiente forma:

- **Zona Norte:** Antofagasta, Calama y Copiapó. Cuentan con alta densidad urbana, bajo índice de áreas verdes con mantención municipal y baja percepción positiva de espacios públicos.

- **Zona Centro:** Constitución y Rengo. Tienen alta densidad urbana y bajo índice de áreas verdes con mantención municipal.

- **Zona Sur-Austral:** Temuco, Puerto Montt-Puerto Varas y Punta Arenas. Las primeras dos ciudades cuentan con alta densidad urbana y bajo índice de áreas verdes con mantención municipal, y la última es representativa de la zona climática “Sur Extremo”.

Cabe mencionar que, de acuerdo a los criterios de selección considerados, el estudio no contempló análisis de ciudades metropolitanas, tales como Santiago.

Para llevar a cabo el estudio, se aplicaron tres herramientas enfocadas a identificar las principales necesidades, brechas y aspiraciones vinculadas a espacios públicos sustentables.

1. **Análisis Técnico:** Levantamiento técnico en terreno de las principales características y estado de los elementos urbanos en los espacios públicos seleccionados.

2. **Entrevistas a Actores Claves:** Entrevistas a actores relacionados especialmente con las etapas de planificación, diseño y mantención de espacios públicos, como entidades municipales y representantes de la comunidad local.

3. **Encuestas:** Levantamiento de la percepción de los usuarios y comunidad grupo de control, en relación a los espacios públicos seleccionados y sus elementos urbanos.

Basados en los resultados y el análisis de este estudio, a continuación se presentan recomendaciones generales para las diferentes macro zonas del país. Es importante considerar que la información y recomendaciones buscan dar a conocer diferentes realidades presentes en el país, sustentadas en casos que ejemplifican el contexto chileno de forma acotada y parcial, cuestión a considerar para la lectura del siguiente apartado.

A nivel general, se identifican las necesidades básicas y las principales brechas a enfrentar para el desarrollo de espacios públicos sustentables, además de las aspiraciones locales en torno a estos espacios. Luego, en base a una síntesis de las variables del contexto y el levantamiento en terreno, se enfatizan una serie de consideraciones para todo el país, así como para cada macro zona. Finalmente, a continuación del cuadro de síntesis de cada macro zona, se encuentra un apartado con ejemplos de buenas prácticas y prácticas a mejorar, de acuerdo a diferentes categorías de elementos urbanos observados.

TABLA 33. SELECCIÓN DE CIUDADES Y ESPACIOS PÚBLICOS

MACRO ZONA	CIUDAD	TIPO DE ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO PÚBLICO SELECCIONADO
NORTE	ANTOFAGASTA	Borde costero	Balneario Municipal
		Espacio multifuncional	Paseo Prat
	CALAMA	Plaza comunitaria	Junta de Vecinos Villa Las Vegas
		Parque urbano	Parque Granaderos
	COIAPÓ	Patrimonial	Plaza de Armas Copiapó
		Plaza comunitaria	Junta de Vecinos Villa El Tambo
CENTRO	CONSTITUCIÓN	Borde costero	Borde Costero Constitución
		Plaza comunitaria	Plazas Barrio La Poza Constitución
		Parque urbano	Cerro Mutrún
	RENGO	Espacio multifuncional	Av. José Bisquert
		Patrimonial	Plaza de Armas
	TEMUCO	Plaza comunitaria	Junta de Vecinos Villa Las Alamedas
SUR-AUSTRAL	PUERTO MONTT-PUERTO VARAS	Borde costero	Costanera Diego Portales
		Patrimonial	Plaza de Armas Puerto Montt
		Parque urbano	Parque Monte Calvario Puerto Varas
	PUNTA ARENAS	Borde costero	Costanera Bicentenario
		Patrimonial	Plaza de Armas
		Plaza comunitaria	Junta de Vecinos Río de la Mano

Fuente: Elaboración propia

2.3.1. RECOMENDACIONES PARA CHILE

NECESIDADES BÁSICAS

En general, a lo largo de Chile se tienen en común dos necesidades básicas a priorizar: la cantidad y la calidad de los espacios públicos.

En primer lugar, se identifica una baja provisión de espacios públicos y una inequidad en la distribución de estos, que se presenta en diferentes escalas.

A escala regional, las grandes ciudades son las que obtienen mayores recursos económicos para la ejecución de proyectos desde el gobierno central. Esto sucede también en la escala de ciudad; proyectos de escala urbana, tales como obras de reconstrucción o mejoramiento de bordes costeros y parques urbanos, son prioritarios frente a proyectos de escala menor, como plazas de barrio y equipamiento comunitario. Lo anterior se suma al acelerado desarrollo urbano que han vivido las ciudades en las últimas décadas, que lleva a concentrar los espacios públicos consolidados en las áreas centrales de las ciudades, dejando con mayor déficit a las áreas periféricas y de más reciente desarrollo.

En segundo lugar, tanto en espacios públicos consolidados como en nuevos proyectos, se requiere mejorar la calidad de los elementos urbanos y su estado de conservación, integrando dentro de los criterios para la selección de estos elementos y sus materiales, la consideración del clima local. En muchas ciudades, la calidad de los espacios públicos actualmente se ve disminuida por el estado de deterioro en que se encuentran elementos como el mobiliario urbano y los pavimentos, donde la falta de protección contra el clima y las escasas mantenciones -de orientación correctiva y no preventiva- tienen como consecuencia la disminución de su vida útil.

En relación al clima, también se observa en general una baja incorporación de criterios de diseño que busquen otorgar mejores condiciones de confort térmico a los usuarios. Se registra en todo el país, una baja incorporación de elementos urbanos que colaboren a regular el clima en los espacios públicos (tales como sombreaderos, vegetación, cubiertas para vientos y otros elementos de acuerdo al clima local). Junto a ello, existe un uso generalizado de elementos urbanos estandarizados, priorizando atributos antivandálicos, pero que por lo general no incluyen criterios de confort ergonómico y/o térmico para los usuarios.

La inadecuada respuesta que presentan los espacios públicos a las condiciones climáticas y a las necesidades de confort, puede incidir en la falta de uso de estos lugares y afectar su seguridad, al no propiciar la vigilancia pasiva. Lo anterior es importante, ya que un tema común indicado por los usuarios del espacio público es el mejorar las condiciones de seguridad que presentan estos lugares, pues la inseguridad puede provocar un círculo vicioso que tiene como consecuencia su desuso y el deterioro.

Sobre este último aspecto, es importante mencionar que mejorar la calidad de los espacios públicos también implica resolver las necesidades específicas de sus usuarios. Por ejemplo, en Constitución se destaca la necesidad de incrementar la seguridad en los

horarios nocturnos, debido a la gran cantidad de personas dedicadas a la pesca que se trasladan a sus puestos de trabajo en ausencia de iluminación natural, durante horarios de madrugada.

BRECHAS A SUBSANAR

Las principales brechas identificadas se relacionan con la falta de financiamiento, la cual genera barreras técnicas para la creación de espacios públicos, en relación a las capacidades de los equipos de trabajo que proyectan espacios públicos y a la mantención de estos lugares.

Como tema común se encuentra la escasa dotación de profesionales encargados del diseño de espacios públicos a nivel municipal. Adicionalmente, existe un desconocimiento generalizado sobre temáticas de sustentabilidad, lo que lleva a que no se incluyan criterios de este tipo al momento de proyectar nuevos espacios públicos. Por último, los ajustados plazos y presupuestos destinados a este tipo de proyectos hacen más difícil aún la incorporación de una visión sustentable.

Por otra parte, el financiamiento para la etapa de mantención depende, en la mayoría de los casos, de los recursos con que cuenta cada municipalidad. Es por ello que se hace prioritaria la consideración del clima local como variable para el diseño de los espacios públicos, para asegurar una mayor durabilidad, vida útil y disminuir los costos de mantención.

Además de la falta de financiamiento para esta etapa, muchas veces los encargados de las actividades de mantención no cuentan con el conocimiento y capacidades técnicas para esta labor. Por ejemplo, en Rengo, actualmente no existe de manera formal un Departamento de Aseo y Ornato con un equipo formado y dedicado exclusivamente al mantenimiento de estos espacios; el trabajo es realizado por personal sin la capacitación necesaria, afectando la calidad final del proyecto realizado.

ASPIRACIONES Y OPORTUNIDADES A DESARROLLAR

Como tema común, se aspira a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, por medio del desarrollo de espacios públicos de calidad, que provean de una buena respuesta ante factores climáticos, aumentado el número de dichos espacios y su interconexión.

Asociada a la distribución de los espacios públicos al interior de la ciudad, una aspiración común para autoridades y representantes de la comunidad de las localidades visitadas, es el aumento de la provisión de espacios públicos de escala barrial en áreas residenciales, tales como plazas y otros equipamientos de carácter comunitario.

Por otro lado, aumentar el nivel de participación ciudadana en la generación de nuevos proyectos es otro anhelo compartido entre las comunidades a lo largo de Chile, aspecto que contribuiría a generar espacios públicos acordes al contexto, que logren reconocer necesidades locales, evitando propuestas con un sesgo centralizado.

En cuanto a oportunidades a desarrollar, en general se observa que los espacios públicos no forman parte de una red planificada; por el contrario, se aprecian individualizados y desconectados entre sí. Frente a esto, se debe considerar el potencial de incorporar espacios residuales para generar redes de espacios públicos integrados, de manera de darles continuidad y potenciar su uso en beneficio de la comunidad.

Finalmente, las condicionantes del contexto, tales como la escasez hídrica en las zonas Norte y Centro y la contaminación en diversas localidades del país, pueden ser enfrentadas como desafíos para la innovación y la generación de espacios públicos que incluyan criterios de sustentabilidad.

FIG.14. ESQUEMA CONTENIDO TABLAS DE RECOMENDACIONES



Fuente: Elaboración propia

RECOMENDACIONES A CONSIDERAR

Las siguientes tablas establecen una serie de recomendaciones y aspectos a considerar. Fueron realizadas a partir de las variables del contexto local y las problemáticas observadas en el trabajo de campo, a lo largo de diferentes localidades de Chile.

En base a dichas problemáticas se propone la selección de algunas de las estrategias específicas del apartado 1.4. Etapas y Estrategias para la Generación de Espacios Públicos Sustentables, así como elementos urbanos sustentables asociados a estas estrategias, que podrían contribuir a mejorar y aumentar los atributos de sustentabilidad en los espacios públicos. El grupo de estrategias seleccionadas se detallan en la columna derecha.

TABLA 34. RECOMENDACIONES PARA EL CONTEXTO DE CHILE POR CATEGORÍA

PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA CHILE	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE
En general en el país se observan prácticas de riego que involucran un alto consumo de agua en los espacios públicos. Se recomienda reducir el consumo de agua potable por medio del uso de tecnologías eficientes, tales como sistemas de riego eficientes. En equipamientos comunitarios asociados a los espacios públicos (sedes sociales), considerar el uso de grifería hídricamente eficiente, uso de sistemas de acumulación de aguas lluvias para el riego, y la posibilidad de reutilización de aguas grises, en reemplazo del agua potable, dentro del marco normativo existente.	Agua 	SD01,SD03, SD04, SD05, D01, PA02
La falta de capacitación y financiamiento para la etapa de mantención es un tema crítico para la sustentabilidad de los espacios públicos, durante su etapa de operación, en cuanto al uso de agua potable. Se recomienda capacitar a personal encargado de la mantención de sistemas de riego eficiente, para asegurar un efectivo uso de estas tecnologías, como también la incorporación de nuevas técnicas para la recolección, almacenamiento y reutilización de aguas lluvias.		MO01
La mayor parte de la energía eléctrica del país se genera provocando altos impactos ambientales. Se recomienda reducir el consumo de energía y proveer de infraestructura energéticamente eficiente y/o generación de energía renovable no convencional (ERNC) en los espacios públicos. En espacios asociados a equipamiento comunitario, considerar la integración de sistemas de generación de energía fotovoltaica y sistemas térmicos fotovoltaicos integrados a la edificación, para ser aprovechados tanto para la iluminación nocturna del espacio público, como para las instalaciones de servicio de sedes sociales, circulaciones peatonales y equipamiento deportivo.	Energía 	SD01, SD05, PA03, D02, D11
La falta de capacitación y financiamiento para la etapa de mantención de luminarias es un tema crítico para la sustentabilidad de los espacios públicos, durante su etapa de operación, en cuanto al uso eficiente de energía, conservación de la infraestructura y correcta disposición final de los residuos. Se recomienda capacitar al personal de mantención, para asegurar la funcionalidad de tecnologías de iluminación eficiente y la integración de energías renovables en el espacio público.		MO01

EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
	<p>ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO</p> <p>SD01: Eficiencia de los recursos naturales existentes.</p> <p>SD03: Conservar condiciones naturales del suelo para infiltración de aguas lluvias.</p> <p>SD04: Estudiar el riesgo de inundación existente en el sitio.</p> <p>SD05: Estudiar recursos energéticos e hídricos existentes.</p> <p>SD07: Evaluar los posibles efectos de contaminación que generaría la intervención.</p> <p>SD08: Estudiar cómo el proyecto mejorará la calidad de vida de la comunidad.</p> <p>SD09: Realizar y ejecutar un plan para evaluar intereses y necesidades de la comunidad.</p> <p>SD10: Estudiar el impacto sobre la infraestructura de transporte.</p>
	

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA CHILE	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE
En general en Chile se observa escaso uso de especies vegetales nativas que potencien la biodiversidad urbana, sumado a la falta de capacitación y financiamiento para la etapa de mantención. Se recomienda aumentar la variedad de especies utilizadas y la selección de vegetación nativa y adaptada al clima local, además de capacitar a personal encargado de la mantención, para mejorar las condiciones y aumentar la supervivencia del material vegetal, potenciando los servicios ecosistémicos de la vegetación.	Ecología y Biodiversidad 	PA04, D03, D04, D11, D12, D13, D14, MO01
El clima en Chile se caracteriza por su variabilidad a lo largo y ancho del territorio. Se recomienda incorporar criterios climáticos y de confort térmico para la selección de materiales (de construcción y vegetal) a utilizar en los espacios públicos y sus elementos. Los materiales deben ser resistentes, de acuerdo a las condiciones de la zona climática a la que pertenece el proyecto, para alcanzar una mayor durabilidad en los elementos urbanos del espacio público.	Materiales 	D27
La falta de capacitación y financiamiento para la etapa de mantención es un tema crítico para la sustentabilidad económica, relacionada a la durabilidad de los elementos urbanos. Se recomienda desincentivar el enfoque correctivo de las mantenciones y priorizar el desarrollo de planes de mantención preventiva y periódica, de manera de aumentar la durabilidad de los elementos urbanos.	Materiales 	MO01
De manera general se reconoce la presencia de problemas comunes de contaminación, como contaminación atmosférica a escala ciudad y microbasurales en espacios públicos. Se recomienda promover la adopción de prácticas sustentables como, por ejemplo, el control de la contaminación durante la construcción o medidas en aquellas localidades con alta contaminación atmosférica (ej.: zonas saturadas). En espacios públicos asociados a equipamiento comunitario (sedes sociales y otros), considerar el reciclaje y compostaje de materia orgánica, gestionados por la comunidad local.	Contaminación 	SD07, C04, MO04, MO03, MO05,
A lo largo de Chile se observa una baja incorporación de criterios de confort térmico y ergonómico en el diseño de espacios públicos y elementos urbanos. Se recomienda aumentar la integración de criterios de confort e integrar elementos para la protección climática, de acuerdo a las necesidades del clima local. En equipamiento comunitario asociado a espacios públicos, implementar criterios de confort térmico de edificaciones, como la aislación térmica de muros y techo, y estrategias de diseño pasivo, como implementar protecciones solares (artificiales y/o vegetación) en fachadas norte, oriente y poniente.	Confort y Seguridad 	D05
Se recomienda considerar los efectos del clima local en el estado de conservación de elementos urbanos y su relación con la seguridad de los usuarios del espacio público, al utilizar y/o manipular estos elementos. En espacios públicos asociados a equipamiento comunitario, considerar la contribución de sedes sociales al aumento de la seguridad, mediante su activación en horarios nocturnos, promoviendo la vigilancia pasiva del espacio público.		D05, D27, MO07
Las necesidades de iluminación nocturna varían a lo largo de Chile, de acuerdo a la latitud del territorio y a las formas de vida en cada localidad, siendo un factor clave en la percepción de inseguridad de los espacios públicos. Se recomienda aumentar la iluminación nocturna de estos lugares, en especial aquellos utilizados para transitar cotidianamente.		D05

EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
	<p>ETAPA DE PLANIFICACIÓN ANTEPROYECTO</p> <p>PA02: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos hídricos.</p> <p>PA03: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos energéticos.</p> <p>PA04: Conservar ecosistemas, vegetación y suelos especiales.</p> <p>PA05: Integrar la red de transporte público y red de ciclovías.</p> <p>PA04: Conservar ecosistemas, vegetación y suelos especiales.</p> <p>PA06: Planificar el control de la contaminación que se generará en el sitio.</p> <p>PA07: Involucrar a la comunidad y actores locales en la planificación previa al diseño.</p>
	<p>ETAPA DE DISEÑO</p> <p>D01: Reducir el consumo de agua potable por medio de riego eficiente y reutilización de aguas.</p> <p>D02: Proveer de infraestructura energéticamente eficiente.</p> <p>D03: Evitar la introducción de “plantas invasivas”.</p> <p>D04: Utilizar especies vegetales nativas.</p> <p>D05: Proveer de espacios seguros y confortables.</p> <p>D06: Diseñar circulaciones de dimensiones adecuadas para peatones y ciclistas.</p> <p>D07: Permitir el acceso y uso del espacio público por todo tipo de personas.</p> <p>D08: Promover la recreación activa y el deporte en el espacio público.</p> <p>D09: Diseñar instalaciones contra inundaciones.</p> <p>D06: Diseñar circulaciones de dimensiones adecuadas para peatones y ciclistas.</p> <p>D07: Permitir el acceso y uso del espacio público por todo tipo de personas.</p> <p>D11: Utilizar energías renovables generadas <i>in situ</i>.</p> <p>D12: Conservar y restaurar suelos saludables, vegetación especial y plantas nativas.</p> <p>D13: Diversificar las especies vegetales para fomentar la biodiversidad.</p>
	
	
	
	
	
	

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA CHILE	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE
Considerar la falta de capacitación y financiamiento para la etapa de mantención como un tema crítico para la durabilidad de las inversiones en nuevas tecnologías eficientes (como iluminación) y para la durabilidad de elementos urbanos y su estado de conservación. Se recomienda capacitar al personal encargado de la mantención, para asegurar la durabilidad de las tecnologías incorporadas y evitar el deterioro de elementos urbanos que puedan provocar accidentes.	Confort y Seguridad 	M001
La inclusividad y accesibilidad en los espacios públicos a lo largo de Chile es percibida como baja, de acuerdo a los usuarios de estos espacios. Se recomienda aumentar los criterios de diseño universal en elementos de pavimentación y mobiliario urbano en general. En espacios públicos asociados a equipamiento comunitario, se recomienda promover el compromiso de la comunidad local para la activación programática de sedes sociales, como un medio de integración de usuarios de distintas edades y etnias.	Inclusión y Accesibilidad Universal 	SD08, D05, D07, M007
La falta de capacitación y financiamiento para la etapa de mantención es un tema crítico para la durabilidad de elementos urbanos de uso intensivo, como elementos de recreación activa (juegos infantiles y máquinas de ejercicio). Se recomienda capacitar al personal encargado de la mantención, para asegurar la durabilidad, evitar el deterioro y aumentar el uso de estos elementos.	Vida Sana y Bienestar 	M001
El aumento de la participación ciudadana es una aspiración común y tema clave para la sustentabilidad social de las intervenciones, en todas las macro zonas. Se recomienda aumentar la participación de la comunidad local desde etapas tempranas en el desarrollo de los espacios públicos, de manera de integrar las características y necesidades de la población y la comunidad local como antecedentes para el diseño de los espacios públicos.	Comunidad 	SD08, SD09, PA07, D21, D22
La participación ciudadana también es clave para la gestión de los espacios públicos y su conservación. Se recomienda promover la generación de apropiación de los espacios públicos, involucrando a la comunidad en procesos de toma de decisión, construcción y/o gestión, colaborando en la mantención del espacio público. Se recomienda también considerar las capacidades locales de gestión y financiamiento para la implementación de mecanismos de participación ciudadana.		D22, C06, M007
La diversidad en Chile también se expresa en su patrimonio cultural, a lo largo del territorio. Se recomienda contribuir a la generación de identidad, potenciando el uso de materiales locales y promoviendo el patrimonio cultural inmaterial y construido de la macro zona.		D20, D21, D22, C06, M007
A lo largo de Chile se identifican numerosas localidades que han sido declaradas como "zona saturada". Se recomienda revisar medidas de planes de descontaminación ambiental para la generación de espacios públicos que integren y promuevan medios de transporte de menor impacto ambiental, potenciando el uso de la bicicleta, en especial en localidades con problemas de contaminación ambiental.	Movilidad Urbana 	SD10, PA05, PA06, D06, D25

Fuente: Elaboración propia

EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
	
	ETAPA DE DISEÑO D14: Utilizar una vegetación apropiada al clima. D20: Proteger y mantener lugares culturales y/o históricos. D21: Fomentar la identidad local en el diseño del espacio público. D22: Consultar e involucrar a la comunidad en el proceso de diseño. D25: Incentivar el uso de bicicletas, caminata y transporte público. D27: Enseñar elementos para la durabilidad, adaptabilidad y el desmantelaje.
	
 	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN C04: Controlar la contaminación que genera la construcción. C06: Involucrar a la comunidad en el proceso de la construcción. ETAPA DE MANTENCIÓN Y OPERACIÓN M001: Proveer de entrenamiento para el desarrollo de capacidades para mantención. M003: Gestionar la recolección y depósito de reciclables. M004: Reciclar la materia orgánica producida en el espacio público. M005: Promover la conciencia de sustentabilidad y la educación ambiental. M007: Colaboración de la comunidad en el proceso de mantención.
	

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


2.3.2. RECOMENDACIONES PARA MACRO ZONA NORTE

TABLA 35. RECOMENDACIONES PARA LA MACRO ZONA NORTE POR CATEGORÍA

PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA NORTE	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE	EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
Es una macro zona con escasez hídrica, con altos costos del m ³ de agua, en donde se observa por lo general el riego manual con agua potable para la mantención de las áreas verdes. Por lo tanto, se recomienda priorizar el uso de sistemas de riego eficientes, material vegetal nativo y de bajo consumo hídrico, al igual que grifería hídricamente eficiente en equipamientos comunitarios, considerando también la posibilidad de utilizar aguas lluvias y/o reutilizar aguas grises de sedes sociales, dentro del marco normativo existente.	Agua 	SD03, SD04, SD05, PA02,D01		
Las precipitaciones anuales son escasas (≤150mm), pero pueden acontecer eventos inesperados en épocas invernales (como inundaciones o aluviones). Por lo tanto, se recomienda integrar los sistemas de canalización y drenaje de aguas lluvias, procurando mantener su limpieza y buen estado.		D09		ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO SD03: Conservar condiciones naturales del suelo para infiltración de aguas lluvias. SD04: Estudiar el riesgo de inundación existente en el sitio. SD05: Estudiar recursos energéticos e hídricos existentes. SD07: Evaluar los posibles efectos de contaminación que generaría la intervención
La energía eléctrica proviene en su mayoría del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), a base de energía fósil (gas natural y carbón). Se recomienda mejorar la iluminación, aprovechando e integrando el potencial de ERNC -como la energía fotovoltaica, por la alta radiación solar y escasa nubosidad del clima local, al igual que la energía eólica con zonas potenciales como la parte costera de la región de Atacama-, considerando el financiamiento disponible para asegurar su mantención. En espacios públicos asociados a equipamiento comunitario, considerar la integración de sistemas de generación de energía fotovoltaica integrados a la edificación, para ser aprovechados por la iluminación nocturna del espacio público.	Energía 	SD05, PA03, D02, D11		ETAPA DE PLANIFICACIÓN ANTEPROYECTO PA02: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos hídricos. PA03: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos energéticos. PA04: Conservar ecosistemas, vegetación y suelos especiales. PA06: Planificar el control de la contaminación que se generará en el sitio.
Hay casos en que la iluminación nocturna es deficiente en cuanto a calidad y distribución, produciendo una percepción de inseguridad en los usuarios consultados. Por lo tanto, se recomienda el mejoramiento de la iluminación y el recambio de luminarias existentes por tecnologías energéticamente eficientes (ej.: lámparas LED) y sustentables (uso de energías renovables).		D02, D11		
La vegetación es escasa en la macro zona, además de no existir iniciativas para mejorar la biodiversidad en los espacios públicos. Por lo tanto, se recomienda reemplazar y/o aumentar la inclusión de vegetación, potenciando el uso de especies nativas y adaptadas al entorno (condiciones climáticas, escases hídrica y salinidad del suelo), promoviendo confort a los usuarios dentro de los hábitats urbanos.	Ecología y Biodiversidad 	PA04, D04,D12, D13,		

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA NORTE	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE	EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
Los recursos financieros para la mantención de los espacios públicos son escasos y actualmente se enfocan a una mantención correctiva y de reemplazo, no preventiva. Por lo tanto, se recomienda seleccionar materiales durables y diseñar elementos resistentes a las condiciones climáticas extremas (altas temperaturas y radiación solar) de la macro zona, en especial en las zonas costeras por la alta humedad y salinidad del ambiente (suelo y aire), lo cual será clave para reducir la necesidad de financiamiento de la mantención.	Materiales 	D14		<p>ETAPA DE DISEÑO</p> <p>D01: Reducir el consumo de agua potable por medio de riego eficiente y reutilización de aguas.</p> <p>D02: Proveer de infraestructura energéticamente eficiente.</p> <p>D04: Utilizar especies vegetales nativas.</p> <p>D05: Proveer de espacios seguros y confortables.</p> <p>D07: Permitir el acceso y uso del espacio público por todo tipo de personas.</p> <p>D08: Promover la recreación activa y el deporte en el espacio público.</p> <p>D09: Diseñar instalaciones contra inundaciones.</p> <p>D11: Utilizar energías renovables generadas <i>in situ</i>.</p> <p>D12: Conservar y restaurar suelos saludables, vegetación especial y plantas nativas.</p>
Considerar la reutilización y reciclaje de materiales de construcción en buen estado.	Materiales 	D26, C03		
La contaminación ambiental es un tema relevante en el norte del país, debido a que existen localidades declaradas como zonas saturadas en material particulado, además de microbasurales y/o deficiencia en la limpieza y provisión de basureros en los espacios públicos, lo cual genera una falta de interés en su uso. Por lo tanto, se recomienda adoptar estrategias para reducir la contaminación, como la provisión de contenedores de residuos y programas que promuevan el reciclaje, una mayor mantención de la limpieza del espacio público y controlar la contaminación durante la etapa de construcción. En unidades que incluyan espacios públicos y equipamiento comunitario (sedes sociales y otros), considerar el reciclaje y compostaje de materia orgánica, gestionados por la comunidad local.	Contaminación 	SD07, PA06, D19, C04, MO03		
La contaminación lumínica es otro de los temas relevantes, debido a que las regiones de Antofagasta y Atacama están reguladas por la norma de emisión de contaminación lumínica. Por lo tanto, se recomienda fomentar diseños de iluminación que no generen contaminación lumínica.		D18		
Por lo general, actualmente se observa una baja aplicación de criterios de confort térmico y/o ergonómico en los elementos urbanos utilizados (generalmente estandarizados), y en el diseño de áreas de permanencia en los espacios públicos. En especial, es deficiente la consideración de condiciones climáticas de la macro zona, como la protección de la radiación solar y las altas temperaturas, lo cual afecta el confort de los usuarios del espacio y también su uso. Por lo tanto, se recomienda considerar la adopción de criterios de ergonomía y confort térmico para el diseño y/o selección de materiales en los elementos urbanos. En equipamiento comunitario asociado a espacios públicos, implementar criterios de confort térmico de edificaciones, como la aislación térmica de muros y techo, y estrategias de diseño pasivo como protecciones solares (artificiales y/o vegetación) en fachadas norte, oriente y poniente.	Confort y Seguridad 	D05		
La absorción de energía de los materiales y la escasez de vegetación, provoca un aumento en la temperatura del ambiente, que se suma a las altas temperaturas de la macro zona. Por lo tanto, se recomienda aumentar la incorporación de elementos que provean sombra (natural o artificialmente) y diseños con acabados claros, lisos, reflectantes y con baja inercia térmica para evitar el aumento del efecto de "isla de calor" en los centros urbanos, favoreciendo el confort térmico de los usuarios.		D24		

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA NORTE	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE
Se identifica una baja incorporación de diseño universal que permita el uso del espacio público a personas con movilidad reducida. En cuanto a inclusividad, faltan mejores espacios para usuarios niños, adolescentes y tercera edad. Por lo tanto, se recomienda aumentar la integración de criterios de diseño universal en pavimentos y circulaciones como también en mobiliario urbano, al igual que la generación de espacios que favorezcan a una mayor integración de todos los grupos sociales y étnicos.	Inclusión y Accesibilidad Universal 	D07
Un uso frecuente que se le da al espacio público es para la realización de actividades deportivas, sin embargo, se detecta un déficit en calidad de mobiliario para actividades de recreación, principalmente por la deficiencia en la protección solar y de durabilidad en los materiales, lo cual desincentiva a su uso. Por lo tanto, se recomienda aumentar los elementos de protección a las condiciones climáticas, como también incorporar más juegos infantiles y máquinas deportivas, para incentivar los usos recreativos y deportivos en toda la población de la macro zona, durante todo el año.	Vida Sana y Bienestar 	D08
Las consideraciones relacionadas con comunidad son iguales en las tres macro zonas, por lo tanto, aplican a nivel nacional. Más información en la tabla del apartado 2.3.1. Recomendaciones Generales para Chile por Categoría.	Comunidad 	-
Las consideraciones relacionadas con movilidad urbana son iguales en las tres macro zonas, por lo tanto aplican a nivel nacional. Más información en la tabla del apartado 2.3.1. Recomendaciones Generales para Chile por Categoría.	Movilidad Urbana 	-

Fuente: Elaboración propia

EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
	<p>ETAPA DE DISEÑO</p> <p>D13: Diversificar las especies vegetales para fomentar la biodiversidad.</p> <p>D14: Utilizar una vegetación apropiada al clima.</p> <p>D18: Reducir la contaminación lumínica en el sitio.</p> <p>D19: Proveer de elementos para el reciclaje de residuos sólidos generados.</p> <p>D24: Minimizar el efecto de “isla de calor urbano” en el sitio.</p> <p>D26: Conservar elementos existentes (estructura, pavimentación, materiales y vegetación) existentes.</p> <p>D27: Diseñar elementos para la durabilidad, adaptabilidad y el desmontaje.</p>
	
 	
	

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


2.3.2.1. RECOMENDACIONES GENERALES POR TIPO DE ELEMENTO URBANO

BUENAS PRÁCTICAS

Mobiliario Urbano:

1. Soportes de hormigón, elementos de sombra en madera y herrajes galvanizados proporcionan alta durabilidad en climas salinos.
2. Instalación sobre poyos de hormigón, que impide el contacto directo de partes metálicas con humedad del suelo.

Pavimentos y Circulaciones:

3. Utilización de color para diferenciación de zonas de circulación peatonal y de ciclistas.
4. Inclusión de decks de madera sobre la playa para facilitar el acceso a usuarios con dificultad de desplazamiento.

Vegetación, Suelo y Riego:

5. Incorporación de arbolado para proveer sombra junto a mobiliario de descanso.
6. Árboles de gran tamaño proporcionan sombra a la zona de circulación y actividades asociadas a la plaza de armas.

Luminarias:

7. Incorporación de tecnología LED en la lámpara de luminarias permite hacer un uso eficiente de la energía, complementada con el uso de paneles fotovoltaicos para la generación de electricidad.
8. Combinación de elementos de iluminación en un mismo soporte, para mejorar luminancia en zonas de circulación peatonal y optimizar recursos.

1. BALNEARIO MUNICIPAL - ANTOFAGASTA



2. PLAZA DE ARMAS - COPIAPÓ



3. PARQUE GRANADEROS, CALAMA



4. BALNEARIO MUNICIPAL - ANTOFAGASTA



5. PASEO PRAT - ANTOFAGASTA



6. PLAZA DE ARMAS - COPIAPÓ



7. PARQUE EL LOA - CALAMA



8. PASEO PRAT - BALNEARIO MUNICIPAL - ANTOFAGASTA



PRÁCTICAS A MEJORAR

Mobiliario Urbano:

1. Banca de hormigón prefabricado expuesta a alta radiación solar y rodeada de superficies que acumulan calor.
2. Juego de acero con acumulación de óxido por su deficiente mantención, que puede resultar peligroso para los usuarios.

Pavimentos y Circulaciones:

3. Utilización de pavimentos de colores oscuros que contribuyen al incremento de la temperatura de las superficies de circulación.
4. Zona de circulación peatonal y vehicular con pavimentos del mismo tipo y al mismo nivel.

Vegetación, Suelo y Riego:

5. Utilización de agua potable para riego manual de césped en zona de escasez hídrica.
6. Baja incorporación de vegetación y mobiliario urbano en el espacio público, lo que desincentiva su uso.

Luminarias:

7. Panel fotovoltaico sin mantención y con alto nivel de deterioro, que impide el correcto funcionamiento de la luminaria a la cual provee de energía.
8. Combinación de distintas tecnologías de lámparas produce sombras y distorsión de colores en el espacio público.

1. BALNEARIO MUNICIPAL - ANTOFAGASTA



2. SEDE SOCIAL VILLA LAS VEGAS - CALAMA



3. PASEO PRAT - ANTOFAGASTA



4. PLAZA DE ARMAS - COPIAPÓ



5. BALNEARIO MUNICIPAL - ANTOFAGASTA



6. VILLA EL TAMBO - COPIAPÓ



7. PARQUE EL LOA - CALAMA



8. BALNEARIO MUNICIPAL - ANTOFAGASTA



2.3.3. RECOMENDACIONES PARA MACRO ZONA CENTRO

TABLA 36. RECOMENDACIONES PARA MACRO ZONA CENTRO POR CATEGORÍA

PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA CENTRO	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE	EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
Es una macro zona en que la disponibilidad del recurso hídrico disminuye en la época estival, además de presentar sequía histórica desde el año 2010 (entre las regiones III a la VIII). También existe la presencia de suelos de textura liviana, factor que puede aumentar los requerimientos de riego. Se recomienda incrementar la eficiencia hídrica, utilizando material vegetal nativo, de bajo consumo hídrico y adaptado al clima local; reemplazar los sistemas de riego utilizados actualmente (principalmente riego manual con agua potable), por la implementación de sistemas de riego eficientes, además de estrategias como por ejemplo la acumulación de aguas lluvias para el riego.	Agua 	SD05, PA02, D01		<p>ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO</p> <p>SD04: Estudiar el riesgo de inundación existente en el sitio.</p> <p>SD05: Estudiar recursos energéticos e hídricos existentes.</p> <p>SD06: Proteger y conservar hábitats para especies amenazadas.</p>
Las precipitaciones anuales son medias (entre 600 mm a 1200 mm), concentrándose en los meses de invierno, lo que puede provocar eventos estacionales de inundaciones y aluviones. A pesar de ello, en general no se observa la integración de mecanismos de gestión de las aguas lluvias, siendo un aspecto negativo para el uso de los espacios públicos, de acuerdo a los usuarios de la zona. Por lo tanto, se recomienda integrar sistemas de canalización y drenaje de aguas lluvias junto a obras de pavimentación, procurando mantener su limpieza y buen estado, en especial en la época invernal.		SD04, D09		<p>ETAPA DE PLANIFICACIÓN ANTEPROYECTO</p> <p>PA02: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos hídricos.</p> <p>PA03: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos energéticos.</p> <p>PA04: Conservar ecosistemas, vegetación y suelos especiales.</p> <p>PA06: Planificar el control de la contaminación que se generará en el sitio.</p>
La energía eléctrica proviene en su mayoría del Sistema Interconectado Central (SIC), a base de energía fósil (gas natural y carbón) e hidroeléctricas. Se recomienda aprovechar el potencial de integrar ERNC -como la energía fotovoltaica y la energía eólica en zonas costeras en las regiones de Coquimbo y Maule -considerando el financiamiento disponible para asegurar su mantención en el largo plazo.	Energía 	PA03, D02, D11		<p>ETAPA DE DISEÑO</p> <p>D01: Reducir el consumo de agua potable por medio de riego eficiente y reutilización de aguas.</p> <p>D02: Proveer de infraestructura energéticamente eficiente.</p> <p>D03: Evitar la introducción de especies invasivas.</p> <p>D04: Utilizar especies vegetales nativas.</p> <p>D05: Proveer de espacios seguros y confortables.</p> <p>D07: Permitir el acceso y uso del espacio público por todo tipo de personas.</p> <p>D08: Promover la recreación activa y el deporte en el espacio público.</p> <p>D09: Diseñar instalaciones contra inundaciones.</p> <p>D11: Utilizar energías renovables generadas <i>in situ</i>.</p> <p>D12: Conservar y restaurar suelos saludables, vegetación especial y plantas nativas.</p>
El déficit en la provisión y calidad de la iluminación nocturna es un aspecto importante en la macro zona para la percepción de seguridad, en la medida en que los espacios públicos tienen un alto uso en el horario nocturno. Se recomienda el mejoramiento de la iluminación y el recambio de luminarias existentes por tecnologías energéticamente eficientes (ej.: lámparas LED) y sustentables (uso de energías renovables).		SD05, D02, D11		
La Zona Centro presenta una alta biodiversidad y endemismo (ej.: bosque esclerófilo), actualmente en peligro por la intervención humana. Se recomienda proteger y conservar hábitats de especies amenazadas, y a la vez potenciar el uso de vegetación ornamental de gran valor para la biodiversidad, conservando y reutilizando especies preexistentes en los lugares a intervenir y seleccionando vegetación nativa local y adaptada a las características del clima (variación estacional de precipitaciones y temperaturas), para promover la biodiversidad en el contexto urbano.	Ecología y Biodiversidad 	SD06, PA04, D03, D04, D13, D14, D29, C02		

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA CENTRO	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE	EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
Los recursos financieros para la mantención de los espacios públicos son escasos y actualmente se enfocan a una mantención correctiva y de reemplazo y no preventiva ni periódica. Por lo tanto, se recomienda seleccionar materiales locales, durables y diseñar elementos resistentes a las condiciones climáticas que varían estacionalmente en la macro zona (altas temperaturas y radiación solar en verano; bajas temperaturas y altas precipitaciones en invierno), en especial en las zonas costeras por la alta humedad y salinidad del ambiente (suelo y aire).	Materiales 	D27		
Considerar la reutilización y reciclaje de materiales de construcción en buen estado.	Materiales 	D26, C03		
La contaminación ambiental es un tema muy relevante en la Zona Centro, al concentrarse grandes zonas urbanas y ciudades mayores. La presencia de micro basurales y/o deficiencia en la limpieza y provisión de basureros en los espacios públicos, es evaluada negativamente por parte de los usuarios. Por lo tanto, se recomienda adoptar estrategias para la reducción de contaminación local, como el control de la contaminación durante la etapa de construcción, la provisión de contenedores de residuos y programas que promuevan el reciclaje y una mayor mantención en la limpieza del espacio público.	Contaminación 	PA06, D19, M003, C04, M004		ETAPA DE DISEÑO D13: Diversificar las especies vegetales para fomentar la biodiversidad. D14: Utilizar una vegetación apropiada al clima. D18: Reducir la contaminación lumínica en el sitio.
La contaminación lumínica es importante, al concentrar los principales centros urbanos del país. Aunque sólo la Región de Coquimbo es regulada por la norma de emisión de contaminación lumínica, se recomienda la integración de criterios de diseño y uso de tecnologías que eviten la contaminación lumínica para toda la macro zona.		D18		D19: Proveer de elementos para el reciclaje de residuos sólidos generados. D24: Minimizar el efecto de “isla de calor urbano” en el sitio. D26: Conservar elementos existentes (estructura, pavimentación, materiales y vegetación) existentes.
La variación estacional del clima en la Macro Zona Centro, es un aspecto que aún no ha sido integrado en el diseño de espacios públicos. En especial es deficiente la protección frente a la radiación solar y las altas temperaturas, así como la protección contra las precipitaciones, influyendo en el confort de los usuarios. Por tanto, se recomienda considerar la adopción de criterios de confort térmico para el diseño y/o selección de materiales en los elementos urbanos. Adicionalmente, considerar cómo la variabilidad del clima puede afectar la seguridad de los usuarios, en cuanto incide en el estado de conservación de materiales utilizados en el espacio público, como el metal.	Confort y Seguridad 	D05, D27		D27: Diseñar elementos para la durabilidad, adaptabilidad y el desmontaje. D29: Restaurar ecosistemas presentes en el sitio.
La absorción de energía de los materiales y la escasez de vegetación provoca un aumento en la temperatura del ambiente, que se suma a las altas temperaturas de la macro zona. Por lo tanto, se recomienda aumentar la incorporación de elementos que provean de sombra (natural o artificialmente) y diseños con acabados claros, lisos, reflectantes y con baja inercia térmica para evitar el aumento del efecto “isla de calor” en los centros urbanos, favoreciendo el confort térmico de los usuarios.		D24, D05		

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA CENTRO	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE
Se identifica una buena incorporación de diseño universal, que permite el uso del espacio público a personas con movilidad reducida. Sin embargo, la evaluación de los usuarios de los espacios públicos es negativa, por lo que se recomienda aumentar la integración de criterios de diseño universal en pavimentos y circulaciones como también en mobiliario urbano.	Inclusión y Accesibilidad Universal 	D07
Se observa en las localidades analizadas en el trabajo de campo, una baja implementación de mobiliario y equipamiento para realizar actividades deportivas, además de ser elementos muy mal evaluados en su calidad y estado de conservación, por parte de los usuarios consultados. Se recomienda aumentar la provisión de elementos para la recreación activa, así como considerar el efecto del clima sobre el uso y la durabilidad de los elementos, para incentivar los usos recreativos y deportivos en toda la población de la macro zona, durante todo el año.	Vida Sana y Bienestar 	D05, D08, D27
Las consideraciones relacionadas con comunidad son iguales en las tres macro zonas, por lo tanto aplican a nivel nacional. Más información en la tabla del apartado 2.3.1. Recomendaciones Generales para Chile por Categoría.	Comunidad 	-
Las consideraciones relacionadas con movilidad urbana son iguales en las tres macro zonas, por lo tanto aplican a nivel nacional. Más información en la tabla del apartado 2.3.1. Recomendaciones Generales para Chile por Categoría.	Movilidad Urbana 	-

Fuente: Elaboración propia

EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
	
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN C02: Proteger vegetación preexistentes y restaurar suelos. C03: Reutilizar y/o reciclar materiales de construcción y demolición. C04: Controlar la contaminación que genere la construcción.
 	ETAPA DE MANTENCIÓN Y OPERACIÓN M003: Gestionar la recolección y depósito de reciclables. M004: Reciclar la materia orgánica producida en el espacio público.
	

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**

- Mobiliario Urbano**

- Luminarias**

- Material Vegetal**

- Sistemas de Riego Eficiente**


2.3.3.1. RECOMENDACIONES GENERALES POR TIPO DE ELEMENTO URBANO

BUENAS PRÁCTICAS

Mobiliario Urbano:

1. Escaño completamente fabricado en rollizos de madera (material local).
2. Incorporación de cubiertas y sombreaderos para proteger a usuarios de los altos niveles de radiación solar, en lugares donde existe una permanencia prolongada.

Pavimentos y Circulaciones:

3. Generación de pavimentos continuos y empleo de elementos para apoyar la diferenciación de zonas de tránsito vehicular y peatonal.
4. Incorporación de huella podó táctil continua y libre de obstáculos en paseo peatonal.

1. BORDE COSTERO - CONSTITUCIÓN



2. BORDE COSTERO - CONSTITUCIÓN



5. BORDE COSTERO - CONSTITUCIÓN



6. AV. JOSÉ BISQUERT - RENGO



3. BORDE COSTERO - CONSTITUCIÓN



7. BARRIO PAN DE AZÚCAR - CONSTITUCIÓN



4. AV. JOSÉ BISQUERT - RENGO



8. AV. JOSÉ BISQUERT - RENGO



Vegetación, Suelo y Riego:

5. Uso de doca como cubresuelo. La especie tiene un buen crecimiento en las condiciones de clima del borde costero, junto a bajos requerimientos de riego y mantenimiento.
6. Uso de tutores para guiar el crecimiento de árboles recién plantados.

Luminarias:

7. Se incorporan tecnologías de producción de energía eléctrica a partir de la radiación solar.
8. Elemento de iluminación que no interfiere con la circulación de peatones. Utiliza diseño "cut off" para evitar la contaminación lumínica.

PRÁCTICAS A MEJORAR

Mobiliario Urbano:

- 1. Partes metálicas en mobiliario de juego presentan altos niveles de deterioro por la acción del clima, la falta de mantención y encontrarse en contacto directo con zonas húmedas.
- 2. Máquinas de ejercicio instaladas en la arena sin involucrar protección del sol, dificulta la accesibilidad y el confort necesarios para su uso.

Pavimentos y Circulaciones:

- 3. Alcorque no conformado dificulta el crecimiento de raíces y afecta la durabilidad del pavimento.
- 4. Zona de circulación peatonal y vehicular con pavimentos del mismo tipo y al mismo nivel.

Vegetación, Suelo y Riego:

- 5. Utilización de agua potable para riego de árboles y césped, sin seguir procedimientos estandarizados para optimizar el uso del recurso hídrico.
- 6. Déficit de arbolado urbano que puede favorecer el fenómeno de “isla de calor”.

Luminarias:

- 7. Luminarias de piso ornamentales sin mantención, pueden constituir peligro para el tránsito de peatones.
- 8. Instalación de luminarias en contacto directo con el suelo, puede afectar la durabilidad del poste de luz. Lámpara de diseño poco eficiente, sin criterios para disminuir la contaminación lumínica.

1. CERRO MUTRÚN - CONSTITUCIÓN



2. BALNEARIO - CONSTITUCIÓN



3. PLAZA DE ARMAS - RENGÓ



4. PLAZA DE ARMAS - RENGÓ



5. BORDE COSTERO - CONSTITUCIÓN



6. BORDE COSTERO - CONSTITUCIÓN



7. PLAZA DE ARMAS - RENGÓ



8. PLAZA DE ARMAS - RENGÓ



2.3.4. RECOMENDACIONES PARA MACRO ZONA SUR/AUSTRAL

TABLA 37. RECOMENDACIONES PARA MACRO ZONA SUR/AUSTRAL POR CATEGORÍA

PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA SUR/AUSTRAL	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE	EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
La macro zona posee alta presencia de precipitaciones a lo largo del año, por lo que requiere control de potenciales inundaciones. Se recomienda incorporar sistemas de gestión de aguas lluvias, aumentar la permeabilidad de los pavimentos y potenciar la infiltración de aguas.	Agua 	SD03, SD04, D09		ETAPA DE SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO SD01: Eficiencia de los recursos naturales existentes. SD03: Conservar condiciones naturales del suelo para infiltración de aguas lluvias. SD04: Estudiar el riesgo de inundación existente en el sitio. SD05: Estudiar recursos energéticos e hídricos existentes. SD07: Evaluar los posibles efectos de contaminación que generaría la intervención.
La disponibilidad de agua para riego es abundante. Se recomienda dimensionar apropiadamente los sistemas de riego y aprovechar recursos hídricos disponibles, disminuyendo el uso del agua potable.		SD01, PA02, SD05		
La macro zona presenta alta variación estacional de las horas luz día, por lo que es necesaria una buena provisión de iluminación nocturna. Se recomienda un aumento de la iluminación y mejora de la mantención, incorporando tecnologías para la iluminación eficiente.	Energía 	D02		ETAPA DE PLANIFICACIÓN ANTEPROYECTO PA02: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos hídricos. PA03: Desarrollar una estrategia para el uso de recursos energéticos. PA06: Planificar el control de la contaminación que se generará en el sitio.
Los fuertes vientos presentes en localidades desde la XI Región hacia el sur de Chile, ofrecen condiciones favorables para la generación de energía eólica. Se recomienda, especialmente en espacios públicos asociados a equipamiento comunitario, considerar la incorporación de tecnologías de generación de energía eólica.		SD01, PA03, D11		
Se observa un mal estado de mantención del material vegetal utilizado en los espacios públicos, especialmente el césped, que se daña producto de los vientos y baja temperatura. Se recomienda mejorar actividades de mantención y potenciar la vegetación nativa y adaptada al clima local, utilizando, por ejemplo, pastos nativos -gramíneas- como alternativa al uso de césped.	Ecología y Biodiversidad 	SD01, D04, D14		ETAPA DE DISEÑO D02: Proveer de infraestructura energéticamente eficiente. D04: Utilizar especies vegetales nativas. D05: Proveer de espacios seguros y confortables. D07: Permitir el acceso y uso del espacio público por todo tipo de personas. D08: Promover la recreación activa y el deporte en el espacio público. D09: Diseñar instalaciones contra inundaciones. D11: Utilizar energías renovables generadas <i>in situ</i> . D14: Utilizar una vegetación apropiada al clima. D19: Proveer de elementos para el reciclaje de residuos sólidos generados.
La durabilidad de los elementos urbanos se puede ver fuertemente afectada en las localidades de borde costero y en aquellas ciudades con presencia de vientos y precipitaciones en forma de nieve. Por ello se recomienda seleccionar materiales durables y diseñar elementos resistentes a las condiciones climáticas extremas, especialmente resistencia mecánica frente al viento y protección frente a la acción de la humedad y heladas, con el fin de reducir costos de mantenimiento y reposición.	Materiales 	D27		
El clima frío, vientos y precipitaciones afectan el confort térmico de los usuarios del espacio urbano. Se recomienda utilizar materiales que otorguen mayores condiciones de confort térmico y favorezcan una apropiada evacuación de las aguas lluvias.		D05		
En la macro zona se identifica una falta de incentivo al reciclaje, al contar con basureros tradicionales para recibir todo tipo de residuos. Se recomienda considerar la inclusión de contenedores para la separación de residuos reciclables y propiciar el desarrollo de planes de gestión de residuos y reciclaje.	Contaminación 	PA06, D19 MO03		

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones

- Mobiliario Urbano

- Luminarias

- Material Vegetal

- Sistemas de Riego Eficiente


PROBLEMÁTICAS Y CONSIDERACIONES PARA MACRO ZONA SUR/AUSTRAL	CATEGORÍA	ESTRATEGIA SUSTENTABLE	EUS ASOCIADOS	ALGUNAS ESTRATEGIAS SUSTENTABLES A CONSIDERAR
En la Macro Zona Sur Austral existen varias localidades con problemas de contaminación atmosférica, siendo declaradas como zona saturada de material particulado respirable. Se recomienda adoptar medidas que contribuyan a disminuir y/o mitigar la contaminación del aire, especialmente durante la etapa de construcción.	Contaminación 	PA06, SD07 C04		<p>ETAPA DE DISEÑO D27: Diseñar elementos para la durabilidad, adaptabilidad y el desmontaje.</p> <p>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN C04: Controlar la contaminación que genere la construcción.</p> <p>ETAPA DE MANTENCIÓN Y OPERACIÓN MO03: Gestionar la recolección y depósito de reciclables.</p>
En la Macro Zona Sur Austral se observa un uso generalizado de elementos urbanos estandarizados, que brindan escaso confort a los usuarios, especialmente frente a las malas condiciones climáticas. Se sugiere considerar elementos y/o vegetación que protejan frente a las características climáticas, especialmente contra la lluvia y el viento. Se recomienda aumentar las condiciones de confort por medio de la inclusión de diseño ergonómico y la selección de materiales de alta inercia térmica y baja conductividad térmica.	Confort y Seguridad 	D05		
Es importante el uso de materiales tratados contra los efectos del clima, de manera de evitar deterioros que puedan provocar accidentes.		D27		
En la Macro Zona Sur Austral se observa una baja incorporación de diseños que promuevan la accesibilidad universal en pavimentos y circulaciones. Se recomienda mejorar este aspecto, junto con considerar los efectos del clima extremo en los elementos de pavimentos y circulaciones, los cuales al deteriorarse disminuyen su funcionalidad y la accesibilidad para todo tipo de usuarios.	Accesibilidad Universal 	D07, D27		
Como alternativa para mejorar el grado de inclusión que proveen los espacios públicos, se recomienda aumentar el número y variedad de mobiliario, mejorando la seguridad y también la accesibilidad.	Vida Sana y Bienestar 	D07		
Si bien en la macro zona se observa una buena provisión de elementos de juegos infantiles y máquinas deportivas, ubicados preferentemente en espacios de pequeña escala y carácter comunitario, existe necesidad de optimizar la protección frente al clima. Por ello, se recomienda aumentar las medidas de protección, para fomentar el uso y asegurar la durabilidad de estos elementos.	Comunidad 	D05, D08, D27		
Las consideraciones relacionadas con comunidad son iguales en las tres macro zonas; por lo tanto, aplican a nivel nacional. Más información en la tabla del apartado 2.3.1. Recomendaciones Generales para Chile por Categoría.	Movilidad Urbana 	-		
Las consideraciones relacionadas con movilidad urbana son iguales en las tres macro zonas, por lo tanto, aplican a nivel nacional. Más información en la tabla del apartado 2.3.1. Recomendaciones Generales para Chile por Categoría.	Agua 	-		

ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

- Pavimentos y Circulaciones**
- Mobiliario Urbano**
- Luminarias**
- Material Vegetal**
- Sistemas de Riego Eficiente**

Fuente: Elaboración propia

2.3.4.1. RECOMENDACIONES GENERALES POR TIPO DE ELEMENTO URBANO

BUENAS PRÁCTICAS

Mobiliario Urbano:

1. Escaño con estructura de hormigón y aplicaciones de madera en asiento y respaldo, para aumentar la confortabilidad del mobiliario.
2. Diseños de banca que impiden la acumulación de agua en la superficie de asiento.

Pavimentos y Circulaciones:

3. Integración de sistemas de evacuación de aguas lluvias provocadas por el derretimiento de nieve.
4. Uso de superficies cubiertas con chips de madera y maicillo, para generar pavimentos blandos en áreas de potencial impacto por caídas, en torno a juegos infantiles y propiciar la absorción de aguas lluvias.

Vegetación, Suelo y Riego:

5. Diseño que conserva la vegetación nativa, construyendo senderos para el acceso peatonal. Diseño se adapta a la topografía del lugar, sin modificar las condiciones del entorno.
6. Plantación de coníferas y especies de hoja caduca y follaje compacto, que evitan el posible desprendimiento de ramas, producto de los vientos de la zona.

Luminarias:

7. Incorporación de luminarias con múltiples alturas y direcciones, en un único soporte, de modo de disminuir los elementos de obstrucción en el espacio público.
8. Instalación de luminaria LED de alta eficiencia sobre poste de madera tratada para resistir los efectos de la humedad.

1. PARQUE RECREACIONAL VENECIA - TEMUCO



2. COSTANERA DIEGO PORTALES - PUERTO MONTT



3. PLAZA DE ARMAS - PUNTA ARENAS



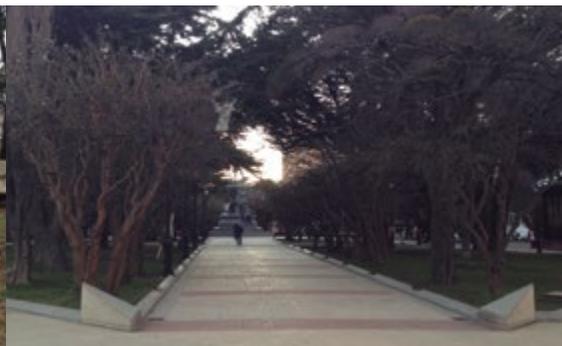
4. PARQUE RECREACIONAL VENECIA - TEMUCO



5. CERRO MONTE CALVARIO - PUERTO VARAS



6. PLAZA DE ARMAS - PUNTA ARENAS



7. COSTANERA BICENTENARIO - PUNTA ARENAS



8. CERRO MONTE CALVARIO - PUERTO VARAS



PRÁCTICAS A MEJORAR

Mobiliario Urbano:

1. Mobiliario de descanso con bajos niveles de confort, dado que se encuentra expuesto directamente a los fuertes vientos de la zona. Sus superficies son duras y frías, situación que no favorece la permanencia de usuarios.
2. Altura y extensión de cubiertas que no logran proteger de la lluvia el espacio bajo ellas.

Pavimentos y Circulaciones:

3. Inundaciones de áreas de pavimentos blandos, debido al funcionamiento deficiente del drenaje.
4. Pavimento degradado producto de la acumulación de hielo y el uso de herramientas punzantes para su desprendimiento.

Vegetación, Suelo y Riego:

5. Utilización de césped en zonas climáticas extremadamente frías, que dificulta su crecimiento y mantención.
6. Incorporación de arbolado urbano, sin el crecimiento suficiente, requiere de mayor mantención y es de fácil destrucción.

Luminarias:

7. Poste de iluminación vial que interfiere con el área de tránsito peatonal.
8. Insuficiencia de luminarias no estimula su uso, llevando a una escasa actividad en el lugar. El problema se vuelve crítico dada la extensa cantidad de horas de oscuridad de la zona, en los meses de invierno.

1. COSTANERA BICENTENARIO - PUNTA ARENAS



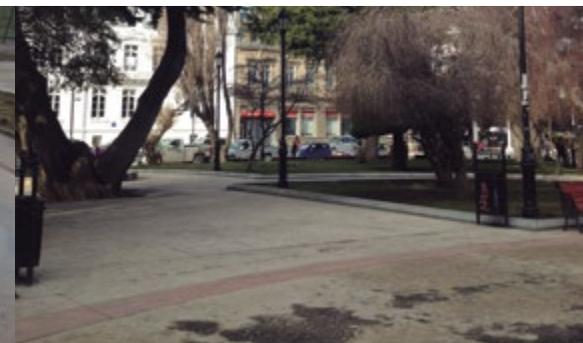
2. BORDE COSTERO - PUERTO MONTT



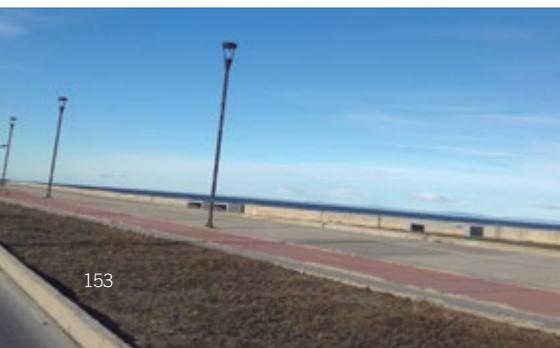
3. PARQUE RECREACIONAL - TEMUCO



4. PLAZA DE ARMAS - PUNTA ARENAS



5. COSTANERA BICENTENARIO - PUNTA ARENAS



6. PLAZA VILLA LAS ALAMEDAS - TEMUCO



7. PARQUE RECREACIONAL - TEMUCO



8. PLAZA VILLA RÍO DE LA MANO - PUNTA ARENAS





CAPÍTULO 3
**SISTEMA DE ELEMENTOS
URBANOS SUSTENTABLES**

CAPÍTULO 3: SISTEMA DE ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES

Aplicar un enfoque sustentable en espacios públicos y elementos urbanos requiere de una mirada integral, que considere las relaciones entre ambos. Es decir, un elemento urbano sustentable no puede entenderse como tal si no se encuentra en coherencia con las decisiones sustentables que se tomen en el espacio público que lo contiene.

La sustentabilidad del elemento urbano tiene, por tanto, dos caras: una externa, asociada a la relación sistémica con el espacio público y con las intervenciones que se realizan sobre este; y una interna, que involucra tanto el diseño, construcción y mantenimiento, de los elementos urbanos, desde el punto de vista del objeto.

FIG.15. SUSTENTABILIDAD EN ELEMENTOS URBANOS



Fuente: Elaboración propia

La sustentabilidad llevada a los espacios públicos requiere del trabajo paralelo en estos dos niveles. El primero, referido a la intervención a la escala del espacio público, donde es posible definir objetivos de sustentabilidad, estrategias sustentables y recomendaciones relacionadas al contexto local de la intervención, que orientan las decisiones y estrategias a adoptar para los espacios públicos; y el segundo, relacionado con los elementos urbanos sustentables, su contribución a materializar las estrategias de sustentabilidad definidas y atributos propios que les otorgan la condición de sustentables.

Ambos niveles se encuentran estrechamente vinculados, esto debido a que existe una relación de consecuencia entre uno y otro, lo que equivale a decir que para el desarrollo de espacios públicos sustentables es necesario considerar cómo se diseñan, construyen y mantienen los elementos urbanos sustentables. Estos contribuyen a responder a necesidades o déficit existentes en el espacio público urbano, relacionados con objetivos de sustentabilidad.

¿QUÉ ES UN ELEMENTO URBANO SUSTENTABLE?

Comúnmente, en las definiciones del concepto de “elemento urbano” destacan características como: ser elementos funcionales, destinados al uso y confort de los ciudadanos, resaltando así la importancia de la relación entre los elementos y usuarios, y cómo esta relación debiese promover el uso del espacio público, factor clave para la definición de estos elementos. Por otra parte, la condición de “público” requiere actualmente un enfoque que busque el equilibrio entre las tres dimensiones de sustentabilidad llevadas al espacio público (p. 26).

De esta manera, se entenderá a los elementos urbanos sustentables como todos aquellos objetos que se encuentran dentro del espacio público (incluyendo mobiliario, equipamientos y otros), que contribuyen a las dimensiones de sustentabilidad en el espacio público, potenciando su uso por parte de los ciudadanos (en base a Josep Ma. Serra, 1996; Del Real, 2010; Quintana, 1996), por medio de la satisfacción de las necesidades, la prestación de servicios y la facilitación de las diferentes actividades cotidianas que los usuarios del espacio público requieren.

En este conjunto es donde podemos ubicar las categorías de elementos urbanos que integran el presente manual: pavimentos y circulaciones, mobiliario urbano, luminarias, material vegetal y sistemas de riego eficiente.

3.1. SISTEMA DEL ESPACIO PÚBLICO SUSTENTABLE

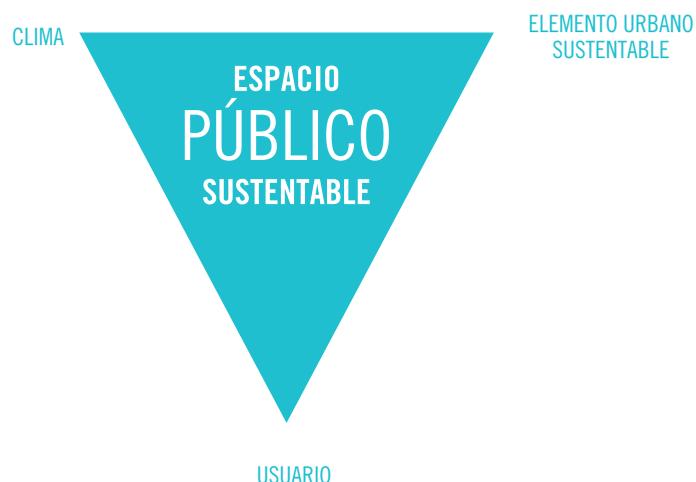
Para lograr la sustentabilidad se requiere conocer tres variables que inciden en el sistema del espacio público sustentable: los elementos urbanos, el usuario y el clima local donde se emplazará el proyecto.

En relación a la sustentabilidad interna de los elementos urbanos, estos son en sí objetos de uso público, y como tales, interactúan directamente con las otras dos variables del espacio público sustentable: los usuarios y el clima. Deben anticiparse a las necesidades de los diversos tipos de usuarios y al posible deterioro causado por su uso, así como a la influencia del clima, cuyas características influyen tanto en el confort de los usuarios, como en la durabilidad de los materiales.

En cuanto a la sustentabilidad externa, las diferentes categorías de elementos urbanos sustentables interactúan entre sí, conformando el sistema del espacio público. Dentro de este sistema, es posible reconocer, en primer lugar, elementos que son básicos para el uso del espacio público y elementos que apoyan y colaboran a la función de los primeros. Elementos de pavimentos y circulaciones, mobiliario urbano y material vegetal son elementos básicos, en cuanto se relacionan directamente con los usuarios y constituyen espacios de circulación, permanencia y/o estar. Por ejemplo, en un área de descanso interactúan elementos de las categorías de pavimentos, mobiliario urbano y vegetación, para conformar espacios accesibles y confortables.

Por otra parte, los elementos de iluminación y de riego, complementan las funciones de las otras categorías; mientras la iluminación pública permite el uso de los espacios públicos durante horarios nocturnos, los sistemas de riego son fundamentales para la mantención de la vegetación.

FIG.16. SISTEMA DEL ESPACIO PÚBLICO SUSTENTABLE



Fuente: Elaboración propia

¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES?

La multifuncionalidad y complejidad intrínseca del conjunto de objetos que conforman los elementos urbanos del espacio público, requiere comprender cuáles son las características que los definen y sus principales interacciones. Estos son aspectos claves a considerar para el diseño del espacio público y sus elementos urbanos. Respondiendo a las tres dimensiones de la sustentabilidad, los elementos urbanos sustentables deben caracterizarse por:

DIMENSIÓN SOCIAL

- **Funcionales y Accesibles:** Deben responder a necesidades y deseos de los usuarios, además de ser funcionales. Deben ser diseñados de manera universal, para abarcar una amplia diversidad de usuarios y propender a la accesibilidad y a la inclusión. Para ello es necesario tanto un diseño adecuado del elemento en sí mismo, como cuidar de la interacción con otros elementos urbanos, que podrían potenciar el uso de los espacios públicos o impedir la funcionalidad y accesibilidad de estos.
- **Confortables:** Los elementos urbanos deben ser confortables para los usuarios, tanto ergonómica como térmicamente. Deben ser de medidas adaptadas al cuerpo humano y de materiales confortables de acuerdo al clima local. Al igual que en el punto anterior, el confort otorgado por un elemento urbano puede potenciarse por medio de la interacción con otros elementos.

DIMENSIÓN AMBIENTAL

- **Ambientalmente Responsables:** Los elementos urbanos pueden aportar a la sustentabilidad ambiental desde la selección de sus materiales y/o productos, prestando atención a los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida. A su vez, pueden aportar directamente a funciones ambientales de los espacios públicos, por ejemplo, la gestión de las aguas lluvias y la escorrentía superficial, la reducción del uso de agua para riego, entre otros.

DIMENSIÓN ECONÓMICA

Durables: Los elementos urbanos deben resistir incólumes la agresividad del clima y medioambiente urbano, así como el desgaste causado por el uso constante y prolongado de los habitantes de la ciudad, durante su vida útil en el espacio público. Para ello, es muy importante considerar la durabilidad y necesidades de mantención al momento de seleccionar los materiales utilizados para su construcción, como también la interacción entre elementos urbanos que puede incidir en su durabilidad (elementos de vegetación y el agua de riego se caracterizan por su variabilidad a lo largo de la etapa de operación de un espacio público).

¿QUÉ CONSIDERAR EN CADA ETAPA PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LOS ELEMENTOS URBANOS?

- **Selección de materiales y/o tecnologías sustentables, sanas y durables:** El aporte a la sustentabilidad de los elementos urbanos comienza desde la selección de sus materiales y/o tecnologías. Materias primas de fuentes renovables, materiales reciclados o reciclables y la certificación de materiales, son algunos ejemplos de atributos a considerar para la selección de materiales bajo un enfoque ambiental. Por otra parte, los materiales no deben ser tóxicos ni para el medio ambiente ni para la salud de las personas, ni tampoco ser producidos bajo condiciones laborales injustas, para apoyar la sustentabilidad social. Finalmente, la selección de materiales y/o tecnologías deberá considerar la durabilidad de los elementos, como parte de la sustentabilidad económica de estos.

TABLA 38. CARACTERÍSTICAS Y EJEMPLOS DE ATRIBUTOS DE ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES (EUS)

CARACTERÍSTICAS	SUSTENTABILIDAD EXTERNA	SUSTENTABILIDAD INTERNA
	EUS COMO SISTEMA	EUS COMO OBJETO
Funcionales y Accesibles	Promueven la funcionalidad y accesibilidad de los espacios públicos	Son de diseño funcional y universal
	Ej.: La ubicación de elementos de mobiliario no interrumpe los pavimentos y/o las circulaciones del espacio público	Ej.: Elementos del juego infantil que integran criterios de diseño universal
Confortables	Promueven el mejoramiento de las condiciones de confort ambiental en el espacio público	Son de diseño ergonómico y con confort térmico
	Ej.: Ubicación de elementos en espacios de permanencia junto a vegetación para otorgar protección frente al clima (sol o vientos fuertes)	Ej.: Elementos para el descanso diseñados con criterios de ergonomía y uso de materiales que aportan confort al usuario
Ambientalmente Responsables	Promueven la provisión de servicios ambientales de los espacios públicos	Son construidos con materiales "sustentables"
	Ej.: Pavimentos permeables que contribuyen a la gestión de aguas lluvias y escorrentías	Ej.: Elementos de mobiliario urbano construidos en madera reciclada o son certificados
	Disminuyen los impactos ambientales de la intervención	Son eficientes energética o hídrica
	Ej.: Durante la construcción del espacio público se utilizan estrategias de construcción sustentable	Ej.: Elementos de iluminación que utilicen lámparas de tecnología eficiente
Durables	Promueven la durabilidad del sistema de elementos urbanos	Son de diseño, materiales y/o tratamientos que los hacen durables y resistentes
	Ej.: El diseño del espacio público considera la evolución en el tiempo de los elementos vivos (vegetación) y cómo esta impactará en la conservación del resto de los elementos	Ej.: Elementos de mobiliario urbano que integren tratamientos especiales contra el efecto del clima en sus materiales

Fuente: Elaboración propia

• **Diseño del espacio público y sus elementos urbanos:** Bajo un enfoque ambiental, el diseño del espacio público sustentable debiese contemplar la interacción entre los elementos (por ejemplo, el sombrío que brinda la vegetación en el mobiliario público como las bancas) y cómo estos contribuyen en las funciones ambientales en el territorio (por ejemplo, la vegetación ayuda a promover biodiversidad, capturar CO₂, reducir la erosión, etc.). En otras palabras, hay que analizar cómo interactúan entre ellos y de qué manera podrían ofrecer cobeneficios a los usuarios y al territorio, a partir de la creación de espacios funcionales, accesibles, seguros y confortables. Por último, el diseño del espacio público y sus elementos debe contemplar también estrategias para la conservación de estas intervenciones, así como para su reparación y recambio, en pos de la sustentabilidad económica y ambiental.

• **Construcción de elementos urbanos:** En la etapa de construcción de los elementos urbanos se deberá prestar especial atención a la interacción entre las diferentes categorías de cada elemento y el orden lógico en que se construye el espacio público, aspecto que impactará en la dimensión económica de la sustentabilidad. Asimismo, una construcción sustentable debiese integrar estrategias de construcción que cuiden de sus impactos ambientales y sociales.

• **Mantenimiento y operación de elementos urbanos:** En la etapa de mantenimiento se deberán considerar las actividades necesarias para la durabilidad de los elementos urbanos, principalmente en relación a la incidencia del clima y el uso por parte de los usuarios. Por ejemplo, si es fácil reemplazar las piezas deterioradas del elemento urbano y si ese recambio es espaciado en el tiempo, favorecerá la sustentabilidad económica, social y ambiental del elemento.

3.2. DETERMINANTES EN EL DISEÑO DE UN ESPACIO PÚBLICO SUSTENTABLE

El clima local es relevante para el diseño, uso y mantención de los espacios públicos y sus elementos urbanos, además de influir en la durabilidad de los materiales de construcción y material vegetal.

Desde la perspectiva del confort térmico para los usuarios, el espacio público debe responder a una gran diversidad de variables, intentando ofrecer un abanico de posibilidades a los usuarios, según sus necesidades. En cuanto a la diversidad de usuarios y actividades que se desarrollan en los espacios públicos, se suman las diferentes intensidades metabólicas y percepciones del confort térmico de los usuarios, como también la variación de las condiciones climáticas del exterior que son difícilmente controlables, lo cual lo hace un desafío y una determinante clave para proyectistas y planificadores (Hernández, 2013).

Por otra parte, el clima y/o condiciones ambientales también tienen una gran influencia sobre el espacio público. En un primer aspecto sobre los materiales, debido a que

pueden aparecer patologías de carácter físico, químico o por agresores bióticos en los elementos urbanos, que pueden afectar su durabilidad, convirtiendo la selección de los materiales en un factor importante en el comportamiento y la vida útil de los mismos. En un segundo aspecto sobre el entorno, debido a que modifica algunas condiciones del clima como la temperatura, humedad relativa o vientos, creando un microclima urbano. Y, por último, sobre la percepción de confort del usuario, que se relaciona con los dos aspectos nombrados anteriormente.

3.2.1. PARÁMETROS AMBIENTALES

Cada clima puede caracterizarse en base a variables y parámetros climáticos, que se deben tener en cuenta para un adecuado diseño del espacio público y/o espacios exteriores. Dichas variables son:

- **Temperatura:** “Temperatura del aire expresada en Grados Celsius (°C), que indica el termómetro del bulbo seco en cualquier instante del día” (NCh 1079: 2008).
- **Oscilación Diaria de Temperatura:** “Diferencia de temperaturas entre la máxima y la mínima de un día. (NCh 1079:2008).
- **Radiación Solar:** Corresponde a las radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las cuales se clasifican en infrarroja y ultravioleta. Esta energía se mide en potencia y su unidad es W/m².
- **Viento:** “Movimiento del aire debido a diferencias de presión en la atmósfera. Los parámetros de viento son velocidad, dirección y frecuencia” (CITEC et al., 2012, p.17).
- **Humedad Relativa:** Es el vapor de agua contenido en el aire y se expresa en porcentaje (%).
- **Precipitación Media Anual:** Promedio anual de llovizna, nieve y/o granizo caídos sobre un territorio durante un periodo consecutivo de años.
- **Nubosidad:** “Porcentaje del cielo total cubierto por nubes. Se expresa en décimas” (NCh 1079:2008, p.3).
- **Salinidad:** Es el porcentaje de sales solubles en agua, en fase líquida o sólida.

Complementariamente a los parámetros anteriores, para el diseño de espacios públicos se deben tener en cuenta otros aspectos, como la calidad del aire, el confort térmico y la selección de los materiales constructivos.

TABLA 39. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LAS ZONAS - VALORES MEDIOS

MACRO ZONA	ZONA	TEMPERATURA (°C)	OSCILACIÓN DIARIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	NUBOSIDAD (décimas)	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	SALINIDAD
NORTE	Norte Litoral (1 NL)	E: ≥ 19 J: 12-17	E: ≤ 8 J: ≤ 8	E: 65-80 J: 65-80	E: 4-6 J: 6-8	50-150	Atmósfera: sí Suelo: sí
	Norte Desértica (2 ND)	E: 17-19 J: 7-12	E: ≥ 19 J: ≥ 19	E: 35-45 J: 35-45	E: 0-2 J: 0-2	≤ 50	**
	Norte Valle Transv. (3 NVT)	E: ≥ 19 J: 7-12	E: ≥ 19 J: 9-14	E: 45-65 J: 65-80	E: 2-4 J: 2-4	50-150	Atmósfera: no Suelo: no
CENTRO	Central Litoral (4 CL)	E: 17-19 J: 7-12	E: ≤ 8 J: ≤ 8	E: 65-80 J: ≥ 80	E: 2-4 J: 6-8	600-1200	Atmósfera: sí Suelo: sí
	Central Interior (5 CI)	E: ≥ 19 J: 7-12	E: ≥ 19 J: 9-14	E: 45-65 J: 65-80	E: 2-4 J: 4-6	600-1200	Atmósfera: no Suelo: no
SUR / AUSTRAL	Sur Litoral (6 SL)	E: 12-17 J: 7-12	E: 9-14 J: ≤ 8	E: 65-80 J: ≥ 80	E: 2-4 J: 6-8	≥ 1200	Atmósfera: sí Suelo: sí
	Sur Interior (7 SI)	E: 12-17 J: 7-12	E: ≥ 19 J: ≤ 8	E: 65-80 J: ≥ 80	E: 2-4 J: 6-8	≥ 1200	Atmósfera: no Suelo: no
	Sur Extremo (8 SE)	E: 7-12 J: ≤ 7	E: ≤ 8 J: ≤ 8	E: 65-80 J: ≥ 80	E: 6-8 J: 6-8	≥ 1200	Atmósfera: si Suelo: no

(*): Es una zona que comprende una franja larga entre diferentes latitudes, por lo tanto, hay mucha variabilidad en los datos, para lo cual se aconseja revisar la NCh 1079: 2008 y los datos climáticos de la ciudad específica de proyecto.

(**): Inexistencia de datos

E: Enero (verano). J: Julio (invierno)

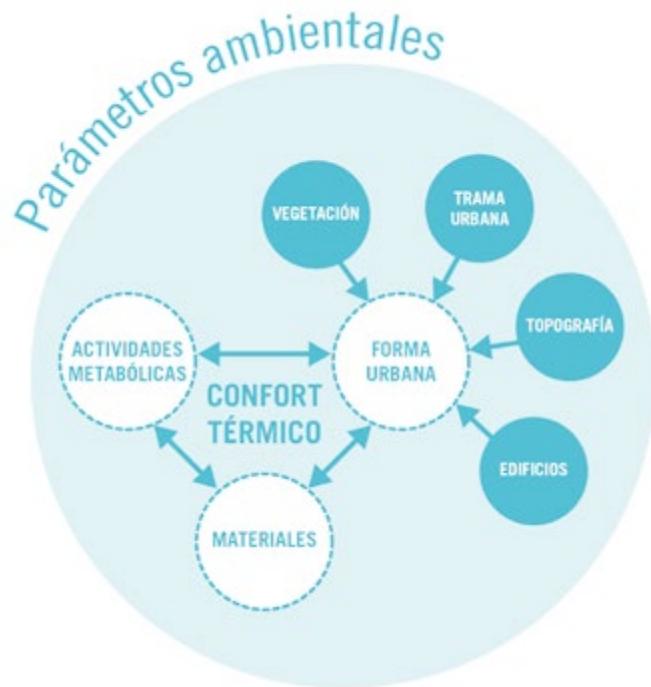
Fuente: NCh 1079: 2008

3.2.2. CONFORT TÉRMICO

Existen escasos estudios relacionados al confort y diseño bioclimático en espacios abiertos y más específico, en el espacio público. Sobre este tema, se recomienda la revisión de las normas NCh1079:2008, NCh 850: 2008 y NCh853:1991. A pesar de que la normativa chilena está centrada en el contexto arquitectónico, se tomarán como línea base para el diseño y planificación del espacio público sustentable.

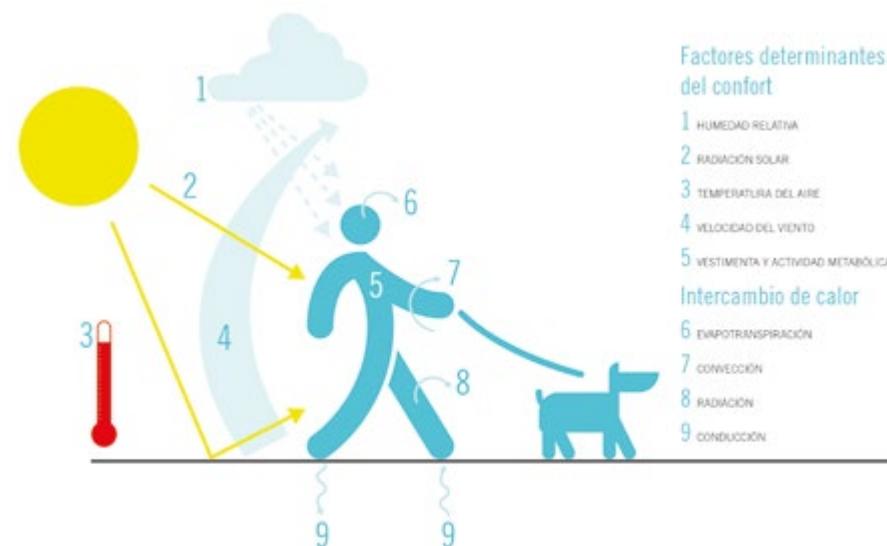
El confort térmico es el estado de satisfacción (bienestar, salud y comodidad) del ser humano con el entorno (interior o exterior), sin ningún tipo de molestias (Gómez, Rojas e Higuera, s.f.), por lo tanto, en este manual se entenderá confort térmico en espacios abiertos como **el estado de satisfacción (mental y físico) del usuario cuando ejerce algún tipo de actividad al aire libre, que no se verá afectada por “niveles de incomodidad experimentado por usuarios expuestos a las condiciones ambientales de estos espacios abiertos”** (Guzmán y Ochoa, 2014, p. 53). El confort en espacios abiertos está determinado por las condiciones del clima, la actividad del usuario, la morfología urbana y los materiales constructivos del entorno (Fig. 17). Por lo tanto, se inicia un intercambio térmico entre el ser humano y el medioambiente (Fig. 18).

FIG.17. DETERMINANTES DEL CONFORT TÉRMICO



Fuente: Elaboración propia

FIG.18. INTERCAMBIO TÉRMICO DEL SER HUMANO CON EL MEDIOAMBIENTE



Fuente: Elaboración propia

Las condiciones climáticas inciden en que haya un mayor o menor uso de los espacios públicos en diferentes épocas del año (diferencia que se acentúa en los periodos de temperaturas extremas)²⁶. Debido a lo anterior, es importante proporcionar confort a los usuarios, por medio del diseño del espacio público, que debe responder a la heterogeneidad del entorno (Perico, 2009). Si bien es complejo determinar un límite de los rangos de confort para espacios exteriores, se deben considerar algunos parámetros climáticos al momento de proyectar espacios públicos:

- **Temperatura del Aire:** La diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura de la piel de las personas determina el intercambio de calor, por lo cual si la temperatura del aire es menor a la de la piel, el cuerpo cede calor por radiación al ambiente.
- **Humedad:** La humedad del aire afecta fuertemente a la evaporación del sudor y la humedad de la piel. Cuanta más humedad haya, menor será la transpiración, por eso es más agradable un calor seco, que un calor húmedo. La evaporación del agua disminuye la temperatura del aire por el fenómeno de enfriamiento evaporativo, posibilitando la ampliación de la zona de confort.
- **Viento:** Es importante conocer la dirección y velocidad del viento, que influye en los efectos tanto mecánicos como térmicos. Los efectos mecánicos se sienten con velocidades desde los 4 - 5 m/seg. Por encima de los 10 m/seg se vuelve desagradable caminar y sobre los 15 m/seg existen riesgos de accidentes (Hernández, 2013). Los efectos térmicos son los relacionados a la percepción de confort.

26 Se recomienda ver el climograma de Olgyay.

• **Radiación:** Este parámetro es clave para la orientación y aprovechamiento de los diferentes elementos urbanos. La radiación incide en la percepción de confort térmico de dos maneras. La primera, de manera directa, por la radiación solar directa que se divide en luz visible (onda corta) y luz invisible (onda larga); y la segunda, por medio de la radiación de la atmósfera sobre los materiales del medio construido. Las dos influyen en el equilibrio térmico del usuario.

FIG.19. EJEMPLO PARA ALCANZAR EL CONFORT TÉRMICO EN EXTERIORES



Fuente: Elaboración propia

3.2.3. MATERIALES

Se deben tener en cuenta las patologías que se puedan dar según las condiciones del lugar, las alteraciones (positivas o negativas) en el microclima y el ciclo de vida de los materiales y productos utilizados en el espacio público. Es de vital importancia conocer su **durabilidad y costo de mantenimiento**, lo cual será clave para el financiamiento.

3.2.3.1. PATOLOGÍAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La durabilidad de los materiales puede verse alterada por patologías generadas por:

ALTERACIONES FÍSICAS

Temperatura: Los cambios de temperatura producen dilatación o contracción térmica de los materiales. Se deberá prestar atención a los coeficientes de dilatación de cada tipo de material (a mayor coeficiente de dilatación, mayor variación de dimensiones por efectos de la temperatura). Los coeficientes de dilatación son altos especialmente en materiales metálicos, plásticos y polímeros.

Humedad: La humedad también afecta las dimensiones de los materiales, produciendo su dilatación y/o contracción. Por ejemplo, la madera es un material muy sensible a las variaciones higrotérmicas del ambiente. Dependiendo de la absorción de agua, se puede distinguir el tipo de humedad sobre los elementos urbanos que pueden ser de obra, capilar, de filtración, de condensación o accidental.

Erosión Atmosférica: La atmósfera puede contener materiales pétreos que erosionen y transformen la superficie del material. Los agentes atmosféricos que provocan este tipo de erosiones físicas son el agua, el sol y el viento.

Suciedad: Depósito y acumulación de partículas y sustancias en el ambiente atmosférico que se concentran en la superficie y poros del material. Factores que intervienen en el proceso de ensuciamiento son las partículas contaminantes, viento, agua de lluvia (con residuos contaminantes), la porosidad y textura del material, la geometría (inclinación y relieves) y el color.

ALTERACIONES MECÁNICAS²⁷

Deformaciones: Es el cambio de forma de componentes en uno de los elementos urbanos, que pueden ser por flexión de elementos verticales, pandeos de elementos horizontales, rotación de elementos constructivos por cargas horizontales y desplomes de elementos verticales.

Grietas y Fisuras: Aberturas longitudinales en un material o elemento, que pone en evidencia un mal comportamiento del material (resistencia y elasticidad), debido a fallas en el diseño, construcción o falta de mantenimiento. El tamaño de las fisuras y grietas dependerá de la gravedad de la lesión.

27 Tomado de Broto, 2005.

Desprendimientos: Es la separación de una capa del elemento constructivo, por ejemplo, el desprendimiento de la pintura sobre la madera, debido a la humedad absorbida por el material o la oxidación al interior de un metal, debido a una mala protección contra agentes externos.

Erosiones Mecánicas: Pérdida de material superficial en un elemento, debido a esfuerzos mecánicos como golpes, roces u otros, que provocan un deterioro progresivo.

ALTERACIONES QUÍMICAS

Eflorescencias: La humedad también altera químicamente a los materiales. El agua es un vehículo portador de sustancias potencialmente agresoras, como sales y ácidos. Al evaporarse, el agua con contenido salino produce “eflorescencias”²⁸ que afectan al material. Distintos tipos de componentes disueltos en el agua, tendrán diferentes impactos. Por ejemplo, los sulfatos provocan deterioro sobre todo en materiales que contengan componentes cálcicos (cemento, piedras calizas). En tanto, elementos como el CO₂ en presencia de agua, origina ácidos que provocan alteraciones en materiales diversos (Guigou, 2009).

Oxidación: Es la transformación molecular de los metales producto del contacto con el oxígeno presente en el aire; las superficies metálicas se oxidan.

Corrosión: Es la pérdida progresiva de partículas en la superficie del material, debido a la alteración de la estructura química, producida por un agente externo, en presencia de un medio húmedo.

Degradación por Efecto de la Radiación: La radiación solar también puede afectar a los materiales. En el caso de la madera, la radiación ultravioleta (UV) e infrarroja queman las células y agrietan la superficie, con su consecuente degradación. La radiación ultravioleta también provoca oxidación en algunos polímeros, como el polietileno y el PVC.

AGRESORES BIÓTICOS

Animales y Hongos: A pesar de no ser una variable climática, la presencia de animales y hongos también debe tomarse en cuenta, al ser parte del contexto donde se insertará el proyecto. Insectos, pequeñas aves o mamíferos pueden causar lesiones erosivas a los materiales. Mohos y hongos pueden desprender sustancias químicas que producen cambios de color, aspecto y erosiones en los materiales.

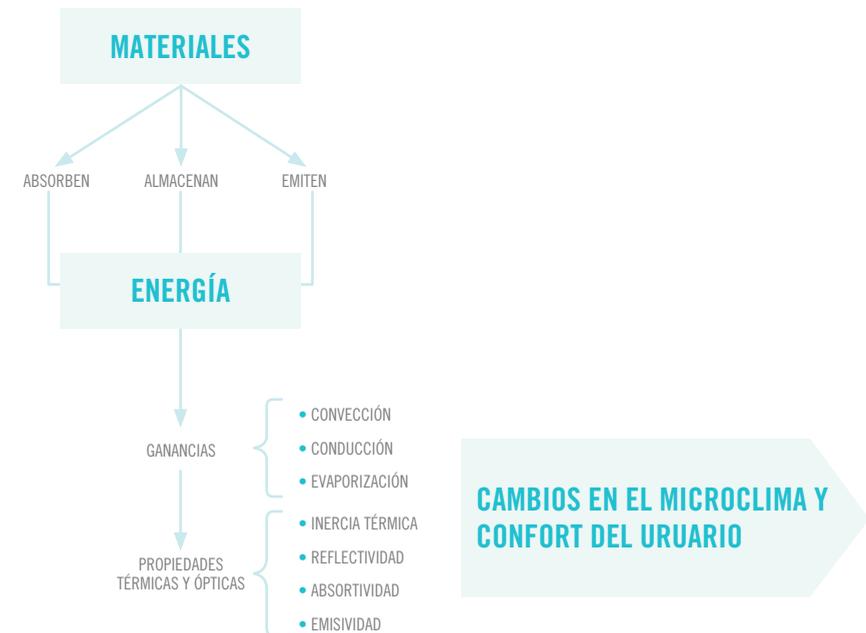
28 Proceso biológico que suele tener como causa la aparición previa de humedad. Al evaporarse el agua, se produce un arrastre hacia el exterior de sales solubles de los materiales de construcción, que cristalizan en la superficie del material (Broto, 2006, p. 34).

3.2.3.2. MATERIALES Y MICROCLIMA

Se debe tener conciencia de la influencia que tienen las propiedades de los materiales de los diferentes elementos del espacio público, en la modificación del microclima urbano. Por ejemplo, el clima contribuye a un intercambio térmico con los materiales y el entorno, debido a que los materiales poseen la capacidad de captar, almacenar y emitir calor o energía, ya sea por conducción, convección o evaporización; la acumulación de energía dependerá de la reflectividad²⁹, la absorptividad³⁰ y la inercia térmica, las cuales serán claves en la adaptación de las condiciones climáticas del lugar.

La **reflectividad** es el porcentaje de radiación solar que refleja la superficie del material; depende del ángulo solar en el que incide y el acabado de la superficie. Se debe tener en cuenta tanto la **absortividad** como la emisividad³¹ del material (Fig. 21). El color y el acabado de la superficie exterior del material, influirá en la absorción de energía. Las tonalidades oscuras absorben con facilidad la energía solar, mientras que las más claras reflejan más la radiación.

FIG.20. INFLUENCIA DE LOS MATERIALES SOBRE EL MICROCLIMA



Fuente: Elaboración propia

29 Es la capacidad de un material de reflejar cierta cantidad de luz
 30 Es la capacidad de un material de absorber cierta cantidad de luz
 31 Es la capacidad de un material de emitir energía radiante (ondas electromagnéticas)

FIG.21. PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS MATERIALES



Fuente: Elaboración propia

TABLA 40. PROPIEDADES ÓPTICAS DE ALGUNOS MATERIALES

MATERIAL	REFLECTIVIDAD	ABSORTIVIDAD	EMISIVIDAD
Cuerpo negro	5-15%	0.85	1
Asfalto	5-15%	0.85	0.90-0.95
Agua	5-95%		0.92-0.97
Hormigón oscuro	10-15%	0.55-0.80	0.93
Ladrillo rojo	12%	0.75-0.85	0.93-0.96
Ladrillo oscuro	15-25%	0.70	0.93
Piedra	20-35%		0.85-0.95
Madera	22%	0.40-0.60	0.82-0.94
Concreto	35%	0.65	0.90-0.95
Pintura blanca (mate/brillante)	50-90%	0.20-0.30	0.85-0.95
Acero	55-65%		0.52
Aluminio (pulido)	80-90%	0.05-0.12	0.05-0.10

Fuente: Elaboración propia en base a Evans (1980); Givoni (1976) y Oke (1987).

TABLA 41. PROPIEDADES TÉRMICAS DE ALGUNOS MATERIALES

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m·K)	DENSIDAD (Kg/m³)	CALOR ESPECÍFICO (J/Kg·K)
Cobre	380	8930	377
Aluminio	210	2700	898
Bronce	64	8500	360
Acero	58	7850	500
Rocas porosas	2,33	1700 - 2500	820
Hormigón	1,63	2400	920
Arcilla	0,93	2100	920
Adobe	0,90	1100 - 1800	1100
Asfaltos	0,70	1700	1000
Arena	0,58	1500	920
Ladrillo macizo	0,46 - 1	1000 - 2000	750
Maderas	0,091 - 0,157	380 - 800	1759

Fuente: Elaboración propia a partir de NCh 853: 2007 y Bustamante et al., 2007

Por ejemplo, los pavimentos con terminación pulida, en su mayoría tienen mejor desempeño térmico que los rústicos; si se compara un pavimento liso mosaico negro con terminación pulida versus uno rústico, el primero será 2°C más frío. En relación al color, los que tienen un mejor comportamiento térmico son los pavimentos de tonalidades claras versus los oscuros, aún más si son rústicos (Alchapar y Correa, 2015).

Con la rugosidad se consideran los materiales como cálidos o fríos. Por ejemplo, entre más rugoso es más cálido porque ayuda a disminuir la velocidad del viento, mientras que los más lisos son considerados más fríos y aumentan la velocidad del viento, además de ser más reflectivos (Hernández, 2013).

Cuando se está seleccionando los materiales, se debe tener en cuenta el índice de reflectividad solar (SRI) del material, debido a que es importante para no incrementar el fenómeno de "isla de calor" en los centros urbanos, además de analizar el efecto en las diferentes épocas del año, más la interacción del elemento urbano con el entorno.

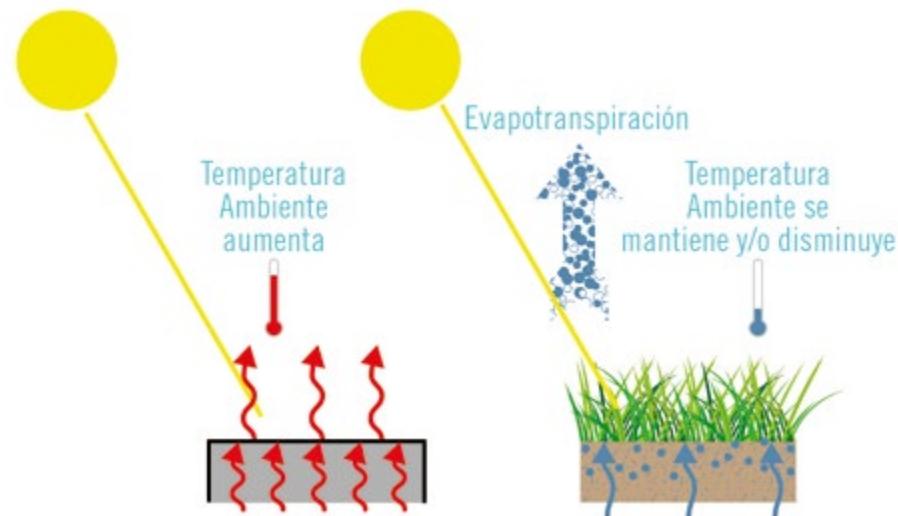
Otro aspecto relevante es la inercia térmica, que es el flujo de calor entre la cara exterior y la interior, la cual dependerá de cuatro aspectos que son la densidad³², el calor específico³³, la conductividad térmica³⁴ (Tabla 41) y el espesor del que está compuesto el material. Por ejemplo, una banca en aluminio se sobrecalentará en verano si no está bajo sombra, y en invierno se enfriará demasiado, por lo tanto, en este caso se recomienda usar materiales de baja inercia térmica. Por ello, la importancia de seleccionar la inercia térmica (Tabla 42) de los materiales en el mobiliario urbano y los pavimentos de acuerdo a la cantidad de meses que las temperaturas medias exteriores están por fuera del rango de confort.

TABLA 42. BAJA Y ALTA INERCIA TÉRMICA

BAJA INERCIA TÉRMICA	ALTA INERCIA TÉRMICA
<ul style="list-style-type: none"> • Materiales que evitan la ganancia de calor o que ganan calor pero lo liberan rápidamente • Favorecen la pérdida de calor (por evaporación o ventilación) 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales que almacenan ganancia de calor y lo liberan lentamente • Evitan la pérdida de calor ganado
CARACTERÍSTICAS GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Densidades bajas • Materiales lisos • Colores claros 	<ul style="list-style-type: none"> • Densidades altas • Materiales porosos o rugosos que retienen el aire seco • Colores oscuros
EJEMPLOS DE ALGUNOS MATERIALES	
Vidrio, plástico, aluminio, acero, bronce, material vegetal	Piedra, adobe, ladrillo macizo, asfalto, piedra porosa

Fuente: Elaboración propia

FIG.22. COMPORTAMIENTO DEL AGUA EN UN SUELO IMPERMEABLE Y VEGETAL



Fuente: Hernández, 2013.

Las siguientes tablas servirán de guía para la selección de materiales, según la zona climática de Chile, de acuerdo a la NCh 1079: 2008. Por ejemplo, la ciudad de Ancud pertenece a la Zona Sur Extremo, en ella se recomiendan materiales con alta inercia térmica, poco reflectivos, muy permeables y rugosos. Lo contrario sería en Arica, que pertenece a la Zona Norte Litoral y se recomendarían materiales con baja inercia térmica, altamente reflectivos, poco permeables y lisos.

TABLA 43. RECOMENDACIONES DE INERCIA TÉRMICA DE LOS MATERIALES

RECOMENDACIONES	ZONAS CLIMÁTICAS								
	1 NL	2 ND	3 NVT	4 CL	5 CI	6 SL	7 SI	8 SE	9 An
Inercia térmica	x	xx	x	xx	x	xxx	xxx	xxx	xxx

XXX: Alta; XX: Moderada; X: Baja (o poca)

Fuente: Elaboración propia

32 O masa térmica, es la relación entre volumen y la cantidad de masa de un material (kg/m³).

33 Es la capacidad de un material de acumular calor (J/Kg·K)

34 Es la capacidad de un material de conducir calor (W/(m·K))

TABLA 44. RECOMENDACIONES PARA UNA MEJOR RESISTENCIA AL CLIMA Y ENTORNO

MATERIAL	RECOMENDACIONES	ZONAS CLIMÁTICAS								
		1 NL	2 ND	3 NVT	4 CL	5 CI	6 SL	7 SI	8 SE	9 An
Madera	Protección contra la humedad del aire	xxx	x	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xx
	Protección contra la salinidad	xxx	-	x	xxx	x	xx	x	xx	x
	Protección contra humedad del suelo	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	/
	Protección contra hongos e insectos	Siempre								
Metales y aleaciones	Protección contra radiación solar (UV e infrarroja)	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx
	Protección contra contaminantes atmosféricos*	A partir de los mapas de corrosividad atmosférica de Chile, según PUCV, 2016.								
	Protección contra la salinidad	xxx	-	x	xxx	x	xx	x	xx	x
Hormigón y cementos	Protección contra humedad del suelo	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	/
	Protección contra la humedad del aire	xxx	x	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xx
	Protección contra la salinidad	xxx	-	x	xxx	x	xx	x	xx	x
Pavimentos	Permeabilidad	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	/
	Reflectividad solar**	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xx	xx	x	xx
	Rugosidad	x	x	x	xx	x	xx	xx	xxx	xx
Pétreos	Protección contra heladas	n/r	xx ⁽³⁵⁾	n/r	n/r	xx	x	xx	xxx	xxx
	Protección hidrofugante y contra la humedad	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	/

XXX: Alta; XX: Moderada; X: Baja.
 (-) Inexistencia de datos
 (n/r) No hay registro de heladas
 (/) Datos variables de norte a sur en la región andina (An)
 (*) Ver Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), 2016. Teniendo especial cuidado en las ciudades donde están las estaciones con los valores más altos de corrosividad y agresividad. La velocidad de la corrosión dependerá del material y el tiempo de exposición (1, 2 y 3 años).
 (**) Una reflectividad alta es igual a un material frío, el cual sirve como técnica pasiva para disminuir la acumulación de energía en épocas de verano o de mayor radiación solar, al igual que reducir los efectos de "isla de calor".

Fuente: Elaboración propia a partir de NCh 1079:2008, NCh 170:1985

La permeabilidad de los materiales es importante, en especial en los pavimentos y circulaciones. Son los materiales porosos los que ayudan a infiltrar el agua (riego o lluvia) y a aumentar la humedad del aire y/o suelo, creando un microclima en el entorno. Por lo tanto, aporta en la reducción del efecto "isla de calor" (por el enfriamiento evaporativo) como también al control de escorrentías superficiales (Fig. 22).

TABLA 45. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA RECOMENDACIONES TABLA 43 Y 44

RECOMENDACIONES	XXX	XX	X
Inercia térmica	Con temperaturas medias ≤17°C	Con temperaturas medias entre 17-19°C	Con temperaturas medias ≥19°C
Protección contra la humedad del aire	≥65% de humedad	45-65% de humedad	≤45% de humedad
Protección contra humedad del suelo*	≥1200 mm de precipitaciones	200-1200 mm de precipitaciones	≤200 mm de precipitaciones
Protección contra la salinidad**	Con salinidad en atmósfera y suelo	Con salinidad atmósfera o suelo	Muy baja o nula
Protección contra hongos e insectos***	Siempre		
Protección contra radiación solar (UV e infrarroja)	Insolación ≥550 cal/cm ² /día	Insolación 250-550 cal/cm ² /día	Insolación ≤250 cal/cm ² /día
Protección contra corrosión atmosférica	Según lo establecido en PUCV, 2016.		
Protección contra heladas	≥40 años de inviernos con heladas y nieve	15-40 años de inviernos frecuentes con heladas	≤15 años de inviernos con heladas
Permeabilidad en pavimentos	≥1200 mm de precipitaciones	200-1200 mm de precipitaciones	≤200 mm de precipitaciones
Reflectividad solar	Con temperaturas medias ≥19°C	Con temperaturas medias entre 12-19°C	Con temperaturas medias ≤12°C
Rugosidad en pavimentos	Con temperaturas medias ≤12°C	Con temperaturas medias entre 12-19°C	Con temperaturas medias ≥19°C

(*) Dependerá también de las propiedades o tipo de suelo, el cual podría ser variable en la misma zona climática.
 (**) Ver NTM 010. Suelos Salinos.
 (***) Dependerá del grado de humedad de la madera, como también si la madera está bajo cubierta o no y en contacto con el suelo.

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior se realizó a partir de los rangos en los parámetros climáticos, de acuerdo a la NCh 1079: 2008, los cuales fueron clasificados en Alta (XXX), Moderada (XX) y Baja (X) para identificar la protección en cada material constructivo.

3.2.3.3. MATERIALES Y CICLO DE VIDA

Dado que todos los elementos urbanos son objetos que por lo general son diseñados y producidos industrialmente, resulta importante tener claridad sobre los impactos ambientales asociados al ciclo de vida de un producto. Así, las etapas de un producto son:

- Extracción de materias primas
- Producción
- Distribución
- Instalación/Montaje
- Mantención
- Desinstalación
- Gestión de los residuos
- Reciclaje

FIG.23. ESQUEMA CICLO DE VIDA



Fuente: Elaboración propia

La norma internacional ISO 14062 titulada “Gestión medioambiental - Integración de los aspectos medioambientales en la concepción y el desarrollo de productos”, describe conceptos y prácticas para la integración de los aspectos medioambientales en el diseño y el desarrollo de productos. El ecodiseño se caracteriza por incluir acciones orientadas a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo, por lo que implica:

- Trabajar con materias primas de bajo impacto ambiental, y/o procedentes de materiales reciclados o renovables.
- Reducir el volumen y el peso final, para facilitar el transporte.
- Reducir el consumo energético y los costos de mantención, durante la etapa de operación.
- En lo posible emplear energías renovables para sus procesos de fabricación y/o uso.
- Diseñar objetos multifuncionales, es decir, añadir más de una función a sus posibilidades de utilización.
- Obtener residuos reciclables o reutilizables al final de su vida útil.

El ciclo de vida de los materiales se focaliza en el impacto que tiene un determinado producto en el medioambiente, desde su concepción hasta el desuso del elemento, entendido también “desde la cuna a la tumba”, o si este producto adquiere una nueva vida útil “desde la cuna a la cuna”.

Para identificar, cuantificar y caracterizar los potenciales impactos ambientales, se utiliza la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

En los sistemas de certificación de edificios se reconocen ciertos atributos que tienen en cuenta el ciclo de vida de los materiales. En el ámbito nacional tenemos la Certificación Edificio Sustentable CES y en el internacional a LEED® y DGNB®, que igualmente operan en Chile. En el caso de estos atributos se destacan:

- Materiales con baja energía incorporada en su ciclo de vida
- Materiales renovables
- Materiales locales

Materiales con Baja Energía Incorporada en su Ciclo de Vida: Uno de los temas críticos para la sustentabilidad de un material es el consumo de energía durante su ciclo de vida. La energía incorporada (o embebida) es un concepto que se refiere a la cantidad de energía necesaria para obtener y fabricar los productos, por tanto, se recomienda en lo posible la selección de materiales con baja energía incorporada, tales como los materiales pétreos o la madera. Otros materiales como los metales y plásticos, si bien pueden tener mayor energía incorporada, presentan buenas propiedades mecánicas y de resistencia, que favorecen su durabilidad.

Otro punto a considerar es la cantidad de material utilizado; a menor cantidad, menor impacto. La cantidad de material a utilizar puede minimizarse si se aplican algunas de las siguientes medidas:

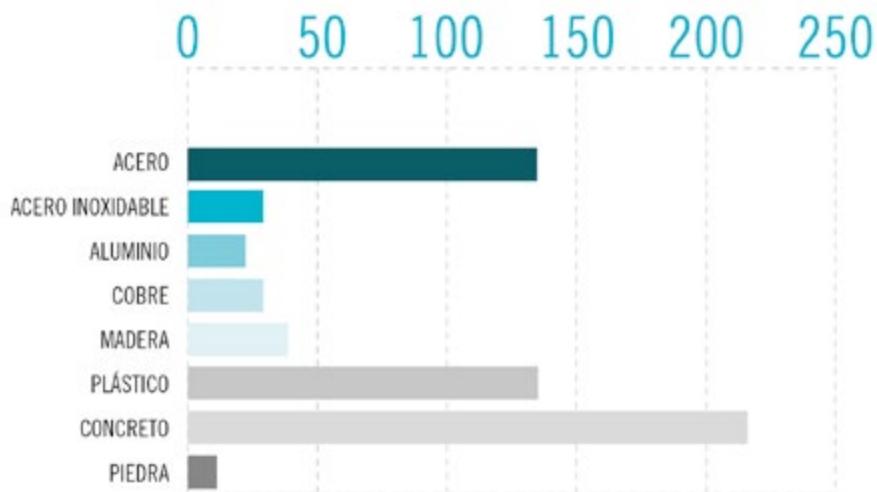
- Diseño de estructuras optimizadas y más ligeras: Disminuyen necesidades de transporte y emisión de CO₂.
- Multifunción: Elementos que presenten diferentes usos simultáneos.
- Elementos evolutivos: Se adaptan a las nuevas necesidades.
- Materiales durables: La durabilidad de los materiales y las necesidades de mantenimiento son relevantes en la selección de elementos.
- Modularidad: Los elementos compuestos por piezas, permiten la reparación o la fácil sustitución únicamente de las partes dañadas.

Un ejemplo a considerar en este tema es la Certificación de Edificio Sustentable (CES), que recomienda seleccionar materiales que contengan baja energía incorporada³⁶ en su ciclo de vida (CES, 2014), en etapa de producto (extracción y manufactura). Esta certificación da dos opciones para la validación de productos:

36

Energía incorporada se refiere a la energía primaria consumida a lo largo del ciclo de vida de un material de construcción.

FIG.24. ENERGÍA INCORPORADA (GJ) EN MATERIALES



Fuente: TreeHugger

- Energía incorporada en base a Etiqueta Ambiental Tipo I (UNE-EN-ISO 14024), lo que significa que el producto cumple con un determinado estándar, verificado por una tercera parte.
- Energía incorporada en base a Etiqueta Ambiental Tipo III o Declaración Ambiental de Productos (UNE-EN-ISO 14025). Entregan valores cuantitativos de impactos ambientales, sin indicar cumplimiento con un determinado estándar. Permiten comparación.

Materiales Renovables: Certificaciones como LEED® y SITES® promueven el uso de materiales renovables. Uno de los materiales renovables más utilizados en el espacio público es la madera, que es un material higroscópico, el cual libera y absorbe humedad de su medio, por lo que su comportamiento mecánico es más favorable en lugares con humedad estable, para evitar deformaciones que inciden el confort de los usuarios. Se recomienda utilizar madera con sello FSC, que garantice que los productos de madera tienen su origen en bosques bien manejados que proporcionan beneficios ambientales, sociales y económicos.

Materiales Locales (Regionales): Se recomienda priorizar seleccionar materiales de procedencia local e incrementar la demanda de materiales y productos que se extraen y manufacturan dentro de la región, cercanos al lugar de la intervención, para fomentar la economía local y reducir los impactos asociados al transporte. Como referencia, se recomienda ver “Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas en Chile” (Minvu, 2016), que determina como material regional a materiales y productos de construcción que hayan sido extraídos, recolectados y recuperados, así como manu-

facturados, dentro de la misma región y/o un radio de 500 km a la redonda desde el sitio de construcción. Cabe mencionar que en el caso de extracción de materiales pétreos, es importante considerar el impacto en el medio natural y en el paisaje producto de la explotación de canteras.

Materiales Inocuos: Se recomienda considerar ciertos criterios a la hora de seleccionar un material, evitando por ejemplo, aquellos con cualidades cancerígenas o compuestos orgánicos volátiles (COVs). Igualmente, como criterio adicional, se debe evaluar su toxicidad aguda o crónica, irritante para la piel o membranas y su capacidad para provocar sensibilización u otros efectos adversos para la salud de los usuarios del espacio público.

De esta manera, se recomienda prescindir de aquellos productos que contengan elementos tóxicos tales como plomo, PVC y metales pesados o ftalatos (plastificantes), que son un grupo de compuestos químicos principalmente empleados como plastificadores (sustancias añadidas a los plásticos para incrementar su flexibilidad) u organohalogenados. Otro elemento nocivo es la creosota, compuesto químico presente en algunos tratamientos de impregnación de la madera.

En cuanto a la salud del medioambiente, se deben tener presentes aspectos como toxicidad para la vida acuática (peces, microorganismos, como las dafnias, algas, etc.), persistencia o biodegradabilidad, bioacumulación, relevancia climática y toxicidad para los organismos del suelo, etc.

3.2.3.4. COMPRAS SUSTENTABLES

Relacionado a la integración de criterios de sustentabilidad para la adquisición de materiales y productos, es recomendable considerar algunas recomendaciones de “compras sustentables”, que tienen por objetivo fomentar la inclusión de criterios ambientales en las compras realizadas por instituciones compradoras del Estado. Algunos de estos criterios son:

- Priorizar soluciones que ofrezcan un uso eficiente de las materias primas, idealmente de procedencia local.
- Preferir elementos mono-materiales³⁷, no sobredimensionados, que ofrezcan usos mixtos y otorguen durabilidad y bajo requerimiento de mantenimiento.
- Preferir productos elaborados con materiales reciclados y/o reciclables. Para ello es recomendable evitar mezclas de plásticos o aglomerados no reciclables.
- Incluir en las especificaciones técnicas o términos de referencia de licitaciones, requerimientos de certificaciones, origen de la materia prima y en lo posible, garantías de la inocuidad de los materiales.
- Considerar la posibilidad de que el mobiliario deteriorado u obsoleto sea retirado por el fabricante o donado a alguna organización que pueda reutilizarlo, evitando así la generación de residuos que van a vertedero.

37 Mono material: Utiliza un solo material para su construcción



SOMBREADOR DE MADERA LAMINADA, ANTOFAGASTA

Fuente: CDT

En Chile, la Dirección de Compras del Ministerio de Hacienda ha promovido en los últimos años, la adopción de una política de “compras sustentables” para rubros de alto impacto, dentro de los cuales se encuentran “Componentes y Suministros de Fabricación y Producción”, “Componentes y Suministros para Estructuras, Obras y Construcciones” y “Servicios de Construcción y Mantenimiento”³⁸. Esta política contempla la consideración de la eficiencia energética, el impacto medioambiental, condiciones de empleo y contratación de personas con discapacidad y otras materias de alto impacto ambiental.³⁹

Este tipo de “compras sustentables” puede tener múltiples beneficios. Un ejemplo de ello es el caso de una herramienta de “compra verde” en marcha blanca en el municipio de Valencia, España. El impacto de su utilización para adquirir productos sostenibles se estima que puede reducir hasta un 26,5% su impacto sobre el calentamiento global, un 15,5% el consumo de energía y hasta un 10,8% el volumen de residuos generados (AIMPLAS, 2015).

3.2.3.5. CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES A LOS PRINCIPALES MATERIALES

Maderas: Las maderas macizas, laminadas, microlaminada y contralaminado ofrecen una amplia gama de propiedades mecánicas y terminaciones. Los avances en materia de tratamientos de inmunización e impregnación, en sumatoria a soluciones insecticidas, fungicidas (cobre), inmunizantes y protectoras (sellantes), han posibilitado combatir eficientemente la humedad y los procesos de deformación y pudrición, alargando considerablemente su vida útil. Se recomienda considerar tratamientos

38 Más información en www.comprassustentables.cl

39 Para mayor información revisar documento “Principales Conceptos sobre Compras Sustentables en el Mercado Público”, disponible en www.comprassustentables.cl



BARANDAS DE METAL, ÑUÑO A

Fuente: CDT

compuestos de resinas vegetales. Por otro lado, se sugiere tener garantías de la sostenibilidad de la gestión del espacio forestal de donde proviene, verificando si cuenta con certificación del sello FSC. Se aconseja el uso de maderas locales, para evitar el consumo de energía y emisiones asociadas al transporte. Se recomienda consultar la NCh 819:2009 (Madera preservada -Pino radiata- Clasificación según uso y riesgo en servicios y muestreo) y la NCh 790:2010 (Madera - Penetración - Clasificación, composición y requisitos de los perseverantes para la madera).

Pétreos: En su mayoría poseen baja energía incorporada y larga duración. Sin embargo, existe impacto importante en la etapa de extracción de áridos, por la variación que provoca en el terreno, el cambio de paisaje y de ecosistemas.

El hormigón (mezcla de áridos gruesos, finos y cemento), si bien posee mayor impacto ambiental (especialmente huella de CO₂), ofrece la posibilidad de moldear en infinitas formas monolíticas, de gran durabilidad y resistencia al vandalismo, pudiendo combinarse con otros materiales.

En la actualidad las técnicas de construcción, así como el material mismo, han mejorado. Hoy, a la mezcla de hormigón se adicionan aditivos que mejoran las propiedades mecánicas del material evitando su deterioro (principalmente la tendencia a desgranarse); y se usa concreto ultra fino para revestir, proteger, impermeabilizar y dar un acabado que permite, además, obtener diversidad de texturas, utilizar tintes de tonos distintos al gris tradicional y realizar un fácil mantenimiento con agua y jabón normal.

Metales: Si bien el acero y aluminio poseen mayor energía incorporada que otros materiales, se utilizan en menor volumen, ofreciendo buenas prestaciones mecánicas. Además son materiales muy valorizables en obra, por su fácil reutilización y reciclaje.

El uso del acero inoxidable ofrece ventajas significativas en comparación a otros materiales, principalmente por su larga vida útil, atractivo estético y resistencia al impacto. Al mismo tiempo, el material brinda una gama de acabados que minimizan la adherencia de la suciedad y facilitan la limpieza natural por el agua de lluvia. Posee alta resistencia a la corrosión.

En el caso del aluminio, es un material de construcción muy valorado debido a la gran variedad de aleaciones, que ofrecen una amplia gama de propiedades mecánicas y bajo peso. Una de sus principales características es su vida útil, más larga que la de otros materiales, ya que no se deforma, no es combustible y presenta una elevada resistencia al impacto. Es 100% reciclable, resistente a las oscilaciones térmicas extremas, corrosión y no es tóxico. Puede moldearse y soldarse, posibilitando el diseño variado de formas. Se debe tener en cuenta su alta conductividad térmica, por lo que no se aconseja para piezas de asiento o respaldo en bancos o sillas, a menos que incluya algún elemento que rompa el puente térmico. Se recomienda consultar la NCh 428:1957 (Ejecución de construcciones de acero).

Plásticos: En general las piezas plásticas, asociadas al mobiliario urbano, están fabricadas en polietileno de baja densidad, que posibilita mecanización por inyección, rotomoldeo, termo formado y estampado. El polietileno es un material de primera línea para elementos asociados a niños. Es inofensivo, sin agentes tóxicos y es totalmente reciclable para el cuidado del medioambiente.

Permite terminaciones completamente homogéneas, no se astilla ni agrieta. Tampoco estalla ni se rasga. Proveniente del petróleo, se comporta de un modo parecido a los metales, por el alto consumo de energía y contaminación en su elaboración, sin embargo, como material de construcción tiene amplias propiedades, como su estabilidad, ligereza y alta resistencia, así también posibilidades de uso como aislante.

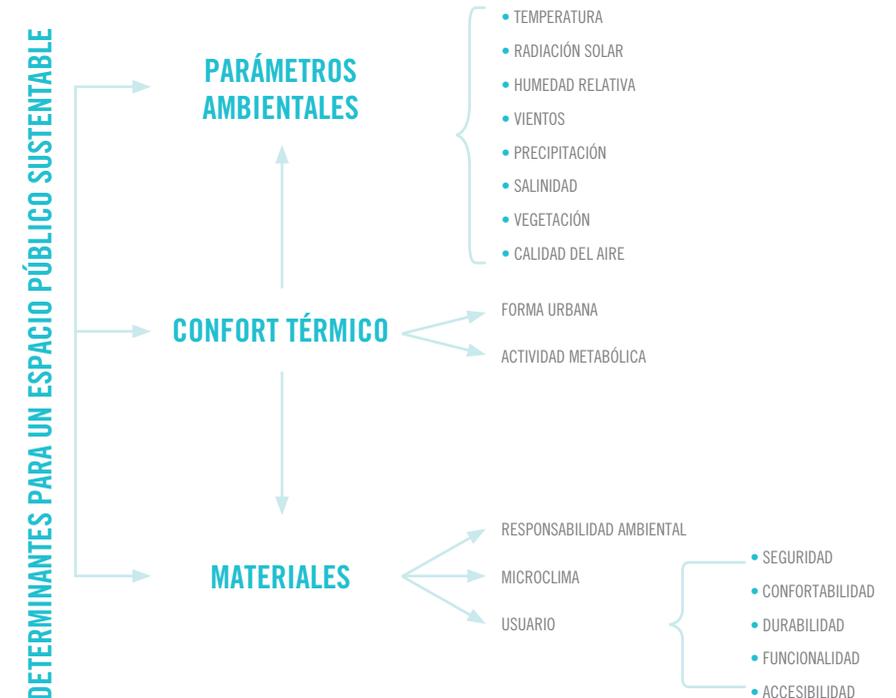
Pinturas: Actualmente existe gran variedad de productos que reemplazan a los hidrocarburos por componentes naturales, llamadas pinturas ecológicas y naturales. Se recomiendan aquellas de bajo COV (componentes orgánicos volátiles). Se recomienda, además, una correcta disposición final, evitando vertederos.



JUEGOS INFANTILES DE PLÁSTICO, ÑUÑO A

Fuente: CDT

FIG.25. RESUMEN DE DETERMINANTES EN EL ESPACIO PÚBLICO



Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 4
**DISEÑO INTEGRADO EN EL
ESPACIO PÚBLICO**

CAPÍTULO 4: DISEÑO INTEGRADO EN EL ESPACIO PÚBLICO

4.1. PROCESO DE DISEÑO INTEGRADO

La sustentabilidad de un espacio público depende de cómo funcionan en conjunto los elementos urbanos que lo construyen, conformando un sistema. Para ello, desde un inicio se debe tener una visión holística sobre el proyecto, lo cual se logra con un Proceso de Diseño Integrado (Integrative Design Process o IDP) y multidisciplinario, que aporta a la sustentabilidad tanto del proyecto como del equipo de profesionales, debido a los beneficios que se obtienen, a diferencia de un proceso de diseño convencional (Tabla 46).

TABLA 46. DIFERENCIAS ENTRE UN PROCESO DE DISEÑO CONVENCIONAL E INTEGRADO

PROCESO DE DISEÑO CONVENCIONAL		PROCESO DE DISEÑO INTEGRADO
Involucra a especialidades sólo cuando es esencial, una vez que el diseño está establecido por el arquitecto o diseñador y el mandante	v/s	Incluye a profesionales expertos desde las primeras etapas de diseño
Proceso de diseño relativamente rápido y simple	v/s	Proceso de diseño que requiere mayor inversión de tiempo, energía y colaboración en etapas tempranas
Mayor cantidad de decisiones de proyecto tomadas por una menor cantidad de profesionales	v/s	Decisiones influenciadas por un equipo amplio de profesionales expertos, en pos del cumplimiento de objetivos sustentables
Proceso lineal	v/s	Proceso iterativo
Elementos de diseño son considerados aisladamente	v/s	El proyecto es desarrollado con una perspectiva integral y "pensamiento sistémico" ⁴⁰
La optimización del diseño es limitada y difícil de realizar en etapas más avanzadas de diseño	v/s	Permite una máxima optimización y eficiencia del proyecto
Se consideran costos de etapa de diseño y construcción	v/s	Consideración de costos a lo largo del ciclo de vida de proyecto

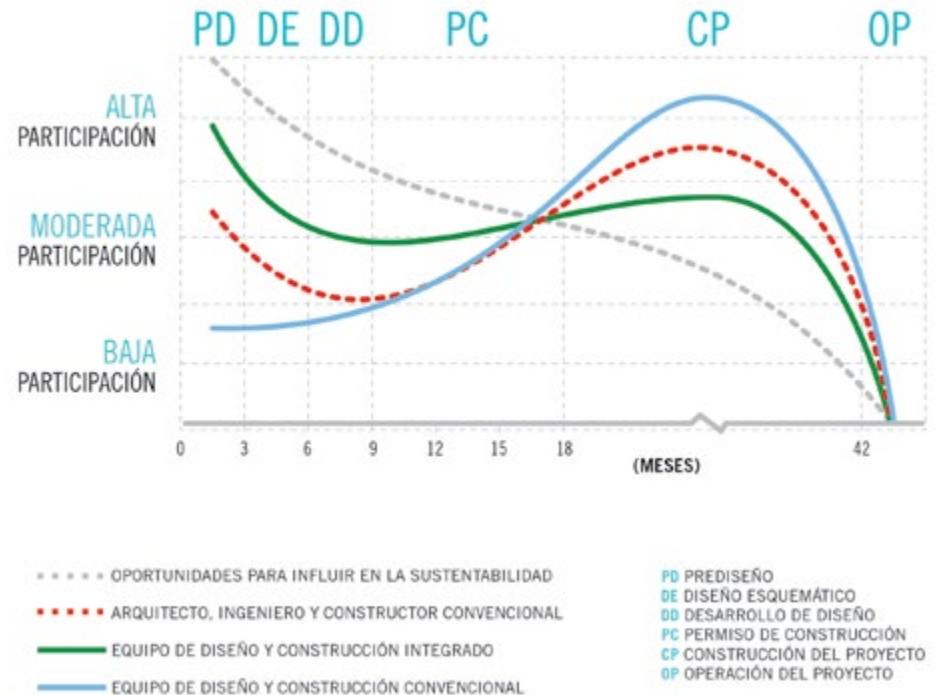
Fuente: Ajustado en base a BC Green Building Roundtable (2007, p. 8).

40 Pensamiento que se usa para comprender realidades complejas, integra un enfoque sintético e integral, que contempla las interacciones entre las partes de un sistema. Considera que el todo es mayor que la suma de las partes.

Es característico en un proceso de diseño convencional, que el diseñador o arquitecto junto con el mandante acuerden un diseño determinado, para luego solicitar a diversos especialistas la implementación de este diseño. Si bien este proceso puede ser de corta duración, el no involucrar a los especialistas desde un inicio, a menudo tiene como resultado mayores costos durante el desarrollo del diseño final y construcción del proyecto, al necesitar de la adaptación de las especialidades a un diseño ya establecido. Por el contrario, un proceso de diseño integrado busca el logro de sinergias entre las diversas disciplinas involucradas, trabajando con un equipo interdisciplinario desde etapas tempranas, considerando los costos y beneficios con una visión a largo plazo.

Un equipo de diseño colaborativo y multidisciplinario es capaz de ver en cada toma de decisión, una oportunidad de reducir el consumo de recursos, disminuir residuos, potenciar beneficios ambientales, maximizando así los beneficios en base a estrategias sustentables que se deciden en conjunto.

FIG.26. INVOLUCRAMIENTO DEL EQUIPO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN



Fuente: BC Green Building Roundtable (2007, p. 8).

Lo fundamental será definir claramente el programa y los objetivos de sustentabilidad que se esperan alcanzar en el proyecto, siempre en base al estudio detallado de las características geográficas, climáticas, históricas y culturales del lugar.

A la vez, es muy importante tener en cuenta los recursos técnicos y financieros existentes, para la adopción de estrategias sustentables más adecuadas al contexto. Para ello es clave el trabajo interdisciplinario desde las etapas tempranas del diseño de proyecto, pues es en esta etapa donde las decisiones tienen un mayor impacto en la sustentabilidad; el aporte de las distintas disciplinas logrará un diseño integral y eficiente, evitando la necesidad de adaptar el diseño durante etapas posteriores.

El trabajo interdisciplinario y el proceso de diseño integrado, colaboran también en aumentar y actualizar los conocimientos de los equipos profesionales; la sustentabilidad requiere de una constante investigación por parte de los profesionales involucrados, para conocer tanto las demandas que genera la introducción de mayores estándares de sustentabilidad, como las nuevas tecnologías y materiales existentes.

4.2. SINERGIAS E INTERACCIONES DEL SISTEMA DE ELEMENTOS URBANOS

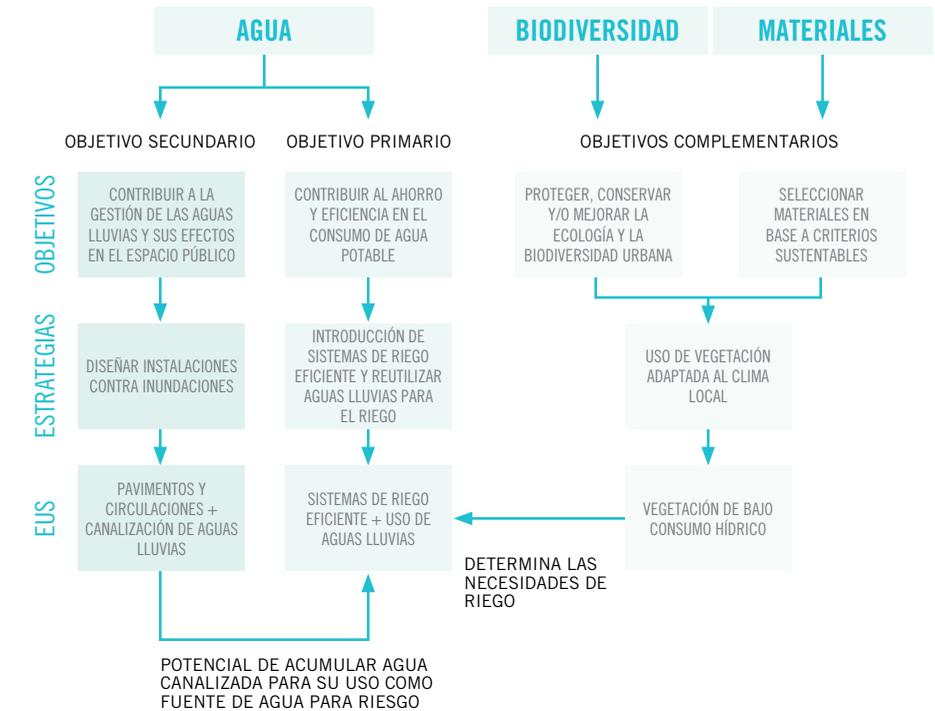
En función a los objetivos del proyecto, se debe tomar la decisión de cuáles serán las estrategias de sustentabilidad a utilizar en el espacio público a desarrollar y cómo se llevarán a cabo. En este punto es relevante la interacción entre los diferentes elementos urbanos. En un diseño convencional, se tendería a descuidar las interacciones entre los elementos, debido a que se trabaja de manera fragmentada. Por el contrario, la sustentabilidad de un espacio público no se consigue con la introducción de elementos urbanos aislados, sino que requiere de una mirada integral sobre cómo estos, en conjunto, aportan a la sustentabilidad.

En primera instancia, los diferentes elementos urbanos pueden generar sinergias positivas que permitan el logro de objetivos sustentables.

Por ejemplo, para contribuir al ahorro y eficiencia en el consumo de agua potable, la estrategia de introducción de sistemas de riego eficiente, puede ser complementada con el uso de especies adaptadas al clima local, y el reuso de aguas lluvias recolectadas para el riego. Esto implica también la necesidad de un trabajo conjunto entre diferentes especialidades (en este caso, riego eficiente, paisajismo y diseño de canalizaciones para aguas lluvias).

Por otra parte, la interacción entre los elementos urbanos puede tener impactos negativos en la sustentabilidad. Es por ello que se deben tomar en cuenta las posibles interacciones que pueden acontecer entre los elementos durante las diferentes etapas del desarrollo de un espacio público. Estas interacciones tendrán un impacto positivo o negativo en la sustentabilidad del sistema del espacio público.

FIG.27. EJEMPLO DE INTERACCIÓN ENTRE EUS



Fuente: Elaboración propia

A continuación se describe de manera general las interacciones entre los elementos urbanos por etapa:

ETAPA DE DISEÑO

Ubicación de elementos en el espacio público: El diseño del espacio público y la ubicación de cada uno de los elementos urbanos, condiciona y define la interacción del sistema del espacio público y el logro de objetivos sustentables. Impacta en la funcionalidad y accesibilidad, confortabilidad y durabilidad de todos los elementos. Para un diseño sustentable, se deberán definir previamente los objetivos sustentables que se esperan alcanzar en el proyecto, así como las estrategias de sustentabilidad que se utilizarán (Más información en Capítulo 1).

- **Interacción positiva:** La ubicación de los elementos de mobiliario urbano puede colaborar en el orden de las circulaciones peatonales, por ejemplo, potenciando la linealidad de un recorrido o protegiendo a los pavimentos del tránsito vehicular. De manera similar, la vegetación contribuye a otorgar un ritmo visual al espacio público, haciendo más fácil su lectura, además de otorgar confort térmico a los usuarios. Por ejemplo, los árboles pueden otorgar sombra a circulaciones lineales.

- **Interacción negativa:** Se debe considerar la interacción que tendrá el crecimiento del material vegetal, de acuerdo a las especies vegetales utilizadas. El crecimiento de raíces sin la integración de un diseño de pavimentos que considere espacio para su desarrollo, puede provocar el deterioro de las superficies pavimentadas.

También es importante prestar atención a la generación de posibles sedimentos o material orgánico de los árboles y su impacto sobre la durabilidad del pavimento.

Diseño y/o selección de material: El diseño y la selección de materiales y/o tecnologías de los elementos urbanos, determina las características de confort ergonómico y térmico de estos, así como la durabilidad de sus materiales.

- **Interacción positiva:** En climas fríos, la selección los materiales de menor conductividad térmica (ej.: madera) para el mobiliario urbano, junto con la selección de árboles caducos que permitan el traspaso del sol, contribuyen al confort térmico de los usuarios.

- **Interacción negativa:** El pavimento necesita estar apoyado de una iluminación eficiente para un correcto uso por parte del usuario en las horas con baja o nula iluminación natural. En relación al confort visual de los usuarios, se deberá prestar atención a la interacción entre el color del pavimento y la posibilidad de producir encandilamiento al interactuar con la iluminación.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Construcción del espacio público: Se debe evitar la descoordinación entre las partidas de construcción, y proceder de acuerdo a una planificación correcta, pues de lo contrario puede producir pérdidas económicas y de tiempo.

- **Interacción positiva:** La construcción de áreas pavimentadas puede servir también para el acopio y resguardo de materiales de construcción, evitando el contacto con la humedad del suelo y su impacto en los materiales.

- **Interacción negativa:** Los pavimentos y circulaciones son la categoría susceptible a más interacciones durante la etapa de construcción. La construcción de los pavimentos debe dejar pasadas necesarias para las instalaciones eléctricas y otras infraestructuras que se requieran para el buen funcionamiento del resto de los elementos urbanos. También, la calidad de los pavimentos puede verse afectada durante la instalación o construcción *in situ* de mobiliario urbano, luminarias y sistemas de riego eficientes, al producirse daños en las superficies pavimentadas.

MANTENCIÓN Y OPERACIÓN

Mantenimiento/operación de los elementos: La mantención de los elementos urbanos impactará en la funcionalidad, accesibilidad, confortabilidad y sobre todo en la durabilidad de los elementos urbanos.

- **Interacción positiva:** La poda del material vegetal contribuye a asegurar que la iluminación del espacio público sea constante y no se vea obstruida por el follaje de árboles, además de permitir la visibilidad en el espacio público y la vigilancia natural.



CICLOVÍA SOLAR, ÁMSTERDAM

Fuentes: SolaRoad

- **Interacción negativa:** La falta de mantención de sistemas de riego eficiente (ej.: riego por goteo) puede producir la disminución de su funcionalidad, impidiendo el riego e impactando en el estado de conservación del material vegetal.

4.3. INTEGRACIÓN DEL CONCEPTO “SMART CITIES”

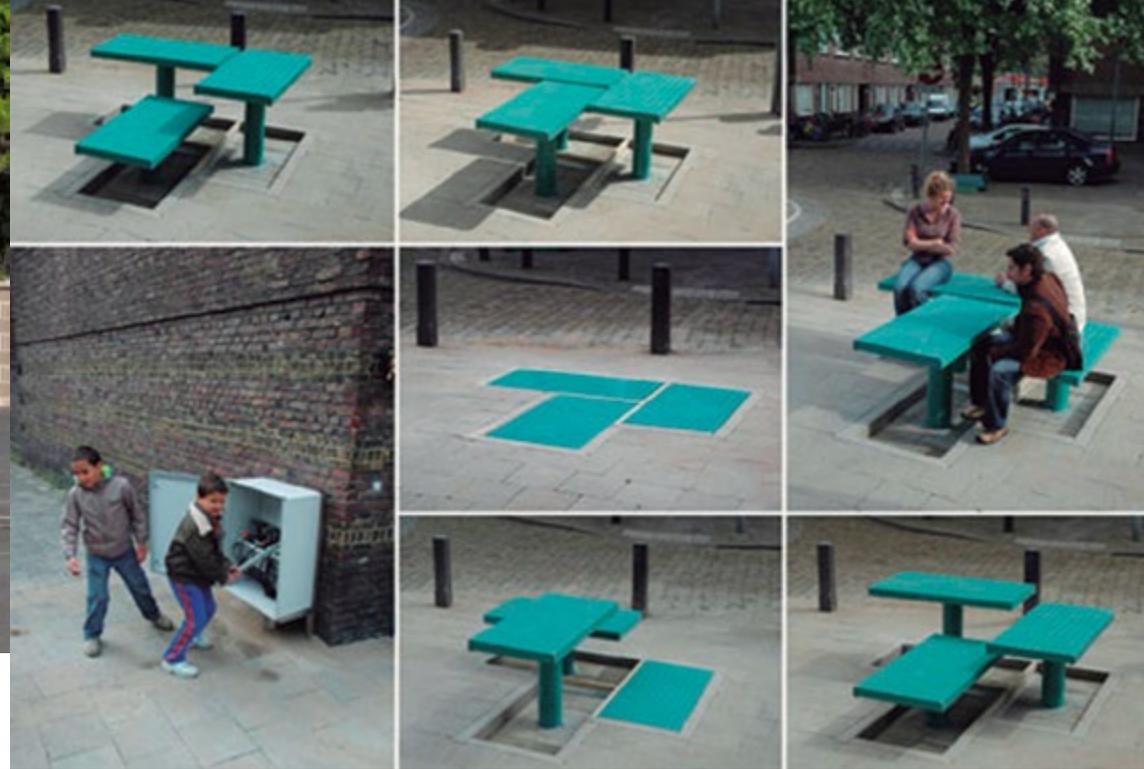
El concepto de *smart cities* o “ciudades inteligentes” es innovador, principalmente para ayudar a solucionar problemas que aquejan a los grandes centros urbanos del mundo para hacer que las ciudades sean más sustentables.

Smart cities en el espacio público está ligado con los elementos urbanos inteligentes para ahorrar y conservar los recursos por medio de la ayuda de tecnologías (procesando, recopilando y comunicando información), para mejorar la calidad de vida de las personas. Por ejemplo, ciclovías con paneles fotovoltaicos en Amsterdam (Holanda); iluminación inteligente, gestión de agua inteligente, contenedores con sensores que avisan cuando están llenos en Barcelona (España); anuncios publicitarios en 3D de IBM adaptados como mobiliario urbano que protegen de la lluvia, se convierten en banco o rampa, permitiendo interacción de las personas con los elementos publicitarios.



CONTENEDORES CON SENSORES, BARCELONA

Fuente: Ros Roca



POP-UP, DISEÑO DE CARMELA BOGMAN Y ROGIER MARTENS

Fuente: Rogier Martens



ANUNCIOS PUBLICITARIOS DE IBM, FRANCIA

Fuente: HLCPR

Lo importante es empezar a desarrollar iniciativas inteligentes en las ciudades chilenas, incentivando soluciones a nivel local de acuerdo a las necesidades de cada ciudad, haciéndolas más amigables con el medioambiente y mejorando la calidad de vida de las personas.

GLOSARIO

Absortividad: Coeficiente entre 0 y 1 que indica la relación entre la radiación térmica que se absorbe en la superficie de un material y la que incide sobre ella⁴¹. Por ejemplo, la absortividad para un cuerpo negro es 1.

Accesibilidad Universal: Condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible⁴².

Active Living: Expresión del inglés que significa vida activa. Enfocado a generar espacios y prácticas para que las personas dejen de ser tan sedentarias y se incentive a practicar actividades físicas regularmente.

Agua Potable: El agua que al cumplir los requisitos bacteriológicos, de desinfección, físicos, químicos y radiactivos de la norma, es apta para el consumo humano⁴³.

Análisis de Ciclo de Vida (ACV): El ACV de un producto es una metodología que permite identificar, cuantificar y caracterizar los potenciales impactos ambientales, asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida del producto. El foco en los materiales está en los recursos energéticos y materias primas. Tiene como objetivo ayudar a los fabricantes a diseñar y certificar productos con un mejor desempeño ambiental y más competitivos.

Antrópico: Producido por acción del hombre o actividades humanas.

Biodegradable: Sustancia o elemento que es capaz de ser asimilado (descompuesto) por el medioambiente o acción biológica.

Biodiversidad o Diversidad Biológica: La variedad de organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas. Toda esta diversidad de vida participa de múltiples procesos que inciden sobre el equilibrio del clima, de los ciclos del agua, de la evolución de los suelos⁴⁴.

Calidad de Vida: Percepción de cada individuo y grupo de personas que incorpora el bienestar físico, mental, ambiental y social con las características del entorno.

Calor Específico: El calor necesario para elevar en una unidad (1°C o 1K) la temperatura de un kilogramo de material. En el Sistema Internacional de medidas (SI) se expresa en J/kgK. o J/kg°C. También se le denomina capacidad calorífica en específica o calor másico⁴⁵.

Cambio Climático: Un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables⁴⁶.

Ciclo de Vida: El ciclo de vida de un producto se refiere a toda la secuencia de eventos que sigue dicho producto desde la obtención de la materia prima que lo compone, hasta el fin del ciclo en donde este producto puede ser desechado o reciclado, en cuyo caso inicia un nuevo ciclo de vida distinto del anterior⁴⁷.

Clima: Descripción estadística del estado del tiempo en términos de valores medios y de variabilidad en los parámetros climáticos (temperatura, humedad, radiación, vientos, precipitaciones) durante periodos de varios decenios.

Conducción: Proceso de transferencia de energía calorífica que se presenta en cuerpos sólidos de manera continua de una zona de mayor temperatura a una de menor temperatura⁴⁸.

Conductividad Térmica: Capacidad de un material para conducir calor [W/(m*K)]. Cantidad de calor que bajo condiciones estacionarias pasa en la unidad de tiempo a través de la unidad de área de una muestra de material homogéneo de extensión infinita, de caras plano paralelas y de espesor unitario, cuando se establece una diferencia de temperatura unitaria entre sus caras. Se determina experimentalmente según la NCh 850:2008⁴⁹.

Confort Ergonómico: Sensación de comodidad del usuario con el diseño del elemento. Cuando hay una comodidad física durante el uso del elemento, este aumenta su utilidad⁵⁰.

Confort Higrotérmico: Sensación de comodidad donde no se requiere la termorregulación del cuerpo para sentirse satisfecho en un espacio donde el usuario esté en una actividad sedentaria o con vestimenta ligera.

41 Bustamante et al., 2009

42 Ley 20.422

43 Código de Construcción Sustentable para Viviendas, Minvu

44 Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), 2016

45 Bustamante et al., 2009

46 Ley 19.300

47 Ministerio de Energía

48 Instituto de la Construcción et al., 2012

49 Norma NCh 2251: 1994

50 Adams, 2015

Confort Térmico: Estado psicológico de una persona, que generalmente se refiere a la percepción de frío o calor. Debe tomar en cuenta una gama de factores medioambientales y personales para establecer qué es lo que hace que las personas se sientan cómodas⁵¹.

Confort en Espacios Abiertos: El estado de satisfacción (mental y físico) de las sensaciones en los usuarios cuando ejercen actividades al aire libre (espacio público), por ejemplo, en espacios de circulación (pavimentos peatonales y caminos), espacios de permanencia (plazas, parques infantiles, máquinas de ejercicios), que no se verán afectadas por ningún tipo de incomodidad del ambiente en los usuarios.

Conservación: El uso y aprovechamiento racional o la reparación, en su caso, de los componentes del medioambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración⁵².

Conservación de Pavimentos: Todo trabajo que deba ejecutarse para mantener en buenas condiciones las superficies pavimentadas, a fin de contrarrestar los deterioros ocasionados por la acción natural del tiempo o de fuerza mayor. Se entenderá, asimismo, como trabajo de conservación el que se ejecute en calzadas o aceras con superficies de tránsito formadas por materiales⁵³.

Contaminación: Presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente⁵⁴.

Contaminante: Todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental⁵⁵.

Convección: Proceso de transferencia de energía calórica que se produce entre un fluido y una superficie, cuando una capa de fluido se pone en contacto con una superficie que posee una mayor temperatura⁵⁶.

51 Código de Construcción Sustentable, 2014.

52 RAE, 2016; SINIA

53 Ministerio de Vivienda y Urbanismo

54 Ley 19.300

55 Ibíd

56 Instituto de la Construcción et al., 2012

Corrosión Atmosférica: Deterioro de materiales metálicos y aleaciones al entrar en contacto con mecanismos electroquímicos. Las zonas más aptas para que se desarrolle con mayor velocidad son las áreas con alta contaminación atmosférica (altos contenidos de SO₂), zonas costeras (altos contenidos de Cl⁻). La lluvia ácida puede tener contenidos de HCL, HNO₃, H₂SO₄ y ácidos orgánicos. Otra determinante de corrosión es la alta humedad relativa.

Desarrollo Sustentable: Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medioambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras⁵⁷.

Diseño Multidisciplinar: Proceso de diseño donde se incluyen diversas áreas de conocimiento o abarca varias disciplinas⁵⁸.

Diseño Universal: Actividad por la que se conciben o proyectan, desde el origen, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de forma que puedan ser utilizados por todas las personas o en su mayor extensión posible⁵⁹.

Ecosistema: Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente⁶⁰.

Eficiencia Energética: Conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Por eso, ser eficientes con el uso de la energía significa hacer más con menos⁶¹.

Elemento Urbano Sustentable: Todos aquellos objetos que se encuentran dentro del espacio público (incluyendo mobiliario, equipamientos y otros), que contribuyen a las dimensiones de sustentabilidad en el espacio público, potenciando su uso por parte de los ciudadanos.

Emisión: De acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), es “la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados”.

Emisividad: Coeficiente entre 0 y 1 que indica la relación entre la radiación emitida por una superficie y la emitida por un cuerpo negro a la misma temperatura⁶².

57 Ley 19.300

58 RAE, 2016

59 RAE, 2016

60 RAE, 2016

61 Agencia Chilena de Eficiencia Energética

62 Agencia Chilena de Eficiencia Energética

Energías Renovables: También llamadas energías no convencionales. En su proceso de transformación y aprovechamiento (...) no se consumen ni se agotan en una escala humana. Entre estas fuentes de energías están: la hidráulica, la solar, la eólica y la de los océanos. Además, dependiendo de su forma de explotación, también pueden ser catalogadas como convencionales y no convencionales, según sea el grado de desarrollo de las tecnologías para su aprovechamiento y la penetración en los mercados energéticos que presenten⁶³.

Energía no Renovable: Energía extraída de recursos naturales limitados, que no se pueden sustituir. En este grupo de energía se encuentran las provenientes de combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo).

Escorrentía: Corriente de agua de lluvia escurrida (precipitación menos la evapotranspiración), puede ser superficial o subsuperficial. La distribución de la escorrentía dependerá de la infiltración y capacidad de almacenamiento del suelo.

Escorrentía Superficial: Precipitación que no se infiltra en ningún momento y llega a la red de drenaje moviéndose sobre la superficie del terreno por la acción de la gravedad. Corresponde a la precipitación que no queda tampoco detenida en las depresiones del suelo, y que escapa a los fenómenos de evapotranspiración.

Espacio Público: Es aquel espacio destinado a la satisfacción de necesidades urbanas, tales como el desarrollo de actividades sociales, culturales, educacionales, de contemplación y/o recreación y circulación, caracterizado por ser de uso colectivo y de libre acceso por parte de la ciudadanía.

Espacio Público Sustentable: Espacio público que considera durante sus diferentes etapas (selección y diagnóstico, planificación, diseño, construcción, mantención y operación, y evaluación y monitoreo) la utilización de prácticas y/o procesos que se hagan cargo en el presente de los futuros impactos que tendrá como intervención, en las diferentes dimensiones de sustentabilidad: ambiental, social y económica.

Especie Exótica: Aquellas especies foráneas que han sido introducidas fuera de su distribución natural, es decir, corresponden a las especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones principalmente antrópicas han sido transportadas a otro sitio (voluntaria o involuntariamente). De igual modo, una especie exótica es aquella, aunque sea nativa del mismo país, que ha sido introducida en una zona del país donde no tiene distribución natural⁶⁴.

Especie Exótica Invasora: Aquellas especies que con su “introducción y/o difusión amenaza la diversidad biológica originaria del lugar donde fue liberada”, tal cual lo definió el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Las especies exóticas invasoras son una de las tres causas más importantes de extinción de especies en la naturaleza, junto con la alteración del hábitat y la sobreexplotación⁶⁵.

Forma Urbana: Es la estructura espacial urbana. Las determinantes que la conforman son la topografía, la ubicación de la vegetación, el tipo de retícula en que se emplaza el proyecto, la morfología de las edificaciones, entre otros.

Heladas: Cuando hay un descenso en la temperatura exterior, al punto de que se congela el agua sobre las superficies en forma de hielo. Ocurre con temperaturas menores a los 0°C.

Hidrofugante: Son productos que aumentan la repelencia al agua de la superficie de los materiales pétreos, sin reducir la permeabilidad al vapor de agua.

Higrotérmica: Ver confort higrotérmico.

Humedad Relativa: Razón entre la fracción molar del vapor de agua contenida en el aire húmedo y la fracción molar del vapor de agua en el aire saturado a la misma temperatura y presión, se expresa en porcentaje⁶⁶.

Impacto Ambiental: Alteración del medioambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada⁶⁷.

Inclusividad: Intención de incluir a todo tipo de grupos sociales en un determinado espacio o actividad. Ej. Espacio público para personas con discapacidad.

Identidad de Lugar: Sentimiento de distintividad que supone la ocupación de un territorio y la interacción del individuo con este. Es también una manifestación de identidad (distintividad) personal o grupal; de esta forma, la persona se puede identificar consigo mismo o con los demás⁶⁸.

Índice de Reflectancia Solar (SRI): Temperatura relativa en condiciones estacionarias de una superficie respecto al estándar blanco (SRI = 100) y al estándar negro (SRI = 0), bajo condiciones de ambiente estándar. El SRI mide la capacidad de una superficie de reflejar el calor cuando se incrementa la temperatura⁶⁹.

63 Ministerio de Energía

64 Ministerio de Medio Ambiente

65 Ministerio de Medio Ambiente

66 Norma NCh 1079: 2008

67 Ley 19.300

68 Universidad de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María y Fundación Chile, 2004

69 Minvu, 2015

Inercia de los Elementos Constructivos: Capacidad de los elementos constructivos de absorber el calor (del exterior). Se mide en Kcal/kg°C⁷⁰.

Inercia Térmica: Capacidad de almacenamiento y liberación de energía al interior de un material o elemento constructivo (Ej., cubierta, muro, etc.). La transferencia de calor puede ocurrir por medio de conducción, convección o radiación. Esta cualidad permite atenuar las diferencias de temperatura entre el exterior e interior, como también las temperaturas del día y la noche, dependiendo del material.

Inmisión: Al contrario del concepto de emisión, que hace relación con la fuente de contaminación, inmisión se refiere al nivel de contaminación transferida al receptor.

Inmueble de Conservación Histórica: Inmueble individualizado como tal en un Instrumento de Planificación Territorial, dadas sus características arquitectónicas, históricas o de valor cultural, que no cuenta con declaratoria de Monumento Nacional⁷¹.

Insolación: Cantidad de energía solar recibida por la tierra por unidad de superficie horizontal. Se expresa en cal/cm²/día.

Isla de calor urbana: Fenómeno de elevación de la temperatura en zonas urbanas densamente construidas, causado por una combinación de factores tales como la edificación, la falta de “áreas verdes”, los gases contaminantes o la generación de calor⁷².

Lámpara: Dispositivo que emite luz, que requiere de un soporte para su instalación.

Luminaria: Equipo de iluminación completo que es necesario instalar en exteriores públicos.

Lux (lx): Unidad del Sistema Internacional para la iluminancia o nivel de iluminación. Es igual a un lumen por m² ⁷³.

Materia prima: Materiales primarios y secundarios utilizados para elaborar un producto⁷⁴.

Material Autóctono: Son los propios de la región en que se pretende implementar un proyecto y varían de acuerdo al contexto y la localidad.

Material Certificado: Son aquellos que cuentan con acreditaciones que dan cuenta de buenas prácticas de explotación, producción y tratamientos sustentables.

Material con Contenido Reciclado: Se refiere a la porción de materiales que han sido desviados del flujo de residuos y que se utilizan como materias primas en el proceso de fabricación de un producto final. El contenido reciclado puede también haber sido apartado de la corriente de desechos, durante un determinado proceso de manufactura y ser utilizado para la fabricación de nuevos elementos⁷⁵.

Material Particulado: Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud⁷⁶.

Materiales Reutilizados: La reutilización implica utilizar nuevamente un material después que este ya ha sido usado, pudiendo ser tanto en su función original o en un propósito distinto para el cual fue fabricado. La reutilización no requiere agua o energía para su transformación⁷⁷.

Material Vegetal: Todo elemento de origen vegetal que es posible incorporar en el espacio exterior o interior, contribuyendo a organizar los espacios llenos y vacíos, las circulaciones e incorporando interés perceptual mediante las modificaciones que presentan las especies a través de las estaciones, como pérdida del follaje o cambio de su colorido.

Medioambiente: Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones⁷⁸.

Metabolismo: Representa la producción de calor interna del cuerpo humano necesaria para mantener la temperatura 36,8 °C. Corresponde al esfuerzo físico realizado durante cierta actividad en relación a la unidad de superficie del cuerpo de un individuo. Se expresa en W/m². El metabolismo base es aquel realizado por un individuo de contextura normal en reposo. Este alcanza a aproximadamente 45 W/m², es decir aproximadamente 80 W para una superficie de cuerpo de alrededor 1,8 m². Una persona en reposo sentada presenta un metabolismo de 58 W/m², el cual se ha definido como 1 Met. Toda actividad se puede expresar en función de esta unidad. La actividad metabólica asociada a trabajo pesado alcanza a 3,0 Met⁷⁹.

Microclima: Clima local, de características distintas a las de la zona en que se encuentra⁸⁰. Es la interacción de factores (vegetación, cuerpos de agua, materialidad del entorno construido) y procesos atmosféricos (temperatura, humedad, radiación solar, vientos) en un entorno con modificaciones de sus características a la zona donde está ubicada.

70 Universidad de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María y Fundación Chile, 2004

71 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

72 Instituto de la Construcción et al., 2012

73 Instituto de la Construcción et al., 2012

74 Ministerio de Energía

75 Minvu, 2015

76 Ministerio de Medio Ambiente

77 Minvu, 2015

78 Ley 19.300

79 Bustamante et al., 2009

80 RAE, 2016

Mobiliario Urbano: Aquellos elementos emplazados en el espacio público, que posibilitan su uso y prestan un servicio concreto (o actividad) a los ciudadanos.

Mobiliario Urbano Sustentable: Es aquel que está pensado para ser útil y duradero, concebido para todos, puede ser hecho con materiales reciclados y reciclables, o fabricado por industrias cercanas que consideran materias primas locales y comprometidas con el medioambiente.

Monumento Histórico: Aquellos bienes muebles e inmuebles como ruinas, construcciones y objetos -entre otros- de propiedad fiscal, municipal o particular, que por su valor histórico o artístico o por su antigüedad deben ser conservados para el conocimiento y disfrute de las generaciones presentes y futuras⁸¹.

Monumentos Públicos: Objetos que han sido ubicados en el espacio público (campos, calles, plazas y/o paseos) con el fin de conmemorar acontecimientos, individuos o grupos de personas que han incidido de alguna manera en la cultura e historia nacional⁸².

Movilidad Urbana: Desplazamientos que se generan dentro de la ciudad a través de las redes de conexión locales, lo cual exige el máximo uso de los distintos tipos de transporte colectivo, que no sólo incluyen el sistema público de buses y metro, sino también taxis, colectivos, etc., los que tienen vital trascendencia en la calidad de vida, movilidad y uso del espacio público⁸³.

Nubosidad: Porcentaje del cielo total cubierto por nubes. Se expresa en décimas⁸⁴.

Orientación: Posición o dirección de algo respecto a un punto cardinal⁸⁵.

Oscilación Diaria de Temperatura: Diferencia de temperaturas entre la máxima y la mínima de un día. Para las zonas centrales, la oscilación media diaria de temperatura depende de la altitud y aridez, como también de la estación del año (altura de recorrido del sol)⁸⁶.

Oxidación: Acción y efecto de oxidar u oxidarse⁸⁷. Reacción química cuando un material metal o no metal se combina con el oxígeno y hay una pérdida de electrones.

Participación Ciudadana: En la legislación chilena es el involucramiento activo de los ciudadanos y las ciudadanas en aquellos procesos de toma de decisiones públicas que tienen repercusión en sus vidas.

81 Consejo de Monumentos Nacionales, 2016

82 Ibíd

83 Jans, 2009

84 Norma 1079: 2008

85 RAE, 2016

86 Norma 1079: 2008

87 RAE, 2016

Pavimento: Los pavimentos y circulaciones son las superficies de circulación peatonal del espacio público y áreas verdes, variando de acuerdo al uso al cual estén destinadas. Estas superficies tienen la función de conformar espacios para la circulación y permanencia de las personas. Están compuestas de un conjunto de capas que responden a un diseño y a una función determinada, según su materialidad (asfalto, hormigón, adoquines y baldosas, maicillo, entre otros).

Permeabilidad: Condición de un elemento que permite que se pueda atravesar o filtrar corporalmente, visualmente, olfativamente, acústicamente⁸⁸.

Persona con Discapacidad: Toda aquella persona que vea obstaculizada su movilidad o autonomía, su capacidad educativa, laboral o de integración social, como consecuencia de una o más deficiencias o limitaciones físicas, síquicas o sensoriales, congénitas o adquiridas, de carácter permanente o transitorio con independencia de la causa que las hubiera originado⁸⁹.

Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA): Instrumento de gestión ambiental, que a través de la definición e implementación de medidas y acciones específicas, tiene por finalidad evitar la superación de una o más normas de calidad ambiental primaria o secundaria, en una zona latente⁹⁰.

Planta Exótica: Ver especie exótica.

Planta Exótica Invasora: Ver especie exótica invasora.

Precipitación Media Anual: Promedio anual de lluvias, llovizna, nieve y/o granizo caídos sobre un territorio durante un periodo consecutivo de años.

Preservación de la Naturaleza: Conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país⁹¹.

Protección del Medioambiente: Conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medioambiente y a prevenir y controlar su deterioro⁹².

Radiación Solar: Amplio espectro de radiación electromagnética emitida por el Sol. Se refiere a la que llega a La Tierra después de filtrarse por la atmósfera. Contiene radiación ultravioleta, visible y calórica de onda corta⁹³.

88 Universidad de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María y Fundación Chile, 2004

89 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

90 Decreto 94 de la legislación chilena

91 Ley 19.300

92 Ibíd

93 Bustamante et al., 2009

Reflectividad: Fracción de radiación que es reflejada por una superficie o material. Cada material tiene valores diferentes que dependerán del color y textura de la superficie externa. Por ejemplo, la reflectividad de un cuerpo negro es cero.

Residuos: Los residuos se definen como todas aquellas sustancias o materiales generados durante el proceso de construcción, que pasan a constituirse en un elemento no útil para su dueño y sobre los cuales se tiene la intención o la obligación de desprenderse. El residuo puede presentarse en diversas formas: sólido, semisólido, líquido o gas contenido en un recipiente⁹⁴. Los tipos de residuos que podemos encontrar en la construcción son: residuos domiciliarios; residuos sólidos (pueden ser reciclables, asimilables a domiciliarios y escombros); y los residuos peligrosos (Respel).

Resiliencia: Dentro de la planificación territorial, es la capacidad de adelantarse a la reducción de riesgos actuales y futuros o impactos negativos, al igual que el aprovechamiento de los impactos positivos u oportunidades de un territorio o ciudad, cuyo objetivo final es el bienestar del sistema humano y natural (Lira, 2006, citado en Barton, 2009). La resiliencia de una ciudad está asociada a la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta que tiene la misma.

Reutilización: Acción de utilizar componentes de un producto en desuso, dándoles otro sentido para la concepción de otro elemento que tiene una nueva finalidad o función.

Salinidad: Porcentaje de sales solubles en agua en fases líquida o sólida. Por ejemplo, un suelo salino es el que tiene un contenido de sales superior al 5%.

Servicio Ambiental: También llamado servicio ecosistémico. Contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar (en la seguridad y salud) humano⁹⁵. Son clasificados en provisión (madera, agua, alimento); regulación (control de inundaciones, purificación del aire y agua); culturales (espirituales, recreación) y de soporte (ciclo de nutrientes).

Sistema de Riego Eficiente: Sistema de riego que requiere la menor cantidad de agua posible, para satisfacer los requerimientos del material vegetal instalado en un espacio público.

Smart Cities: Tendencia de diseño urbano que invita a desarrollar elementos urbanos inteligentes, no sólo en su fabricación y cuidado con el medioambiente, sino que también pensados para que presten un servicio ligado al aprovechamiento energético.

Soleamiento: Lapso durante el cual los rayos solares inciden en un determinado punto geográfico. Se expresa en horas de sol/día⁹⁶.

94 CCHC, 2010

95 Bustamante et al., 2009

96 Bustamante et al., 2009

Suelo Salino: Aquellos tipos de suelos que poseen una excesiva concentración de sales minerales de diversos tipos; su origen puede ser natural o como consecuencia de la acción del hombre. Existen varios tipos distintos, según el grado de salinidad y el tipo de sales dominantes⁹⁷.

Sustentabilidad: La relación entre hombre y naturaleza que busca proteger los recursos naturales actuales, sin afectar la satisfacción ni necesidades de las futuras generaciones.

Temperatura: Temperatura del aire expresada en °C, que indica el termómetro del bulbo seco, en cualquier instante del día⁹⁸.

Transmitancia Térmica: También llamado Valor-U. Flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grados de diferencia de temperatura entre los dos ambientes separados por dicho elemento. Se expresa en $u \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ o $\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ⁹⁹.

Valor U: Ver transmitancia térmica.

Viento: Movimiento del aire debido a diferencias de presión en la atmósfera. Los parámetros de viento son velocidad, dirección y frecuencia.

Zona Climática: Extensión de territorio en el que se presentan características climáticas similares (temperatura, humedad, precipitaciones, etc.).

Zona de Conservación Histórica: Área o sector identificado como tal en un Instrumento de Planificación Territorial, conformado por uno o más conjuntos de inmuebles de valor urbanístico o cultural cuya asociación genera condiciones que se quieren preservar¹⁰⁰.

Zona Latente: Aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental¹⁰¹.

Zona Saturada: Aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas¹⁰².

Zona Típica: Agrupaciones de bienes inmuebles urbanos o rurales [...] que destacan por su unidad estilística, su materialidad o técnicas constructivas. En general, corresponden al entorno de un Monumento Histórico (MH)¹⁰³.

97 Norma técnica NTM 010

98 Norma NCh 1079

99 Norma NCh 853: 2007

100 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

101 Ley 19.300

102 Ibíd

103 Consejo de Monumentos Nacionales, 2016

BIBLIOGRAFÍA

ACHEE (2015). Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Disponible en: www.acee.cl/content/eficiencia-energ-tica

Acselrad, H. (1999). Sustentabilidad y ciudad. Revista EURE, 36-46.

Adams, C. (2015). About home. Obtenido de <http://ergonomics.about.com/od/ergonomicbasics/a/ergo101.html>

Alberti, M. (1996). Measuring Urban Sustainability. Environmental Impact Assessment Review Special, 381-424.

Alcaldía Mayor de Bogotá (2011). Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. Disponible en: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/73754/Sistema+Urbanos+de+Drenaje+Sostenible>

Alcántara E. (2010). Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad. Corporación Andina de Fomento, Bogotá, Colombia.

Alchapar, N. y Correa, E. (2015). Reflectancia solar de las envolventes opacas de la ciudad y su efecto sobre las temperaturas urbanas. En Revista CSIC, vol. 67, No 540. Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales, CCT-Mendoza, CONICET. Argentina. Disponible en: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewArticle/4457/5171>

Akkar, M. (2004). New-generation public spaces - How 'inclusive' are they? "Open Space: People Space Conference" 2004. Disponible en: www.openspace.eca.ed.ac.uk/conference/proceedings/PDF/Akkar.pdf.

Aranda, U.A. y Zabalza, B.I. (2010). Ecodiseño y Análisis de Ciclo de Vida. Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, España. Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas 2002/2. Disponible en: www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614

Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. En "Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente", Vol. 11, N°2. Asociación Española de Ecología Terrestre, España.

Banco Mundial (2011). CHILE: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.

Barton, J. (2006). Sustentabilidad Urbana como Planificación Estratégica. En Revista EURE, Vol. XXXII, N° 96.

Barton, J. (2009). Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones. En Revista de Geografía Norte Grande, 43: 5-30.

BC Green Building Roundtable (2007). Roadmap for the integrated design process. Recuperado el 18/02/2016, disponible en: www.greenspacencr.org/events/IDProadmap.pdf

Bell, C. E., DiTomaso, J. M., & Wilen, C. A. (Noviembre de 2007). Statewide IPM Program, Agriculture and Natural Resources, University of California. Disponible en: www.ipm.ucdavis.edu/PDF/PESTNOTES/pninvasiveplants.pdf

Blender, M. (10 de marzo de 2015). Arquitectura y Energía. Disponible en: www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/

Bresciani, L. (2006). Del conflicto a la oportunidad: participación ciudadana en el desarrollo urbano. Urbano, vol. 9, núm. 14, Universidad del Bío Bío Concepción, Chile, noviembre, 14-19.

Broto, C. (2005). Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Barcelona: Links. Disponible en: https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

Bry Sarté (2011). Sustainable Infrastructure: The Guide to Green Engineering and Design. Editorial John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Estados Unidos.

Bustamante, W., Encinas, F., Rozas, Y. y Victorero, F. (2007). Informe etapa 05. Manuales de referencias técnicas: Fundamentos técnicos. Desarrollo de la Herramienta de Certificación del Comportamiento Térmico de Edificios de Chile (CTE_CL v2) (Licitación Pública N°587-605-LP06).

Bustamante, W., Rozas, Y., Cepeda, R., Encinas, F. y Martínez, P. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Minvu) y Programa País de Eficiencia Energética (CNE). Santiago de Chile, abril.

Castillo, G. y Maldonado, P. (2004). Situación de la Energía en Chile: Desafíos para la Sustentabilidad. Programa Chile Sustentable. Disponible en: www.archivochile.com/Chile_actual/patag_sin_repre/06/chact_hidroay-6%2000012.pdf

Centro de Investigación en Energía Solar (SERC-CHILE) (s.f.). Evaluación del recurso solar, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile, Manual de Diseño y Dimensionamiento de Sistemas Solares Fotovoltaicos.

Centro de Políticas Públicas UC (2014a). Fondo Común Municipal y su desincentivo a la recaudación en Chile. ISSN: 0718-9745, año 9, No 68, junio.

Certificación Edificio Sustentable (CES) (2014). Manual Evaluación y Certificación. Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) (2003). Evolución de la calidad de aire en Santiago 1997-2003.

Conicyt (2010). Región Metropolitana: Diagnóstico de las Capacidades y Oportunidades de Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Santiago, abril, 2010.

Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) (2016) [En Línea]. Estadísticas de Monumentos Nacionales declarados por decreto -CMN. Gobierno de Chile. Disponible en: www.monumentos.cl/consejo/606/w3-article-22594.html

Cooperación técnica alemana (GTZ), Ministerio de Energía (MinEnergía), Centro de Energías Renovables (CER) y Programa País de Eficiencia Energética (PPEE) (2016) [En Línea]. Ventajas. Disponible en: www.chilenerenuevaenergias.cl/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=14

Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA) (2011). Política Cultural 2011-2016. ISBN: 978-956-8327-86-6. 1ª Edición, noviembre, 2011.

Corporación Chilena de Madera (CORMA) (s.f.). Unidad 2. Patologías y protecciones de la madera en servicio. En Manual La Construcción de Viviendas en Madera. Centro de Transferencia Tecnológica.

Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) (2013). Manual de Diseño y Dimensionamiento de Sistemas Solares Fotovoltaicos conectados a la Red.

Corporación Participa (2008). Manual de Participación Ciudadana. Santiago.

Cumbre Mundial del Medio Ambiente (1987). Nuestro Futuro Común. New York: Organización de las Naciones Unidas.

DAPCO. (2015). Declaración Ambiental de productos de construcción. Disponible en: www.dapco.cl/es/noticias-es.html?task=verItem&id_item=43

De la Paz, V. (2014). Bienes Nacionales de Uso Público, Minuta Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/20222/4/Bienes%20Nacionales%20de%20Uso%20Publico%20Editado%20Par.pdf

Del Real, P. (2010). El rol del diseño en el desarrollo de objetos para el uso público: innovación en el concepto y prácticas del mobiliario urbano y microarquitecturas. Tesis Presentada para obtener el Grado de Doctor en Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso, Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Elizalde, A. (2003). Desde el “Desarrollo Sustentable” hacia sociedades sustentables. Polis [Online], 4.

Evans, M. (1980). Housing, climate and comfort. London: The architectural press.

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), Universidad de Chile (2012). Explorador del Recurso Solar en Chile. Documentación y Manual de Uso de Energía. Disponible en: http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Solar2/info/Documentacion_Explorador_Solar.pdf

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), Universidad de Chile, Ministerio de Energía y GIZ (2016). Disponible en: <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/>

Fernández, I., Morales, V., Orchard, C. y Salvatierra, J. (2007). Amenaza inminente al Bosque Esclerófilo de Santiago por proyecto de urbanización. Caracterización y evaluación del componente biótico del sector de Lo Curro. Santiago de Chile, junio de 2007.

Flores, A.; V. Gálvez; O. Hernández; J.G. López; A. Obregón; R. Orellana; L. Otero; M. Valdés (1996). En Salinidad un nuevo concepto. Universidad de Colima, Colima, México.

Flores, S., Katunaric, M., Rovira, J. y Rebollo, M. (2013). Identificación de áreas favorables para la riqueza de fauna vertebrada en la zona urbana y periurbana de la Región Metropolitana, Chile. En Revista chilena de historia natural, Vol.86, No.3, septiembre.

Fondo de Fortalecimiento (2016) [En Línea]. ¿Qué es el catastro?. Ministerio Secretaría General de Gobierno. Disponible en: <http://fondodefortalecimiento.gob.cl/que-es-el-catastro/>

FSC Chile (2016) [En Línea]. Certificación FSC. Disponible en: <https://cl.fsc.org/es-cl/certificacin>

Fundación para la Superación de la Pobreza (2010). Umbrales sociales para Chile: Hacia una nueva política social. Salviat Impresores. Santiago, Chile.

Fundación ONCE y Fundación Arquitectura COAM. (2011). Accesibilidad Universal y Diseño para todos.

Gardiner, L. (2009). Ventanas del Universo. Disponible en: www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/urban_heat.html&lang=sp

Givoni, B. (1976). Man, Climate and Architecture. Applied Science Publisher Ltd, London.

Gliessman, S. (1998). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. p 68.

Gómez, N, Rojas, A. e Higuera, E. (2010). Parámetros Sostenibles en el Planeamiento y Diseño Ambiental del Espacio Microurbano. Instituto de Investigación IFAD. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

Guigou, C. (2009) La Durabilidad de los Materiales Constructivos. Arquitectónica. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recurso electrónico, recuperado el 18/02/2016. Disponible en: http://repositorio.ulpgc.es/bitstream/10553/3799/1/0114141_00000_0000.pdf

Guzmán, F. y Ochoa, J.M. (2014). Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos. Clima cálido y frío semi-seco. En Revista Hábitat Sustentable, Vol. 4, No 2, Diciembre, 52-63.

Hernández, A. (2013). Manual de Diseño Bioclimático Urbano. Manual de recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas. Portugal: Instituto Politécnico de Bragança.

Hough, M. (1998). Ecología Urbana: una base para la remodelación de las ciudades. En Hough, M. (1998). Naturaleza y Ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos. Gustavo Gili, Barcelona: España.

Instituto de Construcción; Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción - CITEC de la Universidad del Bío Bío; Dirección de Extensión en Construcción - DECON UC, de la Pontificia Universidad Católica de Chile; Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas - DICTUC S.A., de la Pontificia Universidad Católica de Chile; Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales - IDIEM, Universidad de Chile (2012). Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos. Disponible en: https://issuu.com/citecubb/docs/manual_de_diseno_pasivo_y_eficiencia_energetica_en/31

Instituto Tecnológico del Plástico (Aimplas) (2015). “Una herramienta permitirá a los ayuntamientos elegir en sus compras mobiliario urbano sostenible”. Recurso electrónico, disponible en: www.aimplas.es/blog/una-herramienta-permitira-los-ayuntamientos-elegir-en-sus-compras-mobiliario-urbano-sostenible

ISO 9223 (1992). Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of Atmospheres - Classification

Jans, M. (2009). Movilidad Urbana: En Camino a sistemas de transporte colectivo integrados. En Revista AUS: Universidad Austral de Chile, 6-11.

Keitsch, M. (2012). Sustainable Design: A Brief Appraisal of its Main Concepts. Revista Sustainable Development, Special Issue: Sustainable architecture, design and housing, Volumen 20, N°3, pags. 180-188, Mayo-Junio 2012.

Lacoste, P., Premat, E. y Buló, V. (2014). Tierra cruda y formas de habitar el reino de Chile. En Universum, Vol. 29, N°1, 85-106

León, S. (1998). Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena. En revista EURE (Santiago) v.24. n.71

Ley 19.300. Bases Generales del Medio Ambiente.

Ley 20.422. Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad.

Lyonford-Pyke, A. (2014). Cronobiología, sueño y depresión. En Revista de Psiquiatría de Uruguay, Vol 78. N° 1.

Marín, T. y Mlynarz, D. (2012). Monitoreo a la normativa de Participación Ciudadana y Transparencia Municipal en Chile. Disponible en: http://ciperchile.cl/pdfs/participacion_ciudadana/Monitoreo_Ley_20500.pdf

Martínez, C. (2004). Valoración Económica de áreas Verdes Urbanas de Uso Público en la Comuna de la Reina. Tesis Grado Magister. Universidad de Chile.

McDonough, W. & Braungart, M. (1992). The Hannover Principles: Design for Sustainability: Prepared for EXPO 2000, the World's Fair Paperback - 1992. Disponible en: www.mcdonough.com/wp-content/uploads/2013/03/Hannover-Principles-1992.pdf

McKinney, M. (2002). Urbanization, Biodiversity, and Conservation. En Revista BioScience N°52 (10), Universidad de Oxford, Reino Unido.

Mehta, V. (2014). Evaluating public space. Journal of Urban Design, 19(1), 53–88.

Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile. (2016) [En Línea]. Disponible en: www.memoriachilena.cl/602/w3-channel.html

Méndez, C. (2013). La contaminación visual de espacios públicos en Venezuela. En Gestión y Ambiente, vol. 16, núm. 1, mayo, 2013, pp. 45-60. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Miller, R.H. (1988). Urban Forestry: Planing and Managing Urban Greenspaces: Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 404p.

Ministerio de Desarrollo Social (2011). Informe de Política Social 2011. Disponible en: www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ijos/pdf/ijos_2011_poblacion.pdf

Ministerio de Desarrollo Social (2013a). Metodología de General de Preparación y Evaluación de Proyectos. División de Evaluación Social de Inversiones. Disponible en: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/fotos/Metodolog%C3%ADa%20General%202013.pdf>

Ministerio de Desarrollo Social (2013b). Documento de Trabajo Metodología de Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Megaparques Urbanos. División de Evaluación Social de Inversiones. Disponible en: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/fotos/Documento%20Trabajo%20Metodologia%20Omega%20Parques%20Urbanos%20Final.pdf>

Ministerio de Desarrollo Social (2013c). Encuesta Casen 2013. Observatorio Social. Disponible en: www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/

Ministerio de Desarrollo Social (2013d). Pueblos Indígenas: Síntesis de Resultados Casen 2013. Disponible en: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Casen2013_Pueblos_Indigenas_13mar15_publicacion.pdf

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (1998). Manual de aplicación de Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. D.S. No. 686 de 7 de diciembre de 1998.

Ministerio de Energía (2013). Plan de Acción de Eficiencia Energética, 2020.

Ministerio de Energía (2014). Agenda de Energía: Un desafío país, progreso para todos. Disponible en: www.cumplimiento.gob.cl/wp-content/uploads/2014/03/AgendaEnergiaMAYO2014_FINAL.pdf.

Ministerio de Energía (2015). Hoja de ruta 2050: Hacia una energía sustentable e inclusiva para Chile. Santiago de Chile, septiembre.

Ministerio de Energía (MinEnergía) (2016) [En Línea]. Ministerio de Energía. Disponible en: http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/eolica.html

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2011a). Segunda Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Santiago.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2011b). Informe del Estado del Medio Ambiente. Resumen Ejecutivo. Disponible en: www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_resumen_ejecutivo2011.pdf.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2013). Primer Reporte de Estado del Medio Ambiente de Chile.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2014a). Planes de Descontaminación atmosférica. Estrategia 2014-2018. Disponible en: www.mma.gob.cl/1304/w3-article-56174.html

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2014b). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Oficina de Cambio Climático. Santiago, Chile.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2014c). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Elaborado en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 - 2020.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2016) [En Línea]. Web ciudadana. Disponible en: <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

Ministerio de Planificación (Mideplan) (2011). Informe de política social 2011.

Ministerio de Obras Públicas (MOP) (2012). Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 - 2025. Disponible en: www.mop.cl/Documents/ENRH_2013_OK.pdf

Ministerio de Obras Públicas (MOP) (2015). Política Nacional de Recursos Hídricos 2015. Disponible en: www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf

Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), Ministerio de Energía (MinEnergía) y Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2013). Estrategia Nacional de Construcción Sustentable.

Ministerio de Obras Públicas (MOP) - Dirección de Vialidad. (2016). Disponible en: www.vialidad.cl/productosyservicios/Paginas/Detailleservicio.aspx?item=2

Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (2014). Problemas de la Movilidad Urbana: Estrategia y Medidas para su Mitigación. Comisión Asesora Presidencial Pro Movilidad Urbana.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2004). Un siglo de políticas en Vivienda y Barrio. Depto. de Estudios, División Técnica de Estudios y Fomento Habitacional- DI-TEC. Capítulo 8, pp. 311. Disponible en: www.Minvu.cl/opensite_20070411164518.aspx

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2009a). Espacios Públicos. Recomendaciones para la gestión de proyectos. Santiago.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2009b). Quiero mi barrio. Disponible en: www.Minvu.cl/opensite_20141028132429.aspx

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2010). Inventario de Metodologías de Participación Ciudadana en el Desarrollo Urbano. División de Desarrollo Urbano. ISBN: 978-956-7674-14-5, 1a edición, enero, 2010.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2013). La recuperación de Barrios a lo largo de Chile. Disponible en: www.Minvu.cl/opensite_20141028132429.aspx

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2014). Hacia una Nueva Política Urbana para Chile. Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida. Santiago.

Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2015). Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015. Gobierno de Chile. Disponible en: www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (2016). Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas, Chile.

Minvu-CEHU, (2009). Déficit Urbano-Habitacional: una mirada integral a la calidad de vida y el hábitat. Santiago.

Municipalidad de Estación Central (2016). Permiso para ocupar un Bien Nacional de Uso Público (BNUP). Disponible en: http://municipalidadestacioncentral.cl/?page_id=6318

Municipalidad de Providencia (2007). Ordenanza Local, Plan Regulador Comunal de Providencia

Norma Chilena NCh 352/1: 2000. Construcciones de uso habitacional -requisitos mínimos y ensayos.

Norma Chilena NCh 1079: 2008. Arquitectura y construcción - Zonificación climático habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico.

Norma Chilena NCh 853: 2007. Acondicionamiento térmico -Envoltente térmica de edificios- Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas.

Norma Chilena NCh 2251: 1994. Aislación térmica - Requisitos de rotulación de materiales aislantes.

Nowak, D., Dwyer, J. y Childs, G. (1997). Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. En Krishnamurthy, L. y Rente Nascimento, J. (1997). Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 17-38 pp. Banco Interamericano de Desarrollo. Impreso en México.

Oke, T.R. (1987). Boundary layer climates. Second edition.

ONU-HABITAT (2011). Informe del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Disponible en: www.preventionweb.net/files/resolutions/N1138501.pdf

Paniagua, Á., y Moyano, E. (1998). Medio ambiente, desarrollo sostenible y escalas de sustentabilidad. Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas, 151-175.

Perahia, R. (2007). Las Ciudades su Espacio Público. IX Coloquio Internacional de Geocrítica. Universidade Federal do Rio Grande do Sol, Porto Alegre, 2007. Disponible en: www.ub.edu/geocrit/9porto/perahia.htm

Perico, D. (2009). El espacio público de la ciudad: una aproximación desde el estudio de sus características microclimáticas. En Cuadernos de Vivienda y Urbanismo. Vol. 2, No. 4, 2009: 278 - 301.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2016) [En Línea]. Modelo de Negocios de una Planta Nuclear. Departamento de Ingeniería Eléctrica. Disponible en: http://web.ing.puc.cl/~power/alumno09/nuclear/resumen_estado_matriz.html

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2016). Mapas de Corrosividad Atmosférica de Chile. Proyecto Innova Chile Código: 09CN14-5879 Disponible en www.Mapadecorrosionatmosfericadechile.cl

Posada, Arroyave y Fernández (2009). Influencia de la Vegetación en los Niveles de Ruido Urbano. En Revista EIA, ISSN 1794-1237, No 12, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia), diciembre, 79-89. Prado, F., D. D'Alecon y F. Kramm (2011). Arquitectura alemana en el sur de Chile. En Revista de la Construcción, Vol. 10, N°2, Santiago, 104-121.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2000). Energy and the challenge of sustainability. Nueva York, Estados Unidos.

Programa Chile Sustentable (21 de noviembre de 2011). Recursos hídricos y desarrollo sustentable [diapositivas de PowerPoint]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/congresochile/recursos-hidricos-y-desarrollo-sustentable-senado-nov2011>

Project for Public Spaces PPS (2012). Placemaking and the Future of Cities. Disponible en: www.pps.org/wp-content/uploads/2012/09/PPS-Placemaking-and-the-Future-of-Cities.pdf.

Quintana, M. (1996). Espacios, muebles y elementos urbanos. En: Elementos urbanos, mobiliario y microarquitectura. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España.

Ramírez, A. y Domínguez, E. (2011). Indicadores objetivos y subjetivos de la contaminación acústica de origen vehicular en la localidad de Chapinero (Bogotá, Colombia). En Revista Gestión y Ambiente, Volumen 17 (2): ISSN 0124.177X, diciembre, 45-54.

Real Academia de la Lengua (RAE) (2016). Diccionario de la lengua española. Disponible en: www.rae.es

Reyes-Paecke, S. De la Barrera, F., Dobbs, C., Spotorno, A. y Pavez, C. (2014). Estudio costos de mantención de áreas verdes urbanas. Informe Final, Centro de Políticas Públicas UC, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Pontificia Universidad Católica de Chile, Centro para el Desarrollo Urbano Sustentable, y Constructor Civil, Consultor Independiente.

Romero, H. (2000). Ecología urbana y sustentabilidad ambiental de las ciudades intermedias chilenas. En Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, 2000, 445-452.

Romero, H. y Vásquez, A. (2005). Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile. En Revista Eure, Vol. XXXI, N° 94, Santiago de Chile, diciembre, 97-118.

Roziz, J. y Ginebault, A. (1997). Calefacción solar para regiones frías: guía tecnológica de aplicación para la vivienda y la agricultura en países en desarrollo, p. 110.

San Francisco Planning Department (2011). San Francisco Better Street Plan. Recuperado el 18/02/2016, disponible en: www.sf-planning.org/ftp/BetterStreets/proposals.htm#Final_Plan

Schlack, E. (2007). Espacio Público. En revista ARQ, No. 65 En territorio/In territory, Santiago, abril, 25-27 Disponible en: www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-69962007000100006&script=sci_arttext

Segovia, O. y Dascal, G. (2000). Espacio público, participación y ciudadanía. Santiago de Chile: Ediciones SUR, 2000; 1ª edición.

SEREMI de Salud Región Metropolitana (2011). Acústica ambiental: Conceptos, normativa y competencias. Recurso electrónico disponible en: www.munitel.cl/eventos/seminarios/html/documentos/2011/CURSO_DE_CAPACITACION_SANITARIA_PARA_FUNCIONARIOS_MUNICIPALES_SANTIAGO/PPT05.pdf

Serra, J.M. (1996). Elementos urbanos, mobiliario y microarquitectura. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) (2015). Disponible en: www.sinia.cl/1292/w3-propertyvalue-15481.html

Sorensen, M., Barzetti, K., Keipi, K. y Williams, J. (1999). Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas. BID. Washington D.C. May-1999. N 109. Recurso electrónico disponible en: www.iadb.org.

Soychile (2013). Vecinos de San Pedro de la Paz inauguraron la primera sede social sustentable del Biobío (Recurso electrónico). Disponible en: www.soychile.cl/Concepcion/Sociedad/2013/12/12/219260/Vecinos-de-San-Pedro-de-la-Paz-inauguraron-la-primera-sede-social-sustentable-del-Bio-Bio.aspx

Subsecretaría de Desarrollo Regional (Subdere) (2009). Identidad Regional: reconociendo la Diversidad para el Desarrollo de los Territorios. Gobierno de Chile. Disponible en: www.territoriochile.cl/1516/articles-79403_recurso_1.pdf

Subsecretaría de Desarrollo Regional (Subdere) (2011). Urbanización del límite poniente de la Comuna y Construcción del Parque Bicentenario de Vitacura. Disponible en: www.territoriochile.cl/1516/article-84491.html#h2_7

Superintendencia del Medio Ambiente. Gobierno de Chile (2014). Evaluación del Instrumento Compensación de Emisiones Región Metropolitana. Gestión de División e InnovaciónTisne (2013). La teoría de las inmisiones como fundamento dogmático de la protección jurídica privada ante el ruido. En: Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso no.40. Valparaíso, agosto.

UNESCO (2016) [En Línea]. Lista del Patrimonio Mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=45692&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

UN-Habitat, (2015). Global Public Space Toolkit: From Global Principles to Local Policies and Practice. Recurso Electrónico disponible en: <http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/10/Global%20Public%20Space%20Toolkit.pdf>.

Universidad de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María y Fundación Chile (2004). Bienestar habitacional. Guía de diseño para un hábitat residencial sustentable.

Valenzuela, L., Andrade, M., Aros, C., Gatica, M., Justiniano, C. y Katz, C. (2009). Sustentabilidad en espacios colectivos de barrios vulnerables, lineamientos para una política de espacios públicos, directrices de gestión, diseño y mantención. En Camino al Bicentenario: Propuestas para Chile. Concurso Políticas Públicas, Universidad Católica de Chile, 187-222.

Vélez, L. (2009). Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Revista de geografía Norte Grande, (43), 31-49.

Vera, R., Puentes, M., Araya, R., Rojas, P. y Carvajal, A. (2012). Mapa de corrosión atmosférica de Chile: resultados después de un año de exposición. En Revista de la Construcción, vol.11, no.2, Santiago, agosto. Disponible en: www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2012000200007&script=sci_arttext

Vidal, T. y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. En Anuario de Psicología, vol. 36, nº 3, 281-297 (Universidad de Barcelona).

Viñolas Marlet, J. (2005). Diseño Ecológico. Editorial Blume, Barcelona, España.

Wackernagel, M. (1996). ¿Ciudades sostenibles? Ecología Política, No. 12, 43-50.

World Energy Council (2013). World Energy Resources 2013. Disponible en www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/09/Complete_WER_2013_Survey.pdf

Zatter, R. & Butina, G. (2008). Designing Sustainable Cities in the Developing World.

ANEXOS

ANEXO 1: METODOLOGÍA PARA DEFINIR EL NIVEL DE PARTICIPACIÓN EN COMUNAS DE CHILE

El estudio “Monitoreo a la Participación Ciudadana y la Transparencia Municipal en Chile” (Marín y Mlynarz, 2012), define tres variables para evaluar el nivel de participación municipal: Consejos Comunales de Organizaciones de la Sociedad Civil (Cosoc), Ordenanzas de Participación Ciudadana e información sobre los cambios que incluye la nueva normativa:

- **Establecimiento de Cosoc:** Existencia de reglamento de Cosoc; la efectiva conformación del Consejo; plazos en los cuales se estableció; y existencia de presupuesto destinado al Cosoc.
- **Ordenanza de Participación:** Modificaciones a la ordenanza y plazos en las que fueron realizadas, y mecanismos de participación implementados.
- **Información:** Capacitación y entrega de información sobre participación ciudadana dirigida a funcionarios, dirigentes vecinales y/o vecinos.

En base al cumplimiento de las variables mencionadas, se definieron rangos de puntaje para determinar el nivel de participación de los municipios.

ANEXO 2: ESTRATEGIAS DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE¹⁰⁴

Para obtener construcciones sustentables es fundamental entender y conocer las prácticas y estrategias que ayudan a desarrollar los cambios en la construcción tradicional, entendiendo que las estrategias son la base para lograr altos niveles de desempeño en los proyectos. A continuación, se señalan algunos ejemplos de prácticas de construcción sustentable.

GESTIÓN:

- **Plan de protección del sitio:** Desarrollar, implementar y aplicar un plan de protección para minimizar el impacto de la actividad de la construcción en la vía pública.
- **Plan de control de sedimentos y erosión del suelo durante la construcción:** Desarrollar un plan de control de sedimentos y erosión para mantener un buen manejo del sitio.
- **Plan de reciclaje y gestión de residuos:** Implementar en la construcción y demolición un plan de manejo de residuos para la construcción. Reduce la cantidad de residuos y aumenta la recuperación de material reciclable.
- **Establecer un sistema de seguimiento:** Desarrollar informes sobre el transporte de desechos y capturar el alcance total de los desechos producidos. Designar un área para el reciclado de desechos de construcción y demolición.

CONTAMINACIÓN:

- **Emisiones de combustible:** Reducir las emisiones de combustible de los equipamientos de construcción, a través de reacondicionamiento de vehículos y el uso de alternativas más limpias al combustible tradicional.
- **Equipos de construcción:** Reducir las emisiones de combustible de los equipos de construcción a través del uso de vehículos reacondicionados “retrofits” y uso de alternativas de combustible limpias por sobre el combustible tradicional.
- **Contaminación del aire y agua:** Incluir medidas para evitar la erosión, la sedimentación y las descargas de posibles sustancias contaminantes en las fuentes de agua y humedales.
- **Crear conciencia en las prácticas de construcción para proteger las fuentes de aguas:** Implementar planes de prevención de polución, control de fuentes químicas, control de sedimentación y erosión, y manejo de aguas lluvias. Monitorear y mantener la protección de las fuentes de aguas.

104 Para mayor información, se recomienda consultar sobre la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), la certificación BREEAM (Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method) y la certificación SITES (Sustainable Sites Initiative).

- **Vegetación:** Proteger las áreas existentes y futuras de vegetación, de la compactación y perturbación del suelo, polución química, daño debido al uso de herramientas de construcción, especies invasivas, etc. Monitorear y mantener las medidas de protección de la vegetación.

CONSTRUCCIÓN:

- **Priorizar los sistemas de moldajes en seco:** Facilitar el desmontaje de los elementos y su inmediata incorporación en otras construcciones, provoca menor cantidad de residuos y menos costo en los sistemas de unión.

MATERIALES:

- **Privilegiar elementos constructivos con materiales regionales, o con alto contenido reciclable:** Optimizar los gastos de producción, mejorar la calidad de los productos y reciclar los productos al final de la vida útil del proyecto.

- **Especificar materiales de baja emisión:** Usar materiales ecológicos para la construcción y las renovaciones. Seleccionar pinturas, adhesivos, selladores y mobiliarios con bajo contenido de VOC.

- **Proteger los materiales de la humedad:** Reducir la posibilidad de formación futura de moho.

EDUCACIÓN / PARTICIPACIÓN:

- **Trabajadores y formación del equipo del proyecto:** Mejorar la formación de los trabajadores y del equipo del proyecto para fomentar prácticas de construcción más sustentables.

- **Programa de información pública durante la construcción:** Desarrollar e implementar información pública y un programa de educación para aumentar el conocimiento del proyecto durante el periodo de construcción.

“Incorporar elementos urbanos
sustentables en el espacio
público de nuestros barrios y
ciudades, favorece el cuidado
del medioambiente, la equidad
e integración social.”



CONSTRUCCIÓN
SUSTENTABLE



ISBN 978-856-6432-66-9



9 788566 432669