

CIRCULAR N°: 6

ANT : Resolución Exenta N°1407 del 30 de agosto de 2021 que declara situación de emergencia climática en la RMS.

Circular n°13 del 21 de Septiembre de 2022: Remite primera versión sobre "CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA FORMULACION DE INICIATIVAS DE INVERSION EN ESPACIOS ABIERTOS"

MATERIA: Remite segunda versión sobre CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA FORMULACION DE INICIATIVAS DE INVERSION EN ESPACIOS ABIERTOS"

SANTIAGO, 20-03-2023

**DE : GABRIELA ELGUETA POBLETE
GOBERNADORA REGIONAL (S)
GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO**

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN.

Junto con saludar, informamos que el Departamento de Medio Ambiente, Biodiversidad y Acción Climática de este Gobierno Regional, durante los meses de octubre a diciembre de 2022, realizó varias capacitaciones y reuniones con funcionarios municipales, del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, y del Ministerio de Vivienda, con el objetivo de orientar sobre la aplicabilidad de los "Criterios de Sostenibilidad en Eficiencia Hídrica y Energética" para la formulación de iniciativas de inversión en espacios abiertos (en adelante "Criterios de sostenibilidad").

En estas instancias se constató la necesidad de realizar mejoras al set de documentos que conforman los "Criterios de Sostenibilidad", es por esto que, a través de esta circular se envía una versión actualizada de éstos, por lo que les solicitamos transmitir a las distintas unidades que participan en la formulación de proyectos, considerar estos lineamientos en las iniciativas de inversión que postulan a financiamiento del programa 02 del presupuesto del Gobierno Regional.

Para cualquier consulta, se solicita remitirlas a la profesional del Departamento de Medio Ambiente, Maria Inés Diaz, al correo mdiaz@gobiernosantiago.cl.

Sin otro particular saluda atentamente,

Sin otro particular saluda atentamente,



FIRMADO

GABRIELA ELGUETA POBLETE

CARGO : GOBERNADOR/A REGIONAL (S)

SERIE : 5656418815743156209

MRT/JMV/MFO/MDG/mdg

Distribución :

- Alcalde I. Municipalidad de Alhué
- Alcalde I. Municipalidad de Buin
- Alcaldesa I. Municipalidad de Calera de Tango
- Alcaldesa I. Municipalidad de Cerrillos
- Alcalde I. Municipalidad de Cerro Navia
- Alcaldesa I. Municipalidad de Colina
- Alcalde I. Municipalidad de Conchalí
- Alcalde I. Municipalidad de Curacaví
- Alcalde I. Municipalidad de El Bosque
- Alcaldesa I. Municipalidad de El Monte
- Alcalde I. Municipalidad de Estación Central
- Alcalde I. Municipalidad de Huechuraba
- Alcalde I. Municipalidad de Independencia
- Alcalde I. Municipalidad de Isla de Maipo
- Alcalde I. Municipalidad de La Cisterna
- Alcalde I. Municipalidad de La Florida
- Alcalde I. Municipalidad de La Granja
- Alcaldesa I. Municipalidad de La Pintana
- Alcalde I. Municipalidad de La Reina
- Alcalde I. Municipalidad de Lampa
- Alcaldesa I. Municipalidad de Las Condes
- Alcalde I. Municipalidad de Lo Barnechea
- Alcaldesa I. Municipalidad de Lo Espejo
- Alcaldesa I. Municipalidad de Lo Prado
- Alcaldesa I. Municipalidad de Macul

- Alcaldesa I. Municipalidad de Maipú
- Alcaldesa I. Municipalidad de María Pinto
- Alcaldesa I. Municipalidad de Melipilla
- Alcaldesa I. Municipalidad de Ñuñoa
- Alcalde I. Municipalidad de Padre Hurtado
- Alcalde I. Municipalidad de Paine
- Alcalde I. Municipalidad de Pedro Aguirre Cerda
- Alcalde I. Municipalidad de Peñaflores
- Alcaldesa I. Municipalidad de Peñalolén
- Alcalde I. Municipalidad de Pirque
- Alcaldesa I. Municipalidad de Providencia
- Alcalde I. Municipalidad de Pudahuel
- Alcalde I. Municipalidad de Puente Alto
- Alcalde I. Municipalidad de Quilicura
- Alcaldesa I. Municipalidad de Quinta Normal
- Alcalde I. Municipalidad de Recoleta
- Alcalde I. Municipalidad de Renca
- Alcalde I. Municipalidad de San Bernardo
- Alcalde I. Municipalidad de San Joaquín
- Alcalde I. Municipalidad de San José de Maipo
- Alcaldesa I. Municipalidad de San Miguel
- Alcalde I. Municipalidad de San Pedro
- Alcalde I. Municipalidad de San Ramón
- Alcaldesa I. Municipalidad de Santiago
- Alcalde I. Municipalidad de Talagante
- Alcalde I. Municipalidad de Tiltil
- Alcalde I. Municipalidad de Vitacura
- Director Regional de Arquitectura
- Seremi RMS de Medio Ambiente
- Seremi RMS de Ministerio de Desarrollo Social y Familia
- Seremi RMS de Vivienda y Urbanismo
- Directora SERVIU RMS
- Seremi RMS MOP
- Secretaria Ejecutiva Consejo Regional
- Administración Regional
- Departamento de Medio Ambiente y Acción Climática
- Gabinete
- División de Infraestructura y Transporte
- División Planificación y Desarrollo Regional
- Oficina de Partes
- Departamento Análisis y Evaluación de Inversiones

GUÍA GENERAL

**“CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA Y ENERGÉTICA, PARA
LA FORMULACIÓN DE INICIATIVAS DE INVERSIÓN EN ESPACIOS ABIERTOS”
FINANCIADOS POR EL GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO**

Santiago, marzo de 2023

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	3
II. ALCANCES Y RESPONSABLES:	5
III. MARCO NORMATIVO	5
IV. OBLIGATORIEDAD DE LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD:	6
V. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA	7
CRITERIO N°1: SELECCIÓN DE ESPECIES	8
CRITERIO N°2: PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.	10
CRITERIO N°3: RESTRICCIONES EN EL USO DE CÉSPED	12
CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES	14
CRITERIO N° 5 HIDROZONAS	17
CRITERIO N°6: MEJORAR LA CONDICION BIOLOGICA DEL SUELO	19
CRITERIO N°7: GESTION SOSTENIBLE DE AGUAS LLUVIAS	20
CRITERIO N°8: MANTENCION	22
CRITERIO N°9: DIVULGACIÓN SOCIAL	24
VI. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
CRITERIO N°10: REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR	26
CRITERIO N° 11: REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR	26
CRITERIO N°12: REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR:	26
CRITERIO N°13: SISTEMAS DE CONTROL	27
CRITERIO N°14: UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA	27
CRITERIO N°15: USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	27
VII. MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA REVISIÓN DE INICIATIVA POR EL GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO.	27
VIII. GLOSARIO	29
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento ha sido preparado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Regional Metropolitano con el objetivo de orientar principalmente a Municipalidades, Universidades, Corporaciones, Fundaciones y Servicios Públicos de la Región Metropolitana que postulan al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) con iniciativas nuevas, de conservación¹ y construcción de espacios abiertos, respecto de aquellos requisitos mínimos asociados a la eficiencia hídrica y energética, que deberían presentar todos los proyectos de edificación, parques y de espacios públicos².

Para la elaboración de este documento se ha considerado información actualizada del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, proyectos del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) en el ámbito de la gestión hídrica y manejo de áreas verdes, e investigaciones de académicos en las áreas de riego, arbolado urbano, restauración biológica de suelos y mantención de áreas verdes.

La infraestructura pública, y en particular los espacios públicos, tienen una función primordial en la organización territorial y en la calidad de vida de sus habitantes y sus barrios. Sin embargo, para que estos efectivamente generen beneficios a largo plazo, se requiere de sostenibilidad en el tiempo y de la implementación de mecanismos de gestión capaces de garantizar su uso, pues este será el indicador básico de su adecuación al entorno social, de su justificación como inversión y de su rentabilidad futura.

Para efectos operativos, se entenderán como espacios abiertos todos aquellos espacios que por sus características de uso y funcionalidad no contemplan techumbres y permiten la incorporación de especies vegetales, tales como pastos, arbustos y árboles, junto con otros elementos de paisajismo. En esta categoría se consideran campos deportivos, patios y jardines, además de espacios públicos como bandejones, calles, platabandas, plazas y parques, entre otros.

¹ Aquellas iniciativas de Conservación que requieran la intervención de una fracción del espacio abierto, deberán considerar la superficie total de este para cumplir con los requerimientos planteados en cada Criterio del presente documento.

² Espacio público: Bien nacional de uso público, destinado a circulación y esparcimiento entre otros. D.S. N°47, 1992 – Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El presente documento propone los elementos fundamentales que deben incorporar los espacios abiertos, ya sea que formen parte de un proyecto de infraestructura pública, o bien se trate de proyectos de espacios públicos, parques y/o áreas verdes, en donde, en cada criterio se establecen requisitos obligatorios y opcionales. En relación con los requerimientos opcionales, las Instituciones pueden no incluirlos, o bien, agregar elementos adicionales, según sea necesario, en atención a las características particulares de cada proyecto. Sin embargo, existen requerimientos que son fundamentales para el correcto desarrollo de un proyecto de espacio abierto, los cuales son indicados explícitamente en este documento.

Los Criterios de Sostenibilidad en Eficiencia Hídrica y Energética incluyen la siguiente documentación:

0. Guía General: Documento que describe de forma general los criterios de sostenibilidad y sus requerimientos.

1. Anexos: Documento que presenta información de apoyo para desarrollar cada requerimiento asociado a los Criterios.

2. Formatos: Documento a completar por quienes formulan los proyectos, el cual permite verificar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad.

3. Informe de reportabilidad: Documento que se completa anualmente, para realizar el seguimiento de la obra ejecutada en relación al cumplimiento de cada uno de los criterios que apliquen al proyecto.

4. Carpeta con documentos de consulta: Carpeta en donde se alojan las referencias bibliográficas necesarias para el desarrollo de los criterios.

Esta guía es para toda aquella iniciativa que postule a:

- Construcción de obras nuevas que incluyan espacios abiertos.
- Conservación de espacios abiertos.
- Construcción, ampliación o mejoramiento de espacios abiertos.

II. ALCANCES Y RESPONSABLES:

FASE DE LA INICIATIVA	RESPONSABLE
FORMULACIÓN	Municipalidades, Universidades, Corporaciones y Fundaciones, Servicios Públicos de la Región Metropolitana.
ANÁLISIS TÉCNICO	Ministerio de Desarrollo Social y/o Gobierno Regional Metropolitano
APROBACIÓN DE RECURSOS	Gobierno Regional Metropolitano
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	Unidad Ejecutora: Municipalidades, Universidades, Corporaciones y Fundaciones, Servicios Públicos de la Región Metropolitana.

III. MARCO NORMATIVO

Las iniciativas que se financien con cargo al FNDR deberán dar cumplimiento a toda la normativa vigente. Adicionalmente, en materia de eficiencia hídrica y energética se consideran como documentos de cumplimiento obligatorio:

- MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.
- MINVU. 2018. Estándares de construcción sostenible para viviendas de Chile. Tomo III. Agua
- INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN. 2014. Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público. Manual de Evaluación y Calificación.
- Decreto 17. 2020. MINVU. Aprueba política nacional de parques urbanos. 16-jun-2021.
- Decreto Supremo N° 51, de 2015, del Ministerio de Energía, que aprueba Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal (DS51).
- Decreto Supremo N° 8, de 2019, de Ministerio de Energía, que aprueba Reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica (DS8).
- Decreto Supremo N° 109, de 2018, del Ministerio de Energía, que aprueba Reglamento de seguridad de las instalaciones eléctricas destinadas a la producción, transporte, prestación de

servicios complementarios, sistemas de almacenamiento y distribución de energía eléctrica (DS109).

- Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución, aprobada mediante Resolución Exenta N° 763, de 2019, de la Comisión Nacional de Energía (NTCS-D).

IV. OBLIGATORIEDAD DE LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD:

A continuación, se presentan aquellas iniciativas en que los criterios de sostenibilidad son **obligatorios** y fundamentales para el correcto desarrollo del proyecto de espacio público. En este sentido, su cumplimiento será un requisito exigible para la recomendación técnica de las iniciativas. No obstante, se podrán revisar casos especiales que no puedan dar cumplimiento al requerimiento. En el caso de los criterios **opcionales** su implementación no será exigible, pudiendo agregar elementos adicionales según sea necesario, en atención a las características particulares de cada proyecto.

El presente documento contiene un total de 15 criterios de sostenibilidad. Los 9 primeros se refieren a eficiencia hídrica y los 6 restantes a eficiencia energética.

CRITERIO N°1:	SELECCIÓN DE ESPECIES
CRITERIO N°2:	PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.
CRITERIO N°3:	RESTRICCIONES EN EL USO DE CÉSPED
CRITERIO N°4:	SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTE
CRITERIO N° 5:	HIDROZONAS
CRITERIO N°6:	MEJORAR LA CONDICION BIOLOGICA DEL SUELO

CRITERIO N°7:	GESTION SOSTENIBLE DE AGUAS LLUVIAS
CRITERIO N°8:	MANTENCION
CRITERIO N°9:	DIVULGACIÓN SOCIAL
CRITERIO N°10:	REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR
CRITERIO N° 11:	REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR
CRITERIO N°12:	REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR:
CRITERIO N°13:	SISTEMAS DE CONTROL
CRITERIO N°14:	UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA
CRITERIO N°15:	USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

V. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA

A continuación, se describirán 9 criterios de eficiencia hídrica, cada uno con sus respectivos requerimientos y términos de referencia para todas aquellas iniciativas en espacios públicos.

CRITERIO N°1: SELECCIÓN DE ESPECIES

1.1 Objetivo:

Que las especies seleccionadas, sean estas nativas y/o introducidas, tengan las condiciones ambientales óptimas para desarrollarse, de acuerdo a su pertinencia climática y a sus condiciones geográficas y espaciales mínimas³.

1.2 Requerimientos:

Tipo de proyecto	Carácter del requerimiento
I Plazoleta: menor o igual a 500 m ²	Opcional
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m ²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m ²	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m ²	Obligatorio
V Platabandas	Obligatorio
VI Bandejes	Obligatorio

Se exigirán 2 requerimientos, de acuerdo a la pertinencia climática y a condiciones espaciales mínimas de cada especie.

³ **Pertinencia climática:** Adecuación a la realidad climática en la cual se proyecte la especie. Fuente: Dobbs.2021. "Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana". Proyecto FIC 40026816-0. Documento disponible en carpeta asociada "Documentos de consulta".

1.2.1 Pertinencia climática de la especie: Se debe realizar una selección y asociación de especies de acuerdo a su pertinencia climática y a sus requerimientos de cultivo, diferenciando la posibilidad de uso de las especies en relación a las condiciones ambientales del lugar a intervenir.

En el caso de las especies nativas, su elección deberá coincidir con la zona de distribución y hábitat natural de las especies con el emplazamiento del proyecto, así como también se podrá optar por especies de zonas más áridas, debido a las proyecciones de mayor temperatura y menores precipitaciones en la Región Metropolitana⁴.

1.2.2 Condiciones espaciales mínimas: La elección del arbolado se deberá realizar considerando las condiciones espaciales mínimas de cada especie, factores de seguridad urbana, funciones principales aportantes y uso urbano.

Para dar cumplimiento a ambos requerimientos se deberá revisar el **ANEXO 1. SELECCIÓN DE ESPECIES** y los documentos de consulta. Además, se deberá completar el **Formato 1**, el cual se debe adjuntar a la postulación.

CUADRO RESUMEN – CRITERIO 1	
REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
1.2.1 Pertinencia climática de la especie	Musalem. 2019. Agrupación de especies nativas según condiciones agroecológicas aptas para su cultivo.
1.2.2 Condiciones espaciales mínimas	Dobbs.2021. “Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana”. Proyecto FIC 40026816-0. ACHIPPA. 2012. Guía de arborización urbana, especies para la Región Metropolitana, Santiago Chile.

⁴ **Pertinencia climática:** Adecuación a la realidad climática en la cual se proyecte la especie. Fuente: Dobbs.2021. “Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana”. Proyecto FIC 40026816-0. Documento disponible en carpeta asociada “Documentos de consulta”.

	<p>visualizador de la IDE MINAGRI: https://esri.ciren.cl/portal/apps/sites/#/ideminagri (opción caracterización predial / aceptar / capas / suelos agrológicos / Región Metropolitana)</p>
	ANEXO 1. SELECCIÓN DE ESPECIES
	FORMATO 1 – COMPLETAR

CRITERIO N°2: PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.

2.1 Objetivo:

Promover el uso de vegetación nativa para conservar y mejorar la ecología y biodiversidad de la zona central de Chile, caracterizada por un alto endemismo y un estado de conservación amenazado. De esta manera, contribuir a reestablecer el equilibrio ecológico y asegurar la protección de flora y fauna existente en el espacio público, con el fin de reducir la pérdida de ecosistemas.

2.2 Requerimientos:

Tipo de proyecto	Carácter del requerimiento
I Plazoleta: menor o igual a 500 m²	Opcional
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m²	Obligatorio (puntos 2.2.1 – 2.2.3 – 2.2.4)
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m²	Obligatorio (todos los puntos)
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m²	Obligatorio (todos los puntos)
V Platabandas	Obligatorio (puntos 2.2.1 – 2.2.3 – 2.2.4)
VI Bandejes	Obligatorio (puntos 2.2.1 – 2.2.3 – 2.2.4)

Se exigirán 4 requerimientos, de acuerdo a un porcentaje mínimo de especies nativas, cobertura vegetal, composición de especies y la eliminación del uso de especies invasoras.

- 2.2.1 **Especies Nativas:** Considerar al menos un 40% de árboles y arbustos de especies nativas con respecto al total de las especies proyectadas, las que deben provenir de la ecorregión a la que pertenece la comuna, y de la zona centro norte de Chile⁵.
- 2.2.2 **Cobertura Vegetacional Arbórea⁶:** Considerar al menos un 30% de cobertura vegetal arbórea, incluyendo especies nativas e introducidas.
- 2.2.3 **Diversidad:** Representar la composición de especies de manera similar a las asociaciones vegetales propias de los ecosistemas naturales de la Región Metropolitana y/o de la zona Centro Norte de Chile, considerando un número de individuos similares entre especies. Con respecto a los árboles se debe considerar un mínimo de un 5% de individuos⁷ por especie con respecto al total de individuos del proyecto, para lograr una representatividad mínima por especie de árbol. Ver documento “Anexos”, capítulo 2.
- 2.2.4 **Especies invasoras:** No se deben usar especies invasoras. Ver documento “Anexos”, capítulo 2.

Para dar cumplimiento a los requerimientos se deberá revisar el **ANEXO 2. PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES** y los documentos de consulta, además se deberá completar el **Formato 2**, el cual se debe ser adjuntar a la postulación.

CUADRO RESUMEN - CRITERIO 2

⁵ En proyectos nuevos, las especies nativas existentes en el lugar del proyecto, que se encuentren en buen estado fitosanitario, y que por lo tanto no requieran de extracción, cuentan como individuos a considerar dentro de los requerimientos en este Criterio.

⁶ Porcentaje de superficie cubierta por vegetación.

⁷ Se entiende por individuo a cada árbol proyectado o existente en el área del proyecto.

REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
2.2.1. Especies Nativas	Musalem. 2019. Agrupación de especies nativas según condiciones agroecológicas aptas para su cultivo. Dobbs.2021. “Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana”. Proyecto FIC 40026816-0.
2.2.2 Cobertura Vegetacional	
2.2.3 Diversidad	ANEXO 2. PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.
2.2.4 Especies invasoras	FORMATO 2 – COMPLETAR

CRITERIO N°3: RESTRICCIONES EN EL USO DE CÉSPED

3.1 Objetivo:

Reducir el consumo de agua para riego en espacios públicos y abiertos, privilegiando su uso para funciones recreativas y en superficies acotadas.

3.2 Requerimientos:

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO
I Plazoleta: menor o igual a 500 m ²	Opcional
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m ²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m ²	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m ²	Obligatorio
V Platabandas	No permitido

Se exigirán 3 requerimientos, de acuerdo a un rango máximo de superficie de césped, lugares donde se puede proyectar y especies a considerar.

3.2.1 Rango máximo de uso de césped: Considerar un rango máximo de superficie de césped⁸, de hasta un 15 %⁹, del total de la superficie de espacios abiertos a intervenir, restringiendo su uso sólo a espacios públicos con uso recreacional, tales como plazas, parques y bandejones de uso recreativo¹⁰ (con fácil acceso para peatones y cuyo ancho y/o largo sea superior a 6 m. En áreas cuyo ancho y/o largo sea inferior a 6 m no se permitirá césped¹¹). En aquellas comunas¹² que, bajo el estándar CNDU de hasta 10 m² por habitante, se encuentren en una brecha muy lejana a cumplir el estándar, podrá utilizarse hasta un 40%¹³ como máximo de superficie en el uso de césped, siempre que el ancho y/o largo mínimo de las áreas que contemplen césped sea superior a 6 m. Se podrán utilizar en reemplazo del césped cubresuelos¹⁴ o praderas¹⁵ sin restricción de superficie para su uso.

3.2.2 Áreas permitidas para uso de césped: Las superficies de césped deben proyectarse en aquellas zonas donde otorguen un mayor beneficio recreativo¹⁶, dentro de plazas y parques. En este sentido, no se admitirá su uso sólo ornamental en platabandas, bandejones (con un ancho inferior a 6 m), enlaces, parques, plazas y otros tipos de espacios abiertos.

⁸ Definición de Césped en Capítulo V. Glosario, de este documento

⁹ Fuente: MINVU. Capítulo 6.1 Generalidades. Manual de Construcción y Requisitos mínimos para parques, plazas, áreas verdes y áreas deportivas.

¹⁰ Uso recreativo: Se refiere a la utilización del espacio para el juego, descanso y deporte.

¹¹ El mínimo indicado corresponde a un área suficiente para que el césped pueda ser usado como espacio recreativo y no para uso ornamental.

¹² Independencia, La Cisterna, San Miguel, El Bosque, Pirque, Ñuñoa, Calera de Tango, Isla de Maipo, Lo Prado, Conchalí, La Pintana, El Monte, Quinta Normal, Paine, La Florida, Estación Central, San José de Maipo, Quilicura, San Bernardo, Macul, Lo espejo, Puente Alto, Renca, San Ramón, Santiago, Pudahuel, Peñaflo, Las Condes, San Joaquín, Pedro Aguirre Cerda, Maipú, Peñalolén, Cerro Navia, Til Til.

¹³ La ciudad de Santa Mónica en California, plantea que el área de alto consumo hídrico, como el césped, no debiera sobrepasar el 20% del área verde, como tampoco el 40% al considerar el área de alto y moderado consumo hídrico (Office of Sustainability and the Environment 2019).

¹⁴ Definición de Cubresuelo en Capítulo V. Glosario, de este documento.

¹⁵ Definición de Pradera en Capítulo V. Glosario, de este documento.

¹⁶ Uso recreativo: Se refiere a la utilización del espacio para el juego, descanso y deporte.

Uso contemplativo: Se refiere a un uso que se limita a la acción de observar.

3.2.3 Especies de césped: Incluir en la mezcla de especies de césped, Bermuda (*Cynodon dactylon*) y Festuca (*Festuca arundinacea*) por su bajo consumo de agua. En reemplazo del césped se sugiere utilizar cubresuelos o praderas ¹⁷ para disminuir el alto consumo de agua y costo de mantención.

Para dar cumplimiento a los requerimientos se deberá completar el **Formato 3**, el cual se debe adjuntar a la postulación.

CUADRO RESUMEN - CRITERIO 3	
REQUERIMIENTOS	FORMATO 3 – COMPLETAR
3.2.1. Rango de máximo uso de césped	
3.2.2. Áreas permitidas para uso de césped	
3.2.3. Especies de césped	

CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES

4.1 Objetivo:

Minimizar y optimizar el uso del agua a través de sistemas de riego eficiente, considerando las necesidades de mantención de los sistemas de riego, resistencia a accidentes y vandalismo.

4.2 Requerimiento:

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO
I Plazoleta: menor o igual a 500 m²	Obligatorio
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m²	Obligatorio

¹⁷ Definición de Pradera y Cubresuelo en Capítulo V. Glosario, de este documento.

IV Parque: mayor o igual a 20.000 m²	Obligatorio
V Platabandas	Obligatorio
VI Bandejes	Obligatorio

Se exigirán 5 requerimientos, de acuerdo al uso de alternativas de riego eficiente, cálculo del requerimiento hídrico, cumplir con rangos de consumo máximo, control del consumo mensual de agua e incorporación de dispositivos antivandálicos.

- 4.2.1 **Proponer una o más alternativas de riego eficiente¹⁸** en al menos un 50 % del espacio público con vegetación a regar, a través de una o más alternativas de riego automatizado, por aspersión y/o goteo superficial o subterráneo, pudiendo considerar además el uso de riego inteligente. En este sentido no se permitirá el riego con camión aljibe del 50 % restante de la superficie a regar, excepto en aquellos casos debidamente justificados como sectores que no cuenten con acceso a una red pública de agua potable.
- 4.2.2 **Calcular el requerimiento hídrico** aproximado de las especies seleccionadas, en base a las condiciones climáticas, tipos de suelo y requerimientos por especie, para determinar un régimen de riego eficiente.

¹⁸ **Riego eficiente:** Un riego eficiente para espacios públicos con áreas verdes es aquel que logra entregar agua con menos de un 20% de pérdida, según el requerimiento hídrico del lugar, determinado por la información meteorológica disponible, el requerimiento específico de la especie y/o césped usado y la eficiencia del sistema de riego a usar. El ideal es ahorrar un 50 % de agua con respecto a los riegos tradicionales. Fuente: MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.)

- 4.2.3 **Cumplir con los siguientes rangos de valores de consumo máximo** de agua en un metro cuadrado al día:

Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento	litros/m ² /día)
Arboles	2-3
Arbustos	2-3
Gramíneas	2-3
Cubresuelos y herbáceas	2-3
Césped	3-4

Fuente: Cuadro basado en Certificación Edificio Sustentable. Versión 1, Mayo 2014. Manual Evaluación y Calificación.

- 4.2.4 **Se deberá tener un control del consumo mensual de agua** con el objetivo de saber si se cumple el consumo proyectado con el sistema de riego propuesto. Para ello se deberá proporcionar el consumo actual de el/los medidor/es asociados al proyecto o el consumo correspondiente a las extracciones, en el caso de que sea agua de pozo. Esta información podrá ser solicitada en cualquier momento de la fase de operación por parte del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, como parte de proceso de evaluación *ex post*.
- 4.2.5 **Incorporar dispositivos antivandálicos**, tales como cámaras guarda válvulas de hormigón, llaves de paso, etc. emisores de pop up largos enterrados adecuadamente, protectores metálicos para pop up, entre otros.

Para dar cumplimiento a los requerimientos se deberá revisar el **ANEXO 3. SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES**, los documentos de consulta y además deberá completar el **Formato 4**, el cual se debe adjuntar a la postulación.

CUADRO RESUMEN - CRITERIO 4	
REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
4.2.1. Proponer una o más alternativas de riego eficiente.	MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III, Capítulo 3.
4.2.2. Calcular el requerimiento hídrico aproximado	Manual: Evaluación y Calificación. Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público. 2014.
4.2.3. Cumplir con los siguientes rangos de valores de consumo máximo	
4.2.4. Se deberá tener un control del consumo mensual de agua.	ANEXO 3. SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES
4.2.5. Incorporar dispositivos antivandálicos.	FORMATO 4 – COMPLETAR

CRITERIO N° 5 HIDROZONAS

5.1 Objetivos:

Optimizar el uso de agua protegiendo a las plantas tanto del déficit como del exceso de esta, logrando un riego acorde a la necesidad de cada zona.

5.2 Requerimiento:

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO
I Plazoleta: menor o igual a 500 m2	Opcional

II Plaza menor: entre 500 y 5000 m2	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m2	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m2	Obligatorio
V Platabandas	Opcional
VI Bandejes	Opcional

5.2.1 Realizar una zonificación del proyecto, según las características particulares de emplazamiento, a través de “hidrozonas”: zonas sin riego, zonas de bajo consumo de agua, zonas de consumo medio o alto de agua dentro del proyecto de paisajismo y/o arquitectura. Se favorecerán aquellas propuestas que consideren hidrozonas, en el 100% de su superficie proyectada con vegetación.

Para dar cumplimiento al requerimiento se deberá revisar el **ANEXO 4. HIDROZONAS**, los documentos de consulta y además deberá completar el Formato **5**, el cual debe se debe adjuntar a la postulación.

CUADRO RESUMEN - CRITERIO 5	
REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
5.2.1. Realizar una zonificación del proyecto, según las características particulares de emplazamiento, a través de “hidrozonas”.	H. Bown-J.P.Fuentes. 2021. Proyecto FIC-R Hacia la reducción del consumo de agua en áreas verdes urbanas en la Región Metropolitana en un marco de adaptación al cambio climático.
	ANEXO 4. HIDROZONAS
	FORMATO 5 - A COMPLETAR

CRITERIO N°6: MEJORAR LA CONDICION BIOLOGICA DEL SUELO

6.1 Objetivo:

Procurar condiciones de humedad en toda la superficie del suelo con el fin de favorecer la actividad microbiana, de hongos y lombrices durante todo el año.

Lograr la disminución de la compactación de los suelos para aumentar su porosidad y así favorecer tanto la fertilidad física, como las condiciones ambientales del suelo para el desarrollo de microorganismos que permiten la nutrición de las plantas.

6.2 Requerimiento:

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO
I Plazoleta: menor o igual a 500 m ²	Obligatorio
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m ²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m ²	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m ²	Obligatorio
V Platabandas	Obligatorio
VI Bandejes	Obligatorio

- 6.2.1** Se deberán incluir en la Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, medidas para la preparación del terreno de plantación y mantención de la condición biológica del suelo, las cuales contengan todas las labores tendientes a obtener un suelo apto para la germinación de semillas y el soporte de crecimiento vegetativo. En el caso de los municipios que cuenten con servicios de mantención externos, el presente requerimiento deberá verse reflejado en los nuevos contratos pactados con las empresas de mantención que comiencen a operar en el siguiente periodo.

Para dar cumplimiento a este requerimiento se deberá revisar el **ANEXO 5. MEJORAR LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL SUELO**, incluir el ítem “Plan de Manejo” dentro de las Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, el cual incorpore al menos un 50% de las medidas expuestas en el Formato 6, el cual se deberá completar y adjuntar a la postulación.

CUADRO RESUMEN - CRITERIO 6	
REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
6.2.1. Se deberán incluir en la Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, medidas para la preparación del terreno de plantación y mantención de la condición biológica del suelo.	Carlos Sabaini, Gonzalo Ávila. 2015. Manual de determinación de la CONDICIÓN BIOLÓGICA DE SUELO IN SITU E IN VISU En los sistemas agrícolas.
	ANEXO 5. MEJORAR LA CONDICION BIOLÓGICA DEL SUELO
	FORMATO 6 - A COMPLETAR

CRITERIO N°7: GESTION SOSTENIBLE DE AGUAS LLUVIAS

7.1 Objetivo:

Potenciar la condición natural de infiltración del agua para recarga de acuíferos en áreas verdes, a través de la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).

7.2 Requerimiento

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO
I Plazoleta: menor o igual a 500 m ²	Opcional

II Plaza menor: entre 500 y 5000 m²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m²	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m²	Obligatorio
V Platabandas	Opcional
VI Bandejes	Opcional

7.2.1 Se solicitará la implementación de un sistema Urbano¹⁹ de Drenaje Sostenible (SUDS)²⁰ a aquellas comunas que presentan un riesgo histórico alto y muy alto, asociado a inundaciones urbanas, es decir, aquellas comunas que presentan susceptibilidad de sufrir un mayor o menor impacto adverso frente a una inundación urbana.

Para dar cumplimiento a este requerimiento se deberá revisar el siguiente sitio web del Ministerio de Medio Ambiente, en el cual se muestra un mapa con el nivel de riesgo – histórico- asociado a inundaciones urbanas en las distintas comunas de Chile, https://arclim.mma.gob.cl/atlas/view/inundaciones_urbanas/. Además, se deberá revisar el **ANEXO 6. GESTIÓN SOSTENIBLE DE AGUAS LLUVIAS**, el documento de consulta y completar el **Formato 7**.

¹⁹ Las comunas rurales que presenten un riesgo histórico alto y muy alto asociado a inundaciones urbanas también deberán presentar una propuesta de Sistema Urbano de Drenaje Sostenible.

²⁰ Los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS) constituyen una de las técnicas utilizadas en países europeos y en EEUU para el drenaje urbano, consisten en reproducir de la manera más fiel posible el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o intervención humana, siendo su objetivo mitigar tanto los problemas de cantidad como de calidad de las escorrentías urbanas, minimizando los impactos del desarrollo urbanístico y maximizando la integración del paisaje y la biodiversidad. Fuente: https://issuu.com/beto.jercic/docs/20171221_alberto_jercic_m_seminari/113

CUADRO RESUMEN - CRITERIO 7	
REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
7.2.1. Se solicitará la implementación de un sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS) ²¹ a aquellas comunas que presentan un riesgo histórico, alto y muy alto, asociado a inundaciones urbanas.	Chandia-Cataldo. 2018. Proyecto FIC -R Aguas de Barrio https://www.aguasdebarrio.cl/recursos/
	ANEXO 6. GESTIÓN SOSTENIBLE DE AGUAS LLUVIAS
	FORMATO 7 - A COMPLETAR

CRITERIO N°8: MANTENCION

8.1 Objetivo:

Lograr la durabilidad y sostenibilidad del espacio público, la cual se refleje en la óptima conservación de la vegetación, sistemas de riego y obras civiles en el largo plazo, resguardando la inversión inicial.

8.2 Requerimiento:

²¹ Los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS) constituyen una de las técnicas utilizadas en países europeos y en EEUU para el drenaje urbano, consisten en reproducir de la manera más fiel posible el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o intervención humana, siendo su objetivo mitigar tanto los problemas de cantidad como de calidad de las escorrentías urbanas, minimizando los impactos del desarrollo urbanístico y maximizando la integración del paisaje y la biodiversidad. Fuente: https://issuu.com/beto.jercic/docs/20171221_alberto_jercic_m_seminari/113

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO:
I Plazoleta: menor o igual a 500 m²	Obligatorio
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m²	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m²	Obligatorio
V Platabandas	Obligatorio
VI Bandejes	Obligatorio

- 8.2.1 Se solicitará un Plan de Manejo, de acuerdo con las características técnicas de cada uno de los criterios de sostenibilidad requeridos en este documento, apuntando a la óptima conservación en el manejo de las especies seleccionadas, césped, sistemas de riego, suelos, sistemas urbanos de drenaje. El Plan de Manejo debiera cumplir con al menos un 50% de las actividades de mantención propuestas en este capítulo. En el caso de los municipios que cuenten con servicios de mantención externos, el presente requerimiento deberá verse reflejado en los nuevos contratos pactados con las empresas de mantención que comiencen a operar en el siguiente periodo.

Para dar cumplimiento a este requerimiento se deberá revisar el **ANEXO 7. MANTENCIÓN** y completar el cuadro **8.1** del Formato **8**, el cual se deberá adjuntar a la postulación.

8.3 CUADRO RESUMEN - CRITERIO 8	
REQUERIMIENTOS	DOCUMENTOS DE CONSULTA
8.2.1 Plan de Manejo que incorpore aspectos de sostenibilidad en los planes de mantención de áreas verdes.	ANEXO 7. MANTENCIÓN
	FORMATO 8 - A COMPLETAR

CRITERIO N°9: DIVULGACIÓN SOCIAL

9.1 Objetivo:

Proponer alternativas de señalética educativa e inclusiva para divulgar la importancia ambiental de las intervenciones, logrando de esta manera la igualdad de oportunidades para acceder a la información, orientación, y servicios que pueda ofrecer el nuevo espacio abierto.

9.2 Requerimiento:

TIPO DE PROYECTO	CARÁCTER DEL REQUERIMIENTO
I Plazoleta: menor o igual a 500 m ²	Opcional
II Plaza menor: entre 500 y 5000 m ²	Obligatorio
III Plaza mayor: entre 5000 y 20.000 m ²	Obligatorio
IV Parque: mayor o igual a 20.000 m ²	Obligatorio
V Platabandas	Opcional
VI Bandejes	Opcional

9.2.1 Realizar una propuesta de señalética asociada a uno o más de los criterios de sostenibilidad propuestos, a través de un panel informativo que contenga una descripción que permita comprender el funcionamiento y/o el sentido de la intervención realizada. La señalética deberá incorporar el logo del Gobierno Regional Metropolitano previa autorización de la Unidad de comunicaciones de esta institución.

La principal función de un sistema de señalización accesible es aportar información a todas las personas. Para que esto ocurra las señales deben ser:

Accesibles:

- Dimensión y tamaño
- Contraste Cromático
- Tipología, tipografía y pictogramas
- Sobre relieve y Braille

Localizables:

- Ubicación
- Contraste Cromático

Para dar cumplimiento a este requerimiento se deberá completar el **Formato 9** y adjuntarlo a la postulación. En este formato se deben incluir las características de la señalética indicadas en el cuadro 9.1. El diseño, materialidad y dimensiones del panel informativo se deberán incluir en las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo. El diseño deberá incluir braille y sobre- relieve para ayudar a su percepción por parte de personas no videntes o con baja visión

Se deberá completar el cuadro 9.1 del Formato 9.

9.3 CUADRO RESUMEN - CRITERIO 9	
REQUERIMIENTO	DOCUMENTOS DE CONSULTA
9.2.1 Realizar una propuesta de señalética asociada a uno o más de los criterios de sostenibilidad propuestos, a través de un panel informativo que contenga una descripción que permita comprender el funcionamiento y/o el sentido de la intervención realizada.	FORMATO 9 - A COMPLETAR

VI. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

A continuación, se describen 6 requisitos mínimos, que debe cumplir un proyecto de iluminación de espacio público, de acuerdo a la normativa vigente. El detalle referido a la normativa correspondiente a cada requerimiento se indica en el **ANEXO 7. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA**. Los certificados, fichas y memoria técnica del diseño del proyecto de iluminación a entregar se encuentran en los **Formatos 10, 11, 12, 13, 14 y 15**.

La materialización de todo proyecto de alumbrado público deberá llevarse a cabo mediante la presentación de las Declaraciones de sus Instalaciones ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), dando cumplimiento a lo establecido en su Resolución Exenta N° 29.935, de 2019, que modifica Resolución Exenta N° 1.128, de 11 de junio de 2006, ambas de la SEC (Trámite Eléctrico TE2).

CRITERIO N°10: REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Seleccionar y utilizar luminarias que posean características que favorezcan su durabilidad, por al menos 10 años y así evitar el recambio constante de luminarias, reducir impactos ambientales, y rebajar costos asociados.

CRITERIO N° 11: REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Las luminarias deberán contar con un Certificado de aprobación de Seguridad, poseer características que favorezcan su durabilidad por al menos 10 años, cumplir con un Factor de Potencia (FP) dentro del rango establecido, soportar variaciones del voltaje nominal de alimentación y cumplir con ciertos límites de distorsión armónica total de tensión y corriente.

CRITERIO N°12: REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR:

Las luminarias deberán contar con una eficacia luminosa de acuerdo al flujo y potencia total, poseer características que favorezcan su durabilidad por al menos 10 años, cumplir con un rango de Temperatura de Color Correlacionada (TCC), con un Índice de Reproducción Cromática (CRI) y con una media y mínima de Lux en toda la superficie iluminada.

CRITERIO N°13: SISTEMAS DE CONTROL

Las instalaciones de alumbrado público deberán estar dotadas de sistemas que regulen sus ciclos de funcionamiento, encendido y apagado. Dichos sistemas podrán consistir en celdas fotoeléctricas, relojes capaces de ser programados por, al menos, ciclos diarios, de manera de evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, u otro mecanismo o tecnología que permita restringir el consumo energético a lo estrictamente necesario sin desmedro de la capacidad lumínica de las instalaciones.

CRITERIO N°14: UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA

Se priorizarán proyectos que ocupen luminarias LED o superior en tecnología, por su bajo consumo de energía, vida útil, menos calor y reducción de emisiones de CO2.

CRITERIO N°15: USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Las instalaciones de alumbrado con postes solares deberán cumplir con requerimientos de tecnología, mecánicos y lumínicos. Los paneles fotovoltaicos deberán cumplir con ciertos requisitos, así como también la batería y el controlador de carga.

Se hace presente que el cumplimiento de los requisitos señalados en el presente instructivo no exime del cumplimiento de las demás obligaciones legales, reglamentarias y técnicas vigentes, en particular, aquellas normas contenidas en el Decreto Supremo N° 43, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, y sus modificaciones posteriores.

Para dar cumplimiento a estos requerimientos se deberá completar los **Formatos de Criterios de Sostenibilidad en Eficiencia Energética**, según corresponda el proyecto de iluminación que incluya en el proyecto.

VII. MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA REVISIÓN DE INICIATIVA POR EL GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO.

A continuación, se presenta la matriz de evaluación, con la cual se verificará si la postulación cumple con los requerimientos exigidos. **OP: Opcional / OB: Obligatorio**

REQUERIMIENTOS POR CRITERIO	POSTULANTE (Marcar con x si cumple)					
	I (Plazoleta de < de 500 m2)	II (Plaza menor de 500 a < 5000 m2)	III (Plaza mayor de 5000 a < 20.000 m2)	IV (Plaza mayor a > 20.000 m2)	V (Platabas)	VI (Bandejones)
CRITERIOS DE EFICIENCIA HÍDRICA						
1. SELECCIÓN DE ESPECIES	OP	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 1						
2. ESPECIES NATIVAS Y COBERTURA VEGETACIONAL	OP	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 2						
3. RESTRICCIONES EN EL USO DE CÉSPED	OB	OB	OB	OB	OB	No aplica
FORMATO 3						
4. SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES	OP	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 4						
5. HIDROZONAS	OP	OB	OB	OB	OP	OP
FORMATO 5						
6. MEJORAR LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL SUELO	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 6						
7. GESTIÓN SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS	OP	OB	OB	OB	OP	OP
FORMATO 7						
8. MANTENCIÓN	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 8						
9. DIVULGACIÓN SOCIAL	OP	OB	OB	OB	OP	OP
FORMATO 9						

REQUERIMIENTOS POR CRITERIO	I (Plazoleta de < de 500 m2)	II (Plaza menor de 500 a < 5000 m2)	III (Plaza mayor de 5000 a < 20.000 m2)	IV (Plaza mayor a > 20.000 m2)	V (Platabandas)	VI (Bandejones)
CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA						
10. Requisitos mecánicos de las luminarias de exterior	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 10						
11. Requisitos eléctricos de las luminarias de exterior	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 11						
12. Requisitos lumínicos de las luminarias de exterior	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 12						
13. Sistemas de Control	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 13						
14. Utilización de equipos led o tecnologías de mayor eficiencia	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 14						
14. Uso de sistemas fotovoltaicos	OB	OB	OB	OB	OB	OB
FORMATO 15						

VIII. GLOSARIO

1. **Área verde:** Superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios (OGUC, 1992).
2. **Área verde pública:** Bien nacional de uso público que reúne las características de área verde.
3. **Bandejón:** Superficie libre entre las calzadas, que forma parte de la vía a la que pertenece. Fuente: D.S. N°47, 1992 – Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
4. **Calle:** vía vehicular de cualquier tipo que comunica con otras vías y que comprende tanto las calzadas como las aceras entre dos propiedades privadas o dos espacios de uso público o entre

una propiedad privada y un espacio de uso público. Fuente: D.S. N°47, 1992 – Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

5. **Césped:** O también denominado prado, es una extensión vegetal de crecimiento bajo, compuesto por especies de la familia Poaceae. Debe reunir varias propiedades para permanecer largo tiempo sin perder su calidad, las especies de césped utilizadas deben poseer un crecimiento fuerte y tupido pero de baja altura, para facilitar la mantención y que el jardín permanezca ordenado. Las funciones que cumplirá este prado van desde la estética y el esparcimiento hasta las ecológico ambientales como las de refrescar y oxigenar el aire o absorber CO₂, polvo y ruido. Fuente: Claudio de La Cerda, Profesor de Estudio Paisaje. Comunicación personal 24 de mayo de 2022.
6. **Cobertura vegetal:** Porcentaje de superficie cubierta por vegetación.
7. **Cubresuelos:** Son aquellas plantas de crecimiento rastrero que van cubriendo fácilmente el suelo, ya sea por la formación de estolones (tallos laterales que al tocar el suelo arraigan), por el avance de las raíces o por el crecimiento en diámetro de cada planta. Son plantas rústicas, con gran capacidad de adaptación, sin requerimientos especiales de suelo y con resistencia a adquirir plagas y enfermedades. Ejemplos: *Convolvulus sabatius*, *Falkia repens*, *Lampranthus roseus*. Fuente: MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.)
8. **Condición Biológica del Suelo:** Estado de las esferas de influencia biológica del suelo, las cuales soportan los procesos biológicos fundamentales de los suelos, propios de un sistema complejo y organizado. Carlos Sabaini, Gonzalo Ávila. 2015. Manual de determinación de la CONDICIÓN BIOLÓGICA DE SUELO IN SITU E IN VISU En los sistemas agrícolas.
9. **Espacios abiertos:** Considera todas aquellas superficies que no se encuentra edificadas y que pueden ser espacios públicos o ser parte de un proyecto de edificación. Por ejemplo: Patios interiores descubiertos, canchas deportivas, antejardines de recintos, entre otros.
10. **Espacio público:** “Bien nacional de uso público, destinado a circulación y esparcimiento” (OGUC, 1992). Contempla, por ejemplo, platabandas, bandejones, enlaces, rotondas, entre otros.

11. **Los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS)** constituyen una de las técnicas utilizadas en países europeos y en EEUU para el drenaje urbano, consisten en reproducir de la manera más fiel posible el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o intervención humana, siendo su objetivo mitigar tanto los problemas de cantidad como de calidad de las escorrentías urbanas, minimizando los impactos del desarrollo urbanístico y maximizando la integración del paisaje y la biodiversidad.
https://issuu.com/beto.jercic/docs/20171221__alberto_jercic_m_seminari/113.
12. **Mulch:** o acolchado, es la capa de materiales orgánicos o inorgánicos que se extienden sobre el suelo. Ayuda a regular la temperatura del suelo, evitando que se sobrecaliente o enfríe mucho, dependiendo de las condiciones climáticas exteriores.
13. **Pasaje:** Vía destinada al tránsito peatonal con circulación eventual de vehículos, con salida a otras vías o espacios de uso público, y edificada a uno o ambos costados. Fuente: D.S. N°47, 1992 – Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
14. **Parque:** De acuerdo con el Sistema de Indicadores y Estándares del desarrollo urbano, es un espacio público y normalmente arbolado de más de 2há (20.000 mt2) de superficie.
15. **Pertinencia climática:** Adecuación a la realidad climática en la cual se proyecte la especie. Fuente: Dobbs.2021. “Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana”. Proyecto FIC 40026816-0.
16. **Plaza:** De acuerdo con los estándares del Sistema de Indicadores y Estándares del desarrollo urbano, se considerará como plaza toda área verde pública desde 450mt2 hasta 2 há (20.000 mt2).
17. **Platabanda:** Se puede definir como el espacio no destinado al uso de peatones ni automóviles, entre la vereda y cuneta. <https://www.educacionvial.cl/categoria/glosario-vial>.
18. **Plazoleta:** De acuerdo con los estándares del Sistema de Indicadores y Estándares del desarrollo urbano, corresponden a un área verde pública con una superficie menor a 450 mt2.

19. **Pradera:** Es un prado que imita una pradera florida y puede estar compuesto por hierbas anuales y perennes nativas e introducidas, entre las cuales se combinan especies de gramíneas y leguminosas. Constituyen una alternativa al césped por su bajo requerimiento hídrico y menor mantención. Fuente: www.pictorialmeadows.co.uk.
20. **Pradera de flores nativas:** corresponde a un conjunto de diferentes especies de hierbas nativas (anuales o perennes), seleccionadas, principalmente, bajo criterios estéticos y ambientales. Estas praderas buscan evocar fundamentalmente los procesos estacionales (dinámicas) del paisaje vegetal de la zona central de Chile. Fuente: Charla 6to Encuentro REVINA (Red de viveros de plantas nativas de la Argentina; Fernández et al 2020 "Jardín biodiverso: Evocaciones al paisaje de Chile Central" Revista Diseño Urbano & Paisaje - DU&P N°38 año 2020, Pág. 47-48.
21. **Riego eficiente:** Un riego eficiente para espacios públicos con áreas verdes es aquel que logra entregar agua con menos de un 20% de pérdida, según el requerimiento hídrico del lugar, determinado por la información meteorológica disponible, el requerimiento específico de la especie y/o césped usado y la eficiencia del sistema de riego a usar. El ideal es ahorrar un 50 % de agua con respecto a los riegos tradicionales. Fuente: MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.)
22. **Riego por goteo:** El riego por goteo es un método que se basa en la entrega de agua a las plantas por medio de emisores de muy bajo volumen. Al ser tan pequeña la cantidad de agua que entregan, esta cae gota a gota desde el emisor. Su eficiencia es del 90% o superior. Fuente: MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.
23. **Riego por aspersión:** El riego por aspersión consiste en distintos tipos de emisores que pulverizan el agua hacia el aire para que caiga en forma de lluvia. Es el sistema más eficiente para regar césped. Fuente: MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.
24. **Servicios Ecosistémicos:** Para efectos del Ministerio de Medio Ambiente los SS. EE. son definidos como "la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano" (TEEB 2014). Respecto a su clasificación, se utiliza la propuesta de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), que clasifica los SS. EE. en cuatro grupos: provisión (i.e.

madera, agua), regulación (i.e. control de inundaciones y de pestes), culturales (i.e. espirituales, recreación) y soporte (i.e. ciclo de nutrientes).

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Documentos que se adjuntan en carpeta: Documentos de consulta

- ACHIPPA. 2012. Guía de arborización urbana, especies para la Región Metropolitana, Santiago Chile.
- Dobbs. 2021. “Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana”. Proyecto FIC 40026816-0.
- Musalem. 2019. Agrupación de especies nativas según condiciones agroecológicas aptas para su cultivo.
- Bown y Fuentes. 2021. Proyecto FIC-R Hacia la reducción del consumo de agua en áreas verdes urbanas en la Región Metropolitana en un marco de adaptación al cambio climático.
- CIREN. 2015. Materiales y Símbolos.
- MOP. 2016. Términos de referencia estandarizados con parámetros de eficiencia energética y confort ambiental, para licitaciones de diseño y obras de la dirección de arquitectura, según zonas geográficas del país y según tipología de edificios.

Documentos que se encuentran en internet:

- Office of Sustainability and the environment. 2019. Guidelines: Water Efficient Landscape and Irrigation Standards. www.sustainablesm.org/landscape. https://www.smgov.net/uploadedFiles/Departments/OSE/Categories/Landscape/WELIS_Guidelines.pdf
- MINVU. 2018. Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III. <https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/MANUAL-DE-ELEMENTOS-URBANOS-SUSTENTABLES-TOMO-III.pdf>.
- MINVU. 2020. Estudio “Arbolado Urbano como elemento estructurante del paisaje natural urbano”. <https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/Informe-Final-Arbolado-urbano-como-elemento-estructurante-del-paisaje-natural-urbano.pdf>
- MINVU. 2018. Estándares de construcción sostenible para viviendas de Chile. Tomo III. Agua. <https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/09/ESTANDARES-DE-CONSTRUCCION-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-III-AGUA.pdf>

- Chandia-Cataldo. 2018. Proyecto FIC -R Aguas de Barrio
<https://www.aguasdebarrio.cl/recursos/>
- MOP. 2006. Manual de manejo de áreas verdes para proyectos concesionados. Versión 2.01.
http://www.concesiones.cl/quienes_somos/funcionamientodelsistema/Documents/Manual_de_manejo_de_areas_verdes.pdf
- Conaf. 2014. Manual de Plantación de árboles en áreas urbanas.
https://www.conaf.cl/cms/editorweb/institucional/Manual_de_Plantacion_de_Arboles_en_Areas_Urbanas.pdf
- Proyecto de ley sobre arbolado urbano e infraestructura verde. 2021. Título III. De la gestión de la infraestructura verde. Capítulo I. Gestión de las áreas verdes. Párrafo 1°: Exigencias a los proyectos de áreas verdes. Artículo 18). <https://www.doe.cl/alerta/29042021/202104293002>
- Alberto Jercic Martinic. 2017. Seminario de Investigación, Áreas verdes y el drenaje urbano sostenible. https://issuu.com/beto.jercic/docs/20171221__alberto_jercic_m_seminari/113
- Figueroa-Lazzoni. 2018. Biodiversidad urbana en Chile: Estado del arte y los desafíos futuros.
- Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público. 2014. Manual Evaluación y Calificación. https://certificacionsustentable.cl/wp-content/uploads/2020/03/27310_Manual1_EvaluacionCalificacion_v1.1_2014.05.28.pdf
- Carlos Sabaini, Gonzalo Ávila. 2015. Manual de determinación de la CONDICIÓN BIOLÓGICA DE SUELO IN SITU E IN VISU En los sistemas agrícolas. https://www.centrocereales.cl/wp-content/uploads/2019/05/MANUAL-CBS-15_10.pdf
- Decreto 51. 2015. Ministerio de energía. Aprueba reglamento de alumbrado público de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal. 28-may-2015.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1085891>
- Decreto 17. 2020. MINVU. Aprueba política nacional de parques urbanos. 16-jun-2021.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1161501>

ANEXOS

**“CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA Y ENERGÉTICA,
PARA LA FORMULACIÓN DE INICIATIVAS DE INVERSIÓN EN ESPACIOS
ABIERTOS” FINANCIADOS POR EL GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO**

Santiago, marzo de 2023

INDICE

I. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA	3
ANEXO 1: CRITERIO N°1 - SELECCIÓN DE ESPECIES	3
ANEXO 2: CRITERIO N°2 - PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.....	8
ANEXO 4: CRITERIO N°5 - HIDROZONAS	16
ANEXO 5: CRITERIO N° 6 – MEJORAR LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL SUELO	19
ANEXO 6: CRITERIO N°7 - GESTIÓN SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS	20
ANEXO 7: II. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA	23
CRITERIO N°10: REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR	23
CRITERIO N°11: REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR.....	24
CRITERIO N°12: REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR:	25
CRITERIO N°13: SISTEMAS DE CONTROL.....	26
CRITERIO N°14: UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA.....	26
CRITERIO N°15: USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	27

I. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA

ANEXO 1: CRITERIO N°1 - SELECCIÓN DE ESPECIES

Requerimientos:

1.2.1 Pertinencia climática de la especie: Realizar una selección y asociación de especies, de acuerdo a su pertinencia climática y a sus requerimientos de cultivo, diferenciando la posibilidad de uso de las especies de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar a intervenir.

En el caso de las especies nativas, su elección deberá coincidir con la zona de distribución y hábitat natural de las especies con el emplazamiento del proyecto, así como también se podrá optar por especies de zonas más áridas, debido a las proyecciones de mayor temperatura y menores precipitaciones en la Región Metropolitana.

1.2.2 Condiciones espaciales mínimas: La elección del arbolado se deberá realizar considerando las condiciones espaciales mínimas de cada especie, factores de seguridad urbana, funciones principales aportantes y uso urbano.

En atención al Requerimiento 1.2.1. a continuación se presenta el cuadro 1.1 con un listado de especies de árboles, las cuales según su pertinencia climática presentan un comportamiento favorable o desfavorable en relación al clima presente y futuro de la región. Este listado de especies se puede complementar con los cuadros 1.1 y 1.2, que presentan especies arbóreas con requerimientos hídricos moderados, que toleran temperaturas extremas, se adaptan a diferentes tipos de suelos y no presentan problemas sanitarios importantes. Sin embargo, esa condición puede cambiar debido a las predicciones climáticas al año 2050 que indican un aumento para las temperaturas de la región.

En atención al Requerimiento 1.2.2. considerar los cuadros 1.2 y 1.3.

Cuadro A.1 Especies evaluadas según su pertinencia climática en la R.M.

Especies adecuadas a la condición climática actual y futura en la RM.	Especies inadecuadas a la condición climática actual y futura en la RM.
<i>Eleagnus angustifolia</i> "Olivo de Bohemia"	<i>Viburnum mascantha</i> "Viburno"
<i>Acacia visco</i> "Vilca"	<i>Sophora cassioides</i> "Pelú"
<i>Tamarix parviflora</i> "Tamarindo"	<i>Sequoiadendron giganteum</i> "Sequoia"
<i>Geoffrea decorticans</i> "Chañar"	<i>Quercus nigra</i> "Roble americano"
<i>Prosopis chilensis</i> "Algarrobo"	<i>Pittosporum tobira</i> "Pitosporo"
<i>Proustia cuneifolia</i> "Huañil"	<i>Phytolaca dioica</i> "Ombú"
<i>Washingtonia filifera</i> "Palmera de Washington"	<i>Pawlonia tomentosa</i> "Paulonia"
<i>Pinus canariensis</i> "Pino de las Canarias"	<i>Morus nigra</i> "Morera negra"
<i>Schinus areira</i> "Pimiento"	<i>Lagerstroemia indica</i> "Crespón"
<i>Senna candolleana</i> "Quebracho"	<i>Hesperocyparis macrocarpa</i> "Ciprés de Monterrey"
<i>Schinus polygamus</i> "Huingán"	<i>Eucalyptus globulus</i> "Eucalipto"
<i>Acacia caven</i> "Espino"	
<i>Podanthus mitiqui</i> "Mitique"	

Fuente: Dobbs.2021. "Evaluación de la Pertinencia climática de las especies de árboles utilizadas en el bosque urbano de la región metropolitana". Proyecto FIC 40026816-0.

Cuadro 1.2 Especies arbóreas de follaje persistente con requerimiento hídrico moderado de la Región Metropolitana.

Ítem	Especies arbóreas de follaje persistente o siempreverdes	Uso urbano sugerido	Ancho mínimo en platabanda (o ancho de taza)	Distancia mínima a red sanitaria	Distancia mínima a edificaciones
1	Algarrobo europeo <i>Ceratonia siliqua</i>	Calle, plaza, bandejón, parque.	2 m	2 a 3 m	5,5 m
2	Belloto del Norte <i>Beilschmieddia mierssi</i>	Avenida, plaza, bandejón, parque.	2 m	2 a 3 m	5,5 m

3	Brachichito <i>Brachychiton populneus</i>	Calle, plaza, bandejón, parque.	1,8 m	1 a 1,5 m	3,75 m
4	Cedro <i>Cedrus deodara</i>	Parque	3,5 m	2 a 3 m	9 m
5	Nispero <i>Eriobotrya japónica</i>	Plazoleta, plaza, bandejón.	0,8 m	0,75 a 1 m	2,25 m
6	Olivo <i>Olea europaea</i>	Plaza, bandejón, parque.	2 m	1 a 1,5 m	3,6 m
7	Palma chilena <i>Jubaea chilensis</i>	Avenida, plaza, bandejón, parque.	2 m	1,5 a 2,5 m	4 m
9	Palma de las canarias <i>Phoenix canariensis</i>	Avenida, plaza, bandejón, parque.	3 m	1,5 a 2,5 m	4 m
10	Palmera china <i>Trachycarpus fortunei</i>	Pasaje, plazoleta, plaza, bandejón, parque.	2,4 m	1 a 1,5 m	2,9 m
11	Ligustro <i>Ligustrum lucidum</i>	calle, pasaje, plazoleta, plaza, bandejón.	0,8 m	1 a 1,5 m	2,8 m
12	Peumo <i>Cryptocarya alba</i>	Avenida, plaza, bandejón, parque.	2 m	1,5 a 2,5 m	6,75 m
13	Pimiento <i>Schinus molle</i>	Avenida, plaza, parque.	2,5 m	2 a 3 m	8,5 m
14	Pitosporo ondulata <i>Pittosporum undulatum</i>	Calle, plaza, bandejón, parque.	0,8 m	1 a 1,5 m	3,3 m
15	Cerezo siempreverde <i>Prunus ilicifolia</i>	Plaza, bandejón, parque.	0,8 m	0,75 a 1 m	2 m

16	Quillay <i>Quillaja saponaria</i>	Calle, avenida, plaza, bandejón y parque.	2 m	1 a 1,5 m	4,5 m
17	Corcolén <i>Azara dentata</i>	Pasaje, plazoleta, plaza.	0,7 m	0,75 a 1 m	1,8 m
18	Corcolén blanco <i>Azara celastrina</i>	Pasaje, plazoleta.	0,6 m	0,75 m	1,25 m
20	Quebracho <i>Senna candolleana</i>	Pasaje, plazoleta.	0,7 m	0,75 a 1 m	2,3 m

Fuente: Cuadro de elaboración propia con información extraída de la *Guía de arborización urbana, especies para la Región Metropolitana, Santiago Chile, ACHIPPA*.

* Para el cuadro 1.2. se sugiere considerar además las especies nativas "Tara" *Caesalpinia spinosa*, "Huingán" *Schinus polygamus* y "chañar" *Geoffroea decorticans*.

Cuadro 1.3 Especies arbóreas caducifolias y semicaducas, con requerimiento hídrico moderado de la Región Metropolitana.

ítem	Especies arbóreas caducifolias y semicaducas.	Uso urbano sugerido	Ancho mínimo en platabanda (o ancho taza)	Distancia mínima a red sanitaria	Distancia mínima a edificaciones
1	Algarrobo blanco <i>Prosopis alba</i>	Calle, avenida, plazoleta, bandejón, parque.	1,6 m	1,5 a 2,5 m	6,75 m
2	Almez <i>Celtis australis</i>	Calle, avenida, plazoleta, bandejón, parque.	2 m	2 a 3 m	6 m
3	Arbol de judea <i>Cercis siliquatum</i>	Pasaje, calle, plaza, bandejón, parque.	1 m	1 a 1,5 m	2,9 m
4	Acacia negra sin espinas <i>Gleditsia</i>	Calle, plaza, bandejón, parque.	1,5 m	1 a 1,5 m	3,75 m

	<i>triacanthos var. Inermis</i>				
5	Higuera <i>Ficus carica</i>	Plaza, parque	2m	1,5 a 2,5 m	4,6 m
6	Jacarandá <i>Jacarandá mimosifolia</i>	Calle, avenida, plaza, bandejón, parque.	2m	1 a 1,5 m	4,5 m
7	Melia <i>Melia azedarach</i>	Calle, plaza, bandejón, parque.	1,6 m	1,5 a 2,5 m	5,5 m
8	Parkinsonia <i>Parkinsonia aculeata</i>	Calle, plaza, bandejón, parque.	1m	1 a 1,5 m	4,75 m
9	Sofora japonica <i>Styphnolobium japonicum</i>	Calle, avenida, plaza, bandejón, parque.	1,5 m	1,5 a 2,5 m	6,4 m
10	Vilca <i>Acacia visco</i>	Plaza, parque.	1,2 m	1 a 1,5 m	4,5 m
11	Hibisco <i>Hibiscus syriacus</i>	Pasaje, plazoleta, parque.	0,8 m	0,75 m	1,4 m
12	Espino <i>Acacia caven</i>	Plaza, bandejón, parque.	1,2 m	1 a 1,5 m	3,5 m
13	Granado <i>Punica granatum</i>	Pasaje, plazoleta, plaza, bandejón, parque.	0,6 m	0,75 m	1,75 m
14	Jabonero de la china <i>Koelreuteria paniculata</i>	Pasaje, calle, plaza, bandejón, parque.	0,8 m	1 a 1,5 m	2,75 m

Fuente: Cuadro de elaboración propia con información extraída de la *Guía de arborización urbana, especies para la Región Metropolitana, Santiago Chile, ACHIPPA.*

* Para el cuadro 1.3 se sugiere además considerar la especie nativa "chañar" *Geoffroea decorticans*.

ANEXO 2: CRITERIO N°2 - PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.

Requerimientos:

2.2.1	Especies Nativas: Considerar al menos un 40% de árboles y arbustos de especies nativas con respecto al total de las especies proyectadas, las que deben provenir de la ecorregión a la que pertenece la comuna, y de la zona centro norte de Chile
2.2.2	Cobertura Vegetacional Arbórea: Considerar al menos un 30% de cobertura vegetal arbórea, incluyendo especies nativas e introducidas.
2.2.3	Diversidad: Representar la composición de especies de manera similar a las asociaciones vegetales propias de los ecosistemas naturales de la Región Metropolitana y/o de la zona Centro Norte de Chile, considerando un número de individuos similares entre especies. Con respecto a los árboles se debe considerar un mínimo de un 5% de individuos por especie con respecto al total de individuos del proyecto, para lograr una representatividad mínima por especie de árbol. Ver documento "Anexos", capítulo 2.
2.2.4	Especies invasoras: No se deben utilizar especies invasoras.

En atención al requerimiento 3) a modo de ejemplo se indican las siguientes posibles asociaciones de especies:

Ejemplo:

- Árboles: Algarrobo (*Prosopis chilensis*), huingán (*Schinus polygamus*), Vilca (*Acacia visco*).

- Arbustos: Romerillo (*Baccharis linearis*), colliguay (*Colliguaja odorífera*), lavanda inglesa (*Lavandula officinalis*), santolina (*santolina chamaecyparissus*).
- Herbáceas, cubre suelos: Lirio de campo (*Alstroemeria spp.*), tiqui tiqui (*Phyla repens*), doquilla (*lampranthus roseus*).
- Pradera¹: Coirón (*Nasella chilensis*), stipa (*Stipa caudata*), festuca (*festuca glauca*), ruby grass (*Melinus nerviglumis*), semillas de plantas anuales.

En atención al requerimiento 4) se indican las especies invasoras a evitar en paisajismo:

Acacia dealbata Link, *Ailanthus altissima* (Mill) Swingle, *Crataegus monogyna* Jacq. *Nicotiana glauca* R.C., *Populus c.f. deltoides*, *Populus nigra* var. *Itálica*, *Ricinus comunis*, *Rosa canina* L., *Rosa moschata* J. Hermann, *Rubus ulmifolius* Schott., *Ruta chalepensis* L., *Salix babylonica* L., *Salix caprea* L., *Spartium junceum* L., *Teline monpessulana* (L.) C. Koch., *Ulex europeus* L., *Ulmus minor* Miller. (María Teresa Serra. 2006. Revista Ambiente Forestal, capítulo 9.)

Otras especies invasoras:

Acacia decurrens), *Acacia malanoxylon*, *Eucalyptus globulus*, *Ulmus spp*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* (G. Saldias. 2011. Jardinería en Chile.) *Pennisetum villosum*.

ANEXO 3 - CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTE

Requerimientos:

¹Definición de “Pradera” en Capítulo V. Definiciones, de este documento.

<p>4.2.1 Proponer una o más alternativas de riego eficiente en al menos un 50 % del espacio público con vegetación a regar, a través de una o más alternativas de riego automatizado, por aspersión y/o goteo superficial o subterráneo, pudiendo considerar además el uso de riego inteligente. En este sentido no se permitirá el riego con camión aljibe del 50 % restante de la superficie a regar, excepto en aquellos casos debidamente justificados como sectores que no cuenten con acceso a una red pública de agua potable.</p>												
<p>4.2.2 Calcular el requerimiento hídrico aproximado de las especies seleccionadas, en base a las condiciones climáticas, tipos de suelo y requerimientos por especie, para determinar un régimen de riego eficiente.</p>												
<p>4.2.3 Cumplir con los siguientes rangos de valores de consumo máximo de agua en un metro cuadrado al día:</p> <table border="1" data-bbox="305 953 1305 1207"> <thead> <tr> <th>Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento</th> <th>litros/m²/día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Árboles</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Arbustos</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Gramíneas</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Cubresuelos y herbáceas</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Césped</td> <td>3-4</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento	litros/m ² /día	Árboles	2-3	Arbustos	2-3	Gramíneas	2-3	Cubresuelos y herbáceas	2-3	Césped	3-4
Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento	litros/m ² /día											
Árboles	2-3											
Arbustos	2-3											
Gramíneas	2-3											
Cubresuelos y herbáceas	2-3											
Césped	3-4											
<p>4.2.4 Se deberá tener un control del consumo mensual de agua con el objetivo de saber si se cumple el consumo proyectado con el sistema de riego propuesto, para ello se deberá proporcionar el consumo actual de el/los medidor/es asociados al proyecto y contar con el registro del consumo mensual de agua. Esta información podrá ser solicitada en cualquier momento de la fase de operación, por parte del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, como parte de proceso de evaluación ex post.</p>												
<p>4.2.5 Incorporar dispositivos antivandálicos tales como cámaras guarda válvulas de hormigón, llaves de paso, etc. emisores de pop up largos enterrados adecuadamente, protectores metálicos para pop up, entre otros.</p>												

En atención al requerimiento 4.2.2:

Para calcular el requerimiento hídrico de césped se puede utilizar la fórmula de Requerimiento de riego que se describe a continuación, y la tabla 4.1 como referencia para realizar el cálculo.

$$\text{Requerimiento de riego} = ETo \times Kc \times Ef$$

Donde:

- ETo = Evapotranspiración Standard (bandeja evaporadora).
- Kc = Coeficiente de consumo de agua del cultivo.
- Ef = Eficiencia del sistema de riego.

Tabla 4.1 Referencias para cálculo de riego.

ALGUNOS Eto DE BANDEJA EVAPORADORA REPRESENTATIVOS (mm DE LÁMINA)	ALGUNOS Kc^* REPRESENTATIVOS	ALGUNOS Ef^* REPRESENTATIVOS
Santiago enero: 170 Santiago marzo: 80 Colina enero: 200	Césped verano: 0,6 - 1,15 Cítricos: 0,75 Coníferas: 1,0 <i>Hedera hélix</i> : 0,2 - 0,3 <i>Lantana montev.</i> : 0,18-0,36 <i>Pitosporo tobira</i> : 0,18-0,36 Ligustrina: 0,4 - 0,6 Arbutus: 0,18-0,36	Riego por goteo: 1,1 Multichorro rotativo: 1,15 Rotores y boquillas: 1,2 *Aspersores impacto: 1,25 *Riego por tendido: 1,5

*Los valores Kc y Ef no tienen unidad, son un porcentaje de Eto al aplicarlo.

*Los valores de riego eficiente deben ser menores o iguales a 1,2.

Fuente: Tabla modificada de: MINVU. 2018. *Manual de Elementos Urbanos Sustentables, Tomo III.*

- **Ejemplo de cálculo de requerimiento hídrico de césped:**
 - Considerando las medidas para Santiago en enero, una superficie de césped de la especie Bermuda ($Kc=0,6$), regada con rotores y boquillas requeriría:
 - Aplicación de fórmula de Requerimiento de Riego ($ETo \times Kc \times Ef$)
 - Requerimiento de riego= 170 mm X 0,6 X 1,2 = 122,4 mm

- Esto significa que se requieren 122 litros por m² al mes, equivalente a 4 L/día por m².
- Si son 100 m² de césped se debe contar con 400 litros diarios o 12.000 litros mensuales.

Para calcular el requerimiento hídrico aproximado de árboles, arbustos y cubresuelos, se puede utilizar el cálculo del Coeficiente de jardín K_j, el cual es una constante utilizada para calcular la tasa de evapotranspiración y sirve para cuantificar las necesidades de agua de la vegetación, según el coeficiente de especie (K_s), el factor de densidad de plantación (K_d), el factor de microclima (K_{mc}) y la evapotranspiración local en el mes más caluroso (E_{to}).

Los datos para obtener el K_j son rangos referenciales de coeficientes de cultivo, debido a que existe información limitada sobre coeficientes de cultivo para especies ornamentales de uso en paisajismo.

Tipo de vegetación	Factor de Especie (K _s)			Factor de densidad (K _d)			Factor Microclima (K _{mc})		
	Bajo	Medio	Alto ⁽¹⁾	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Árboles	0,2	0,5	0,9	0,5	1	1,3	0,5	1	1,4
Arbustos, Trepadoras y Crasas	0,2	0,5	0,7	0,5	1	1,1	0,5	1	1,3
Gramíneas	0,3	0,6	0,8	0,5	1	1,1	0,5	1	1,3
Cactáceas	0,2	0,5	0,7	0,5	1	1,1	0,5	1	1,3
Cubresuelos, Tapizantes y Herbáceas	0,3	0,5	0,7	0,5	1	1,1	0,5	1	1,3
Aplicación mixta sin considerar césped	0,2	0,5	0,9	0,6	1,1	1,3	0,5	1	1,4
Césped	0,6	0,7	0,8	1 ⁽²⁾	1	1	0,8	1	1,2

Nota: Las crasas de bajo tamaño, por ejemplo la doca, se considerarán como Cubresuelo

Tabla 4.2 Factores por Tipo de Vegetación

Fuente: Certificación Edificio Sustentable. Versión 1, Mayo 2014. Manual Evaluación y Calificación

(1) Estos son valores de referencia. En algunos casos el K_s puede ser más alto, dependiendo de la especie. Por ejemplo, algunos tipos de césped o algunas especies tropicales o de climas lluviosos, también pueden tener K_s mayores a 1.

(2) La densidad del césped debiera considerarse siempre con valor 1.

A continuación, se detallan datos aproximados para el cálculo del Coeficiente de jardín K_j:

- Ejemplo de cálculo de requerimiento de agua para el cubresuelo *Sedum spp.* plantado en una hidrozona con bajo riego, con riego por goteo, con un alto asoleamiento, cercana a edificios y a pavimentos.
 - $K_s = 0,3$
 - $K_d = 1$
 - $Mcd = 1,3$
 - $Eto = 170$
- Al multiplicar los coeficientes el resultado se divide por los 31 días de enero, obteniéndose los litros/m²/día que requiere el cultivo en el mes más caluroso.
- Resultado: 2.1 litros/m²/día

Para calcular el requerimiento hídrico aproximado para los árboles, también se pueden considerar los siguientes valores referenciales, para la ciudad de Santiago, en los meses de máxima demanda:

- i. Especies de bajos requerimientos hídricos: 14 litros/m² a la semana.
- ii. Especies de requerimientos hídricos medios: 18 litros/m² a la semana.
- iii. Especies de altos requerimientos hídricos: 26 litros/m² a la semana.

Fuente: ACHIPPA. 2012. Guía de arborización urbana, especies para la Región Metropolitana

Régimen de Riego

En un régimen de riego deben considerarse 3 periodos de crecimiento, en los cuales la cantidad de agua aportada va aumentando con el tiempo y disminuyendo en frecuencia de riego, debido a que con el paso del tiempo la masa radicular va creciendo, y se requiere que el agua aportada logre llegar a toda la extensión de masa radicular.

En el siguiente cuadro se ejemplifica una manera de presentar los periodos de crecimiento con su respectiva duración, frecuencia de riego y agua requerida. Los valores corresponden a especies con bajo requerimiento hídrico en la Región Metropolitana.

Tabla 4.3 Ejemplo de Régimen de riego con periodos de crecimiento.

REGIMEN DE RIEGO ÁRBOLES				
PERIODOS DE CRECIMIENTO	DURACION	FRECUENCIA RIEGO	litros/día/m2	litros/semana/m2
Arraigamiento	6 meses a 1 año	diario	2	14
Estabilización	4 años	3 veces semanales	9	27
Largo plazo	desde 6 años	2 veces semanales	21	42

Fuente: Elaboración propia. Año 2023.

Tabla 4.4 Ejemplo de Régimen de riego de verano para arbustos, cubresuelos, herbáceas y césped.

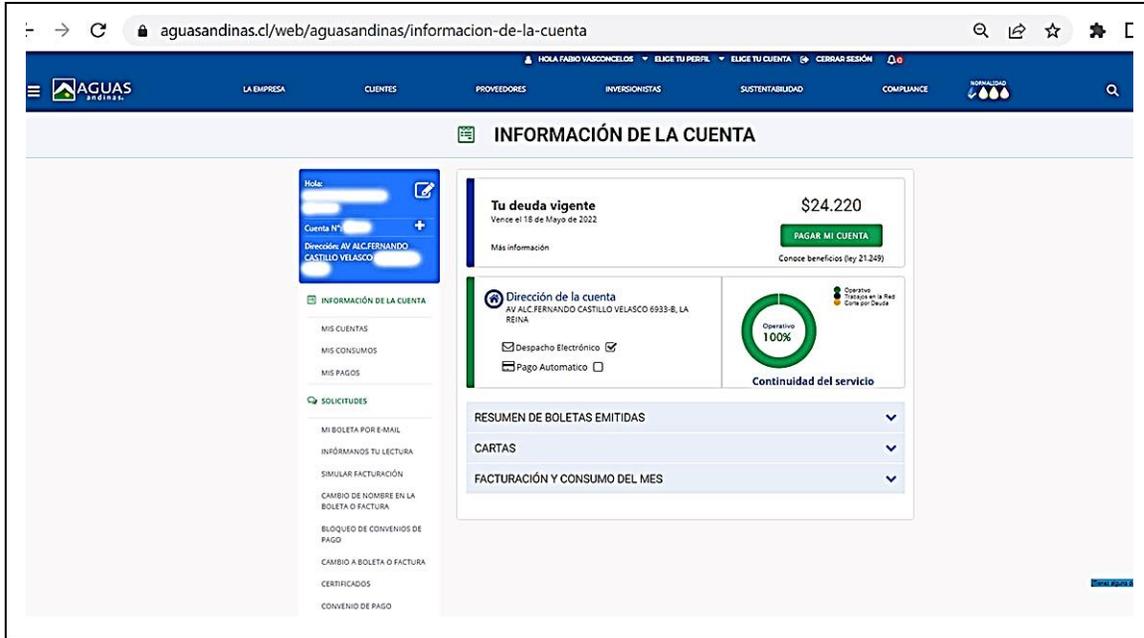
REGIMEN DE RIEGO		
Tipo vegetacional	Frecuencia de riego en verano	LTS/DIA/M2 - LTS/SEMANA/M2
Arbustos	diario	1 L día – 7 L sem
Cubresuelos , herbáceas	diario	1 L día – 7 L sem
césped	diario	3 L día – 21 L sem

Fuente: Elaboración Propia. Año 2023.

En atención al requerimiento 4.2.4:

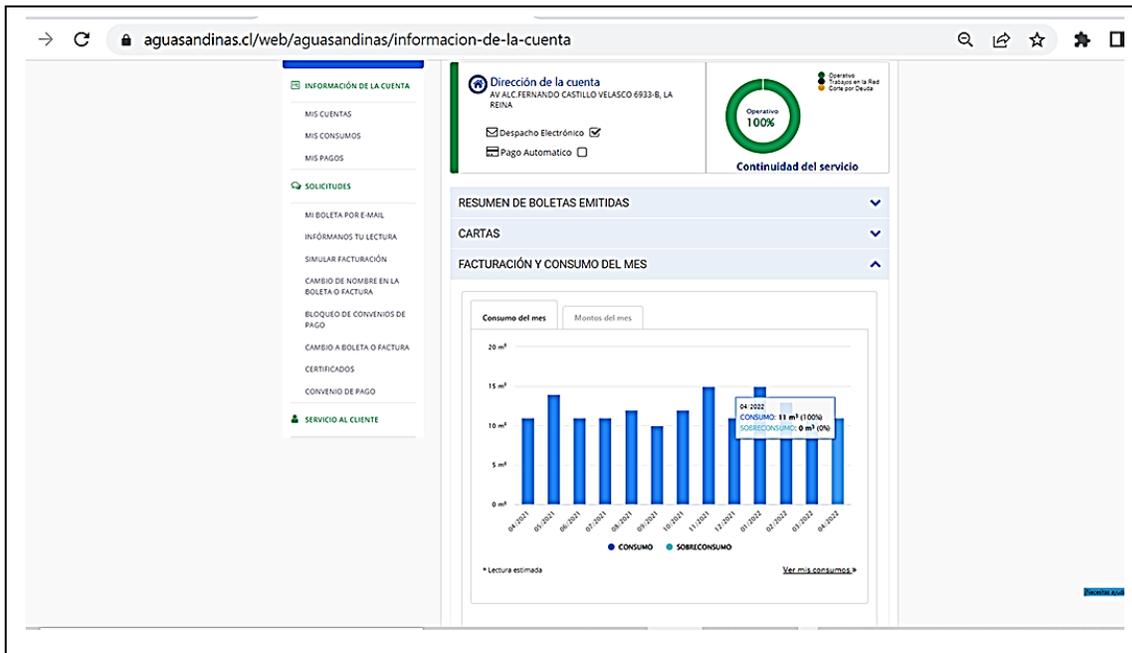
El control del consumo se realiza a través de la observación de la boleta. Sin embargo, la manera más rápida es hacerlo a través del sitio web de la sanitaria que opera en el sector. A continuación, se presenta a modo de ejemplo la plataforma que ofrece Aguas Andinas para chequear el consumo de agua, accediendo con el usuario y RUT asociado al medidor como se presenta a continuación:

Cuadro 4.4. Imagen de la Información de la cuenta de un cliente de Aguas Andinas



Fuente: aguasandinas.cl/web/aguasandinas/información-de-la-cuenta

Cuadro 4.5.: Imagen de la Información de la cuenta de un cliente de Aguas Andinas



Fuente: aguasandinas.cl/web/aguasandinas/información-de-la-cuenta

En el caso de que el agua de riego provenga de pozo, para poder dar cuenta del consumo del pozo se deben proporcionar las extracciones históricas que otorga el Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE), en el Módulo de consulta Pública de Extracciones de la Dirección General de Aguas, en el siguiente sitio web:

<https://dga.mop.gob.cl/controlExtracciones/Paginas/documentos.aspx#uno>

The screenshot shows a web interface titled 'MONITOREO DE EXTRACCIONES EFECTIVAS DE AGUAS'. The main heading is 'Búsqueda de Obras y descarga de archivos'. Below this, there is a yellow informational box with text explaining that the module contains information on registered water extraction works and provides search criteria (code, RUT, name, characteristics, coordinates) and CSV download options. Below the text are five buttons: 'Código de Obra', 'RUT/Nombre', 'Características de la Obra', 'Coordenadas y otras búsquedas', and 'Descarga de archivos'. A search input field labeled 'Código Obra *' is present, along with a 'No soy un robot' checkbox and a reCAPTCHA logo. At the bottom right, there are 'Limpiar' and 'Buscar' buttons.

ANEXO 4: CRITERIO N°5 - HIDROZONAS

Requerimiento:

- 5.1.2 Realizar una zonificación del proyecto, según las características particulares de emplazamiento, a través de “hidrozonas”: zonas sin riego, zonas de bajo consumo de agua, zonas de consumo medio o alto de agua dentro del proyecto de paisajismo y/o arquitectura. Se favorecerán aquellas propuestas que consideren hidrozonas, en el 100% de su superficie proyectada con vegetación.

Las hidrozonas incluyen 3 componentes, de acuerdo con su consumo de agua, que se describen a continuación:

ZONAS SIN RIEGO

- Esta zona comprende plantas que pueden sobrevivir sólo con un riego inicial, cuya duración va a depender de las características del terreno y del microclima, en el largo plazo sólo se mantendrá con la lluvia o con dosis mínimas de riego.

A modo de sugerencia se proponen los siguientes ejemplos de especies:

- **Especies nativas:** Árboles como espino (*Acacia caven*), pimientos (*Schinus molle*), algarrobo (*Prosopis chilensis*), huingán (*Schinus polygamus*). Arbustos como romerillo (*Baccharis linearis*), colliguay (*Colliguaja odorifera*), huañil "*Proustia cuneifolia*", palqui (*Cestrum parqui*). Cactáceas como quisco (*Equinopsis chilensis*), chagual (*puya chilensis*).
 - **Especies introducidas:** Árboles como Parkinsonia (*Parkinsonia aculeata*), granado (*Punica granatum*), Olivo (*Olea europea*). Arbustos como Berberis spp., acanto (*Acanthus spinosus*), romero (*Rosmarinus officinalis*), *Calamagrostis acutiflora*, *Nepeta mussini*.
- En esta zona se puede incluir una pradera² enriquecida con especies nativas, la cual funciona como un manto silvestre compuesto por hierbas anuales y perennes, requiere de riego en una etapa inicial de implementación del área verde. Este tipo de prado puede incluir una mezcla de especies de gramíneas y leguminosas, y la plantación de pastos ornamentales como stipa (*Stipa caudata*), coirón (*Nassella laevisma*) y *Festuca glauca*, entre otras especies.

ZONA DE BAJO CONSUMO DE AGUA

Esta zona requiere de un riego moderado, idealmente con sistemas de riego por goteo.

A modo de sugerencia se proponen los siguientes ejemplos de especies para esta zona:

^{2 2} Definición de "Pradera" en Capítulo V. Definiciones, de este documento.

- **Ejemplos de especies nativas:** Árboles como quillay (*Quillaja saponaria*), molle (*Schinus latifolius*), Palma chilena (*Jubaea chilensis*), Quebracho (*Senna candolleana*). Arbustos como corcolén (*Azara dentata*), corontillos (*Escallonia* spp), Baccharis de cordillera (*Baccharis romboldalis*), Tupa "*Lobelia polyphylla*". Pastos tales como stipa (*Stipa caudata*), cola de zorro (*Cortaderia radiuscula*), nassella (*nassella laevisima*).
- **Ejemplos de especies introducidas:** Árboles como Almez (*Celtis australis*), Acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), Vilca (*Acacia visco*). Arbustos como penisetum (*Pennisetum setaceum*), *Achillea* sp., Dimorfoteca .

ZONA DE CONSUMO MEDIO A ALTO DE AGUA:

Esta zona requiere de un riego más frecuente y abundante, particularmente durante la primavera y el verano, pudiendo extenderse durante la primavera y el invierno, dependiendo de las especies seleccionadas. Estas áreas debieran ser de muy poca superficie dentro de los proyectos.

A modo de sugerencia se proponen los siguientes ejemplos de especies:

- **Especies de césped:** Se recomienda elegir mezclas de césped que contengan las especies bermuda (*Cynodon dactylon*) y *Festuca arundinacea*, por su bajo requerimiento hídrico. La superficie máxima permitida de césped es de un 15 % dentro de la superficie total del área verde.
- **Especies nativas:** Árboles como peumos (*Cryptocaria alba*), belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*). Arbustos como ñipa (*Escallonia rubra*), Tabaco del diablo (*Lobelia excelsa*). Herbáceas como geum (*Geum magellanicum*), calle calle (*Libertia chilensis*), trique (*Libertia sessiliflora*).
- **Especies introducidas:** Árboles como frutales, coníferas.

ANEXO 5: CRITERIO N° 6 – MEJORAR LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL SUELO

Requerimiento:

6.2.1. Se deberán incluir en la Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, medidas para la preparación del terreno de plantación y mantención de la condición biológica del suelo, las cuales contengan todas las labores tendientes a obtener un suelo apto para la germinación de semillas y el soporte de crecimiento vegetativo.

En atención a este requerimiento, en el documento de Especificaciones Técnicas de paisajismo se deberán incluir las siguientes medidas para la preparación del terreno de plantación, en relación a la provisión y adición de enmiendas físicas para obtener un suelo acorde al siguiente estándar:

- Fertilidad alta, con un mínimo de 2% - idealmente un 5%- de materia orgánica por peso drenado;
- El pH entre 5.5 y 6.5
- Clase textural franca o franca-arenosa (margoso)
- Permeabilidad adecuada (friable)
- Libre de residuos tales como piedras de más de 20 mm, desechos domiciliarios, ramas y otros elementos nocivos.

Para poder determinar lo anterior el contratista a cargo de la ejecución del proyecto deberá elaborar un diagnóstico de la calidad de los suelos presentes en el área del proyecto, a través de pozos o calicatas, de las que se obtendrán muestras de horizontes relevantes, los que se ensayarán en un laboratorio certificado considerando los siguientes parámetros:

- Fertilidad (Porcentaje de materia orgánica, nitrógeno disponible, fósforo disponible, potasio intercambiable, hierro, cobre)
- Características físicas y químicas (Textura referida a porcentajes de arena, arcilla y limo, cal activa, pH y conductividad eléctrica)

Conforme a los resultados de los ensayos, las enmiendas podrán incluir las siguientes acciones:

- Reutilización de todo o parte de los suelos presentes en el lugar del proyecto.
- Adición de suelo de clase textura franca o franco arenosa, libre de agregados de calibre superior a las 2", el cual deberá contar con certificación de origen, que precise fertilidad y características químicas mencionadas.
- Arena de lampa.
- Materia orgánica en forma de humus, compost de champiñones y compost madurado de forma natural.
- En suelos arenosos se debe incorporar polímeros absorbentes en la mezcla del hoyo de plantación de todos los árboles a plantar.
-

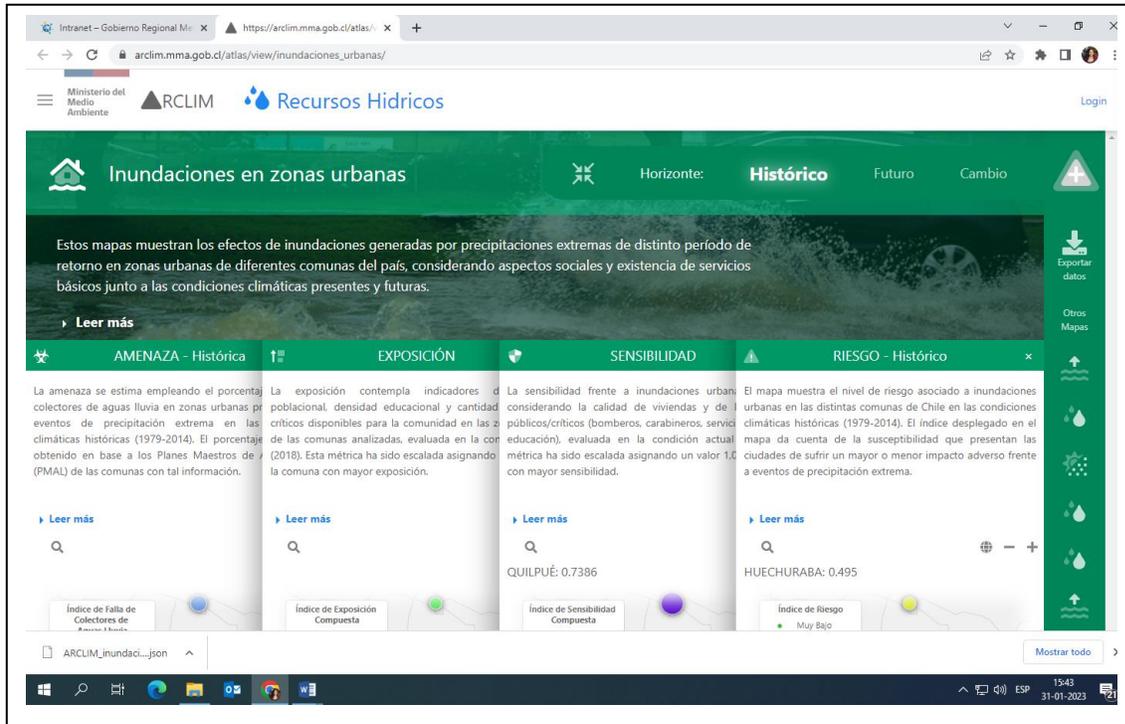
ANEXO 6: CRITERIO N°7 - GESTIÓN SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS

Requerimiento:

7.2.1 Se solicitará la implementación de un sistema Urbano de Drenaje Sustentable (SUDS) a aquellas comunas que presentan un riesgo histórico asociado a inundaciones urbanas, es decir, aquellas que presentan susceptibilidad de sufrir un mayor o menor impacto adverso frente a una inundación urbana.

En el sitio web https://arclim.mma.gob.cl/atlas/view/inundaciones_urbanas/ se exponen mapas que muestran los efectos de inundaciones generadas por precipitaciones extremas de distinto periodo de retorno en zonas urbanas de diferentes comunas del país, considerando aspectos sociales y existencia de servicios básicos junto a las condiciones climáticas presentes y futuras.

En el Horizonte: Histórico, se encuentra el mapa que indica RIESGO – Histórico, se debe buscar la comuna a la cual pertenece el proyecto y verificar si es una zona de riesgo ALTO o MUY ALTO.



Fuente: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/view/inundaciones_urbanas/

En el caso de que la comuna donde se sitúa el proyecto presente un riesgo histórico alto o muy alto asociado a inundaciones urbanas, se deberá proyectar un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible. Considerar las alternativas de SUDS propuestas por el estudio Aguas de Barrio (<https://www.aguasdebarrio.cl/recursos/>), en el cual se exponen las siguientes soluciones:

- a. Obras de Captación y Retención, que captan la escorrentía superficial producida principalmente por pavimentos.
- b. Obras de Filtración, que depuran y filtran el agua por vías naturales, tales como algunas especies de plantas. Se implementan en áreas planas, de baja altura, que pueden estar cubiertas por césped, gravilla o arena gruesa.

- c. Obras de infiltración, cuya función es absorber totalmente la escorrentía, pueden ser estanques de infiltración o zanjas de infiltración.

Para el clima de Santiago y sus áreas predominantemente urbanas, se exponen las siguientes soluciones:

Obras de Retención- Filtración:

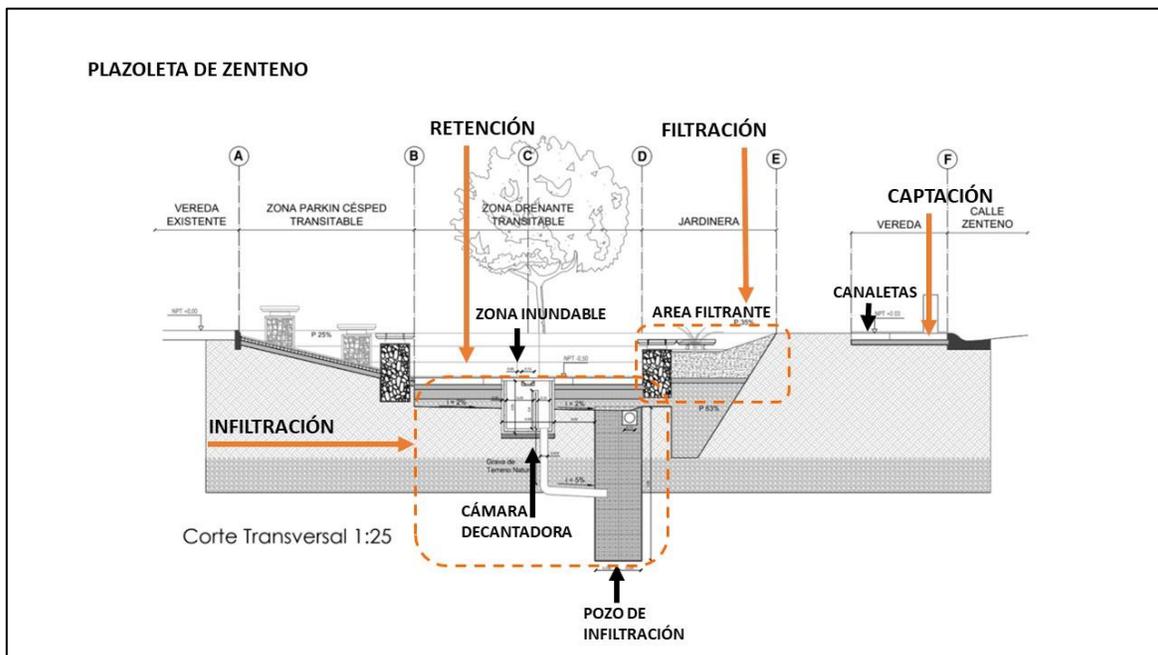
- Jardines de lluvia
- Franjas filtrantes
- Pavimentos Permeables.

Obras de Infiltración:

- Zanjas de Infiltración
- Pozos de infiltración.
- Pavimentos permeables (según el tipo)

Un Sistema integral, debiera componerse de distintas soluciones interrelacionadas que pueden seguir la secuencia: Captación, Retención, Filtración e Infiltración.

Esquema de plazoleta ubicada en calle Zenteno, Proyecto FIC-R Aguas de Barrio.



Fuente: Elaboración propia. Año 2023.

ANEXO 7: II. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

CRITERIO N°10: REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Los requisitos en esta materia exigidos por el Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal (DS51) indican lo siguiente:

10.1 Las luminarias deberán contar con un grado de protección IP66 o superior, según la definición establecida en el Artículo 3°, numeral 3.20 del DS2 y en el Artículo 4°, numeral 18 del DS51. Se deberá solicitar que el cumplimiento de este requerimiento sea validado a través de un certificado de ensayo emitido por un organismo de certificación autorizado por la SEC, según la Norma IEC 60529, IEC 60598-1, IEC 60598-2-3, IEC 60598-2-5 o lo indicado en el PE 5/07.

10.2 Si se trata de luminarias tipo “catenarias” en Proyectos de alumbrado público de vías de tránsito peatonal, éstas deberán contar con un grado de protección IP55 o superior, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 17, letra k), numeral iii, del DS51. Se deberá solicitar que el cumplimiento de este requerimiento sea validado a través de un certificado de ensayo emitido por organismo de certificación autorizado por la SEC, según la Norma IEC 60529, IEC 60598-1, IEC 60598-2-3, IEC 60598-2-5 o lo indicado en el PE 5/07.

10.3 Las luminarias deberán contar con un grado de protección IK08 o superior, de acuerdo con lo dispuesto en la Norma IEC 62262 y su definición de clasificación de grados de protección IK. Se deberá solicitar que el cumplimiento de este requerimiento sea validado a través de un certificado de ensayo de resistencia al impacto según Norma IEC 62262 o IEC/TR 62696.

10.4 El acoplamiento de la luminaria deberá permitir su conexión horizontal y/o vertical al gancho o brazo al interior de las mismas, sin dejar tuberías ni conductores a la vista.

CRITERIO N°11: REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Los requisitos en esta materia exigidos por el Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal (DS51) indican lo siguiente:

11.1 Las luminarias deberán disponer del Certificado de Seguridad de Aprobación, Seguimiento, o Tipo, emitido por un Organismo de Certificación autorizado por la SEC de acuerdo con lo establecido en el PE N° 5/07, el cual deberá ser entregado previo a la instalación de las mismas.

11.2 Las luminarias deberán operar con un factor de potencia dentro de los límites establecidos en el Artículo 3-10 de la NTCS-D. El cumplimiento de este requerimiento deberá ser validado a través de un informe de ensayo emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC. Este requerimiento es sin perjuicio que toda la instalación eléctrica asociada al Proyecto debe cumplir con el factor de potencia que se indica en la referida norma técnica.

11.3 Los equipos eléctricos de las luminarias deberán soportar variaciones del voltaje nominal de alimentación de 220 [V], según lo establecido en el Artículo 3-1 de la NTCS-D, y frecuencia nominal 50 [Hz], sin que la luminaria deje de operar. Se deberá solicitar que el cumplimiento de este requerimiento sea validado a través de un informe de ensayo emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC.

11.4 La distorsión armónica de tensión y corriente que generen las luminarias no deberá superar los límites establecidos en el Artículo 3-5 y 3-8, según corresponda, de la NTCS-D. Se deberá solicitar que el cumplimiento de este requerimiento sea validado a través de un informe de ensayo emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC.

CRITERIO N°12: REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR:

Los requisitos en esta materia exigidos por el Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal (DS51) indican lo siguiente:

12.1 Las luminarias deberán operar con una eficacia luminosa mayor o igual a 90 [lm/W]. El cumplimiento de este requerimiento deberá ser validado a través de un informe de ensayo fotométrico emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC o acreditado por ILAC.

12.2 Las luminarias deberán operar en un rango de Temperatura de Color Correlacionada (TCC). Dicha definición deberá ser tal que la diferencia entre la máxima y mínima TCC no sea inferior a 1.000K, que la mínima TCC no sea inferior a 1.500K y la máxima no sea superior a 4.500K. Se deberá solicitar que el cumplimiento de este requerimiento sea validado a través de un informe de ensayo fotométrico emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC o acreditado por ILAC.

12.3 Las luminarias deberán operar con un índice de reproducción cromática (CRI) de 60 o superior. El cumplimiento de este requerimiento deberá ser validado a través de un informe de ensayo fotométrico emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC o acreditado por ILAC.

12.4 Las luminarias deberán entregar una iluminancia horizontal mantenida media de 25 Lux y mínima de 5 Lux en toda la superficie iluminada.

12.5 Los proyectos deberán entregar los archivos digitales “.IES” de las luminarias y, que dichos archivos estén elaborados bajo la Norma IES LM-63-02 o superior.

12.6 Los proyectos deberán entregar los ensayos fotométricos de las luminarias, elaborados bajo la Norma IES LM-79-08, CIE 121, IEC 62722-1 o IEC 62722-2-1.

CRITERIO N°13: SISTEMAS DE CONTROL

“Las instalaciones de alumbrado público deberán estar dotadas de sistemas que regulen sus ciclos de funcionamiento, encendido y apagado. Dichos sistemas podrán consistir en celdas fotoeléctricas, relojes capaces de ser programados por, al menos, ciclos diarios, de manera de evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, u otro mecanismo o tecnología que permita restringir el consumo energético a lo estrictamente necesario sin desmedro de la capacidad lumínica de las instalaciones”.

CRITERIO N°14: UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA

Se priorizarán proyectos que ocupen luminarias LED o superior en tecnología, por su bajo consumo de energía, vida útil, menos calor y reducción de emisiones de CO2. En el caso de recambio de luminarias el proponente deberá actualizar el levantamiento y conteo de iluminación existente, a fin de implementar el cambio de iluminación en todas aquellas luminarias convencionales, que presenten un potencial de mejora, por luminarias led en la totalidad del establecimiento con su respectivo proceso de instalación. La propuesta deberá cumplir con lo siguiente:

14.1 Se deben considerar materiales que permitan fijar la luminaria a la superficie soportante.

14.2 En el proceso de desmontaje y montaje de los equipos, se debe considerar lo siguiente:

- 14.2.1 Para la conexión entre la alimentación, ya sea desde una caja de derivación o desde la bornera actual, y cualquier tipo de luminaria se deberá respetar el código de colores indicado en la NCh 4/2003 numeral 8.0.4.15.
- 14.2.2 Los niveles de iluminación serán los establecidos por la NCh Elec. 4/2003 - Electricidad - Instalaciones de consumo en Baja Tensión. Es importante aclarar que esto no representa la incorporación de una nueva estrategia de iluminación artificial.
- 14.2.3 El cambio de lámpara debe considerar todas las adecuaciones necesarias en las luminarias para su correcta operación, como el retiro de ballast en caso de tubos fluorescentes.
- 14.2.4 La tierra deberá ser conectada desde los bornes a uno de los pernos que mantiene la carcasa del equipo, de no ser posible se colocará un perno auto perforante o cruzado adicional aterrizando el equipo a este.
- 14.2.5 Los equipos propuestos deben contar con certificación SEC u otra certificación internacional la cual debe ser indicada en la oferta.
- 14.2.6 Las luminarias deben quedar fijadas a la estructura soportante a través de equipamiento necesario que evite el desprendimiento de estas.
- 14.2.7 El proyecto contempla el retiro de los equipos actuales y su correspondiente disposición final, la cual se deberá realizar en una instalación autorizada por la Autoridad Sanitaria para la eliminación de estos residuos. Se debe realizar declaración vía SIDREP y presentar certificado de disposición final.
- 14.2.8 Se deberán considerar todas las obras habilitantes para la instalación de los equipos de Iluminación, incluido el ajuste de canoa de llegar a requerirse.
- 14.2.9 Si se detectan kits de emergencia en la instalación, el Proponente deberá considerar todos los trabajos y materiales necesarios para poder habilitar y compatibilizar la luminaria LED con los sistemas de emergencia.

CRITERIO N°15: USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

15.1 Tecnología de los Postes Solares.

Los Postes Solares deberán ser nuevos, de tecnología LED o una tecnología de mayor eficiencia en lúmenes/Watt. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo de los Postes Solares.

15.2 Requisitos mecánicos de los Postes Solares.

Los Postes Solares deberán permitir su instalación y conexión sin dejar tuberías ni conductores a la vista. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo de los Postes Solares.

15.3 Requisitos de los Paneles Fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos deberán ser tipo monocristalino o policristalino. El Proponente deberá validar este requisito con la ficha técnica del panel fotovoltaico.

15.4 Requisitos de la Batería

15.4.1 Las baterías deberán ser de ciclo profundo, del tipo ion-litio. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo de las baterías.

15.4.2 Las baterías deberán tener una vida útil de al menos 2.000 ciclos de carga. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo de las baterías.

15.4.3 Las baterías deberán tener capacidad para entregar autonomía de al menos 12 horas/día por un periodo de 2 días sin carga. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo de las baterías o mediante un documento debidamente firmado que contenga el análisis realizado que permita acreditar el cumplimiento del citado requisito.

15.5 Requisitos del Controlador de Carga

15.5.1 El controlador de carga deberá ser del tipo MPPT (seguimiento del punto de máxima potencia). El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo del controlador de carga.

15.5.2 El controlador de carga deberá tener protección contra sobrecorrientes, contra cortocircuito y contra la conexión inversa de los paneles solares y/o de la batería. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo del controlador de carga.

15.5.3 El controlador de carga deberá tener índice de protección mínimo IP 66. O en su defecto, deberá ser almacenado en gabinete metálico sobrepuesto con un índice de protección mínimo IP 66. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de un informe de ensayo de hermeticidad emitido por un organismo de certificación autorizado por la SEC.

15.5.4 El controlador de carga deberá tener un ajuste de sensibilidad de encendido automático (Día – Noche). El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo del controlador. Si el controlador no tiene dicha funcionalidad, el Proponente deberá considerar una celda fotoeléctrica por Luminaria, por lo cual deberá entregar la ficha técnica de la celda fotoeléctrica.

15.5.5 El controlador de carga deberá tener una configuración de duración flexible. El Proponente deberá validar el cumplimiento de este requisito a través de la ficha técnica o catálogo del controlador de carga.

FORMATOS
**“CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA Y ENERGÉTICA,
PARA LA FORMULACIÓN DE INICIATIVAS DE INVERSIÓN EN ESPACIOS
ABIERTOS” FINANCIADOS POR EL GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO**

Santiago, marzo de 2023

INDICE

FORMATOS - CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA	3
FORMATO 1	3
CRITERIO N°1: SELECCIÓN DE ESPECIES	3
FORMATO 2	8
CRITERIO 2: PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES	8
FORMATO 3	10
CRITERIO N°3: RESTRICCIONES EN EL USO DEL CÉSPED	10
FORMATO 4	12
CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES	12
FORMATO 5	15
CRITERIO N°5: HIDROZONAS	15
FORMATO 6	16
CRITERIO N°6: MEJORAR LA CONDICION BIOLÓGICA DEL SUELO	16
FORMATO 7	18
CRITERIO N°7: GESTION SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS	18
FORMATO 8	19
CRITERIO N°8: MANTENCION	19
FORMATO 9	22
CRITERIO 9: DIVULGACIÓN SOCIAL	22
FORMATO 10 - CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA	23
CRITERIO N°10: REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR	23
CRITERIO N°11: REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR	23
CRITERIO N°12: REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR	24
CRITERIO N°13: SISTEMAS DE CONTROL	25
CRITERIO N°14: UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA	25
CRITERIO N°15: USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	25

FORMATOS - CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA

FORMATO 1

CRITERIO N°1: SELECCIÓN DE ESPECIES

Requerimientos:

1.2.1 Pertinencia climática de la especie: Realizar una selección y asociación de especies, de acuerdo a su pertinencia climática y a sus requerimientos de cultivo, diferenciando la posibilidad de uso de las especies de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar a intervenir.

En el caso de las especies nativas, su elección deberá coincidir con la zona de distribución y hábitat natural de las especies con el emplazamiento del proyecto, así como también se podrá optar por especies de zonas más áridas, debido a las proyecciones de mayor temperatura y menores precipitaciones en la Región Metropolitana.

1.2.2 Condiciones espaciales mínimas: La elección del arbolado se deberá realizar según las condiciones espaciales mínimas de cada especie, factores de seguridad urbana, funciones principales aportantes y uso urbano.

Completar a continuación:

1. Indicar que condición(es) particular(es) de emplazamiento posee el proyecto.

Espacio urbano – Jardines xerófitos en zonas con restricción hídrica – Platabandas en espacio público – Bandas florales y corredores biológicos¹ – Manejo de taludes – Jardines de cordillera – Otros...

2. Desarrollar los siguientes puntos con respecto al Clima, según pluviometría del lugar:

• Cuál es la pluviometría del lugar.	
• Temperaturas max. y min.	
• ETo-Índice de aridez ²	
• % Humedad relativa	
• Ocurrencia de heladas / Olas de calor	

¹ Corredor biológico:

El término de corredor biológico se utiliza para designar un espacio en donde se unen dos o más ecosistemas, paisajes o hábitats que fueron desconectados debido a las diversas actividades humanas como la agricultura, la ganadería, la urbanización o, inclusive, las obras de infraestructura como las carreteras o represas. Por medio de estos pasajes, los animales pueden trasladarse de un territorio a otro y buscar nuevas oportunidades para su supervivencia, pues factores como el calentamiento global, la escasez de comida o el choque con humanos los obligan a desplazarse. Fuente:

<https://www.wwf.org.co/?328540/Glosario-ambiental-corredores-biologicos-pasadizos-de-la-naturaleza>

² ETo: Suma del agua evaporada del suelo más el agua transpirada por una superficie de pasto bajo condiciones ideales, siendo un buen estimador de las necesidades hídricas de un cultivo.

Fuente: Agroclima.cl. Revisar Tabla 4.1 Referencias para cálculo de riego del documento ANEXOS.

3. Desarrollar los siguientes puntos con respecto a la flora del lugar:

<ul style="list-style-type: none"> • Condición agroecológica del lugar³
<ul style="list-style-type: none"> • Situación actual con respecto a la vegetación original y grado de perturbación antrópica.
<ul style="list-style-type: none"> • Atributos del Paisaje ⁴
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos singulares del paisaje, estéticos y culturales.

³ Revisar el documento de consulta: Musalem. 2019. Agrupación de especies nativas según condiciones agroecológicas aptas para su cultivo. (Se adjunta en carpeta con Anexos y Formatos).

4

- **Atributos biofísicos:** comprenden la expresión visual de componentes bióticos, tales como flora y fauna, y físicos, como relieve, suelo y agua. Para determinar si una zona tiene valor paisajístico se deben considerar los atributos biofísicos.
- **Atributos estéticos:** comprenden la expresión de los rasgos estéticos percibidos visualmente, en términos de forma, color y textura.
- **Atributos estructurales:** comprenden la expresión de diversidad y singularidad de atributos presentes en el paisaje.

Fuente: SEIA. 2019. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del valor paisajístico en el SEIA. <https://www.sea.gob.cl/archivos/2019/03/13>

6. Presentar el listado de especies nativas e introducidas (árboles, arbustos, cubresuelos, herbáceas y pastos), de acuerdo con la Condición Agroecológica del lugar y a su pertinencia climática actual y futura. Revisar ANEXO 1.

7. En el siguiente cuadro, indicar el uso urbano que tendrán las especies arbóreas seleccionadas. Tipos de uso urbano: pasajes, calles, avenidas, plazoletas, plazas, bandejones y parques. Revisar ANEXO 1.

Cuadro 1.1

Item	Especies arbóreas seleccionadas	Tipo de Uso urbano
1	Ej: algarrobo europeo <i>Ceratonia siliqua</i>	Plaza
2		
3		
4		
5		
...		

FORMATO 2

CRITERIO 2: PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.

Requerimientos:

2.2.1	Especies Nativas: Considerar al menos un 40% de árboles y arbustos de especies nativas con respecto al total de las especies proyectadas, las que deben provenir de la ecorregión a la que pertenece la comuna, y de la zona centro norte de Chile.
2.2.2	Cobertura Vegetacional arbórea: Considerar al menos un 30% de cobertura vegetal arbórea, incluyendo especies nativas e introducidas.
2.2.3	Diversidad: Representar la composición de especies de manera similar a las asociaciones vegetales propias de los ecosistemas naturales de la Región Metropolitana y/o de la zona Centro Norte de Chile, considerando un número de individuos similares entre especies. Con respecto a los árboles se debe considerar un mínimo de un 5% de individuos por especie con respecto al total de individuos del proyecto, para lograr una representatividad mínima por especie de árbol.
2.2.4	Especies invasoras: No se deben usar especies invasoras de uso en paisajismo, Ver documento “Anexos”, capítulo 2.

De acuerdo a los requerimientos 2.2.1, 2.2.2 y 2.2.3 completar a continuación:

N° de especies de árboles nativos del proyecto.	N° total de especies de árboles (nativas e introducidas) del proyecto.	Porcentaje de especies arbóreas nativas respecto del total.
N° de especies de arbustos nativos del proyecto.	N° total de especies de arbustos (nativos e introducidos) del proyecto.	Porcentaje de especies arbustivas nativas respecto del total.
*Superficie (m2) de cobertura total arbórea	Superficie (m2) total del área verde.	Porcentaje total de cobertura arbórea respecto de la superficie total del área verde.
N° total de individuos de árboles (nativos e introducidos) del proyecto.	N° total de especies de árboles (nativas e introducidas) del proyecto.	Porcentaje de individuos promedio por especie con respecto al total de individuos del proyecto. Debe cumplir con un mínimo de 5%

Ejemplo para calcular cobertura vegetal:

Especie: Quillay	Diámetro copa: 9m	Sup. copa: 64m ²	60% copa: 38 m²
------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------------

*Para calcular la cobertura vegetal se debe calcular un 60 % de la superficie de la copa del árbol en estado adulto y se multiplicará por el total de árboles de la misma especie. Repitiendo la operación con cada especie arbórea del proyecto y sumando el total de superficies de individuos.

FORMATO 3

CRITERIO N°3: RESTRICCIONES EN EL USO DEL CÉSPED

Requerimientos:

<p>3.2.1 Rango máximo de uso de césped: Considerar un rango máximo de superficie de césped, de hasta un 15 %, del total de la superficie de espacios abiertos a intervenir, restringiendo su uso sólo a espacios públicos con uso recreacional, tales como plazas, parques y bandejones de uso recreativo (con fácil acceso para peatones y cuyo ancho y/o largo sea superior a 6 m. En áreas cuyo ancho y/o largo sea inferior a 6 m no se permitirá césped). En aquellas comunas que, bajo el estándar CNDU de hasta 10 m² por habitante, se encuentren en una brecha muy lejana a cumplir el estándar, podrá utilizarse hasta un 40% como máximo de superficie en el uso de césped, siempre que el ancho y/o largo mínimo de las áreas que contemplen césped sea superior a 6 m. Se podrán utilizar en reemplazo del césped cubresuelos o praderas sin restricción de superficie para su uso.</p>
<p>3.2.2 Áreas permitidas para uso de césped: Las superficies de césped deben proyectarse en aquellas zonas donde otorguen un mayor beneficio recreativo, dentro de plazas y parques, en este sentido, no se admitirá su uso sólo ornamental en platabandas, bandejones (con un ancho inferior a 6 m), enlaces, parques, plazas y otros tipos de espacios abiertos.</p>
<p>3.2.3 Especies de césped: Incluir en la mezcla de especies de césped, Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>) y <i>Festuca arundinacea</i> por su bajo consumo de agua. En reemplazo del césped se sugiere utilizar cubresuelos o praderas para disminuir el alto consumo de agua y costo de mantención.</p>

Completar el cuadro 3.1 considerando el siguiente ejemplo:

Ejemplo: Tabla de Superficies para un área de 5000 m²

Material	Superficie (m ²)	Porcentajes %
Césped	750	15
Cubresuelos	500	10
Pradera	500	10
Maicillo	1625	33
Caucho	813	16
Baldosas	812	16
Superficie total	5000	100%

Cuadro 3.1 Tabla de Superficies

Material	Superficie (m ²)	Porcentajes %
Superficie total		100%

A continuación, describir la mezcla de especies de césped a utilizar, se deben incluir las especies bermuda (*Cynodon dactylon*) y Festuca *arundinacea* por su bajo consumo de agua.

Indicar mezcla de especies de césped a utilizar	
-------------------------------------------------	--

FORMATO 4

CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES

Requerimientos.

<p>4.2.1 Proponer una o más alternativas de riego eficiente en al menos un 50 % del espacio público con vegetación a regar, a través de una o más alternativas de riego automatizado, por aspersión y/o goteo superficial o subterráneo, pudiendo considerar además el uso de riego inteligente. En este sentido no se permitirá el riego con camión aljibe del 50 % restante de la superficie a regar, excepto en aquellos casos debidamente justificados como sectores que no cuenten con acceso a una red pública de agua potable.</p>
<p>4.2.2 Calcular el requerimiento hídrico aproximado de las especies seleccionadas, en base a las condiciones climáticas, tipos de suelo y requerimientos por especie, para determinar un régimen de riego eficiente.</p>

4.2.3 Cumplir con los siguientes rangos de valores de consumo máximo de agua en un metro cuadrado al día:

Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento	litros/m ² /día)
Arboles	2-3
Arbustos	2-3
Gramíneas	2-3
Cubresuelos y herbáceas	2-3
Césped	3-4

4.2.4 Se deberá tener un control del consumo mensual de agua con el objetivo de saber si se cumple el consumo proyectado con el sistema de riego propuesto, para ello se deberá proporcionar el consumo actual de el/los medidor/es asociados al proyecto y contar con el registro del consumo mensual de agua. Esta información podrá ser solicitada en cualquier momento de la fase de operación, por parte del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, como parte de proceso de evaluación ex post.

4.2.5 Incorporar dispositivos antivandálicos tales como cámaras guarda válvulas de hormigón, llaves de paso, etc. emisores de pop up largos enterrados adecuadamente, protectores metálicos para pop up, entre otros.

Para completar los cuadros expuestos a continuación, revisar la información proporcionada en el Anexo 3. Sistemas de Riego Eficientes.

4.1 Cuadro de sistema de riego eficiente.

Sistema de riego a utilizado	Superficie de riego a cubierta	Superficie total de riego (incluye todas las sup. con vegetación)	Porcentaje de la Superficie con Sistema de riego.
Sistema de riego por goteo superficial			
Sistema de riego por goteo subterráneo			
Multichorro rotativo			
Rotores y boquillas			
Aspersores Impacto			
Otro			

4.2 Completar los siguientes cuadros, en relación a la información proporcionada en el anexo 3.

REGIMEN DE RIEGO UTILIZADO		
Tipo vegetacional	Frecuencia de riego en verano	LTS/DIA/M2 - LTS/SEMANA/M2
Arbustos		
Cubresuelos , herbáceas		
césped		

REGIMEN DE RIEGO ÁRBOLES				
PERIODOS DE CRECIMIENTO	DURACION	FRECUENCIA RIEGO	litros/día/m2	litros/semana/m2
Arraigamiento	6 meses a 1 año			
Estabilización	4 años			
Largo plazo	desde 6 años			

Dispositivos antivandálicos

Indicar dispositivos antivandálicos a incorporar en el proyecto de riego.	
---------------------------------------------------------------------------	--

Indicar Información sobre la cuenta de agua:

Nombre del cliente:	
N° de la cuenta	
Dirección asociada a la cuenta:	
Sanitaria que cobra el consumo:	

En el caso de que el agua de riego provenga de pozo, indicar el código de obra para conocer las extracciones históricas asociadas a la obra de captación.

<https://snia.mop.gob.cl/cExtracciones2/#/busquedaPublica>

Indicar código de obra	
------------------------	--

FORMATO 5

CRITERIO N°5: HIDROZONAS

Requerimiento:

- 5.1.2 Realizar una zonificación del proyecto, según las características particulares de emplazamiento, a través de “hidrozonas”: zonas sin riego, zonas de bajo consumo de agua, zonas de consumo medio o alto de agua dentro del proyecto de paisajismo y/o arquitectura. Se favorecerán aquellas propuestas que consideren hidrozonas, en el 100% de su superficie proyectada con vegetación.

Para dar cumplimiento al requerimiento se pide completar el siguiente cuadro:

5.1 Verificación de hidrozonas proyectadas en el área verde.

HIDROZONAS	Superficie (m2) de áreas proyectadas con vegetación.	Porcentaje (%) con respecto al total.
Zona sin riego		
Zona de bajo consumo de agua		
Zona de consumo medio a alto de agua		
Porcentaje total		

FORMATO 6

CRITERIO N°6: MEJORAR LA CONDICION BIOLÓGICA DEL SUELO

Requerimiento:

6.2.1 Se deberán incluir en la Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, medidas para la preparación del terreno de plantación y mantención de la condición biológica del suelo, las cuales contengan todas las labores tendientes a obtener un suelo apto para la germinación de semillas y el soporte de crecimiento vegetativo. En el caso de los municipios que cuenten con servicios de mantención externos, el presente requerimiento deberá verse reflejado en los nuevos contratos pactados con las empresas de mantención que comiencen a operar en el siguiente periodo.

Para dar cumplimiento a este requerimiento, además de incluir medidas para la preparación del terreno de plantación, se deberán marcar al menos un 50% de las medidas expuestas en el siguiente cuadro, correspondientes a la mantención de la condición biológica del suelo. Éstas deberán ser incluidas en el “Plan de Manejo” dentro de las Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo.

Cuadro 6.1 Requerimientos de mantención para mejorar la condición biológica del suelo:

Requerimientos de mantención para mejorar la condición biológica del suelo	Indicar con una x si la medida se incorpora
Aplicar una capa de 10 cm. de mulch en todas las áreas de plantación, proveniente de los restos vegetales presentes en el lugar y/o complementarlos con material traído de otro lugar como virutas, cortezas, hojas secas, restos de poda triturados y paja.	
En las labores de mantención incorporar las hojas caídas dentro de las tazas de los árboles para mantener la humedad del sustrato.	
Si el riego se efectúa con manguera, evitar el chorro grueso para disminuir la erosión y el riego excesivo.	
Promover un deshierbe controlado en aquellos proyectos que consideren una pradera, procurando mantener las especies sembradas y plantadas.	
La recolección de excedentes vegetales (hojas, malezas, excedentes de podas y cortes de césped) pueda ser utilizado para compostaje y su posterior utilización en las áreas verdes.	
Requerimientos de insumos y/o maquinaria	
En el caso de contar con maquinaria chipeadora que realice la transformación del material seco en astillas, aprovechar este material para ser incorporado directamente en el suelo como mulch.	
Preferir el uso de productos agroquímicos de etiqueta verde con productos de origen biológico para controlar enfermedades y plagas en las plantas.	

FORMATO 7

CRITERIO N°7: GESTION SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS

Requerimiento:

7.2.1 Se solicitará la implementación de un sistema Urbano de Drenaje Sustentable (SUDS) a aquellas comunas que presentan un riesgo histórico asociado a inundaciones urbanas, es decir, aquellas que presentan susceptibilidad de sufrir un mayor o menor impacto adverso frente a una inundación urbana.

De acuerdo con el requerimiento 7.2.1, si la condición de riesgo histórico es alta o muy alta, completar la información requerida en el siguiente cuadro, el cual deberá ser incluido dentro de las Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo.

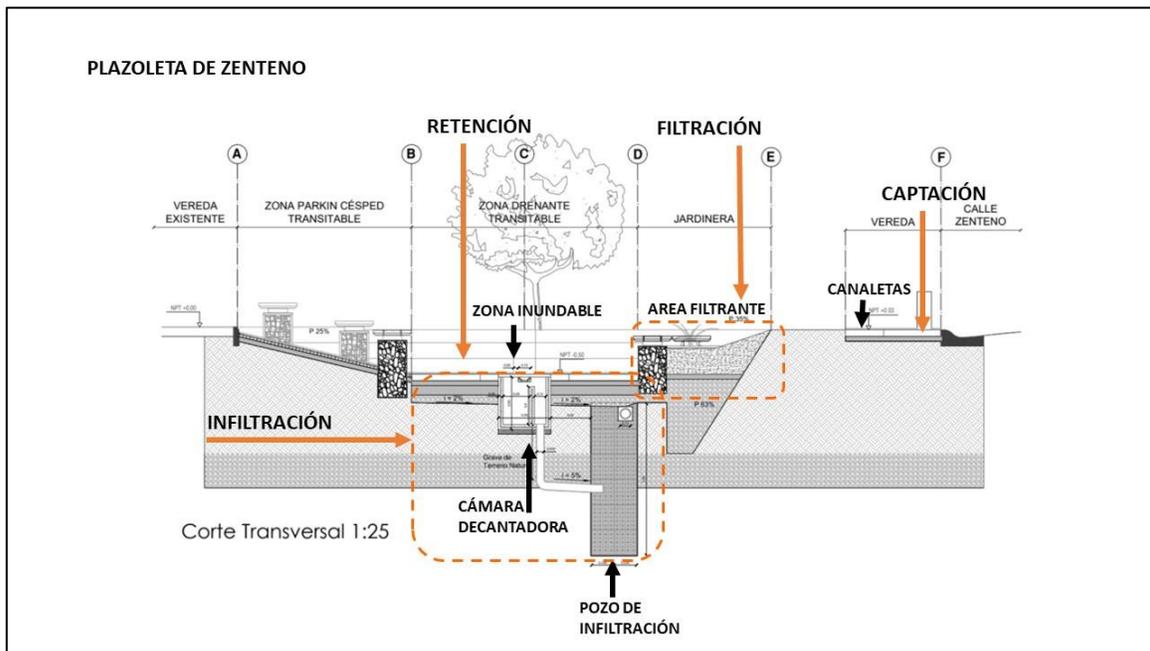
Para dar cumplimiento a este requerimiento, se deberá completar el siguiente cuadro, el cual deberá ser incluido en el “Plan de Manejo” dentro de las Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo.

Cuadro 7.1

Obras de retención – filtración	Indicar tipo de solución a proyectar
Jardines de lluvia	
Franjas filtrantes	
Pavimentos permeables	
Obras de Infiltración	
Zanjas de infiltración	
Pozos de infiltración	
Pavimentos permeables	

El tipo de solución elegida debiera componerse de la siguiente secuencia: Captación, Retención, Filtración e Infiltración.

Esquema de plazoleta ubicada en calle Zenteno, Proyecto FIC-R Aguas de Barrio.



FORMATO 8

CRITERIO N°8: MANTENCION

Requerimiento:

- 8.2.1 Se solicitará un Plan de Manejo, de acuerdo con las características técnicas de cada uno de los criterios de sostenibilidad requeridos en este documento, apuntando a la óptima conservación en el manejo de las especies seleccionadas, césped, sistemas de riego, suelos, sistemas urbanos de drenaje. El Plan de Manejo debiera cumplir con al menos un 50% de las actividades de mantención propuestas en este capítulo. En el caso de los municipios que cuenten con servicios de mantención externos, el presente requerimiento deberá verse reflejado en los nuevos contratos pactados con las empresas de mantención que comiencen a operar en el siguiente periodo.

Completar el siguiente cuadro indicando cuales de las siguientes labores de Mantenimiento serán incorporadas en el ítem “Plan de manejo”. Se requiere incorporar al menos un 50 % de los aspectos mencionados en la tabla.

Cuadro 8.1 Requerimientos en las labores de mantención en áreas verde.

Requerimientos en las labores de mantención en áreas verdes.	Medidas a incorporar (Indicar con una x)
Riego automatizado:	
Las labores de riego deberán contar con supervisión especializada cuando se realice la revisión periódica del sistema y cuando se deban realizar reparaciones de roturas y boquillas tapadas.	
El horario del riego deberá ejecutarse en horas de menor calor, antes de las 10: 00 hrs. y posterior a las 18:00 hrs.	
Poda	
Considerar un plan especial de poda para los árboles nativos, debido a que hay pocas especies que toleran una poda de formación, la cual se debe realizar de manera paulatina durante los primeros 5 años de la especie. Especies arbustivas nativas que reaccionan bien a la poda de formación son <i>Azara celastrina</i> , <i>Azara dentata</i> y especies introducidas como el hibisco, granado.	
Respetar las épocas de poda (los de hoja caduca se podan únicamente a fines de otoño o a comienzos del invierno, al caer la última hoja, nunca en verano ni en pleno invierno)	
En casos de plantación debajo de cableados eléctricos, se debe considerar un árbol, que mediante poda presente posibilidades de conducción de la copa y sea de bajo tamaño, por ejemplo especies como el quebracho, tara y huingán. Ejemplos de especies introducidas son el árbol de judea, jabonero de la China, parkinsonia. No se deben utilizar especies de gran crecimiento como pimienta, quillay, almez, entre otras.	
Descompactación	
Considerar mejorar el drenaje en suelos muy compactados para favorecer el establecimiento del sistema radical durante los primeros dos a tres años luego de la plantación. Conaf. 2014. Manual de Plantación de árboles en áreas urbanas.	
En suelos con un alto porcentaje de arcilla considerar enmiendas calcáreas.	
Mejorar la condición biológica del suelo: Información contenida en cuadro 6.1	

De la taza en árboles	
Las recomendaciones que se indican generalmente en los servicios de mantenimiento de áreas verdes es que los árboles deben tener un tamaño estándar de taza (generalmente de 80 cm) y libres de elementos ajenos a la tierra vegetal. Con respecto a lo primero, cada árbol requiere una taza acorde a su tamaño, ver Anexo A.2 y A.2 del Anexo A Con respecto a lo segundo, con la finalidad de favorecer las condiciones de humedad y de mantención de la materia orgánica en el sustrato del árbol se sugiere que las tazas se encuentren en forma permanente cubiertas de mulch u hojas caídas de los árboles.	
En el caso que los árboles se encuentren dentro de zonas de césped es fundamental la taza, debido a que el césped es un competidor de recursos tanto hídricos como nutricionales.	
Praderas rústicas o naturales	
Las praderas tienen una función similar al césped en cuanto a su uso recreativo. Se conforman de una mezcla de especies anuales y perennes, tienen un bajo requerimiento hídrico, por lo que no mantendrán un color verde como el césped. Los principales cuidados de la pradera son el desmalezado de las especies no contempladas en la mezcla y el corte de las especies se realizará sólo en las especies de follaje persistentes.	
Fertilización	
Para labores tendientes a mejorar la aireación, permeabilidad del suelo y a fortalecer el desarrollo de las diferentes especies que conforman el área, se recomiendan para ello preferentemente abonos orgánicos. Para suelos compactados y carentes de toda estructura, la enmienda que da mejores resultados es el compost, ya que aumenta el contenido de materia orgánica, mejora el drenaje y añade nutrientes esenciales. (Conaf, 2014)	
Control Fitosanitario	
Para mantener un buen estado sanitario de los árboles, se deben considerar medidas preventivas y medidas curativas. Las medidas preventivas consisten en aportar con un medio de crecimiento óptimo para generar plantas vigorosas y resistentes. Aspectos como suficiente espacio y luz solar, suelos de buena calidad, y riego oportuno y justo, son medidas fundamentales.	
De ser imprescindible la aplicación de algún producto químico, se deben privilegiar los insecticidas y funguicidas en polvo o granulados aplicados e incorporados al suelo, por ser los que causan menos daños al medio ambiente o a las personas, siempre que pertenezcan al grupo de baja toxicidad (franja verde). (Achippa, 2012)	

Se favorecerán aquellas propuestas que consideren como mínimo el 50% de los requerimientos en las labores de mantención de áreas verdes.

FORMATO 9

CRITERIO 9: DIVULGACIÓN SOCIAL

Requerimiento:

9.2.1 Realizar una propuesta de señalética asociada a uno o más de los criterios de sustentabilidad propuestos, a través de un panel informativo que contenga una descripción que permita comprender el funcionamiento y/o el sentido de la intervención realizada. La señalética deberá incorporar el logo del Gobierno Regional Metropolitano previa autorización de la Unidad de comunicaciones de esta institución

Completar el siguiente cuadro indicando si la señalética diseñada cumple con las siguientes características:

Cuadro 9.1

Características de la señalética	Indicar con una X si cumple
Aluminio con un grosor no inferior a 0,8 mm con resistencia para la señalética, anticorrosivo.	
La plancha deberá tener un baño antirreflejo, con efecto mate, para permitir visualizar sin el brillo que habitualmente tienen las pinturas tradicionales.	
Los textos deben ir en sobre relieve, lo que permite que personas que conozcan el abecedario tradicional pero no braille, tengan lectura de la información.	
El diseño mantiene contrastes entre: colores de fondo, texto e imágenes que se incluyan, respetando la normativa de accesibilidad.	

FORMATO 10 - CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

CRITERIO N°10: REQUISITOS MECÁNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Indicar con una X si cumple con los siguientes requerimientos de acuerdo con la normativa:

10.1 Certificado de ensayo emitido por un organismo de certificación autorizado por la SEC, según la Norma IEC 60529, IEC 60598-1, IEC 60598-2-3, IEC 60598-2-5 o lo indicado en el PE 5/07 o PE 5/19.	
10.2 Ficha técnica o catálogo de las Luminarias.	
10.3 Se deberá entregar una memoria técnica de diseño del proyecto, la cual deberá cumplir con lo señalado en el artículo 4 del “Instructivo para la tramitación de solicitudes de evaluación técnica de proyectos de recambio masivo de alumbrado público”	

CRITERIO N°11: REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Indicar con una x si cumple con los siguientes requerimientos de acuerdo a la normativa:

11.1 Certificado de aprobación de Seguridad emitido por un Organismo de Certificación autorizado por la SEC de acuerdo con lo establecido en el PE N° 5/07 y PE N°5/19	
11.2 Informe de ensayo para las letras b. c. y d. (Anexo 7, criterio N°11) emitido por un laboratorio de ensayos autorizado por la SEC.	
11.3 En complemento, para acreditar el cumplimiento de los requisitos establecidos en las letras b. c. y d. (Anexo 7, criterio N°11) se deberá acompañar el respectivo informe de ensayo de parámetros eléctricos donde se indique la marca, modelo, potencia y driver de la Luminaria ensayada. Adicionalmente, dicho informe deberá indicar que el ensayo fue realizado con voltaje de 220V y frecuencia de 50 Hz. Para el caso de la letra c, el ensayo deberá indicar una variación mínima de voltaje de al	

<p>menos 220 V \pm 10%. Sumado a lo anterior, el proponente también podrá validar la información solicitada en este párrafo mediante un documento emitido por el Laboratorio competente que realizó el ensayo de parámetros eléctricos.</p>	
<p>11.4 Considera entrega de memoria técnica. (Indicada en punto 10.3 del presente documento. Requisitos mecánicos de las luminarias de exterior.)</p>	

CRITERIO N°12: REQUISITOS LUMÍNICOS DE LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR

Indicar con una x si cumple con los siguientes requerimientos de acuerdo con la normativa:

<p>12.1 Informe de ensayo fotométrico elaborados bajo la Norma IES LM-79-08, CIE 121, IEC 62722-2-2, emitidos por un laboratorio de ensayos autorizados por la SEC o acreditado por ILAC para las letras a, b y c.</p>	
<p>12.2 Archivos digitales “IES” de las Luminarias y, dichos archivos deberán estar elaborados bajo la Norma IES LM-63-02 o superior.</p>	
<p>12.3 En complemento, para acreditar el cumplimiento de los requisitos establecidos en las letras a, b y c (Anexo 7, criterio N°12) precedentes, el proponente deberá acompañar el respectivo informe de ensayo fotométrico donde se indique la marca, modelo, potencia y driver de la Luminaria ensayada. Adicionalmente, dicho informe deberá indicar que el ensayo fue realizado con voltaje de 220V y frecuencia de 50 Hz. Sumado a lo anterior el proponente también podrá validar la información solicitada en este párrafo mediante un documento emitido por el Laboratorio competente que realizó el ensayo fotométrico. Sumado a lo anterior, la información fotométrica de los archivos .IES deberá ser coincidente con la información del informe fotométrico asociado.</p>	
<p>12.4 Considera entrega de memoria técnica. (Indicada en punto 10.3 del Formato 10. Requisitos mecánicos de las luminarias de exterior)</p>	

CRITERIO N°13: SISTEMAS DE CONTROL

Indicar con una x si cumple con los siguientes requerimientos de acuerdo a la normativa:

13.1 Ficha técnica o catálogo del reloj astronómico o celda fotoeléctrica.	
13.2 Ficha técnica o catalogo controlador ajustable o “driver dimeable”	
13.3 Considera entrega de memoria técnica. (indicada en punto 10.3 del Formato 10. Requisitos mecánicos de las luminarias de exterior)	

CRITERIO N°14: UTILIZACIÓN DE EQUIPOS LED O TECNOLOGÍAS DE MAYOR EFICIENCIA

Indicar con una x si cumple con los siguientes requerimientos de acuerdo a la normativa:

14.1 Considera entrega de memoria técnica. (Indicada en punto 10.3 del Formato 10. Requisitos mecánicos de las luminarias de exterior)	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

CRITERIO N°15: USO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Indicar con una x si cumple con los siguientes requerimientos de acuerdo a la normativa:

15.1 Considera entrega de memoria técnica. (Indicada en punto 10.3 del Formato 10. Requisitos mecánicos de las luminarias de exterior)	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

INFORME DE REPORTABILIDAD
“CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EFICIENCIA HÍDRICA Y ENERGÉTICA,
PARA LA FORMULACIÓN DE INICIATIVAS DE INVERSIÓN EN ESPACIOS
ABIERTOS” FINANCIADOS POR EL GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO

Santiago, marzo de 2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CRITERIO N°1: SELECCIÓN DE ESPECIES	3
CRITERIO N° 2: PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.	4
CRITERIO N°3: RESTRICCIONES EN EL USO DEL CÉSPED	6
CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES	8
CRITERIO N°5: HIDROZONAS	11
CRITERIO N°6: MEJORAR LA CONDICION BIOLOGICA DEL SUELO	12
CRITERIO N°7: GESTION SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS	13
CRITERIO N°8: MANTENCION	14
CRITERIO 9: DIVULGACIÓN SOCIAL	16

El presente documento tiene como finalidad reportar anualmente el estado del proyecto ejecutado, dando seguimiento al cumplimiento de cada uno de los requerimientos de eficiencia hídrica, definidos por cada Criterio presente en este documento.

CRITERIO N°1: SELECCIÓN DE ESPECIES

Requerimientos:

1.2.1 Pertinencia climática de la especie: Realizar una selección y asociación de especies, de acuerdo a su pertinencia climática y a sus requerimientos de cultivo, diferenciando la posibilidad de uso de las especies de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar a intervenir.

En el caso de las especies nativas, su elección deberá coincidir con la zona de distribución y hábitat natural de las especies con el emplazamiento del proyecto, así como también se podrá optar por especies de zonas más áridas, debido a las proyecciones de mayor temperatura y menores precipitaciones en la Región Metropolitana.

1.2.2 Condiciones espaciales mínimas: La elección del arbolado se deberá realizar según las condiciones espaciales mínimas de cada especie, factores de seguridad urbana, funciones principales aportantes y uso urbano.

De acuerdo a los requerimientos 1.2.1 y 1.2.2 completar a continuación:

En el siguiente cuadro, indicar el total de especies arbóreas plantadas, nativas e introducidas del proyecto ejecutado, con el/los usos urbanos que presenta según su lugar de plantación. Tipos de uso urbano: pasajes, calles, avenidas, plazoletas, plazas, bandejones y parques. Revisar ANEXO 1.

Cuadro 1.1

Item	Especies arbóreas seleccionadas	Tipo de Uso urbano
1	Ej: algarrobo europeo <i>Ceratonia siliqua</i>	Plaza
2		
3		
4		
5		

CRITERIO N° 2: PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS, COBERTURA VEGETACIONAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES.

Requerimientos:

2.2.1	Especies Nativas: Considerar al menos un 40% de árboles y arbustos, de especies nativas con respecto al total de las especies proyectadas, las que deben provenir de la ecorregión a la que pertenece la comuna, y de la zona centro norte de Chile.
2.2.2	Cobertura Vegetacional Arbórea: Considerar al menos un entre un 30% mínimo de cobertura vegetal arbórea, incluyendo especies nativas e introducidas.
2.2.3	Diversidad: Representar la composición de especies de manera similar a las asociaciones vegetales propias de los ecosistemas naturales de la Región Metropolitana y/o de la zona Centro Norte de Chile, considerando un número de individuos similares entre especies. Con respecto a los árboles se debe considerar un mínimo de un 5% de individuos ¹ por especie con respecto al total de individuos del proyecto, para lograr una representatividad mínima por especie de árbol. Ver documento “Anexos”, capítulo 2.

¹ Se entiende por individuo a cada árbol proyectado o existente en el área del proyecto.

2.2.4 **Especies invasoras:** No se deben usar especies invasoras de uso en paisajismo, Ver documento “Anexos”, capítulo 2.

De acuerdo a los requerimientos 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3 completar el siguiente cuadro de porcentajes de especies nativas plantadas y cobertura vegetal arbórea actual:

Cuadro 2.2

N° de especies de árboles nativos plantados .	N° total de especies de árboles (nativas e introducidas) plantados.	Porcentaje de especies arbóreas nativas plantadas respecto del total.
N° de especies de arbustos nativos plantados.	N° total de especies de arbustos (nativos e introducidos) plantados.	Porcentaje de especies arbustivas nativas plantadas respecto del total.
*Superficie (m2) de cobertura total arbórea actual.	Superficie (m2) total del área verde.	Porcentaje total de cobertura arbórea actual respecto de la superficie total del área verde.
N° total de individuos de árboles (nativos e introducidos) plantados.	N° total de especies de árboles (nativas e introducidas) plantados.	Porcentaje de individuos plantados promedio por especie con respecto al total de individuos del proyecto.

*Para calcular la cobertura vegetal se debe calcular la superficie promedio de la copa de cada especie arbórea. Repitiendo la operación con cada especie arbórea del proyecto.

EJEMPLO:

Especie: Quillay	Diámetro copa: 9m	Sup. copa: 64m ²
------------------	-------------------	-----------------------------

CRITERIO N°3: RESTRICCIONES EN EL USO DEL CÉSPED

Requerimientos:

3.2.1 Rango máximo de uso de césped: Considerar un rango máximo de superficie de césped, de hasta un 15 %, del total de la superficie de espacios abiertos a intervenir, restringiendo su uso sólo a espacios públicos con uso recreacional, tales como plazas, parques y bandejones de uso recreativo (con fácil acceso para peatones y cuyo ancho y/o largo sea superior a 6 m. En áreas cuyo ancho y/o largo sea inferior a 6 m no se permitirá césped). En aquellas comunas que, bajo el estándar CNDU de hasta 10 m² por habitante, se encuentren en una brecha muy lejana a cumplir el estándar, podrá utilizarse hasta un 40% como máximo de superficie en el uso de césped, siempre que el ancho y/o largo mínimo de las áreas que contemplen césped sea superior a 6 m. Se podrán utilizar en reemplazo del césped cubresuelos o praderas sin restricción de superficie para su uso.

3.2.2 Áreas permitidas para uso de césped: Las superficies de césped deben proyectarse en aquellas zonas donde otorguen un mayor beneficio recreativo, dentro de plazas y parques, en este sentido, no se admitirá su uso sólo ornamental en platabandas, bandejones (con un ancho inferior a 6 m), enlaces, parques, plazas y otros tipos de espacios abiertos.

3.2.3 Especies de césped: Incluir en la mezcla de especies de césped, Bermuda (*Cynodon dactylon*) y Festuca *arundinacea* por su bajo consumo de agua. En reemplazo del césped se sugiere utilizar cubresuelos o praderas para disminuir el alto consumo de agua y costo de mantención.

De acuerdo al requerimiento 3.2.1 completar los siguientes cuadros de superficies en cuanto a materialidades inertes y vegetales presentes en el proyecto ejecutado, ej: césped, maicillo, hormigón, cubresuelos y praderas. Se solicita que en la tabla de la izquierda se indiquen los materiales, superficies y porcentajes indicados en la formulación del proyecto y en la tabla de la derecha se deben indicar los datos del proyecto ejecutado.

Cuadro 3.1 Superficies proyectadas (izquierda) y ejecutadas (derecha).

Material	Superficie (m ²)	Porcentajes %
Superficie total		100%

Material	Superficie (m ²)	Porcentajes %
Superficie total		100%

Si existen discrepancias entre las superficies proyectadas y las ejecutadas, indicar razones y justificación:

A continuación, describir la mezcla de especies de césped en el proyecto ejecutado.

CRITERIO N°4: SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTES

Requerimientos

<p>4.2.1 Proponer una o más alternativas de riego eficiente en al menos un 50 % del espacio público con vegetación a regar, a través de una o más alternativas de riego automatizado, por aspersión y/o goteo superficial o subterráneo, pudiendo considerar además el uso de riego inteligente. En este sentido no se permitirá el riego con camión aljibe del 50 % restante de la superficie a regar, excepto en aquellos casos debidamente justificados como sectores que no cuenten con acceso a una red pública de agua potable.</p>												
<p>4.2.2 Calcular el requerimiento hídrico aproximado de las especies seleccionadas, en base a las condiciones climáticas, tipos de suelo y requerimientos por especie, para determinar un régimen de riego eficiente.</p>												
<p>4.2.3 Cumplir con los siguientes rangos de valores de consumo máximo de agua en un metro cuadrado al día:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento</th> <th>litros/m2/día)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arboles</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Arbustos</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Gramíneas</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Cubresuelos y herbáceas</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Césped</td> <td>3-4</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento	litros/m2/día)	Arboles	2-3	Arbustos	2-3	Gramíneas	2-3	Cubresuelos y herbáceas	2-3	Césped	3-4
Tipo vegetacional en su primer año de crecimiento	litros/m2/día)											
Arboles	2-3											
Arbustos	2-3											
Gramíneas	2-3											
Cubresuelos y herbáceas	2-3											
Césped	3-4											
<p>4.2.4 Se deberá tener un control del consumo mensual de agua con el objetivo de saber si se cumple el consumo proyectado con el sistema de riego propuesto, para ello se deberá proporcionar el consumo actual de el/los medidor/es asociados al proyecto y contar con el registro del consumo mensual de agua.</p>												

Esta información podrá ser solicitada en cualquier momento de la fase de operación, por parte del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, como parte de proceso de evaluación ex post.

4.2.5 Incorporar dispositivos antivandálicos tales como cámaras guarda válvulas de hormigón, llaves de paso, etc. emisores de pop up largos enterrados adecuadamente, protectores metálicos para pop up, entre otros.

De acuerdo al requerimiento 4.2.1 completar los cuadros expuestos a continuación con los sistemas de riego utilizados en el proyecto ejecutado.

Cuadro 4.1 Sistemas de riego eficiente.

Sistema de riego a utilizado	Superficie de riego a cubierta	Superficie total de riego (incluye todas las sup. con vegetación)	Porcentaje de la Superficie con Sistema de riego.
Sistema de riego por goteo superficial			
Sistema de riego por goteo subterráneo			
Multichorro rotativo			
Rotores y boquillas			
Aspersores Impacto			
Otro			

De acuerdo al requerimiento 4.2.2 completar los siguientes cuadros, en relación a la información proporcionada en el anexo 3.

Cuadro 4.2

REGIMEN DE RIEGO UTILIZADO		
Tipo vegetacional	Frecuencia de riego en verano	LTS/DIA/M2 - LTS/SEMANA/M2
Arbustos		
Cubresuelos , herbáceas		
césped		

Cuadro 4.3

REGIMEN DE RIEGO ÁRBOLES				
PERIODOS DE CRECIMIENTO	DURACION	FRECUENCIA RIEGO	litros/día/m2	litros/semana/m2
Arraigamiento	6 meses a 1 año			
Estabilización	4 años			
Largo plazo	desde 6 años			

De acuerdo al requerimiento 4.2.4 completar el siguiente cuadro:

En el caso de que el agua para regar provenga de la red de agua potable, indicar Información sobre la cuenta de agua:

Cuadro 4.4

Nombre del cliente:	
N° de la cuenta	
Dirección asociada a la cuenta:	
Sanitaria que cobra el consumo:	

En el caso de que el agua de riego provenga de pozo, indicar el código de obra para conocer las extracciones históricas asociadas a la obra de captación.

<https://snia.mop.gob.cl/cExtracciones2/#/busquedaPublica>

Indicar código de obra	
------------------------	--

De acuerdo al requerimiento 4.2.5 completar lo siguiente:

Indicar dispositivos antivandálicos utilizados en el proyecto de riego.	
-------------------------------------------------------------------------	--

CRITERIO N°5: HIDROZONAS

Requerimiento:

5.1.2 Realizar una zonificación del proyecto, según las características particulares de emplazamiento, a través de “hidrozonas”: zonas sin riego, zonas de bajo consumo de agua, zonas de consumo medio o alto de agua dentro del proyecto de paisajismo y/o arquitectura. Se favorecerán aquellas propuestas que consideren hidrozonas, en el 100% de su superficie proyectada con vegetación.

Para dar cumplimiento al requerimiento se pide completar el siguiente cuadro:

De acuerdo al requerimiento 5.1.2 completar la información requerida en el siguiente cuadro, de acuerdo al proyecto ejecutado.

Cuadro 5.1

HIDROZONAS	Superficie (m ²) de áreas del proyecto ejecutado, con vegetación.	Porcentaje (%) con respecto al total.
Zona sin riego		
Zona de bajo consumo de agua		
Zona de consumo medio a alto de agua		
Porcentaje total		

CRITERIO N°6: MEJORAR LA CONDICION BIOLOGICA DEL SUELO

Requerimiento:

6.2.1 Se deberán incluir en la Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, medidas para la preparación del terreno de plantación y mantención de la condición biológica del suelo, las cuales contengan todas las labores tendientes a obtener un suelo apto para la germinación de semillas y el soporte de crecimiento vegetativo. En el caso de los municipios que cuenten con servicios de mantención externos, el presente requerimiento deberá verse reflejado en los nuevos contratos pactados con las empresas de mantención que comiencen a operar en el siguiente periodo.

De acuerdo con el requerimiento 6.2.1 completar a continuación con las medidas de mantención para mejorar la condición biológica del suelo las medidas que se están ejecutando actualmente en el proyecto ejecutado.

Requerimientos de mantención para mejorar la condición biológica del suelo	Medidas a incorporar (Indicar con una x)
Aplicar una capa de 10 cm. de <u>mulch</u> o similar, proveniente de los restos vegetales presentes en el lugar y/o complementarlos con material traído de otro lugar como virutas o chips de madera, cortezas, hojas secas, restos de poda triturados y paja. Realizar su aplicación en todas las áreas de plantación.	
En las labores de mantención incorporar las hojas caídas, dentro de las tazas de los árboles para mantener la humedad del sustrato.	
Si el riego se efectúa con manguera, evitar el chorro grueso para disminuir la erosión y el riego excesivo.	
Promover un deshierbe controlado en aquellos proyectos que consideren una pradera, procurando mantener las especies sembradas y plantadas.	
La recolección de excedentes vegetales (hojas, malezas, excedentes de podas y cortes de césped) pueda ser utilizado para compostaje y su posterior utilización en las áreas verdes.	
Requerimientos de insumos y/o maquinaria	
En el caso de contar con maquinaria <u>chipeadora</u> que realice la transformación del material seco en astillas, aprovechar este material para ser incorporado directamente en el suelo como <u>mulch</u> .	
Preferir el uso de productos agroquímicos de etiqueta verde con productos de origen biológico para controlar enfermedades y plagas en las plantas.	

CRITERIO N°7: GESTION SUSTENTABLE DE AGUAS LLUVIAS

Requerimiento:

7.2.1 Se solicitará la implementación de un sistema Urbano de Drenaje Sustentable (SUDS) a aquellas comunas que presentan un riesgo histórico asociado a inundaciones urbanas, es decir, aquellas que presentan susceptibilidad de sufrir un mayor o menor impacto adverso frente a una inundación urbana.

De acuerdo con el requerimiento 7.1 y si la condición de riesgo histórico es alta o muy alta, completar la información requerida en el siguiente cuadro, el cual deberá ser incluido en el dentro de las Especificaciones Técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo.

Cuadro 7.1

Obras de retención – filtración	Indicar tipo de solución a proyectar
Jardines de lluvia	
Franjas filtrantes	
Pavimentos permeables	
Obras de Infiltración	
Zanjas de infiltración	
Pozos de infiltración	

El tipo de solución elegida debiera componerse de la siguiente secuencia: Captación, Retención, Filtración e Infiltración.

CRITERIO N°8: MANTENCION

Requerimiento:

8.2.1 Se solicitará un Plan de Manejo, de acuerdo con las características técnicas de cada uno de los criterios de sostenibilidad requeridos en este documento, apuntando a la óptima conservación en el manejo de las especies seleccionadas, césped, sistemas de riego, suelos, sistemas urbanos de drenaje. El Plan de Manejo debiera cumplir con al menos un 50% de las actividades de mantención propuestas en este capítulo. En el caso de los municipios que cuenten con servicios de mantención externos, el presente requerimiento deberá verse reflejado en los nuevos contratos pactados con las empresas de mantención que comiencen a operar en el siguiente periodo.

De acuerdo al requerimiento 8.2.1. completar el siguiente cuadro indicando cuales de las siguientes labores de Mantención reflejadas en el Plan de Manejo se están ejecutando:

Cuadro 8.1 Requerimientos en las labores de mantención en áreas verde.

Requerimientos en las labores de mantención en áreas verdes.	Indicar con una x si se incorpora
Riego automatizado:	
Las labores de riego deberán contar con supervisión especializada cuando se realice la revisión periódica del sistema y cuando se deban realizar reparaciones de roturas y boquillas tapadas.	
El horario del riego deberá ejecutarse en horas de menor calor, antes de las 10: 00 hrs. y posterior a las 18:00 hrs.	
Poda	
Considerar un plan especial de poda para los árboles nativos, debido a que hay pocas especies que toleran una poda de formación, la cual se debe realizar de manera paulatina durante los primeros 5 años de la especie. Especies arbustivas nativas que reaccionan bien a la poda de formación son <i>Azara celastrina</i> , <i>Azara dentata</i> y especies introducidas como el hibisco, granado.	

Respetar las épocas de poda (los de hoja caduca se podan únicamente a fines de otoño o a comienzos del invierno, al caer la última hoja, nunca en verano ni en pleno invierno)	
En casos de plantación debajo de cableados eléctricos, se debe considerar un árbol, que mediante poda presente posibilidades de conducción de la copa y sea de bajo tamaño, por ejemplo especies como el quebracho, tara y huingán. Ejemplos de especies introducidas son el árbol de judea, jabonero de la China, parkinsonia. No se deben utilizar especies de gran crecimiento como pimiento, quillay, almez, entre otras.	
Descompactación	
Considerar mejorar el drenaje en suelos muy compactados para favorecer el establecimiento del sistema radical durante los primeros dos a tres años luego de la plantación. Conaf. 2014. Manual de Plantación de árboles en áreas urbanas.	
En suelos con un alto porcentaje de arcilla considerar enmiendas calcáreas.	
Mejorar la condición biológica del suelo: Información contenida en cuadro 6.1	
De la taza en árboles	
Los árboles deben tener un tamaño estándar de taza (generalmente de 80 cm) y libres de elementos ajenos a la tierra vegetal. Con respecto a lo primero, cada árbol requiere una taza acorde a su tamaño, ver Anexo A.2 y A.2 del Anexo A. Con respecto a lo segundo, con la finalidad de favorecer las condiciones de humedad y de mantención de la materia orgánica en el sustrato del árbol se sugiere que las tazas se encuentren en forma permanente cubiertas de mulch u hojas caídas de los árboles.	
En el caso que los árboles se encuentren dentro de zonas de césped es fundamental la taza, debido a que el césped es un competidor de recursos tanto hídricos como nutricionales.	
Praderas rústicas o naturales	
Las praderas tienen una función similar al césped en cuanto a su uso recreativo. Se conforman de una mezcla de especies anuales y perennes, tienen un bajo requerimiento hídrico, por lo que no mantendrán un color verde como el césped. Los principales cuidados de la pradera son el desmalezado de las especies no contempladas en la mezcla y el corte de las especies se realizará sólo en las especies de follaje persistentes.	
Fertilización	
Para labores tendientes a mejorar la aireación, permeabilidad del suelo y a fortalecer el desarrollo de las diferentes especies que conforman el área, se recomiendan para ello preferentemente abonos orgánicos. Para suelos compactados y carentes de toda estructura, la enmienda que da mejores resultados es el compost, ya que aumenta el contenido de materia orgánica, mejora el drenaje y añade nutrientes esenciales. (Conaf, 2014)	

Control Fitosanitario	
Para mantener un buen estado sanitario de los árboles, se deben considerar medidas preventivas y medidas curativas. Las medidas preventivas consisten en aportar con un medio de crecimiento óptimo para generar plantas vigorosas y resistentes. Aspectos como suficiente espacio y luz solar, suelos de buena calidad, y riego oportuno y justo, son medidas fundamentales.	
De ser imprescindible la aplicación de algún producto químico, se deben privilegiar los insecticidas y funguicidas en polvo o granulados aplicados e incorporados al suelo, por ser los que causan menos daños al medio ambiente o a las personas, siempre que pertenezcan al grupo de baja toxicidad (franja verde). (Achippa, 2012)	

CRITERIO 9: DIVULGACIÓN SOCIAL

Requerimiento:

9.2.1 Realizar una propuesta de señalética asociada a uno o más de los criterios de sostenibilidad propuestos, a través de un panel informativo que contenga una descripción que permita comprender el funcionamiento y/o el sentido de la intervención realizada. La señalética deberá incorporar el logo del Gobierno Regional Metropolitano previa autorización de la Unidad de comunicaciones de esta institución.

De acuerdo al requerimiento 9.2.1 completar el siguiente cuadro indicando si la señalética instalada cumple con las siguientes características:

Cuadro 9.1

Características de la señalética	Indicar si cumple
Aluminio con un grosor no inferior a 0,8 mm con resistencia para la señalética, anticorrosivo.	
La plancha deberá tener un baño antirreflejo, con efecto mate, para permitir visualizar sin el brillo que habitualmente tienen las pinturas tradicionales.	
Los textos deben ir en sobre relieve, lo que permite que personas que conozcan el abecedario tradicional pero no braille, tengan lectura de la información.	
El diseño mantiene contrastes entre: colores de fondo, texto e imágenes que se incluyan, respetando la normativa de accesibilidad.	

<https://nextcloud.gobiernosantiago.cl/index.php/s/94ofHrZTF2jSi3Y>