

GUÍA DE DISEÑO DE ÁREAS VERDES DE ÑUBLE



GUÍA DE DISEÑO DE ÁREAS VERDES PARA LA REGIÓN DEL ÑUBLE

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, DICIEMBRE 2023

Elaboración de contenidos

Daniela Arenas Pavez
Paula Carrasco Molina

Diseño y diagramación

Claudio Robles Gebauer

Ilustraciones

Claudia Del Salto Pérez
Claudio Robles Gebauer

Fotografías

Daniela Arenas Pavez
Paula Carrasco Molina

Revisión y Edición

Michael Vera Villanueva,
Profesional Calidad de Aire
SEREMI del Medio Ambiente
Región del Ñuble

Se autoriza la reproducción parcial de los contenidos de la presente publicación para los efectos de su utilización a título de cita o con fines de enseñanza e investigación, siempre citando la fuente correspondiente, título y autor.

Cita: Ministerio del Medio Ambiente, 2023. Guía de Diseño de Áreas Verdes para la Región del Ñuble. Elaborada por Daniela Arenas Pavez y Paula Carrasco Molina, Fundación Raíz. Chillán, Chile. 103 p.



Plaza de Armas de San Carlos, Daniela Arenas Pavez, 2023

CONTEXTO

La región de Ñuble enfrenta desafíos ambientales significativos que afectan directamente la calidad de vida de sus habitantes. Uno de ellos es la contaminación del aire, provocada por la quema de leña, la industria y el transporte. La calidad del aire no es solo una cuestión de molestia; es un asunto de salud pública. La exposición prolongada a partículas contaminantes puede causar una variedad de problemas de salud en las personas, desde enfermedades respiratorias hasta afecciones cardíacas. La contaminación del aire debido al material particulado provoca aproximadamente 3.000 hospitalizaciones y alrededor de 4.500 muertes anuales en Chile. Los grupos más vulnerables, como niños, ancianos y personas con condiciones médicas preexistentes, son los más susceptibles a estos riesgos. Por tanto, mejorar la calidad de nuestro aire es fundamental para la salud y el bienestar de las personas.

Las áreas verdes urbanas bien gestionadas presentan una gran oportunidad para avanzar en esta meta, gracias a los numerosos beneficios que aportan a nuestras ciudades. Los parques y plazas arboladas purifican el aire atrapando material particulado, ozono, óxidos de nitrógeno y otros contaminantes dañinos. Además, la vegetación urbana regula las temperaturas, reduciendo el fenómeno de isla de calor que favorece la formación de smog en verano. Las áreas verdes también mejoran la calidad de vida de los habitantes brindando espacios seguros de recreación, contemplación y socialización. Fomentan los desplazamientos activos como caminata o bicicleta, con el consiguiente beneficio para la salud física y mental.

Del mismo modo, los parques y plazas contribuyen a regular las temperaturas y aliviar los impactos de episodios de calor extremo sobre la población. La vegetación urbana también puede ayudar a controlar inundaciones, mediante la captura y filtrado de aguas lluvias a través de soluciones como parques inundables o humedales artificiales. Opciones como techos y muros verdes proporcionan aislamiento térmico a edificaciones, reduciendo la demanda energética por calefacción y refrigeración.

Para potenciar estos beneficios ambientales y sociales, es clave incorporar criterios de cambio climático en el diseño y mantenimiento de áreas verdes. Por ejemplo, se deben priorizar especies nativas resilientes a estrés hídrico y temperaturas extremas. También es importante optimizar los sistemas de riego, considerar el drenaje urbano sustentable y promover la participación ciudadana en las labores de cuidado, sólo así lograremos áreas verdes urbanas capaces de hacer frente al desafío del cambio climático y mejorar la calidad de vida de todos los habitantes.

Es así como las áreas verdes urbanas, diseñadas y gestionadas de manera sustentable, representan una solución innovadora basada en la naturaleza para enfrentar el desafío ambiental actual, es decir, hablamos de la contaminación del aire y el cambio climático.

En esta guía encontrarán valiosa información para el diseño e implementación de áreas verdes con soluciones basadas en la naturaleza y así avanzar en la mejora de nuestro aire y la calidad de vida de todos.



Parque de la Meditación, Chillán. Daniela Arenas Pavez, 2023

CONTENIDOS

00 INTRODUCCIÓN	09
01 PRIMERA PARTE: CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES	10
• Suelos	11
• Calidad del Aire	12
• Vegetación	14
• Áreas verdes	15
02 SEGUNDA PARTE: COMPONENTES DE LAS ÁREAS VERDES	16
• Dimensiones	17
• Infraestructura	20
• Mantenimiento ecológico	24
• Microhábitats y refugios	26
• Riego	27
• Fertilización y reutilización de restos vegetales	30
03 TERCERA PARTE: SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA	33
• Definición del concepto	34
• Diseño de calles	34
• Calles peatonales (Pasajes verdes)	35
• Sistemas verdes urbanos	36
• Corredores verdes urbanos	38
• Anillos verdes	39
• Senderos Culturales verdes	40
• Movilidad verde	41
• Plazas verdes	42
• Parques barriales verdes	43
• Parques de la biodiversidad	44
• Parques culturales	46
• Huertos urbanos comunitarios	47
• Miradores urbanos	48
• Conexiones en topografías pronunciadas seguras	49
• Espacios de sombra verde	50
• Parques azules	51
• Parques para la siembra de agua	52
• Parques inundables	53
• Ríos urbanos	54
• Quebradas urbanas	55
04 CUARTA PARTE: ESPECIES VEGETALES	56
• Provisión de especies vegetales	57
ANEXO 1 FICHAS DE ESPECIES VEGETALES	61
• Árboles	62
• <i>Arrayán</i>	62
• <i>Avellano chileno</i>	62
• <i>Belloto del sur</i>	63

CONTENIDOS

• <i>Bollén</i>	63
• <i>Coigüe</i>	64
• <i>Corcolén</i>	64
• <i>Corcolén blanco</i>	65
• <i>Laurel</i>	65
• <i>Maitén</i>	66
• <i>Mañío</i>	66
• <i>Mayu</i>	67
• <i>Molle</i>	67
• <i>Ñirre</i>	68
• <i>Patagua</i>	68
• <i>Peumo</i>	69
• <i>Pelú</i>	69
• <i>Pimiento</i>	70
• <i>Pitra</i>	70
• <i>Quillay</i>	71
• <i>Roble Pellín</i>	71
• <i>Algarrobo europeo</i>	72
• <i>Almez</i>	72
• <i>Árbol de judea</i>	73
• <i>Arce noruego</i>	73
• <i>Crespón</i>	74
• <i>Jacarandá</i>	74
• <i>Mioporo</i>	75
• <i>Pata de vaca</i>	75
• <i>Peralito del Japón</i>	76
• <i>Pitosporo ondulata</i>	76
• Arbustos	77
• <i>Chamiza</i>	77
• <i>Chilca</i>	77
• <i>Colliguay</i>	78
• <i>Corontillo</i>	78
• <i>Chilco rojo</i>	79
• <i>Guindilla</i>	79
• <i>Maravilla del cerro</i>	80
• <i>Michay empetrifolia</i>	80
• <i>Pichi romero</i>	81
• <i>Siete camisas</i>	81
• <i>Abelia blanca</i>	82
• <i>Azalea</i>	82
• <i>Coprosma kirki</i>	83
• <i>Cotoneaster</i>	83
• <i>Dimorfoteca</i>	84
• <i>Evónimo</i>	84
• <i>Forsitia</i>	85
• <i>Lavanda Inglesa</i>	85
• <i>Artemisa</i>	86

CONTENIDOS

• Paquerette.....	86
• Verónica	87
• Florales.....	87
• Armeria	87
• Calle Calle	88
• Geum rojo	88
• Huasita	89
• Huilmo	89
• Pata de guanaco	90
• Vara de mármol	90
• Gazania	91
• Tritoma	91
• Tubalgia	92
• Aloe	92
• Cubresuelos.....	93
• Aptenia	93
• Doca	93
• Doquilla	94
• Mioporo rastrero	94
ANEXO 2 ESPECIES PROHIBIDAS	95
05 REFERENCIAS	98

INTRODUCCIÓN



Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) son estrategias de gestión ambiental que utilizan procesos naturales y ecosistemas para abordar desafíos sociales y medioambientales. Estas soluciones, ofrecen una respuesta efectiva y sostenible para mejorar la calidad del aire urbano. Mediante la implementación de áreas verdes, como parques y jardines urbanos, las SBN contribuyen a filtrar contaminantes atmosféricos y reducir la concentración de partículas nocivas. Al incorporar estas soluciones en el diseño y gestión de áreas verdes, podemos potenciar enormemente sus aportes en ámbitos como la regulación climática, la conservación de la biodiversidad, el control de inundaciones, la depuración del aire y el bienestar humano.

Esta guía busca promover la recuperación del verde urbano en la Región del Ñuble mediante soluciones basadas en la naturaleza, adaptadas a las condiciones locales. La guía presenta el contexto regional y se explican conceptos clave sobre áreas verdes y soluciones basadas en la naturaleza, detallando opciones recomendadas para la región. Además, se entrega un catálogo de especies vegetales nativas, con fichas descriptivas sobre sus características, usos en paisajismo y beneficios ambientales.

Esperamos que esta guía sirva como una herramienta útil para planificadores urbanos, municipalidades, paisajistas, viveristas y la ciudadanía interesada en recuperar áreas verdes sustentables.

Juntos podemos devolver la naturaleza a nuestras ciudades y avanzar hacia un desarrollo regional más armónico con el medio ambiente.

01

PRIMERA PARTE

**CARACTERIZACIÓN DE LOS
COMPONENTES AMBIENTALES**

SUELOS

En los valles predomina el orden de suelos Mollisoles. Son suelos relativamente jóvenes, con alto contenido de materia orgánica (3-5%). Presentan texturas franco arcillosas o franco limosas, con buena estructura granular que favorece la retención de humedad. El pH varía entre moderadamente ácido a ligeramente alcalino (6-7,5). Son suelos muy fértiles aptos para agricultura. En las zonas de piedemonte abundan los Inceptisoles. La textura es franco arenosa o franca, el contenido de materia orgánica es medio (2-3%) y el pH ligeramente ácido. La fertilidad natural es moderada. En la cordillera predomina el orden Andisol, suelos jóvenes desarrollados a partir de cenizas volcánicas. Presentan altos contenidos de materia orgánica (12-15%), texturas francas y pH ácido (5,5-6,5). Tienen alta capacidad de retención de humedad pero requieren enmiendas para equilibrar la acidez y fertilización. En la costa existen suelos Entisoles poco desarrollados pero altamente productivos bajo riego, con texturas franco arenosas, contenido de materia orgánica menor al 1%, pH neutro y fertilidad natural moderada (Tosso, 1985; Umaña, 2015; Hirzel, 2020).

Si bien los suelos de la Región del Ñuble, presentan condiciones favorables para la agricultura y el desarrollo de la vegetación, el crecimiento urbano puede afectar negativamente las propiedades y funciones de los suelos. Los principales impactos que se pueden producir debido al crecimiento urbano son:

- Compactación de suelos por maquinaria pesada, reduciendo la porosidad, el drenaje y capacidad de almacenamiento de agua (Pouyat, 2017).
- Contaminación por actividades industriales y residuos sólidos urbanos, degradando la calidad del suelo (Pouyat, 2017).
- Remoción de la cubierta vegetal, incrementando la erosión (Pouyat, 2017).
- Interrupción de los ciclos biogeoquímicos, disminuyendo la materia orgánica y biodiversidad edáfica (Yao et al., 2023).
- Incremento de biodiversidad de carácter patógeno, que puede afectar a la vegetación urbana (Yao et al., 2023).



Parque de la Meditación, Chillan. Fuente: Arenas, 2023

CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire en la Región de Ñuble ha sido una preocupación ambiental prioritaria en los últimos años, impulsando la acción gubernamental. En 2012, al decretarse zonas saturadas por MP10 y MP2,5, se implementó el Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) para Chillán y Chillán Viejo. Las principales fuentes emisoras de MP2,5, según el inventario de emisiones, corresponden a la combustión residencial de leña (93%), seguida por las industrias y el comercio (4%), quemas agrícolas e incendios forestales (2%) y por último las fuentes móviles (1%) (SMA, 2012). Con el fin de abordar las fuentes contaminantes, el PPDA estableció medidas como la regulación de leña, incentivos a las energías limpias y la mejora del transporte público. Si bien hubo avances, el desafío se extendió a más comunas.

Ante esto, en 2022 el Ministerio del Medio Ambiente analizó variables geográficas y meteorológicas, determinando abarcar el Valle Central de Ñuble con 13 comunas en un enfoque coordinado e integral para enfrentar la contaminación atmosférica. En 2023 se impulsa un nuevo PPDA para este territorio, que además de reducir contaminantes busca concientizar sobre la responsabilidad ambiental ciudadana.

Actualmente, la región cuenta con 6 estaciones de calidad del aire en Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), repartidas en 4 comunas (Tabla 1)

Tabla 1. Estaciones de medición de parámetros de calidad del aire presentes en el SINCA.

Estación	Comuna	Contaminantes monitoreados	Tipo de estación
INIA Chillán	Chillán	MP10 - MP2,5 - CO	Pública
Puren	Chillán	MP10 - MP2,5	Pública
Cayumanqui	Quillón	SO2	Privada asociada a RCA
Quillón	Quillón	SO2, NO2, O3, CO	Privada asociada a RCA
Nueva Aldea	Ranquil	MP10, SO2, NO2, O3, CO	Privada asociada a RCA
San Carlos	San Carlos	MP2,5	Pública

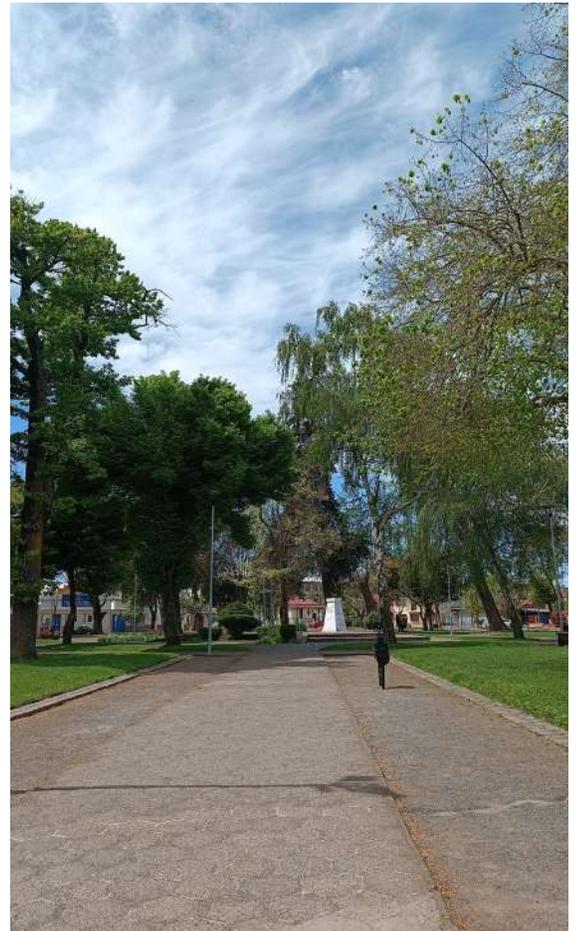
Fuente: SINCA 2023

Durante el periodo GEC (Gestión de Episodios Críticos) del 2021, que transcurre entre abril y septiembre, la Región de Ñuble registró 52 episodios de mala calidad del aire por material particulado fino (MP2.5), incluyendo 19 episodios de Alerta, 25 de Pre-emergencia y 8 de Emergencia. Asimismo, se contabilizaron 63 días que sobrepasaron el valor máximo de concentración de MP2.5 establecido por la norma (SMA, 2012).

Estos episodios críticos de contaminación atmosférica representan un grave peligro y riesgo para la salud de la población, pudiendo ocasionar y agravar enfermedades respiratorias y cardiovasculares, especialmente en niños, adultos mayores y personas vulnerables. Se ha demostrado que la exposición crónica al material particulado aumenta la mortalidad prematura por afecciones cardíacas y pulmonares (Chen y Hoek, 2020; Román et al, 2008). Por ello, es fundamental tomar medidas para reducir drásticamente la ocurrencia de estos episodios y mejorar sosteniblemente la calidad del aire en la Región de Ñuble.

La vegetación y las áreas verdes urbanas cumplen un rol fundamental para mantener y mejorar la calidad del aire en las ciudades. Algunas razones de su importancia son:

- 1. Absorción y captura de contaminantes:** La vegetación ayuda a purificar el aire atrapando partículas, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, ozono troposférico y otros contaminantes que respiramos en la ciudad. Esto ocurre a través de la fotosíntesis y la capacidad de las hojas y sustratos de retener estos elementos (Viipola et al, 2018; Ozdemir, 2019).
- 2. Reducción de islas de calor urbanas:** La sombra, la evapotranspiración y el efecto refrigerante de parques y árboles en verano contribuye a reducir la formación de islas de calor. Estas islas intensifican la generación de smog por reacciones químicas del calor con los contaminantes atmosféricos (Ballinas y Barradas, 2016; Ulpiani, 2021; Rahman et al, 2020).
- 3. Regulación microclimática:** Las áreas verdes urbanas ayudan a regular temperatura, humedad, radiación solar y velocidad del viento dentro de rangos más confortables para los habitantes de una ciudad. Esto también favorece la dispersión de contaminantes (Robitu et al, 2006; Meili et al, 2021).



Plaza de La Victoria, Chillan. Fuente: Arenas, 2023

En síntesis, las áreas verdes bien gestionadas son soluciones naturales para descontaminar el aire y generar condiciones microclimáticas que desincentivan la acumulación de contaminantes en las ciudades. Son ecosistemas que contribuyen al bienestar ciudadano.

VEGETACIÓN

De acuerdo con los pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2018) las principales composiciones vegetacionales de la Región del Ñuble son:

- **Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de Quillay (*Quillaja saponaria*) y Pichi romero (*Fabiana imbricata*).** Este bosque es el más austral de los de tipo esclerófilo y se desarrolla sobre suelo pedregoso y de baja retención. Es posible encontrarlo en la depresión intermedia de la región, entre los 50 y 350 m de altitud. En su dosel superior está dominado por Quillay y Litre, mientras que en su composición florística es posible encontrar, además de las especies mencionadas, *Aira caryophyllea*, *Haplopappus integerrimus*, *Maihuenia poeppigii* y *Schinus polygama*. Este tipo de bosque pertenece al ombrotipo húmedo inferior y subhúmedo inferior y al bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico.
- **Bosque caducifolio mediterráneo interior de Roble pellín (*Nothofagus obliqua*) y Peumo (*Cyrtocarya alba*).** Este piso vegetacional representa una combinación dominada por especies características del bosque caducifolio y con algunas representantes del bosque esclerófilo. Entre las especies características, además de las mencionadas es posible encontrar: *Aextoxicon punctatum*, *Aristolelia chilensis*, *Azara dentata*, *A. petiolaris*, *Blechnum hastatum*, *Bomarea salsilla*, *Chusquea quila*, *Cissus striata*, *Colliguaja odorifera*, *Escallonia pulverulenta*, *Gevuina avellana*, *Lapageria rosea*, *Lardizabala biternata*, *Lithraea caustica*, *Lomatia hirsuta*, *Nothofagus glauca*, *Osmorhiza chilensis*, *Persea lingue*, *Peumus boldus*, *Podocarpus salignus*, *Quillaja saponaria*, *Sophora microphylla* y *Uncinia phleoides*. Este tipo de bosque pertenece al ombrotipo húmedo inferior, hiperhúmedo inferior y subhúmedo inferior y al bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico.
- **Bosque esclerófilo mediterráneo interior de Litre (*Lithraea caustica*) y Boldo (*Peumus boldus*).** Este tipo de formación cuenta con presencia ocasional de Quillay y Peumo. Usualmente, se encuentra en forma de matorral en lugar de bosque con distintas alturas interiores. Es posible encontrar esta formación en las zonas de los 0 a los 600 m de altitud de la Región del Ñuble, en las laderas orientales de la cordillera de la costa y en la depresión intermedia. Entre las especies características, además de las mencionadas, se encuentran: *Alstroemeria revoluta*, *Aristolelia chilensis*, *Baccharis linearis*, *B. rhomboidalis*, *Calceolaria dentata*, *Chusquea cumingii*, *Clinopodium gilliesii*, *Colletia hystrix*, *Colliguaja odorifera*, *Eryngium paniculatum*, *Escallonia pulverulenta*, *Gochnatia foliolosa*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Nassella chilensis*, *Podanthus mitiqui*, *Proustia pyrifolia*, *Retanilla trinervia*, *Ribes punctatum* y *Sophora macrocarpa*. Este tipo de bosque pertenece al ombrotipo húmedo inferior, seco inferior y subhúmedo inferior y al bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico.

Bosque esclerófilo: Se denomina bosque esclerófilo a aquel bosque constituido principalmente por árboles de hoja perenne, coriácea y de pequeño o mediano tamaño. Adaptada a climas secos, ya que la hoja dura reduce la evapotranspiración.

Bosque caducifolio: un bosque caducifolio es aquel formado mayoritariamente por especies arbóreas que pierden sus hojas durante una estación, normalmente en otoño. Las hojas de los árboles en estos bosques son planas y anchas, con el fin de maximizar la superficie de fotosíntesis durante condiciones

Áreas Verdes

Según el informe de indicadores de Calidad de Plazas y Parques (INE, 2019), en la comuna de Chillán existen 365 plazas urbanas registradas con una superficie total de 779.990,9 m². De estas, el 34,6% (107 plazas) presentan un rango de calidad superior. Respecto a los parques urbanos, se registran 18 parques en Chillán con un área total de 51.566,2 m², de los cuales 1 parque tiene rango superior de calidad.

Por otra parte, en la comuna de Chillán Viejo hay 41 plazas registradas con una superficie de 91.081,2 m² en total. El 51,8% de estas plazas (12) están en rango de calidad superior en la comuna. En relación a los parques, hay 1 solo parque registrado de 33.932,1 m², que se ubica en rango superior.

En general, la comuna de Chillán presenta una superficie total muy menor de áreas verdes, mientras ambas comunas, presentan calidad intermedia, y baja accesibilidad universal.



Plaza Víctor González Valdés, Chillán. Fuente: Arenas, 2023

02

SEGUNDA PARTE

**COMPONENTES DE
LAS ÁREAS VERDES**

Dimensiones

Definiciones

Actualmente, no existen definiciones oficiales que den cuenta de las dimensiones bajo las cuales se determina si un área verde es Plaza o Parque. El Instituto Nacional de Estadísticas (INE), define como plazas aquellas áreas verdes que tienen más de 450 m² y menos de 20.000 m² de superficie, mientras que define como parques aquellas áreas verdes con más de 20.000 m² de superficie. El proyecto de ley de Arbolado Urbano e infraestructura verde, busca dar una definición oficial a las Áreas Verdes, clasificándolas en Parques, Plazas, Plazoletas, Jardines y Patios de Juegos, aplicando para ellos las siguientes condiciones:

TIPO	SUPERFICIES				
	Total (m ²)	Superficie mínima (% del total)			Cantidad mínima de Patio de Juegos
		Césped	Arbustos y gramíneas	Cubresuelos	
Parque	> 4.000	30%	7%	3%	1 c/5.000 m ²
Plaza	> 4.000	40%	10%	5%	Sin exigencia
Plazoleta	500 - 3.999	40%	7%	3%	1
Jardín	< 500	45%	10%	5%	0
Patio de Juegos	200 - 500	0%	0%	0%	-

Características de las Áreas Verdes

Las cesiones de Áreas Verdes de un proyecto de loteo, de conformidad a lo consignado en el artículo 70 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (Ministerio de vivienda y urbanismo, 1976), deberán emplazarse en forma concentrada. En ningún caso se constituirán como espacios residuales.

Para definir la superficie de Áreas Verdes correspondiente a cada loteo se debe aplicar la norma del Artículo 2.2.5. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Ministerio de vivienda y urbanismo, 1992). Este indica que "Para satisfacer las necesidades de áreas verdes, equipamiento, actividades deportivas y recreacionales y circulación, a que se refiere el artículo 70° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, en los loteos se deberá ceder gratuitamente las superficies de terreno que resulten de la aplicación de la siguiente tabla:

Densidad (hab/ha)	Áreas verdes, deporte y recreación (%)	Equipamiento (%)	Circulaciones (%)
Hasta 70	0,1 x densidad	0,03 x densidad - 0,1	Hasta 30% en todos los tramos de densidad
Sobre 70	0,003 x densidad + 6,79 con un máximo de 10%	0,002 x densidad + 1,86 con un máximo de 4%	

Para el cálculo de la densidad de los proyectos de loteo se procederá según se establece a continuación:

- Vivienda con construcción simultánea: se aplicará la densidad del proyecto, considerando 4 habitantes por vivienda.
- Vivienda sin construcción simultánea: se aplicará la densidad máxima establecida en el instrumento de planificación territorial correspondiente para el área en que se emplaza el proyecto. Si el instrumento de planificación territorial no señala la densidad, se entenderá que ésta corresponde a 0,05 habitante por cada m² de superficie edificable en el terreno loteado.

De la superficie resultante de la aplicación del porcentaje a ceder para áreas verdes, se destinará al interior de estas áreas verdes un 20% de dicha superficie, para actividades deportivas y recreacionales que se desarrollen en espacios abiertos y descubiertos, en los cuales deberá contemplarse como mínimo la construcción de multicanchas, canchas o espacios habilitados con circuitos de acondicionamiento físico, o semejantes. Por ejemplo, existe un proyecto habitacional para Chillán a emplazarse en una superficie de 29,6 há en las cuales se emplazarán 1772 viviendas. Considerando una densidad de 4 habitantes por vivienda, tenemos una densidad de 239,45 (7088 hab/29,6 ha). De esta forma obtenemos los siguientes resultados:

Densidad (hab/ha)	Áreas verdes, deporte y recreación (%)	Equipamiento (%)	Circulaciones (%)
239,45	7,51	2,34	<30

Plantaciones

Si bien no existen cifras oficiales que indiquen las características de plantación en áreas verdes públicas, de acuerdo con el proyecto de ley sobre Arbolado Urbano e infraestructura verde un Área Verde pública o de

Tipo de Plantas	Cantidad (un/m ² de área verde total)	Observación
Árboles	0,01	1 un. cada 100 m ² de la superficie total
Arbustos Grandes	0,004	1 un. cada 250 m ² de la superficie total
Arbustos Gramíneas	0,35	5 de cada 1 m ² de superficie de arbustos y gramíneas
Cubresuelos	0,27	12 cada 1 m ² de superficie de cubresuelos

Las condiciones generales de plantación, de acuerdo con este proyecto serán las siguientes:

Árboles

Cuando las Áreas Verdes sean mayores a 1.000 m², deberán contar con tres especies de árboles diferentes.

En el caso de proyectos de loteos de terrenos o urbanizaciones de loteos existentes a los cuales se refiere el Artículo 65° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, el Proyecto de Plantaciones y Obras de Ornato deberá considerar la plantación de árboles públicos en una cantidad equivalente a un árbol por cada lote, los cuales se plantarán en todas las aceras de calles y avenidas frente a cada propiedad y sin interrumpir el acceso vehicular. El excedente de árboles que no se planten en el loteo deberán ser entregados a la Municipalidad. En caso de loteos cuyos destinos sean Actividades Productivas e Infraestructuras, las aceras de calles deberán contar con arborización con un marco de plantación mínimo equivalente al ancho de copa de la especie en su etapa adulta. En ambos casos, los proyectos deberán considerar como mínimo 5 especies arbóreas distintas.

Todos los Proyectos de Áreas Verdes, Plantaciones y Obras de Ornato deben considerar como mínimo el cincuenta por ciento (50%) de los ejemplares de especies nativas con respecto al total de árboles proyectados, los que pertenecerán a la ecorregión del Ñuble.

Arbustos grandes

Deben plantarse en forma aislada, con un marco de plantación mínimo de 2 metros respecto a otras plantas.

Arbustos y gramíneas

Deben plantarse en agrupaciones formando setos, con marcos de plantación máximos de 40 cm entre plantas,

y densidades de 5 plantas por m² de superficie de arbustos y gramíneas.

Cubresuelos

Deben plantarse en agrupaciones formando superficies compactas, con marcos de plantación máximos de 30 cm entre plantas, y densidades de 12 plantas por m² de superficie de cubresuelos.

Las proporciones recomendadas permiten el correcto desarrollo de las especies, lo cual a su vez permite que la comunidad reciba los beneficios ecosistémicos que estos proporcionan en su máxima expresión.

Infraestructura

Mobiliario

Son componentes del mobiliario urbano basureros, asientos y escaños, bicicleteros, bolardos, barandas y pasamanos, tapa alcorques, bebederos, juegos infantiles, máquinas de ejercicios, entre otros. Lo establecido en la legislación vigente será aplicado para definir condiciones de los materiales empleados en el mobiliario, además de las condiciones específicas establecidas en este estándar de construcción.

Dentro de las generalidades a considerar de acuerdo con el Manual técnico de construcción y requisitos mínimos para parques, plazas, áreas verdes y áreas deportivas (Ministerio de vivienda y urbanismo, 2017), podemos encontrar:

- El mobiliario urbano ubicado en el espacio público, deberá ser instalado a un costado de la circulación peatonal y no debe superponer su área de uso, ni interrumpir las circulaciones ni ruta accesible. Además, consultará en su diseño atributos para uso por personas con discapacidad, relativos a la aproximación, acceso y uso seguro de éste.
- El mobiliario se deberá instalar sobre superficies duras y/o semiduras, debiendo ser estas continuas, parejas, niveladas y con la pendiente adecuada para la correcta evacuación de aguas.
- El diseño del mobiliario debe permitir el fácil escurrimiento de aguas, evitando su acumulación. No debe tener rincones, espacios ni elementos que produzcan atrapamientos.
- Los mobiliarios y sus accesorios deben otorgar resistencia, estabilidad, seguridad y durabilidad.
- Las superficies de los mobiliarios deben ser de materiales lisos, suaves y con baja absorción de calor.

Basureros

- Los basureros se deben ubicar en lugares accesibles para su correcto funcionamiento.
- Se deberá contar con, al menos, un basurero en cada zona del parque.
- Delante de los basureros se debe contemplar un espacio en el que se pueda inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro, de forma que un usuario en silla de ruedas pueda maniobrar con libertad y sin interferir con la ruta accesible.
- Se recomienda emplear basureros diferenciados para reciclaje en parques con zona de reciclaje, considerar lo establecido en la NCh 3322.

Asientos y escaños

- Se deberán instalar sobre superficies firmes, niveladas y sin obstaculizar la ruta accesible.
- Al menos a un costado de los asientos o escaños, se debe contemplar un espacio en el que se pueda ubicar una silla de rueda o coche de paseo de al menos 90 cm de ancho y la profundidad alineada con el asiento o escaño.
- Se debe considerar la conducción térmica de los materiales de los asientos y escaños, de acuerdo a las condiciones climáticas de su emplazamiento, procurando brindar un uso confortable.
- Estos asientos o escaños deben estar perfectamente fijados al suelo asegurando su completa estabilidad.

Juegos infantiles y máquinas de ejercicios

- Los juegos y/o máquinas de ejercicios deberán cumplir con todas las normativas de seguridad que correspondan.
- Las zonas de juegos y/o máquinas deberán estar conectados a la ruta accesible o circulaciones peatonales y deberán ser instalados de modo que no la interfieran.
- Los juegos infantiles y/o máquinas de ejercicios deberán contemplar un área de seguridad alrededor de cada uno de ellos, destinada a resguardar un espacio de uso seguro.
- Las áreas de seguridad de los juegos y/o máquinas se dejarán libres y sin superposición entre ellas. Ningún elemento del juego podrá estar en esta franja.
- Se deben instalar sobre superficies estables, lisas, antideslizantes libres de obstáculos, gradas y barreras, que permitan el óptimo desarrollo del juego.
- Las zonas de juegos y/o máquinas deberán contemplar zonas de sombra, ya sea mediante vegetación o sombreadores.
- Las superficies de los juegos y/o máquinas deben ser de materiales lisos, suaves, atenuantes del impacto y con baja absorción de calor.
- La superficie del área de ejercicio debe extenderse como mínimo 1,8 m alrededor de las máquinas.
- Las máquinas de ejercicio, deberán estar conectadas a la ruta accesible y se deberán instalar sobre superficies firmes y niveladas.
- Se recomienda que todas las máquinas de ejercicios sean accesibles, es decir, que puedan ser utilizados indistintamente, sin importar la condición física.
- Los bordes y extremos de todos los componentes y elementos de los juegos deben ser redondeados.

Iluminación y Red Eléctrica

En todo proyecto de área verde, plantaciones y obras de ornato, deberá proyectarse iluminación, consultándose como mínimo una luminaria tipo farol cada 300 m² de superficie de área verde. Esta condición es la óptima para asegurar la iluminación y seguridad del áreas, pero puede ser modificada en caso de tratarse de áreas privadas o comunitarias en las cuales este factor no sea relevante para la seguridad. Excepcionalmente, en el caso de parques, el mínimo de luminarias será de uno cada 500 m² de superficie de parque.

Las luminarias irán sobre columnas de acero galvanizado por inmersión en caliente, de una altura mínima de 4 metros. Deberán ser distribuidas uniformemente dentro del área verde y sus canalizaciones eléctricas serán

subterráneas. Su ubicación deberá considerar la presencia de árboles y arbustos para evitar que se genere conflicto entre ellos, por lo que se tendrá en consideración la proyección de la copa de los árboles y arbustos en estado adulto.

Las luminarias serán de tecnología LED. El diseño de la iluminación, modelo y materiales de la luminaria será el que determine la Municipalidad.

Solución de Riego

Toda Área Verde deberá contar con un proyecto de riego. Dicho proyecto podrá ser planteado sobre la base de conexión con red pública o sistema de punteras o pozo profundo, o con la implementación de soluciones basadas en la naturaleza. La red de riego deberá enterrarse a no menos de 0,5 metros del nivel de terreno y disponer de válvulas de acople rápido.

El medidor se instalará en una cámara subterránea o nicho de albañilería u hormigón armado de protección para el medidor, el cual deberá contar con las medidas determinadas por el municipio; con tapa metálica y anillos para colocación de candado. Todos los elementos metálicos serán galvanizados.

Drenajes de Aguas Lluvias

Los drenajes de aguas lluvias podrán ser de infraestructura gris, sin embargo, siempre se deben preferir las soluciones de drenaje con soluciones basadas en la naturaleza.

En el caso de la infraestructura gris, las canchas o pozos de infiltración de aguas lluvias y drenajes podrán localizarse en las Áreas Verdes siempre que esta solución sea de forma soterrada, o que de forma superficial no ocupe más del 20% de la superficie total del Área Verde. Su ubicación quedará debidamente demarcada y acotada en los planos del proyecto. Lo anterior, sin contravención a lo dispuesto en la Ley General de Servicios Sanitarios y normas sobre la materia que dicte la Superintendencia de Servicios Sanitarios, así como normas que deriven de la aplicación del Código de Aguas y del Código Sanitario si correspondiere.

En terrenos a urbanizar con pendiente, que sean cruzados por quebradas de escurrimiento natural de aguas, se deberá contemplar una franja de protección mínima con respecto al eje de la misma de 6 metros a cada lado, que podrá ser imputada como cesión de área verde según lo establece el Artículo 2.2.5. de la



La imagen a continuación, muestra un espacio residual en la ciudad, en el cual se puede plantar vegetación. A pesar de esto, las soluciones habituales en estos casos es hormigonar estas zonas, lo cual abarata costos de mantención.

Integrar zonas como esta al paisaje es de vital importancia para aumentar las áreas permeables en la ciudad, ya que de no ser así se transforman en zonas duras que potencian efectos negativos como las islas de calor y el aumento de temperatura en la ciudad, sumad a que cualquier tipo de vegetación será mejor que una zona dura impermeable en las ciudades que ya cuentan con alto porcentaje de infraestructura de este tipo.



Intersección Huelén con Costanera Norte, comuna de Cerro Navia. Fuente: Google Maps, 2023

Proyectos de plantaciones y obras de ornato

Todos los proyectos de Plantaciones y Obras de Ornato referidos se ejecutarán en todas sus partes en conformidad con:

- La Ley General de Urbanismo y Construcción y su Ordenanza
- Las Normas y Reglamentos de las Empresas de Servicios Públicos
- Las Normas chilenas vigentes
- Las Especificaciones Técnicas (EETT) del proyecto
- Los planos de Arquitectura e Ingeniería
- Las memorias explicativas y anexos informativos

- El arte de la buena construcción
- Cualquier otra norma legal que rija sobre la materia
- Ordenanzas Municipales

Para el caso de la Región del Ñuble, las ordenanzas municipales se presentan en la siguiente tabla.

Comuna	Tipo de ordenanza	Nombre de ordenanza	Fecha
Chillán	Específica	Ordenanza sobre uso, diseño y mantención de las áreas verdes de la comuna de Chillán	Mayo 2010
Bulnes	No aplica	No tiene	
Chillán Viejo	General	Ordenanza municipal sobre medioambiente en Chillán viejo	Octubre 2015
El Carmen	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de El Carmen	
Pemuco	General	Ordenanza municipal de medio ambiente y de la salud ambiental	Junio 2020
Pinto	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de Pinto	Abril 2023
Quillón	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de Quillón	Agosto 2007
San Ignacio	General	Ordenanza local sobre aseo y ornato de la comuna de San Ignacio	Noviembre 2019
Yungay	General	Ordenanza ambiental de la comuna de Yungay	Octubre 2022
San Carlos	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de San Carlos	Febrero 2020
Coihueco	General	Ordenanza Medio Ambiental Comuna de Coihueco	Agosto 2019
Ñiquén	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de Ñiquén	Septiembre 2009
San Fabián	General	Ordenanza ambiental municipal	Diciembre 2017
San Nicolás	General	Ordenanza municipal que establece normativa sobre conservación y protección del medio ambiente de San Nicolás	Diciembre 2022
Quirihue	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de Quirihue	Junio 2007
Cobquecura	No aplica	No tiene	
Coelemu	General	Ordenanza medio ambiental de la comuna de Coelemu	Junio 2021
Ninhue	No aplica	No tiene	
Portezuelo	General	Ordenanza local. Plan regulador comunal de Portezuelo	Mayo 2011
Ranquil	No aplica	No tiene	
Trehuaco	No aplica	No tiene	

Mantenimiento ecológico

Las áreas verdes urbanas como parques, plazas y jardines públicos son fundamentales para generar entornos saludables y sustentables en las ciudades. Además de sus beneficios ambientales, sociales y estéticos, proveen servicios ecosistémicos indispensables para el bienestar humano, por ejemplo, captura de carbono y contaminantes, regulación microclimática e infiltración de aguas lluvia. Para maximizar sus aportes, es esencial implementar criterios ecológicos en el mantenimiento de estas áreas.

Servicios ecosistémicos:

Los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas naturales. En otras palabras, son aquellas funciones y procesos de la naturaleza que sustentan y favorecen nuestra calidad de vida. Estos servicios se pueden clasificar en:

- **Servicios de provisión:** bienes y productos tangibles que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, agua dulce, leña, fibras naturales y principios activos para medicinas.
- **Servicios de regulación:** beneficios intangibles relacionados a la regulación de procesos ecosistémicos, como el control climático y de enfermedades, regulación hídrica, control de erosión, polinización de cultivos entre otros.
- **Servicios culturales:** beneficios no materiales que enriquecen cultural, espiritual y recreativamente a las personas, como el ecoturismo, la contemplación de paisajes naturales, la inspiración artística o el sentido de pertenencia.
- **Servicios de soporte:** procesos ecológicos básicos necesarios para el adecuado funcionamiento de los ecosistemas y la provisión del resto los servicios, como la formación de suelos, los ciclos de nutrientes y la producción primaria.

El manejo convencional de las áreas verdes, muchas veces intensivo, no considera el funcionamiento de la naturaleza. Por el contrario, se basa en poda intensiva y en un alto uso de agroquímicos y labores invasivas sin respeto por los ciclos biológicos, afectando fuertemente la biodiversidad de estos espacios.

Frente a esto, el mantenimiento ecológico recomienda aprovechar y potenciar los propios procesos y dinámicas de los ecosistemas presentes. Aplica principios como mínima intervención, uso de insumos orgánicos y valoración de la diversidad vegetal espontánea. Se trata de un manejo ético y coherente con los sistemas naturales, para fortalecer la salud integral y la provisión sostenida de beneficios desde las áreas verdes hacia las ciudades y sus habitantes.

Recomendaciones principales:

- Mínima remoción y poda necesaria, respetando ciclos naturales según especies.
- Cortes y controles manuales por sobre cortes con maquinaria.
- Compostaje y abonos orgánicos en vez de fertilizantes químicos.
- Aprovechar plantas espontáneas en lugar de eliminar indiscriminadamente.
- Control biológico de plagas con insectos o microorganismos beneficiosos.
- Uso mínimo de agua, mejor con aguas grises tratadas o captación de lluvias.
- Cobertura de suelos desnudos con mantillo orgánico o plantas cubresuelos.
- Siembras con especies nativas y vegetación perenne (siempreverde) en lugar de estacional.
- Rotación de áreas de descanso para pastoreo o actividades intensivas.
- Monitoreo y evaluación periódica para realizar ajustes adaptativos.

Recomendaciones de control biológico de plagas

- Instalar hoteles de insectos y refugios para aves: atraen depredadores naturales de plagas como chinichitas y aves insectívoras, etc.
- Usar extractos botánicos y sustancias naturales como repelentes suaves: ajos, cebollas, nicotina, neem, jabones potásicos, etc.
- Aplicar hongos y bacterias para el control de plagas: hay formulaciones comerciales con hongos *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae* que controlan pulgones, cochinillas, trips entre otros.
- Emplear nematodos contra plagas que pasan estados del ciclo de vida en el suelo: son efectivos para control de gusanos cortadores, escarabajos, orugas del suelo que atacan el sistema radicular.
- Liberar depredadores y parasitoides cuando se detecten focos de plagas específicas
- Rotar cultivos y asociar plantas que evitan proliferación de plagas en huertos urbanos: las rotaciones disturbán ciclos biológicos de plagas y ciertas asociaciones crean sinergias repelentes de protección mutua entre vegetales.

Microhábitats y refugios

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) señala que el cambio climático ya está forzando a la diversidad biológica a adaptarse a través de cambios en su ciclo de vida o el desarrollo de nuevos rasgos físicos, es por ello que es relevante que el diseño de áreas verdes considere la incorporación de microhábitats y refugios climáticos, esto es, zonas naturales o urbanas que ofrecen condiciones ambientales benignas para protegerse de un contexto desfavorable, como el exceso de calor, la escasez de agua, etc.

Se recomienda el uso de plantas nativas con abundantes flores y frutos que provean alimento a aves e insectos. También se pueden instalar refugios artificiales como colmenas para abejas solitarias, hoteles de insectos, casetas para murciélagos y aves, y pilas de ramas. Asimismo, la construcción de pequeñas lagunas o charcos favorece la presencia de artropofauna e incluso anfibios.

Es ideal crear montículos de piedras y madera muerta para reptiles e invertebrados. La mantención de zonas de sotobosque con densa cobertura de arbustos es clave para el desplazamiento seguro de pequeños vertebrados.

Al incorporar estos elementos se generan condiciones propicias para que especies nativas encuentren alimento, refugio y sitios de reproducción en las áreas verdes de la ciudad. De esta manera también se promueve la función ecológica de control biológico de plagas y se incrementa la biodiversidad urbana con sus beneficios asociados y se presentan como una medida de adaptación al cambio climático.

El caso del Community Wildlife Garden, en el Regent's Park de Londres

El Jardín Comunitario de Vida Silvestre, ubicado en el interior del Regent's Park de Londres, es un espacio diseñado específicamente como refugio para fauna silvestre en el contexto urbano, en especial para aves, artrópodos y flora nativa.

Además de su función ecológica, constituye una muestra viviente de buenas prácticas en torno a la generación de áreas de alto valor para la biodiversidad en ciudades. Su manejo es mínimo y manual, permitiéndole en gran medida autogobernarse mediante la expresión de procesos ecológicos naturales. Esta iniciativa demuestra cómo un rincón aparentemente residual de un parque puede transformarse en un vibrante oasis para la vida silvestre nativa, proveyendo hábitat, recursos y tranquilidad en medio del agitado entorno urbano. Asimismo, representa una interesante estrategia de conservación in-situ, educación ambiental y contacto significativo con la naturaleza para los ciudadanos (Friends of Regent's Park & Primrose Hill, 2021).

Dada la escasez de espacios con estas características en el contexto de las urbes, el Community Wildlife Garden se posiciona como un modelo a seguir y una muestra inspiradora para impulsar más iniciativas que traigan la vitalidad de los procesos ecológicos a espacios verdes intra-urbanos.



Riego Sostenible

El riego sostenible se refiere al aprovechamiento responsable y eficiente del agua para el mantenimiento de áreas verdes, mediante técnicas que optimizan y reducen el consumo considerando el contexto local.

En áreas verdes urbanas con soluciones basadas en la naturaleza, se recomienda implementar riego sostenible a través de alternativas como: captación de aguas lluvias en estanques o aljibes para su filtrado y posterior reutilización; empleo de aguas grises tratadas provenientes de actividades domésticas; selección de especies nativas con bajos requerimientos hídricos; sistemas de riego automático eficiente por goteo; aprovechamiento de agua de nieblas mediante mallas o redes instaladas en parques cercanos a cerros; monitoreo de humedad del suelo para regar sólo cuando sea necesario.

CAPTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

Consiste en recolectar y almacenar el agua proveniente de precipitaciones para su posterior uso. Normalmente se realiza desde techos y superficies impermeables. El agua escurre y es conducida a través de canaletas y tuberías hacia un estanque o aljibe de acumulación. Este almacenamiento debe contar con un sistema de filtrado para remover sólidos y purificar el agua. Luego se bombea según la necesidad de riego.

El agua de lluvia almacenada puede utilizarse para irrigación de parques, plazas, jardines y arbolado urbano. Presenta la ventaja de ser un recurso gratuito y abundante durante los meses más lluviosos, que puede aprovecharse cuando aumenta la demanda en temporada seca. Además, al provenir de aguas no tratadas con químicos, constituye una alternativa más saludable y ecológica para el riego.

Mediante un adecuado dimensionamiento de los sistemas de captación y almacenaje, y técnicas eficientes de aplicación sobre el suelo, es factible reducir significativamente el consumo de agua potable destinada a áreas verdes municipales.

USO DE AGUAS GRISES

De acuerdo a la LEY 21.075 que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises, define a éstas como a aquellas aguas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros, excluyendo las aguas negras (con materia fecal).

Mediante sistemas de recolección y conducción, estas aguas pueden ser capturadas para reutilización antes de llegar al alcantarillado. Requieren de un pretratamiento y filtrado para remover sólidos, grasas, jabones y otros contaminantes. Luego se almacenan en estanques hasta su posterior uso. Las aguas grises constituyen un recurso previamente utilizado, por lo que su reutilización para riego representa un importante ahorro de agua potable. Su aplicación es segura pues no presentan contaminantes nocivos. Especialmente aptas para zonas de pasto y árboles, se debe evitar el contacto en zonas públicas de recreación. Requieren de estanques de regulación y sistema de bombeo hacia la zona verde por irrigar (GIZ, 2017; AbdElfattah et al, 2019).

RIEGO POR GOTEO

El riego por goteo es un sistema de irrigación que aplica el agua en pequeñas dosis directamente al suelo y raíces de las plantas. Presenta ventajas tales como:

- Alta eficiencia: el agua se dosifica justo donde se necesita, evitando pérdidas por evaporación o escurrimiento superficial que ocurren con otros métodos de riego.
- Ahorro de agua: al focalizarse solo en la zona radicular de cada planta se requiere menor cantidad de agua comparado a sistemas de aspersion que mojan toda el área. Permite importantes economías de este recurso.
- Crecimiento óptimo de plantas: la dosificación continua de agua solo donde se necesita favorece un desarrollo más sano y un mejor enraizamiento.
- Versatilidad y automatización: mediante programadores permite establecer calendarios y dosis precisas de riego personalizadas para cada especie y sector. Puede usarse en árboles, arbustos, jardines y huertos.
- De esta manera, aplicado correctamente, el goteo aumenta la eficiencia de uso del agua destinada a áreas verdes urbanas reduciendo los excedentes y desperdicios. Es especialmente útil ante escenarios de escasez hídrica.

APROVECHAMIENTO DE AGUA DE NIEBLAS

El aprovechamiento de aguas de nieblas mediante soluciones basadas en la naturaleza es una alternativa de riego sustentable aplicable en áreas verdes de ciudades ubicadas en zonas montañosas o cercanas al mar. Se fundamenta en los siguientes aspectos:

- Las nieblas costeras y de montaña transportan una elevada humedad atmosférica en forma de microgotas suspendidas.
- Al interceptar estas nieblas con mallas o redes instaladas en laderas y cumbres, las microgotas coalescen y escurren hacia canaletas de captación.
- Imitando el funcionamiento de bosques de neblina, se colocan sistemas de malla sobre parques o zonas verdes de sectores altoandinos o costeros propensos a nieblas.
- El agua capturada por condensación de la niebla es de alta pureza y libre de contaminantes, apta para riego.

Mediante tuberías por gravedad, el agua es conducida y almacenada en estanques para luego ser distribuida a las zonas de vegetación por sistemas de baja presión.

Cabe destacar que este tipo de solución también puede ser implementada a través del uso de árboles que cumplen la función de captar humedad del aire y precipitarla en forma de gotas. El Quillay es un árbol especialmente indicado para este tipo de función, debido a su follaje.

MONITOREO DE LA HUMEDAD DE LOS SUELOS

El monitoreo de la humedad del suelo es una efectiva estrategia, basada en el Internet de las Cosas, que permite controlar y reducir el volumen de agua destinado al riego de áreas verdes urbanas. Sus principales características como sistema eficiente de riego, son:

- Mediante sensores instalados en distintas profundidades del sustrato es posible medir y registrar en tiempo real el porcentaje de humedad circundante.
- Los datos son transmitidos vía cable o WiFi a un controlador central.
- Según especies plantadas y tipo de suelo en cada zona, se establecen umbrales óptimos y límites de humedad mínima y de saturación.

- El controlador analiza los datos y solo activa el sistema de riego cuando los niveles de humedad descienden bajo cierto umbral, enviando la cantidad justa de reponer.
- Una vez que los sensores registran nuevamente los valores dentro del rango óptimo, el sistema se desactiva.
- Permite detectar también filtraciones o mal funcionamiento en emisores de riego.

De esta manera el agua se aplica solo cuando las plantas realmente lo demandan, optimizando el uso de cada litro destinado al mantenimiento de parques y jardines urbanos.

Fertilización y reutilización de restos vegetales

La fertilización consiste en la incorporación de nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas, mediante la aplicación de enmiendas que aportan nitrógeno, fósforo, potasio y otros compuestos. La fertilidad del suelo es un factor clave en la salud y productividad de las áreas verdes.

En el contexto de soluciones basadas en la naturaleza y áreas verdes urbanas, la fertilización cumple un rol central por las siguientes razones:

- Permite suplir déficits nutricionales de sustratos empobrecidos o artificiales utilizados en parques y jardines urbanos.
- La dosificación balanceada de fertilizantes incrementa tasas de crecimiento, valor ornamental y resistencia de las plantas establecidas.
- Al corregir deficiencias se reduce la necesidad de reemplazar individuos.
- Mediante análisis previos de suelos es posible conocer las cantidades óptimas a incorporar según requerimientos de cada especie.

Existen opciones de fertilizantes orgánicos de lenta liberación que son más amigables con el entorno. Para efectos de esta guía se revisará la fertilización con abonos orgánicos y con restos vegetales.

COMPOST, HUMUS Y ABONOS ORGÁNICOS

Los suelos de la ciudad suelen presentar limitaciones químicas producto de la erosión, compactación y exceso de materiales de relleno, requiriendo por tanto de enmiendas que devuelvan su capacidad nutritiva.

En este contexto, los compost, humus, abonos orgánicos y otros biofertilizantes constituyen alternativas indispensable para aportar los macro y micro-nutrientes necesarios, sin incurrir en el uso de químicos sintéticos residuales con impactos tóxicos sobre los ecosistemas urbanos. Aprovechando incluso los residuos verdes generados durante el mantenimiento de estas áreas, es posible incrementar los niveles de materia orgánica de los sustratos mediante técnicas de compostaje in-situ, cerrando ciclos de nutrientes y reduciendo los insumos externos mediante este tipo de soluciones regenerativas.

Realizar compostaje de los residuos verdes (podas, hojas, pasto) generados en el mantenimiento de las áreas para reutilizarlo como abono.

Emplear compost maduro, humus de lombriz, abonos de algas u otras enmiendas orgánicas para agregar nitrógeno, fósforo y otros nutrientes, mejorar la estructura y capacidad de retención de los suelos.

Aplicar en dosis establecidas según requerimientos de cada especie y resultados de análisis de fertilidad de suelos previos, para optimizar los aportes y evitar lixiviados.

Priorizar fertilizantes orgánicos frente a los sintéticos para no incorporar químicos residuales contaminantes a las áreas verdes.

BOKASHI

El bokashi es una técnica de compostaje anaeróbico que utiliza microorganismos efectivos para fermentar residuos orgánicos y convertirlos en un abono orgánico de alta calidad. Algunos de sus utilidades son:

- Procesa in situ en parques y jardines los residuos verdes como hojas, ramas, pastos para hacer abono orgánico rico en nutrientes.
- El bokashi obtenido mejora la estructura del suelo, aporta nutrientes y aumenta la biodiversidad edáfica.
- Favorece el crecimiento de especies vegetales y reduce necesidad de fertilizantes sintéticos.
- Es una práctica de compostaje en pequeños espacios al y tiempos cortos.

¿Cómo se elabora el Bokashi?

1. Triturar residuos verdes del lugar para reducir tamaño (hojas, ramas, pasto seco).
2. Colocar capas de residuos triturados junto con una capa delgada del inoculante o té de Bokashi (cultivo mixto de microorganismos benéficos) en un recipiente hermético.
3. Repetir las capas hasta llenar el contenedor y presionar para extraer aire.
4. Dejar fermentar con tapa cerrada entre 2-3 semanas en un lugar fresco y oscuro.
5. Remover el abono bokashi café obtenido para aplicarlo.

Aplicación:

1. Distribuir abono directamente sobre la superficie de suelo alrededor de plantas ornamentales o sectores a fertilizar.
2. Rastrear e incorporar ligeramente los primeros 5-10 cm mediante uso de azadón o rastrillo.
3. Regar moderadamente después de la aplicación para activar los microorganismos.
4. Repetir cada 3-6 meses según requerimientos de nutrientes del área verde.
5. Se puede emplear el líquido de fermentación del bokashi diluido como biofertilizante foliar.

COBERTURAS DE MULCH CON RESTOS VEGETALES

Junto con fertilizar adecuadamente, otro aspecto fundamental para el establecimiento exitoso y reducción en el mantenimiento de áreas verdes urbanas es el uso de coberturas orgánicas sobre la superficie del suelo. Conocidas como mulch, estas capas cumplen múltiples funciones benéficas al imitar el estrato de hojarasca que en los ecosistemas naturales otorga materia orgánica, retiene humedad y controla erosión.

Aprovechando los residuos como ramas, hojas, pasto seco y restos de poda triturados generados durante las labores de manejo de las áreas verdes de las ciudades, es posible producir mantillo orgánico de alta calidad para reintroducir sobre los sustratos. Distribuidas en capas de unos 5 a 10 cm, estas coberturas de mulch conforman soluciones ecológicas que mejoran las condiciones del suelo, reducen mantenimiento y favorecen el buen establecimiento de la vegetación en los parques y jardines bajo enfoques más sustentables.

Triturar ramas, hojas secas y restos de poda para generar mantillo que cubra suelos desnudos. Otorga materia orgánica, reduce evaporación y malezas.

Aplicar capas de 5-10 cm dependiendo del material, que no apelmacen en exceso el sustrato o impidan intercambio gaseoso.

Utilizar mulch alrededor de plantas nuevas favorece su establecimiento. Renovar según tasa de descomposición de la cobertura para mantener sus beneficios.

03

TERCERA PARTE

**SOLUCIONES BASADAS
EN LA NATURALEZA**

Definición del Concepto

Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) son estrategias de gestión ambiental que utilizan procesos naturales y ecosistemas para abordar desafíos sociales y medioambientales.

A continuación, se presenta un catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza posibles de aplicar en el entorno urbano de la Región del Ñuble. Estas soluciones fueron obtenidas la guía de recomendaciones para el diseño de espacios públicos con soluciones basadas en la naturaleza (GIZ, 2021) y adaptadas al contexto de la Región del Ñuble.

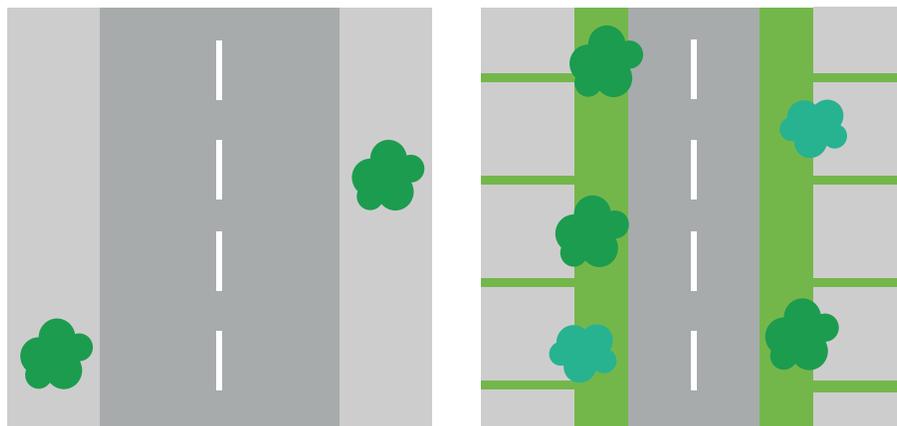
A continuación se presenta un catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza posibles de aplicar en el entorno urbano de la Región del Ñuble. Estas soluciones fueron obtenidas la guía de recomendaciones para el diseño de espacios públicos con soluciones basadas en la naturaleza (GIZ, 2021) y adaptadas al contexto de la Región del Ñuble.

Diseño de calles

Tradicionalmente el diseño de las calles ha priorizado la circulación de vehículos motorizados, destinando amplias calzadas para su tránsito, mientras que las veredas para peatones son más bien estrechas y presentan obstáculos. Esto refleja que la velocidad del automóvil ha guiado la planificación urbana históricamente.

Frente a esto, el concepto de “calles verdes” propone espacios que privilegien al peatón en armonía con la naturaleza. Se amplían las veredas reduciendo el ancho de las calzadas, adaptando la velocidad al ritmo de los viandantes. Se crean franjas con árboles, arbustos y otros elementos vegetales entre la acera y la calle, pudiendo usar adoquinados permeables para absorber aguas lluvia, logrando así pisos drenantes que eviten inundaciones y mejoren la calidad del aire.

Propuesta: En calles amplias combinar árboles que brinden sombra como el Pimiento, junto con cubresuelos de alta rusticidad y arbustos si el espacio lo permite. En calles estrechas utilizar árboles como el Crespón.

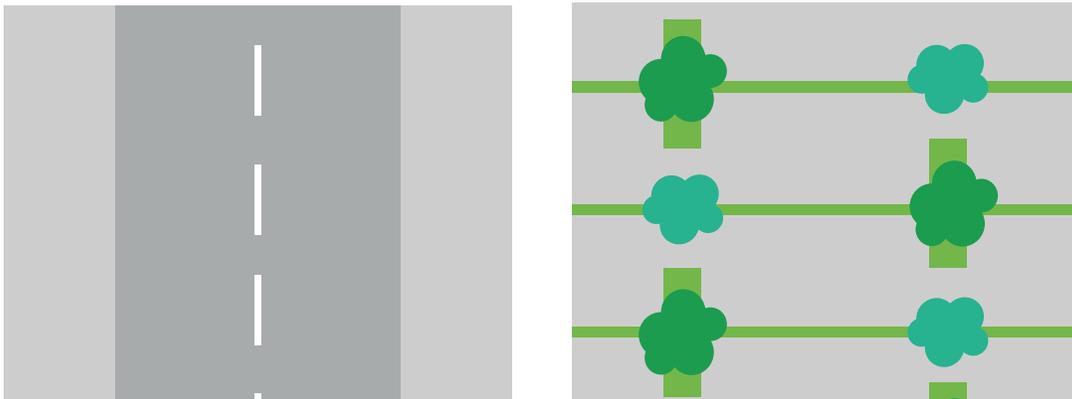


Calles peatonales (Pasajes verdes)

Las calles peatonales verdes plantean una superficie única sin diferencias de nivel entre calzada y acera, para facilitar la accesibilidad universal. Incorporan materiales y diseños permeables para filtrar agua, como franjas verdes o adoquines especiales. Si el espacio lo permite se integra vegetación, de lo contrario, es posible agregar maceteros. Debe existir iluminación peatonal para generar sensación de seguridad. La calle debe permitir vehículos de residentes y emergencias bajo restricciones. En síntesis, estas ideas de calles verdes e inclusivas reflejan un cambio hacia entornos más habitables para las personas.

Propuesta: Utilizar adoquines especiales y dejar espacio entre ellos para plantar cubresuelos de alta rusticidad. En espacios que lo permitan, plantar árboles tales como el Crespón, el Algarrobo europeo o el Jacarandá. Decorar con arbustos y plantas florales de bajo requerimiento hídrico las zonas menos transitadas de la calle peatonal.

Calles peatonales

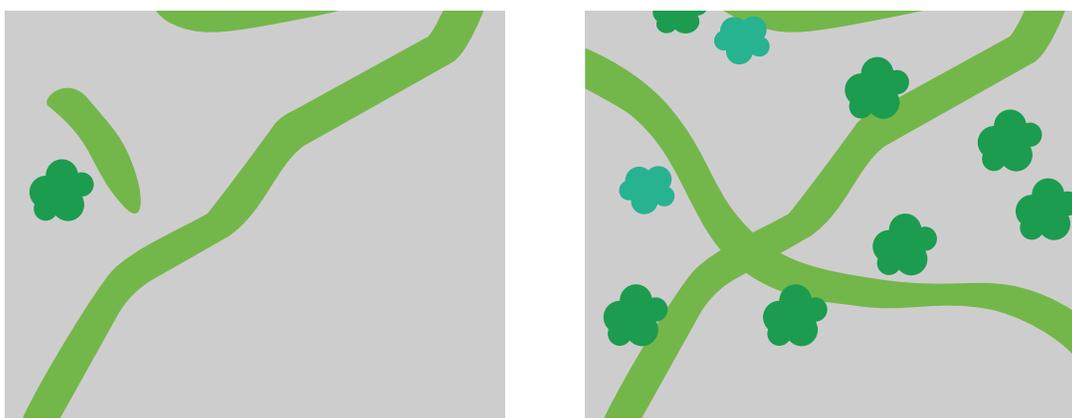


Sistemas verdes urbanos

Tradicionalmente, las áreas verdes y espacios públicos en las ciudades se han tendido a distribuir de forma dispersa y desarticulada en el territorio. Los parques, plazas y otros sitios similares operan como islas aisladas, sin conexiones entre sí. Tampoco se aprovechan elementos como senderos o vías para generar vinculaciones. Esta configuración fragmentada propicia la aparición de sectores vacíos o subutilizados por las personas.

Frente a esto, el concepto de sistemas verdes urbanos propone una red interconectada de áreas verdes y espacios públicos, conectados entre sí mediante corredores verdes que funcionen como conectores biológicos. Estos pueden ser ríos, quebradas, senderos, ciclovías o avenidas diseñadas con infraestructura permeable e integración de vegetación, que permita la circulación de fauna y flujo de elementos naturales a través de la ciudad. Los sistemas verdes conforman una trama unificada de zonas públicas articuladas, que fomentan el acceso equitativo de la población a áreas verdes, potencian los desplazamientos de biodiversidad, y maximizan la provisión de servicios ecosistémicos ambientales y sociales para el bienestar de los habitantes urbanos.

Propuesta: mapear zonas de oportunidad (platabandas desocupadas, estructuras lineales elevadas con espacio vacante) y zonas residuales que pueden ser unidas a otros parches de áreas verdes con el fin de generar un sistema verde urbano. En zonas residuales pequeñas (menos de 2 metros cuadrados), preferir la plantación de arbustos, flores y cubresuelos de alta resistencia y muy bajo requerimiento hídrico. En zonas medianas añadir estaciones para el descanso de la artropofauna además de arbustos, flores y cubresuelos de alta resistencia. En zonas residuales grandes (mayor a 10 metros cuadrados), considerar la plantación de al menos un ejemplar de árbol de bajo requerimiento hídrico.



Fragmentación del entramado verde urbano: La fragmentación urbana se refiere a la pérdida de conectividad y continuidad espacial de las áreas verdes en las ciudades, como consecuencia de procesos de expansión y densificación urbanas poco planificadas. Esto genera un entramado de parches de vegetación aislados entre sí por una matriz edificada.

La importancia ecológica de unirestosfragmentosurbanosdevegetaciónsefundamentaenmúltiplesaspectos:

- Permite el desplazamiento y dispersión de la fauna, evitando el aislamiento genético de poblaciones.
- Restablece corredores para el movimiento de ciertas especies y la colonización de plantas.
- Incrementa las probabilidades de sobrevivencia de especies ante eventos estocásticos al ampliar su hábitat efectivo.
- Potencia los servicios ecosistémicos al aumentar el área total de cubierta verde proveedora de beneficios.
- Refuerza la resiliencia del ecosistema urbano mediante la reconexión de fragmentos que pueden apoyarse mutuamente.

La conectividad del verde urbano por medio de corredores biológicos o parches de vegetación intercalados entre construcciones hace más saludable el metabolismo ambiental de las ciudades, fundamentado en procesos sistémicos que requieren intercambio y movimientos de organismos y flujos biogeoquímicos a escala de paisaje.

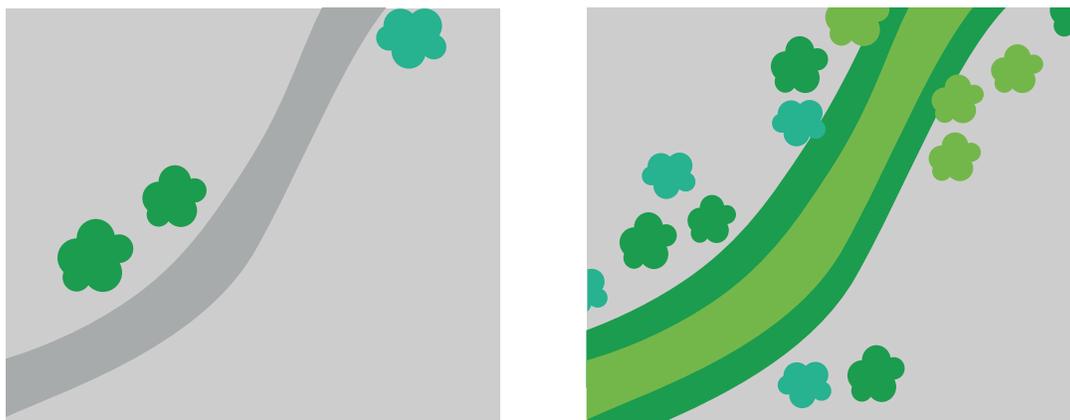
Corredores verdes urbanos

Tradicionalmente, los senderos urbanos han cumplido una función conectora entre distintos sectores de la ciudad o entre zonas urbanas y rurales, principalmente para tránsito peatonal o ciclista. Sin embargo, la falta de políticas de incentivo, equipamiento, iluminación y señalización adecuados desmotiva su uso. Incluso algunos han surgido informalmente trazados por los propios residentes.

Frente a esto, la noción de corredores verdes urbanos propone una red planificada de senderos que integre naturaleza y personas, vinculando diversas áreas públicas de la urbe. Se diseñan también zonas de estadía como miradores o bancas para el disfrute de los usuarios.

Asimismo, se refuerza la forestación con especies nativas a lo largo de los corredores, contribuyendo a la fijación de suelos, la reducción de islas de calor por efecto de sombra y evaporación, y la captura de dióxido de carbono atmosférico. De esta manera, los corredores verdes se constituyen en una estructura de espacios públicos que ayuda a la adaptación y mitigación del cambio climático, mejorando la habitabilidad de las ciudades desde una perspectiva ambiental y social.

Propuesta: En las estructuras lineales, dependiendo del nivel de mantenimiento que puedan tener, es posible plantar árboles de altura media, arbustos y cubresuelos.



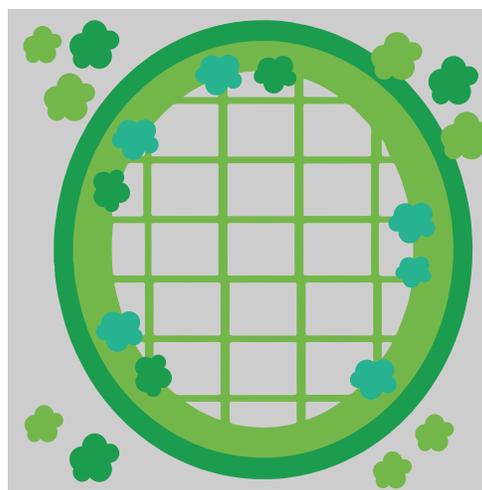
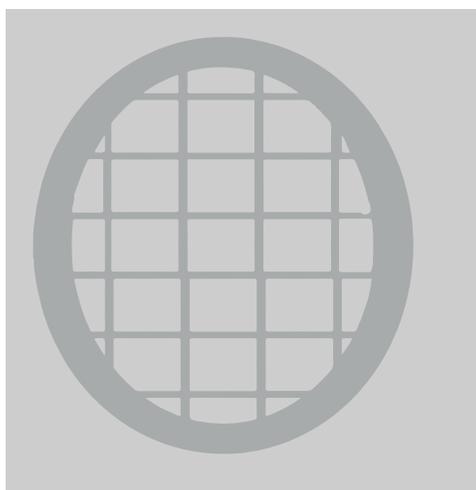
Anillos verdes

El crecimiento histórico de las ciudades frecuentemente ha sobrepasado los límites de planificación, expandiéndose de forma desordenada sobre el territorio e invadiendo incluso zonas de protección o riesgo.

Como idea para frenar esta expansión espontánea surgen, desde mediados del siglo XX, las propuestas de cinturones o anillos verdes, consistiendo en franjas de protección natural que bordean el perímetro de la ciudad. Estos anillos verdes cumplen un doble propósito: por un lado contienen el avance urbano descontrolado, evitando la dispersión sobre el entorno rural y fomentando la compactidad; por otro, proveen de pulmones vegetales a la urbe y espacios de transición graduales entre zonas urbanas y rurales.

De esta manera, los anillos o cinturones verdes se constituyen en elementos estructurantes del crecimiento, favoreciendo además la conservación o incorporación de flora y fauna nativa en torno a los asentamientos humanos. Un caso emblemático es el Anillo Verde de la ciudad española Vitoria-Gasteiz, ampliamente reconocido por sus beneficios ambientales y sociales.

Propuesta: resguardar el avance urbano a través de la incorporación en el plan regulador que establezca un anillo verde. En el caso, de que en el futuro, la ciudad tenga la necesidad de expandirse horizontalmente, existirá ya un espacio resguardado que proveerá de áreas verdes a la población intrarradio y extrarradio.



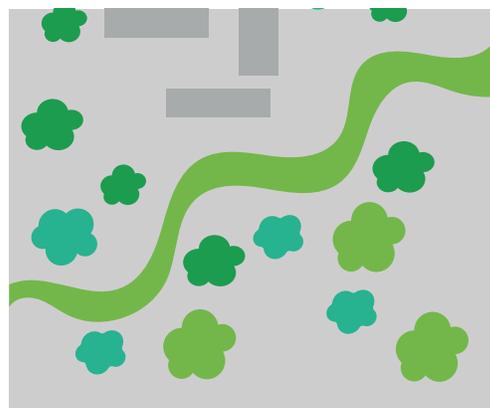
Senderos culturales verdes

Las ciudades poseen hitos y caminos que reflejan un legado histórico y cultural vinculado a sus orígenes. Sin embargo, muchos de estos antiguos caminos no han sido puestos en valor ni intervenidos para su conservación, permaneciendo desconocidos para gran parte de la población actual.

En el caso de la Región del Ñuble, existen circuitos patrimoniales que son activados cuando un conjunto de personas los utiliza. Es posible, reforzar estos circuitos con la incorporación conjunta de áreas verdes, que le otorguen la solemnidad necesaria.

Es prioritario recuperar espacios y rutas del pensamiento y recuerdo, para convertirlos en atracciones recreativas, educativas y turísticas que permitan difundir y sensibilizar sobre su relevancia histórica. Donde se hayan perdido los rastros es necesario reconstruir tramos para restablecer conexiones entre sitios y conformar una red integrada de antiguas rutas que atraviesen varias ciudades, poniendo en valor este patrimonio y promoviendo su preservación activa. De esta forma, los senderos arqueológicos verdes se transforman en parte integral del paisaje urbano contemporáneo.

Propuesta: Si es particular, reconocer si la zona donde se emplaza su vivienda o proyecto forma parte de algún circuito cultural. Si es una entidad pública, reconocer los hitos culturales de la ciudad, y encontrar la mejor vía para la generación de un sendero cultural.



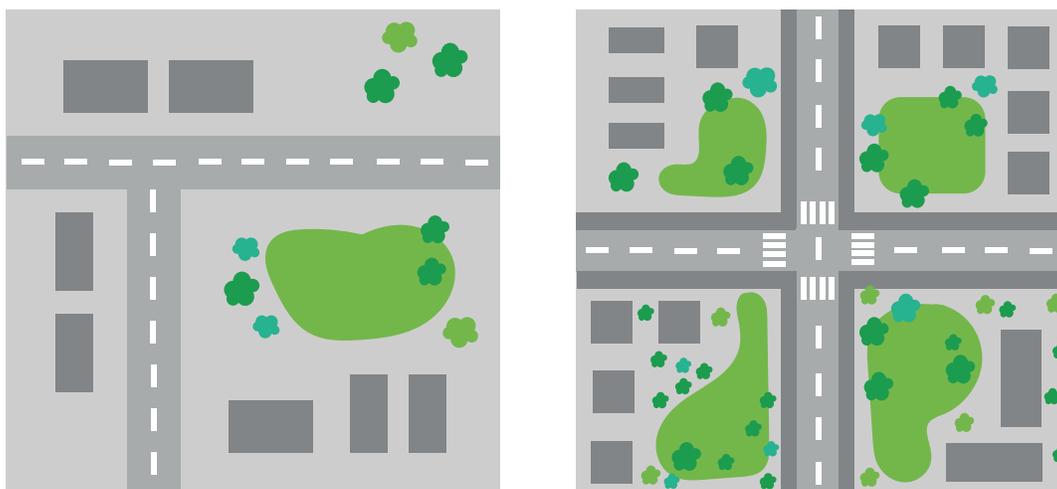
Movilidad verde

Históricamente el diseño de las ciudades ha priorizado la circulación de vehículos motorizados, destinando amplias calzadas para su tránsito y fijando la velocidad de los automóviles como estándar que ha guiado la planificación urbana. Pero este paradigma ha provocado graves problemas de contaminación ambiental y siniestralidad vial.

Actualmente se plantea la necesidad de transitar hacia un modelo de “movilidad verde”, otorgando jerarquía primera a los peatones en las vías en armonía con la naturaleza, garantizando accesibilidad universal para todos los grupos humanos. En segundo lugar se deben beneficiar los ciclistas, por lo que las calles deben permitir la convivencia segura de bicicletas con peatones. Luego se debe facilitar la movilización mediante transporte público y, finalmente, la de vehículos motorizados particulares.

Este ordenamiento en la jerarquía vial ubica a las personas y su bienestar como centro de las decisiones urbanas. Se busca reducir las distancias de los trayectos cotidianos, tal como plantea el concepto de la ciudad de 15 minutos, para mejorar la proximidad de los servicios y favorecer desplazamientos activos no motorizados. Así se avanzará hacia ciudades más habitables y humanas, donde la velocidad esté determinada por el ritmo de caminata de las personas y no por el de los automóviles.

Propuesta: Si es tomador de decisión considerar en la planificación la distancia máxima que una persona debiera tener a su lugar de trabajo, áreas verdes, comercio y servicios. Preferir la generación de microcentros y zonas verdes interconectadas. Si es promotor de algún proyecto privado, considere la incorporación de áreas verdes de calidad (con alta diversidad, multifuncional y mayor proporción de verde en relación con cemento) e instalaciones para el comercio.



Concepto clave: Multifuncionalidad

Las áreas verdes multifuncionales son aquellas que proveen de varios servicios, tales como la entretención y el esparcimiento, zonas para el descanso y el deporte, el drenaje de la ciudad, la regulación del clima y la reducción de los contaminantes y el refugio para la fauna, entre otros.

Plazas verdes

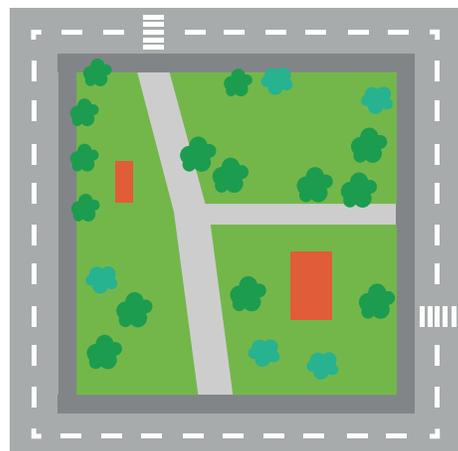
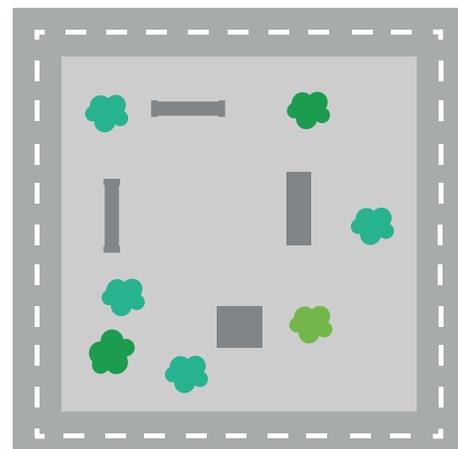
Las plazas tradicionales usualmente han consistido en espacios de superficie dura, predominantemente grises, donde se erigen monumentos representativos y que están rodeadas de calles que priorizan la circulación vehicular.

A diferencia de esto, la noción de plazas verdes propone que la movilidad peatonal sea privilegiada para el uso y disfrute de los ciudadanos con actividades recreativas pasivas y activas. Se conciben como áreas flexibles, incorporando parches de vegetación entre el pavimento que pueden contener sustratos y pasto o utilizar adoquines filtrantes para capturar agua lluvia.

Si bien el tamaño de la plaza depende del contexto específico, el urbanista Christopher Alexander sugiere una dimensión aproximada de 20 x 20 metros como adecuada, de modo que la plaza no luzca demasiado pequeña o demasiado grande en relación a su entorno urbano inmediato.

Con estos lineamientos de diseño centrado en las personas y la naturaleza, se avanza hacia plazas más verdes, inclusivas, dinámicas y multifuncionales para el disfrute vecinal.

Propuesta: Evitar al máximo el uso de cemento al momento de construir plazas, el cemento tiene efectos negativos sobre el albedo de la ciudad, el cual ya es alto debido al pavimento para la circulación del transporte y al zinc de los techos de las casas. Preferir el uso de cubresuelos y arbustos en lugar de cemento. Evitar la pérdida de humedad del suelo descubierto mediante el uso de los residuos de poda sobre el suelo. En las zonas de juegos, considerar el uso de cubresuelos artificiales de alta resistencia que permitan la infiltración.



Parques barriales verdes

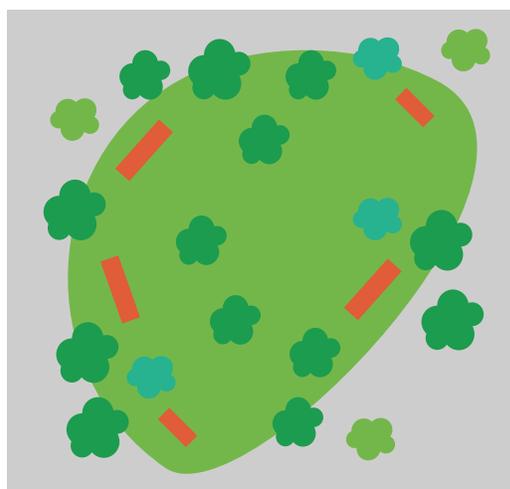
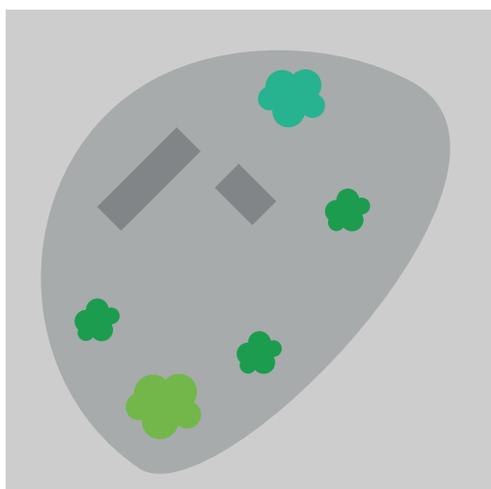
Históricamente, los parques barriales han sido áreas residuales producto de planificaciones urbanas desordenadas, o bien, espacios pensados para el uso vecinal que por falta de equipamiento, mobiliario, iluminación o mantenimiento adecuados, devienen en sitios peligrosos y abandonados.

Sin embargo, los parques de barrio poseen un gran potencial como conectores y articuladores de la trama de espacios públicos en la ciudad, por su carácter próximo y cercano para los residentes del sector. Por esto, en su diseño y materialización se requiere una participación activa de la comunidad a fin de responder a sus necesidades de uso y apropiación.

Estos parques deben formularse bajo criterios de accesibilidad universal para familias, con usos flexibles, materiales inclusivos y amigables ambientalmente. Se prioriza en ellos vegetación arbustiva y baja para producir sombra, así como pisos filtrantes, y evitando su contigüidad con vías de alto tráfico vehicular. El mobiliario (bancas, juegos infantiles, etc.) también debe pensarse para la convivencia intergeneracional.

Con estos lineamientos, se avanza hacia parques barriales integrados al tejido social, dinamizando los barrios con identidad local y mejorando la calidad de vida urbana de sus habitantes.

Propuesta: Elaborar un mecanismo de participación ciudadana para el establecimiento de parques barriales verdes. Solicitar a la comunidad que elabore un listado de requisitos con los que debiese cumplir el parque y responsabilidades tanto externas como de la propia comunidad.



Caso de interés: En las comunas de San Carlos, Chillán y Chillán viejo es posible ver rosas en varias áreas verdes y parques. En otras ciudades de Chile esta situación no es común, debido a los cuidados que requieren los rosales y los robos frecuentes que sufren. Esto demuestra que para el caso de algunas comunas de la Región del Ñuble, debido al compromiso ciudadano y a los cuidados, es posible plantar una especie que en otros lugares del país no prosperaría.

Parques de la biodiversidad

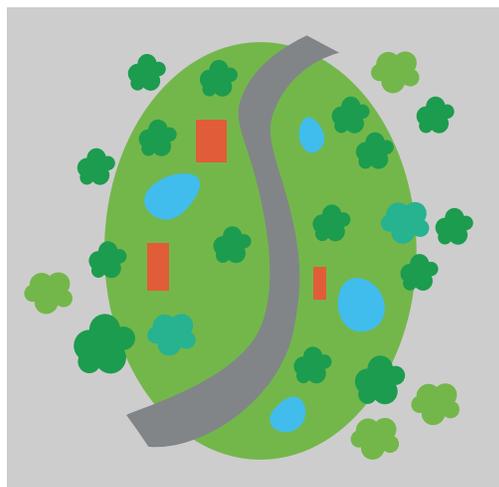
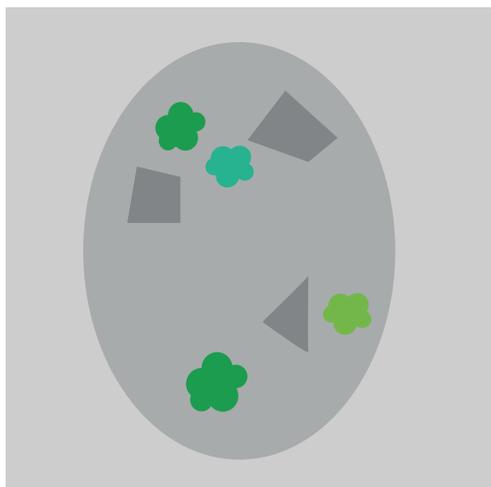
En nuestras ciudades existen espacios que pueden ser utilizados con fines de conservación ambiental, pero cuyo acceso público es limitado al no contar con infraestructura adecuada para visitas. Por otro lado, en distintas ciudades del mundo y de Chile han ido surgiendo jardines botánicos que buscan rescatar y exhibir especies nativas de flora con propósitos educativos, manteniendo colecciones de plantas identificadas y clasificadas que contribuyen a su estudio y preservación.

Conjugando ambos conceptos nace la idea de parques de la biodiversidad, espacios diseñados para conservar y mostrar flora y fauna autóctonas, integrando componentes verdes y azules propicios para las especies. Su fin es sensibilizar a la ciudadanía sobre la riqueza de biodiversidad de sus territorios y la necesidad de protegerla por sus aportes al ecosistema urbano y al bienestar de los habitantes.

Estos parques temáticos pueden ser utilizados también con fines pedagógicos por establecimientos educativos e investigadores, funcionando como centros de interpretación abiertos para dar a conocer la diversidad biológica de cada ciudad o región desde un enfoque recreativo y experimental. De esta forma, los parques de la biodiversidad se transforman en valiosos elementos de conservación in-situ y en piezas clave de infraestructura verde.

Al contar con más vegetación nativa, es posible incorporar especies endémicas y/o nativas que no suelen estar recomendadas para el establecimiento de áreas verdes comunes, ya que estas especies quedan resguardadas y generan interacciones positivas con la vegetación circundante.

Propuesta: Elabora un listado de especies nativas recomendadas para el establecimiento de áreas verdes. Posteriormente identifica algunas especies endémicas de la zona que no aparecen en el listado de especies recomendadas para el establecimiento de áreas verdes. Considera un ejemplar de estas especies por cada 10 de otros individuos. Considera vegetación que se puede encontrar cercana a elementos azules (medio requerimiento hídrico).



Concepto clave Componente verde:

Se refiere a los elementos de origen vegetal que se pueden incorporar en las áreas verdes o parques urbanos. Esto incluye todo tipo de plantas como árboles, arbustos, plantas herbáceas, enredaderas, céspedes, jardines, huertos, entre otros. Provee beneficios como sombra, confort climático, retención de suelos, hábitats para fauna, depuración del aire, valor estético y paisajístico.

Concepto clave Componente azul:

Corresponden a elementos de origen hídrico presentes en áreas verdes o parques urbanos, ya sean naturales o artificiales. Incluye ríos, arroyos, canales, estanques, fuentes de agua, cascadas, espejos de agua, sistemas de riego, e incluso componentes para gestión hídrica como cunetas o drenajes. Este componente provee beneficios como regulación microclimática por evaporación, hábitats acuáticos para fauna, valor estético y paisajístico, además de usos recreativos cuando es posible el contacto directo con el agua.

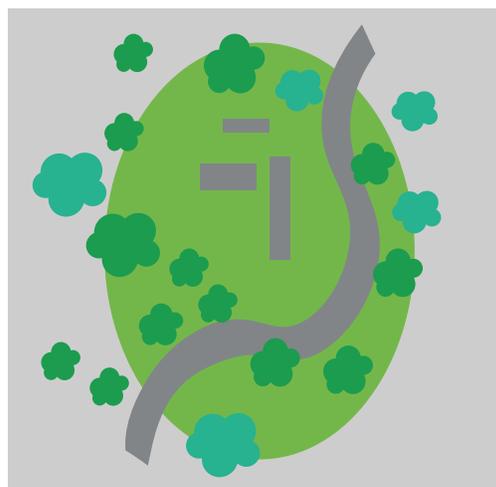
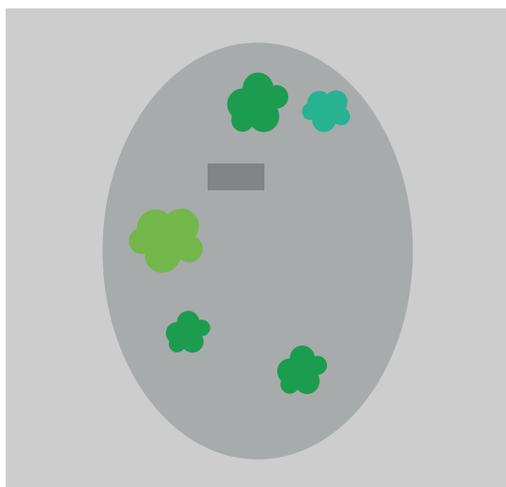
Parques Culturales

Los parques culturales tradicionalmente se han concebido primordialmente como sitios de conservación del patrimonio, pero sin las condiciones para ser utilizados como espacios educativos y de aprendizaje sobre la historia y las tradiciones locales, limitando el acceso ciudadano.

Frente a esto, la idea de parques culturales verdes propone que además de proteger los bienes patrimoniales presentes, se diseñen las instalaciones y los contextos adecuados para que las personas puedan visitarlos y disfrutar de su valor cultural en contacto con la naturaleza, con fines recreativos y formativos.

Es clave en ellos facilitar la accesibilidad de los usuarios mediante senderos conectores y una señalética clara, de modo que los parques culturales verdes se transformen en sitios vivos, dinámicos e incluyentes de descubrimiento del acervo histórico y las tradiciones que son parte de la identidad local. Así estos espacios patrimoniales se integran activamente al tejido social de las ciudades.

Propuesta: Reconocer elementos culturales que se encuentran en zonas residuales o dispersas. establecer un plan de áreas verdes para revitalizar la zona a través de un circuito cultural integrado con áreas verdes.



Un buen ejemplo de parque cultural interconectado y diseñado de manera amable es el Parque Monumental Bernardo O'Higgins, en el cual convive un conjunto de elementos patrimoniales y culturales integrados con áreas verdes y equipamiento, lo cual permite el esparcimiento, el disfrute y la evocación patrimonial.

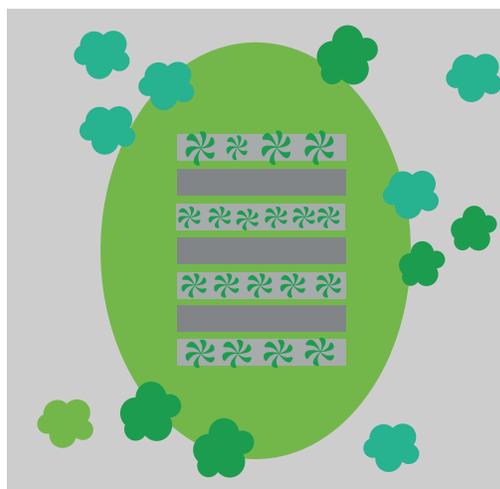
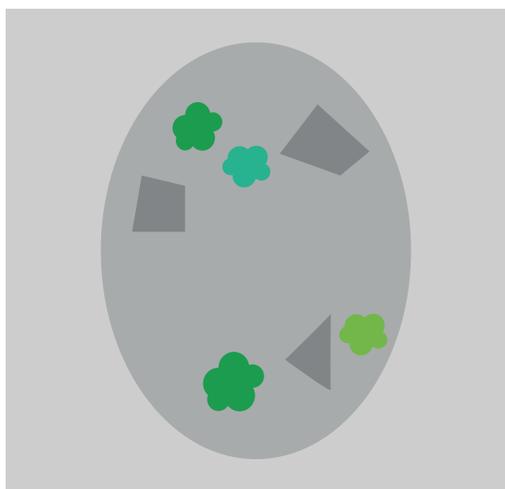
Huertos urbanos comunitarios

La seguridad alimentaria se ha transformado en un desafío prioritario en las ciudades contemporáneas. Ante esto, han proliferado huertos urbanos privados donde los habitantes cultivan sus propios alimentos de forma ecológica, permitiéndoles ahorrar dinero, saber lo que consumen y generar sensibilización ambiental.

Los huertos comunitarios urbanos buscan aprovechar terrenos públicos en desuso, para que vecinos de un barrio puedan hacer agricultura y producir hortalizas y verduras autoconsumo, trueque con otros huertos e incluso venta de excedentes. Para ello, los residentes deben organizarse en torno al uso y mantención colectiva de estos espacios.

De esta forma, los sitios baldíos se transforman en áreas productivas que entregan servicios ambientales y sociales, convirtiéndose en lugares de esparcimiento en contacto con la naturaleza, donde las familias y especialmente los niños aprenden sobre cultivos, alimentación sana, sustentabilidad y trabajo comunitario. Así, los huertos comunitarios contribuyen a la soberanía y la seguridad alimentaria desde lo local.

Propuesta: Identificar platabandas las cuales podrían ser utilizadas como huertos urbanos comestibles y medicinales. Deben tener como mínimo un ancho de 60 cm y contar con el apoyo y soporte de los residentes que vivan inmediatamente en frente de la platabanda o con la junta de vecinos u otras organizaciones comunitarias del sector. Los huertos comunitarios son una buena opción para la recuperación de las platabandas, debido a que los cultivos tienen a no crecer más de un metro en altura, lo cual no obstruye la circulación vehicular.

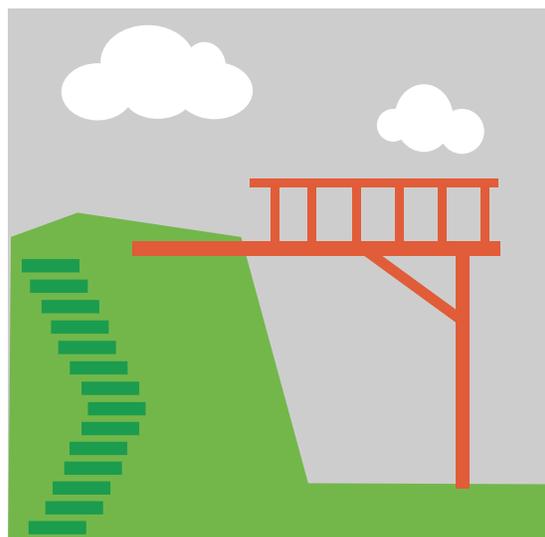


Miradores urbanos

El paisaje urbano constituye un rasgo diferenciador de las ciudades, donde la topografía juega un rol clave, permitiendo en algunos casos disfrutar de visuales hacia espacios naturales o panoramas del entramado urbano. Alrededor de varias urbes, especialmente asentadas en zonas de montaña o cerros, existen puntos que operan como miradores naturales pero que no siempre cuentan con infraestructura habilitante para ser utilizados como lugares de estancia y contemplación por la ciudadanía.

La idea de miradores urbanos apunta a construir plataformas, deck o pasarelas en estos sitios que potencian visuales del entorno, generando vínculos físicos y paisajísticos entre áreas verdes y el tejido urbano. Estos miradores que deben ser proyectados con materiales no contaminantes pueden funcionar también con un fin educativo y de sensibilización sobre el paisaje y geografía locales como valor patrimonial vivo. Y a través de una red de miradores interconectados, conformar recursos turísticos singulares por los que transitar y expandir las formas de vivir y disfrutar la ciudad y sus alrededores.

Propuesta: Identificar zonas elevadas de la comuna en las cuales sea posible observar el paisaje. Generar un plan que combine un sendero junto con un mirador.



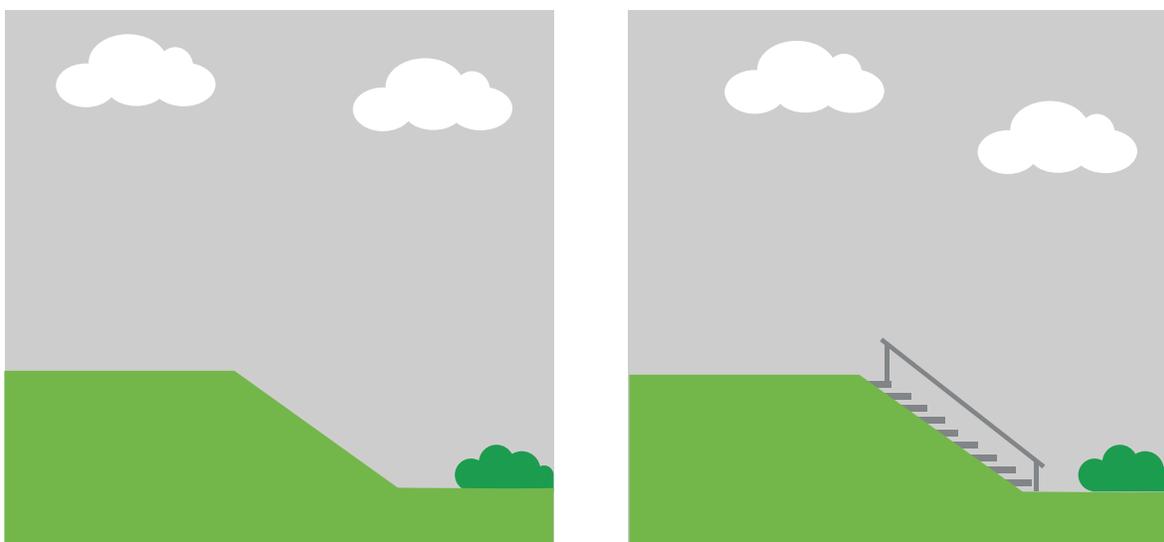
Conexiones en topografías pronunciadas seguras

En varias ciudades existen barrios con pronunciadas pendientes, donde históricamente las conexiones entre sectores se han resuelto con angostas y descuidadas escaleras sin adecuada iluminación, que se tornan en espacios riesgosos para la movilidad peatonal.

Frente a esta problemática, se plantea la necesidad de diseñar conexiones seguras en sectores de topografía inclinada. Se propone que las escalinatas urbanas cuenten con un ancho suficiente para 3 personas, con peldaños de igual altura, pasamanos, luminarias, descansos amplios, y que estén acompañadas de vegetación lateral para proporcionar sombra y mejorar el entorno. Además, siempre que sea posible, estas conexiones debieran complementarse con senderos o rampas más accesibles e inclusivas en cuanto a discapacidad o adultos mayores.

De esta forma se avanza hacia movilidad urbana segura, principalmente en barrios vulnerables que históricamente han estado mal conectados por falta de planificación e inversión en espacio público de calidad accesible para todos.

Propuesta: Identificar zonas en conjunto con la comunidad, las cuales son utilizadas como senderos o miradores que sin embargo son inseguras y constituyen un peligro para las personas. Plantear una solución a través del diseño de una conexión segura.

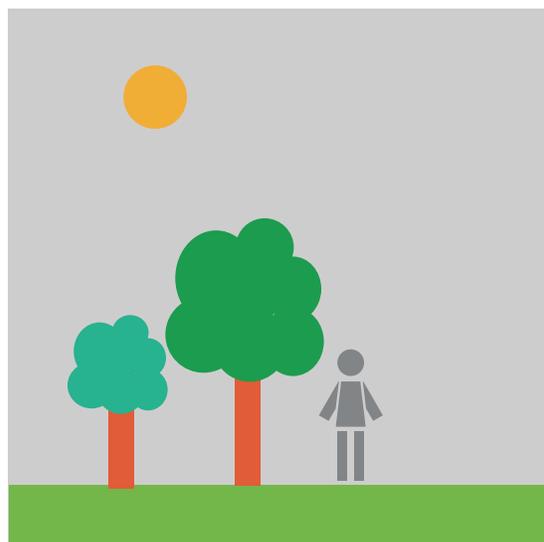


Espacios de sombra verde

Los espacios públicos urbanos requieren ciertas condiciones para poder ser utilizados por la ciudadanía a lo largo del año en forma confortable, considerando variaciones climáticas estacionales. Sin embargo, existe una insuficiencia general de lugares que mitiguen los efectos de lluvia o altas temperaturas.

Es así como resulta fundamental que las áreas públicas contemplen una adecuada arborización para generar zonas de sombra mediante especies de follaje amplio y denso. Asimismo, debiera considerarse la instalación de mobiliario complementario con materiales tradicionales como madera para crear pérgolas o parasoles que provean resguardo adicional. Estos espacios adaptados para amortiguar los impactos de clima extremo son esenciales para hacer más agradable y segura la vivencia de las personas en los lugares públicos a lo largo del año. Por tanto, su incorporación desde etapas tempranas de diseño urbano es una necesidad que debe atenderse.

Propuesta: Incorporar árboles como el Peralito, el Jacarandá y el Pitosporo, entre otros para la generación de espacios sombreados en zonas de más de dos metros de ancho. Procurar que la sombra sea continua a los 5 años de plantado el árbol. Para el caso de zonas más estrechas considerar el uso de parasoles o infraestructura de sombreado de bajo impacto.



Parques azules

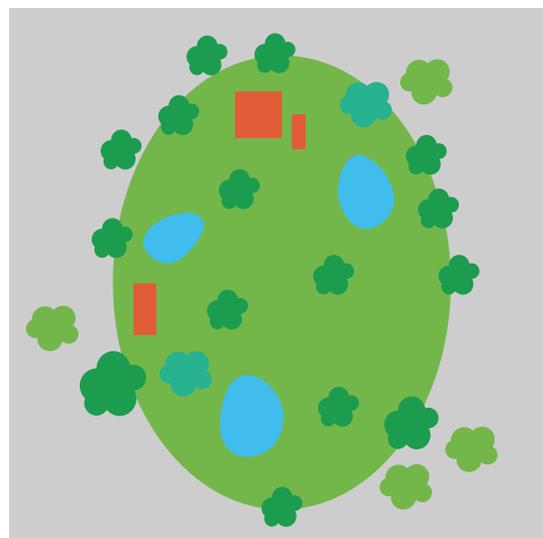
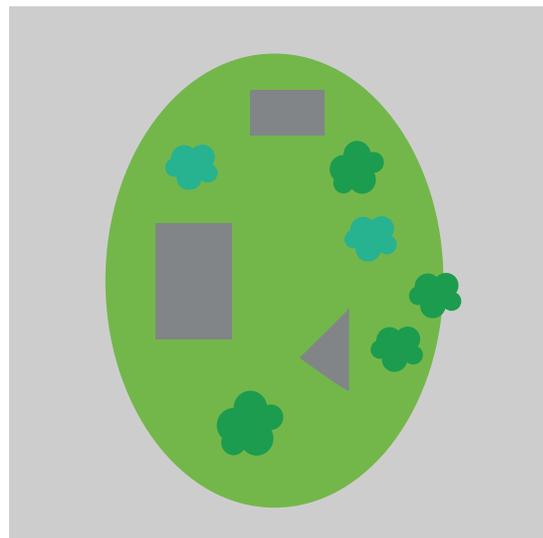
Históricamente, los parques urbanos se han centrado en la provisión de canchas deportivas de uso exclusivo como fútbol o básquetbol, con materialidades como césped sintético u hormigón. Este énfasis en lo construido deja la mayor parte del espacio como residual, sin poder ser utilizado para otros fines recreativos más pasivos en contacto con el entorno natural.

Como alternativa surgen los parques azules, que buscan integrar diversos tipos de actividades, tanto activas como tranquilas, priorizando la interacción con elementos naturales como flora y fauna nativa. Un aspecto central es la incorporación de componentes hídricos artificiales como estanques, fuentes o humedales construidos, que se interrelacionan armónicamente con las áreas verdes.

Estos cuerpos de agua incrementan la biodiversidad al ofrecer hábitat para más especies, mejoran la calidad del aire, regulan ciclos hidrológicos urbanos y proveen valor paisajístico y cultural. Se recomienda una superficie aproximada de 100 x 100 metros. Así, los parques azules se consolidan como espacios multifuncionales para el disfrute integral de todos los habitantes.

Para la ubicación y diseño de un parque azul, que incorpora de manera central elementos acuáticos, es importante considerar ciertas características del entorno donde se emplazará: En cuanto al suelo, es recomendable que presente cierta pendiente para facilitar el flujo y renovación del agua. Además debe contar con capacidad de drenaje para evitar encharcamientos, por lo que suelos arcillosos muy impermeables no serían los más adecuados. También es deseable algún grado de cobertura vegetal previa para facilitar la inserción de áreas verdes. Respecto al agua, lo óptimo es tener disponibilidad de fuentes naturales como cauces de ríos, esteros o nacientes subterráneas cercanas, cuyo caudal permita abastecer los estanques o espejos de agua sin necesidad de consumo excesivo de agua potable. En caso de no existir estas fuentes, se puede recurrir a aguas lluvia capturadas, aguas grises tratadas o considerar sistemas cerrados de recirculación.

Otros aspectos como disponibilidad de electricidad para iluminación nocturna, accesos y vías de conectividad con el entorno también deben tenerse en cuenta dentro de la planificación. Considerando todos estos factores se podrá decidir una localización adecuada para desarrollar un parque azul.



Propuesta: Alrededor de la zona de agua, plantar cubre suelos como doca, posteriormente complementar con arbustos como Baccharis y Chamiza, y posteriormente generar sucesiones de árboles con infraestructura y equipamiento para el uso recreativo y deportivo. También es posible situar estaciones de avifauna y artropofauna, las cuales potenciarán la aparición de controladores naturales de plagas.

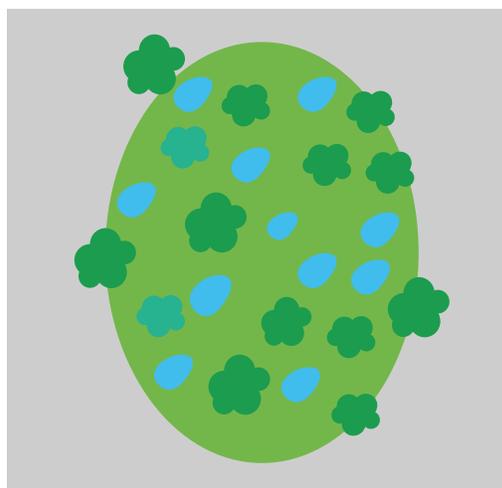
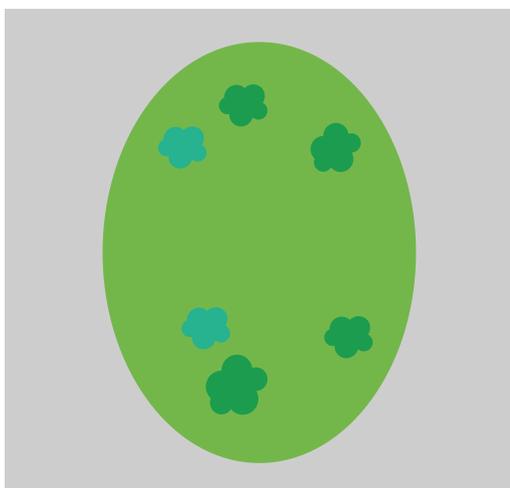
Parques para la siembra de agua

Existen parques que pueden ser destinados específicamente a la conservación y protección de fuentes y cursos de agua que proveen de este recurso vital a las ciudades.

La idea es diseñar estos espacios incorporando soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la disponibilidad y calidad del agua, mediante la cosecha de aguas lluvia y otras estrategias que reduzcan riesgos y permitan la adaptación al cambio climático. Estos parques hídricos deben ser ampliamente reforestados y sus suelos conservados con cobertura vegetal.

Las áreas de captación y afloramiento de aguas que abastecen el consumo urbano requieren especial protección. Es recomendable que los terrenos involucrados sean de propiedad pública para garantizar su cuidado, evitando actividades extractivas, agricultura con agroquímicos, sobrepastoreo u otras actividades contaminantes. De esta manera estos parques hidrológicos se transforman en activos ambientales clave para el resguardo del vital elemento, su purificación natural y la educación de la comunidad sobre el cuidado del agua.

Propuesta: En zonas de afloramiento o captación de agua, plantar Peumo y Pitra. El Peumo genera espacios sombreados, es perennifolio y tiene un bajo requerimiento hídrico, mientras la Pitra genera zonas retentoras de suelo y humedad. Complementar con herbáceas, tales como la mata de diente de León, la cual favorecerá la infiltración del suelo debido a su raíz pivotante. En zonas de suelo desnudo se recomienda plantar pasto Poa, el cual es resistente a la sequía y evita la erosión hídrica.



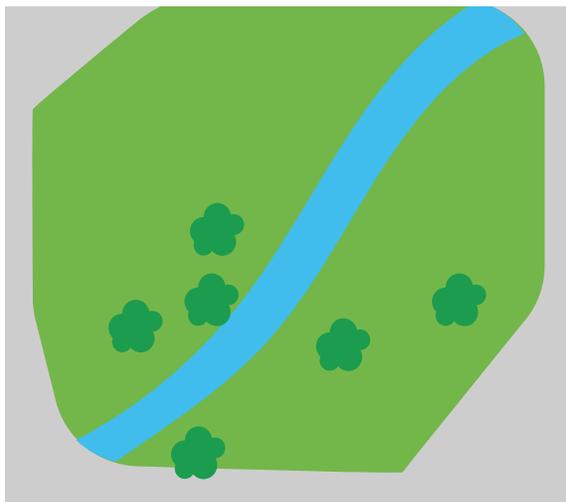
Parques inundables

La intensa o frecuente precipitación en ciertas épocas del año puede provocar desbordes de ríos y quebradas, generando daños en zonas urbanas. Pero si estas aguas son gestionadas adecuadamente, pueden verse como una oportunidad de captación hídrica y de solución frente a desastres naturales.

Los parques inundables consisten en espacios ribereños diseñados para regular y controlar crecidas mediante la expansión temporal de los cauces. De esta forma funcionan como zonas de amortiguación de caudales de avenida, previniendo inundaciones aguas abajo. Además, actúan como reservorios de agua en épocas de sequía luego que los niveles bajan.

Estos parques imitan procesos naturales con vegetación acuática y terrestre según niveles de agua variables. Sus múltiples beneficios ambientales y sus usos recreativos posicionan a los parques inundables como medidas integrales de adaptación al cambio climático, que combinan seguridad hídrica frente a eventos extremos con espacio público de alto valor ecosistémico para las ciudades.

Propuesta: En zonas de inundación con una periodo de retorno de 10 a 25 años, establecer áreas verdes multifuncionales, con infraestructura resistente al agua. Considerar vegetación retenedora de agua y controladora de erosión en las zonas más cercanas al cuerpo de agua.



Ríos urbanos

Las ciudades atravesadas por ríos y canales cuentan con valiosos elementos de paisaje y ecosistemas urbanos asociados. No obstante, el crecimiento urbano históricamente les ha dado la espalda, viéndolos como espacios negativos por su contaminación con aguas servidas, desechos industriales y basura, además del temor ante posibles inundaciones.

Es prioritario recuperar estas áreas ribereñas integrándolas al entorno, dado su alto potencial paisajístico, ecológico y social. Los ríos pueden transformarse en corredores verdes naturales que aporten conectividad de biodiversidad, oxigenación ambiental y bienestar ciudadano dentro de la red de espacios públicos.

El diseño de estas áreas debe considerar amplias franjas de protección con vegetación para fijar suelos, junto a senderos peatonales con mobiliario, incentivando usos recreativos. También son claves las acciones de saneamiento de cauces, construyendo colectores marginales para derivar aguas servidas a plantas de tratamiento antes de su retorno a los ríos. De esta manera se recuperará el rol estructurante que debieran jugar estos ejes fluviales en nuestras ciudades.

Propuesta: Propuesta: considerar la eliminación de barreras de contención de ríos y esteros y ampliar la franja de protección plantando cubresuelos y arbustos retenedores de erosión, junto con otras especies de árboles. Situar senderos, ciclovías y equipamientos en zonas con bajo riesgo de inundación. Aprovechar el paisaje ribereño situando bancas y espacios de descanso que miren al río.



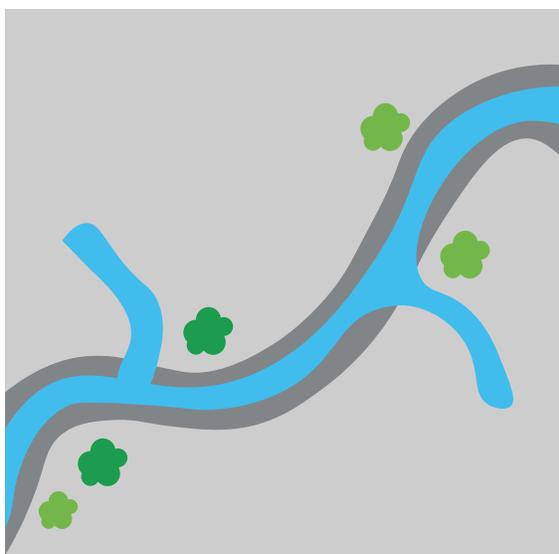
Quebradas urbanas

Históricamente, las quebradas urbanas han delimitado naturalmente el crecimiento de algunos sectores de las ciudades, pero en muchos casos han sido canalizadas o cubiertas para habilitar construcciones sobre ellas. Estos ejes hídricos suelen percibirse como espacios negativos, utilizados para verter contaminación y convertirlos en basurales, lo que los torna en zonas degradadas e inseguras.

Es necesario recuperar y reintegrar estas quebradas a la trama de espacios públicos verdes, convirtiéndolas en áreas de uso y disfrute colectivo. Para ello hay que ampliar sus márgenes como zonas de protección ribereña forestadas con especies nativas, mediante campañas participativas con la comunidad local. Además, sanear los cauces, crear senderos peatonales adyacentes y proveer iluminación.

De esta manera, al devolverles su rol de conectores ambientales al interior de los barrios, las quebradas pueden transformarse en espacios positivos, seguros e integrados socialmente, que fortalezcan la infraestructura verde de las urbes con sus servicios ecosistémicos. Es una recuperación imprescindible del patrimonio hídrico en nuestras ciudades.

Propuesta: Plantar especies retenedoras de suelo e infiltradoras de agua en zonas cercanas a las quebradas. Procurar dejar franjas de protección suficientes y establecer el equipamiento necesario que reduzca el riesgo de deslizamiento y derrumbes, así como también establecer el equipamiento necesario para el uso por parte de la comunidad.



Humedales urbanos

Los humedales urbanos son áreas de tierra, permanentemente o estacionalmente inundadas, ubicadas en entornos urbanos o periurbanos.

Estos ecosistemas, que incluyen pantanos, turberas, ríos, estanques y lagunas, se hallan dentro o cerca de ciudades y pueblos. Ofrecen servicios ecológicos esenciales como purificación del agua y control de inundaciones, siendo además hábitats clave para la biodiversidad.

La Ley de Humedales Urbanos en Chile, Ley N° 21.202, se estableció para proteger estos humedales en zonas urbanas. Dicha ley introduce el concepto de humedales urbanos en la legislación nacional y busca regularlos específicamente, reconociendo su importancia en cuanto a áreas verdes y mitigación del cambio climático. Su incorporación en espacios verdes urbanos crea un entorno más saludable y educativo para la comunidad, mejorando la calidad de vida urbana y fomentando la conciencia ambiental. Además, estos humedales brindan oportunidades recreativas únicas, enriqueciendo el valor estético y funcional de las áreas urbanas.

Propuesta: Integrar los humedales existentes dentro de los límites urbanos en el diseño de áreas verdes urbanas, considerándolos elementos centrales para la gestión sostenible de aguas pluviales. Esto reduce el riesgo de inundaciones y fomenta la biodiversidad mediante la plantación de flora nativa. La creación de senderos y miradores promueve el disfrute y la educación ambiental. Es crucial involucrar a la comunidad en el mantenimiento y en actividades educativas relacionadas con el humedal, así como cumplir con la normativa vigente.



04

CUARTA PARTE

ESPECIES VEGETALES

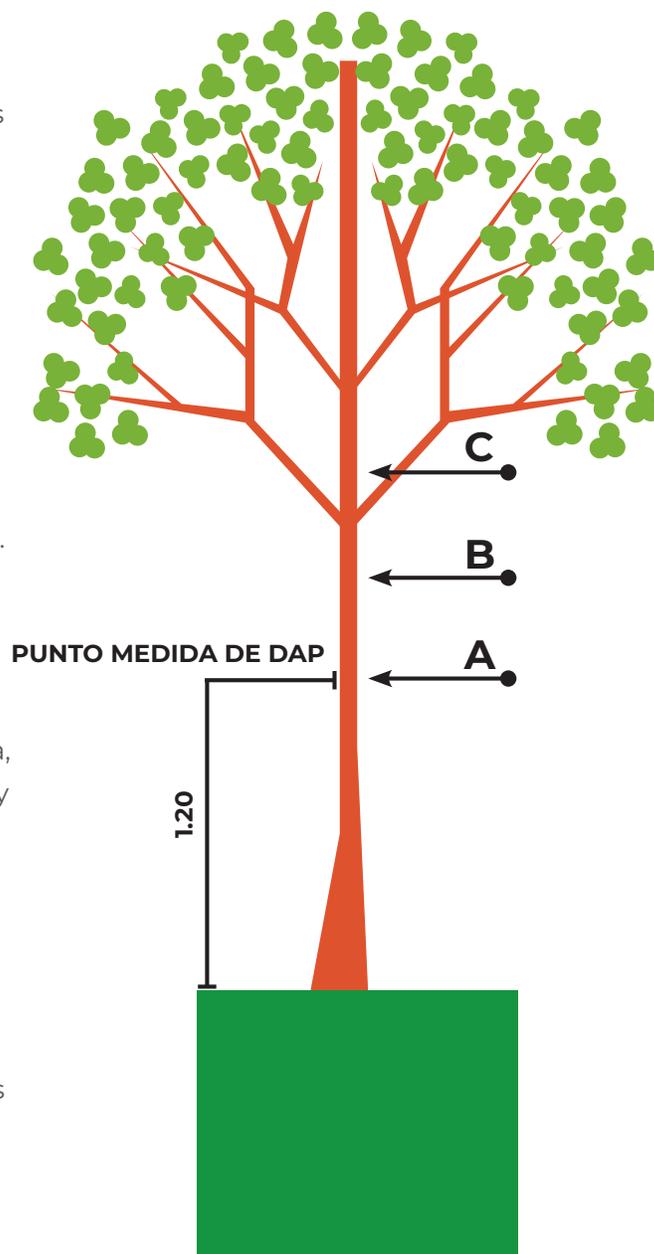
Provisión de especies vegetales

El material vegetal genera beneficios ecosistémicos a las áreas urbanas, tales como la biodiversidad, la capacidad de infiltración del suelo, reducción de la contaminación atmosférica, reducción de la temperatura, mejoras en la salud física y mental de las personas, así como también entrega valor ornamental, el cual fomenta el uso de los espacios urbanos.

ÁRBOLES

Las especies a elegir en los viveros, deberán cumplir con las siguientes características:

- Deberán provenir de viveros establecidos que cuenten con registro en el SAG, para lo cual deberán presentar un certificado en el que se indique el número de registro del vivero.
- Perfecto estado fitosanitario, libre de plagas y enfermedades.
- Ausencia de lesiones o heridas.
- Altura mínima de 2 m, medida desde la base del tronco.
- Diámetro de fuste mínimo de 2", medidos a 1,2 m del cuello de la planta. Debe cumplir la relación $C < B < A$ (figura).
- El fuste debe ser de desarrollo individual, fuste despejado, tronco recto y erguido, con una corteza sana, ramificación alta con al menos tres ramas importantes y buena formación de la copa según la especie.
- Fuste centrado en relación al cepellón.
- Tamaño, textura y color de las hojas de acuerdo a la especie.
- Copa balanceada, con ramas principales concentradas en las dos terceras partes superiores, parejas hasta el ápice de crecimiento. No debe presentar ramificaciones en su base.
- Sistema radicular abundante, libre de daño biótico (insectos u hongos patógenos), proporcional a la altura del árbol. Las raíces deben ser fibrosas, saludables, vigorosas, fértiles, y densamente proporcionadas.



- Pan de tierra con libre de raíces que lo estrangulen o salgan de él.
- El cepellón de los ejemplares debe venir embolsado y el pan de tierra deberá estar entero y perfectamente adherido a las raíces, de manera de no disgregarse al extraer el árbol del contenedor (bolsa plástica o maceta).
- Deben haber crecido bajo condiciones climatológicas similares a las de la ciudad en donde se plantarán, o haber sido aclimatadas a estas condiciones a lo menos durante 3 meses.

ARBUSTOS

Las especies a elegir en los viveros, deberán cumplir con las siguientes características:

- Deberán provenir de viveros establecidos que cuenten con registro en el SAC, para lo cual deberán presentar un certificado en el que se indique el número de registro del vivero.
- Presentar un perfecto estado fitosanitario, es decir, no deberán presentar rastros que denoten plagas, aunque ellas estén en proceso de eliminación.
- Poseer un sistema radicular, abundante y sano.
- Deberán presentar un buen desarrollo correspondiente al menos a un año en buenas condiciones ambientales.
- Todas las especies deberán estar bien ramificadas desde la base.
- La altura de los arbustos debe ser lo más homogénea posible para poder formarlos como setos.
- El pan de tierra deberá estar entero y perfectamente adherido a las raíces y presentar buena proporción entre la raíz y la parte aérea

FLORALES

Las especies a elegir en los viveros, deberán contar con las siguientes características:

- Deberán presentar un perfecto estado fitosanitario.
- Deberán presentar un buen desarrollo correspondiente al menos a un año en buenas condiciones ambientales.
- Deberán presentarse bien compactas, frondosas y simétricas para favorecer su desarrollo y apariencia, acorde al desarrollo típico del ejemplar según su especie.
- Perfectamente enraizadas,
- El contenedor deberá tener un tamaño acorde al desarrollo de la especie.
- Las raíces deben ser fibrosas, saludables, vigorosas, fértiles, y densamente proporcionadas.
- Las plantas deben estar bajo condiciones húmedas, libres de ramas secas, basura, heridas, manchas foliares.

CUBRESUELOS

Las especies a elegir en los viveros, deberán contar con las siguientes características:

- Deberán presentar un perfecto estado fitosanitario.
- Deberán presentar un buen desarrollo correspondiente al menos a un año en buenas condiciones ambientales.
- Deberán presentarse bien compactas, frondosas y simétricas para favorecer su desarrollo y apariencia, acorde al desarrollo típico del ejemplar según su especie.
- Perfectamente enraizadas,
- El contenedor deberá tener un tamaño acorde al desarrollo de la especie.
- Las raíces deben ser fibrosas, saludables, vigorosas, fértiles, y densamente proporcionadas.
- Las plantas deben estar bajo condiciones húmedas, libres de ramas secas, basura, heridas, manchas foliares.
- Las ramas laterales serán frondosas y uniformes de punta al piso. Las plantas deben estar bajo condiciones húmedas, libres de ramas secas, basura y sin daños a las ramas y raíces.
- Se requiere una cantidad mínima de 12 plantas por metro cuadrado.

CÉSPED

El césped es uno de los elementos paisajísticos más común de encontrar presente en las áreas verdes urbanas del mundo. A pesar de ser cuestionado debido a su requerimiento hídrico, este entrega diversos beneficios como generar espacios para la recreación, aportan en la regulación de la temperatura, protegen los suelos urbanos de la erosión, aportan a la infiltración y retención de agua, y retienen carbono. Para las áreas verdes existen dos opciones para establecer el césped: semillas o palmetas de césped alfombra. Plantación de césped por semillas. Previo a la plantación de césped, el área debe estar libre de piedras, escombros, raíces o restos vegetales.

- En zonas del parque con grandes extensiones de césped se deberá utilizar un sistema de riego automatizado.
- Se debe considerar una pendiente de escurrimiento mínima de 1% hacia sus costados. No deberán quedar desniveles en donde se pueda generar estancamiento de agua, a no ser que sea un estancamiento planificado.
- Para establecer los porcentajes de tierra, arena y compost, se debe realizar un análisis simple del suelo. No obstante, se recomienda agregar sobre la capa escarificada y nivelada, una de 10 cm de relleno, con un 30% de tierra del lugar, 30% de tierra mejorada o vegetal, 30% de compost y 10% de arena. Luego aplicar fertilizante fosforado. Se recomienda que la siembra se realice en primavera u otoño.
- Se deberá proteger el área sembrada del tránsito de personas y animales, hasta realizado el segundo corte. Históricamente se ha usado la mezcla compuesta por 60% de *Festuca arundinacea*, 30% de Rye grass y 10% de *Festuca rubra* o *Poa protensis*, pero actualmente esta mezcla ha mutado a 70% de *Festuca arundinacea* y 30% de Rye grass debido al cambio climático y la necesidad de tener especies más eficientes en su requerimiento hídrico.

- Otra especie que representa una solución ante la crisis hídrica es *Cynodon dactylon*, siendo esta la que tiene un menor requerimiento hídrico y aportando en la fijación de carbono en suelo y en su parte aérea. Se recomienda hacer la resiembra de esta especie con Rye grass para mantener el verde durante todo el año
- Plantación de césped alfombra : Previo a la plantación de césped, el área debe estar libre de piedras, escombros, raíces o restos vegetales. En zonas del parque con grandes extensiones de césped se deberá utilizar un sistema de riego automatizado. Se debe considerar una pendiente de escurrimiento mínima de 1% hacia sus costados. No deben quedar desniveles en donde se pueda generar estancamiento de agua. Las palmetas deben estar íntegras, cortadas con máquina, de dimensiones uniformes y sin síntomas de estrés hídrico. Se debe realizar un escarificado entre los 10 y 15 cm. Sobre la capa escarificada y nivelada, agregar otra capa de 5 cm de relleno. El relleno debe estar compuesto por 30% de tierra del lugar, 30% de tierra mejorada o vegetal, 30% de compost y 10% de arena. Luego aplicar fertilizante NPK. Se deben instalar las palmetas en línea recta y en hileras, cuidando que las uniones coincidan, y no queden abiertas o montadas. No se deben encajar a presión para evitar que se deformen. Intercalar uniones de las distintas hileras como si fueran ladrillos. No se debe pisar sobre los rollos ni sobre el terreno preparado para tapizar, hasta terminada la faena. Se deben dejar palmetas enteras en los bordes. Una vez cubierta el área de césped, esparcir una capa de arena o de turba en las uniones estimulando el crecimiento de nuevas raíces por medio de la aplicación de un fertilizante rico en nitrógeno y fósforo. Luego se debe rodillar con una carga de 50 kg, las veces que sea necesario, hasta lograr un acabado uniforme y sin uniones. Deberá quedar de color uniforme, sin desnudos, malezas ni signos de enfermedades.



Plaza en Santa Inés, Chillán Viejo. Fuente: Carrasco-Molina, 2023

ANEXO 1

FICHAS ESPECIES VEGETALES

Glosario

A continuación, se explican los conceptos utilizados para caracterizar a las especies recomendadas, según sus diferentes requerimientos y particularidades:

Altura máxima: Se refiere a la altura máxima en metros que puede alcanzar la especie en la etapa adulta. Es útil para planificar el espacio necesario.

Crecimiento: Indica la velocidad de crecimiento de la especie, por ejemplo rápido, moderado o lento.



Diámetro: Hace referencia al diámetro máximo en metros que puede llegar a medir la copa o canopy de la especie adulta. Sirve para planificar distanciamientos de siembra y espacios necesarios.

Época de floración: Indica en qué estación del año tiene lugar la floración, por ejemplo primavera, verano, etc.



Exposición solar: Se refiere a los requerimientos de luz solar de la especie, por ejemplo pleno sol, sol o sombra parcial, sombra, etc.

Follaje: Describe si la especie es caducifolia (pierde las hojas en cierta época del año) o perennifolia (mantiene el follaje todo el año).



Requerimiento hídrico: Indica la cantidad de agua que necesita la especie para su óptimo crecimiento, por ejemplo alto, moderado o bajo requerimiento de riego.

Rusticidad: Este concepto se refiere a la capacidad de una planta o árbol para tolerar condiciones antrópicas y climáticas adversas, como heladas, nieve, sequías, calor extremo o alta interacción con fauna y personas.



Origen: Indica si la especie es originaria (nativa) de la región o zona geográfica de interés o si ha sido introducida (exótica) desde otras regiones.

ARRAYÁN *Luma apiculata*

Árbol



CONAF, 2013

Especie nativa que se distribuye desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén, que también se encuentra en Argentina. Se considera una especie que sufre pocos problemas de sanidad. Requiere riego frecuente, con buen drenaje y luminosidad. Resiste bien las podas, se recomiendan sólo de formación y despeje.

USO URBANO SUGERIDO: Plazas, parques y jardines, así como también cercano a cursos de agua, acequias, canales, tranques, etc.

Origen
Nativo

Altura Máxima
25 m

Diámetro
15 m

Color Floración
Blanco
Blanco Crema



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Media



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Otoño



Crecimiento
Esférica

AVELLANO CHILENO *Gevuina avellana*

Árbol



CONAF, 2013

Especie nativa, única del género Gevuina. Crece en los bosques templados de Chile y de Argentina. En Chile, se distribuye desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Aysén, en ambas cordilleras. Es sensible a la contaminación urbana e industrial. Resistente a las heladas, incluso puede llegar a estar cubierta por nieve. Requiere humedad, por ende en zonas o épocas secas se debe regar abundantemente. En el período de establecimiento se recomienda fertilizar con productos naturales ricos en potasio y fósforo.

USO URBANO SUGERIDO: Especie recomendada para utilizar como árbol individual o formando grupos en parques, plazas, jardines y vías de tránsito, incluso en los bandejones centrales.

Origen
Nativo

Altura Máxima
20 m

Diámetro
12 m

Color Floración
Blanco Amarillento



Exposición Solar
Sol | Semisombra



Rusticidad
Media



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano



Crecimiento
Esférica

BELLOTO DEL SUR *Beilschmiedia berteriana*

Árbol



Yastay, 2018

Endémico de Chile, presentando poblaciones severamente fragmentadas entre Alhué y Ñuble (RM a VIII región), en el valle central así como ambas cordilleras. Requiere de buen drenaje, porosos, con buen contenido de materia orgánica, pH neutro a moderadamente ácido. El árbol es utilizado como planta ornamental, cuenta con fruto comestible y pulpa de sabor dulce.

USO URBANO SUGERIDO: áreas verdes.

Origen
Nativo

Altura Máxima
15 m

Diámetro
12 m

Color Floración
Amarillo Verdoso 



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Baja



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica
Extendida

BOLLÉN *Kageneckia oblonga*

Árbol



Eric, 2007

Endémico de Chile que crece entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía. Especie que requiere de un suelo con buen drenaje. Adecuada para incorporar en rehabilitación ambiental en zonas del matorral y bosque esclerófilo.

USO URBANO SUGERIDO: plazas, parques, jardines, calles.

Origen
Nativo

Altura Máxima
10 m

Diámetro
3 a 5 m

Color Floración
Blanco 



Exposición Solar
Pleno Sol



Rusticidad
Media



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Piramidal
Extendida

COIGÜE

Nothofagus dombeyi

Árbol



CONAF, 2013

Especie nativa de la zona centro sur de Chile y de Argentina. Crece desde la Región de O'Higgins hasta la Región de Aysén. Se sugiere realizar una poda con el objeto de prevenir las enfermedades causadas por la caída natural de ramas.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, avenidas y calles.

Origen
Nativo

Altura Máxima
45 m

Diámetro
20 m

Color Floración
Marrón



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Moderado a Alto



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Agosto a Septiembre



Crecimiento
Irregular

CORCOLÉN

Azara dentata

Árbol



Culbert, 2007

Especie endémica de Chile que se encuentra desde Santiago y Valdivia. Adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos, con algo de materia orgánica. Es una buena alternativa para proyectos de rehabilitación ambiental por su fácil establecimiento y rápido desarrollo en zonas de matorral y bosque esclerófilo. Destaca por sus frutos de color naranja, muy atractivos para las aves.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, avenidas y calles.

Origen
Nativo

Altura Máxima
2,5 a 4 m

Diámetro
2 a 3 m

Color Floración
Amarillo Oro



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Ovoidal
Irregular

CORCOLÉN BLANCO

Azara celastrina

Árbol



Plantnet.org, 2021

Especie endémica de Chile que se encuentra desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Biobío. Tolera heladas de hasta -5°C. Suelos pobres y secos. Necesita suelos con buen drenaje. Apto para ambientes costeros. Alta resistencia a la sequía. Su velocidad de crecimiento es media.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, avenidas y calles.

Origen
Nativo

Altura Máxima
4 a 5 m

Diámetro
3 a 4 m

Color Floración
Amarillo Oro 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica

LAUREL

Laurelia sempervirens

Árbol



Vásquez, 2009

Especie nativa de Chile y Argentina. En Chile, sólo se le encuentra desde la región de O'Higgins a la de Los Lagos. Es una especie importante en la restauración ecológica de bosques nativos degradados y en la conservación de la biodiversidad de la región.

El Laurel es un árbol de gran tamaño en estado adulto, por lo que en áreas urbanas se recomienda plantarlo en lugares de gran amplitud, tales como. No se recomienda plantarlo en Aceras, dada la gran dimensión de su tronco en estado adulto y el requerimiento de un amplio alcorque. Tampoco es recomendable situarlos bajo líneas de tendido eléctrico por su forma piramidal de crecimiento.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Nativo

Altura Máxima
40 m

Diámetro
20 m

Color Floración
Amarillo Verdoso 



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Media



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Octubre a Noviembre



Crecimiento
Piramidal

MAITÉN *Maytenus boaria*

Árbol



Arenas, 2023 | CONAF, 2013

Especie nativa de Chile, crece de forma natural desde la Región de Atacama a la Región de los Lagos. Ha sido plantado en Estados Unidos y Europa. En ambientes urbanos, siempre va a requerir suelos fértiles con al menos un riego semanal en períodos secos. En los primeros años de establecimiento siempre es recomendado regar para asegurar un buen desarrollo del árbol, también en zonas o épocas secas se recomienda regar. Resiste bien las heladas ocasionales, pero estas no deben ser muy prolongadas.

USO URBANO SUGERIDO: Parques, plazas y jardines, lugares con espacios.

Origen Nativo

Altura Máxima 20 m

Diámetro 12 m

Color Floración Amarillo Verdoso



Exposición Solar Sol y Semisombra



Rusticidad Alta



Requerimiento Hídrico Medio



Follaje Siempreverde



Época de Floración Primavera



Crecimiento Pendular

MAÑÍO *Podocarpus nubigenus*

Árbol



Carrasco, 2023

Especie nativa de los bosques templados del sur de Chile y los territorios adyacentes del sudoeste de Argentina. El Mañío es un árbol de gran belleza, por lo que es utilizado como árbol ornamental en zonas urbanas. Al ser un árbol de tamaño grande, se recomienda plantar en lugares amplios, preferentemente en zonas de gran humedad. No es recomendable situarlas bajo líneas de cables aéreos por su forma piramidal de crecimiento.

USO URBANO SUGERIDO: Parques, plazas y jardines, lugares con espacios.

Origen Nativo

Altura Máxima 25 a 30 m

Diámetro 6 a 8 m

Color Floración Verde Amarillento



Exposición Solar Sol



Rusticidad Media



Requerimiento Hídrico Moderado a Alto



Follaje Siempreverde



Época de Floración Primavera



Crecimiento Piramidal

MAYU *Sophora macrocarpa*

Árbol



Penarc, 2007 | Jardín Botánico de Viña del Mar, 2007

Especie endémica de Chile. Crece desde la Región de Coquimbo hasta la Región de la Araucanía. Es una especie de crecimiento rápido y longevidad media a alta, pudiendo llegar a vivir más de 100 años. Adaptable a una amplia gama de suelos con algo de materia orgánica, ph neutro a levemente ácido y buen drenaje. Al ser el mayu un árbol de porte pequeño, no existen inconvenientes de ser plantado en jardines y aceras.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, avenidas y calles.

Origen
Nativo

Altura Máxima
3 a 5 m

Diámetro
2 m

Color Floración
Amarillo Oro



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica

MOLLE *Schinus latifolius*

Árbol



Alarcón, 2008 | Jardín Botánico de Viña del Mar, 2007

Especie endémica de Chile. Se distribuye de forma natural desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Maule. Es un árbol de crecimiento rápido y longevidad media a alta, pudiendo llegar a vivir más de 100 años bajo condiciones adecuadas. Pese a ser un árbol pequeño, el molle es un árbol de gran prestancia y de alto valor ornamental. Por lo general el molle crece derecho cuando joven, pero luego su tronco va tomando su bella y característica forma tortuosa y copa extendida. No recomendamos plantarlo en aceras menores a 4 metros, ya que su ancha copa puede interferir con las edificaciones cercanas.

USO URBANO SUGERIDO: Parques, plazas y jardines, lugares con espacios.

Origen
Nativo

Altura Máxima
15 m

Diámetro
10 m

Color Floración
Amarillo Verdoso



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica
Extendida

ÑIRRE *Eucryphia glutinosa*

Árbol



Daderot, 2011

Especie endémica de Chile. Se encuentra desde la Provincia de Linares hasta la Provincia de Malleco, especialmente en la precordillera andina, aunque la especie se concentra en gran medida en la Región del Biobío. Es un árbol de crecimiento lento y longevidad media-alta (75 a 100 años). Requiere riego abundante por ser una especie higrófila. Se recomienda plantarlo en lugares húmedos o cercano a cursos de agua.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras, áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Nativo

Altura Máxima
5 m

Diámetro
3 a 4 m

Color Floración
Blanco

					
Exposición Solar Semisombra	Rusticidad Media	Requerimiento Hídrico Medio	Follaje Caducifolio	Época de Floración Verano	Crecimiento Esférica

PATAGUA *Crinodendron patagua*

Árbol



Arenas, 2023

Especie endémica de la zona central de Chile. Se distribuye entre la provincia de Quillota (Región de Valparaíso) y la provincia de Concepción (Región del Biobío). Especie rústica en cuanto a requerimientos de suelo y clima, pero prefiere los terrenos sueltos, profundos, de buen drenaje, con bastante humedad y fértiles. Es de resistencia media a la contaminación presente en las ciudades y le perjudica la contaminación industrial. Se ve muy afectado por sequías prolongadas, por lo que necesita riego en verano, para obtener un buen desarrollo y longevidad.

Resiste bien las podas y se puede mantener con un solo tallo principal, o bien, incentivar el desarrollo de varios tallos, con una temprana poda apical que promueve la formación de una enorme copa arbórea. Se recomienda usar tutor en los primeros años de vida para obtener un individuo bien conformado.

USO URBANO SUGERIDO: Especie recomendada para parques, plazas y jardines.

Origen
Nativo

Altura Máxima
15 m

Diámetro
6 m

Color Floración
Blanco

					
Exposición Solar Sol y Semisombra	Rusticidad Alta	Requerimiento Hídrico Medio	Follaje Siempreverde	Época de Floración Primavera Verano	Crecimiento Esférica

PEUMO *Cryptocarya alba*

Árbol



CONAF, 2013

Especie endémica de Chile, se distribuye desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Ríos. Debido a su característica de endémica se adapta bien a los climas templados. Resiste contaminaciones bajas, por ello no conviene exponerlo a contaminación industrial o de vías con tráfico intenso, el interior de parques prospera en mejores condiciones.

USO URBANO SUGERIDO: Especie recomendada para parques, plazas, jardines y vías con tránsito menor.

Origen
Nativo

Altura Máxima
15 a 25 m

Diámetro
12 a 15 m

Color Floración
Amarillo Verdoso



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano



Crecimiento
Esférica

PELÚ *Sophora cassioides*

Árbol



Dénes, 2012

Especie endémica y habita desde la Provincia de Petorca hasta la Provincia de Aysén. Requiere de buen drenaje, buen contenido de materia orgánica, pH neutro a ácido. Excelente especie para protección de cursos de agua y bajos inundables. Es un árbol de crecimiento rápido-medio y longevidad media, pudiendo llegar a vivir entre 50 a 80 años.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras amplias (mayores a 2 metros de ancho), áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Nativo

Altura Máxima
10 m

Diámetro
3 a 5 m

Color Floración
Amarillo Oro



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica
Extendida

PIMIENTO *Schinus molle*

Árbol



Arenas, 2023

Especie nativa de Chile y Perú, creciendo de forma natural desde la Región de Arica y Parinacota a la Región Metropolitana. Difundido en América desde Estados Unidos, México, Centroamérica, Bolivia, etc. También en Europa mediterránea, África oriental, Medio oriente e Israel.

Especie muy rústica adaptada a crecer en suelos deficitarios o con excesos de nutrientes, sin exigencias a la textura del mismo, aceptando suelos muy compactados. Necesita muy poca agua, siendo altamente resistente a la sequía. Resistente a ambientes contaminados como orillas de carretera y áreas mineras. No tolera bien las heladas. Soporta la salinidad, los vientos de gran intensidad y las altas temperaturas. Tolerancia bien las podas, se recomienda realizar podas de formación del o los ejes que se deseen, así como su copa, debido a la facilidad de rebrotación que presenta.

USO URBANO SUGERIDO: Jardines, plazas y parques. En las vías urbanas se recomienda cuando se cuente con espacio adecuado. No se recomienda cuando tiene cableado sobre él o pueden sus ramas llegar a éstos.

Origen Nativo

Altura Máxima 12 m

Diámetro 15 m

Color Floración **Amarillo Crema**



Exposición Solar Sol



Rusticidad Alta



Requerimiento Hídrico Bajo



Follaje Siempreverde



Época de Floración Primavera | Verano



Crecimiento Pendular

PITRA *Myrceugenia exsucca*

Árbol



Jardín Botánico de Viña del Mar, 2007

Especie nativa de Chile y Argentina. En Chile crece desde el sur de la Provincia de Choapa (Región de Coquimbo) hasta la Provincia de Chiloé (Región de Los Lagos). La pitra es un árbol de crecimiento lento. Su longevidad es indeterminada. La pitra es un árbol que destaca por su belleza y uso ornamental. Se recomienda ser plantado en ciudades, en lugares húmedos, o riberas de esteros y ríos. Puede mantenerse como árbol o en su forma arbustiva.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras amplias, áreas verdes, plazas y parques.

Origen Nativo

Altura Máxima 10 m

Diámetro 5 m

Color Floración **Blanco**



Exposición Solar Semisombra y Sombra



Rusticidad Alta



Requerimiento Hídrico Bajo a Moderado



Follaje Siempreverde



Época de Floración Verano | Otoño



Crecimiento Columnar Extendida

QUILLAY *Quillaja saponaria*

Árbol



Arenas, 2023 | CONAF, 2013

Árbol nativo de Chile y Perú. Resiste sequía, heladas, contaminación. Especie muy melífera. Fácil tendencia a pudrición en podas que no cierran bien, si no son adecuadamente tratados con cortes rectos y pasta poda. Produce abundantes brotes epicórmicos al sufrir podas drásticas, por lo cual no son recomendables de plantar bajo el tendido eléctrico.

USO URBANO SUGERIDO: Calles, avenidas, plazas y parques.

Origen
Nativo

Altura Máxima
15 m

Diámetro
8 a 10 m

Color Floración
Blanco Amarillento 
Amarillo Crema 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano



Crecimiento
Esférica

ROBLE PELLÍN *Nothofagus obliqua*

Árbol



CONAF, 2013

Especie nativa de los bosques templados de Chile y Argentina, creciendo desde la Región de O'Higgins hasta la Región de Los Lagos. Soporta las heladas. Requiere riego de forma mediana a abundante. Tolerancia a la poda. Se sugiere realizar podas de formación y limpieza como técnicas de mantenimiento. Resiste medianamente a la contaminación urbana e industrial.

USO URBANO SUGERIDO: Parques, plazas, jardines y vías de tránsito en grupos o como ejemplares aislados.

Origen
Nativo

Altura Máxima
40 m

Diámetro
20 m

Color Floración
Verde 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Moderado a Alto



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica
Columnar

ALGARROBO EUROPEO *Ceratonia siliqua*

Árbol



Wilson, 2014

El algarrobo es originario de la región mediterránea. Es un árbol que no necesita mucha agua para crecer ni para vivir normalmente, al ser una especie de gran rusticidad y resistencia a la sequía. En localidades áridas puede ser un importante reservorio de fauna y protector de la erosión por el desarrollo de sus raíces. No se recomienda plantarlo frente a vías urbanas y en aceras estrechas, dado que posee una copa extendida, pudiendo interferir con las edificaciones cercanas y el flujo vehicular. Su fuste irregular y su sistema radicular extenso hacen poco compatible su plantación en aceras.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras amplias, áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
10 m

Diámetro
6 a 10 m

Color Floración
Amarillo Rojizo 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Verano | Otoño



Crecimiento
Esférica
Extendida

ALMÉZ *Celtis australis*

Árbol



CONAF, 2013

El alméz habita en el sur de Europa, oeste de Asia y norte de África. Es una especie que posee gran resistencia a las sequías, prefiere exposición a pleno sol y tolera de buena manera la contaminación urbana e industrial. Es una especie con una velocidad de crecimiento medio y longevidad muy alta.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
25 m

Diámetro
8 a 10 m

Color Floración
Amarillo Verdoso 



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica
Ovoidal

ÁRBOL DE JUDEA *Cercis siliquastrum*

Árbol



Liakopoulus, 2017

Especie originaria de la zona norte del Mediterráneo, desde Francia hasta Oriente Próximo. Resiste el frío, hasta -10 °C pero no las heladas prolongadas. Es resistente a la sequía y el frío invernal, aunque no tolera el encharcamiento del suelo. Sufre con el viento, que puede partir los tallos, por lo que es conveniente incorporar un tutor de buena calidad al momento de la plantación, para conducir el crecimiento inicial del tronco lo más recto y vertical posible. Es una especie con una velocidad de crecimiento medio y longevidad baja-media.

USO URBANO SUGERIDO: Como árboles de alineación en vías urbanas, y en áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
8 m

Diámetro
5 a 8 m

Color Floración
Lila Rosáceo



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Irregular

ARCE NORUEGO *Acer platanoides*

Árbol



Wysocki, 2008 | CONAF, 2013

Este árbol se encuentra en el norte y noroeste de Europa, y en Asia. Crece bien en suelos profundos, fértiles y con suficiente humedad. Posee alta resistencia al viento y a la contaminación. Se recomienda plantarlo en espacios amplios, preferentemente húmedos. Es una especie de crecimiento rápido y longevidad alta. Puede llegar a los 150-200 años.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
30 m

Diámetro
12 m

Color Floración
Amarillo Verdoso



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Moderado a Alto



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Esférica
Extendida

CRESPÓN *Lagerstroemia indica*

Árbol



Arenas, 2023

Árbol originario de Asia (China, Japón, Himalaya e India). Es un árbol rústico, poco exigente en cuanto al tipo de suelo, pero los prefiere arenosos, bien drenados, húmedos, fertilidad media y de pH neutro. Su hábito natural es cerrado y compacto, pero al podar las ramas interiores toma una forma de copa más abierta, más ornamental. Árbol de crecimiento lento y longevidad alta.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras estrechas, áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
5 m

Diámetro
3 a 5 m

Color Floración

- Rosa ●
- Blanco ○
- Lila ●



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera | Verano



Crecimiento
Abanico

JACARANDÁ *Jacaranda mimosifolia*

Árbol



Arenas, 2023

Originario de Sudamérica. Está distribuido en México, Brasil, Bolivia, Paraguay y también en el norte y nordeste argentino. Es un árbol muy sensible a temperaturas inferiores a -1 °C continuadas (más de 4 h). Resiste una sequedad débil. Se desrama con vientos y tormentas de mediana intensidad. Se desarrolla en suelos húmedos y la sequía limita su crecimiento. No se recomienda su plantación en aceras estrechas o menores a 6 m de ancho por su copa extendida, tampoco se recomienda plantarlo cercano a vías de alto tránsito vehicular, ya que les afecta la contaminación urbana intensiva. Es un árbol de crecimiento rápido-medio y longevidad alta, pudiendo vivir más de 100 años.

USO URBANO SUGERIDO: Áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
15 m

Diámetro
8 a 15 m

Color Floración

- Azul Violáceo ●



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Media



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera | Verano



Crecimiento
Esférica Irregular

MIOPORO *Myoporum laetum*

Árbol



Kampf, 2022

Árbol originario de Nueva Zelanda. Aguanta muy bien la proximidad del mar, el viento y los terrenos arenosos. Especie de porte pequeño, por lo que puede ser utilizado sin muchas complicaciones en ciudades y jardines. Puede ser usado también en espacios amplios como rotondas o en orillas de carreteras, conformando setos altos. Es un árbol de crecimiento rápido y longevidad media.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras (mayores a 2 m de ancho) como en áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
8 m

Diámetro
3 a 4 m

Color Floración
Blanco

					
Exposición Solar Sol	Rusticidad Alta	Requerimiento Hídrico Bajo a Moderado	Follaje Siempreverde	Época de Floración Primavera	Crecimiento Esférica

PATA DE VACA *Bauhinia forficata*

Árbol



CONAF, 2013

Árbol originario de Sudamérica, distribuyéndose naturalmente al sur del Brasil, Argentina subtropical y zona norte del Uruguay. Es una especie que no tolera heladas y es sensible al frío. No es un árbol de suelos exigentes. Prefiere ligeros, fértiles y bien drenados. De crecimiento lento-medio y longevidad media.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras (mayores a 2 m de ancho) como en áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
15 m

Diámetro
4 m

Color Floración
Blanco

					
Exposición Solar Sol	Rusticidad Media	Requerimiento Hídrico Bajo a Moderado	Follaje Caducifolio	Época de Floración Enero a Marzo	Crecimiento Esférica

PERALITO DEL JAPÓN *Koelreuteria paniculata*

Árbol



Lavin, 2022

Originaria del este de Asia, en China y Corea. Prefiere el pleno sol y los suelos profundos, pobres y arenosos. Se adapta bien al trasplante. Soporta muy mal la poda severa, ya que su madera es blanda y fibrosa. Es un árbol con velocidad de crecimiento medio y longevidad media.

USO URBANO SUGERIDO: Aceras, áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
8 m

Diámetro
6 m

Color Floración
Amarillo 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Media



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Caducifolio



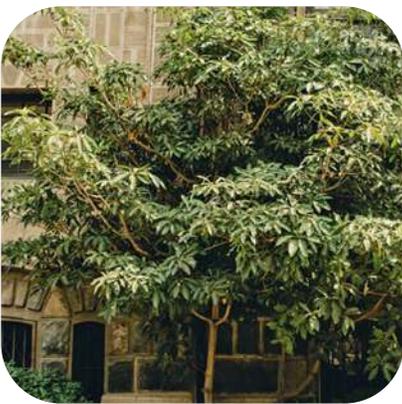
Época de Floración
Noviembre a Diciembre



Crecimiento
Irregular

PITOSPORO ONDULATA *Pittosporum undulatum*

Árbol



CONAF, 2013

Originario de Australia. Es una especie poco exigente, bastante resistente a la sequía y al frío. No tolera los encharcamientos, por lo que la zona de plantación debe estar muy bien drenada. Cumple además otros servicios ecosistémicos en ciudades, tales como alimento para la fauna, hábitat para la fauna, restauración ecológica. Su velocidad de crecimiento es media y longevidad media (35 - 100 años).

USO URBANO SUGERIDO: Aceras amplias (mayores a 3,5 metros de ancho), áreas verdes, plazas y parques.

Origen
Exótico

Altura Máxima
8 m

Diámetro
5 a 8 m

Color Floración
Blanco 
Blanco Crema 



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera



Crecimiento
Ovoidal
Irregular

CHAMIZA

Bahia ambrosoides

Arbusto



Shebs, 2007

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos. Para mantener su forma compacta es necesario realizar una poda de rebaje después de su floración.

Origen
Nativo

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1,5 m

Color Floración
Blanco



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

CHILCA

Baccharis patagonica

Arbusto



Gaspar, 2010

Especie que requiere de un suelo con buen drenaje, buen contenido de materia orgánica, pH neutro a moderadamente ácido. Tolera bien la poda. Destaca por la delicadeza de su follaje.

Origen
Nativo

Altura Máxima
2 m

Diámetro
2 m

Color Floración
Blanco



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

COLLIGUAY *Colliguaja odorifera* Molina

Arbusto



Dassori, 2020

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos. Requiere poda para mantener su forma compacta. Podar después de la floración.

Origen
Nativo

Altura Máxima
1,5 m

Diámetro
1,5 m

Color Floración
Amarillo Rojizo 



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera

CORONTILLO *Escallonia pulverulenta*

Arbusto



Consulta plantas, 2016

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos, con buen drenaje y pH neutro a moderadamente ácido. Muy atractiva para insectos benéficos y polinizadores. Especie con aptitud para la producción de mieles monoflorales. Sus flores cuentan con aroma.

Origen
Nativo

Altura Máxima
10 m

Diámetro
6 m

Color Floración
Blanco 



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

CHILCO ROJO

Fuchsia magellanica

Arbusto



Bouchard, 2023

Especie que requiere de un suelo con buen contenido de materia orgánica, pH neutro a moderadamente ácido. Especie de floración abundante y atractiva, muy visitada por abejas, abejorros y picafloros.

Origen
Nativo

Altura Máxima
2 m

Diámetro
2,5 m

Color Floración
Rosado Fucsia 



Exposición Solar
Semisombra



Requerimiento Hídrico
Moderado a Alto



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

GUINDILLA

Guindilia trinervis

Arbusto



Jardín botánico de Viña del Mar, 2009

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos, con buen drenaje. Apta para jardines de cordillera.

Origen
Nativo

Altura Máxima
1,2 m

Diámetro
1 m

Color Floración
Amarillo Verdoso 



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera

MARAVILLA DEL CERRO

Flourensia revoluta

Arbusto



Culbert, 2013

Especie adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelos, con buen drenaje. Especie de floración abundante y apta para jardines de cordillera.

Origen
Nativo

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1,5 m

Color Floración
Amarillo



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Invierno | Primavera

MICHAY EMPETRIFOLIA

Berberis empetrifolia

Arbusto



Culbert, 2013

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos. Especie apta para jardines de alta cordillera.

Origen
Nativo

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1,2 m

Color Floración
Amarillo



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

PICHI ROMERO

Fabiana imbricata

Arbusto



Barra, 2001

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos, con buen drenaje. Muy atractiva por su follaje verde y abundante floración. Se usa como follaje ornamental.

Origen
Nativo

Altura Máxima
1,5 m

Diámetro
1,3 m

Color Floración
Blanco a Lila



Época de Floración
Primavera | Verano



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde

SIETE CAMISAS

Escallonia rubra

Arbusto



Schieber, 2014

Especie adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelos, pH desde neutro a moderadamente ácido, con algo de materia orgánica. Muy atractiva para insectos benéficos y polinizadores. Especie con aptitud para la producción de mieles monoflorales.

Origen
Nativo

Altura Máxima
2 m

Diámetro
1,5 m

Color Floración
Rosado Rojizo



Época de Floración
Primavera a Otoño



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde

ABELIA BLANCA

Fabelia grandiflora

Arbusto



Zuber, 2022

Especie adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelos, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1,5 m

Diámetro
1,4 m

Color Floración
Blanco



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Moderado a Alto



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

AZALEA

Rhododendron indicum

Arbusto



Koishikawa, 2023 | Korzun, 2012

Especie que se caracteriza por tener una abundante floración, estas son grandes y de variados colores, lo que la hace ideal para exteriores e interiores. Se desarrolla mejor en suelos ácidos y con buen drenaje.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1,5 m

Color Floración
Varios



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Invierno | Primavera

COPROSMA KIRKI

Coprosma kirkii

Arbusto



Alex, 2020

Arbusto originario de Nueva Zelanda. Es una especie de comportamiento rastroso en un comienzo para luego volverse semi erguido. No presenta floración.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1,5 m



Exposición Solar
Semisombra



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Sin floración visible

COTONEASTER

Cotoneaster adpressus

Arbusto



Bristow, 2022

Arbusto de comportamiento horizontal, su principal atractivo radica en sus frutos rojos que aparecen luego de la floración, también es atractivo en otoño cuando su follaje se vuelve rojizo.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,3 m

Diámetro
2 m

Color Floración
Rosado



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Primavera

DIMORFOTECA

Dimorphotheca spp.

Arbusto



Municipalidad de Las Condes, 2023

Especie nativa de Sudáfrica. Crecen bien en maceta. Puedes multiplicarla mediante esquejado de sus tallos o mediante la germinación de las semillas.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1,2 m

Color Floración
Rosado a Blanco 
Mezclado 



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo a Moderado



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

EVÓNIMO

Euonymus japonicus

Arbusto



Verlynda, 2019

Especie nativa de Corea, China y Japón, ideal para formar setos. Se ha empleado tradicionalmente por sus propiedades medicinales e insecticidas.

Origen
Exótico

Altura Máxima
2 m

Diámetro
2 m



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Sin floración visible

FORSITIA

Forsythia intermedia

Arbusto



Ziarnek, 2020

Originaria de Norte de Albania y Sur de Yugoslavia. Se propaga fácilmente por estacas de madera dura puestas en vivero al principio de la primavera. Se recomienda podar después de la floración.

Origen
Exótico

Altura Máxima
2 m

Diámetro
3 m

Color Floración
Amarillo ●



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Caducifolio



Época de Floración
Invierno | Primavera

LAVANDA INGLESA

Lavandula angustifolia

Arbusto



Zell, 2009

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos. Muy atractiva para insectos benéficos y polinizadores. Sus flores cuentan con un aroma intenso.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,7 m

Diámetro
0,7 m

Color Floración
Azul Violáceo ●



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

ARTEMISA *Tanacetum parthenium*

Arbusto



Jamison, 2023

Especie de floración abundante, utilizada tradicionalmente como planta medicinal para una gran cantidad de usos y también como planta ornamental.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1 m

Color Floración
Blanco



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

PAQUERETTE *Euryops pectinatus*

Arbusto



Arenas, 2023

Especie originaria de Sudáfrica. Soporta largos periodos de sequedad, pero es aconsejable suministrarle agua de vez en cuando. Se puede multiplicar por esquejes en primavera.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1,5 m

Diámetro
0,7 m

Color Floración
Amarillo



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

VERÓNICA *Hebe buxifolia*

Arbusto



Ziarnek, 2019

Especie adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelos, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

Origen
Exótico

Altura Máxima
1 m

Diámetro
1 m

Color Floración
Morado



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

ARMERIA *Armeria maritima*

Floral



Hillewaert, 2008

Especie adaptable a una amplia gama de suelos. Resiste condiciones de primera línea de costa.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,2 m

Diámetro
0,4 m

Color Floración
Blanco a Rosado



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Moderado a Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

CALLE CALLE

Libertia chilensis

Floral



Municipalidad de Las Condes, 2023

Especie adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelos, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. Destaca por su floración prolongada.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,8 m

Diámetro
0,6 m

Color Floración
Blanco



Exposición Solar
Sol y Sombra



Requerimiento Hídrico
Moderado a Alto



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

GEUM ROJO

Geum Magellanicum

Floral



Golik, 2016

Especie que requiere de suelo con buen drenaje y buen contenido de materia orgánica.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,6 m

Diámetro
0,6 m

Color Floración
Rojo Anaranjado



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

HUASITA *Clarkia Tenella*

Floral



Zona, 2010

Especie adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos. Hierba anual de floración primaveral, muy llamativa. Apta para incorporar en praderas florales.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,25 m

Diámetro
0,15 m

Color Floración
Morado



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Anual



Época de Floración
Primavera

HUILMO *Sisyrinchium arenarium*

Floral



Arenas, 2023

Especie Adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos, con buen drenaje.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,8 m

Diámetro
1 m

Color Floración
Amarillo



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera

PATA DE GUANACO

Cistanthe Grandiflora

Floral



Cameron y Duff, 2010

Especie Adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelos. Tolera suelos salinos. De gran valor ecológico, sus flores son muy atractivas para polinizadores nativos. Excelente especie para cultivar en maceta en lugares asoleados.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,4 m

Diámetro
0,4 m

Color Floración
Rosado
Fucsia



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

VARA DE MÁRMOL

Francoa Appendiculata

Floral



Mansfeld, 2011

Especie que requiere de suelos con buen drenaje y buen contenido de materia orgánica. Ph neutro a ácido. Sobresale por la belleza de sus flores. De fácil resiembra.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,6 m

Diámetro
0,7 m

Color Floración
Blanco a Rosado



Exposición Solar
Semisombra
y Sombra



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera

GAZANIA *Gazania rigens*

Floral



Municipalidad de Las Condes, 2023

Especie originaria de Sudáfrica y Mozambique. Se ha naturalizado en otras partes del mundo y se cultiva como planta ornamental. Cierra sus flores cuando cae el sol y las vuelve a abrir cuando sale.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,2 m

Diámetro
0,3 m

Color Floración

- Naranja ●
- Rosado ●
- Amarillo ●
- Rojo ●



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

TRITOMA *Kniphofia Citrina*

Floral



Municipalidad de Las Condes, 2023

Originaria del sur de África. Adaptable a una amplia gama de texturas y calidad de suelos. Muy resistente a la sequía y excelente alternativa en jardines de roca y taludes.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,8 m

Diámetro
0,8 m

Color Floración

- Naranja ●
- Amarillo ●



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Verano | Otoño

TULBALGIA

Tulbaghia Violacea

Floral



Arenas, 2023

Originaria del sur de África, es una especie resistente a la sequía que expele un fuerte olor a ajo, por eso se le llama también "Ajillo" o "Flor del ajo". Es excelente para repeler conejos y moscas. Tiene una floración abundante y hermosa.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,6 m

Diámetro
0,5 m

Color Floración
Lila



Exposición Solar
Sol y Semisombra



Requerimiento Hídrico
Medio



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera a Otoño

ALOE

Aloe Saponaria

Floral



Cillas, 2008

Suculenta de Aloe endémica de Sudáfrica. Especie apropiada para el uso en jardines, rocallas y taludes. De fácil mantención y muy bajo requerimiento hídrico.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,3 m

Diámetro
0,4 m

Color Floración
Rojo
Naranja



Exposición Solar
Sol



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera

APTENIA *Aptenia cordifolia*

Cubresuelos



Arenas, 2023

Originaria de Sudáfrica con hojas tipo suculenta escarchada. Muy resistente a la sequía, incluso al riego cero, pero se deben evitar encharcamientos.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,1 m

Color Floración
Rosado

Exposición Solar
Sol

Rusticidad
Alta

Requerimiento Hídrico
Bajo

Follaje
Siempreverde

Época de Floración
Primavera

DOCA *Carpobrotus chilensis*

Cubresuelos



Arenas, 2023

Especie de planta suculenta originaria de la costa chilena. Se utiliza en taludes y grandes extensiones donde hay poca agua. Funciona muy bien en dunas y sectores costeros.

Origen
Nativo

Altura Máxima
0,2 m

Color Floración
Fucsia

Exposición Solar
Sol

Rusticidad
Alta

Requerimiento Hídrico
Bajo

Follaje
Siempreverde

Época de Floración
Primavera | Verano

DOQUILLA *Lampranthus roseus*

Cubresuelos



Arenas, 2023

Originaria de Sudáfrica, de hojas suculentas de un color verde brillante y con unas flores como rayito de sol enana.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,2 m

Color Floración
Fucsia 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Verano

MIOPORO RASTRERO *Myoporum parvifolium*

Cubresuelos



Arenas, 2023

Originaria de Australia, es una especie rastrera con flores pequeñas con aroma a miel y rápido crecimiento.

Origen
Exótico

Altura Máxima
0,2 m

Color Floración
Blanco 



Exposición Solar
Sol



Rusticidad
Alta



Requerimiento Hídrico
Bajo



Follaje
Siempreverde



Época de Floración
Primavera | Verano

ANEXO 2

ESPECIES NO RECOMENDADAS

Son aquellas que por su comportamiento natural (toxicidad, condiciones mecánicas desfavorables o transmisión excesiva de fitopatologías o alérgenos) puedan presentar riesgos a la población; o hayan sido declaradas como especies invasoras; o existan otros criterios debidamente fundamentados para su prohibición.

Se considerarán especies prohibidas las siguientes:

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Consideración
1	Abedul	<i>Betula pendula</i>	Altos requerimientos hídricos. Mala adaptación al clima. Corta vida en clima tipo mediterráneo.
2	Acacio bola	<i>Umbraculifera</i>	Altos requerimientos hídricos, se envejece prematuramente. Destaca por su tamaño reducido que permite ser plantado bajo tendido de cables eléctricos.
3	Acacio	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Frecuente caída de ramas y prematuro envejecimiento por estrés hídrico.
4	Ailanto	<i>Ailanthus altissima</i>	Muy rústico pero invasor por hijuelos de raíz y semillas de fácil germinación.
5	Álamos (blanco, negro y deltoides)	<i>Populus spp. P. alba, P. nigra, P. deltoides</i>	Sistema radicular invasor. Facilidad de desganche de ramas. Alta extracción de agua del suelo. Efecto alérgico. Alta susceptibilidad a plagas y enfermedades.
6	Almendro	<i>Prunus amygdalus</i>	Alta susceptibilidad a ácaros y quintra. Requiere de constantes podas. Envejece prematuramente.
7	Araucaria brasilera	<i>Araucaria angustifolia</i>	Altos requerimientos hídricos y humedal ambiental. Se desengancha con facilidad, peligro de caída de ramas, se usa en lugares amplios.
8	Arce negundo	<i>Acer negundo</i>	Alta susceptibilidad a ácaros y corta vida. Altos requerimientos hídricos.
9	Aromo común	<i>Acacia dealbata</i>	Carácter invasor por raíces y semillas. No permite el crecimiento de otras especies cerca. Facilidad de desganche de ramas. Corta vida.
10	Aromo siempre en flor	<i>Acacia semperflorens</i>	Alta susceptibilidad a plagas.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Consideración
11	Canelo	<i>Drimys winteri</i>	Altos requerimientos hídricos. Requiere sombreado en etapa inicial.
12	Casuarina	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Requiere situaciones paisajísticas particulares (cortinas cortavientos).
13	Encina inglesa	<i>Quercus robur</i>	Alta susceptibilidad a plagas de insectos chupadores.
14	Eucaliptus	<i>Eucalyptus spp.</i>	Invasión radicular. Facilidad de desganche de ramas. Alta extracción de agua del suelo.
15	Falso plátano	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Mala adaptación al clima. Su crecimiento se ve reducido y estancado a causa de la sequedad del aire y déficit hídrico.
16	Grevillea	<i>Grevillea robusta</i>	Alta susceptibilidad a plagas. Caída constante de material vegetal de difícil degradación. No plantar bajo tendido eléctrico.
17	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Alta susceptibilidad a plagas y enfermedades.
18	Litre	<i>Lithraea caustica</i>	Altamente alergénico. Se recomienda sólo para reforestaciones de cerros, precordillera y áreas verdes visuales.
19	Olmo	<i>Ulmus spp.</i>	Grave ataque de plaga vaquita del olmo (<i>Xanthogaleruca luteola</i>). Carácter invasor por semillas e hijuelos de raíz.
20	Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>	Alta susceptibilidad a plagas y enfermedades. Peligro de caída de grandes frutos limitan sus posibilidades de uso.
21	Plátano oriental	<i>Platanus x acerifolia</i>	Por efecto alergénico.
22	Quercus macrocarpa	<i>Quercus macrocarpa</i>	Lento crecimiento y es afectado por sequedad ambiental.
23	Sterculia	<i>Sterculea discolor</i>	Sensible a heladas en los primeros estados de desarrollo.
24	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Sensible a heladas en primeros estados de desarrollo.

- Abd Elfattah, S. E., Abdel-Aziz, A. A. and El-Bagoury, K. F. (2019). 'MANAGEMENT OF TURF IRRIGATION SYSTEM UNDER USING GRAY WATER'. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences. Ain Shams University, Faculty of Agriculture, 27 (1), pp.147–160. doi: 10.21608/ajs.2019.43075.
- Ascenso, A., Augusto, B., Silveira, C., Rafael, S., Coelho, S., Monteiro, A., Ferreira, J., Menezes, I., Roebeling, P. and Miranda, A. I. (2021). 'Impacts of nature-based solutions on the urban atmospheric environment: a case study for Eindhoven, The Netherlands'. Urban Forestry & Urban Greening, 57, p. 126870. doi: 10.1016/j.ufug.2020.126870.
- Bakhmatova, K. A., Matynyan, N. N. and Sheshukova, A. A. (2022). 'Anthropogenic Soils of Urban Parks: A Review'. Eurasian Soil Science, 55 (1), pp. 64–80. doi: 10.1134/S1064229322010021.
- Chen, J. and Hoek, G. (2020). 'Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis'. Environment International, 143, p. 105974. doi: 10.1016/j.envint.2020.105974.
- Ciudades verdes (2023), Diseño de áreas verdes sustentables, Chile.
- Coelho, S., Ferreira, J., Rodrigues, V. and Lopes, M. (2022). 'Source apportionment of air pollution in European urban areas: Lessons from the ClairCity project'. Journal of Environmental Management, 320, p. 115899. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115899.
- Dorst, H., van der Jagt, A., Raven, R. and Runhaar, H. (2019). 'Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept'. Sustainable Cities and Society, 49, p. 101620. doi: 10.1016/j.scs.2019.101620.
- Friends of Regent's Park & Primrose Hill. (2021). 'The Community Wildlife Garden'. Friends of Regent's Park & Primrose Hill, 4 June. Available at: <https://www.friendsofregentspark.org/in-the-park/gardens/the-community-wildlife-garden/> (Accessed: 02 November 2023).
- GIZ. (2017). Análisis geoespacial de canales de riego en relación a las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs) y áreas verdes en el ámbito de Lima Metropolitana.
- GIZ (2021). Guía de recomendaciones para el diseño de espacios públicos con soluciones basadas en la naturaleza. Quito, Ecuador. 43pp.
- Harivandi, M. A. (2004). 'A REVIEW OF SPORTS TURF IRRIGATION WITH MUNICIPAL RECYCLED WATER'. Acta Horticulturae, (661), pp. 131–136. doi: 10.17660/ActaHortic.2004.661.16.
- Hirzel C., J. (2020). 'Suelos de la Región de Ñuble: caracterización general'. Available at: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/3626> (Accessed: 25 October 2023).

INE (2020). INDICADORES DE CALIDAD DE PLAZAS Y PARQUES URBANOS EN CHILE 2019. Available at: https://geoarchivos.ine.cl/Files/Calidad_PIPq/INDICADORES%20DE%20CALIDAD%20%C3%81REAS%20VERDES.pdf.

Inzunza, J. C. (2009). 'Relación entre el viento Puelche y la ocurrencia de incendios forestales en la Región del Bío Bío, Chile'. *Ingeniería y Ciencia*, 5 (10), pp. 33–48.

Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., Haase, D., Knapp, S., Korn, H., Stadler, J., Zaunberger, K. and Bonn, A. (2016). 'Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action'. *Ecology and Society*. Resilience Alliance Inc., 21 (2). Available at: <https://www.jstor.org/stable/26270403> (Accessed: 9 October 2023).

Luebert, F & Pliscoff, P. (2018). *Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile*. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 381 pp.

Meili, N., Manoli, G., Burlando, P., Carmeliet, J., Chow, W. T. L., Coutts, A. M., Roth, M., Velasco, E., Vivoni, E. R. and Fatichi, S. (2021). 'Tree effects on urban microclimate: Diurnal, seasonal, and climatic temperature differences explained by separating radiation, evapotranspiration, and roughness effects'. *Urban Forestry & Urban Greening*, 58, p. 126970. doi: 10.1016/j.ufug.2020.126970.

Ministerio del Medio Ambiente. (2023). *Atlas de Riesgos Climáticos*. Available at: https://arclim.mma.gob.cl/features/datos_climaticos/regiones/ (Accessed: 15 October 2023).

Mohammadyari, F., Zarandian, A., Mirsanjari, M. M., Suziedelyte Visockiene, J. and Tumeliene, E. (2023). 'Modelling Impact of Urban Expansion on Ecosystem Services: A Scenario-Based Approach in a Mixed Natural/Urbanised Landscape'. *Land*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 12 (2), p. 291. doi: 10.3390/land12020291.

ODEPA. (2018). *Región de Ñuble. Información Regional 2018*. Available at: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/Ñuble.pdf>.

Pouyat, M. P.-Z., Richard V. (2017). 'The effects of urban expansion on soil health and ecosystem services: An overview'. in *Urban Expansion, Land Cover and Soil Ecosystem Services*. Routledge.

Rahman, M. A., Stratopoulos, L. M. F., Moser-Reischl, A., Zölch, T., Häberle, K.-H., Rötzer, T., Pretzsch, H. and Pauleit, S. (2020). 'Traits of trees for cooling urban heat islands: A meta-analysis'. *Building and Environment*, 170, p. 106606. doi: 10.1016/j.buildenv.2019.106606.

Rivas-Maldonado, J. and Loyola-Gómez, C. (2022). 'Desarrollo de la región de Ñuble: prospectiva según la permeabilidad de los suelos'. *Tiempo y Espacio*, (49), pp. 64–79. doi: 10.22320/rte.vi49.5827.

Robitu, M., Musy, M., Inard, C. and Groleau, D. (2006). 'Modeling the influence of vegetation and water pond on urban microclimate'. *Solar Energy. (Urban Ventilation)*, 80 (4), pp. 435–447. doi: 10.1016/j.solener.2005.06.015.

SINCA. (2023). Región de Ñuble - Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire. Available at: <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/XVI> (Accessed: 23 October 2023).

SMA (2022). INFORME DEL ESTADO DE AVANCE DE LAS MEDIDAS E INSTRUMENTOS DEL PLAN AÑO 2021. PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LAS COMUNAS DE CHILLAN Y CHILLAN VIEJO DECRETO SUPREMO N°48/2015 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Available at: <https://transparencia.sma.gob.cl/doc/resoluciones/PPDA/InformeAvance/2021/InformeEstadoAvancePDACHillan2021.pdf>.

Tosso, J. (1985). 'Suelos Volcánicos de Chile'. Available at: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/35623> (Accessed: 15 October 2023).

Ulpiani, G. (2021). 'On the linkage between urban heat island and urban pollution island: Three-decade literature review towards a conceptual framework'. *Science of The Total Environment*, 751, p. 141727. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141727.

Viippola, V., Whitlow, T. H., Zhao, W., Yli-Pelkonen, V., Mikola, J., Pouyat, R. and Setälä, H. (2018). 'The effects of trees on air pollutant levels in peri-urban near-road environments'. *Urban Forestry & Urban Greening. (Special feature: Strategic gardens and gardening: Inviting a widened perspective on the values of private green space)*, 30, pp. 62–71. doi: 10.1016/j.ufug.2018.01.014.

Yao, H., Li, Z., Geisen, S., Qiao, Z., Breed, M. F. and Sun, X. (2023). 'Degree of urbanization and vegetation type shape soil biodiversity in city parks'. *Science of The Total Environment*, 899, p. 166437. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.166437.



GUÍA DE DISEÑO DE ÁREAS VERDES
PARA LA REGIÓN DEL ÑUBLE
2023