

SERIE ESTÁNDARES TÉCNICOS PARA EDIFICACIONES RESIDENCIALES

MANUAL DE APLICACIÓN DE LA

# Certificación de Vivienda Sustentable



Ministerio de  
Vivienda y  
Urbanismo

Gobierno de Chile



# MANUAL DE APLICACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN VIVIENDA SUSTENTABLE

VERSIÓN OFICIAL  
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO  
2020



#### **Bajo licencia Creative Commons:**

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

#### **Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile.**

*Santiago, abril de 2020*

**Colección:** Monografías y Ensayos

**Serie 2:** Estándares Técnicos para Edificaciones Residenciales

**Título:** Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable

**Autor:** Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Minvu

**Editor:** División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional - Ditec, Minvu

**Redacción y coordinación editorial:** Paola Valencia, Rodrigo Narváez, Allan Ubilla (Minvu)

**Asesoría técnica:** Francisca Rodríguez (independiente)

**Edición técnica:** Paola Valencia, Rodrigo Narváez (Minvu)

**Revisión de estilo:** Miriam Díaz, Jorge Silva (Minvu)

**Diseño y diagramación:** Jennifer Cofré (Minvu)

**Fotografías:** Banco de imágenes Ditec, Minvu

#### **Colaboradores:**

**Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable,** Ditec, Minvu: Allan Ubilla, Camila Herrera, Miguel Ángel Rodríguez, Yerko Jeria

**Departamento de Habitabilidad y Eficiencia Energética,** Ditec, Minvu: Hermes Sepúlveda, Xavier Irazoqui; Ángel Navarrete, Rodrigo Retamal

**Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTeC):** Natalia Reyes, Verónica Oyarzún, Carolina Briones, Gloria Maldonado

**Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC):** Katherine Martínez, Ayesha Salas, Catalina Pérez

**Independientes:** María Fernanda Aguirre ; María José Moreno, Pía Suazo , Constanza Wendler

#### **Integrantes del Comité Directivo**

Ángel Navarrete (Minvu); Carlos Bascou (CChC); Carolina Briones (CTeC); Fernando Colchero (ADI); Hermes Sepúlveda (Minvu); Hernán Madrid (IC-CES); José Pedro Campos (IC); Natalia Bugedo (MMA); Natalia Reyes (CTeC); Paola Molina (CA); Paola Valencia (Minvu); Rafael Calderón (Minenergía); Ricardo Fernández (IC-CES); Roberto Martínez (MMA); Rodrigo Retamal (Minvu); Rodrigo Narváez (Minvu); Verónica Oyarzún (CTeC); Yoselin Rozas (Minenergía); Yves Besançon (AOA)

#### **Integrantes del Comité Técnico**

Carla Germani (MMA); Diego Pérez (MMA); Francisco Maureira (INN); Gabriela Sabadini (ChileGBC); Hermes Sepúlveda (Minvu); Hernán Madrid (IC-CES); Ignacio Cabrera (MMA); Katherine Martínez (CDT); Luis Ternicien (Minenergía); Marcela Poulain (MMA); María Fernanda Aguirre (ChileGBC); Natalia Bugedo (MMA); Natalia Reyes (CTeC); Paula Hevia (ChileGBC); Rafael Calderón (Minenergía); Rodrigo Dittborn (MMA); Rodrigo Narváez (Minvu); Rubén Muñoz (Minenergía); Sebastián Garín (MMA); Tatiana Vidal (CA); Verónica Oyarzún (CTeC); Yves Besançon (AOA)

#### **Participantes del proceso de pilotaje**

José Tomás Videla (RAIZ Consultores); Paula Colonelli (ArqEnergía); Daniel Jara, Francisca Herrera, Francisco Hartung, Lys Manterola, Mariana Chanampa (Idiem); Cristián Gutiérrez, Felipe Durán (B-Green); Valentina Quintanilla, José Antonio Kovacevic (Efizity); Christopher Russell-King, Gonzalo Mut, Rodrigo Tonda (Pasiva); Fernando Pavez (Rukkum)

#### **Agradecimientos**

Juan Pablo Yumha (PMG); Yasmila Herrera (Minvu); Paula Olivares (Minvu); María Blender (Independiente); Sebastián Manríquez (Plan BIM); Ariel Bobadilla (UBB)

# CONTENIDOS

<b>SALUDO MINISTRO DE VIVIENDA Y URBANISMO</b>	<b>12</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	
<b>JEFE DIVISIÓN TÉCNICA DE ESTUDIO Y FOMENTO HABITACIONAL</b>	<b>14</b>
<b>PARTE I: PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO</b>	<b>19</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>20</b>
<b>1. DISPOSICIONES GENERALES</b>	<b>22</b>
<b>2. PILARES TÉCNICOS DE LA CVS</b>	<b>23</b>
2.1. Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile	23
2.2. Calificación Energética de Viviendas	24
<b>3. COMPONENTES DEL SISTEMA CVS</b>	<b>25</b>
<b>4. ACTORES DEL SISTEMA</b>	<b>25</b>
4.1. Entidad directiva	26
4.2. Entidad administradora	27
4.3. Revisores	29
4.4. Mandante	29
4.5. Equipo de proyecto	30
4.6. Asesor	32
<b>5. ESTRUCTURA DE LA CERTIFICACIÓN</b>	<b>33</b>
5.1. Categorías	33
5.2. Subcategorías	37
5.3. Variables	38
5.4. Requerimientos	38
<b>6. PONDERACIÓN Y NIVELES DE CERTIFICACIÓN</b>	<b>40</b>
<b>7. LISTA DE CONTROL CVS</b>	<b>41</b>
<b>8. CONDICIONES MÍNIMAS DE LOS PROYECTOS A CERTIFICAR</b>	<b>41</b>
<b>9. PROCESO DE DOCUMENTACIÓN</b>	<b>43</b>
<b>10. FORMULARIOS CVS</b>	<b>44</b>
10.1. Estructura de formularios	44
10.2. Evidencias requeridas para la documentación de los proyectos	45
<b>11. ETAPAS Y PROCESO DE CERTIFICACIÓN</b>	<b>49</b>
11.1. Inscripción y autorización	52
11.2. Precertificación	52

11.3. Certificación	53	3.4. Subcategoría: gestión del agua durante la construcción	225
11.4. Cierre del proceso	55	3.5. Subcategoría: control y supervisión durante la operación	228
<b>12. PLAZOS</b>	<b>57</b>	<b>4. CATEGORÍA: MATERIALES Y RESIDUOS</b>	<b>231</b>
<b>13. PLATAFORMA CVS CHILE</b>	<b>57</b>	4.1. Subcategoría: materiales con atributos sustentables	231
13.1. Interfaz operativa	59	4.2. Subcategoría: minimización de residuos desde el diseño	252
13.2. Usuarios	60	4.3. Subcategoría: infraestructura para gestión de residuos domiciliarios	255
13.3. Atribuciones de los usuarios dentro de la plataforma online	62	4.4. Subcategoría: gestión de residuos de construcción	262
13.4. Procesos de Precertificación y certificación	64	<b>5. CATEGORÍA: IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>269</b>
13.5. Recorrido por sus principales secciones	72	5.1. Subcategoría: minimización de emisiones a la atmósfera	269
13.6. Formato de archivos	72	5.2. Subcategoría: reducción de impacto en el ecosistema	282
<b>14. ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>73</b>	5.3. Subcategoría: sustentabilidad social	284
<b>15. EDUCACIÓN Y ACREDITACIÓN PROFESIONAL DE ASESORES CVS</b>	<b>73</b>	5.4. Subcategoría: proceso de diseño integrado	288
15.1. Requisitos mínimos para postulación a capacitación y prueba de conocimientos mínimos	74	<b>6. CATEGORÍA: ENTORNO INMEDIATO</b>	<b>301</b>
15.2. Requisitos mínimos para ser asesor	75	6.1. Subcategoría: movilidad sustentable	301
15.3. Renovación de credenciales profesionales	75	6.2. Subcategoría: relación con el entorno inmediato	314
<b>16. DEFINICIONES GENERALES</b>	<b>76</b>	<b>PARTE III: ANEXOS</b>	<b>327</b>
<b>PARTE II: PROCEDIMIENTO TÉCNICO</b>	<b>81</b>	<b>ANEXO 1</b>	<b>328</b>
<b>1. CATEGORÍA: SALUD Y BIENESTAR</b>	<b>83</b>	Procedimiento para cálculo de paisajismo de bajo requerimiento hídrico para espacios comunitarios	
1.1. Subcategoría: calidad del ambiente interior	83	<b>ANEXO 2</b>	<b>332</b>
1.2. Subcategoría: bienestar espacial	120	Procedimiento para cálculo de riego eficiente en espacios comunitarios	
1.3. Subcategoría: bienestar en operación	138	<b>ANEXO 3</b>	<b>334</b>
1.4. Subcategoría: innovación	143	Precipitaciones y evapotranspiración	
<b>2. CATEGORÍA: ENERGÍA</b>	<b>149</b>	<b>ANEXO 4:</b>	<b>335</b>
2.1. Subcategoría: desempeño energético-térmico	149	Factores de especie vegetal de referencia	
2.2. Subcategoría: mejora térmica prescriptiva	159	<b>ANEXO 5:</b>	<b>365</b>
2.3. Subcategoría: equipos y artefactos energéticamente eficientes	172	Descripción técnica de sistemas de reutilización de agua	
<b>3. CATEGORÍA: AGUA</b>	<b>209</b>	<b>ANEXO 6</b>	<b>373</b>
3.1. Subcategoría: estrategias de abastecimiento de agua y control de su calidad	209	Procedimiento para dimensionamiento del sistema de recolección de aguas lluvias	
3.2. Subcategoría: minimización de consumo desde el diseño	212	<b>ANEXO 7</b>	<b>375</b>
3.3. Subcategoría: estrategias de reutilización	220	Estructura para desarrollo del plan de gestión sustentable del agua durante la construcción	

<b>ANEXO 8</b>	<b>379</b>
Contenidos máximos permitidos de componentes orgánicos volátiles	
<b>ANEXO 9</b>	<b>381</b>
Estructura para desarrollo del plan de gestión y monitoreo de residuos de construcción y demolición	
<b>ANEXO 10</b>	<b>388</b>
Estructura para desarrollo del plan de protección de las características ecológicas del suelo y el ecosistema	
<b>ANEXO 11</b>	<b>392</b>
Estructura para desarrollo del plan de mitigación de impactos ambientales de la construcción y demolición	
Manejo y acopio de materiales en el sitio, según el Anexo 9	
<b>ANEXO 12</b>	<b>408</b>
Estructura para desarrollo del plan de gestión de responsabilidad social	
<b>ANEXO 13</b>	<b>420</b>
Estructura para el desarrollo del plan de transporte sustentable para operarios de la construcción	
<b>ANEXO 14</b>	<b>422</b>
Actividades potencialmente contaminantes del suelo	
<b>ANEXO 15</b>	<b>426</b>
Parámetros TDI mínimos para BIM	



Los chilenos somos testigos que desde hace unos años nuestro país dio un giro en su política habitacional, transformando su mirada desde el ámbito exclusivo de la vivienda a uno más macro, que involucra a la ciudad y sus atributos en conjunto. Pensar, diseñar y construir barrios acorde a las necesidades de los ciudadanos y atender las demandas de la evolución propia de las ciudades.

Este cambio se fundamenta, en medida, gracias al avance en la búsqueda y desarrollo de tecnologías que permitan soluciones habitacionales sustentables, que resulten más amables con el medioambiente, con los recursos naturales y que permitan una mejor calidad de vida para las familias. También ha sido clave la optimización de las herramientas normativas, los procedimientos que elevan el estándar constructivo, el mejoramiento de la evaluación y fiscalización de los proyectos.

Como Ministerio de Vivienda y Urbanismo hemos incorporado la sustentabilidad como un atributo esencial de nuestros programas habitacionales, tanto en el mejoramiento de viviendas como requisito para conjuntos nuevos, buscando generar mayores condiciones térmicas para el bienestar en la vida de las familias. Porque eso es lo que buscamos, mayor calidad de vida para todos.

En este avance resulta clave la Certificación de Vivienda Sustentable, instrumento que desarrollamos colaborativamente con instituciones del sector público y privado que tienen injerencia en el desarrollo habitacional de Chile. Su objetivo es premiar el uso de atributos sustentables de una vivienda, ofreciendo la oportunidad de que la ciudadanía, en un futuro cercano, pueda acceder a modelos de viviendas con un mejor estándar y más sustentables. Esto colaborará en la reducción de sus gastos y aumentará la durabilidad de las viviendas.

Sabemos que aún queda mucho por avanzar, pero para nosotros es una motivación adicional estar en constante búsqueda de elementos que faciliten el acceso a la vivienda, con mayores atributos, con conciencia medioambiental y que favorezcan a todos los sectores, sin distinción alguna.

**Cristian Monckeberg Bruner**  
Ministro de Vivienda y Urbanismo

En las últimas décadas nuestro ministerio ha avanzado consistentemente en materia habitacional, logrando reducir el déficit de viviendas que ha sido uno de los problemas principales en este ámbito. No obstante, aún tenemos innumerables desafíos que enfrentar, y uno de los más importantes es contribuir a la equidad de nuestras políticas, mejorando la calidad, pertinencia, equipamiento, localización y sustentabilidad de las viviendas, barrios y ciudades.

Para abordar estas brechas hemos implementado diversas iniciativas que abarcan distintos ámbitos, desde la optimización de las herramientas normativas y procedimientos para elevar el estándar constructivo, la incorporación de atributos de sustentabilidad en el proceso, hasta el mejoramiento de la evaluación y fiscalización de los proyectos. La idea es que estos cambios se vean reflejados en conjuntos habitacionales y espacios públicos de calidad que expresen la diversidad y posibiliten la integración social.

En materia de sustentabilidad, hemos liderado un trabajo interministerial que ha permitido sentar las bases para una transformación de la industria de la construcción, hacia una que ponga en valor el cuidado del medioambiente y el bienestar social, a la vez que promueve un desarrollo a escala humana.

Entre las múltiples iniciativas que hemos impulsado desde el Minvu bajo el paraguas de la sustentabilidad, es necesario

destacar la Certificación de Vivienda Sustentable, que es un instrumento que desarrollamos colaborativamente y que avalúa los atributos sustentables de una vivienda, ofreciendo la oportunidad a que la ciudadanía, en un futuro cercano, pueda acceder a modelos de viviendas con un mejor estándar y más sustentables, lo que aportará directamente a mejorar su calidad de vida y los niveles de equidad en la distribución de los beneficios.

Estas viviendas deben considerar las variables climáticas, culturales, sociales y económicas del entorno dónde se sitúan, a la vez que nuestras políticas habitacionales deben incorporar la provisión de los bienes urbanos necesarios para el desarrollo y el bienestar de quienes buscamos atender.

Estos esfuerzos apuntan a lograr progresivamente que la ciudadanía pueda ejercer el derecho a una vivienda adecuada, que permita mejorar el estándar de vida para todos los sectores, sin discriminación, pero en especial, para los más vulnerables.

**Erwin Navarrete Saldivia**

Jefe División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional





SALUD Y BIENESTAR



ENERGÍA



AGUA



MATERIALES Y RESIDUOS



IMPACTO AMBIENTAL



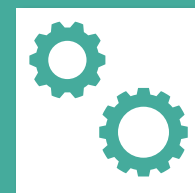
ENTORNO INMEDIATO



# PARTE I

---

## Procedimiento Administrativo



# INTRODUCCIÓN

La Certificación Vivienda Sustentable (en adelante “La Certificación” o “CVS”) es un sistema voluntario de evaluación de viviendas nuevas que valora diferentes aspectos del desempeño ambiental, económico y social, durante las etapas de diseño y construcción. El sistema permite certificar proyectos de cualquier sistema de agrupamiento, financiamiento (social o privado) o ciudad de Chile, que busquen demostrar excelencia por sobre lo establecido en los reglamentos de construcción vigentes.

El desarrollo de la Certificación es liderado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), con el apoyo de: Ministerio de Energía (Minenergía), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Colegio de Arquitectos (CA), Asociación de Oficinas de Arquitectura (AOA), Instituto de la Construcción (IC), Centro Tecnológico para la Innovación de la Construcción (CTeC), Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios (ADI), Chile Green Building Council (Chile GBC), Certificación Edificio Sustentable (CES), Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), entre otras organizaciones públicas y privadas que conforman los Comités Directivo y Técnico.

Su proceso de creación y perfeccionamiento, ha requerido de múltiples actividades de validación técnica a través de procesos de consulta a lo largo del país, aspecto que ha permitido fortalecer su aplicabilidad y legitimidad.

Los procedimientos y operatoria propios de la Certificación, se describen en este Manual de Aplicación, el que está dividido en tres partes:

## PARTE I – PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

Considera aspectos de orden estructural y organizacional, tales como: condiciones mínimas de aplicabilidad, actores involucrados, ponderación de requerimientos, niveles de evaluación, etapas y plazos. Además, establece condiciones para la acreditación de profesionales y la comunicación de la Certificación; entre otros aspectos que resultan relevantes para su correcto uso y difusión.

## PARTE II – PROCEDIMIENTO TÉCNICO

Describe en detalle, todas las categorías, subcategorías, variables y requerimientos; tanto obligatorios como voluntarios; con exigencias diferenciadas para tres macro-zonas del país (norte, centro y sur), definidas a partir de la zonificación térmica de la Norma Chilena 1079:2019.

Por otro lado, se establecen las condiciones para el suministro de evidencia correspondiente a etapas de diseño y construcción; definiciones y referencias; complementando con instrucciones y metodología en caso de ser necesario.

## PARTE III – ANEXOS

Entrega información complementaria al proceso de documentación, relacionada con procedimientos de cálculo, planes de ejecución en obra, mapas de zonificación térmica e información de referencia para evidenciar de manera correcta el cumplimiento de los requerimientos de la CVS.



# 1. DISPOSICIONES GENERALES

La CVS es un sistema voluntario de evaluación, calificación y certificación para proyectos residenciales de nueva construcción, que evalúa diferentes aspectos de interés ambiental, económico y social, a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos.

Tiene como objetivo acelerar la transición hacia edificaciones que incorporen atributos cuantificables de sustentabilidad, por medio de la verificación independiente de información, de carácter objetiva y confiable, y de la valoración de los beneficios que se obtienen mediante la implementación de los distintos requerimientos que la conforman. Dicha información, es consolidada y presentada, a través de un Reporte, y en caso de cumplir las exigencias de la certificación se le otorga un Certificado y Diploma, que permiten, por un lado, que los desarrolladores inmobiliarios puedan transmitir objetivamente los atributos de sustentabilidad de la vivienda, y por el otro, que sus potenciales compradores puedan comparar y valorar el desempeño de ésta, en los distintos criterios abordados, tanto obligatorios, como voluntarios.

Los beneficios de la CVS comprenden las siguientes dimensiones:

- **A nivel de público:** constituye un instrumento de fomento voluntario, que permite mejorar la calidad de la edificación residencial a nivel nacional; promover una demanda importante por mejoras desde el marco normativo y difundir conceptos de sustentabilidad, eficiencia energética, calidad ambiental y cuidado de los recursos hacia la población.
- **A nivel de privado:** favorece una valoración de los bienes inmuebles, a través de un método de comunicación objetivo, verificable y transparente, junto con fomentar el mercado de productos y servicios sustentables.
- **A nivel de usuario final:** presenta información clara y objetiva sobre el rendimiento de la vivienda, en distintas categorías de evaluación, donde entre otros aspectos destacan la calidad del aire interior, el confort térmico, lumínico y acústico, menor consumo energético, habilitación apropiada para la gestión de residuos en la vivienda, accesibilidad a servicios básicos e infraestructura urbana, entre otros aspectos, valiosos para el proceso de selección y compra de un bien inmueble.

# 2. PILARES TÉCNICOS DE LA CVS

## 2.1. ESTÁNDARES DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE PARA VIVIENDAS DE CHILE

En noviembre del 2016, el Minvu, a través de la Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable, lanza los Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile (ECSV). Un compendio de buenas prácticas, elaborado para mejorar el desempeño ambiental, económico y social del hábitat residencial en Chile.

Los ECSV comprenden un conjunto de recomendaciones, orientadas a la incorporación de atributos de sustentabilidad durante las etapas de diseño, construcción y operación de la vivienda, que se fundamentan en criterios objetivos y verificables, clasificados en seis categorías:

1. Salud y bienestar
2. Energía
3. Agua
4. Materiales y residuos
5. Impacto ambiental
6. Entorno inmediato

Estos criterios apuntan, entre otros aspectos, a mejorar la calidad del ambiente interior de las viviendas, garantizar acceso a adecuados índices de iluminación natural, reducir la demanda energética, garantizar instalaciones que permitan la gestión de residuos, promover el desarrollo productivo local, proteger los recursos naturales, y mitigar los riesgos ambientales y sociales, asociados al crecimiento de las ciudades; aspectos que implican beneficios concretos para mejorar el desarrollo urbano y que otorgan mayor bienestar y mejor calidad de vida para las personas.



El año 2017, el Minvu decide constituir los ECSV en el fundamento técnico de los requerimientos ponderables de la CVS, que se establece como un pilar esencial para el sistema, dada la participación y consenso obtenido por diversas instituciones públicas, privadas y académicas, durante su desarrollo y proceso de consulta pública.

## 2.2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

La Calificación Energética de Viviendas (CEV), es una herramienta oficial del Minvu, desarrollada en conjunto con el Ministerio de Energía, que busca mejorar la calidad de vida de las familias, a través de la entrega de información objetiva y estandarizada. Se trata de un instrumento de uso voluntario que califica la eficiencia energética de una vivienda, a través de un informe de calificación y etiqueta asociada a su desempeño.

Su proceso de evaluación toma en cuenta los requerimientos de calefacción, enfriamiento, iluminación y agua caliente sanitaria, que posee la vivienda, y entrega como resultado información detallada sobre su desempeño energético. Se abordan entre otros indicadores, los flujos de energía que interactúan con el exterior, la temperatura horaria al interior de la vivienda, un desglose de los consumos energéticos en calefacción, iluminación, agua caliente sanitaria y el aporte de energías renovables no convencionales.

La CVS fundamenta su evaluación energética en el sistema de calificación CEV, constituyéndose ésta en la única herramienta de cálculo. La CEV permite obtener valores objetivos sobre el desempeño energético global de la vivienda, a través de la Planilla de Balance Térmico Dinámico (PBTD), que valora las viviendas de una manera estandarizada y sin costos adicionales asociado a softwares especializados.

## 3. COMPONENTES DEL SISTEMA CVS

El sistema CVS considera distintos elementos y herramientas, tales como:

- Manual de aplicación (este documento)
- Plataforma CVS Chile
- Formularios de control documental
- Cartilla de puntaje y reportes de certificación
- Certificado
- Protocolos y convenios que el Minvu elabore en relación a la CVS

## 4. ACTORES DEL SISTEMA

Toda certificación requiere de organismos o entidades competentes, que puedan verificar el cumplimiento de sus requerimientos bajo ciertos procedimientos. Asimismo, requiere tener una administración fundamentada en una entidad independiente, de modo tal de supervigilar el proceso de certificación, mantener la documentación y los registros actualizados y disponibles, y generar la difusión necesaria para incentivar el uso del sistema.

En base a lo anterior, los actores contemplados como parte integrante de la CVS son los siguientes:

- Entidad directiva
- Entidad administradora
- Revisores
- Mandante



## 4.1. ENTIDAD DIRECTIVA

Se define como Entidad Directiva al conjunto de organizaciones lideradas por el Minvu, encargadas del desarrollo y evolución de la CVS, las cuales se encuentran congregadas en un Comité Directivo y un Comité Técnico.

El Comité Directivo tiene por responsabilidad velar por la viabilidad, progreso y mejora continua del sistema, a través de la toma de decisiones estratégicas, de carácter técnico, comercial y comunicacional. Sus principales roles y responsabilidades son:

- Definir la planificación estratégica de la CVS.
- Proponer mejoras estratégicas y tácticas que aseguren su desempeño y evolución.
- Identificar posibles obstáculos y proponer soluciones relacionadas con la implementación del sistema.
- Velar porque no existan conflictos de interés entre las partes y por la probidad del sistema.
- Velar porque el sistema sea transversal a la industria e inclusiva, de forma de fomentar el interés de distintos actores de los sectores público y privado.
- Difundir y promover la aplicación de la CVS.

Durante el desarrollo de la CVS, el Comité Directivo estuvo conformado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente, Colegio de Arquitectos (CA), Asociación de Oficinas de Arquitectura (AOA), Instituto de la Construcción (IC), Centro Tecnológico para la Innovación de la Construcción (CTeC), Certificación Edificio Sustentable (CES) y la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios (ADI).

El Comité Técnico está encargado de definir los objetivos y metodologías de evaluación y ponderación que integran la CVS, y de proponer las actualizaciones necesarias al Comité Directivo. Estas acciones que se fundamentan en un análisis sistemático y visión global de las problemáticas de la vivienda a nivel nacional, así como en el comportamiento y evolución de la CVS en el sector.

Sus principales roles y responsabilidades son:

- Velar por el cumplimiento de los objetivos técnicos establecidos para la CVS.
- Evaluar el rigor técnico y coherencia del sistema.
- Proponer actualizaciones técnicas al Comité Directivo.
- Proponer soluciones a posibles conflictos técnicos.
- Identificar áreas de expansión.
- Definir y actualizar reglamentos y requisitos para constituirse en asesor.
- Identificar brechas de mercado y definiciones técnicas respectivas.

Durante el desarrollo de la CVS, el Comité Técnico estuvo conformado por representantes del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente, Colegio de Arquitectos (CA), Asociación de Oficinas de Arquitectura (AOA), Certificación de Edificios Sustentables (CES), Centro Tecnológico para la Innovación de la Construcción (CTeC), la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios (ADI), Chile Green Building Council (Chile GBC), y la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT).

## 4.2. ENTIDAD ADMINISTRADORA

La Entidad Administradora es la encargada de administrar el sistema CVS, sus componentes y registros. Gestiona todas aquellas actividades relacionadas con la operación del sistema, incluyendo la revisión y evaluación de los proyectos que postulan a la certificación, la acreditación de asesores y la difusión del sistema. Esta responsabilidad ha sido delegada por el Minvu, al Centro Tecnológico para la Innovación de la Construcción (CTeC), mediante un convenio de colaboración.

Sus principales roles y responsabilidades son:

### Administración, Mantenimiento y Actualización de la Certificación

- Administrar y mantener operativa la Plataforma CVS Chile, que permite gestionar y almacenar toda la documentación asociada al proceso de certificación de los proyectos registrados y acceder a los reglamentos y herramientas de apoyo del sistema.



- Evaluar, de modo imparcial, el cumplimiento de los requerimientos abordados por los proyectos que optan por la certificación, acotando su quehacer a verificar y comunicar el cumplimiento o no de éstos.
- Cumplir con los plazos establecidos para la revisión de documentación y emisión de los Reportes de Evaluación, asociados a las etapas de la certificación.
- Supervisar aleatoriamente el trabajo efectuado por los Asesores y Revisores del sistema.
- Realizar la emisión de los certificados correspondientes a los proyectos que hayan cumplido con los requerimientos y procedimientos.
- Administrar el cobro de aranceles relacionados con la certificación.
- Elaborar estadísticas permanentes asociadas al progreso de la certificación.
- Realizar informes de gestión que deban ser evaluados por el Comité Directivo.
- Publicar adendas, documentos y nuevas versiones de los manuales de referencia.
- Supervisar el correcto uso de la marca, logotipo y certificados por parte de los actores del sistema.

#### **Acreditación y registros:**

- Administrar y mantener operativa la Plataforma E-Learning, que almacena los contenidos del curso de capacitación para candidatos a asesores y examen correspondiente.
- Administrar el cobro de aranceles relacionados con la Acreditación de Asesores CVS.
- Emitir certificados a participantes que hayan aprobado proceso de acreditación.

#### **Difusión:**

##### **Difundir y promover la CVS, a través de actividades como;**

- Documentación del proceso (video, audio).
- Participación en Seminario de Lanzamiento y Actualización de la CVS.
- Elaboración de comunicados de prensa “Certificación de Vivienda Sustentable”.

- Difusión en medios online y redes sociales.
- Difusión a través de canales de comunicación propios.

## 4.3. REVISORES

Para efectos de la revisión de los proyectos, la Entidad Administradora cuenta con un sistema de revisión independiente y externo, que garantiza el cumplimiento de la certificación de modo imparcial.

Está constituido por profesionales expertos, denominados Revisores CVS, que satisfacen ciertas competencias profesionales definidas.

Los revisores CVS son los encargados de revisar y evaluar la información de un proyecto en proceso de Precertificación o certificación, y de emitir el Informe Técnico correspondiente.

## 4.4. MANDANTE

Persona natural o jurídica que solicita certificar un proyecto residencial en base al sistema CVS, asumiendo los costos y procedimientos que ello significa.

Para efectos de la CVS, el mandante (o su representante mandatado para estos efectos), debe cumplir con algunos compromisos mínimos que facilitarán el proceso y tendrán gran impacto en el éxito de la certificación. Estos son:

- Contratar a un Asesor acreditado para el sistema CVS, que lidere el proceso de certificación del proyecto.
- Inscribir el proyecto que opta a la certificación en la Plataforma CVS Chile.
- Revisar y firmar en forma oportuna los requerimientos del Mandante, documento elaborado por el Asesor CVS, que manifiesta el objetivo de la Certificación y sus categorías, los beneficios económicos, ambientales y sociales asociados a su implementación, sus procesos administrativos, conceptos clave y responsabilidades de actores relevantes, plazos, etapas y pagos correspondientes.
- Participar activamente del proceso de certificación, asistiendo a las reuniones colaborativas.



- Facilitar al asesor y equipo del proyecto, la información necesaria para un correcto desarrollo del proceso de certificación, garantizando el flujo de información continua y actualizada.
- Informar oportunamente de cualquier cambio que pudiera afectar el proceso de certificación.
- Informarse acerca de los requerimientos y procedimientos asociados a la CVS.
- Informar y alinear a los miembros del equipo del proyecto, acerca de los objetivos, desafíos y beneficios de optar por esta certificación.
- Ser responsable de la información y los documentos suministrados durante el proceso de certificación.
- Una vez que el proyecto residencial esté certificado, entregar a la persona o entidad encargada de su administración, la información necesaria para facilitar la continuidad de su desempeño sustentable, durante la etapa de uso y operación del mismo.
- Acoger las recomendaciones del Asesor CVS, con el propósito de resguardar el proceso de certificación del proyecto.
- Utilizar la marca, logotipo, reporte, certificado y placa de la certificación, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Uso de Marca CVS.

## 4.5. EQUIPO DE PROYECTO

Todo proyecto residencial cuenta con un equipo de proyecto, seleccionado por el mandante, que comprende un conjunto de profesionales, ya sean personas naturales o empresas de servicios, que participan durante cada una de las etapas asociadas a su desarrollo y operación.

Para efectos de la CVS, el equipo de proyecto debe cumplir con algunos roles y responsabilidades, durante las etapas de diseño y construcción, que facilitarán el proceso y tendrán gran impacto en el éxito de la certificación, los cuales se manifiestan a continuación.

### En etapa de diseño:

- Deberá revisar y validar en forma oportuna los Criterios o Bases de Diseño,

documentos elaborados por el Asesor CVS que contienen información necesaria para cumplir con las metas acordadas en las reuniones de equipo y con los requerimientos del Mandante. El documento incluye exigencias para cada proyecto de especialidad, descripciones de sistemas, criterios de calidad del ambiente interior, supuestos de diseño y referencias a reglamentos, estándares, normas o leyes que apliquen.

- Participar activamente del proceso asistiendo a las reuniones colaborativas.
- Incorporar en el proyecto postulado, las indicaciones y especificaciones correspondientes, para el cumplimiento de los requerimientos obligatorios y voluntarios.
- Facilitar al Asesor CVS, en forma oportuna, la información necesaria para un correcto desarrollo del proceso de certificación y garantizar el flujo de información continua y actualizada.
- Informarse acerca de los requerimientos de la CVS y de sus beneficios económicos, sociales y ambientales.
- Acoger las recomendaciones del Asesor CVS, con el propósito de resguardar el proceso de certificación del proyecto.

### En etapa de construcción:

- Participar activamente del proceso, asistiendo a las reuniones colaborativas.
- Entregar en forma oportuna la información requerida por el Asesor CVS, para documentación de estrategias.
- Asignar un profesional de obra, responsable y competente, a cargo de proveer la información al Asesor CVS.
- Facilitar el acceso a obra al Asesor CVS.
- Informarse acerca de los requerimientos de la CVS y de sus beneficios económicos, sociales y ambientales.
- Verificar que los contratistas y subcontratistas cumplan durante sus respectivas labores con los requerimientos de la certificación.





## 4.6. ASESOR

Persona natural acreditada para guiar y asesorar tanto al mandante, como al equipo de proyecto, respecto al proceso de certificación de una vivienda o edificio residencial. Para efectos de la CVS, la participación del Asesor es obligatoria y forma parte íntegra del sistema.

Para obtener la calidad de “Asesor CVS”, los profesionales deberán formarse y acreditar competencias técnicas, así como experiencia profesional ante la Entidad Administradora, según lo indicado en el numeral 15 de la Parte I.

### Principales roles y responsabilidades:

- Asesorar al mandante y al equipo de proyecto respecto de los requerimientos técnicos y procedimientos administrativos de la certificación.
- Orientar la toma de decisiones del mandante, para que el proyecto cumpla los requerimientos y procedimientos establecidos en el sistema CVS.
- Clarificar conceptos y retroalimentar oportunamente con información a los distintos integrantes del Equipo de Proyecto, para salvaguardar el proceso de certificación.
- Ser parte activa en la coordinación y dirección de las reuniones colaborativas.
- Realizar los cálculos y modelaciones necesarias desde etapas tempranas, de forma de iterar soluciones para optimizar resultados, en pos de un mayor desempeño sustentable del proyecto.
- Ser responsable de la veracidad de las declaraciones, información y evidencia requerida, presentadas durante el proceso la certificación de un proyecto.
- Gestionar y documentar cada una de las estrategias implementadas en el proyecto, a través de la Plataforma CVS Chile.
- Mantenerse actualizado de los cambios de la CVS e informarlos oportunamente al mandante y al equipo de proyecto, si fuera necesario.

- Comprometerse a no difundir información del proyecto a terceros, a menos que el mandante así lo solicite.
- Estar acreditado y renovar su acreditación, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 15 de la Parte I.

## 5. ESTRUCTURA DE LA CERTIFICACIÓN

La CVS incorpora múltiples criterios de sustentabilidad, los cuales han sido organizados de acuerdo a la siguiente estructura jerárquica:

- Categorías
- Subcategorías
- Variables
- Requisitos

A continuación, se describen sus unidades:

### 5.1. CATEGORÍAS

Las categorías consideradas en la certificación, corresponden a temas generales, considerados trascendentales para la evaluación del desempeño de una nueva construcción de edificación residencial, a nivel nacional. Su aplicación resulta en un mejor rendimiento sustentable de los proyectos, pues considera beneficios sociales, ambientales y económicos, a lo largo de todo el ciclo de vida de éstos.

La CVS está constituida por 6 categorías, cuyos objetivos se manifiestan a continuación:

#### 1. Salud y bienestar

Objetivo de la categoría: Mejorar la calidad ambiental y espacial al interior de las viviendas, con el fin de contribuir a elevar el estándar de vida de las personas, considerando un mínimo impacto sobre el medio ambiente.



La categoría Salud y Bienestar evalúa diversos factores, como son la aislación térmica y acústica, sobrecalentamiento, humedad, calidad lumínica, y espacialidad, entre otros; los que inciden directamente en la calidad de vida de las personas. Se abordan estándares en cuanto a calidad del ambiente interior, criterios de innovación, control en la operación y optimización del espacio, a través de la accesibilidad universal. Por último, se establecen medidas orientadas a incentivar el emprendimiento local, por medio de propuestas y soluciones técnicas que incidan positivamente en cualquier etapa del ciclo de vida de la construcción, reduciendo con ello el impacto ambiental y colaborando al bienestar de los usuarios de las viviendas y su entorno.

## 2. Energía:

Objetivo de la categoría: Contribuir a la reducción de demanda y consumo energético del sector residencial, a través del fomento del diseño solar pasivo, uso de equipos energéticamente eficientes, energías renovables y hábitos de uso eficiente de la energía en las diferentes etapas de un proyecto.

Considerando el desafío país de avanzar hacia un cambio en el modelo de generación y consumo energético, la categoría Energía busca ser un aporte a los lineamientos sobre eficiencia energética para el sector edificación. En este sentido, establece importantes metas, entre las cuales destacan que para el 2035, se espera que el 100% de las edificaciones nuevas de uso residencial cuenten con estándares OCDE de construcción eficiente.

Sumado a lo anterior, establece estándares de eficiencia energética para el diseño y construcción de viviendas, junto con metas de desempeño energético para su operación. Asimismo, fija requerimientos para que las viviendas operen en forma eficiente, generando el menor impacto ambiental posible, incorporando sistemas de climatización, calentamiento de agua e iluminación eficiente, además de sistemas de apoyo en base a energías renovables y monitoreo del consumo de energía para información de los usuarios.

## 3. Agua:

Objetivo de la categoría: Estimular medidas de optimización y uso sustentable del agua, junto con su reutilización para usos no potables por medio de requerimientos, tanto en el diseño, construcción y operación de las viviendas.

La escasez hídrica y el aumento del consumo de agua potable, son materia de preocupación y una prioridad en las políticas públicas a nivel nacional. Sólo en el área construcción, por ejemplo, se consume alrededor del 6% del total de agua potable a nivel país.

En respuesta a lo anterior, la categoría Agua establece estándares de eficiencia hídrica para el diseño y construcción de viviendas, junto con requerimientos mínimos para sistemas de monitoreo de cantidad y calidad del suministro utilizado para la operación de las mismas. Asimismo, fija metas de disminución para el uso interior y exterior, en base a la diversidad hídrica de nuestro país, complementándose con la propuesta de distintas tecnologías para su reutilización.

## 4. Materiales y residuos:

Objetivo de la categoría: Reducir el impacto ambiental generado por la extracción, fabricación, transporte y disposición de materiales y residuos, durante el ciclo de vida del proyecto.

Los procesos constructivos tienen un impacto importante sobre el medioambiente, la economía local y la salud de las personas. De hecho, el sector edificación genera cerca de un tercio del total de residuos de construcción del país.

En respuesta a lo anterior, la categoría Materiales propone estrategias que contribuyen a la reducción de los impactos ambientales, vinculados a la extracción, fabricación y transporte de materiales de construcción, y a la disposición de residuos inertes y peligrosos provenientes de la actividad constructiva. Además, incentiva el uso de productos con atributos sustentables y estrategias para su uso eficiente, junto con fomentar la gestión de residuos durante el ciclo de vida del proyecto, a través de la reducción, reciclaje y recuperación de estos recursos.

## 5. Impacto ambiental:

Objetivo de la categoría: Minimizar los impactos al ecosistema provocados por los efectos de la construcción, a través de medidas de mitigación, permitiendo desarrollar metodologías de diseño y construcción de menor impacto.

La industria de la construcción, durante todo su ciclo de vida, genera numerosos impactos ambientales, como la contaminación del aire y el agua, la erosión de la tierra y la alteración de ecosistemas, entre otras consecuencias. En este escenario, el desafío es incorporar criterios de sustentabilidad en el diseño, construcción y operación de las viviendas, que reduzcan los impactos ambientales y sociales producidos por la edificación, y para ello es necesario contar con estándares y normativas que permitan hacer realidad este objetivo.

En respuesta a lo anterior, la categoría Impacto Ambiental establece estrategias que buscan reducir estos impactos, a través de medidas de mitigación y reducción de las emisiones de gases contaminantes, a escala local y global, y la erosión sobre el



suelo intervenido. Además, fija acciones para la recuperación del ecosistema y para la prevención de desastres naturales, incorporando a la comunidad en el proceso de decisión para la construcción y operación de las viviendas.

## 6. Entorno inmediato:

Objetivo de la categoría: Establecer estándares que mejoren la relación entre el objeto arquitectónico y su entorno, reduciendo el deterioro urbano, favoreciendo la equidad social e incentivando el diseño de conjuntos habitacionales, que consideren instalaciones para sistemas de transporte de bajo impacto ambiental, con buena accesibilidad al transporte público y a equipamiento, priorizando el bienestar de los usuarios y reduciendo las externalidades negativas de los nuevos conjuntos habitacionales.

En Chile, gran parte de los asentamientos urbanos presentan problemas de diversa índole como segregación social, expansión urbana descontrolada, falta de conectividad, congestión, deficiente conservación del patrimonio y poca identidad local, entre otros, producto de una mala planificación. Por esta razón, se torna indispensable tomar medidas que garanticen mayor equidad, respecto al acceso de los distintos sectores a los beneficios derivados del desarrollo urbano moderno. Es así que, en la categoría Entorno Inmediato se abordan aspectos de diseño relacionados con la optimización de trayectos y la peatonalización de las ciudades; asimismo, considera un mejor acceso a servicios básicos y transporte público de bajo impacto ambiental.

## 5.2. SUBCATEGORÍAS

Las subcategorías corresponden a temáticas relevantes que conforman una categoría mayor, como se muestra a continuación:

TABLA 1. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS QUE COMPONEN LA CVS.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
1. Salud y bienestar	1.1. Calidad del ambiente interior
	1.2. Bienestar espacial
	1.3. Bienestar en operación
	1.4. Innovación
2. Energía	2.1. Desempeño energético
	2.2. Método prescriptivo
	2.3. Equipos energéticamente eficientes
	2.4. Medición y monitoreo
3. Agua	3.1. Estrategias de abastecimiento y calidad del agua
	3.2. Minimización del consumo desde el diseño
	3.3. Estrategias de reutilización
	3.4. Gestión del agua durante la construcción
4. Materiales y residuos	4.1. Materiales con atributos sustentables
	4.2. Minimización de residuos desde el diseño
	4.3. Diseño de Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios
	4.4. Gestión de residuos de construcción
5. Impacto ambiental	5.1. Minimización de emisiones a la atmósfera
	5.2. Reducción de impactos en el ecosistema
	5.3. Sustentabilidad social
	5.4. Proceso de diseño integrado
6. Entorno inmediato	6.1. Movilidad sustentable
	6.2. Relación con el entorno inmediato



## 5.3. VARIABLES

Las variables corresponden a una división de los temas considerados en cada subcategoría. Están basadas en criterios de sustentabilidad, que se evalúan a través de distintos requerimientos.

## 5.4. REQUERIMIENTOS

Los requerimientos corresponden a exigencias planteadas al proyecto, que permiten alcanzar un cierto estándar de sustentabilidad. Determinan acciones a seguir y estrategias a implementar, para cumplir con los objetivos de cada variable.

Se encuentran condicionados a las características propias de los proyectos, de acuerdo a su macrozona térmica, tipología de vivienda, espacios comunes, tecnologías y proyectos de especialidades incorporados.

Existen requerimientos de orden obligatorio, denominados mínimos, y voluntarios. Su positiva verificación conllevará la obtención de un puntaje, cuya suma determinará el nivel de certificación obtenido por el proyecto.

Los requerimientos mínimos cambian de acuerdo a la macrozona y se presentan a continuación:

CÓDIGO	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	1.1.1. NORTE	1.1.2. CENTRO	1.1.3. SUR
1.1.1.a	Ventilación mínima	✓	✓	✓
1.1.1.d	Contaminación aérea intradomiliaria por calefactores			✓
1.1.2.a	Confort térmico pasivo	✓	✓	✓
1.1.2.b	Riesgo de condensación		✓	✓
1.1.4.b	Vista al exterior	✓	✓	✓
1.2.1.a	Solución para el secado de ropa		✓	✓
1.3.1.a	Manual de usuario de la vivienda	✓	✓	✓
2.1.1.a	Reducción de demanda térmica de viviendas	✓	✓	✓
2.2.2.a	Sellos en uniones y encuentros	✓	✓	✓
2.3.1.b	Calefacción de viviendas			✓
3.2.1.a	Artefactos sanitarios eficientes	✓	✓	✓
3.2.2.a	Paisajismo de bajo requerimiento hídrico	✓	✓	
3.2.2.c	Riego eficiente	✓	✓	
4.3.1.a	Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios	✓	✓	✓
4.4.1.a	Gestión y monitoreo de residuos de construcción y demolición	✓	✓	✓
5.4.1.a	Condiciones para un proceso de diseño integrado	✓	✓	✓
6.1.1.a	Acceso al transporte público	✓	✓	✓
6.1.3.a	Cercanía a equipamiento y servicios básicos	✓	✓	✓
Recuento		14	16	16



## 6. PONDERACIÓN Y NIVELES DE CERTIFICACIÓN

Entendiendo que una certificación es un conjunto de mejores prácticas, que tienen como objetivo no sólo mejorar el desempeño sustentable de los proyectos de edificación residencial, sino también constituirse en movilizadores de mercado que promuevan mejoras en la regulación, capacitación, especialización e innovación, en los distintos segmentos de la cadena de valor. Desde esta perspectiva, para efectos del desarrollo de la CVS, se tuvo en cuenta el siguiente criterio de ponderación, para cada uno de los requerimientos obligatorios y voluntarios:

- 75% de impacto sustentable: en lo social, ambiental y económico.
- 25% de grado de dificultad: según la dificultad en aspectos técnicos, normativos y de infraestructura.

El cumplimiento satisfactorio de un requerimiento habilita la obtención de un puntaje determinado, condicionado a la realidad geográfica nacional.

Según el puntaje obtenido, un proyecto podrá alcanzar los siguientes niveles de certificación:

- Proyecto CERTIFICADO Sustentable: Aquel que cumple con todos los requerimientos obligatorios de acuerdo con su macrozona.
- Proyecto DESTACADO Sustentable: Aquel que cumple con todos los requerimientos obligatorios de acuerdo con su macrozona y, además, obtiene un puntaje entre 30 y 59,5.
- Proyecto SOBRESALIENTE Sustentable: Aquel que cumple con todos los requerimientos obligatorios de acuerdo con su macrozona y, además, obtiene un puntaje igual o mayor que 60.

El puntaje máximo del sistema es 100. Además, se dispone de 5 puntos de bonificación a partir del cumplimiento de 1.4.1.a. Requerimiento: Innovación.

## 7. LISTA DE CONTROL CVS

La lista de control CVS es una herramienta del sistema diseñada para apoyar el seguimiento de los objetivos y progreso de los proyectos.

Su estructura plasma la organización jerárquica descrita en los puntos anteriores, separando los requerimientos obligatorios y voluntarios, por macrozona térmica, y asociando el puntaje máximo posible de cada uno.

Para efectos de la certificación, el territorio nacional ha sido dividido en tres macrozonas térmicas, de acuerdo a los lineamientos de la nueva NCh 1079:2019, «Zonificación climática y térmica para el diseño de edificaciones». Estas son:

- Zona norte
- Zona centro
- Zona sur

En base a esta división, se han asignado puntajes diferenciados, por requerimiento, dependiendo de las características y condiciones específicas de cada zona.

## 8. CONDICIONES MÍNIMAS DE LOS PROYECTOS A CERTIFICAR

Corresponden a aquellas características de los proyectos, que condicionan la aplicabilidad de la certificación:

### a) Condiciones de uso

Podrá certificarse cualquier proyecto cuyo destino sea residencial. Para el caso de edificaciones mixtas, es decir, aquellas que contemplan más de un uso, incluyendo el residencial, el asesor deberá declarar un límite de proyecto, que incluya tanto las unidades de vivienda, como todos aquellos espacios que forman parte de la operación o que presten servicios a éstas.

Es importante señalar que la definición del límite del proyecto debe garantizar que el proyecto se evalúe con precisión. En este sentido, el límite del proyecto debe



incluir todo terreno que esté asociado a éste y que respalde sus operaciones típicas. Esto incluye terrenos alterados como resultado de la construcción y las instalaciones utilizadas principalmente por los ocupantes del proyecto, como: espacios comunes, estacionamientos, veredas, equipos de tratamiento de aguas lluvias, instalaciones solares, paisajismo, entre otras. El límite no puede excluir injustificadamente partes del edificio, espacios o sitios, para otorgar al proyecto una ventaja en el cumplimiento de los requisitos que componen la certificación CVS.

#### b) Condiciones de emplazamiento

Podrán certificarse aquellos proyectos que cumplan con lo siguiente:

- Estar permanentemente instalados en el terreno.
- Estar emplazados en terrenos urbanizados o rurales, que cuenten con los permisos correspondientes.

#### c) Condiciones de edificaciones múltiples

Todos los proyectos que se construyen por etapas en un solo terreno, ya sea conjuntos de casas o de edificios de departamentos, deberán definir un límite de proyecto acorde a las condiciones establecidas en la letra a). Las etapas futuras, deberán ser evaluadas por su propio mérito y en otra instancia de certificación.

#### d) Condiciones de permisos

Aquellos proyectos que postulen a la Precertificación (proceso descrito en el numeral 11.2 de la Parte I), deberán contar con Permiso de Edificación, y con las condiciones mínimas mencionadas anteriormente. Por su parte, aquellos proyectos que postulen a la certificación, deberán contar con Recepción Definitiva.

#### e) Condición de estado

La certificación en su primera versión está disponible solamente para proyectos nuevos, no aplican proyectos de ampliaciones o renovaciones de edificaciones existentes.

## 9. PROCESO DE DOCUMENTACIÓN

La documentación de los proyectos se realiza a través de la Plataforma CVS Chile, en base a los lineamientos y evidencia requerida, que se describe y solicita, en los formularios de control documental. Existe un formulario general, denominado formulario base, más aquellos formularios desarrollados para cada variable CVS, que contienen los requerimientos obligatorios y voluntarios asociados a éstas.

El formulario base requiere indicar antecedentes generales del proyecto, asociados al sistema de agrupamiento de sus viviendas, superficie, emplazamiento, servicios básicos, entre otros aspectos. Sumado a los siguientes documentos del proyecto, que deberán ser completados por los respectivos responsables:

- Poder de representación suministrado por el mandante (opcional).
- Permiso de edificación.
- Recepción definitiva de obra.
- Especificaciones técnicas.
- Fotografías del terreno antes de la construcción.
- Fotografías o renders del proyecto.
- Planimetría de emplazamiento
- Planimetría de arquitectura
- Tabla de recintos habitables declarados y sus correspondientes superficies
- Planimetría de aperturas
- Planimetría de detalle de arquitectura
- Proyectos de especialidades, contemplando especificaciones técnicas y planimetría



# 10. FORMULARIOS CVS

Los formularios de cada variable están ordenados de manera general a particular, según se indica a continuación:

**TABLA 2. ORDEN JERÁRQUICO DE LOS FORMULARIOS CVS.**

	CLASE	CÓDIGO	EJEMPLO DE TÍTULO
General	Categoría	1	Salud y bienestar
↓	Subcategoría	1.1	Calidad del ambiente interior
	Variable	1.1.1	Calidad del aire interior
Particular	Requerimiento	1.1.1.a	Ventilación mínima

## 10.1. ESTRUCTURA DE FORMULARIOS

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Explicación respecto del valor o propósito fundamental de uno o más requerimientos, respecto de una estrategia de construcción sustentable.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

Presenta tabla resumen por requerimiento.

**TABLA 3. TABLA RESUMEN DE REQUERIMIENTOS PERTENECIENTES A UNA VARIABLE.**

CÓD.	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.1.1.a	Nombre del requerimiento	Por conjunto Por tipología Por unidad	Incluye recintos comunitarios No incluye recintos comunitarios	N: Voluntario C: Voluntario S: Obligatorio	Norte Centro Sur

Donde:

- La columna “Documentación viviendas”: manifiesta el alcance de la documentación requerida por requerimiento, es decir, si esta se debe abordar a nivel de conjunto, tipología o unidad de vivienda.
- La columna “Documentación comunitarios”: manifiesta si la documentación debe o no incluir los recintos comunes del proyecto.
- La columna “Cumplimiento”: manifiesta el tipo de cumplimiento (obligatorio o voluntario), que determina al requerimiento, por macrozona térmica.
- La columna “Puntaje máximo”: manifiesta el puntaje máximo asociado al requerimiento, por macrozona térmica.

### METODOLOGÍA:

Descripción de la metodología a utilizar, como, por ejemplo, procedimientos de cálculo u otros, para demostrar cumplimiento de lo requerido.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO:

Corresponde a los tipos de documentos requeridos para constatar el cumplimiento del requerimiento en etapa de diseño.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Corresponde a los tipos de documentos requeridos para constatar el cumplimiento del requerimiento en etapa de construcción.

## 10.2. EVIDENCIAS REQUERIDAS PARA LA DOCUMENTACIÓN DE LOS PROYECTOS

La evidencia requerida, tanto para la etapa de diseño como de construcción, corresponde a todo documento entregado por el asesor CVS para demostrar que el proyecto cumple con los parámetros de sustentabilidad declarados en cada requerimiento.



La evidencia requerida se carga, a través de los formularios de control documental, incluidos en la plataforma CVS Chile. Existen distintos formatos de evidencia, entre los cuales destacan:

TABLA 4. TIPOS DE EVIDENCIA DE LA CVS Y SU CORRESPONDIENTE DESCRIPCIÓN.		
SIGLA	TIPO DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
PL	Planimetría	Planimetría de emplazamiento, arquitectura, especialidades y detalles constructivos.
FT	Fichas técnicas	Fichas técnicas de materiales, elementos constructivos, artefactos sanitarios, sistemas de climatización, instalaciones eléctricas, etc.
ET	Especificaciones técnicas	Especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura y especialidades.
PC	Planilla de cálculo	Planilla Excel que constituye una herramienta CVS, elaborada para el cálculo de variables específicas.
PT	Planilla de trazabilidad	Planilla Excel de cubicación, que constituye una herramienta CVS, elaborada para demostrar la incidencia de materiales que cumplen criterios de sustentabilidad sobre el total de partidas. Incluye una sección para la etapa de diseño y otra para la construcción, con el objetivo de contrastar la proyección inicial de cumplimiento con respecto al resultado real obtenido postconstrucción.
MC	Memoria de cálculo	Memoria explicativa del cálculo realizado por un profesional especialista o el asesor, para demostrar el cumplimiento de requerimientos mediante procesos numéricos.
IT	Informe técnico	Informe técnico realizado por un profesional especialista.
CT	Certificado	Certificado oficial de materiales o instalaciones.
FI	Reportes de inspección en obra	Reporte formal de visita a obra, diseñado en formato de fichas individuales, que permite verificar la implementación de ciertas medidas y la correspondencia entre lo proyectado en etapa de diseño, respecto a lo construido.
PN	Plan	Herramienta de trabajo que sirve para la planificación, verificación y seguimiento de ciertas medidas implementadas en obra.
GD	Guía de despacho	Guía de despacho de aquellos materiales que satisfacen un desempeño o característica determinada.

Los tipos de evidencia requerida mencionados, se encuentran disponibles en la plataforma CVS Chile, en la sección Repositorio.

### 10.2.1. EXIGENCIAS DE FORMATO PARA LA PLANIMETRÍA

La planimetría exigida como evidencia requerida en un requerimiento, debe ser entregada en formato PDF e incorporar los siguientes criterios, según corresponda:

- Dibujo de fondo: plantas y/o cortes deberán ser simplificados, dejándolos únicamente con líneas de color negro con poca jerarquía de grosores, para utilizarlos de fondo y poder trabajar sobre ellos.
- Elementos destacados: información solicitada por los requerimientos, deberá estar destacada en el dibujo de fondo, a través de líneas, marcos, achurados o superficies de color resaltante y mayor espesor. En casos complejos, se especifica en el mismo requerimiento el uso de más colores, tramas y líneas personalizadas.
- Incluir una escala gráfica y el norte del proyecto.

### 10.2.2. REPORTES DE INSPECCIÓN EN OBRA

Las fichas de inspección de obra se exigen para verificar la correspondencia entre lo proyectado en la etapa de diseño y lo construido. Aplican en aquellas variables que tienen que ver con la incorporación de materiales, instalaciones o la puesta en marcha de equipos (sistemas de iluminación, climatización, generación de energías renovables, entre otros). Corresponden a inspecciones visuales realizadas por tipología de vivienda. El único instrumento necesario para ejecutarlas es una huincha, que permita validar los espesores de algunos elementos constructivos.

FIGURA 1. FORMATO TIPO DE REPORTE DE INSPECCIÓN EN OBRA.





Estas fichas contienen una lista de las partidas de materiales o acciones que se deben corroborar en obra, las cuales deben ser documentadas a través de fotografías. Este tipo de evidencia podrá ser elaborada por el asesor CVS o un representante de la constructora, y ser firmado por el asesor CVS e inspector técnico de obras (ITO). En caso de que el proyecto no cuente con ITO, bastará la firma del asesor.

La determinación del tiempo y el número de inspecciones es responsabilidad del asesor CVS, y deben estar orientadas a asegurar que la evaluación refleje fielmente el cumplimiento del requerimiento abordado.

Para la ejecución adecuada de estas inspecciones, se sugiere establecer un canal de comunicación entre el asesor CVS y el jefe de obra o, en su defecto, alguien designado por este, que permita definir y optimizar el número y efectividad de las visitas a la obra, con la finalidad de corroborar la correcta ejecución de las acciones que respaldan la documentación entregada en la etapa de diseño. En caso de modificaciones en la ejecución, el jefe de obra deberá alertar oportunamente al asesor CVS y reprogramar las visitas.

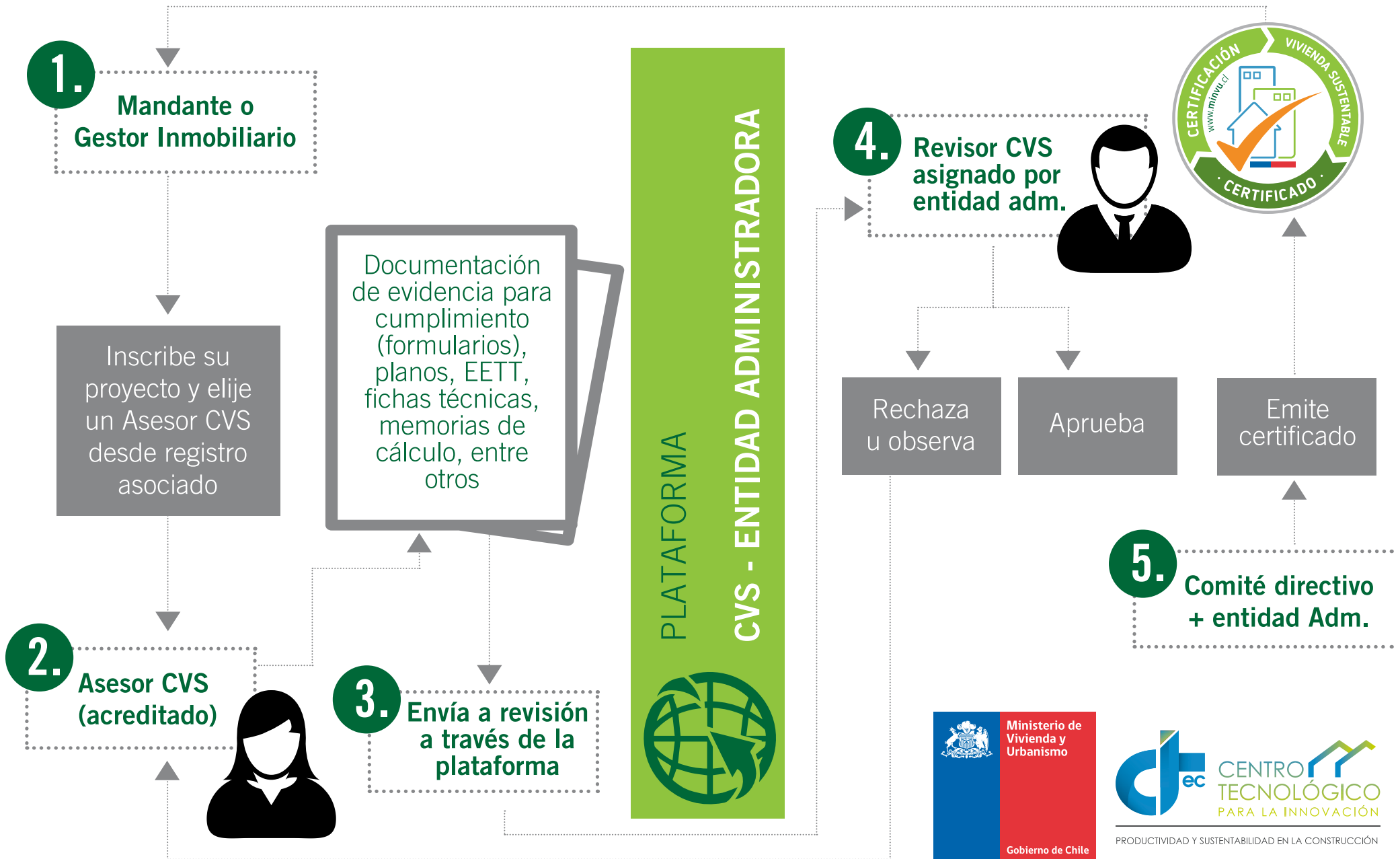
## 11. ETAPAS Y PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de certificación de un proyecto que postula a la CVS, contempla las siguientes etapas:

- Inscripción y autorización
- Precertificación
- Certificación
- Cierre del proceso



FIGURA 2. DIAGRAMA DE FLUJOS DEL PROCESO DE PRECERTIFICACIÓN / CERTIFICACIÓN.



## 11.1. INSCRIPCIÓN Y AUTORIZACIÓN

La inscripción de un proyecto corresponde al primer paso del proceso de certificación y se realiza a través de la plataforma CVS Chile, completando el formulario Datos de inscripción. En este formulario se indican tanto los antecedentes generales del proyecto como los del mandante; más tres aspectos claves del proceso, como son:

- Selección del asesor CVS del proyecto, desde una lista desplegable de asesores acreditados para el sistema.
- Selección de la macrozona a la cual pertenece el proyecto, lo que determina la aplicabilidad y alcance de ciertos requerimientos.
- Selección de opción de documentación y revisión para Precertificación o certificación.

La inscripción del proyecto se formaliza con el pago del arancel de inscripción, acción que conduce a lo siguiente:

- Despliegue de la Declaración de Conformidad, que considera los términos y condiciones que regulan la CVS, la cual debe ser aprobada por el mandante.
- A continuación, se accede al Entorno de Trabajo de la Plataforma CVS Chile, en la cual se encuentran disponibles los formularios de control documental, que permiten la documentación de los requerimientos obligatorios y voluntarios de la certificación.
- Y, por último, se activa el proceso de asignación de un revisor CVS, por parte la Entidad Administradora.

## 11.2. PRECERTIFICACIÓN

Se ha definido una etapa previa, denominada Precertificación, que permite que un mandante conozca el estado de cumplimiento de los requerimientos de diseño de su proyecto, con el propósito de usar la información asociada como herramienta de comunicación y marketing al mercado.

Esta etapa consiste en la documentación y consecuente evaluación y calificación de los requerimientos de diseño, tanto los de orden obligatorio como aquellos voluntarios escogidos para el proyecto. Presenta las siguientes características:

- El proyecto podrá presentar la solicitud de Precertificación, una vez que cuente con el permiso de edificación respectivo.
- Contempla la entrega de un precertificado que respalda la revisión efectuada e indica el estado de cumplimiento de los requerimientos de diseño abordados por el proyecto. No implica la entrega de diploma o placa.
- La edificación podrá precertificarse incluso si ya se ha iniciado su fase de construcción.
- El documento de Precertificación tiene un carácter transitorio y será válido sólo hasta la obtención de la certificación del proyecto o hasta la obtención de la recepción municipal definitiva.
- Una vez certificado el proyecto, se podrá hacer difusión del mismo en base a lo estipulado en el Manual de uso de marca.

## 11.3. CERTIFICACIÓN

La etapa de certificación consiste en la documentación de todos los requerimientos, tanto obligatorios como voluntarios, escogidos por el mandante del proyecto. Presenta las siguientes características:

- El proyecto podrá presentar la solicitud de certificación, una vez que cuente con la recepción final respectiva.
- Al ser una certificación de diseño y construcción, esta no prescribe ni debe renovarse, sin embargo, la continuidad del desempeño sustentable del proyecto en el tiempo dependerá de la mantención de las prácticas recomendadas en las directrices de operación y mantenimiento, que integran la CVS.
- Contempla la entrega de un reporte y diploma de certificación.
- Contempla el acceso inmediato al registro de proyectos certificados.
- Contempla la opción de compra de una placa CVS.
- Una vez certificado el proyecto, se podrá hacer difusión del mismo en base a lo estipulado en el Manual de uso de marca.



A continuación, se describen los pasos que constituyen ambas etapas:

**TABLA 5. PROCEDIMIENTOS DE LA CVS PARA ETAPAS DE PRECERTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN.**

PRECERTIFICACIÓN	CERTIFICACIÓN
Documentación de diseño	Documentación de diseño y construcción
Solicitud de revisión de Precertificación	Solicitud de revisión de certificación
Emisión de primer informe técnico	Emisión de primer informe técnico
Levantamiento de observaciones, si aplica	Levantamiento de observaciones, si aplica
Emisión del segundo informe técnico (final)	Emisión del segundo informe técnico (final)

**a) Documentación**

Cada requerimiento, tanto obligatorio como voluntario, debe ser documentado de acuerdo a los lineamientos y la evidencia requerida indicada en los formularios de control documental, accesibles desde la Plataforma CVS Chile.

En caso que el proyecto sufra cambios que impacten la documentación de algún requerimiento presentado, esta siempre deberá actualizarse en la plataforma online.

**b) Solicitud de revisión de Precertificación o Certificación**

Una vez concluida la documentación del proyecto, tanto para la etapa de Precertificación como de Certificación, es posible realizar su envío a revisión, a través de la Plataforma CVS Chile.

La solicitud de revisión habilita al revisor CVS, asignado para el proyecto, a proceder con la verificación de la documentación suministrada por el Asesor CVS.

**c) Emisión del primer informe técnico**

El Revisor CVS asignado para el proyecto, emitirá dos documentos: Una cartilla con puntajes parciales y un Primer Informe Técnico, a través de la Plataforma CVS Chile. Esto ocurrirá una vez verificada la totalidad de la documentación presentada por el Asesor CVS, para la opción seleccionada (Precertificación o Certificación). Dicho informe considera el estatus de cumplimiento de los requerimientos del proyecto, indicando su estado para cada uno: pendiente con observaciones u aprobado.

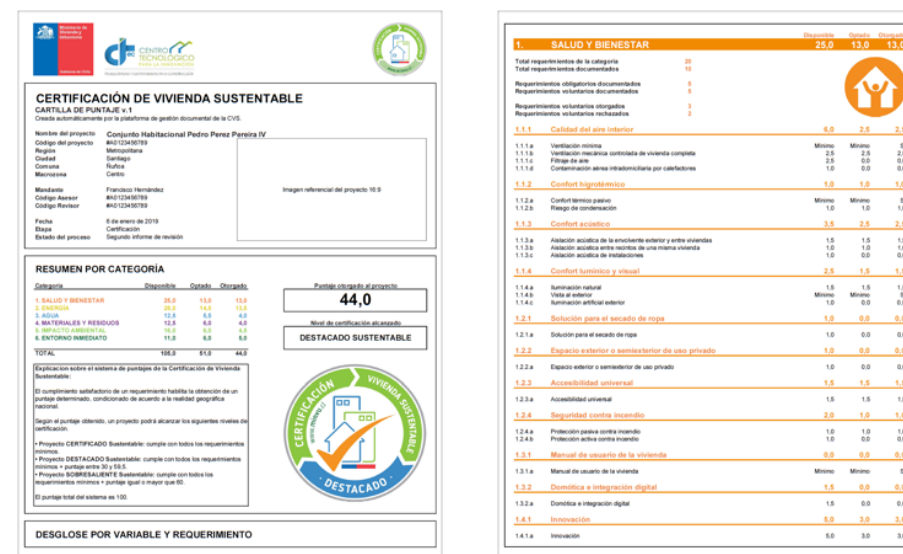
**d) Levantamiento de observaciones y envío a revisión final**

Una vez recibido el Primer Informe Técnico, el asesor CVS del proyecto deberá proceder a resolver las observaciones vertidas en este, documentando su resolución, a través de la Plataforma CVS Chile. Si el informe no presenta observaciones, respecto al cumplimiento de los requerimientos presentados, se indicará inmediatamente el estatus final de cumplimiento de la CVS.

**e) Emisión del segundo informe técnico (final)**

Nuevamente, se entregará la Cartilla de Puntajes e Informe Técnico actualizados. Los emite el Revisor CVS asignado para el proyecto, sólo en caso existir subsanaciones. Considera el estatus de cumplimiento final de los requerimientos del proyecto, indicando su estado para cada uno: observado o aprobado.

**FIGURA 3. EJEMPLO TIPO DE CARTILLA DE PUNTAJES, GENERADO POR LA PLATAFORMA POST-REVISIÓN.**



# 11.4. CIERRE DEL PROCESO

Una vez recibido el estatus final de cumplimiento de la CVS por parte del proyecto, a través del Informe Técnico correspondiente, el mandante deberá aprobar la Carta de Conformidad, aceptando el estatus de cumplimiento, y/o puntaje y categoría asignada, declarando que cumplirá con el Manual de uso de marca CVS. A través de esta carta, el mandante autoriza a la entidad administradora para desarrollar y publicar una ficha



con los datos de certificación del proyecto, excluyendo la documentación de respaldo, ya que el fin es meramente informativo y con objetivos comunicacionales.

La Carta de Conformidad se aprueba en la Plataforma CVS Chile. Esta acción habilita el proceso de envío del reporte final, diploma CVS y el set de logos correspondientes. A partir de la recepción de lo anterior, el mandante podrá hacer difusión de su proyecto, en base a lo estipulado en el Manual de Uso de Marca CVS.

FIGURA 4. EJEMPLO TIPO DE DIPLOMA DE PROYECTO CERTIFICADO.



FIGURA 5. EJEMPLO TIPO DEL REPORTE FINAL DE PROYECTO CERTIFICADO.

**CERTIFICACIÓN DE VIVIENDA SUSTENTABLE**  
 REPORTE FINAL DE CERTIFICACIÓN V1  
 Crea automáticamente por la plataforma de gestión documental de la CVS.

Nombre del proyecto: Conjunto Habitacional Pedro Pablo Pérez Pereira IV  
 Código del proyecto: #0123456789  
 Región: Metropolitana  
 Comuna: Santiago  
 Dirección: Barroto 15  
 Municipio: Centro  
 Mandante: Francisco Hernández  
 Asesor: #0123456789  
 Fecha: 01 de mayo de 2019  
 Etapa: Certificación  
 Estado del proceso: Siguiendo proceso de revisión

**NIVEL DE CERTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

PRE-CERTIFICACIÓN → CERTIFICADO → DESTACADO → SOBRESALIENTE

Logo CEV: 50% (Alto rendimiento energético del inmueble)  
 kWh/m²/año: 50  
 kWh/m²/año: 25 (Criterio de clasificación)

**EMISIONES DE GASEOS DE EFECTO DE INVERNADERO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**

Logo huella de carbono: 50% (Alto rendimiento energético del inmueble)  
 kgCO2e/m²/año: 50 (Línea base)  
 kgCO2e/m²/año: 25 (Este proyecto)

**CONSUMO DE AGUA EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**

Logo huella hídrica: 50% (Alto rendimiento energético del inmueble)  
 Producción de consumo de agua: 50 (Línea base)  
 litros: 25 (Este proyecto)

**RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

Logo residuos: 50% (Alto rendimiento energético del inmueble)  
 Producción de residuos: 50 (Línea base)  
 m3: 25 (Este proyecto)

**PUNTAJE TOTAL: 40 / 100**

CATEGORÍA 1: Salud y bienestar  
 CATEGORÍA 2: Energía  
 CATEGORÍA 3: Agua  
 CATEGORÍA 4: Materiales y materiales  
 CATEGORÍA 5: Impacto ambiental  
 CATEGORÍA 6: Entorno inmediato

**CUADRO EXPLICATIVO**

Logo: Este logo indica el nivel de cumplimiento alcanzado por el proyecto en cada categoría. El nivel de cumplimiento se indica en un porcentaje de cumplimiento. El nivel de cumplimiento se indica en un porcentaje de cumplimiento. El nivel de cumplimiento se indica en un porcentaje de cumplimiento.

## 12. PLAZOS

Los plazos asociados al proceso de revisión de un proyecto que opta por la CVS, son los siguientes:

TABLA 6. PLAZOS DE REVISIÓN DE LA ENTIDAD ADMINISTRADORA.

PRECERTIFICACIÓN		CERTIFICACIÓN	
Emisión de informe de Revisión Parcial	Emisión de informe de Revisión Final	Emisión de informe de Revisión Parcial	Emisión de informe de Revisión Final
15 días hábiles	10 días hábiles	15 días hábiles	10 días hábiles
5 días hábiles adicionales para la entrega del reporte y diploma CVS.			

Para ambas etapas, transcurridos 120 días desde la emisión de observaciones por parte de la Entidad Administradora, y en caso de no recibir la resolución de estas, se considerará que el mandante ha desistido de su postulación a la certificación.

## 13. PORTAL EN INTERNET DE LA CVS

Entrega información relevante sobre el sistema para público general, desarrolladores, profesionales de la construcción, sustentabilidad y Asesores CVS. Además, abarca los siguientes temas de interés:

### 1. Conoce la CVS

#### 1.1. Definición y objetivos (incluye qué tipo de viviendas se certifican)

#### 1.2. Características de una vivienda sustentable

#### 1.3. Beneficios

##### 1.3.1. Para los usuarios

##### 1.3.2. Para el mercado

##### 1.3.3. Para el gobierno

## 1.4. Quiénes somos

### 1.4.1. Directorio [colapsable]

### 1.4.2. Administrador (CTeC) [colapsable]

## 2. Información técnica

### 2.1. Categorías

### 2.2. Niveles de certificación

### 2.3. Relación con la Calificación Energética de Viviendas en Chile (CEV)

### 2.4. Relación con la Certificación de Edificio Sustentable (CES)

### 2.5. Acreditación de profesionales de la sustentabilidad

## 3. Proceso de certificación

### 3.1. Etapas

### 3.2. Proceso

### 3.3. Plazos de revisión

### 3.4. Costos asociados

## 4. Registros

### 4.1. Profesionales acreditados como Asesores CVS

### 4.2. Proyectos certificados y en proceso de certificación

## 5. Descargas

### 5.1. Material de difusión

### 5.2. Reglamento

## 6. Acceso a la Plataforma de Gestión Documental (PGD) de la CVS

La PGD permite la gestión de los proyectos que optan por la Certificación de Vivienda Sustentable. A través de ella, es posible: realizar la documentación del proyecto; establecer un canal de comunicación entre los actores del sistema; solicitar la verificación del cumplimiento de los requerimientos; y otorgar trazabilidad a dichas acciones. Su objetivo es garantizar un proceso fidedigno y transparente; entre otros aspectos relevantes para el sistema.

Sus principales funciones son:

- Disponibilizar los soportes necesarios para la documentación de los proyectos (formularios, planillas de cálculo, planillas de trazabilidad, planes tipo, entre otros),
- Alertar, mediante mensajes y/o correos electrónicos, sobre qué acción es requerida por cada usuario, durante el proceso de certificación de un proyecto.
- Generar reportes automatizados del estado de cumplimiento de los proyectos.
- Procesar pagos de inscripción y de revisión de proyectos.
- Poner a disposición del público general, el registro de Asesores CVS (acreditados) y de proyectos certificados.
- Informarse acerca de actualizaciones y adendas asociadas al sistema.
- Descargar Reglamentos, Adendas y el Manual de Uso de Marca CVS.

## 13.1. USUARIOS

A continuación, se describen los usuarios de la Plataforma CVS Chile involucrados en el proceso de certificación de un proyecto:

**Asesor CVS:** Profesional acreditado por la Entidad Administradora, que cumple con las competencias definidas por el marco reglamentario, para guiar al Mandante y su equipo de proyecto, hacia el cumplimiento de los requerimientos de la Certificación. En el proceso, recopila toda la evidencia necesaria y la entrega a un Revisor CVS, a través de la Plataforma CVS Chile. Su participación es obligatoria.

**Colaborador:** Profesional designado por el Asesor CVS, para ingresar a la Plataforma CVS Chile y apoyar en el proceso de documentación de un proyecto. Puede o no tener la acreditación de Asesor. Su participación no es obligatoria.



**Visualizador:** Cualquier usuario de la plataforma online que puede supervisar el proceso de certificación, descargar evidencia y generar reportes de completitud (ejemplo: el mandante). No podrá modificar información.

**Revisor CVS:** Profesional que, por encargo de la Entidad Administradora, evalúa la evidencia suministrada por el Asesor CVS, pudiendo aceptarla o rechazarla.

**Administrador:** Profesional perteneciente a la Entidad Administradora, encargado de corregir y actualizar los aspectos técnicos y administrativos de la Plataforma.

## 13.2. ATRIBUCIONES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE USUARIO DENTRO DE LA PLATAFORMA ONLINE

Cualquier persona natural podrá registrarse como usuario de la Plataforma CVS Chile, y tendrá la capacidad de crear un proyecto. Sin embargo, sólo una vez efectuado el pago del Arancel de Inscripción, se podrá acceder a la interfaz que permite su documentación y acceso a revisión.

A continuación, se presenta una tabla resumen con las principales atribuciones para cada tipo de usuario de la plataforma online, en su interfaz operativa:

TABLA 7. ATRIBUCIONES DE DIFERENTES USUARIOS EN LA PLATAFORMA ONLINE.

ATRIBUCIÓN	ASESOR	COLABORADOR	VISUALIZADOR	REVISOR	ADMINISTRADOR
Invitar a visualizadores	X		X		X
Invitar a colaboradores	X				X
Cargar documentación	X	X			
Descargar documentación	X	X	X	X	X
Generar reportes de completitud	X	X	X		
Enviar preguntas a la administración (CTeC)	X				
Enviar mensajes a otros usuarios	X	X			
Responder preguntas				X	X
Enviar el proyecto a revisión	X				
Revisar un proyecto				X	
Calificar un proyecto				X	
Crear o eliminar requerimientos					X
Crear o modificar puntajes					X
Eliminar usuarios					X
Cerrar proyectos					X
Proponer cambio de versión de un requerimiento					X
Forzar cambio de versión de un requerimiento					X
Administrar el registro de asesores y proyectos					X



### 13.3. PROCESOS DE PRECERTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN

El proceso de certificación de un proyecto que postula a la certificación está claramente dirigido, a través de la Plataforma CVS Chile.

A continuación, se presenta un resumen simplificado de las etapas asociadas a un proceso regular de Precertificación y Certificación, donde se indican las tareas que pueden realizadas por cada uno de los usuarios de la plataforma online:

La tabla presenta, en orden, las tareas asociadas, incluyendo la etapa en que ocurren. La columna Opcional, presenta algunas actividades que pueden no ser críticas en el proceso. Finalmente, la parte derecha de la tabla (en color verde), indica los usuarios responsables a cargo de cada tarea.

Las tareas 1 a 3, asociadas al paso “Inscripción del Proyecto”, pueden ser realizadas tanto por Asesores, como por Usuarios con registro en la plataforma online. En esta situación pueden ocurrir dos cosas:

- Si el registro fue hecho por un asesor, posterior a la activación del acceso a la interfaz operativa de la plataforma CVS Chile, quedará como asesor a cargo del proyecto.
- Si el registro fue hecho por un usuario de la página, posterior a la activación del acceso a la interfaz operativa de la plataforma CVS Chile, quedará como visualizador.

Las tareas 3, 9 y 13 involucran pagos a la Entidad Administradora, gestionados a través de la plataforma online mediante transferencia electrónica o sistema Webpay.

**TABLA 8. ETAPAS DE LOS PROCESOS DE PRECERTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN Y LOS ACTORES INVOLUCRADOS.**

ETAPA	Nº	TAREA	OPCIONAL SI / NO	ASESOR	COLABORADOR	VISUALIZADOR	REVISOR
Inscripción	1	Inscripción del proyecto		X		X	

**TABLA 8. ETAPAS DE LOS PROCESOS DE PRECERTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN Y LOS ACTORES INVOLUCRADOS.**

ETAPA	Nº	TAREA	OPCIONAL SI / NO	ASESOR	COLABORADOR	VISUALIZADOR	REVISOR	
Inscripción	2	Elección del asesor a cargo del proyecto		X		X		
	3	Pago de inscripción y activación del proyecto		X				
Documentación	4	Vigilar el proceso (descarga de evidencia y generación de reportes)	Si			X		
	5	Invitación a otros visualizadores				X		
	6	Invitación a visualizadores y/o colaboradores	Si	X				
	7	Carga de evidencia (documentación)		X	X			
	8	Consultas a la entidad administradora	Si	X				
	9	Pago y envío a revisión		X				
Revisión	10	Proceso de revisión					X	
	En caso de aprobación de todos los requerimientos perseguidos							
	11	Envío del informe de revisión					X	
	12	Envío del informe de Precertificación o diploma de certificación					X	





**TABLA 8. ETAPAS DE LOS PROCESOS DE PRECERTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN Y LOS ACTORES INVOLUCRADOS.**

ETAPA	Nº	TAREA	OPCIONAL SI / NO	ASESOR	COLABORADOR	VISUALIZADOR	REVISOR
Corrección	En caso de reprobación de requerimientos perseguidos						
	11	Envío del informe de revisión					X
	12	Subsanación de observaciones y carga de evidencia (documentación)		X	X		
	13	Pago y envío a revisión		X			
Revisión 2	En caso de aprobación de mínimos o más requerimientos perseguidos						
	14	Proceso de revisión					X
	15	Envío del informe de revisión					X
	16	Envío del informe de Precertificación o diploma de certificación					X
	En caso de reprobación de mínimos: fin del proceso						

## 13.4. RECORRIDO POR SUS PRINCIPALES SECCIONES

A continuación, se presentan las principales visualizaciones desde la Interfaz Operativa de la CVS, por etapa de proyecto (Inscripción, Precertificación / Certificación y Cierre del proceso):

- **Inscripción del Proyecto:** En esta página se solicita información básica del proyecto que postula a la CVS, como antecedentes generales del proyecto y mandante, más aspectos claves para el proceso de certificación, como son: selección del Asesor CVS, macrozona térmica a la cual pertenece el proyecto y selección de opción de Precertificación o certificación.

- **Precertificación / Certificación:** Una vez creado el proyecto, luego del pago del Arancel de Inscripción, se accederá a la visualización de información general.

**FIGURA 6. FORMULARIO DE CREACIÓN DE PROYECTO DE LA PLATAFORMA ONLINE.**

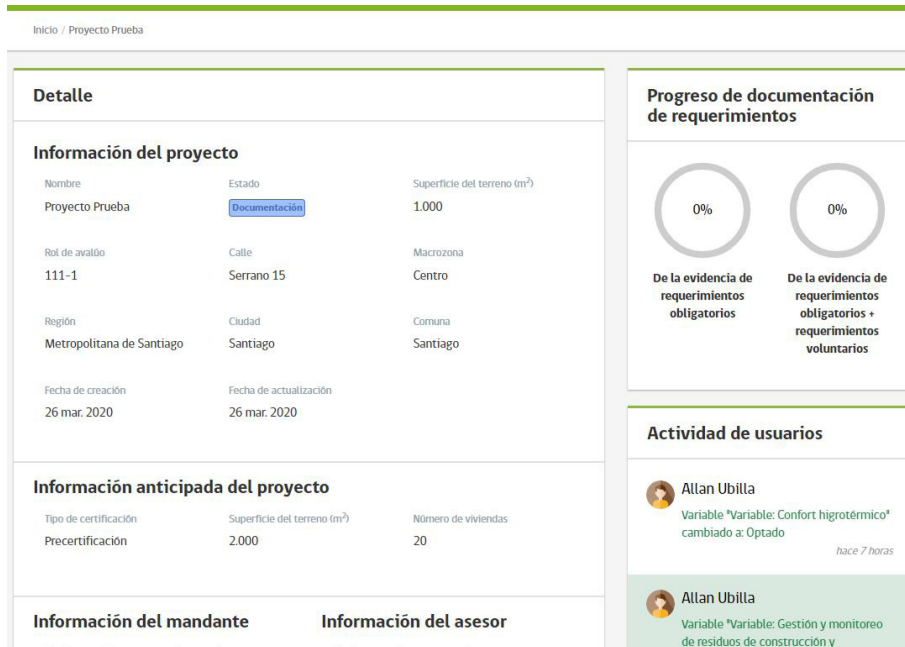
### 1. Información

Contiene 3 secciones, que contemplan la siguiente información:

- **Detalle:** Que contiene información general asociada al registro del proyecto.
- **Progreso:** Que contiene información gráfica del porcentaje de avance de las variables obligatorias y voluntarias, asociadas al proyecto.
- **Actividad Usuarios:** que contiene información respecto a qué usuarios han estado participando en el proyecto recientemente, y en cual variable en particular.



FIGURA 7. PANEL DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO Y PROGRESO DE LA DOCUMENTACIÓN.

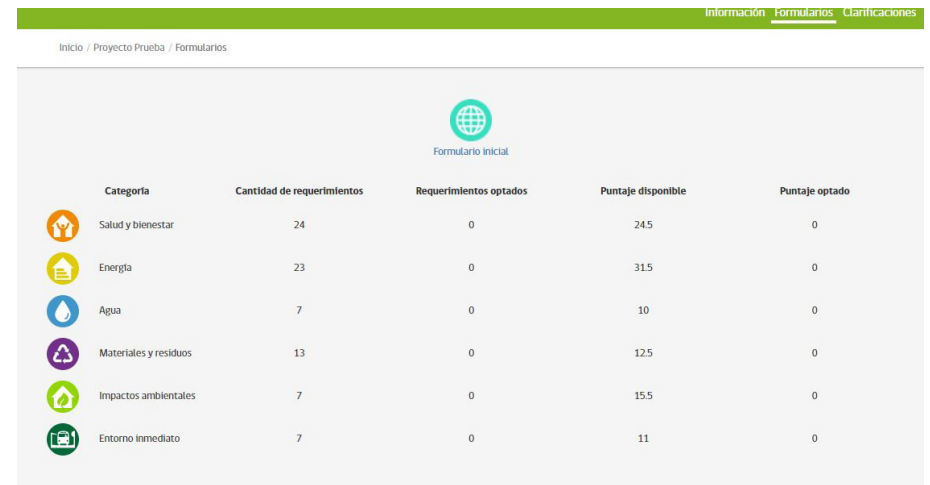


En la parte superior derecha, se encuentran las pestañas principales: Información – Formularios– Clarificaciones – Equipo – Pagos. A continuación, se describen cada una de éstas pestañas:

## 2. Pestaña formularios

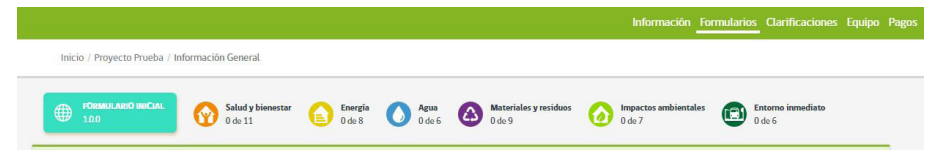
Al entrar a formularios, aparece una tabla resumen de la cantidad de requerimientos por categoría, la cantidad de requerimientos optados por el proyecto, y los puntajes disponibles y optados por categoría. Se puede acceder directamente al formulario inicial o a los formularios de cada categoría.

FIGURA 8.1. MENÚ DE NAVEGACIÓN ENTRE CATEGORÍAS, QUE MUESTRA RESUMEN DE REQUERIMIENTOS Y PUNTAJES ASOCIADOS.



Una vez dentro de los formularios, al lado izquierdo superior se encuentran los botones: formulario general y los botones con los iconos de las seis categorías, correspondientes a los formularios por variable.

FIGURA 8.2. MENÚ DE NAVEGACIÓN ENTRE CATEGORÍAS, QUE DA ACCESO A LOS FORMULARIOS.



### 2.1. Formulario General

En este formulario se deberá ingresar información general respecto a:

- Sistema de agrupamiento del proyecto
- Distribución de las unidades de vivienda
- Dimensiones del proyecto



- Emplazamiento
- Financiamiento
- Planificación estimada del proyecto
- Revisar todos los puntos nuevamente

Adicionalmente, se deberá adjuntar información del proyecto correspondiente a: planimetría de arquitectura, especificaciones técnicas, imágenes 3D, proyecto de instalaciones sanitarias, proyecto eléctrico, instalación de gas, climatización, paisajismo y adicionales.

Finalmente, se deberá realizar una breve descripción de las principales estrategias de diseño pasivo y activo, empleadas desde la concepción del proyecto.

FIGURA 9. FORMULARIO DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

**Información General**  
1.0.0

**Id Proyecto:** 00050  
**Nombre del proyecto:** Proyecto Prueba

**Asesor:** Natalia Reyes  
**Código del asesor:** A0500

**INFORMACIÓN GENERAL**

**SISTEMA(S) DE AGRUPAMIENTO DEL PROYECTO SEGÚN OGUC.2.6.1**

- Atalada
- Parada
- Continua

**DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE VIVIENDA**

- Vivienda(s) unifamiliares
- Edificación de 1 a 3 pisos con múltiples viviendas
- Edificación de más de 4 pisos con múltiples viviendas

**DIMENSIONES DEL PROYECTO**

Superficie total del terreno (m <sup>2</sup> )	<input type="text" value="1000"/>	Superficie total del terreno a certificar (m <sup>2</sup> )	<input type="text" value="2000"/>
Superficie de estacionamientos bajo nivel de terreno (m <sup>2</sup> )	<input type="text"/>	Superficie de estacionamientos en contacto con el terreno (m <sup>2</sup> )	<input type="text"/>
Superficie de estacionamientos sobre nivel de terreno (m <sup>2</sup> )	<input type="text"/>	Número de estacionamientos	<input type="text"/>
Superficie de áreas verdes (m <sup>2</sup> )	<input type="text"/>	Número de pisos construidos sobre nivel de terreno	<input type="text"/>
Número de pisos construidos bajo nivel de terreno	<input type="text"/>	Altura máxima sobre nivel de terreno (m)	<input type="text"/>

## 2.2. Formularios por variables de una categoría

Al hacer click en cada categoría, se desplegarán las variables disponibles. El cuadro “optado” indicará que la variable será documentada. Posteriormente, será posible acceder al formulario (para ver los requerimientos y documentar) al hacer click en el

nombre de la variable. A mano derecha, en la columna “acciones”, aparecerán dos íconos: uno para acceder a comentarios del equipo de trabajo relacionados con el proceso de documentación y otro que resume las últimas actividades relacionadas con la variable.

Al ingresar a través del respectivo ícono, se deberán seleccionar todas las variables de la categoría a las que se opta. Al marcar una variable aparecerá inmediatamente un menú con los botones: Formulario, Comentarios y Actividades.

FIGURA 10. MENÚ DE VARIABLES.

Optado	Variable	Estado de documentación	Puntaje perseguido	Puntaje Disponible	Puntaje obtenido	Acciones
<input type="checkbox"/>	3.1.1 Variable: Abastecimiento sustentable y calidad del agua Voluntario	0% <span>Sin editar</span>	0	15	--	
<input checked="" type="checkbox"/>	3.2.1 Variable: Consumo interno de agua Obligatorio	0% <span>Sin editar</span>	0	0	--	
<input checked="" type="checkbox"/>	3.2.2 Variable: Consumo externo de agua	0% <span>Sin editar</span>	0	45	--	

Al hacer click en el nombre de una variable, se accede a un “formulario” para la documentación de requerimientos. Cada formulario contiene la misma estructura, la que se presenta a continuación:

FIGURA 11. ENCAEZADO DE UN FORMULARIO, IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO Y TABLA RESUMEN DE REQUERIMIENTOS.

Inicio / Proyecto Prueba / Salud y bienestar / 1.1.3 Formulario Variable: Confort acústico

**1.1.3 Formulario Variable: Confort acústico**  
Versión 2

**ID Proyecto:** 00050  
**Asesor:** Natalia Reyes

**Nombre del proyecto:** Proyecto Prueba  
**Código del asesor:** A0500

**REQUERIMIENTOS**

¿OPTADO?	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE DISPONIBLE	BINARIO - RENDIMIENTO	PUNTAJE PERSEGUIDO	PUNTAJE OBTENIDO
----------	--------	--------	---------	--------------	--------------------	-----------------------	--------------------	------------------

En esta sección del formulario, es posible optar por requerimientos voluntarios al hacer click en la casilla que aparece a la izquierda de cada uno. Los requerimientos obligatorios aparecerán activos por defecto y no se podrán desmarcar.

FIGURA 12. EXIGENCIAS PARA CADA REQUERIMIENTO.

**1.1.3.A REQUERIMIENTO: AISLACIÓN ACÚSTICA DE ENVOLVENTE EXTERIOR Y ENTRE VIVIENDAS**

Todas las viviendas del proyecto deberán cumplir con el siguiente estándar acústico:

- Doble vidriado hermético en todas las ventanas de recintos habitables.
- Cumplir con el requerimiento 2.2.2.a Requerimiento: Sellos en uniones y encuentros.
- Cumplir con las exigencias de la siguiente tabla:

Exigencia de aislamiento acústico para elementos constructivos frente a ruido exterior y viviendas contiguas.

Tipo de aislamiento	Tipo de ruido	Elementos constructivos	Descriptor	Valor (dB)
Envolvente exterior	Ruido aéreo	Fachadas	DnTA	≥ 40
		Complejo de techumbre	DnTA	≥ 20
		Puertas	DnTA	≥ 25
Entre viviendas contiguas	Ruido aéreo	Muros divisorios	DnTA	≥ 50
		Pisos divisorios	DnTA	≥ 50
	Ruido de impacto	Pisos divisorios	LnTw	≤ 70

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Será posible demostrar el aislamiento acústico de los elementos constructivos a través de una de las siguientes alternativas:

- Informe de ensayo demostrando el cumplimiento de los niveles de aislamiento acústico de los elementos constructivos, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente, conforme al procedimiento indicado en la NCh 3307 partes 1, 2 o 3 según corresponda (metodología simplificada).
- Especificación de elementos constructivos inscritos en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Acústico del Minvu.

Esta sección del formulario, indica las exigencias y metodologías para cumplir con cada requerimiento. Su contenido equivale al de este Manual de Aplicación.

FIGURA 13. SECCIÓN PARA SUBIDA DE DOCUMENTOS A MODO DE EVIDENCIA.

**SUMINISTRE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN PARA LA ETAPA DE DISEÑO**

**1.1.3.A.1 INFORME TÉCNICO**

Entregar un informe de confort acústico, que aborde como mínimo los siguientes aspectos:

- Composición de los elementos constructivos divisorios contra el exterior y viviendas contiguas (si aplica), en concordancia con las especificaciones técnicas de arquitectura.
- Memoria explicativa sobre la forma de obtención de los descriptores de aislamiento acústicos: A través de informe de ensayo, memoria de cálculo o especificación según Listado Oficial de Soluciones Acústicas (Minvu, 2014), según se indica en la metodología.
- Identificación de los profesionales responsables del informe.



**1.1.3.A.2 CERTIFICADO (CONDICIONAL)**

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de ensayo acústico: Entregar certificado emitido por el laboratorio autorizado, indicando método de ensayo en base a normas nacionales o estándares internacionales; y profesionales responsables.



En esta sección se utiliza para suministrar evidencia sobre el cumplimiento de los requerimientos. En caso de que se pida la subida de documentos, se puede presionar sobre el signo + o arrastrar el archivo para su carga al servidor. Posteriormente, se presentará una barra de progreso que indicará el estado de la carga. Al finalizar, el mensaje “Descargar Archivo” indica que la subida es correcta. Al presionar el botón, se descargará el archivo ya cargado en la plataforma. El botón rojo con una X, permite eliminar la carga.

Ciertas evidencias solicitan indicar páginas de documentos donde se encuentra la información buscada por el revisor. En estos casos, se presenta un cuadro de texto que el Asesor podrá utilizar para escribir una respuesta.

FIGURA 14. ÚLTIMA SECCIÓN DEL FORMULARIO.

**DESCRIPCIÓN GENERAL Y/O DETALLES ADICIONALES**

A continuación, puede informar de manera breve al equipo revisor, acerca de indicaciones, aclaraciones o circunstancias especiales por las cuales el proyecto debería cumplir con el requerimiento a través de métodos o documentación alternativa a la contenida en este formulario. (Máximo 500 caracteres)



**CONFIRMIDAD**

**DECLARO QUE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA ES FIDELICINA Y REPRESENTA EL ESTADO DEL PROYECTO A LA FECHA DE ENTREGA**

Finalmente, cada formulario permite informar de manera breve al equipo revisor, acerca de indicaciones, aclaraciones o circunstancias especiales por las cuales el proyecto debería cumplir con el requerimiento a través de métodos o documentación alternativa a la contenida en este formulario.

Más abajo, el botón Guardar permite grabar el contenido del formulario para continuar su documentación más adelante. Para finalizar la documentación, es necesario activar el cuadro donde el Asesor declara la veracidad y actualización de la información suministrada y presionar el botón Finalizar.

**3. Pestaña clarificaciones**

A través de Clarificaciones es posible enviar una solicitud de aclaración respecto de una variable en particular, hacia la entidad administradora. En la página web quedará un registro de consultas con título y fecha. Al ingresar al título de la solicitud, será posible ver el intercambio de comentarios entre el asesor y la entidad dministradora.



La cantidad de clarificaciones por proyecto será limitada.

#### 4. Pestaña equipo

En esta página se puede ver la lista de los integrantes del equipo involucrado en la certificación en cuestión, indicando nombre, correo electrónico y permisos que poseen (posibilidad de ver y/o editar).

#### 5. Pestaña pago

La página Pago contiene un registro de las órdenes pendientes y el historial de pagos que registra el proyecto, detallándose información respecto al tipo de pago (inscripción o revisiones), monto, fecha y método de pago.

## 13.5. FORMATO DE ARCHIVOS

La plataforma online permite cargar únicamente documentos en formato PDF y planillas en formato Excel. Múltiples documentos o certificados deberán ser entregados de manera combinada, a través de archivo PDF único. Cuando se indique, se podrán combinar a través de carpetas comprimidas (formato zip).

## 13.6. DESCARGA DE MATERIAL TÉCNICO

Todo el material técnico necesario para documentar un proyecto en proceso de Precertificación o Certificación está disponible en el botón Repositorio dentro del Área de trabajo. En este sitio se pueden descargar los siguientes archivos:

- Formularios de control documental, los cuales orientan respecto a la información y evidencia requerida por requerimiento.
- Planillas de cálculo y trazabilidad
- Lista de control, para el seguimiento del puntaje del proyecto
- Manual de procedimientos CVS
- Fichas de inspección de obra

- Formato para cartas de declaración
- Estructura para el desarrollo de los diferentes planes de operación o mantenimiento
- Manual de uso de marca

## 14. ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA

Las actualizaciones de los requerimientos del sistema deben ser consideradas de forma obligatoria para proyectos que vayan a registrarse, no así para proyectos que ya estén registrados y documentando el proceso, los cuales deberán seguir funcionando con la versión con la que se inscribieron en la certificación. Las actualizaciones no significan un cambio en la estructura de la certificación, sino que responden a innovaciones de mercado que impulsan actualizaciones específicas del sistema.

Las actualizaciones se comunicarán a través de la página web de la certificación en la sección Información para público general, bajo Actualizaciones.

## 15. EDUCACIÓN Y ACREDITACIÓN PROFESIONAL DE ASESORES CVS

Para asegurar un adecuado proceso de certificación, se ha definido como obligatorio la participación de un profesional acreditado con competencias operativas y técnicas, asociadas a la certificación. Este profesional se denomina Asesor CVS, y su rol ha sido descrito en el numeral 04.6.

Para acreditarse como Asesor CVS se deben documentar requisitos mínimos y participar en un proceso de entrenamiento y examen asociado.



## 15.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA POSTULACIÓN A CAPACITACIÓN Y PRUEBA DE CONOCIMIENTOS MÍNIMOS

Los requisitos mínimos para optar a la capacitación y posterior prueba de conocimientos mínimos, son los siguientes:

### a) Requerimientos obligatorios mínimos:

- Poseer una profesión asociada al área: Arquitecto, Ingeniero Civil en Obras Civiles, Ingeniero con especialidad en Climatización, Ingeniero Ambiental, Constructor Civil, Técnico en Construcción o carrera afín, ya sea que los estudios se hayan cursado en Chile o en el extranjero.
- Presentar experiencia laboral de al menos 3 años desde la fecha de titulación ya sea en Chile o en el extranjero.

### b) Cumplir con uno de los siguientes requisitos:

- Tener experiencia demostrable en asesorías en sustentabilidad o eficiencia energética para proyectos de edificación, que en total sumen a lo menos 2.000 m<sup>2</sup> o para al menos tres proyectos.
- Tener estudios de postítulo (diplomado, magister, doctorado) en temas asociados a sustentabilidad en construcción, ya sea en Chile o en el extranjero.

### c) Recomendable (opcional):

- Tener alguna acreditación profesional vigente, ya sea como evaluador de la CEV o como profesional acreditado en algún sistema de certificación nacional y/o internacional.

Lo anterior se debe demostrar mediante los siguientes documentos, ante la entidad administradora:

- Copia de certificado de título profesional nacional o internacional.
- CV resumido, indicando experiencia de a lo menos tres años.

- Cartas de referencia de los tres proyectos en los cuales trabajó como asesor o como parte del equipo asesor.
- Documentos de respaldo de estudios de postítulo.

## 15.2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA SER ASESOR

- Previo a la capacitación y examen asociado, el postulante a asesor debe registrarse y presentar la documentación descrita en el numeral anterior a la entidad administradora, a través de la plataforma CVS Chile.
- Haber asistido al curso de capacitación, ya sea en formato presencial, con proveedores autorizados por la entidad administradora, o en formato E-Learning.
- Haber aprobado el examen obligatorio para convertirse en asesor CVS.

## 15.3. RENOVACIÓN DE CREDENCIALES PROFESIONALES

Los asesores CVS deberán renovar su credencial profesional cada tres años, para lo cual deberán enviar hasta un día previo al vencimiento de su acreditación y, a través de la plataforma CVS Chile, al menos uno de los siguientes documentos:

- Carta de respaldo que señale que ha participado en a lo menos un proyecto de asesoría CVS.
- Carta de respaldo que señale que ha participado en a lo menos dos proyectos de asesoría en otros sistemas de certificación, nacionales o extranjeros, de los cuales a lo menos uno debe ser residencial.
- Documentación de respaldo que acredite que ha estado vinculado en forma continua a la certificación, ya sea a través de la investigación, la docencia o como trabajador(a) de alguna actividad vinculada al proceso de Certificación Vivienda Sustentable.

De no renovar oportunamente la acreditación, el asesor perderá su calidad de tal y deberá volver a repetir el proceso de acreditación de competencias, capacitación y rendición del examen.



# 16. DEFINICIONES GENERALES

**Anteproyecto:** presentación previa de un proyecto de loteo, de edificación o de urbanización, en el cual se contemplan los aspectos esenciales relacionados con la aplicación de las normas urbanísticas y que una vez aprobado mantiene vigentes todas las condiciones urbanísticas del instrumento de planificación respectivo y de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, consideradas en aquél y con las que este se hubiera aprobado, para los efectos de la obtención del permiso correspondiente, durante el plazo que señala esta ordenanza.

**Área rural:** territorio ubicado fuera del límite urbano.

**Área urbana:** superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes, y proyectadas por el instrumento de planificación territorial.

**Área verde:** superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios.

**Conjunto:** agrupación de viviendas aisladas o edificios que conforman un proyecto habitacional. Incluye espacios de uso común.

**Constructor:** profesional competente que tiene a su cargo la ejecución de una obra sometida a las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Se entenderá también por constructor, la persona jurídica en cuyo objetivo social esté comprendida la ejecución de obras de construcción y urbanización y que, para estos efectos, actúe a través de un profesional competente.

**Demanda de energía:** cantidad de energía (en kWh/m<sup>2</sup>año) requerida para calefaccionar o refrigerar un espacio o edificio, compensando el efecto de las pérdidas y ganancias térmicas, y así mantener una condición de temperatura o confort térmico interior en base a los requerimientos individuales de cada recinto. Se diferencia del consumo energético en que este último es la energía efectiva utilizada para cubrir la demanda, incorporando el tipo de instalación, el efecto de su eficiencia y sus pérdidas por distribución, entre otros.

**Edificación aislada:** la que está separada de los deslindes, emplazada por lo menos a las distancias resultantes de la aplicación de las normas sobre rasantes y distanciamientos que se determinen en el instrumento de planificación territorial o, en su defecto, las que establece la OGUC.

**Edificación colectiva:** la que está constituida por unidades funcionales independientes, tales como departamentos, oficinas y locales comerciales, esté o no acogida a la Ley de copropiedad inmobiliaria o a otras leyes especiales.

**Edificación continua:** la que está emplazada a partir de los deslindes laterales opuestos o concurrente de un mismo predio y ocupando todo el frente de este, manteniendo un mismo plano de fachada con la edificación colindante y con la altura que establece el instrumento de planificación territorial.

**Edificación pareada:** corresponde a dos edificaciones emplazadas a partir de un deslinde común, manteniendo una misma línea de fachada, altura y longitud de pareo. Las fachadas no pareadas deberán cumplir con las normas previstas para la edificación aislada.

**Edificio:** toda edificación compuesta por uno o más recintos, cualquiera sea su destino.

**Inspector técnico:** profesional competente, independiente del constructor, que fiscaliza que las obras se ejecuten conforme a las normas de construcción que le sean aplicables y al permiso de construcción aprobado. Se entenderá también como tal a la persona jurídica en cuyo objeto social esté comprendido el servicio de fiscalización de obras y que, para estos efectos, actúe a través de un profesional competente. Tratándose de construcciones que ejecuta el Estado, por cuenta propia o de terceros, podrá el inspector fiscal desempeñarse como inspector técnico.

**Obra nueva:** la que se construye sin utilizar partes o elementos de alguna construcción preexistente en el predio.

**Proyecto:** para efectos de este sistema, un proyecto estará conformado por las edificaciones por levantar y su terreno circundante, comprendidos dentro del sitio declarado para certificación. Un proyecto será declarado en base a una serie de documentos que incluyen: planimetría, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y presupuestos.

**Recinto:** en la CVS, “recinto” equivale la denominación de “Local” de la OGUC. Para efectos del sistema, estos podrán ser:

**a) Recinto interior:** Espacio contenido por límites físicos constructivos, particularmente planos horizontales (pisos o cielos), inclinados (techos o en ciertos casos, muros) o verticales (muros), que protegen a los habitantes de las condiciones climáticas exteriores tales como temperatura, humedad, precipitaciones, ruido y/o radiación solar, proporcionando un ambiente apto para el desarrollo de actividades.

**b) Recinto semi-exterior:** Corresponde a un espacio que se encuentra parcialmente



contenido por límites físicos constructivos, y por consecuencia, la protección contra condiciones climáticas también ocurre de manera parcial.

**c) Espacio exterior:** Lugar en la intemperie o al aire libre.

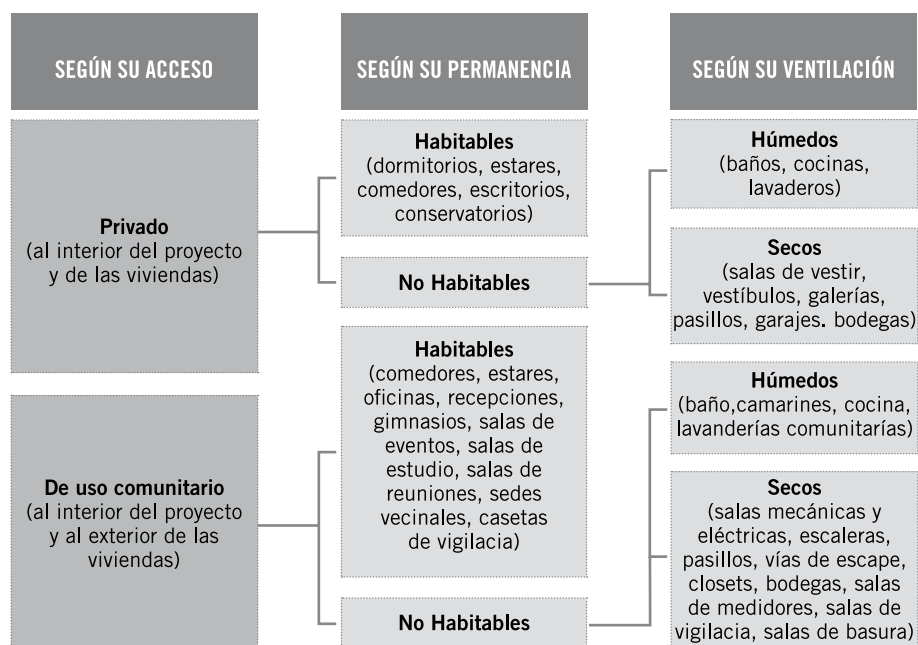
Finalmente, para efectos de la certificación, los recintos se definen de acuerdo a los siguientes tres criterios adicionales:

**a) Según el acceso que tienen sus ocupantes,** distinguiéndose los recintos de uso privado, de los recintos de uso comunitario.

**b) Según su ventilación,** diferenciándose los recintos secos de los húmedos.

**c) Según su permanencia,** diferenciándose los recintos habitables de los no habitables. En estos últimos, la permanencia es breve.

**FIGURA 15. TIPOS DE RECINTO SEGÚN ACCESO, PERMANENCIA Y VENTILACIÓN.**



**Tipología:** clasificación de tipos diferentes de vivienda dentro de un edificio o un conjunto de viviendas aisladas.

**Unidad:** cada una de las viviendas de un conjunto o de un edificio residencial.

**Vivienda:** edificación o unidad destinada al uso habitacional.

**Vivienda en altura:** Unidad habitacional ubicada en un edificio de más de dos pisos.

**Vivienda en extensión:** unidad habitacional de pocos pisos, que puede ser aislada, continua o pareada.

**Vivienda aislada:** La que está separada de los deslindes, emplazada por lo menos a las distancias resultantes de la aplicación de las normas sobre rasantes y distanciamientos que se determinen en el instrumento de planificación territorial o, en su defecto, las que establece la OGUC.

**Vivienda continua:** La que está emplazada a partir de los deslindes laterales opuestos o concurrentes de un mismo predio y ocupando todo el frente de este, manteniendo un mismo plano de fachada con la edificación colindante y con la altura que establece el instrumento de planificación territorial (OGUC).

**Vivienda pareada:** Corresponde a dos edificaciones emplazadas a partir de un deslinde común, manteniendo una misma línea de fachada, altura y longitud de pareo. Las fachadas no pareadas deberán cumplir con las normas previstas para la edificación aislada (OGUC).

**Vivienda unifamiliar:** Vivienda destinada a residencia de una familia, con salida independiente a una vía de uso público.

**Zonificación térmica para la ponderación de CVS:** divide el territorio nacional en tres macrozonas:

- Zona norte: comprende las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo.
- Zona centro: comprende las regiones de Valparaíso, Metropolitana de Santiago, Libertador General Bernardo O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío y La Araucanía.
- Zona sur: considera las regiones de Los Ríos, Los Lagos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, Magallanes y la Antártica Chilena.

**Zonificación térmica para cálculos de confort y consumo energético:** zonificación del territorio nacional de acuerdo a las macrozonas y zonas definidas para la CEV. Los mapas con la zonificación se pueden descargar desde el repositorio de la plataforma onlinen de la CVS.







# PARTE II

---

## Procedimiento Técnico



# 1. CATEGORÍA: SALUD Y BIENESTAR

## 1.1. SUBCATEGORÍA: CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

### 1.1.1.VARIABLE: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Mantener niveles saludables de humedad y controlar la generación e ingreso de contaminantes al interior de los recintos, por medio de ventilación natural o mecánica; el uso de filtros y calefacción eficiente.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.1.1.a	Ventilación mínima	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Obligatorio C: Obligatorio S: Obligatorio	N: - C: - S: -
1.1.1.b	Ventilación mecánica controlada de vivienda completa	Por tipología	No	N: Voluntario C: Voluntario S: Voluntario	N: 2,5 C: 2,5 S: 3,0
1.1.1.c	Filtraje	Por tipología	No	N: Voluntario C: Voluntario S: Voluntario	N: 2,5 C: 2,5 S: 3,0
1.1.1.d	Contaminación aérea intradomiciliaria por calefactores	Por tipología	No	N: Voluntario C: Voluntario S: Obligatorio	N: 1,0 C: 2,5 S: -

### 1.1.1.a. REQUERIMIENTO: VENTILACIÓN MÍNIMA

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para viviendas y recintos comunitarios habitables.

- En el caso de las viviendas, las exigencias están basadas en la Norma Chilena 3309:2014. Ventilación – Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura.
- En el caso de los recintos comunitarios habitables, las exigencias están basadas en la Norma Chilena 3308:2013. Ventilación – Calidad aceptable de aire interior – Requisitos.

Ambas normas pueden ser vistas gratuitamente en el sitio <http://normastecnicas.minvu.cl>

#### 1. Ventilación mínima en viviendas

##### 1.1. Recintos habitables

Dentro de esta categoría, se encuentran los siguientes recintos: dormitorios, estares, comedores y escritorios.

Deberán contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,5 m<sup>2</sup>.

##### 1.2. Recintos no habitables húmedos

Dentro de esta categoría, se encuentran los siguientes recintos: baños, cocinas y lavaderos equipados con tendederos.

Deberán cumplir con, al menos, una de las siguientes alternativas:

- Contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,15 m<sup>2</sup>.
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación bajo demanda indicadas en el numeral 5.2.2 de la NCh 3309:2014.
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación en régimen continuo indicadas en el numeral 5.3.2 de la NCh 3309:2014.

#### 2. Ventilación mínima en recintos comunitarios

##### 2.1. Recintos habitables

Dentro de esta categoría, se encuentran los siguientes recintos: comedores, estares, oficinas, recepciones, gimnasios, salas de eventos, salas de estudio, salas de reuniones, sedes vecinales y salas de vigilancia.

Deberán cumplir con, al menos, una de las siguientes alternativas:

- Contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,5 m<sup>2</sup>.
- Contar con una superficie de abertura hacia habitaciones contiguas que cuenten con ventilación, mayor que el 8% de su superficie de piso y no menor que 2,3 m<sup>2</sup>.
- Contar con ventilación mecánica que cumpla con las tasas de ventilación exterior indicadas en el numeral 6.2.2 de la NCh 3308:2013.

##### 2.2. Recintos no habitables húmedos

Dentro de esta categoría, se encuentran los siguientes recintos: baños, cocinas y camarines equipados con duchas.

Deberán cumplir con, al menos, una de las siguientes alternativas:

- Contar con una superficie de abertura para ventilación natural directa al exterior, mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,15 m<sup>2</sup>.
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación indicadas en el numeral 6.5 de la NCh 3308:2013.



## Área de abertura efectiva

Para calcular el área efectiva de abertura de una ventana rectangular batiente, oscilante o proyectante, se deberá utilizar la siguiente fórmula:

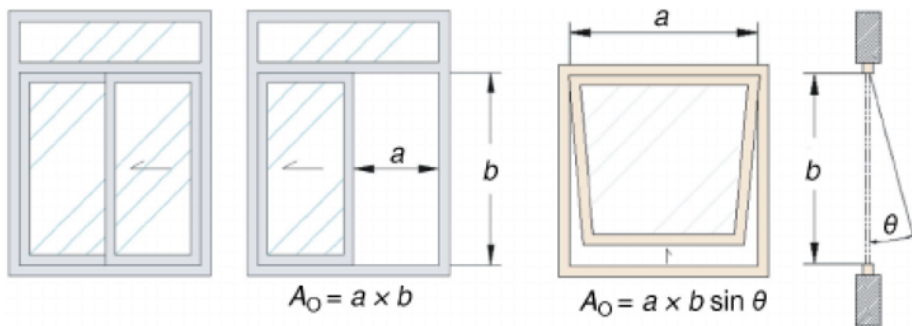
### ECUACIÓN 1. CÁLCULO DE ÁREA DE ABERTURA EFECTIVA.

$$A_e = a * b * \text{seno } \alpha$$

Donde:

- **A<sub>e</sub>**: Área efectiva de abertura
- **a**: Altura del perímetro interior del marco que soporta la hoja batiente, oscilante o proyectante.
- **b**: Ancho del perímetro interior del marco que soporta la hoja batiente, oscilante o proyectante.
- $\alpha$ : Ángulo de giro de la hoja batiente, oscilante o proyectante.

FIGURA 16. CÁLCULO DE ÁREA DE ABERTURA EFECTIVA.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.1.a. «Ventilación mínima», demostrando el cumplimiento de superficies de abertura para ventilación natural y/o tasas de ventilación mecánica para recintos habitables y no habitables húmedos, de todo el proyecto.

## 2. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y elevaciones de arquitectura correctamente acotadas, presentando recintos habitables y no habitables húmedos, de todo el proyecto.

Elementos destacados:

- Aberturas para ventilación natural, indicando tipo de abertura y abertura efectiva en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).
- Dispositivos de ventilación mecánica, indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s), en caso que aplique.

## 3. Especificaciones técnicas (condicional)

En caso que el proyecto contemple ventilación mecánica: indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o climatización se hace referencia a lo siguiente:

- Dispositivos de ventilación mecánica, indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Fichas técnicas (condicional)

En caso que el proyecto contemple ventilación mecánica: entregar fichas técnicas de los dispositivos, indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s).

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Aberturas para ventilación natural. Presentar cinta métrica en el registro fotográfico, indicando ancho y largo de las aberturas y caracterizado por tipología de vano.
- Dispositivos de ventilación mecánica.



## DEFINICIONES

**Aberturas de ventilación:** ventanas operables, tragaluces, entradas por muros, entradas de aire por ventanas o dispositivos similares. Deben ser de fácil acceso para los ocupantes. Cuando las aberturas estén cubiertas por celosías u obstruidas de otra forma, el área operable se debe basar en el área neta no obstruida libre a través de la abertura (NCh 3309:2014).

**Ventilación mecánica:** proceso activo de proveer o remover aire desde un recinto interior o hacia este recinto, mediante equipos alimentados por energía, tales como ventiladores a motor y sopladores, pero no equipos como ventiladores de turbinas eólicas o ventanas operadas mecánicamente (NCh 3309:2014).

**Ventilación natural:** ventilación que ocurre como resultado únicamente de fuerzas naturales, tales como la presión de viento o diferencias en densidad de aire, a través de aberturas intencionales, tales como ventanas (NCh 3309:2014).

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2013. Norma Chilena 3308. Ventilación – Calidad aceptable de aire interior – Requisitos. (visualización gratuita disponible en normastecnicas.minvu.cl). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2014. Norma Chilena 3309. Ventilación – Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura – Requisitos. (visualización gratuita disponible en normastecnicas.minvu.cl). Chile.

### 1.1.1.b. REQUERIMIENTO: VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA DE VIVIENDA COMPLETA

Todas las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación mecánica controlada, que cumpla con las tasas de ventilación exterior indicados en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014.

El sistema podrá contemplar:

- Ingreso de aire pasivo y extracción mecánica.
- Inyección mecánica y salida de aire pasiva.
- Sistema balanceado: con inyección y extracción de aire por medios mecánicos.

En todos los casos, el sistema deberá ser accionado de manera automática mediante sensor de humedad.

Será posible demostrar cumplimiento, a través de una de las siguientes alternativas:

- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente.
- Método simplificado (para sistema de ventilación mixta), utilizando una hoja de cálculo desarrollada por el Minvu para el dimensionamiento de un sistema de ventilación de ingreso pasivo y extracción mecánica.

#### Consideraciones de diseño para el método simplificado

El ingreso de aire deberá realizarse en recintos secos y limpios (dormitorios, estar y comedor), mediante dispositivos de inyección pasivos o mecánicos.

Los dispositivos de inyección pasivos podrán deberán ser celosías o aireadores que impidan la entrada de agua de lluvia, instalados a una altura mínima de 1,8 m sobre el nivel de piso terminado. Estos dispositivos podrán ser dimensionados de la siguiente forma:

- En el caso de celosías, el área de abertura efectiva ( $\text{cm}^2$ ) corresponderá la tasa de ventilación necesaria para el recinto (L/s), multiplicada por cuatro.
- En el caso de aireadores, deberán demostrar que satisfacen la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), necesaria para el recinto (L/s), mediante ficha técnica.

Las puertas de los recintos habitables deberán contar con aberturas de paso para asegurar ventilación desde recintos con admisión hasta recintos con extracción. Se deberá contemplar un área mínima de  $70 \text{ cm}^2$ , ya sea mediante la instalación de celosías o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

La salida de aire deberá realizarse por recintos húmedos y/o sucios (baños, cocina, lavadero con tendederos), mediante dispositivos de extracción mecánica equipados con sensor de humedad (Ministerio de Fomento de España, 2018).

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Informe técnico (condicional)

En caso que el proyecto cumpla con el requerimiento mediante memoria de cálculo de un profesional competente: entregar un informe técnico donde se detallen los procedimientos



mediante los cuales se dimensionaron todos los sistemas de ventilación, cumpliendo con las tasas de ventilación exterior indicadas en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014.

## 2. Memoria de cálculo (condicional)

En caso que el proyecto cumpla con el requerimiento, mediante el método simplificado (para sistema de ventilación híbrida): se deberá entregar el archivo Excel 1.1.1.b «Ventilación mecánica controlada de vivienda completa», demostrando el cumplimiento de las tasas de ventilación exterior indicadas en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014.

Entregar un archivo Excel por tipología de vivienda, combinados en una carpeta comprimida (zip).

## 3. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de arquitectura de cada tipología de vivienda del proyecto, correctamente acotadas.

Elementos destacados (cada uno en caso que aplique):

- Dispositivos de ventilación mecánica (ya sean ingresos o extracciones), indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s).
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de celosías, el área de abertura efectiva en cm<sup>2</sup>.
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando, en el caso de aireadores, la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), respaldada por ficha técnica.
- Aberturas de paso, indicando su tipo (celosía y holgura) y superficie libre en cm<sup>2</sup>.

## 4. Especificaciones técnicas

Indicar en que página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o climatización se hace referencia a lo siguiente (cada una, en caso que aplique).

- Dispositivos de ventilación mecánica (ya sean ingresos o extracciones), indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo, en litros por segundo (L/s).
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de celosías, el área de abertura efectiva en cm<sup>2</sup>.

- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de aireadores, la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), respaldada por ficha técnica.
- Aberturas de paso, indicando su tipo (celosía y holgura) y superficie libre en cm<sup>2</sup>.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 5. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los dispositivos para suministro y/o extracción de aire mecánico, indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo, en litros por segundo (L/s).

### 6. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Dispositivos de ventilación mecánica.
- Dispositivos de ventilación pasiva.
- Aberturas de paso.

## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2013. Norma Chilena 3308. Ventilación – Calidad aceptable de aire interior – Requisitos (visualización gratuita disponible en normastecnicas.minvu.cl). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2014. Norma Chilena 3309. Ventilación – Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura – Requisitos (visualización gratuita disponible en normastecnicas.minvu.cl). Chile.

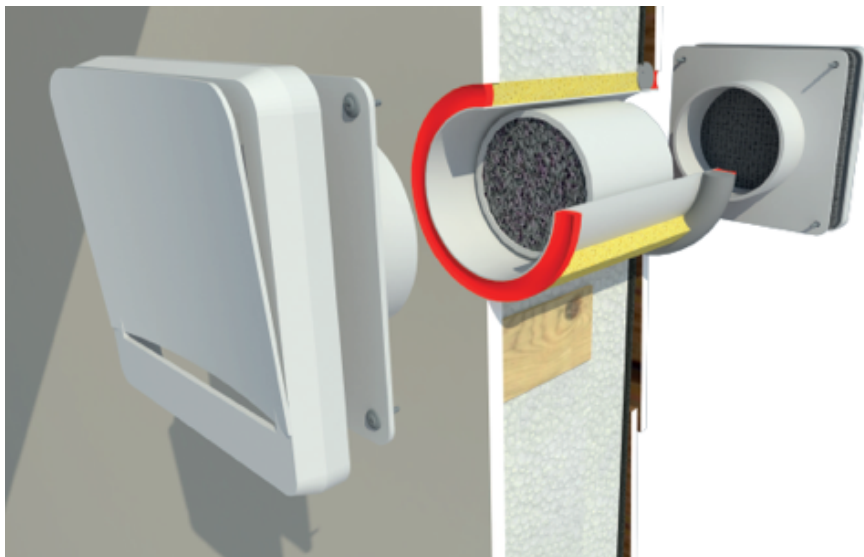
Ministerio de Fomento de España, 2018. Código Técnico de la Edificación. Documento básico DB-HS salubridad. España.



### 1.1.1.c. REQUERIMIENTO: FILTRAJE DE AIRE

Todas las viviendas del proyecto, deberán contar con sistemas de ventilación mecánicos equipados con filtros para retener material particulado fino (MP 2,5) con una eficiencia (dust spot efficiency) mínima de 80% o MERV 13.

FIGURA 17. EJEMPLO DE FILTRO APLICADO EN DISPOSITIVO PARA INGRESO DE AIRE PASIVO EN MURO.



Fuente: Fichas de sistema de ventilación mecánica de los Planes de Descontaminación Atmosférica, Minvu.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a los dispositivos de filtrado de aire, indicando eficiencia de filtrado de material particulado fino (MP 2,5).

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 2. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de dispositivos de filtrado de aire, indicando la eficiencia de filtrado de material particulado fino (MP 2,5).

#### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de los dispositivos de filtrado de aire, indicando la eficiencia de filtrado de material particulado fino (MP 2,5).

#### DEFINICIONES

No aplica.

#### REFERENCIAS

American Society of Heating, Refrigerating and air-conditioning engineers (ASHRAE), 2017. Standard 52.2 – Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particle size (ANSI Approved). Estados Unidos.

### 1.1.1.d. REQUERIMIENTO: CONTAMINACIÓN AÉREA INTRADOMICILIARIA POR CALEFACTORES

#### Posibilidad de exención de este requerimiento

Todas las viviendas que, en el Requerimiento 2.1.1.a, demuestren una demanda de calefacción igual o menor que 15 kWh/m<sup>2</sup>\*año, se considerarán pasivas y se eximirán de este requerimiento. El resto, deberá contar con sistemas de calefacción que utilicen tecnologías de nula emisión de contaminantes al interior de la vivienda; y baja o nula emisión de contaminantes al exterior.

Si todas las viviendas se consideran pasivas, el proyecto adjudicará automáticamente el puntaje de este requerimiento.

#### Exigencia de cumplimiento simultánea

Todos los proyectos que opten por este requerimiento, deberán además optar por 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas. Esta medida implica que todos los sistemas de calefacción instalados deberán simultáneamente eficientes en términos energéticos y de emisiones contaminantes.



## 1. Sistemas de calefacción permitidos

La siguiente tabla presenta los tipos de calefactores permitidos:

TABLA 9. LISTADO DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN PERMITIDOS.	
SISTEMA DE CALEFACCIÓN	¿PERMITIDO?
Sistema de calefacción centralizado con caldera y ducto de evacuación de gases al exterior.	Si
Sistema de calefacción centralizado con bomba de calor.	Si
Calefactores eléctricos.	Si
Calefactores con combustión de gas o kerosene, de cámara cerrada y ducto de evacuación de gases al exterior.	Si
Estufas fijas a gas sin ducto de evacuación.	No
Estufas móviles a gas o parafina.	No
Calefactores a leña con llama abierta.	No
Calefactores con combustión de biomasa, con cámara cerrada y ducto de evacuación de gases al exterior.	Si, ver restricciones

Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas. Tomo 1: Salud y bienestar. Tabla 1.3 (Minvu, 2018).

## 2. Restricción para el uso de calefactores a biomasa (leña o pellets)

- Calefactores a leña solo estarán permitidos en zonas rurales.
- Su tasa máxima de emisión material particulado grueso al exterior, deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 10.
- Su rendimiento energético deberá ser de al menos un 80%.

TABLA 10. MÁXIMO DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO PARA CALEFACTORES, DE ACUERDO A SU POTENCIA.	
POTENCIA DEL CALEFACTOR (kW)	MÁXIMO DE EMISIONES (GRAMOS POR HORA)
≤8	1,8
>8 y ≤14	2,5
>14	3,2

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

## 2.1. Excepción a la regla

Únicamente en proyectos rurales y cuando, por motivos culturales y de costumbres, se opte por sistemas de calefacción a biomasa menos eficientes, se deberá justificar la elección a través del cuadro de cumplimiento mediante métodos alternativos del presente requerimiento.

### EVIDENCIA PARA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia al sistema de calefacción a instalar, demostrando pertenecer a alguna de las tecnologías permitidas, incluyendo marca y modelo.

### EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 2. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas del sistema de calefacción a instalar, demostrando su tecnología y eficiencia nominal y pertenecer a alguna de las tecnologías permitidas en la Tabla 9.

#### 3. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto cuente con un calefactor de combustión de biomasa (leña o pellets), entregar alguno de los siguientes documentos:

- Certificado emitido por un laboratorio de ensayo autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), demostrando la tasa de emisión de contaminantes y rendimiento energético.
- Listado de calefactores a leña o pellets, publicado en el sitio web de la SEC. En el archivo Excel, se deberá destacar el o los modelos de calefactor que se instalarán en el proyecto.

#### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Equipo calefactor.
- Cámara cerrada de combustión (en caso de que aplique).





- Ducto de evacuación de gases al exterior (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de estanques de acumulación (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de losas radiantes (en caso de que aplique).

#### DEFINICIONES

No aplica.

#### REFERENCIAS

No aplica.

## 1.1.2. VARIABLE: CONFORT HIGROTÉRMICO

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Contribuir al confort higrotérmico, a través del diseño pasivo, favorecido por estrategias de aislación térmica, orientación, asoleamiento y masa térmica.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.1.2.a	Confort térmico pasivo	Por unidad	No	N: Obligatorio C: Obligatorio S: Obligatorio	N: - C: - S: -
1.1.2.b	Disminución del riesgo de condensación	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario C: Obligatorio S: Obligatorio	N: 1,0 C: - S: -

## 1.1.2.a. REQUERIMIENTO: CONFORT TÉRMICO PASIVO

El promedio de las temperaturas interiores de todas las viviendas, deberá fluctuar de manera pasiva (sin climatización) dentro de rango de confort durante un porcentaje de horas al año, según se indica en la Tabla 11. La exigencia varía según zona térmica.

TABLA 11. PORCENTAJE DEL AÑO DENTRO DEL RANGO DE CONFORT TÉRMICO SEGÚN ZONA TÉRMICA.

ZONA TÉRMICA	PORCENTAJE DEL TIEMPO EN RANGO (ANUAL)
A	50%
B	40%
C	30%
D	30%
E	30%
F	20%
G	20%
H	20%
I	20%

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

#### Tiempo en confort térmico del conjunto de viviendas

El desempeño del proyecto completo corresponderá al promedio del porcentaje de tiempo en rango de confort térmico adaptativo de todas las viviendas, ponderado por su superficie.

#### METODOLOGÍA

Se deberá cumplir con este requerimiento a través de las Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBTD) de la CEV, desarrolladas por un evaluador energético acreditado. El proceso de documentación será el siguiente:

a) Utilizando las PBTD, calcular el porcentaje de tiempo en que la vivienda permanece bajo y sobre la banda de confort térmico, valores HD(-) y HD(+) respectivamente. Estos valores se encuentran en la hoja de cálculo “Resumen” del archivo Excel 3 “Datos de Equipos y Resultados”, celdas E15 y F15 (de acuerdo a la versión 2.2 de las planillas).



FIGURA 18. VALORES DE DISCONFORT TÉRMICO EN PBTD V2.2, ARCHIVO EXCEL 3 “DATOS DE EQUIPOS Y RESULTADOS” (DESTACADOS EN AMARILLO).

	A	B	C	D	E	F
1						
2		<b>Demanda</b>				
3						
4		<b>Caso</b>	<b>Demanda Calefacción</b>	<b>Demanda Refrigeración</b>	<b>Demanda Calefacción</b>	<b>Demanda Refrigeración</b>
5			[kWh-año]	[kWh-año]	[kWh/m2-año]	[kWh/m2-año]
6						
7		Caso Base	12.924,2	69,7	111,3	0,6
8		Caso Propuesto	5.199,8	564,8	44,8	4,9
9						
10						
11		<b>Caso</b>	<b>Horas Disconfort</b>	<b>Horas Disconfort</b>	<b>Tiempo en</b>	<b>Tiempo en</b>
12		(con un máximo de 24hrs x 12 meses) Total = 288hrs	frio HD (-)	calor HD (+)	Disconfort del total HD (-)	Disconfort del total HD (+)
13						
14		Caso Base	168,3	5,8	58%	2%
15		Caso Propuesto	138,0	46,0	48%	16%
16						
17		<b>NOTA:</b>				
18		HD(+): Horas de disconfort sobre la banda de confort.				
19		HD(-): Horas de disconfort bajo la banda de confort.				

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

b) Ingresar porcentajes de HD(-) y HD(+) en el archivo Excel 1.1.2.a. «Requerimiento: Confort térmico pasivo», para calcular el porcentaje de permanencia en rango de confort para todas las viviendas por separado y el conjunto.

c) Para la etapa de diseño, las horas de disconfort corresponderán al proceso de Precalificación Energética. Para la etapa de construcción, al de Calificación Energética.

Para más información sobre los rangos de temperatura para confort adaptativo utilizados para este requerimiento, consultar el numeral 18.9 del Manual de Aplicación de la Calificación Energética de Viviendas.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.2.a. «Requerimiento: Confort térmico pasivo (Precalificación)», demostrando el porcentaje de permanencia en rango de confort para todas las viviendas por separado y el conjunto.

Para la etapa de diseño, las horas de disconfort corresponderán al proceso de Precalificación Energética.

### 2. Informe técnico

Entregar informes técnicos de la Precalificación Energética para todas las viviendas, combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con reporte de la Precalificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”. Estos datos coinciden con los ingresados en las PBTD, numeral 1.2 «Descripción general de los elementos de la envolvente».

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.2.a. «Requerimiento: Confort térmico pasivo (Calificación)», demostrando el porcentaje de permanencia en rango de confort para todas las viviendas por separado y el conjunto.

Para la etapa de construcción, las horas de disconfort corresponderán al proceso de Calificación Energética.

### 5. Informe técnico

Entregar informes técnicos de la Calificación Energética para todas las viviendas, combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

### 6. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con reporte de la Calificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”.

Presentar cinta métrica en el registro fotográfico, indicando espesores de los materiales que componen los elementos constructivos.

## DEFINICIONES

**Confort Térmico:** aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico y que es evaluada mediante evaluación subjetiva (Ashrae 55-2013).

**Elemento Constructivo:** paquete compuesto por una o más capas de materiales de construcción, que conforman los límites tangibles de los espacios arquitectónicos, tales como muros, tabiques, pisos, techos, puertas y ventanas.

**Calificación Energética de Viviendas (CEV):** procedimiento que busca la entrega de información objetiva acerca de la eficiencia energética de una vivienda, que parte con la evaluación de eficiencia energética de la misma y que culmina con la entrega de un informe y una etiqueta de eficiencia energética. Esta calificación tiene el carácter de definitiva por un período de diez años o hasta que la vivienda sea objeto de modificaciones (Minvu, 2018).

**Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBTD):** herramientas de cálculo, en formato Excel, mediante las cuales se realiza un balance térmico cada 60 segundos, evaluando la temperatura al interior del recinto con base en los flujos de las distintas variables de entrada de la CEV.

## REFERENCIAS

American Society of Heating, Refrigerating and air-conditioning engineers (ASHRAE). 2017. Standard 55-2017 – Thermal environmental conditions for human occupancy (ANSI/ASHRAE Approved). Estados Unidos.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Serie 2 – Estándares Técnicos para Edificaciones Residenciales. Volumen – Manual de Procedimientos Calificación Energética de Viviendas. Chile.

### 1.1.2.b. REQUERIMIENTO: DISMINUCIÓN DEL RIESGO DE CONDENSACIÓN

Los elementos constructivos que conforman la envolvente térmica del proyecto, deberán demostrar ausencia de condensación superficial e intersticial en condiciones internas de 19°C y 75% de humedad relativa, a través de un procedimiento de cálculo bajo parámetros de NCh 1973/2014, con datos climáticos preestablecidos.

Será posible demostrar cumplimiento a través de las siguientes alternativas:

- Método simplificado, utilizando una hoja de cálculo desarrollada por Minvu para predicción de condensación en base a representación simplificada de elementos constructivos configurados capa por capa.
- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente. En este caso, los datos climáticos de condiciones exteriores (temperatura y humedad) de acuerdo a

la ubicación del proyecto, deberán coincidir con los que arroja la hoja de cálculo desarrollada por Minvu para predicción de condensación.

## METODOLOGÍA

En caso de seguir el método simplificado, utilizando el archivo Excel 1.1.2.b. «Requerimiento: disminución del riesgo de condensación», el proceso de documentación será el siguiente:

- Utilizar el archivo Excel 1.1.2.b. «Requerimiento: Disminución del riesgo de condensación».
- Seguir las referencias indicadas en la pestaña “Instrucciones”.
- Realizar análisis de riesgo de condensación para soluciones constructivas, en particular los de la envolvente térmica, tales como muros perimetrales, complejos de techumbre y pisos ventilados (no analizar pisos contra terreno ni ventanas).
- Las soluciones constructivas declaradas deberán ser representativas de las soluciones constructivas de todas las viviendas del proyecto.
- Para cada solución constructiva, se deberán realizar dos análisis: uno para la sección con menor resistencia térmica (usar pestaña “Sección 1”) y otro para la sección con mayor resistencia térmica (usar pestaña “Sección 2”).
- Debido a que, en este ejercicio no se compara la solución constructiva contra un caso base, se deberá utilizar **solo un lado de la planilla de cálculo**, izquierdo (“Caso Base”) o derecho (“Caso Proyecto”).
- Para cada caso, comprobar en la sección de resultados la ausencia de condensación superficial e intersticial para 75% de humedad relativa.
- La entrega de documentación deberá incluir todos los archivos Excel que sean necesarios, combinados en una carpeta comprimida (zip).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo

Se deberá escoger una de las siguientes alternativas:

- Entregar la memoria de cálculo de disminución de riesgo de condensación, firmada por un profesional competente.



- Entregar archivos Excel 1.1.2.b. «Requerimiento: Disminución del riesgo de condensación», uno para cada solución constructiva representativa de las viviendas del proyecto, combinados en una carpeta comprimida (zip).

## EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con reporte de la Calificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”.

Presentar cinta métrica en el registro fotográfico, indicando espesores de los materiales que componen los elementos constructivos.

### DEFINICIONES

**Condensación superficial:** transformación de vapor de agua a estado líquido en forma de rocío, producido en la superficie externa de un elemento constructivo.

**Condensación intersticial:** transformación de vapor de agua a estado líquido en forma de rocío, producido al interior de un elemento constructivo.

### REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2017. Norma Chilena 1973. Comportamiento higrotérmico de elementos y componentes de construcción – Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial – Métodos de cálculo. (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

## 1.1.3. VARIABLE: CONFORT ACÚSTICO

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Contribuir al confort acústico al interior de las viviendas, a través medidas de mitigación al ruido aéreo y de impacto.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.1.3.a	Aislación acústica de la envolvente exterior y entre viviendas	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5
1.1.3.b	Aislación acústica entre recintos de una misma vivienda	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
1.1.3.c	Aislación acústica de instalaciones	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 1.1.3.a. REQUERIMIENTO: AISLACIÓN ACÚSTICA DE LA ENVOLVENTE EXTERIOR Y ENTRE VIVIENDAS

Todas las viviendas del proyecto deberán cumplir con el siguiente estándar acústico:

- Doble vidriado hermético en todas las ventanas de recintos habitables.
- Cumplir con el requerimiento 2.2.2.a Requerimiento: Sellos en uniones y encuentros.
- Cumplir con las exigencias de la Tabla 12:



**TABLA 12. EXIGENCIA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO PARA ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS FRENTE A RUIDO EXTERIOR Y VIVIENDAS CONTIGUAS.**

TIPO DE AISLAMIENTO	TIPO DE RUIDO	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (SIN CONSIDERAR VENTANAS)	DESCRIPTOR	VALOR (DB)
Envolvente exterior	Ruido aéreo	Fachadas	DnT,A	≥ 40
		Complejo de techumbre	DnT,A	≥ 20
		Puertas	DnT,A	≥ 25
Entre viviendas contiguas	Ruido aéreo	Muros divisorios	DnT,A	≥ 50
		Pisos divisorios	DnT,A	≥ 50
	Ruido de impacto	Pisos divisorios	LnT,w	≤ 70

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Será posible demostrar el aislamiento acústico de los elementos constructivos a través de una de las siguientes alternativas:

- Informe de ensayo demostrando el cumplimiento de los niveles de aislamiento acústico de los elementos constructivos, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de la Construcción del Minvu.
- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente, conforme al procedimiento indicado en la NCh 3307 partes 1, 2 o 3, según corresponda (metodología simplificada).
- Especificación de elementos constructivos inscritos en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Acústico del Minvu.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Informe técnico

Entregar un informe de confort acústico que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Composición de los elementos constructivos divisorios contra el exterior y viviendas contiguas (si aplica), en concordancia con las especificaciones técnicas de arquitectura.
- Memoria explicativa sobre la forma de obtención de los descriptores de aislación acústicos: a través de informe de ensayo, memoria de cálculo o especificación de acuerdo al Listado Oficial de Soluciones Acústicas (Minvu, 2014a), según se indica en la metodología.
- Identificación de los profesionales responsables del informe.

### 2. Certificado (condicional)

En caso que el proyecto demuestre cumplimiento a través de ensayo acústico: entregar certificado emitido por el laboratorio autorizado, indicando el método de ensayo en base a normas nacionales o estándares internacionales y los profesionales responsables.

### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a lo siguiente:

- Composición de los elementos constructivos divisorios y de la envolvente, en concordancia con el informe de confort acústico entregado en la evidencia N° 1: informe técnico.
- Doble vidriado hermético en todas las ventanas del proyecto.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de los elementos constructivos divisorios y de la envolvente, en concordancia con el informe de confort acústico, entregado en la evidencia N° 1: informe técnico.

## DEFINICIONES

**Aislamiento acústico al ruido aéreo (DnT,A):** determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora (es decir, el sonido que alcanza a una persona en un momento dado), se mide en decibeles (dB) y varía entre 0 dB umbral de audición y 120 dB umbral de dolor.

**Aislamiento acústico al ruido de impacto (LnT,W):** corresponde al nivel de presión sonora medio de un tercio de octava en la sala receptora cuando el suelo bajo ensayo es golpeado por la máquina de impactos, que se normaliza a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el recinto receptor (Minvu, 2014b).

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2013. Norma Chilena 3307. Acústica de la construcción – Estimación del comportamiento acústico de construcciones a partir del



desempeño de elementos – Parte 1: Aislación acústica entre recintos frente al ruido aéreo. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2013. Norma Chilena 3307. Acústica de la construcción – Estimación del comportamiento acústico de construcciones a partir del desempeño de elementos – Parte 2: Aislación acústica entre recintos frente al ruido de impacto. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2013. Norma Chilena 3307. Acústica de la construcción – Estimación del comportamiento acústico de construcciones a partir del desempeño de elementos – Parte 3: Aislación acústica aérea contra el sonido exterior. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014. Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Acústico. ED12. Texto aprobado por Res. Ex. N° 1434 (V. y U.) del 07 de marzo de 2014. Chile.

### 1.1.3.b. REQUERIMIENTO: AISLACIÓN ACÚSTICA ENTRE RECINTOS DE UNA MISMA VIVIENDA

Todas las viviendas del proyecto deberán cumplir con el siguiente estándar acústico:

**TABLA 13. EXIGENCIA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO PARA ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DIVISORIOS DE RECINTOS DE UNA MISMA VIVIENDA.**

TIPO DE AISLAMIENTO	TIPO DE RUIDO	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	DESCRIPTOR	VALOR (DB)
Entre recintos de una vivienda	Ruido aéreo	Tabiques	DnT,A	≥ 45
		Entrepisos	DnT,A	≥ 45
	Ruido de impacto	Entrepisos	LnT,w	≤ 65

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Será posible demostrar el aislamiento acústico de los elementos constructivos, a través de las siguientes alternativas:

- Informe de ensayo demostrando el cumplimiento de los niveles de aislamiento acústico de los elementos constructivos, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de la Construcción del Minvu.
- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente, conforme al procedimiento indicado en la NCh 3307 partes 1, 2 o 3, según corresponda (metodología simplificada).

- Especificación de elementos constructivos inscritos en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Acústico del Minvu.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Informe técnico

Entregar un informe de confort acústico que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Composición de los elementos constructivos divisorios de recintos de una misma vivienda, en concordancia con las especificaciones técnicas de arquitectura.
- Memoria explicativa sobre la forma de obtención de los descriptores de aislamiento acústicos: a través de un informe de ensayo, memoria de cálculo o especificación de acuerdo al Listado Oficial de Soluciones Acústicas (Minvu, 2014a), según se indica en la metodología.
- Identificación del o los profesionales responsables del informe.

### 2. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de ensayo acústico: Entregar certificado emitido por el laboratorio autorizado, indicando método de ensayo en base a normas nacionales o estándares internacionales; y profesionales responsables.

### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la composición de los elementos constructivos divisorios y de la envolvente, en concordancia con el informe de confort acústico, entregado en la Evidencia N° 1. Informe técnico.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de los elementos constructivos divisorios y de la envolvente, en concordancia con el informe de confort acústico, entregado en la evidencia N° 1: informe técnico.



## DEFINICIONES

Consultar 1.1.3.a. Requerimiento: Aislación acústica de envolvente exterior y entre viviendas.

## REFERENCIAS

Consultar 1.1.3.a. Requerimiento: Aislación acústica de envolvente exterior y entre viviendas.

### 1.1.3.c. REQUERIMIENTO: AISLACIÓN ACÚSTICA DE INSTALACIONES

Todas las instalaciones domiciliarias mecánicas, eléctricas, sanitarias u otras que generen ruido o vibración, que no sirvan a las viviendas del proyecto (aunque estén canalizadas por esta) y que no sean consideradas de emergencia o de señalización, deben tener un nivel acústico máximo (LAF<sub>max</sub>) de 40 dB(A).

Será posible demostrar cumplimiento a través de:

#### 1. De manera prescriptiva

Demostrar la aplicación, en todo el proyecto, de las siguientes condiciones acústicas:

- Las canalizaciones de agua, gas o energía eléctrica, deberán disponerse de manera que sus anclajes a las estructuras aseguren un contacto elástico con las mismas, debiendo, al mismo tiempo, consultarse una zona elástica de una longitud no inferior a 20 mm de diámetro en los arranques de la matriz o de las maquinarias que estén en contacto sólido con ellas.
- Las máquinas que deban funcionar dentro de un edificio se fundarán en forma independiente de él (zócalo flotante) y se dispondrán silenciadores suficientes para no sobrepasar el nivel sonoro ambiente aceptable en el edificio en que se encuentran.
- Las instalaciones de agua para servicio de agua potable o calefactores, deberán ser provistas de cámaras de expansión, para evitar golpes de ariete, y disponer todas sus válvulas con diseño acústico. Las uniones de los diferentes artefactos deberán ser elásticas.
- Diseñar un aislamiento acústico adecuado en las redes de las instalaciones sanitarias, de calefacción, de ventilación, etc. Si así no se hiciera, pudiera suceder

que todo aislamiento que se hubiese alcanzado mediante el uso de elementos de construcción apropiados quedase anulado por la existencia de conexiones acústicas indeseables, materializadas por las instalaciones antes mencionadas.

- Toda cañería que atraviesa un elemento estructural -ya sea este muro, losa, etc.- deberá llevar material aislante acústico, interpuesto de manera de evitar contacto acústico directo entre la cañería y el elemento que atraviesa.
- El diseño de las instalaciones de agua potable y alcantarillado de un edificio deberá ser tal que asegure que la velocidad del paso del agua a través de las cañerías, no llegue a causar aquellos ruidos que son propios de los golpes de ariete y del paso turbulento del agua.

#### 2. Medición en terreno

Realizada por un profesional especialista con inscripción vigente en el Registro Nacional de Consultores del Minvu, reglamentado por el D.S. 135/1978 (V. y U.), en el rubro Estudios de Proyecto, especialidad Otros Estudios, subespecialidad Acústica; o por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Minvu, reglamentado por el D.S. 10/2002 (V. y U.).

Posterior a la puesta en marcha de las instalaciones mecánicas, eléctricas y sanitarias del proyecto, se deberán llevar a cabo mediciones acústicas en tres viviendas representativas del proyecto, escogidas según el criterio del profesional acústico. Los procedimientos de medición deberán ser los indicados en el D.S. 38/2011 (MMA) e ISO 16032 (para LAF, max).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Declaración del mandante (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de medición en terreno: Entregar documento firmado por el Mandante, declarando su compromiso de cumplir con las mediciones en terreno para demostrar una correcta aislación acústica de instalaciones, una vez que el proyecto alcance un nivel de desarrollo adecuado para dicha tarea.

#### 2. Planimetría (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de método prescriptivo: Entregar planimetría con resumen gráfico de cumplimiento de soluciones acústicas para instalaciones, de acuerdo a las siguientes instrucciones:



Dibujo de fondo: Detalles constructivos, plantas y cortes de arquitectura, según sea necesario, presentando todas las singularidades descritas en el requerimiento (canalizaciones de agua, gas o energía eléctrica; ductos de ventilación, etc.)

Elementos destacados:

- Contacto elástico en anclajes de canalizaciones a estructura.
- Fundación independiente al edificio con silenciadores, en el caso de máquinas.
- Cámaras de expansión para evitar golpes de ariete, válvulas con diseño acústico y uniones elásticas de artefactos.
- Aislamiento acústico de redes de instalaciones sanitarias, de calefacción y de ventilación.
- Aislamiento acústico en cañerías que atraviesen elementos estructurales.

### 3. Especificaciones técnicas (condicional)

En caso de que el proyecto demuestra cumplimiento a través de método prescriptivo: Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura, climatización, electricidad y/o instalaciones sanitarias, se hace referencia a lo siguiente:

- Todos los elementos destacados en la Evidencia N° 1. Planimetría.
- Instrucciones de diseño para instalaciones de agua potable y alcantarillado para evitar ruidos de golpe de ariete y paso turbulento del agua.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Informe técnico (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de medición en terreno: entregar un informe de aislación acústica de las instalaciones, que aborde como mínimo los siguientes aspectos:

- Plano esquemático, indicando las viviendas en las que se realizaron las mediciones y los criterios empleados para seleccionarlás.
- Descripción técnica del instrumental acústico empleado en los ensayos.

- Memoria explicativa sobre los procedimientos de medición de LAFmax y cómo estos se acogen al D.S. 38/2011 (MMA) e ISO 16032.
- Identificación del o de los profesionales responsables del informe.

### 5. Reporte de inspección

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través del método prescriptivo: verificar en terreno la correcta instalación o construcción de todos los elementos destacados en la Evidencia N° 1: Planimetría.

### DEFINICIONES

**Nivel acústico máximo (LAF, max):** nivel de presión sonora máximo, medido en un periodo de tiempo (NCH ISO 140-1).

### REFERENCIAS

Ministerio del Medio Ambiente, 2011. D.S. 38. Norma de emisión de ruido para fuentes que indica. Chile.

International Organization for Standardization, 2004. ISO 16032. Acoustics – Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings – Engineering method.





## 1.1.4. VARIABLE: CONFORT LUMÍNICO Y VISUAL

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Asegurar que la iluminación natural, artificial y el acceso a vista al exterior, puedan garantizar un confort lumínico y visual de alta calidad para los ocupantes de la edificación.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.1.4.a	Iluminación natural	Por unidad	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 2,0
1.1.4.b	Vista al exterior	Por unidad	Incluye recintos comunitarios	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -
1.1.4.c	Iluminación artificial exterior	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 1.1.4.a. REQUERIMIENTO: ILUMINACIÓN NATURAL

Al menos un 75% de la superficie de los recintos habitables del proyecto (dentro de viviendas o recintos comunitarios), deberá demostrar iluminancia entre 100 y 2000 lux o factor luz diurna (FLD) igual o mayor que 2%.

Los cálculos deberán ser realizados a través de simulación computacional y sus resultados deberán ser presentados en un informe técnico firmado por un profesional competente.

### METODOLOGÍA

En el ejercicio de simulación computacional, se deberán tomar las siguientes consideraciones:

a) Considerar el efecto del sombreado que generan cuerpos tales como: edificios o letreros aledaños; geometría del mismo edificio, provocando sombra propia, u otras viviendas del conjunto; topografía o especies vegetales perennes; y elementos de protección solar como celosías, aleros o paneles.

b) Excluir de la modelación geométrica elementos interiores tales como mobiliario, persianas o cortinas.

c) Configurar superficies transparentes con sus correspondientes propiedades de transmisión lumínica (TL). En caso de no contar con esta información, asignar factor de 88 para vidrio simple, 78 para DVH y 53 para cristales con capa de baja emisividad.

d) Presentar resultados de iluminancia o factor luz día en todos los recintos habitables del proyecto, sobre una grilla de cálculo paralela al piso terminado, a 85 cm de altura.

e) Para cálculo de iluminancia: configurar la posición solar en base a las coordenadas geográficas del emplazamiento bajo un cielo despejado, según estándar CIE. Simular dos instancias: 9 y 15 horas del día 21 de septiembre.

f) Para cálculo de factor luz diurna: Configurar iluminancia del cielo nublado de acuerdo a la ubicación geográfica, según se indica en la Tabla 14.

TABLA 14. VALORES REFERENCIALES DE ILUMINANCIA EXTERIOR EN UN DÍA NUBLADO.

REGIÓN	CIUDAD	LATITUD	ILUMINANCIA EXTERIOR (LUX)
Arica y Parinacota	Arica	18°28'30"S	13.400
Tarapacá	Iquique	20°17'00"S	13.000
Antofagasta	Antofagasta	23°38'39"S	11.800
Atacama	Copiapó	27°22'00"S	10.200
Coquimbo	La Serena	29°54'28"S	9.400
Valparaíso	Valparaíso	33°03'47"S	8.100
Metropolitana	Santiago	33°26'16"S	8.100
O'Higgins	Rancagua	34°10'02"S	7.800
Maule	Talca	35°25'36"S	7.500
Biobío	Concepción	36°46'22"S	7.200
La Araucanía	Temuco	38°54'00"S	6.600
Los Ríos	Valdivia	39°48'30"S	6.300
Los Lagos	Puerto Montt	41°28'18"S	5.900
Aysén	Coyhaique	45°34'12"S	5.500
Magallanes	Punta Arenas	53°09'45"S	5.000

Fuente: Elaboración propia, basada en Littlefield, 2012.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Informe técnico

Entregar un informe técnico de iluminación natural que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Descripción del software de simulación utilizado (desarrollador, nombre, versión y motor de cálculo).
- Descripción del proceso de modelación geométrica a través de imágenes del software, demostrando la concordancia con la planimetría de arquitectura.
- Configuración de propiedades de transmisión luminosa de las superficies transparentes, en concordancia con especificaciones y fichas técnicas.
- Configuración de condiciones exteriores de iluminación natural.
- Imágenes de resultados de iluminancia o FLD utilizando escala de color o contorno, sobre el plano de trabajo de recintos habitables del proyecto, en vista de planta e incluyendo escala gráfica. Presentar imágenes que abarquen el proyecto completo y por piso.
- Tabla resumen con resultados de iluminancia o FLD, presentando la relación entre la superficie total de recintos habitables del proyecto y la superficie que cumple con la exigencia de iluminancia o FLD.
- Identificación del o de los profesionales responsables del informe.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a lo siguiente:

- Tipos de vidrio y marco utilizados en las ventanas del proyecto, tanto para viviendas como para recintos comunitarios.
- Indicar factores de transmisión lumínica.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de vidrios utilizados en las ventanas del proyecto, tanto para viviendas como para recintos comunitarios, indicando factores de transmisión lumínica.

### DEFINICIONES

**Iluminancia:** cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie, por unidad de área. Su unidad de medida es lux (IESNA, 2013).

**Factor Luz Diurna (FLD):** factor que mide la relación entre la iluminancia interior proveniente de luz natural en el plano de trabajo con respecto de la iluminancia exterior en un día nublado, según estándar CIE (IESNA, 2011).

**Flujo Luminoso:** cantidad de radiación espectral emitida por una fuente luminosa por unidad de tiempo. Su unidad de medida es el Lumen (Lm).

**Cielo Estándar CIE:** modelo de representación física reconocido como estándar para simulaciones de iluminación natural, desarrollado por la Commission International de l'Eclairage (Comisión Internacional de la Iluminación). Define la distribución de la luminosidad del cielo en caso de cielos nublados hasta despejados, con fines de cálculo de luz natural.

### REFERENCIAS

Commission International de l'Eclairage, 2003. Spatial Distribution of Daylight – CIE Standard General Sky – CIE Publication No. S 011/E. Austria.

Illuminating Engineering Society of North America (IESNA), 2011. The Lighting Handbook. Estados Unidos.

Illuminating Engineering Society of North America (IESNA), 2013. IES LM-83-12 – IES Spatial Daylight Autonomy (SDA) and Annual Sunlight Exposure (ASE). Estados Unidos.

Littlefield, David, 2012. Metric Handbook: Planning and Design Data. Reino Unido.



### 1.1.4.b. REQUERIMIENTO: VISTA AL EXTERIOR

Al menos un 75% de los recintos habitables del proyecto (dentro de viviendas o recintos comunitarios), deberá demostrar vistas sin obstrucciones hacia el cielo, naturaleza u objetos en movimiento; desde un punto de observación ubicado en el centro geométrico del recinto a una altura de 1,6 metros.

El cumplimiento se revisará en base a la cantidad de recintos habitables, no a su superficie.

#### METODOLOGÍA

El principal medio para evidenciar el cumplimiento de vistas será el dibujo técnico, trazando líneas de visión sobre la planimetría de arquitectura. El proceso de documentación será el siguiente:

- a) Trabajar sobre plantas y cortes de arquitectura, mostrando el proyecto completo. Se deberán destacar todos los recintos habitables.
- b) El contexto del proyecto y sitios aledaños deberá ser evidente en todos los planos, hasta una distancia máxima adecuada, según criterio del Asesor.
- c) Considerar la obstrucción visual que generan cuerpos tales como: edificios o letreros aledaños; geometría del mismo edificio o viviendas del conjunto; topografía; y elementos de protección solar como celosías, aleros o paneles.
- d) Por recinto, trazar una línea segmentada gruesa desde el punto de observación hacia el objetivo (cielo o naturaleza).
- e) En caso de vistas hacia naturaleza muy lejana al contexto del plano, extender una flecha junto a la leyenda “visión sin obstrucción hacia naturaleza lejana”.
- f) Acompañar la planimetría con vistas satelitales para facilitar la documentación, declarando posibles modificaciones importantes desde la captura de imágenes.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.4.b. «Requerimiento: Vista al exterior», demostrando cumplir con vistas de calidad al exterior en un 75% de los recintos habitables.

### 2. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando recintos habitables y el contexto del proyecto como objetivo de las vistas.

Elementos destacados:

- Punto de observación acotando el punto de observación en planta y altura.
- Proyección visual hasta el objetivo, incluyendo las leyendas solicitadas en la metodología.
- Vistas satelitales, declarando posibles modificaciones importantes desde la captura de imágenes.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

#### DEFINICIONES

No aplica.

#### REFERENCIAS

No aplica.

### 1.1.4.c. REQUERIMIENTO: ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EXTERIOR

Todas las superficies de espacios exteriores presentados en la Tabla 15, deberán cumplir con niveles de iluminancia mínimos y máximos a partir de iluminación artificial.

Los cálculos deberán ser realizados a través de simulación computacional y sus resultados deberán ser presentados en informe técnico firmado por un profesional competente.

#### METODOLOGÍA

En el ejercicio de simulación computacional, se deberán tomar las siguientes consideraciones:



- a) Se deberán entregar planos de cálculo de iluminancia correspondientes a las superficies horizontales exteriores del proyecto indicadas en la Tabla 15.
- b) El plano de cálculo deberá estar compuesto por grilla cuadrada y dimensiones máximas de 20 x 20 cm.
- c) Calcular bajo condiciones nocturnas.
- d) Excluir elementos móviles de la modelación geométrica.

TABLA 15. ILUMINANCIA MÍNIMA SOBRE SUPERFICIES EXTERIORES.

ESPACIO EXTERIOR	ILUMINANCIA (LUX)	SUPERFICIE A ILUMINAR
Acceso vehicular	10	Suelo
Circulación peatonal, senderos y ciclovías	20	Suelo
Accesos al conjunto (extensión o altura)	100	Suelo
Estacionamientos	10	Suelo

Fuente: The SLL Lighting handbook.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo

Entregar la memoria de cálculo de proyecto de iluminación artificial, firmada por un profesional competente, demostrando el cumplimiento de niveles de iluminancia en superficies exteriores. Especificar la marca, modelo, tecnología y cantidad de luminarias.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas y en qué zonas del proyecto de iluminación exterior, se hace referencia la marca, modelo, tecnología y cantidad de luminarias.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de todas las luminarias instaladas en áreas exteriores del

proyecto, indicando la marca, modelo, tecnología, potencia, flujo luminoso (lm) y eficiencia (lm/W).

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de luminarias instaladas en espacios exteriores, declaradas en la etapa de diseño, de acuerdo al proyecto de iluminación artificial.

## DEFINICIONES

Consultar el numeral 1.1.4.a. «Requerimiento: iluminación natural».

## REFERENCIAS

The Society of Light and Lighting – Chartered institution of building services engineers (CIBSE), 2009. The SLL Lighting handbook. Reino Unido.



## 1.2. SUBCATEGORÍA: BIENESTAR ESPACIAL

### 1.2.1. VARIABLE: SOLUCIÓN PARA SECADO DE ROPA

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Contribuir con la reducción de humedad ambiental y problemas de condensación al interior de las viviendas, mediante soluciones apropiadas para secado de ropa.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.2.1.a	Solución para secado de ropa	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

#### 1.2.1.a. REQUERIMIENTO: SOLUCIÓN PARA SECADO DE ROPA

Una solución para secado de ropa se compone de espacio, equipamiento y ventilación adecuados para esta tarea. Todas las viviendas deberán tener acceso a una solución, de manera privada o comunitaria.

##### 1. Líneas de secado

Deberá asegurarse que el espacio para secado de ropa permitirá contar con soluciones para líneas de secado dispuestas de forma paralela y separados por al menos 10 cm. Las viviendas deberán proveer de una longitud total de línea de secado según su número de dormitorios, tal como se indica en la Tabla 16.

En caso de disponer tendederos uno arriba del otro, deberán estar separados por una distancia vertical mínima de 60 cm.

TABLA 16. EXIGENCIA DE LÍNEAS DE SECADO POR VIVIENDA.

NÚMERO DE DORMITORIOS	LÍNEA DE SECADO
1 o 2	Al menos 4 metros
3 o más	Al menos 6 metros

##### 1.1. Exigencia espacial y de ventilación para uso de tendederos

No se permitirán tendederos en recintos comunitarios.

Los tenderos podrán ser instalados en espacios exteriores privados de cada vivienda, como terrazas o patios; o al interior de las viviendas, en lavaderos o logias. En ambos casos, se deberá demostrar un ancho libre de circulación de 80 cm.

Las viviendas emplazadas en zonas térmicas G, H e I no podrán cumplir con tendederos al exterior.

Los lavaderos o loggias con tendedero al interior de la vivienda, deberán cumplir con las exigencias de 1.1.1.a Requerimiento: Ventilación mínima.

##### 2. Secadoras o clóset de secado

Deberán evacuar la humedad directamente al exterior, con excepción de secadoras de condensación o bomba de calor, que deberán estar conectadas a drenaje.

Un clóset de secado mecánico es una máquina que eleva su temperatura interior por medios mecánicos o de manera pasiva, utilizando la energía del sol.

##### 2.1. Exigencia espacial y de ventilación para uso de secadoras o clóset de secado

Estos equipos podrán ser instalados al interior de las viviendas (de manera privada) o en recintos de secado comunitario (lavanderías).

En recintos de secado comunitario, se deberá contar con una secadora por cada 24 viviendas que no cuenten con solución privada para secado.

A continuación, se presenta un resumen de las exigencias para secado de ropa, de acuerdo al equipamiento empleado:



TABLA 17. RESUMEN DE EXIGENCIAS PARA SECADO DE ROPA.

EQUIPAMIENTO	ESPACIO			
	PRIVADO		COMUNITARIO	
	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
Tendedero	Mínimo 4 m de línea de secado para viviendas de 1 a 2 dormitorios		No se permite	
	Mínimo 6 m de línea de secado para viviendas de 3 o más dormitorios			
Secadora	1 por vivienda (secadora o closet de secado)	No se permite	1 por cada 24 viviendas que no cuenten con secado de ropa privado	No se permite

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.2.1.a. «Requerimiento: Solución para secado de ropa», demostrando cumplimiento para todas las tipologías.

### 2. Planimetría

Dibujo de fondo: Plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando soluciones de secado de ropa por tipología de vivienda y/o lavanderías comunitarias.

Se debe presentar la ubicación de la sala comunitaria dentro del proyecto, asegurando una buena accesibilidad.

Elementos destacados:

- Espacialidad de los recintos o espacios exteriores en concordancia con el proyecto de arquitectura.
- Soluciones fijas para el secado de ropa, tales como tendederos, secadora mecánica o closets de secado, demostrando evacuación de humedad o drenaje.
- Dispositivos de extracción mecánica en caso de lavaderos con tendedero al interior de la vivienda.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Espacialidad de los recintos o espacios exteriores en concordancia con el proyecto de arquitectura.
- Soluciones fijas para el secado de ropa, tales como tendederos, secadora mecánica o closets de secado, demostrando evacuación de humedad o drenaje.
- Dispositivos de extracción mecánica, en caso de lavaderos con tendedero al interior de la vivienda.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

No aplica.



## 1.2.2. VARIABLE: ESPACIO EXTERIOR O SEMIEXTERIOR DE USO PRIVADO

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Proporcionar una extensión del espacio privado hacia el exterior de la vivienda, favoreciendo el bienestar y esparcimiento de sus ocupantes.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.2.2.a	Espacio exterior de uso privado o semiprivado.	Por unidad	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 2,0

### 1.2.2.a. REQUERIMIENTO: ESPACIO EXTERIOR DE USO PRIVADO O SEMIPRIVADO

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para proyectos en extensión (casas) y en altura (departamentos).

Todas las viviendas deberán demostrar acceso privado o semiprivado a espacio exterior o semi exterior (parcialmente cubierto). Deberán cumplir con las siguientes exigencias:

#### 1. Espacialidad

- Deberá estar dentro de los límites del proyecto (adyacente a la vivienda o cercano).
- Cuerpos de agua como piletas o piscinas deberán ser descontados del recuento de superficies de este requerimiento.

##### 1.1. Para viviendas que cuentan con acceso a espacio exterior privado:

- Para viviendas en extensión de uno o dos dormitorios, cumplir con 24 m<sup>2</sup> de patio o terraza. Aumentar 3 m<sup>2</sup> por cada dormitorio adicional.
- Para viviendas en altura, cumplir con 1,5 m<sup>2</sup> de patio o terraza por dormitorio.

#### 1.2. Para viviendas que cuentan con acceso a espacio exterior semiprivado:

- Cumplir con al menos 1 m<sup>2</sup> de espacio exterior semiprivado por cada dormitorio de viviendas que no cuenten con acceso a espacio exterior semiprivado.

#### 2. Asoleamiento

##### 2.1. Desde la región de Arica y Parinacota a la Región del Maule

- Al menos un 50% de los patios o terrazas del proyecto deberán recibir radiación solar directa durante una hora en el solsticio de invierno.

##### 2.2. Desde la región de Ñuble a Los Lagos

- Al menos un 30% de los patios o terrazas del proyecto deberán recibir radiación solar directa durante una hora en el solsticio de invierno.
- Se permitirá cumplir la exigencia a través de espacios intermedios de tipo invernadero, para favorecer su uso durante periodos fríos.

##### 2.3. Regiones de Aysén y Magallanes

- Se excluye el requerimiento de asoleamiento.

#### 3. Acceso inclusivo

- Demostrar acceso inclusivo al espacio exterior de uso privado o semiprivado, contemplando como mínimo 90 cm de ancho de circulaciones y área de giro de diámetro 150 cm para silla de ruedas.
- En caso de contemplar rampas, estas deberán cumplir con lo establecido en la OGUC versión 2018, numeral 4.1.7, requisito 2.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando patios y/o terrazas de todas las viviendas (por piso).



Elementos destacados:

- Superficie útil, según el número de dormitorios.
- Proyección de sombras sobre patios y/o terrazas, indicando el área sombreada.
- Ángulos de altura y azimut solares, según las coordenadas geográficas y la hora del solsticio de invierno en que se realizó el análisis.
- Anchos libres de circulación y radios de giro para silla de ruedas.
- En caso de contemplar rampas, indicar las pendientes.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Reporte de inspección

Para cada tipología de vivienda, se debe verificar en terreno la correcta superficie útil de patio o terraza, anchos libres de circulación, radios de giro y/o rampas, de acuerdo a la documentación entregada en el diseño y en el proyecto de arquitectura.

## DEFINICIONES

**Espacio exterior privado:** espacio exterior al que cuentan con acceso los residentes de las viviendas.

**Espacio exterior semiprivado:** espacio exterior al que cuentan con acceso los residentes de un edificio o condominio (copropiedad).

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Chile.

## 1.2.3. VARIABLE: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Derribar las barreras arquitectónicas para el acceso, desplazamiento y operación de las viviendas, promoviendo la autonomía y seguridad de personas que presenten algún tipo de discapacidad, favoreciendo la inclusión social en recintos públicos o privados.

## RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.2.3.a	Accesibilidad universal y geronto-arquitectura	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

### 1.2.3.a. REQUERIMIENTO: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y GERONTO-ARQUITECTURA

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para viviendas y recintos habitables comunitarios.

#### 1. Accesibilidad universal en viviendas

Al menos un 10% de las viviendas deberá cumplir con lo establecido en el capítulo 2 del cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.). Este documento se encuentra disponible en el repositorio de la CVS.

#### 2. Accesibilidad universal en recintos comunitarios

Todos los recintos comunitarios deberán cumplir con lo establecido en el capítulo 3 del cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.). Este documento se encuentra disponible en el repositorio de la CVS.

#### 3. Geronto-arquitectura en viviendas

Al menos un 10% de las viviendas deberá cumplir con las siguientes exigencias:

##### 3.1. General

- Todas las ventanas de recintos habitables deberán cumplir con una altura de antepecho máxima de 95 cm, con el fin de no obstruir el campo visual desde una silla de ruedas.
- La altura máxima de instalación deberá ser de 120 cm para interruptores y 40 cm para enchufes.





- Los interruptores y enchufes deberán ser de color contrastante con respecto del muro que los soporta y estar equipados con luz piloto para fácil localización en la oscuridad.
- Todas las puertas y muebles de la vivienda, deberán estar equipadas con manilla tipo palanca. Se aceptarán otras manillas que demuestren uso de forma autónoma para adultos mayores con algún grado de discapacidad motriz.
- Las manillas de puertas deberán estar instaladas a una altura de 95 cm.
- Los pisos al interior de la vivienda, deberán ser continuos, sin sobresaltos ni diferencias de nivel (excluye escaleras). Cerámicos y porcelanatos deberán considerar terminación antideslizante en seco y en mojado.
- Todos los recintos deberán considerar superficies y diseño adecuado que permita el giro y maniobra de una silla de ruedas, considerando un diámetro de 150 cm.
- Las puertas de todos los recintos interiores deberán ser de mínimo 80 cm.

### 3.2. Acceso

- Los pisos que conduzcan hasta el acceso de la vivienda, deberán considerar pavimento antideslizante en seco y en mojado para prevenir caídas.
- La puerta de acceso deberá tener un ancho mínimo de 90 cm.

### 3.3. Estar - Comedor

- Deberán considerar pasamanos o barandas en su perímetro, a una altura de 95 cm.

### 3.4. Cocina

- Griferías deberán ser de tipo monomando con manilla, palanca u otra que no implique al usuario girar la muñeca (por ejemplo, tipo cruceta o pomo), facilitando la apertura con una mano.
- Los muebles de trabajo y lavaplatos deberán considerar una altura libre de 70 cm bajo la cubierta.

### 3.5. Baños

- Griferías deberán ser de tipo monomando con manilla, palanca u otra que

no implique al usuario girar la muñeca (por ejemplo, tipo cruceta o pomo), facilitando la apertura con una mano.

- El lavamano deberá considerar una altura libre de 70 cm bajo la cubierta
- Deberán contemplar un espacio de transferencia lateral al inodoro y a la ducha, de 80 cm por 120 cm, el cual puede ser compartido por ambos artefactos.

El inodoro deberá tener una altura entre 46 y 48 cm.

- El receptáculo de ducha deberá ser de 90 cm por 120 cm y no deberá tener bordes.
- Se considerará al menos una barra de apoyo al lado del inodoro y dos barras en la ducha.

### Distribución de puntaje según rendimiento

El puntaje de este requerimiento estará condicionado al número de exigencias de accesibilidad universal correctamente ejecutadas.

TABLA 18. DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJE SEGÚN RENDIMIENTO PARA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL.

ESTÁNDAR DE ACCESIBILIDAD	EXIGENCIA PARA AL MENOS 10% DE LAS VIVIENDAS	PUNTAJE
Accesibilidad universal	Exigencias 1 y 2 de la metodología	1,0
Accesibilidad universal + geronto-arquitectura	Exigencias 1, 2 y 3 de la metodología	1,5

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando tipologías de vivienda que cumplan con estándares de accesibilidad universal y/o geronto-arquitectura.

Elementos destacados:

- Anchos mínimos, equipamiento y materialidad exigidos en el cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.).



- Exigencias de geronto-arquitectura en caso de que aplique.

## 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a lo siguiente:

- Anchos mínimos, equipamiento y materialidad exigidos en el cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.).
- Exigencias de geronto-arquitectura en caso de que apliquen.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Anchos mínimos, equipamiento y materialidad exigidos en el cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.).
- Exigencias de geronto-arquitectura, en caso de que apliquen.

## DEFINICIONES

**Geronto-arquitectura:** arquitectura orientada a facilitar la autonomía y calidad de vida de los adultos mayores, derribando barreras físicas y cognitivas. Promueve ambientes apropiados para cubrir el deterioro progresivo de la movilidad, visión, audición y memoria, propios de la vejez.

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2017. Cuadro normativo y tabla de espacios y usos mínimos para el mobiliario: para proyectos del Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por D.S. 49/2017 (V. y U.), 2011. Chile.

## 1.2.4. VARIABLE: SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir el riesgo para la vida y salud de los ocupantes, junto con la preservación de la integridad de la edificación, en caso de incendio.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.2.4.a	Protección pasiva contra incendio	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
1.2.4.b	Protección activa contra incendio	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 1.2.4.a. REQUERIMIENTO: PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIO

Todas las viviendas y recintos comunitarios deberán estar constituidas por materiales, elementos y componentes constructivos que cumplan con los siguientes criterios:

- Todos los elementos constructivos, con excepción de la techumbre, deberán tener una resistencia al fuego igual o mayor que F-60.
- Todas las techumbres deberán tener una resistencia igual o mayor que F-30.
- Los requerimientos para muros de zonas verticales de seguridad y para la caja de escaleras, indicados en el Artículo 4.3.3 de la OGUC, deberán cumplirse para cualquier tipo de edificio.
- Los materiales de construcción deberán contar con información técnica que demuestre ausencia de gases tóxicos, asfixiantes o irritantes al combustionar. Para más información, consultar las definiciones.
- Los muros divisorios entre viviendas deberán contar con compartimentación, asegurando la continuidad de la resistencia al fuego en pasadas de ductos y cañerías.



- Las pasadas de ductos y cañerías para compartimentar recintos, deberán contar con sellos con la misma resistencia al fuego del elemento constructivo que las porta.
- Las características de comportamiento ante el fuego de los materiales y elementos constructivos que no se encuentren incluidos en el Listado Oficial de Comportamiento al Fuego deberán ser acreditados mediante un certificado de ensayo, emitido por alguna institución oficial de control técnico de calidad de los materiales y elementos industriales para la construcción.

Será posible demostrar el cumplimiento de resistencia al fuego a través de las siguientes alternativas:

- Informe de ensayo otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de la Construcción del Minvu.
- Especificación de elementos constructivos inscritos en el Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y Componentes de la Construcción del Minvu.
- Extracto de la OGUC, Artículo 4.3.2: Si al solicitar la recepción definitiva de una edificación, alguno de los elementos, materiales o componentes utilizados en esta, no figura en el Listado Oficial de Comportamiento al Fuego y no cuenta con certificación oficial conforme a este artículo, se deberá presentar una certificación de un profesional especialista, asimilando el elemento, material o componente propuesto a alguno de los tipos que indica el Artículo 4.3.3 de la OGUC y adjuntar la certificación de estos en el país de origen.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se declaran los elementos y componentes constructivos del proyecto, cumpliendo con el estándar de resistencia al fuego indicado.

### 2. Certificado

En caso de soluciones constructivas propuestas presentar los siguientes documentos:

- Informe de ensayo oficial en base a normas.
- Estudio de asimilación.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de los elementos constructivos que componen la envolvente del proyecto, en concordancia con el informe de protección pasiva contra incendio, entregado en la Evidencia N° 1: Informe Técnico.

Presentar la cinta métrica en el registro fotográfico, indicando los espesores de los materiales que componen los elementos constructivos.

### DEFINICIONES

**Protección pasiva contra incendios:** la que se basa en elementos de construcción que, por sus condiciones físicas, protege durante cierto tiempo, determinadas áreas de un edificio de los efectos del fuego, retardando su acción y permitiendo la evacuación de sus ocupantes antes del eventual colapso de la estructura; dando, además, tiempo para la llegada y acción de los bomberos. Los elementos de construcción o sus revestimientos pueden ser de materiales no combustibles, con capacidad propia de aislación o por efecto intumescente o sublimante frente a la acción del fuego (Minvu, 2016).

**Gases tóxicos, asfixiantes o irritantes al combustionar:** monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno, anhídrido carbónico, acroleína, ácido clorhídrico, óxidos de nitrógeno, anhídrido sulfuroso, amoníaco, bromuro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, disocianatos, compuestos fosfóricos e hidrocarburos volátiles.

**Estudio de asimilación:** se entenderá como aquel que, basado en antecedentes de ensayos previos, está destinado a evaluar si un material, elemento o componente de la construcción puede obtener una clasificación de resistencia o reacción al fuego determinada, asimilable a una clasificación establecida según la normativa nacional, sin necesidad de requerir ensayo.

**Compartimentación:** es la condición por la cual dos recintos conforman sectores de incendio diferentes, es decir, están separados por uno o varios elementos que dificultan la propagación del incendio. Un ejemplo clásico es el muro cortafuegos.

### REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014. Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y Componentes de la Construcción. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Chile.



## 1.2.4.b. REQUERIMIENTO: PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIO

Con la asesoría de un profesional competente se deberá elaborar un “Plan de Emergencia y Evacuación” para todo el proyecto, con el objetivo de determinar el equipamiento más adecuado en caso de incendio. El plan deberá considerar lo indicado en los siguientes documentos:

- Circular General DDU (División de Desarrollo Urbano del Minvu) 235: Plan de evacuación. Artículos 142 y 144 de la LGUC, modificados por Ley 20.389 (D.O. del 24 de octubre de 2009).
- Propuesta Minvu: Esquema y contenidos básicos, plan de emergencia y evacuación comunidad edificio.

Todo equipamiento considerado como necesario para el proyecto deberá quedar incluido en las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura e implementado durante la etapa de construcción.

El plan deberá ser desarrollado por la empresa inmobiliaria, entidad patrocinante, constructora o arquitecto. Según corresponda, deberá incluir especificaciones técnicas para los siguientes sistemas:

### 1. Sistemas de comunicación

Equipos y aparatos que permiten una comunicación tanto dentro del edificio como con organismos externos de emergencia, como ambulancia, carabineros, bomberos; los que habitualmente devolverán la llamada para verificar la alarma. Entre ellos se cuentan: Teléfonos, citófonos, celulares, altavoces, equipos portátiles de radiocomunicaciones y sistemas de audioevacuación (parlantes).

### 2. Sistemas de detección y alarma

Equipos e instalaciones que permiten detectar oportunamente un incendio. Entre ellos se cuentan: Detectores de humo o de temperatura; pulsadores manuales de alarmas; y bocinas de alarmas de incendio.

### 3. Sistemas de extinción

Destinados a combatir y controlar fuegos de menor envergadura. Funcionan de forma manual o automática. Entre ellos se cuentan: Extintores portátiles, red húmeda,

rociadores automáticos, red seca (Minvu, 2015).

Mientras no existan normas técnicas oficiales se deberá utilizar la norma NFPA 91A o la BS 5588-4, para el diseño, instalación, pruebas y mantenimiento de los sistemas de control de humo mediante presurización que se indiquen en la OGUC.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia al desarrollo del “Plan de Emergencia y Evacuación”, según metodología.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONTRUCCIÓN

### 2. Informe técnico

Entregar un “Plan de Emergencia y Evacuación” que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Acciones necesarias para disminuir al mínimo los riesgos ante una emergencia.
- Organización permanente para enfrentar emergencias.
- Procedimientos, acciones y responsables en caso de emergencia.
- Tareas de inspección y mantención de equipos contra incendios.
- Definición de vías de evacuación y zonas de seguridad, libres de obstrucciones.
- Señalética para vías de evacuación y equipos contra incendios.
- Medidas necesarias para facilitar la labor de bomberos.
- Equipamiento de sistemas de protección activa dentro de sistemas de comunicación, detección y alarma, y extinción.

### 3. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de arquitectura correctamente acotadas, presentando todas las viviendas y recintos comunitarios.



Elementos destacados:

- Definición de las vías de evacuación y zonas de seguridad, libres de obstrucciones.
- Señalética para vías de evacuación y equipos contra incendios.
- Equipamiento de sistemas de protección activa dentro de sistemas de comunicación, detección y alarma, y extinción.

#### 4. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a lo siguiente:

- Señalética para vías de evacuación y equipos contra incendios.
- Equipamiento de sistemas de protección activa dentro de sistemas de comunicación, detección y alarma, y extinción.

#### 5. Fichas técnicas

Entregar las fichas técnicas del equipamiento de sistemas de protección activa dentro de sistemas de comunicación, detección y alarma, y extinción.

#### 6. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Definición de las vías de evacuación y zonas de seguridad, libres de obstrucciones.
- Señalética para vías de evacuación y equipos contra incendios.
- Equipamiento de sistemas de protección activa dentro de sistemas de comunicación, detección y alarma, y extinción.

#### DEFINICIONES

**Protección activa contra incendios:** sistemas que, conectados a sensores o dispositivos de detección, entran automáticamente en funcionamiento frente a determinados rangos de partículas aéreas y temperatura del aire. Poseen funciones de comunicación, detección, alarma y extinción.

#### REFERENCIAS

British Standards Institution (BSI), 1998. BS 5588-4. Fire precautions in the design, construction and use of buildings Part 4: Code of practice for smoke control using pressure differentials. Reino Unido

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009. Circular General DDU (División de Desarrollo Urbano) 235: Plan de evacuación. Artículos 142 y 144 de la LGUC, modificados por Ley 20389. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2015. Propuesta Minvu: Esquema y contenidos básicos, plan de emergencia y evacuación comunidad edificio. Chile.

National Fire Protection Association (NFPA), 2015. NFPA 91A. Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Particulate Solids. Estados Unidos. .



## 1.3. SUBCATEGORÍA: BIENESTAR EN OPERACIÓN

### 1.3.1. VARIABLE: MANUAL DE USUARIO DE LA VIVIENDA

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar la entrega de guías que permitan a los ocupantes comprender las estrategias de sustentabilidad empleadas en el diseño y construcción de sus viviendas, incluyendo recomendaciones de operación y mantenimiento, con el objetivo de hacer perdurar su estándar de sustentabilidad a través del tiempo.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.3.1.a	Manual de usuario de la vivienda	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

#### 1.3.1.a. REQUERIMIENTO: MANUAL DE USUARIO DE LA VIVIENDA

Se deberá elaborar un manual de usuario como apoyo para comprender, operar y mantener su vivienda. Será producto del trabajo colaborativo e interdisciplinario del equipo de proyecto, en el que el Asesor asumirá el rol de coordinador y editor del documento.

En primera instancia, la redacción básica deberá provenir de la empresa inmobiliaria, entidad patrocinante o arquitecto. Será responsabilidad del Asesor incorporar información sobre la sustentabilidad del proyecto. De esta forma, el contenido mínimo del manual será el siguiente:

##### 1. Contenido básico

- Descripción y composición de la vivienda: identificación de los elementos constructivos estructurales y no soportantes.

- Responsabilidades y garantías según la Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Prevención de riesgos.
- Ampliaciones o modificaciones.
- Reglamentos de copropiedad.
- Operación y calendario de mantenimiento de la vivienda y de recintos comunitarios.

#### 2. Contenido de sustentabilidad

- Informar al usuario sobre todos los requerimientos de esta certificación, que hayan sido correctamente implementados (no todos los requerimientos de la certificación).
- Para cada requerimiento, informar: objetivo, beneficios, guía de buenas prácticas, recomendaciones para la operación, calendario de mantenimiento y/o medidas de seguridad.

#### METODOLOGÍA

Instrucciones generales sobre el manual:

- El orden en que se presentan los contenidos será de libre elección.
- Deberá incluir esquemas y diagramas para facilitar su comprensión.
- El documento definitivo, entregado en la etapa de construcción, deberá ser firmado por todos los profesionales responsables que componen el equipo de proyecto. Para conocer más detalles sobre quienes integran el equipo de proyecto, consultar 5.4.1.a. «Requerimiento: condiciones para un proceso de diseño integrado».

Se recomienda consultar los referentes elaborados por el Minvu y la CChC, incluidos en este requerimiento. Disponibles en el repositorio de la CVS.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Informe técnico

Entregar el manual de aplicación en formato borrador. Deberá contener al menos un índice y redacción básica del contenido de sustentabilidad.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Informe técnico

Entregar el manual de aplicación en formato final, firmado por todos los profesionales responsables que componen el equipo de proyecto.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

Cámara Chilena de la Construcción, 2014. Manual de uso y mantenimiento de la vivienda. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2012. Manual de mantenimiento de la vivienda. Chile.

## 1.3.2. VARIABLE: DOMÓTICA E INTEGRACIÓN DIGITAL

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar la integración tecnológica en el sector residencial a través de sistemas domóticos, en favor de la eficiencia energética, el confort ambiental y el bienestar asociado a la seguridad, comunicación y accesibilidad.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.3.2.a	Domótica e integración digital	Por tipología	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

### 1.3.2.a. REQUERIMIENTO: DOMÓTICA E INTEGRACIÓN DIGITAL

Todas las viviendas deberán cumplir con al menos el primer nivel de domotización, según lo establecido por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

## METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de domotización se deberá utilizar la hoja de cálculo desarrollada por el Minvu, sumando puntos según el número de aplicaciones domóticas instaladas dentro de las siguientes aplicaciones:

- Alarmas de intrusión
- Alarmas técnicas
- Simulación de presencia
- Videoportero
- Control de persianas
- Control de iluminación
- Control de climatización
- Programaciones
- Interfaz para el usuario
- Dispositivos conectables a empresas suministradoras
- Red multimedia

Para alcanzar el nivel 1 de domotización, se requiere alcanzar un puntaje mínimo de 13 cubriendo al menos 3 de las aplicaciones domóticas mencionadas.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: Plantas de arquitectura correctamente acotadas, presentando todas las tipologías de vivienda.

Elementos destacados:

Instalaciones domóticas según la clasificación establecida por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.



## 2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.3.2.a. Requerimiento: Domótica e integración digital, demostrando cumplimiento para todas las tipologías.

## 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura, electricidad, corrientes débiles y/o climatización, se hace referencia a las instalaciones domóticas, según la clasificación establecida por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de instalaciones domóticas, según la clasificación establecida por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta disposición de las instalaciones domóticas, según la clasificación establecida por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

## DEFINICIONES

**Domótica:** del latín domus que significa “casa”, e “informática”: conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda (Real Academia Española, 2014).

## REFERENCIAS

Asociación Española de Normalización (AENOR), 2013. Norma UNE-CLC/TR 50491. Requisitos generales para sistemas electrónicos para viviendas y edificios (HBES) y sistemas de automatización y control de edificios (BACS). Parte 6-3: Instalaciones HBES. Evaluación y definición de niveles. España.

# 1.4. SUBCATEGORÍA: INNOVACIÓN

## 1.4.1.VARIABLE: INNOVACIÓN

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar la innovación y emprendimiento local a través de propuestas y estrategias de sustentabilidad pasivas o activas, que incidan positivamente en el impacto ambiental y el bienestar de los usuarios de las viviendas y su entorno.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
1.4.1.a	Innovación	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 5,0
				C: Voluntario	C: 5,0
				S: Voluntario	S: 5,0

### 1.4.1.a. REQUERIMIENTO: INNOVACIÓN

Se deberán implementar estrategias de diseño y construcción sustentable (pasivas o activas) que no estén consideradas como requerimientos dentro de esta certificación.

Este requerimiento entrega 5 puntos de bonificación al proyecto.

### METODOLOGÍA

Su desempeño deberá ser respaldado mediante memorias de cálculo, simulación computacional, esquemas, dibujo técnico, monitoreo y/o cualquier otro medio de verificación científica que permita validar y cuantificar sus beneficios. Se deberán incluir referencias a libros, publicaciones o estudios científicos que avalen el beneficio de la estrategia implementada.

No se aceptarán aquellas estrategias que no demuestren un beneficio cuantificable al proyecto.





Algunos ejemplos de estas estrategias son:

- Masificación térmica, orientación y protecciones solares.
- Muro Trombe-Michel.
- Sistemas de doble fachada ventilada.
- Invernaderos adosados a la fachada norte para captación de energía solar.
- Ventilación cruzada y/o convectiva para enfriamiento.
- Muros y/o techos verdes.
- Enfriamiento evaporativo.
- Uso de materiales de cambio de fase.
- Estantes de luz.
- Bioconstrucción.
- Sistemas de protección solar mecanizados (activo).
- Accionamiento de luminarias mediante fotoceldas (activo).
- Recuperación de terrenos erosionados.
- Protección de humedales o ecosistemas.

#### Distribución de puntaje según rendimiento

El puntaje de este requerimiento estará condicionado a la cantidad de estrategias de innovación correctamente ejecutadas.

TABLA 19. DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJE SEGÚN RENDIMIENTO PARA INNOVACIÓN

CANTIDAD DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN	PUNTAJE
1	1,5
2	3,0
3 o más	5,0

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Informe técnico

Entregar un informe técnico de innovación y competitividad, firmado por todos los profesionales competentes involucrados en la correcta ejecución de la o las estrategias de sustentabilidad implementadas. Su desempeño deberá ser respaldado mediante memorias de cálculo, simulación computacional, esquemas, dibujo técnico, monitoreo y/o cualquier otro medio de verificación científica que permita validar sus beneficios. Se deberán incluir referencias a libros, publicaciones o estudios científicos que sirvan de respaldo a la estrategia implementada.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 2. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta implementación de estrategias de diseño y construcción sustentable (pasivas o activas) que no estén consideradas como requerimientos dentro de esta certificación.

#### DEFINICIONES

**Muro Trombe-Michel:** sistema pasivo para captación, almacenamiento y liberación de energía solar térmica, compuesto por un muro de elevada masa térmica (hormigón, piedra o adobe), una cámara de aire estanca y una lámina de vidrio, que impide que el calor liberado se emita a la atmósfera.

En periodos fríos, el aire precalentado ingresa a la vivienda por agujeros ubicados en la parte superior del muro y retorna por agujeros en la parte inferior, impulsado por efectos convectivos. Durante el verano, es posible ventilar la cámara para evitar el sobrecalentamiento.

Este concepto fue patentado por Edward S. Morse en el siglo XIX, y desarrollado y popularizado en 1957 por Félix Trombe y Jacques Michel. En 1967, en Odeillo, Francia, construyeron la primera vivienda con una pared de Trombe (Hu et al., 2017).

**Materiales de cambio de fase:** los materiales de cambio de fase (MCF) son útiles para el almacenamiento de energía renovable, a través del almacenamiento de energía térmica y la moderación de la temperatura. Los MCF son capaces de almacenar la energía térmica de forma isotérmica, utilizando el calor latente de una transición de fase, que normalmente funde, pero también son posibles las transiciones sólido-sólido.



Junto con un colector solar térmico, los MCF pueden almacenar calor para usar cuando el sol no está disponible, para aplicaciones como calentar agua caliente o edificios. Alternativamente, los MCF se pueden encapsular dentro de paredes, pisos o techos para aumentar la inercia térmica de una habitación. En tal situación, el PCM absorbe calor durante el día y mantiene la habitación más fresca por más tiempo, actuando como amortiguador térmico y reduciendo los requisitos de energía de refrigeración. El MCF luego libera su energía almacenada en la noche cuando la temperatura ha bajado, con el efecto general de reducir los cambios de temperatura (Noël & White, 2019).

## REFERENCIAS

Hu, Z., Wei, H., Jie, J. & Shengyao, Z., 2017. "A Review on the Application of Trombe Wall System in Buildings". *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 70: 976-987.

Noël, J. & White, M., 2019. "Heat Capacities of Potential Organic Phase Change Materials". *The Journal of Chemical Thermodynamics* 128: 127-133.

## 2. CATEGORÍA: ENERGÍA

### 2.1. SUBCATEGORÍA: DESEMPEÑO ENERGÉTICO-TÉRMICO

#### 2.1.1. VARIABLE: REDUCCIÓN DE DEMANDA TÉRMICA EN VIVIENDAS

##### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Establecer metas de reducción en demanda de calefacción y enfriamiento que fomenten estándares mejores que los obligatorios en el sector residencial; reduciendo costos de climatización e impacto ambiental de las viviendas.

A través de la Calificación Energética de Viviendas, se busca promover la declaración del desempeño térmico de las viviendas. Además, la aplicación temprana de esta herramienta constituye un apoyo en la toma de decisiones hacia un diseño arquitectónico energéticamente eficiente, a través de la iteración de factores como orientación, materialidad, control solar y ventilación.

##### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.1.1.a	Reducción de la demanda térmica en viviendas	Por vivienda	No	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -
2.1.1.b	Reducción de la demanda térmica en viviendas mejorada	Por vivienda	No	N: Voluntario	N: 5,0
				C: Voluntario	C: 5,0
				S: Voluntario	S: 5,0

#### 2.1.1.a. REQUERIMIENTO: REDUCCIÓN DE LA DEMANDA TÉRMICA EN VIVIENDAS

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para proyectos en extensión (casas) aisladas; extensión pareadas o continuas; y en altura (departamentos).



A través de la Calificación Energética de Viviendas, el proyecto deberá demostrar demandas térmicas (kWh/m<sup>2</sup>\*año) iguales o menores que la línea base (o meta de reducción de demanda térmica) indicada en la Tabla 20.

Dicha línea base será de carácter combinado, es decir, estará compuesta por la suma de demandas de calefacción y enfriamiento.

**Demanda térmica del proyecto**

Corresponde al promedio ponderado de las demandas térmicas de todas las viviendas. Para más información, consultar el numeral 2.1.5 del Manual de Aplicación de la Calificación Energética de Viviendas.

En el caso de proyectos que cuenten con más de un sistema de agrupamiento, se deberá demostrar cumplimiento para cada uno de manera diferenciada (casa aislada; pareada o continua; y/o departamento).

**METODOLOGÍA**

Se deberá cumplir con este requerimiento a través de las Planillas de Balance Térmico Dinámico de la Calificación Energética de Viviendas, desarrolladas por un Evaluador Energético acreditado. El proceso de documentación será el siguiente:

a) Utilizando las PBTD, calcular las demandas de calefacción y enfriamiento anual por metro cuadrado (kWh/año) para cada vivienda (Caso Propuesto). Estos valores se encuentran en la hoja de cálculo “Resumen” del archivo Excel 3 “Datos de Equipos y Resultados”, y en la página 1 del reporte de Precalificación o Calificación Energética de Viviendas.

**FIGURA 19. VALORES DE DEMANDA TÉRMICA EN PBTD V2.2, ARCHIVO EXCEL 3 “DATOS DE EQUIPOS Y RESULTADOS” – PESTAÑA “RESUMEN”.**

	A	B	C	D	E	F
1						
2		<b>Demanda</b>				
3						
4		<b>Caso</b>	<b>Demanda Calefacción</b>	<b>Demanda Refrigeración</b>	<b>Demanda Calefacción</b>	<b>Demanda Refrigeración</b>
5			[kWh-año]	[kWh-año]	[kWh/m2-año]	[kWh/m2-año]
6		Caso Base	12.924,2	69,7	111,3	0,6
7		Caso Propuesto	5.199,8	564,8	44,8	4,9
8						
9						
10						
11		<b>Caso</b>	<b>Horas Disconfort</b>	<b>Horas Disconfort</b>	<b>Tiempo en Disconfort del</b>	<b>Tiempo en Disconfort del</b>
12		(con un máximo de 24hrs x 12 meses) Total = 288hrs	frio HD (-)	calor HD (+)	total HD (-)	total HD (+)
13						
14		Caso Base	168,3	5,8	58%	2%
15		Caso Propuesto	138,0	46,0	48%	16%
16						
17		<b>NOTA:</b>				
18		HD(+): Horas de disconfort sobre la banda de confort.				
19		HD(-): Horas de disconfort bajo la banda de confort.				

Fuente. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

b) Ingresar las demandas de calefacción y enfriamiento por vivienda en el archivo Excel 2.1.1.a. «Requerimiento: Reducción de demanda térmica en viviendas» para las etapas de Precalificación y Calificación, según corresponda.

c) Calcular el promedio ponderado de demandas térmicas para: casas aisladas; casas pareadas o continuas; y/o departamentos, según corresponda (en el caso de proyectos que cuenten con más de un sistema de agrupamiento, se deberá demostrar cumplimiento para cada uno de manera independiente).

d) La hoja de cálculo, indicará si el promedio ponderado de demandas térmicas cumple con la meta de reducción correspondiente a la zona térmica y sistema de agrupamiento.

e) Para la etapa de diseño, las demandas térmicas corresponderán al proceso de Precalificación Energética. Para la etapa de construcción, al de Calificación Energética.

Para más información sobre las PBTD, sistema web y etapas de para la evaluación de un proyecto, consultar la parte IV del Manual de Aplicación de la Calificación Energética de Viviendas.

**TABLA 20. DEMANDA MÁXIMA DEL PROYECTO (kWh/M<sup>2</sup>\*año) SEGÚN ZONA TÉRMICA Y SISTEMA DE AGRUPAMIENTO.**

ZONA TÉRMICA	DEMANDA CALEFACCIÓN + ENFRIAMIENTO		
	CASA AISLADA	CASA PAREADA O CONTINUA	DEPARTAMENTO
A	98	64	31
B	188	124	61
C	116	78	41
D	114	85	57
E	99	78	57
F	105	84	62
G	95	79	63
H	96	85	74
I	135	123	112

Fuente. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

**INDICADOR DE RENDIMIENTO: CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN**

El Reporte Final de Proyecto Certificado, incluye en su portada una serie de indicadores de rendimiento sobre el proyecto, generados a partir del cumplimiento de algunos Requerimientos de la Certificación de Vivienda Sustentable. Los indicadores de rendimiento son los siguientes:

- a) **Consumo energético en operación: Asociado al cumplimiento del requerimiento 2.1.1.a.**
- b) **Emisiones de carbono en operación: Asociado al cumplimiento del requerimiento 2.1.1.a.**
- c) **Demanda de agua en operación:** Asociado al cumplimiento de los requerimientos 3.2.1.a y 3.2.2.c.
- d) **Residuos de la construcción y demolición:** Asociado al cumplimiento del requerimiento 4.4.1.a.

**FIGURA 20. IMAGEN DE REFERENCIA DEL INDICADOR DE CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN EN EL REPORTE FINAL DE PROYECTO CERTIFICADO.**

**CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**

	<b>X%</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Ahorro energético	kWhm <sup>2</sup> /año Proyecto de referencia	kWhm <sup>2</sup> /año Este proyecto

**FIGURA 21. IMAGEN DE REFERENCIA DEL INDICADOR DE EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN EN EL REPORTE FINAL DE PROYECTO CERTIFICADO.**

**EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**

	<b>X%</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Reducción de emisiones CO <sub>2</sub>	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> *año Proyecto de referencia	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> *año Este proyecto

A partir de la evidencia “Memoria de cálculo” de la etapa de construcción del presente requerimiento, se deberán ingresar en la Plataforma de Gestión Documental, los indicadores de residuos de la construcción y demolición, como se muestra a continuación:

**FIGURA 22. IMAGEN DE REFERENCIA DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL, SOLICITANDO EL INGRESO DE INDICADORES DE CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN.**

**CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**  
Ingrese el porcentaje de reducción de consumo energético del proyecto.

**CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**  
Ingrese el consumo energético en operación del proyecto de referencia, en kWh/m<sup>2</sup>\*año.

**CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**  
Ingrese el consumo energético en operación del proyecto a certificar, en kWh/m<sup>2</sup>\*año.

**FIGURA 23. IMAGEN DE REFERENCIA DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL, SOLICITANDO EL INGRESO DE INDICADORES DE EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN.**

**EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**  
Ingrese el porcentaje de reducción de emisiones de carbono del proyecto.

**EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**  
Ingrese las emisiones de carbono en operación del proyecto de referencia, en kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>\*año.

**EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO**  
Ingrese las emisiones de carbono en operación del proyecto a certificar, en kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>\*año.

**EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO**

**1. Memoria de cálculo**

Entregar el archivo Excel 2.1.1.a. «Requerimiento: Reducción de demanda térmica en viviendas (Precalificación)», demostrando la demanda térmica total anual del proyecto.



Para la etapa de diseño, las demandas térmicas corresponderán al proceso de Precalificación Energética.

## 2. Informe técnico

Entregar informes técnicos de la Precalificación Energética para todas las viviendas, combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

## 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace a la composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con el reporte de la Precalificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”. Estos datos coinciden con los ingresados en las PBTB, numeral 1.2 «Descripción general de los elementos de la envolvente».

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.1.1.a. «Requerimiento: Reducción de demanda térmica en viviendas (Calificación)», demostrando la demanda térmica total anual del proyecto.

Para la etapa de construcción, las demandas térmicas corresponderán al proceso de Calificación Energética.

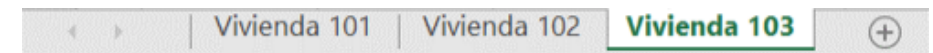
La hoja de cálculo entrega la información necesaria para ingresar los indicadores de consumo energético y emisiones de carbono en operación, solicitados en etapa de construcción:

- Porcentaje de reducción de consumo energético del proyecto
- Consumo energético en operación del proyecto de referencia, en kWh/m<sup>2</sup>\*año
- Consumo energético en operación del proyecto a certificar, en kWh/m<sup>2</sup>\*año
- Ingrese el porcentaje de reducción de emisiones de carbono del proyecto
- Ingrese las emisiones de carbono en operación del proyecto de referencia, en kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>\*año
- Ingrese las emisiones de carbono en operación del proyecto a certificar, en kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>\*año

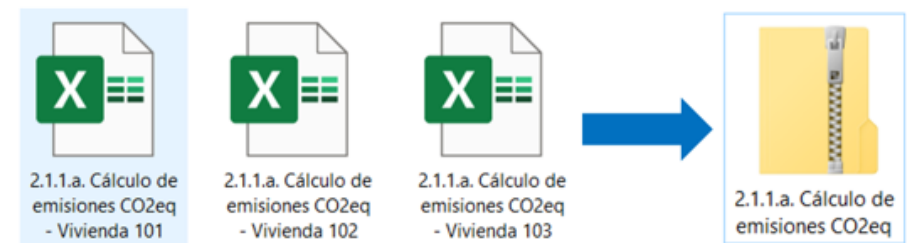
## 5. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.1.1.a. «Cálculo de emisiones CO<sub>2</sub>eq», demostrando cálculo de emisiones de carbono para todas las viviendas. Para esto existen dos opciones:

- Entregar un archivo Excel con múltiples hojas de cálculo (o pestaña), una por cada vivienda. Para esto deberá crear duplicados de esta hoja de cálculo dentro del mismo archivo. Ver ejemplo a continuación.



- Entregar múltiples archivos Excel, uno por cada vivienda. Cada archivo en su interior contendrá solo una hoja de cálculo (o pestaña). Dichos archivos Excel deberán ser entregados en la plataforma web en una carpeta comprimida zip.



## 6. Informe técnico

Entregar informes técnicos de la Calificación Energética para todas las viviendas, combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

## 7. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con el reporte de la Calificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”. Estos datos coinciden con los ingresados en las PBTB, numeral 1.2 «Descripción general de los elementos de la envolvente».

## 8. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con reporte de la Calificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”.

Presentar cinta métrica en el registro fotográfico, indicando espesores de los materiales que componen los elementos constructivos.

### DEFINICIONES

Consultar el numeral 1.1.2.a. «Requerimiento: confort térmico pasivo».

### REFERENCIAS

Consultar el numeral 1.1.2.a. «Requerimiento: confort térmico pasivo».

## 2.1.1.b. REQUERIMIENTO: REDUCCIÓN DE LA DEMANDA TÉRMICA EN VIVIENDAS MEJORADA

Este requerimiento de carácter voluntario funciona como un complemento a 2.1.1.a, entregando puntaje adicional a aquellos proyectos que demuestren demandas térmicas aún menores.

A través de la Calificación Energética de Viviendas, el proyecto deberá demostrar demandas térmicas (kWh/m<sup>2</sup>\*año) iguales o menores que lo indicado en la Tabla 21, utilizando criterio combinado o diferenciado.

### Criterios para evaluación de la demanda

El proyecto podrá cumplir con la demanda térmica mejorada utilizando los siguientes criterios:

- Criterio combinado: El proyecto cumple con una línea base, compuesta por la sumatoria de demandas de calefacción y enfriamiento. Entrega 4 puntos.
- Criterio diferenciado: El proyecto cumple simultáneamente con dos líneas base, una para demanda de calefacción y otra para enfriamiento. Entrega 5 puntos.

**TABLA 21. DEMANDA MÁXIMA (MEJORADA) DEL PROYECTO (kWh/M<sup>2</sup>\*año) SEGÚN ZONA TÉRMICA Y SISTEMA DE AGRUPAMIENTO.**

ZONA TÉRMICA	CRITERIO DIFERENCIADO						CRITERIO COMBINADO		
	DEMANDA TÉRMICA CALEFACCIÓN			DEMANDA TÉRMICA ENFRIAMIENTO			DEMANDA CALEFACCIÓN + ENFRIAMIENTO		
	CASA AISLADA	CASA PAREADA O CONTINUA	DEPTO.	CASA AISLADA	CASA PAREADA O CONTINUA	DEPTO.	CASA AISLADA	CASA PAREADA O CONTINUA	DEPTO.
A	22	14	5	56	38	19	78	52	24
B	82	55	27	68	45	21	150	100	48
C	66	46	25	26	17	7	92	63	32
D	61	48	34	29	20	11	90	68	45
E	63	51	39	16	11	6	79	62	45
F	68	56	43	16	11	6	84	67	49
G	65	56	46	10	7	4	75	63	50
H	66	60	53	10	8	5	76	68	58
I	106	97	88	1	1	1	107	98	89

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Para cumplir con este requerimiento, **no se necesita entregar evidencia adicional** a la ya entregada en 2.1.1.a.

### Distribución de puntaje según rendimiento

El puntaje de este requerimiento estará condicionado al criterio para evaluación de la demanda:

**TABLA 22. DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJE SEGÚN RENDIMIENTO**

ESTÁNDAR	PUNTAJE
Proyecto cumple con demanda térmica bajo criterio combinado	4,0
Proyecto cumple con demanda térmica bajo criterio diferenciado	5,0

**EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO**

No aplica (utiliza la evidencia del requerimiento 2.1.1.a).

**EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

No aplica (utiliza la evidencia del requerimiento 2.1.1.a).

**DEFINICIONES**

Consultar el numeral 1.1.2.a. «Requerimiento: confort térmico pasivo».

**REFERENCIAS**

Consultar el numeral 1.1.2.a. «Requerimiento: confort térmico pasivo».

## 2.2. SUBCATEGORÍA: MEJORA TÉRMICA PRESCRIPTIVA

### 2.2.1. VARIABLE: AISLACIÓN TÉRMICA EN RECINTOS COMUNITARIOS

**OBJETIVO DE LA VARIABLE**

Establecer un alto estándar de aislación térmica para recintos comunitarios, reduciendo costos de climatización e impacto ambiental del proyecto.

**RESUMEN DE REQUERIMIENTOS**

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.2.1.a	Aislación térmica en recintos comunitarios	No	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 2,5

#### 2.2.1.a. REQUERIMIENTO: AISLACIÓN TÉRMICA EN RECINTOS COMUNITARIOS

Los elementos constructivos que conforman la envolvente térmica de los recintos comunitarios, deberán cumplir con las siguientes exigencias:

##### 1. Complejo de techumbre, muros, pisos ventilados y puertas opacas

Deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor, o una resistencia térmica (Rt) igual o mayor que las indicadas en la Tabla 23, de acuerdo a la zona térmica del proyecto.

Esta exigencia será aplicable a aquellos elementos constructivos perimetrales que limiten los recintos interiores con el exterior u otros recintos no habitables, como bodegas, leñeras, estacionamientos, invernaderos, circulaciones, cuartos de instalaciones o cuartos de servicio.





Con el objetivo de disminuir el riesgo de condensación intersticial, los muros perimetrales macizos deberán contar con aislación térmica en su cara exterior.

Se considerará como complejo de puerta opaca al conjunto de marco y hoja que lo conforman. Las exigencias serán aplicables a puertas opacas y partes opacas de puertas con superficies vidriadas que comuniquen recintos interiores con el exterior. Las superficies vidriadas de puertas opacas y puertas de vidrio, serán consideradas como elementos traslúcidos.

**TABLA 23. TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (U) Y RESISTENCIA TÉRMICA MÍNIMA (RT) PARA ENVOLVENTE OPACA SEGÚN ZONA TÉRMICA.**

ZONA TÉRMICA	TECHUMBRE		MUROS		PISOS VENTILADOS		PUERTAS OPACAS	
	U	RT	U	RT	U	RT	U	RT
	W/m <sup>2</sup> *K	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	m <sup>2</sup> *K/W
A	0,84	1,19	2,1	0,48	3,6	0,28	-	-
B	0,47	2,13	0,8	1,25	0,7	1,43	1,7	0,59
C	0,47	2,13	0,8	1,25	0,87	1,15	1,7	0,59
D	0,38	2,63	0,8	1,25	0,7	1,43	1,7	0,59
E	0,33	3,03	0,6	1,67	0,6	1,67	1,7	0,59
F	0,28	3,57	0,45	2,22	0,5	2	1,7	0,59
G	0,25	4	0,4	2,5	0,39	2,56	1,7	0,59
H	0,25	4	0,35	2,86	0,32	3,13	1,7	0,59
I	0,25	4	0,35	2,86	0,32	3,13	1,7	0,59

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Será posible demostrar cumplimiento, a través de las siguientes alternativas:

- Informe de ensayo demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica exigida, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro oficial de laboratorios de la construcción del Minvu, reglamentado por el D.S. 10/2002 (V. y U.). Para el complejo de techumbre, muros y piso ventilado, el ensayo deberá realizarse conforme al procedimiento indicado en la NCh 851. Para puerta opaca, el ensayo deberá realizarse conforme al procedimiento indicado en las NCh 3076/1 y 3076/2.
- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica exigida. Para el complejo de techumbre, muros y piso ventilado, el cálculo deberá realizarse conforme al procedimiento indicado en las NCh 853 y NCh 3117, según corresponda. Para puerta opaca, el cálculo deberá realizarse conforme al procedimiento indicado en las NCh 3137/1 y 3137/2.

- Especificación de elementos constructivos inscritos en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del Minvu.
- Método simplificado, utilizando una hoja de cálculo desarrollada por el Minvu para cálculo de transmitancia térmica de elementos constructivos opacos.

## 2. Sobrecimientos

En caso de considerar pisos en contacto con el terreno natural (radier), estos deberán incorporar un material aislante en el sobrecimiento, con una resistencia térmica R100 igual o superior a la indicada en la Tabla 24, de acuerdo a la zona térmica del proyecto.

**TABLA 24. RESISTENCIA TÉRMICA R100 MÍNIMA DEL MATERIAL AISLANTE TÉRMICO UTILIZADO EN LOS SOBRECIENTOS.**

ZONA TÉRMICA	SOBRECIMIENTO	
	R100	
	[(m <sup>2</sup> *K)/W]*100	
A	-	
B	45	
C	45	
D	45	
E	45	
F	91	
G	91	
H	91	
I	91	

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

La aislación de sobrecimientos deberá ser instalada en la superficie vertical exterior, manteniendo continuidad con el aislamiento térmico exterior de los muros, cubriendo hasta el hombro de la fundación o al menos 30 cm bajo el nivel del terreno natural.

Será posible demostrar cumplimiento a través de:

- Especificación de productos de marca y factor R100 inscritos en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del Minvu.
- Fichas técnicas de los materiales aislantes usados en los sobrecimientos, indicando resistencia térmica R100.

### 3. Elementos traslúcidos

Deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor, o una resistencia térmica (Rt) igual o mayor que las indicadas en la Tabla 25, de acuerdo a la zona térmica del proyecto.

Esta exigencia será aplicable a aquellos cristales perimetrales que limiten los recintos interiores con el exterior u otros recintos no habitables como bodegas, leñeras, estacionamientos, invernaderos, circulaciones, cuartos de instalaciones o cuartos de servicio.

**TABLA 25. TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (U) Y RESISTENCIA TÉRMICA MÍNIMA (RT) PARA ENVOLVENTE OPACA SEGÚN ZONA TÉRMICA.**

ZONA TÉRMICA	ELEMENTOS TRASLÚCIDOS	
	U	RT
	W/m <sup>2</sup> *K	m <sup>2</sup> *K/W
A	-	-
B	3,6	0,28
C	3,6	0,28
D	3,6	0,28
E	3	0,33
F	3	0,33
G	2,4	0,44
H	2,4	0,44
I	2,4	0,44

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Será posible demostrar cumplimiento, a través de las siguientes alternativas:

- Informe de ensayo demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica exigida, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de la Construcción del Minvu, reglamentado por el D.S. 10/2002 (V. y U.). Para elementos traslúcidos, el ensayo deberá realizarse conforme al procedimiento indicado en las NCh 3076/1 y 3076/2.
- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica exigida. Para elementos traslúcidos, el cálculo deberá realizarse conforme al procedimiento indicado en las NCh 3137/1 y 3137/2.
- Fichas técnicas de los vidrios utilizados en el proyecto, indicando transmitancia térmica (U).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe técnico

Entregar un informe de aislación térmica en recintos comunitarios que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Descripción de los recintos comunitarios del proyecto, sus respectivos usos, dimensiones y ubicación en el proyecto.
- Composición de los elementos constructivos que componen la envolvente, en concordancia con las especificaciones técnicas de arquitectura.
- Memoria explicativa sobre la forma de obtención de los valores de transmitancia o resistencia térmica, a través de: informe de ensayo, memoria de cálculo, especificación según el listado térmico del Minvu o método simplificado, según se indica en la metodología.
- Identificación del o los profesionales responsables del informe.

#### 2. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de ensayo, se deberá entregar un certificado emitido por el laboratorio autorizado, indicando el método de ensayo en base a normas nacionales o estándares internacionales, y los profesionales responsables.

#### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la composición de los elementos constructivos que componen la envolvente de recintos comunitarios, en concordancia con el informe de aislación térmica en recintos comunitarios, entregado en la Evidencia N° 1. Informe técnico.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta composición de los elementos constructivos que componen la envolvente de los recintos comunitarios, en concordancia con el informe de aislación térmica en recintos comunitarios, entregado en la Evidencia N° 1: Informe técnico.



Presentar una cinta métrica en el registro fotográfico, indicando espesores de los materiales que componen los elementos constructivos.

## DEFINICIONES

**Transmitancia térmica:** flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre los dos ambientes separados por dicho elemento. Se expresa en  $W/m^2 \cdot K$  (INN, 2007).

**Resistencia térmica:** oposición al paso del calor que presentan los elementos de construcción. Se expresa en  $m^2 \cdot K/W$  (INN, 2007).

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2007. Norma Chilena 853. Acondicionamiento térmico – Envoltente térmica de edificios – Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2008<sup>a</sup>. Norma Chilena 851. Aislación térmica – Determinación de propiedades de transmisión térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas – Cámara térmica calibrada y de guarda (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2008b. Norma Chilena 3076/1. Comportamiento térmico de puertas y ventanas – Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica – Parte 1: Puertas y ventanas (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2008c. Norma Chilena 3076/2. Comportamiento térmico de puertas y ventanas – Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica – Parte 2: Ventanas de techumbres y otras ventanas sobresalientes (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2008d. Norma Chilena 3117. Comportamiento térmico de puertas y ventanas – Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica – Parte 1: Puertas y ventanas (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2008e. Norma Chilena 3137/1. Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas – Cálculo de transmitancia térmica – Parte 1: Generalidades (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2008f. Norma Chilena 3137/2. Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas – Cálculo de transmitancia térmica – Parte 2: Método numérico para marcos (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014. Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico. Texto aprobado por Res. Ex. N° 2280 (V. y U.), del 17 de abril de 2014. Chile.

## 2.2.2. VARIABLE: INFILTRACIONES

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Minimizar el ingreso a la vivienda de aire no controlado a través de rendijas, mediante una correcta aplicación de sellos en los encuentros entre elementos constructivos e instalaciones, favoreciendo la reducción en demandas de calefacción y enfriamiento.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.2.2.a	Sellos en uniones y encuentros	Por conjunto	Si	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -
2.2.2.b	Acreditación de clase de infiltración	Por Tipología	No	N: Voluntario	N: 2,0
				C: Voluntario	C: 2,0
				S: Voluntario	S: 3,0

### 2.2.2.a. REQUERIMIENTO: SELLOS EN UNIONES Y ENCUENTROS

Se deberá demostrar la aplicación de sellos contra infiltración de aire en todos los encuentros de elementos constructivos que conforman la envoltente térmica del proyecto. Se deberán documentar las siguientes singularidades:

- Puertas y muros.
- Ventanas y muros.



- Traspaso de ductos para ventilación u otras instalaciones similares en muros, a través de muros y techos.
- Solera inferior con sobrecimiento en viviendas de tabiquería.
- Solera superior con alero en viviendas de tabiquería.
- Placas de revestimiento de la misma materialidad.
- Placas de revestimiento de distinta materialidad.
- Artefactos eléctricos en muros de tabiquería.
- Artefactos eléctricos en cielos.

## METODOLOGÍA

La documentación de este requerimiento incluye demostración en planimetría y en especificaciones técnicas de soluciones constructivas para minimizar infiltraciones. Respecto de estas últimas, el procedimiento será el siguiente:

- Desde el repositorio de la CVS, descargar las fichas para especificación técnica de sellos en viviendas desarrolladas por el Minvu.
- Agregar el contenido de las fichas dentro de las especificaciones técnicas y detalles constructivos del proyecto.

Se recomienda complementar las fichas con las indicaciones del capítulo 8 del Manual de hermeticidad al aire de edificaciones (Universidad del Bío-Bío, 2014).

**FIGURA 24. ENCUENTROS Y PERFORACIONES DONDE SE PRODUCEN INFILTRACIONES.**



Fuente: Manual de Hermeticidad al Aire de Edificaciones, UBB.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: detalles constructivos de arquitectura correctamente acotados, presentando encuentros de elementos constructivos mencionados en la metodología.

Elementos destacados:

- Sellos y elementos que apoyen el cierre hermético de puertas y ventanas (burletes, topes estancos o felpas).

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia sellos y elementos que apoyen el cierre hermético de puertas y ventanas (burletes, topes estancos o felpas).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de sellos y elementos que apoyen el cierre hermético de puertas y ventanas (burletes, topes estancos o felpas).

## DEFINICIONES

**Infiltración de aire:** ingreso de aire a un recinto en forma indeseada, a través de grietas, intersticios propios de los elementos que conforman la envolvente, causado por presiones de viento o diferencias en la densidad del aire interior y exterior. Normalmente se asocia a pérdidas de energía al intercambiar aire acondicionado por aire exterior (UBB, 2014).

**Singularidades de infiltración:** corresponden a todas aquellas zonas críticas de la envolvente de una edificación que permiten el paso involuntario de aire a través de ella. Se localizan principalmente en las uniones entre dos o más elementos constructivos; en las pasadas de instalaciones tradicionales, y en los defectos constructivos de la cáscara de la edificación (UBB, 2014).

## REFERENCIAS

Universidad del Bío-Bío, 2014. Manual de hermeticidad al aire de edificaciones. Chile.

## 2.2.2.b. REQUERIMIENTO: ACREDITACIÓN DE CLASE DE INFILTRACIÓN

### Excepción

Proyectos ubicados en las provincias de Arica, Iquique, Tocopilla, Chañaral e Isla de Pascua, no podrán optar a este requerimiento.

### Requerimiento

La envolvente térmica de todas las viviendas, excluyendo (sellando) ventanas, puertas y dispositivos de ventilación, deberá tener una clase de infiltración de aire igual o menor que la indicada en la Tabla 26, sometida a una diferencia de presión de 50 Pa. La exigencia varía según la provincia en que se encuentra emplazado el proyecto.

TABLA 26. EXIGENCIA DE CLASE DE INFILTRACIÓN DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA A 50 Pa SEGÚN PROVINCIA.

PROVINCIA	CAMBIO DE AIRE POR HORA
Arica, Iquique, Tocopilla, Chañaral e Isla de Pascua	---
Parinacota, Tamarugal, El Loa, Coyhaique, Aysén, General Carrera, Capitán Prat, Última Esperanza, Magallanes, Tierra del Fuego y Antártica.	4
Copiapó, Los Andes, Talca, Concepción, Arauco, Cautín, Valdivia, Ranco, Osorno, Llanquihue, Palena, Chiloé, Limarí, Valparaíso, Santiago, Cordillera, Maipo, Melipilla, Talagante, Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua.	5
Elqui, Choapa, Quillota, San Felipe de Aconcagua, San Antonio, Margu Marga, Chacabuco, Curicó, Linares, Cauquenes, Ñuble, Biobío. Antofagasta, Huasco y Petorca	8

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

Los complejos de ventana y puerta de todas las viviendas, deberán tener una clase de infiltración de aire igual o menor que la indicada en la Tabla 27, sometida a una diferencia de presión de 100 Pa. La exigencia varía según la zona térmica en que se encuentra emplazado el proyecto.

TABLA 27. EXIGENCIA DE CLASE DE INFILTRACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS A 100 Pa SEGÚN PROVINCIA.

ZONA TÉRMICA	m <sup>3</sup> /h*m <sup>3</sup>
A	-
B	30
C	30
D	10
E	10
F	10
G	7
H	7
I	7

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

### METODOLOGÍA

Las siguientes indicaciones corresponden a los procesos de ensayo de niveles de hermeticidad:

- Mediante un ensayo en terreno, se deberá realizar una prueba de presurización normalizada (Blower Door Test), para envolvente térmica, excluyendo ventanas, puertas y dispositivos de ventilación; conforme a los procedimientos de la NCh 3295.
- Mediante un ensayo en terreno, se deberá realizar una prueba de presurización normalizada (Blower Door Test), para complejos de ventana y puerta, conforme a los procedimientos de las NCh 3296 y 3297.
- Aplicar el ensayo una vez terminada la ejecución de la obra a una muestra representativa de proyecto, incluyendo al menos una vivienda por tipología, según se indica en la Tabla 28.

TABLA 28. TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA PRUEBA DE PRESURIZACIÓN EN TERRENO, SEGÚN CANTIDAD DE VIVIENDAS.

CANTIDAD DE VIVIENDAS	1 a 3	4 a 9	10 a 30	31 a 60	61 a 120	>120
Tamaño de muestra	1	2	3	4	5	5%

Fuente: NCh 44:2007. Procedimientos de muestreo para inspección por atributos.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO:

### 1. Declaración del mandante

Entregar documento firmado por el Mandante, declarando su compromiso de cumplir con los ensayos en terreno (Blower Door Test) necesarios para demostrar los grados de estanqueidad al aire exigidos, una vez que el proyecto alcance un nivel de desarrollo adecuado para dicha tarea.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Informe técnico

Entregar un informe técnico de ensayo en terreno, demostrando el cumplimiento de los grados de estanqueidad al aire exigidos, conforme a los procedimientos indicados en la metodología. Podrá ser emitido por:

- Un profesional competente, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Minvu, reglamentado por el D.S. 135/2005, (V. y U.), en el rubro Estudios de Proyecto, especialidad Otros Estudios, sub especialidad Aislamiento Térmico.
- Un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Minvu, reglamentado por el D.S. 10/2002 (V. y U.).

## DEFINICIONES

**Blower Door:** equipo que permite evaluar la hermeticidad al aire de un edificio. Consiste en una “puerta” que se adapta a las dimensiones de un vano de puerta o ventana, en la que se instala un ventilador que permite presurizar y despresurizar el edificio. Cuenta con un medidor de presión y de flujo, que permiten conocer la cantidad de aire impulsado por el ventilador. Se utiliza para determinar la tasa de fuga de aire, según la NCh 3295:2013 (UBB, 2014).

**Cambio de aire por hora:** volumen de aire que entra o sale de un edificio o espacio habitable en una hora, dividido por el volumen del edificio (UBB, 2014).

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile. 2013. Norma Chilena 3295. Aislación térmica – Determinación de la permeabilidad del aire en edificios – Método

de presurización por medio del ventilador (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile. 2013. Norma Chilena 3296. Puertas y ventanas – Permeabilidad al aire – Clasificación (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile. 2013. Norma Chilena 3297. Puertas y ventanas – Permeabilidad al aire – Método de ensayo (visualización gratuita disponible en [normastecnicas.minvu.cl](http://normastecnicas.minvu.cl)). Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile. 2013. Norma Chilena 44. Procedimientos de muestreo para inspección por atributos – Planes de muestreo indexados por nivel de calidad aceptable (AQL) para la inspección lote por lote. Chile.

Universidad del Bío-Bío, 2014. Manual de hermeticidad al aire de edificaciones. Chile.



## 2.3. SUBCATEGORÍA: EQUIPOS Y ARTEFACTOS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

### 2.3.1. VARIABLE: SISTEMAS DE CALEFACCIÓN ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover la eficiencia en los sistemas de calefacción, asegurando el confort térmico durante periodos fríos a través de bajos impactos, tanto económicos como ambientales.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.3.1.a	Agua caliente sanitaria	Por tipología	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 3,0
				S: Voluntario	S: 4,0
2.3.1.b	Calefacción de viviendas	Por tipología	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 3,0
				S: Obligatorio	S: -
2.3.1.c	Calefacción de recintos comunitarios	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 2,5

#### 2.3.1.a. REQUERIMIENTO: AGUA CALIENTE SANITARIA

Todas las viviendas deberán demostrar acceso a agua caliente sanitaria (ACS), proveniente de un calentador de rendimiento nominal mínimo (respecto de poder calorífico inferior) de 92%.

En el caso de viviendas con aporte solar para ACS, se tomará en cuenta la eficiencia del equipo calentador que complementa a la fracción solar.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a equipos calentadores de agua sanitaria y sus correspondientes marcas, modelos, tecnologías y rendimientos nominales.

Deberá quedar claro que los sistemas eficientes para calentamiento de agua están disponibles para todas las viviendas.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 2. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de equipos calentadores de agua sanitaria, indicando eficiencia nominal.

##### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de equipos calentadores de agua caliente sanitaria, cuya marca, modelo, tecnología y cantidad sean concordantes con lo declarado en la etapa de diseño.

#### DEFINICIONES

No aplica.

#### REFERENCIAS

No aplica.

### 2.3.1.b. REQUERIMIENTO: CALEFACCIÓN DE VIVIENDAS

#### Posibilidad de exención de este requerimiento

Todas las viviendas que en el requerimiento 2.1.1.a, demuestren una demanda de calefacción igual o menor que 15 kWh/m<sup>2</sup>\*año, se considerarán pasivas y quedarán eximidas de este requerimiento. El resto, deberá contar con sistemas de calefacción que cumplan con las siguientes exigencias desde el punto de vista energético.



Si todas las viviendas se consideran pasivas, el proyecto adjudicará automáticamente el puntaje de este requerimiento.

### Exigencia de cumplimiento simultánea

Todos los proyectos que opten por este requerimiento, deberán además optar por 1.1.1.d. Requerimiento: Contaminación aérea intradomiciliaria por calefactores. Esta medida implica que todos los sistemas de calefacción instalados deberán ser simultáneamente eficientes en términos energéticos y de emisiones contaminantes.

#### 1. Eficiencia de calefactores

La eficiencia nominal de los calefactores en sistemas centralizados deberá ser igual o mayor que la indicada en la Tabla 29.

La temperatura de diseño de los calefactores, deberá corresponder a la temperatura exterior de bulbo seco que se excede al menos el 99% del número de horas durante un

EQUIPOS DE CALEFACCIÓN	EFICIENCIA NOMINAL	UNIDAD
Caldera a gas de condensación (solo calefacción o uso mixto)	1,00	Rendimiento promedio PCI
Calefactores eléctricos de pared	1,00	COP modo calefacción
Bomba de calor: Suelo – aire, suelo – agua, agua – agua, agua – aire, aire – agua o aire – aire	4,00	COP modo calefacción
Caldera de biomasa o a gas	0,80	Rendimiento promedio PCI

Fuente: Basado en estándar ASHRAE 90.1-2016 y Etiquetado de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía.

año de clima típico (ASHRAE 90.1-2016). En otras palabras, solo en 88 horas de un total anual de 8760, se registran temperaturas menores.

#### 2. Aislación térmica de cañerías

Las cañerías por donde circula fluido caliente deberán contar con un espesor de aislación térmica igual o mayor que lo indicado en Tabla 30 y Tabla 31. Dichos espesores corresponden a un material aislante de referencia con una conductividad térmica de 0,04 W/m\*K. En caso de utilizar otro aislante con conductividad distinta, el espesor de aislación se deberá calcular utilizando el archivo Excel 2.3.1.b. «Requerimiento:

Calefacción de viviendas».

Los tramos de cañería ubicados en la intemperie, deberán contar con aislación térmica resistente a la radiación UV.

#### 3. Aislación térmica de ductos de aire

TABLA 30. ESPESOR DE AISLACIÓN TÉRMICA EN MILÍMETROS PARA CAÑERÍAS POR DONDE CIRCULA FLUIDO CALIENTE AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES.

DIÁMETRO EXTERIOR DE CAÑERÍA (MM)	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 40$ Y $< 60$ °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 60$ Y $< 100$ °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 100$ Y $< 180$ °C
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Fuente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. España.

TABLA 31. ESPESOR DE AISLACIÓN TÉRMICA EN MILÍMETROS PARA CAÑERÍAS POR DONDE CIRCULA FLUIDO CALIENTE AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES.

DIÁMETRO EXTERIOR DE CAÑERÍA (MM)	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 40$ Y $< 60$ °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 60$ Y $< 100$ °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 100$ Y $< 180$ °C
$D \leq 35$	35	35	30
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Fuente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. España.

En caso de que el sistema de calefacción contemple ductos de aire, deberán tener una aislación térmica de espesor igual o mayor que 20 mm al interior de las edificaciones y 30 mm al exterior. Dichos espesores corresponden a un material aislante de referencia con una conductividad térmica de 0,04 W/m\*K. En caso de utilizar otro aislante con





conductividad distinta, el espesor de aislación se deberá calcular utilizando el archivo Excel “2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas”.

En complemento con la exigencia anterior, los ductos de aire deberán cumplir con un nivel de sellado contra infiltraciones de Clase A, dando cumplimiento a los requerimientos de la sección 6.4.4.2.2 del estándar ASHRAE 90.1:2016.

#### 4. Aislación térmica de estanques de acumulación

En caso de que el sistema de calefacción contemple estanques de acumulación, deberán tener una aislación térmica de espesor igual o mayor que 50 mm. Dicho espesor corresponde a un material aislante de referencia con una conductividad térmica de 0,04 W/m\*K. En caso de utilizar otro aislante con conductividad distinta, el espesor de aislación se deberá calcular utilizando el archivo Excel “2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas”.

#### 5. Aislación térmica de losa radiante

En caso de que el sistema de calefacción contemple losa radiante, deberán tener una aislación térmica de espesor igual o mayor que lo indicado en Tabla 32.

TABLA 32. ESPESOR DE AISLACIÓN TÉRMICA EN MILÍMETROS PARA LOSAS RADIANTES SEGÚN CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DEL MATERIAL AISLANTE.				
TIPO DE RECINTO SUBYACENTE		0,025 (W/m <sup>2</sup> *K)	0,035 (W/m <sup>2</sup> *K)	0,040 (W/m <sup>2</sup> *K)
Recinto subyacente calefaccionado		19	26	30
Recinto subyacente no calefaccionado, calefaccionado intermitentemente o en contacto con el terreno		31	44	50
Temperatura del aire del recinto subyacente (Ts)	Ts ≥ 0 °C	31	44	50
	0 °C > Ts ≥ -5 °C	38	53	60
	-5 °C > Ts ≥ -15 °C	50	70	80

Fuente: UNE-EN 1264-4:2010. Sistemas de calefacción y refrigeración de circulación de agua integrados en superficies.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Memoria de cálculo (condicional)

En caso de que el proyecto contemple aislación térmica de cañerías, ductos de aire y/o estanques de acumulación con una conductividad térmica distinta a 0,04 W/m\*K: Entregar archivo Excel “2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas”,

demostrando el cálculo de espesor de aislación ideal de acuerdo a la conductividad térmica del aislante seleccionado.

#### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a lo siguiente:

- Temperatura exterior de diseño, señalando la fuente de datos climáticos.
- Eficiencia nominal del o de los equipos calefactores.
- Espesor y conductividad de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de estanques de acumulación (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de losas radiantes (en caso de que aplique).

### EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas del sistema de calefacción a instalar, demostrando su tecnología y eficiencia nominal.

#### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Equipo calefactor.
- Cámara cerrada de combustión (en caso de que aplique).
- Ducto de evacuación de gases al exterior (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).



- Espesor de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de estanques de acumulación (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de losas radiantes (en caso de que aplique).

## DEFINICIONES

**Bomba de calor:** dispositivo que aplica trabajo externo para extraer una cantidad de calor de un depósito frío y entregarlo a un depósito caliente. Su eficiencia máxima se puede calcular a través del ciclo de Carnot.

**Coficiente de rendimiento (COP):** para una bomba de calor, el coeficiente de rendimiento, da cuenta de la relación entre la energía transferida para calefacción y la energía eléctrica de entrada utilizada en el proceso.

## REFERENCIAS

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), 2016. Standard 90.1 – Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings. Estados Unidos.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2013. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). España.

Asociación Española de Normalización (AENOR), 2010. Norma UNE-EN 1264-4. Sistemas de calefacción y refrigeración de circulación de agua integrados en superficies. Parte 4: Instalación. España.

## 2.3.1.c. REQUERIMIENTO: CALEFACCIÓN DE RECINTOS COMUNITARIOS

Para cumplir con este requerimiento, todos los recintos comunitarios habitables<sup>1</sup> deberán contar con acceso a calefacción. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Dar cumplimiento a las exigencias del requerimiento 1.1.1.a: Contar con sistemas de calefacción que utilicen tecnologías de nula emisión de contaminantes **al interior de los recintos comunitarios habitables**; y baja o nula emisión de contaminantes al exterior.
- Dar cumplimiento a las exigencias del requerimiento 2.3.1.b: Contar con sistemas de calefacción que sean eficientes desde el punto de vista energético **en recintos comunitarios habitables**.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de climatización correctamente acotadas, presentando todos los recintos comunitarios.

#### Elementos destacados:

- Recintos comunitarios habitables que cuentan con calefacción.
- Ubicación del sistema de controles independientes para controlar la calefacción.

#### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia al sistema de calefacción a instalar en recintos comunitarios habitables, demostrando pertenecer a alguna de las tecnologías permitidas en el requerimiento 1.1.1.a, incluyendo marca y modelo.

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a lo siguiente:

- Temperatura exterior de diseño, señalando la fuente de datos climáticos.

<sup>1</sup> Comedores, estares, oficinas, recepciones, gimnasios, salas de eventos, salas de estudio, salas de reuniones, sedes vecinales y salas de vigilancia.



- Eficiencia nominal del o de los equipos calefactores.
- Espesor y conductividad de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de estanques de acumulación (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de losas radiantes (en caso de que aplique).

### 3. Memoria de cálculo (condicional)

En caso de que el proyecto contemple aislación térmica de cañerías, ductos de aire y/o estanques de acumulación con una conductividad térmica distinta a  $0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ : Entregar archivo Excel 2.3.1.c. «Requerimiento: Calefacción de recintos comunitarios», demostrando el cálculo de espesor de aislación ideal según corresponda.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas del sistema de calefacción a instalar en recintos comunitarios habitables, demostrando su tecnología y eficiencia nominal.

### 5. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto cuente con un calefactor de combustión de biomasa (leña o pellets) en recintos comunitarios habitables, se deberá entregar alguno de los siguientes documentos:

- Certificado emitido por un laboratorio de ensayo autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), demostrando la tasa de emisión de contaminantes y rendimiento energético.
- Listado de calefactores a leña o pellets, publicado en el sitio web de la SEC. En el archivo Excel destacar el o los modelos de calefactor que se instalarán en el proyecto.

### 6. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Equipo calefactor para recintos comunitarios.
- Cámara cerrada de combustión (en caso de que aplique).
- Ducto de evacuación de gases al exterior (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de estanques de acumulación (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de losas radiantes (en caso de que aplique).

### DEFINICIONES

Consultar 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas.

### REFERENCIAS

Consultar 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas.



## 2.3.2. VARIABLE: SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover la eficiencia en los sistemas de enfriamiento, asegurando el confort térmico durante periodos calurosos, a través de bajos impactos, tanto económicos como ambientales.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.3.2.a	Enfriamiento de viviendas	Por tipología	No	N: Voluntario	N: 2,5
				C: Voluntario	C: 2,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.2.b	Enfriamiento de recintos comunitarios	No	Si	N: Voluntario	N: 2,5
				C: Voluntario	C: 2,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 2.3.2.a. REQUERIMIENTO: ENFRIAMIENTO DE VIVIENDAS

Todas las viviendas que en el requerimiento 2.1.1.a demuestren una demanda de enfriamiento igual o menor que 15 kWh/m<sup>2</sup>\*año, se considerarán pasivas, y quedarán eximidas de este requerimiento. El resto deberá contar con sistemas de enfriamiento que cumplan con las siguientes exigencias, desde el punto de vista energético.

Si todas las viviendas se consideran pasivas, el proyecto se adjudicará automáticamente el puntaje de este requerimiento.

#### 1. Eficiencia de enfriadores

El dimensionamiento de los enfriadores deberá considerar como temperatura exterior de diseño aquella correspondiente al percentil 2%. Se deberá indicar la fuente desde donde se recogieron los datos climáticos.

La eficiencia nominal de los enfriadores deberá ser igual o mayor que la indicada en la Tabla 33.

TABLA 33. EFICIENCIA NOMINAL DE EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO CENTRALIZADOS.

EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO	EFICIENCIA NOMINAL	UNIDAD
Equipos de aire acondicionado split solo frío	3,8	COP
Equipos de aire acondicionado de ventana solo frío	3,5	COP
Bomba de calor: suelo-aire, suelo-agua, agua-agua, agua-aire	4,2	COP modo frío
Bomba de calor: aire-agua o aire-aire	3,8	COP modo frío

Fuente: Basado en estándar ASHRAE 90.1-2016 y etiquetado de eficiencia energética del Minenergía.

La temperatura de diseño de los enfriadores deberá corresponder a la temperatura exterior de bulbo seco que excede al menos el 2% del número de horas durante un año de clima típico (ASHRAE 90.1-2016). En otras palabras, solo en 175 horas de un total anual de 8.760, se registran temperaturas mayores.

#### 2. Aislación térmica de cañerías

Las cañerías por donde circula fluido frío deberán contar con un espesor de aislación térmica igual o mayor que lo indicado en Tabla 34 y Tabla 35. Dichos espesores corresponden a un material aislante de referencia con una conductividad térmica de 0,04 W/m\*K. En caso de utilizar otro aislante con conductividad distinta, el espesor de aislación se deberá calcular utilizando el archivo Excel 2.3.2.a. «Requerimiento: Enfriamiento de viviendas».

Los tramos de cañería ubicados en la intemperie, deberán contar con aislación térmica resistente a la radiación UV.

TABLA 34. ESPESOR DE AISLACIÓN TÉRMICA EN MILÍMETROS PARA CAÑERÍAS POR DONDE CIRCULA FLUIDO FRÍO AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES.

DIÁMETRO EXTERIOR DE CAÑERÍA (MM)	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO ≥ 40 Y < 60 °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO ≥ 60 Y < 100 °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO ≥ 100 Y < 180 °C
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Fuente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. España.



**TABLA 35. ESPESOR DE AISLACIÓN TÉRMICA EN MILÍMETROS PARA CAÑERÍAS POR DONDE CIRCULA FLUIDO CALIENTE AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES.**

DIÁMETRO EXTERIOR DE CAÑERÍA (MM)	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 40$ Y $< 60$ °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 60$ Y $< 100$ °C	TEMPERATURA MÁXIMA FLUIDO $\geq 100$ Y $< 180$ °C
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D$	70	60	60

Fuente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. España.

### 3. Aislación térmica de ductos de aire

En caso de que el sistema de calefacción contemple ductos de aire, deberán tener una aislación térmica de espesor igual o mayor que 30 mm al interior de las edificaciones y 40 mm al exterior. Dichos espesores corresponden a un material aislante de referencia con una conductividad térmica de 0,04 W/m\*K. En caso de utilizar otro aislante con conductividad distinta, el espesor de aislación se deberá calcular utilizando el archivo Excel 2.3.2.a. «Requerimiento: Enfriamiento de viviendas».

En complemento con la exigencia anterior, los ductos de aire deberán cumplir con un nivel de sellado contra infiltraciones de Clase A, dando cumplimiento a los requerimientos de la sección 6.4.4.2.2 del estándar ASHRAE 90.1:2016.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo (condicional)

En caso de que el proyecto contemple aislación térmica de cañerías y/o ductos de aire con una conductividad térmica distinta a 0,04 W/m\*K: Entregar archivo Excel 2.3.2.a. «Requerimiento: Enfriamiento de viviendas», demostrando el cálculo de espesor de aislación ideal según corresponda.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a lo siguiente:

- Temperatura exterior de diseño, señalando la fuente de datos climáticos.

- Eficiencia nominal del o los equipos enfriadores.
- Espesor y conductividad de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas del sistema de enfriamiento a instalar, demostrando su tecnología y eficiencia nominal.

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Equipo enfriador.
- Espesor de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).

## DEFINICIONES

Consultar 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas

## REFERENCIAS

Consultar 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas.

## 2.3.2.b. REQUERIMIENTO: ENFRIAMIENTO DE RECINTOS COMUNITARIOS

Para cumplir con este requerimiento, todos los recintos comunitarios habitables<sup>2</sup> deberán contar con acceso a enfriamiento. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

<sup>2</sup> Comedores, estares, oficinas, recepciones, gimnasios, salas de eventos, salas de estudio, salas de reuniones, sedes vecinales y salas de vigilancia.



- Cada recinto deberá contar con un control independiente para controlar el encendido, apagado y la temperatura de operación.
- Dar cumplimiento a las exigencias de 2.3.2.a Requerimiento: Enfriamiento de viviendas: Contar con sistemas de enfriamiento que sean eficientes desde el punto de vista energético **en recintos comunitarios habitables**.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de climatización correctamente acotadas, presentando todos los recintos comunitarios.

Elementos destacados:

- Recintos que cuentan con enfriamiento.
- Ubicación del sistema de control para control del enfriamiento.

### 2. Memoria de cálculo (condicional)

En caso de que el proyecto contemple aislación térmica de cañerías ductos de aire con una conductividad térmica distinta a 0,04 W/m\*K: Entregar archivo Excel 2.3.2.b. «Requerimiento: Enfriamiento de recintos comunitarios», demostrando el cálculo de espesor de aislación ideal según corresponda.

### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a lo siguiente:

- Nivel percentil de diseño de enfriamiento para recintos comunitarios.
- Eficiencia nominal del o los equipos enfriadores.
- Espesor y conductividad de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor y conductividad de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas del sistema de enfriamiento a instalar, demostrando su tecnología y eficiencia nominal.

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Equipo enfriador para recintos comunitarios.
- Espesor de aislación térmica de cañerías (en caso de que aplique).
- Espesor de aislación térmica de ductos de aire (en caso de que aplique).

## DEFINICIONES

Consultar 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas.

## REFERENCIAS

Consultar 2.3.1.b. Requerimiento: Calefacción de viviendas.



## 2.3.3. VARIABLE: ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN RECINTOS COMUNITARIOS

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir los impactos energéticos y ambientales producto del uso de iluminación artificial en recintos comunitarios, gracias al control inteligente de equipos eficientes y no contaminantes, sin ir en desmedro de las actividades productivas o el confort visual.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.3.3.a	Rendimiento luminoso	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.3.b	Densidad de potencia de iluminación	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.3.c	Impacto ambiental	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.3.d	Sistemas de control	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 2.3.3.a. REQUERIMIENTO: RENDIMIENTO LUMINOSO

El 80% de las lámparas instaladas en recintos comunitarios deberá tener un rendimiento luminoso igual o mayor que 70 lm/W.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.3.a. «Requerimiento: Rendimiento luminoso», demostrando el rendimiento luminoso de las lámparas de recintos comunitarios.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace referencia al rendimiento luminoso de las lámparas de recintos comunitarios.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de las lámparas instaladas en recintos comunitarios, indicando rendimiento luminoso.

### DEFINICIONES

**Rendimiento luminoso:** el rendimiento luminoso o coeficiente de eficacia luminosa de una fuente de luz, indica el flujo luminoso que emite la misma por cada unidad de potencia eléctrica consumida para su obtención. Su unidad de medida es lumen / Watt (IES, 2011).

**Lumen (lm):** unidad de medida de flujo luminoso emitido por una fuente de luz. El flujo luminoso contempla la sensibilidad de percepción del ojo humano a las diferentes longitudes de onda de la luz, o espectro visible (380-780 nm), discriminando la radiación electromagnética que no es visible por el ojo humano (IES, 2011).

### REFERENCIAS

Illuminating Engineering Society (IES), 2011. The lighting handbook, 10th Edition. Estados Unidos.



### 2.3.3.b. REQUERIMIENTO: DENSIDAD DE POTENCIA DE ILUMINACIÓN

La densidad de potencia de iluminación (W/m<sup>2</sup>) artificial de todos los recintos comunitarios, deberá ser igual o menor que la indicada en la Tabla 36.

**TABLA 36. DENSIDAD DE POTENCIA MÁXIMA PARA RECINTOS COMUNITARIOS.**

RECINTO DE USO COMUNITARIO	DENSIDAD DE POTENCIA (W/m <sup>2</sup> )
Circulaciones	7
Sala de reuniones, multipropósito	13
Sala de estar	8
Oficina cerrada y conserjería	12
Lobby general	10
Gimnasio	8
Cafetería	7
Sala de estudio	13
Área de comedor general	7
Área de preparación de comida	11
Lavandería	5
Sala mecánica o eléctrica	10
Baños	11
Escaleras	7
Bodegas	7
Área de estacionamientos	2
Otros recintos interiores	5

Fuente: Basado en ASHRAE 90.1:2010 y ASHRAE 90.1:2016.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas del proyecto de iluminación correctamente acotadas, presentando recintos comunitarios.

Elementos destacados:

- Nombre de recintos y superficie.
- Luminarias con sus correspondientes lámparas y balastos, indicando potencias.
- Densidad de potencia de iluminación por recinto instalada en W/m<sup>2</sup>.

##### 2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.3.b. «Requerimiento: densidad de potencia de iluminación», demostrando cumplimiento en todos los recintos comunitarios.

##### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace referencia a luminarias con sus correspondientes lámparas y balastos instalados en recintos comunitarios, indicando marca, modelo y potencia asociadas.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 4. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de las luminarias con sus correspondientes lámparas y balastos instalados en recintos comunitarios, indicando marca, modelo y potencia asociadas.

##### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno el tipo, posición y cantidad de luminarias en recintos comunitarios, según el proyecto de iluminación.

#### DEFINICIONES

No aplica.

#### REFERENCIAS

American Society of Heating, Refrigerating and air-conditioning engineers (ASHRAE), 2016. Standard 90.1 – Energy standard for buildings except low-rise residential buildings. Estados Unidos.





### 2.3.3.c. REQUERIMIENTO: IMPACTO AMBIENTAL

El 50% de las lámparas instaladas en recintos comunitarios deberá contar con certificación de restricción de sustancias peligrosas RoHS (versión 1, 2 o 3) o equivalente, que demuestre ausencia de cadmio, cromo VI, plomo, mercurio, bifenilos polibrominados (PBB) y difenileteres polibrominados (PBDE).

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.3.c. «Requerimiento: Impacto ambiental», demostrando el cumplimiento de certificación RoHS (versión 1, 2 o 3).

##### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace referencia a lámparas instaladas en recintos comunitarios que cuenten con certificación RoHS o similar.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 3. Fichas técnicas

Entregar las fichas técnicas de las lámparas instaladas en recintos comunitarios que cuenten con certificación RoHS o similar.

#### DEFINICIONES

**Restriction of Hazardous Substances (RoHS):** certificación de la Unión Europea que garantiza que los aparatos eléctricos y electrónicos no contienen sustancias tales como: mercurio, plomo, cadmio, óxido de cromo o polibromobifenilos; sustancias peligrosas, tanto para las personas como para el medioambiente.

#### REFERENCIAS

No aplica.

### 2.3.3.d. REQUERIMIENTO: SISTEMAS DE CONTROL

El 80% de las luminarias instaladas en recintos comunitarios habitables deberá estar asociado a algún sistema de control automatizado, dentro de los cuales se encuentran:

- Atenuación de potencia de iluminación a través de reguladores de intensidad (dimmers).
- Activación de luminarias por sensor de presencia.
- Activación de luminarias por fotosensor.
- Activación de luminarias por interruptor horario.
- Activación de luminarias por reloj astronómico.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas del proyecto de iluminación correctamente acotadas, presentando recintos comunitarios.

#### Elementos destacados:

- Nombre de los recintos y superficie.
- Sistemas de control de iluminación, incluyendo posición de sensores, reguladores, interruptores y luminarias asociadas a dichos sistemas de control.

##### 2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.3.d. «Requerimiento: sistemas de control», demostrando el cumplimiento de sistemas de control de iluminación.

##### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación se hace referencia a sistemas de control de iluminación y luminarias asociadas.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Fichas técnicas

Entregar las fichas técnicas de los sistemas de control de iluminación y luminarias asociadas.

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de sistemas de control de iluminación, incluyendo la posición de sensores, reguladores, interruptores y luminarias asociadas a dichos sistemas de control.

### DEFINICIONES

**Regulador de intensidad (dimmer):** dispositivo capaz de aplicar una variación a la forma de onda de voltaje aplicado a una lámpara, atenuando la intensidad de su brillo (IES, 2011).

**Sensor de presencia:** dispositivo capaz de registrar radiación térmica (detector infrarrojo) o variaciones de presión sonora (detector ultrasónico), emitiendo una señal eléctrica que activa luminarias (IES, 2011).

**Fotosensor:** dispositivo capaz de registrar variaciones de radiación electromagnética (en este caso, luz solar), emitiendo una señal eléctrica que activa o regula la intensidad de luminarias (IES, 2011).

**Reloj astronómico:** dispositivo capaz de regular el encendido y apagado de una luminaria, según los horarios anuales de salida y puesta de sol, teniendo en cuenta las coordenadas geográficas del emplazamiento (IES, 2011).

### REFERENCIAS

Illuminating Engineering Society (IES), 2011. The lighting handbook, 10th Edition. Estados Unidos.

## 2.3.4. VARIABLE: ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN ESPACIOS EXTERIORES COMUNITARIOS

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir los impactos energéticos y ambientales producto del uso de iluminación artificial en espacios exteriores comunitarios, gracias al control inteligente de equipos eficientes y no contaminantes, sin ir en desmedro de las actividades productivas o el confort visual.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.3.4.a	Protección contra polvo y agua	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.4.b	Potencia de iluminación	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.4.c	Impacto ambiental	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
2.3.4.d	Sistemas de control	No	Si	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 2.3.4.a. REQUERIMIENTO: PROTECCIÓN CONTRA POLVO Y AGUA

El 80% de las luminarias instaladas en espacios exteriores comunitarios del proyecto deberá contar con un índice de protección IP igual o mayor que lo indicado en la Tabla 37.



TABLA 37. ÍNDICE DE PROTECCIÓN IP MÍNIMO EXIGIDO PARA ESPACIOS EXTERIORES.

ESPACIO EXTERIOR	ÍNDICE IP
Patios y terrazas cubiertas	IP44
Bodegas y estacionamientos	IP21
Patios y terrazas descubiertas	IP55

Fuente: Elaboración propia basada en Norma UNE 20460.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.4.a. «Requerimiento: Protección contra polvo y agua», demostrando el índice de protección IP de las luminarias de espacios exteriores comunitarios.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace referencia al Índice de protección IP de las luminarias de espacios exteriores comunitarios.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de las luminarias instaladas en recintos comunitarios exteriores, indicando el índice de protección IP.

## DEFINICIONES

**Índice de protección IP:** clasifica el grado de protección contra la intrusión (partes del cuerpo como manos y dedos), polvo, contacto accidental y agua, que entregan los recubrimientos de equipos eléctricos. El objetivo de la norma es proporcionar a los usuarios información más detallada que los términos de marketing vagos, como “impermeable”. Los dígitos (números característicos) indican conformidad con las condiciones resumidas a continuación. Cuando no hay datos disponibles para especificar una clasificación de protección con respecto a uno de los criterios, el dígito se reemplaza con la letra X. El dígito 0 se usa cuando no se proporciona protección. (IEC, 1999).

Primer dígito, protección contra el ingreso de sólidos:

- IP 0x: ninguna protección.
- IP 1x: protección contra cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 50 mm.
- IP 2x: protección contra cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 12 mm.
- IP 3x: protección contra cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 2,5 mm.
- IP 4x: protección contra cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 1 mm.
- IP 5x: protección contra el polvo.
- IP 6x: aparatos completamente protegidos contra el polvo.

Segundo dígito, protección contra el ingreso de agua:

- IP x0: ninguna protección.
- IP x1: protección contra la caída vertical de gotas de agua.
- IP x2: protección contra la caída de gotas de agua con inclinación máxima de 15°.
- IP x3: protección contra la lluvia con caída hasta 60° de inclinación.
- IP x4: protección contra el rociado de agua.
- IP x5: protección contra los chorros de agua.
- IP x6: protección contra las olas y chorros de agua potentes.
- IP x7: protección contra los efectos de la inmersión temporal.
- IP x8: protección contra los efectos de la sumersión.

## REFERENCIAS

International Electrotechnical Commission, 1999. IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013. Degrees of protection provided by enclosures. Suiza.



## 2.3.4.b. REQUERIMIENTO: POTENCIA DE ILUMINACIÓN

La potencia de iluminación (densidad W/m<sup>2</sup> o lineal W/m) artificial de las superficies exteriores del proyecto, deberá ser igual o menor que la indicada en la Tabla 38. Se deberá demostrar cumplimiento, únicamente de las superficies exteriores que el proyecto contemple.

TABLA 38. POTENCIA DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DE SUPERFICIES EXTERIORES.		
SUPERFICIE EXTERIOR	POTENCIA	UNIDAD
Estacionamientos descubiertos	0,65	W/m <sup>2</sup>
Senderos de ancho menor que 3 metros	2,3	W/m
Senderos de ancho igual o mayor que 3 metros	1,5	W/m <sup>2</sup>
Plazas	1,5	W/m <sup>2</sup>
Escaleras	10,8	W/m <sup>2</sup>
Pasos peatonales bajo nivel	1,6	W/m <sup>2</sup>
Paisajismo	0,54	W/m <sup>2</sup>
Accesos al proyecto	66	W/m lineal de puerta
Fachadas de edificios	1,1	W/m <sup>2</sup>
Fachadas de edificios	66	W/m

Fuente: Basado en ASHRAE 90.1:2016.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y elevaciones del proyecto de iluminación correctamente acotadas, presentando espacios exteriores del proyecto.

Elementos destacados:

- Nombre de la superficie exterior y área.
- Luminarias con sus correspondientes lámparas y balastos, indicando potencias.
- Potencia de iluminación (densidad W/m<sup>2</sup> o lineal W/m).

#### 2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.4.b. «Requerimiento: Potencia de iluminación», demostrando cumplimiento en los espacios exteriores del proyecto.

#### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace a luminarias con sus correspondientes lámparas y balastos instalados en espacios exteriores del proyecto, indicando marca, modelo y potencia asociadas.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 4. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de las luminarias con sus correspondientes lámparas y balastos instalados en espacios exteriores del proyecto, indicando marca, modelo y potencia asociadas.

#### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno el tipo, posición y cantidad de luminarias en espacios exteriores del proyecto, según el proyecto de iluminación.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

American Society of Heating, Refrigerating and air-conditioning engineers (ASHRAE), 2016. Standard 90.1 – Energy standard for buildings except low-rise residential buildings. Estados Unidos.



### 2.3.4.c. REQUERIMIENTO: IMPACTO AMBIENTAL

El 50% de las lámparas instaladas en espacios exteriores deberá contar con certificación de restricción de sustancias peligrosas RoHS u otra similar que demuestre ausencia de mercurio, plomo, cadmio y otros componentes tóxicos.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.4.c. «Requerimiento: Impacto ambiental», demostrando el cumplimiento de certificación RoHS o similar.

##### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace referencia a lo siguiente:

- Lámparas instaladas en espacios exteriores comunitarios que cuenten con certificación RoHS o similar.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de las lámparas instaladas en espacios exteriores comunitarios que cuenten con certificación RoHS o similar.

#### DEFINICIONES

Consultar requerimiento 2.3.3.c. Requerimiento: Impacto ambiental.

#### REFERENCIAS

No aplica.

### 2.3.4.d. REQUERIMIENTO: SISTEMAS DE CONTROL

El 80% de las lámparas instaladas en espacios exteriores comunitarios deberá estar asociado a algún sistema de control automatizado, dentro de los cuales se encuentran:

- Atenuación de potencia de iluminación a través de reguladores de intensidad (dimmers).
- Activación de luminarias por sensor de presencia.
- Activación de luminarias por fotosensor.
- Activación de luminarias por interruptor horario.
- Activación de luminarias por reloj astronómico.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas del proyecto de iluminación correctamente acotadas, presentando recintos comunitarios.

Elementos destacados:

- Nombre del espacio exterior comunitario según clasificación de Tabla 38 y superficie.
- Sistemas de control de iluminación, incluyendo posición de sensores, reguladores, interruptores y luminarias asociadas a dichos sistemas de control.

##### 2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.3.4.d. «Requerimiento: Sistemas de control», demostrando el cumplimiento de sistemas de control de iluminación.

##### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de iluminación, se hace referencia a sistemas de control de iluminación y luminarias asociadas.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 4. Fichas técnicas

Entregar las fichas técnicas de los sistemas de control de iluminación y luminarias asociadas.



## 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Sistemas de control de iluminación, incluyendo posición de sensores, reguladores, interruptores y luminarias asociadas a dichos sistemas de control.

### DEFINICIONES

Consultar el numeral 2.3.3.d. «Requerimiento: sistemas de control».

### REFERENCIAS

Consultar el numeral 2.3.3.d. «Requerimiento: sistemas de control».

## 2.3.5. VARIABLE: ENERGÍA RENOVABLE

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Suministrar una porción del consumo energético del proyecto a través de fuentes de energía renovable, fomentando la generación distribuida y el autoabastecimiento.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
2.3.5.a	Aporte en energías renovables	Por conjunto	Si	N: Voluntario	N: 3,5
				C: Voluntario	C: 3,5
				S: Voluntario	S: 4,0

### 2.3.5.a. REQUERIMIENTO: APOORTE EN ENERGÍAS RENOVABLES

Se deberá suministrar un porcentaje del consumo energético total del proyecto a partir de fuentes renovables. Este cálculo deberá ser realizado por un profesional competente.

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para proyectos de: copropiedad en extensión (casas en condominios), copropiedad en altura (edificios de departamentos) y proyectos compuestos por una sola vivienda.

TABLA 39. EXIGENCIAS DIFERENTES DE APOORTE EN ENERGÍA RENOVABLE SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROYECTO.

TIPOLOGÍA DE PROYECTO	EXIGENCIA DE APOORTE EN ENERGÍA RENOVABLE
Copropiedad en extensión (casas en condominios)	Aporte igual o mayor que 10%
Copropiedad en altura (edificios de departamentos)	Aporte igual o mayor que 5%
Proyectos compuestos por una sola vivienda	Aporte igual o mayor que 10%

Para proyectos rurales, se exigirá un aporte igual o mayor que 20%, independiente de su agrupamiento.

Las tecnologías generadoras de energía renovable que se podrán implementar son las siguientes:

- Sistemas solares térmicos (SST).
- Sistemas solares fotovoltaicos (SFV).
- Sistemas eólicos.
- Sistemas de cogeneración de calor y energía.
- Sistemas de calefacción con geotermia de baja entalpía
- Mini o micro-hidro.

#### 1. Sistemas solares térmicos

Las exigencias particulares de este tipo de sistemas, son las siguientes:

- Cumplir con los requerimientos técnicos indicados en el Itemizado Técnico para Proyectos de Sistemas Solares Térmicos, versión 2018 del Minvu.

#### 2. Sistemas solares fotovoltaicos

- Los sistemas que inyecten electricidad a la red se deberán dimensionar acuerdo a la metodología y parámetros de la Norma técnica de conexión y operación de equipamiento de generación en baja tensión, Ley 20571.



- Se deberá realizar un análisis técnico, económico y ambiental que fundamente la elección de almacenar electricidad en un banco de baterías o inyectarla a la red.
- En caso que el sistema inyecte a la red, se deberá cumplir con los requerimientos técnicos indicados en el Itemizado Técnico para Proyectos de Sistemas Solares Fotovoltaicos, versión 2018 del Minvu.
- Los módulos e inversores que componen el sistema, deberán contar con certificación emitida por la SEC.

### 3. Sistemas eólicos

- Podrán ser instalados en locaciones cuyo factor de planta sea igual o mayor que 0,25, de acuerdo a los datos arrojados por la herramienta Explorador Eólico del Ministerio de Energía. En caso contrario, se deberá entregar un análisis técnico y económico que demuestre la ventaja competitiva de esta tecnología respecto de otras renovables.
- Los sistemas que inyecten electricidad a la red se deberán dimensionar de acuerdo a la metodología y parámetros de la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión, Ley 20.571.

### 4. Sistemas de cogeneración de calor y energía

- Los sistemas de cogeneración a nivel distrital deberán tener un rendimiento igual o mayor que 80%.
- Los sistemas de microgeneración deberán tener un rendimiento igual o mayor que 90%.
- Los sistemas que inyecten electricidad a la red se deberán dimensionar de acuerdo a la metodología y parámetros de la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión, Ley 20.571.
- Se deberá entregar un informe de factibilidad y de elección de tecnología adecuada para cogeneración, de acuerdo a la relación entre las demandas de calor y electricidad, según los lineamientos establecidos por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética en su “Guía para la Calificación del Potencial de Cogeneración”.

### 5. Sistemas de calefacción con geotermia de baja entalpía

- Los proyectos que utilicen este tipo de sistemas, deberán cumplir con 2.3.1.b. «Requerimiento: Calefacción de viviendas».

- Los sistemas de baja entalpía deberán ser diseñados con elementos de distribución de baja temperatura, con una temperatura de fluido igual o menor que 50 °C (losa radiante o radiadores de baja temperatura).
- Los sistemas de geotermia a escala residencial, se deberán diseñar en base a los lineamientos de la Guía Técnica: Diseño de Sistemas de Intercambio Geotérmico de Circuito Cerrado, de la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR).

### 6. Mini o micro-hidro

- Los sistemas que inyecten electricidad a la red se deberán dimensionar acuerdo a la metodología y parámetros de la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión, Ley 20.571.
- Se deberá realizar un análisis técnico, económico y ambiental que habilite y fundamente la elección de almacenar electricidad en un banco de baterías o inyectarla a la red.
- Se deberá considerar la distancia entre la planta y el lugar de consumo, de manera que la caída de voltaje permita que este se mantenga dentro de los límites establecidos por la NCh 4. Si la caída de voltaje, debido a la transmisión, no permite esto, se deberá instalar un transformador.
- Se deberá entregar un estudio sobre el caudal disponible, descarga y altura de caída que determine las características de la turbina.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Informe técnico

Entregar un informe técnico de energías renovables que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Descripción de las tecnologías generadoras de energía renovable instaladas en el proyecto.
- Memoria explicativa que cubra las exigencias técnicas de cada sistema, respecto de su dimensionamiento, rendimiento, contribución solar, temperaturas de uso, inyección de electricidad a la red, certificaciones pertinentes, factor de planta, ventajas comparativas con otras tecnologías renovables, entre otros.



- Memoria de cálculo del consumo energético total del proyecto (kW o MW), incluyendo: calefacción de recintos, calefacción de agua caliente sanitaria, enfriamiento de recintos, calor de rechazo, iluminación, equipamiento eléctrico enchufado, ventilación, bombas y ascensores.
- Memoria de cálculo de la generación de energía renovable (kW o MW) y su porcentaje de aporte respecto del consumo energético total del proyecto.
- Identificación del o los profesionales responsables del informe.

## 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de climatización y/o eléctrico se hace referencia a lo siguiente:

- Sistemas de energía renovable a instalar, demostrando pertenecer a alguna de las tecnologías mencionadas, incluyendo marca y modelo.
- Características tales como: dimensionamiento, fracción solar, eficiencia y/o potencia instalada de los equipos que forman parte de los sistemas de energía renovable, según aplique.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas del o los siguientes elementos:

- Colectores solares y estanques de acumulación para agua caliente sanitaria; paneles fotovoltaicos, inversores, baterías, turbinas eólicas, turbinas eléctricas, cogeneradores y bombas de calor para sistemas geotérmicos de baja entalpía, según aplique.

### 4. Certificado

Entregar un certificado de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles que acredite la correcta instalación y puesta en marcha del sistema.

### 5. Reporte de inspección

Entregar un informe favorable de parte de la Inspección Técnica de Obras, declarando la correcta instalación y puesta en marcha del sistema.

## DEFINICIONES

**Colector solar plano:** colector diseñado para aplicaciones de aprovechamiento térmico con temperaturas inferiores a 100 °C. En estos la radiación solar incidente sobre la cubierta transparente alcanza al absorbedor que transfiere la energía al fluido de trabajo (Minvu).

**Cogeneración:** la cogeneración o CHP (sigla en inglés de Combined heat and power) es la generación simultánea de energía mecánica o electricidad y energía térmica útil, a partir de una fuente de energía (AChEE). Existen cogeneradores de diversas tecnologías, tales como: turbinas de vapor, turbinas a gas y motores diésel. El uso de la cogeneración a nivel local supone un ahorro de energía, debido a que se evitan las pérdidas por transporte de electricidad desde las centrales.

**Micro CHP:** corresponden a tecnologías de cogeneración de potencias pequeñas, aptas para el uso residencial y que llegan a potencias de hasta 50 kW.

## REFERENCIAS

Asociación Chilena de Eficiencia Energética (AChEE). Guía para la calificación del potencial de cogeneración. Chile.

Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (Atecyr), 2012. Guía técnica: Diseño de sistemas de intercambio geotérmico de circuito cerrado.

Comisión Nacional de Energía – Ministerio de Energía. Norma técnica de conexión y operación de equipamiento de generación en baja tensión. Chile.

Ministerio de Energía, 2012. Ley 20571 – Regula el pago de tarifas eléctricas de las generadoras residenciales. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Itemizado técnico para proyectos de sistemas solares térmicos. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Itemizado técnico para proyectos de sistemas solares fotovoltaicos. Chile.





## 3. CATEGORÍA: AGUA

### 3.1. SUBCATEGORÍA: ESTRATEGIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y CONTROL DE SU CALIDAD

#### 3.1.1. VARIABLE: ABASTECIMIENTO SUSTENTABLE Y CALIDAD DEL AGUA

##### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Asegurar un abastecimiento de agua sustentable y adecuado para la realidad local, además de garantizar su calidad para el consumo humano.

##### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
3.1.1.a	Abastecimiento sustentable con tecnologías alternativas y calidad del agua	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 3,0
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,0

#### 3.1.1.a. REQUERIMIENTO: ABASTECIMIENTO SUSTENTABLE CON TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS Y CALIDAD DEL AGUA

En el caso de zonas rurales no urbanizadas en donde no exista, por parte de una empresa sanitaria o de una organización de agua potable rural (APR), la factibilidad de suministro de agua potable, el proyecto deberá contar con un sistema de abastecimiento alternativo para asegurar su provisión y calidad.

El sistema de abastecimiento alternativo deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- Extraer agua a partir de una fuente natural, a través de tecnologías como recolección de agua de niebla, extracción de agua de pozos, vertientes u otras.
- Contar con aprobación del proyecto y autorización de funcionamiento, según indique la normativa vigente.
- Asegurar un rendimiento mínimo, calculado en 1,5 litros/persona/día de agua apta para beber según la OMS (Howard & Bartram, 2003), y de 70 litros/persona/día de agua apta para satisfacer las necesidades tanto de consumo como de higiene (SISS, 2009).
- Garantizar la calidad del agua suministrada, según indique la NCh 409/1:2005, lo cual deberá ser ensayado por un laboratorio acreditado.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o sanitario se hace referencia a lo siguiente:

- Descripción del sistema propuesto, indicando marca, modelo, fuente de extracción, tecnología de captación y tratamiento.
- Rendimiento mínimo del sistema en litros/día, según el número de personas al que servirá.
- Indicar la calidad del agua esperada a partir del sistema, según indicaciones de la NCh 409/1:2005.

### 2. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los dispositivos de abastecimiento sustentable con tecnologías alternativas, indicando rendimiento y calidad del agua suministrada.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Informe técnico

Entregar un informe de estándar de calidad del agua emitido por un laboratorio acreditado que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Estándar de calidad del agua que provee el sistema, según la NCh 409/1:2005.

- Rendimiento del sistema en litros/persona/día.

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación y operación del sistema de abastecimiento sustentable con tecnologías alternativas.

## DEFINICIONES

**Laboratorio acreditado:** laboratorio de ensayo al cual se le ha otorgado la acreditación por parte del Instituto Nacional de Normalización de Chile (INN) (SISS, 2016). Directorio disponible en el sitio web <http://acreditacion.innonline.cl/>

**Sistema de abastecimiento de agua potable:** conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento, almacenamiento y conducción de agua potable; redes de distribución, arranques de agua potable, incluyendo el medidor de consumo, grifos públicos u otras, que permiten abastecer de agua potable a un núcleo de población determinado (SISS, 2016).

## REFERENCIAS

Howard, G. & Bartram J., 2003. Domestic water quantity, service level and health. World Health Organization (WHO). Suiza.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2009. Consumo de agua potable 2007-2008. Chile.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2016. Glosario Superintendencia de Servicios Sanitarios. Chile.



## 3.2. SUBCATEGORÍA: MINIMIZACIÓN DE CONSUMO DESDE EL DISEÑO

### 3.2.1. VARIABLE: CONSUMO INTERNO DE AGUA

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover el diseño y especificación de instalaciones y artefactos de bajo consumo de agua al interior de las viviendas y en los espacios de uso común del proyecto.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
3.2.1.a	Artefactos sanitarios eficientes	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

#### 3.2.1.a. REQUERIMIENTO: ARTEFACTOS SANITARIOS EFICIENTES

Todas las viviendas y espacios de uso común del proyecto deberán contar con artefactos sanitarios y griferías de bajo consumo de agua potable. Su caudal deberá estar explícito en las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o sanitario y, en todos los casos, deberá ser menor que lo indicado en la siguiente tabla:

ARTEFACTO O GRIFERÍA	APLICA A	CAUDAL MÁXIMO
Inodoro	Vivienda / Uso común	6 litros/descarga
Urinario	Uso común	3 litros/descarga
Llave de ducha / Tina	Vivienda / Uso común	8 litros/minuto a una presión de 80 psi
Llave de lavamanos	Vivienda / Uso común	8 litros/minuto a una presión de 60 psi
Llave de lavaplatos	Vivienda / Uso común	8 litros/minuto a una presión de 60 psi
Llave de lavadero	Vivienda / Uso común	10 litros/minuto a una presión de 60 psi

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu a partir de datos disponibles en el mercado.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Memoria de cálculo

Entregar archivo Excel 3.2.1.a. «Cálculo indicadores de agua», demostrando que todos los artefactos sanitarios y griferías del proyecto, tanto en viviendas como en espacios de uso común, cumplen con los caudales exigidos.

Además, se deberá completar el procedimiento de cálculo de indicadores para determinar la reducción integral de demanda de agua en operación.

##### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o sanitario, se hace referencia a artefactos sanitarios y griferías, indicando marca, modelo y caudales asociados.

##### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de artefactos sanitarios y griferías, indicando marca, modelo y caudales asociados.

#### EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de artefactos sanitarios y griferías según marca y modelo especificados en etapa de diseño.

#### DEFINICIONES

No aplica.

#### REFERENCIAS

No aplica.



## 3.2.2. VARIABLE: CONSUMO EXTERNO DE AGUA

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir el uso de agua potable para irrigación del paisajismo de acuerdo a la realidad hídrica de las diferentes zonas de Chile.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
3.2.2.a	Paisajismo de bajo requerimiento hídrico	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Obligatorio	N: –
				C: Obligatorio	C: –
				S: Voluntario	S: 1,5
3.2.2.b	Paisajismo de bajo requerimiento hídrico mejorado	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 3,0
				C: Voluntario	C: 3,0
				S: Voluntario	S: 3,0
3.2.2.c	Riego eficiente	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Obligatorio	N: –
				C: Obligatorio	C: –
				S: Voluntario	S: 1,5
3.2.2.d	Riego eficiente mejorado	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

### 3.2.2.a. REQUERIMIENTO: PAISAJISMO DE BAJO REQUERIMIENTO HÍDRICO

#### Posibilidad de exención

Nota: Proyectos que no incorporen superficies de paisajismo, podrán eximirse de este requerimiento.

#### Requerimiento

El paisajismo en superficies exteriores deberá ser diseñado de acuerdo a la realidad hídrica de la zona en que se ubica el proyecto, reduciendo la evapotranspiración en al menos un 30% respecto de una línea base referencial.

#### Superficie de paisajismo

Las superficies de paisajismo deberán ser conformadas por especies vegetales y otros elementos complementarios, entre los cuales se podrán incluir superficies cubiertas por mulch, techos verdes y otros que incorporen un riego tecnificado. Por otro lado, se excluirán de la superficie de paisajismo pavimentos como radieres, baldosas o adoquines.

#### Para proyectos con copropiedad

Se deberá declarar la superficie de paisajismo presente en áreas comunitarias del proyecto.

#### Para proyectos con viviendas unifamiliares sin copropiedad

Se deberá declarar la superficie de paisajismo presente en áreas privadas del proyecto (patios y antejardines).

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 3.2.2.a. «Requerimiento: Paisajismo de bajo requerimiento hídrico», demostrando un porcentaje de reducción en evapotranspiración respecto de un proyecto de referencia, según los procedimientos indicados en el Anexo 1.

##### 2. Planimetría

Dibujo de fondo: Planta de paisajismo correctamente acotada, presentando todos los sectores de paisajismo.

Elementos destacados:

- Delimitar los contornos de los sectores de paisajismo, e identificarlos con diferentes tramas, colores y etiquetas de texto. Indicar superficies correspondientes.
- Identificar las especies incorporadas en el proyecto mediante simbología única, etiqueta de texto e imagen referencial.
- Incluir un cuadro resumen que incluya todos los sectores de paisajismo, sus correspondientes especies vegetales y su cantidad.



### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o paisajismo se hace referencia a especies vegetales contempladas para los sectores de paisajismo.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta implementación de sectores de paisajismo y las especies vegetales plantadas.

#### DEFINICIONES

**Coefficiente de paisajismo (KL):** constante utilizada para calcular la tasa de evapotranspiración, a partir de factores de especie, densidad y microclima de la zona (USGBC, 2016).

**Mulch:** cubierta o mantillo sobre el suelo de materiales orgánicos, tales como: hojas, astillas, corteza, coníferas de pino, cáscaras de nuez y compost grueso; e inorgánicos, tales como: minerales, grava, granito, piedras de río y volcánicas.

#### REFERENCIAS

Clark, J.R., Costello, L.R., Matheny, N.P., 1991. Estimating water requirements of landscape plantings. The landscape coefficient method. Traducido por Bures, S. Revista Horticultura 180, p. 120-127.

### 3.2.2.b. REQUERIMIENTO: PAISAJISMO DE BAJO REQUERIMIENTO HÍDRICO MEJORADO

Este requerimiento de carácter voluntario funciona como un complemento a 3.2.2.a, entregando puntaje adicional a proyectos que reduzcan la evapotranspiración en al menos un 50% respecto de una línea base referencial.

La evidencia para etapa de diseño y construcción para este requerimiento, es equivalente a la suministrada en 3.2.2.a.

#### EVIDENCIA PARA ETAPA DE DISEÑO

Utiliza la evidencia del requerimiento 3.2.2.a.

#### EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Utiliza la evidencia del requerimiento 3.2.2.a.

#### DEFINICIONES

Consultar 3.2.2.a. Requerimiento: Paisajismo de bajo requerimiento hídrico.

#### REFERENCIAS

Consultar 3.2.2.a. Requerimiento: Paisajismo de bajo requerimiento hídrico.

### 3.2.2.c. REQUERIMIENTO: RIEGO EFICIENTE

#### Posibilidad de exención

Nota: Proyectos que no incorporen superficies de paisajismo, podrán eximirse de este requerimiento mínimo en las macrozonas norte y centro.

#### Requerimiento

El proyecto deberá contar con irrigación eficiente acorde con el proyecto de paisajismo, demostrando una reducción de al menos un 20% en la demanda de agua para riego respecto de una línea base referencial.

El sistema de irrigación se deberá escoger en función de su factor de eficiencia, utilizando la siguiente tabla:



TABLA 41. SISTEMAS DE RIEGO Y SU CORRESPONDIENTE FACTOR DE EFICIENCIA.

SISTEMA DE RIEGO	FACTOR DE EFICIENCIA (IE)
Riego por manguera (eficiencia de referencia)	0,50
Sistemas de riego no automatizados	0,50
Aspersión (regador de impacto)	0,75
Aspersión (boquilla fija y rotores)	0,80
Aspersión (rotores MP rotador)	0,85
Microjet y micro-aspersores	0,85
Goteo	0,90

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del Instituto de la Construcción, 2014.

## EVIDENCIA PARA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: Plano de sistema de riego zonificado.

Planos de detalles de sistema de irrigación eficiente.

### 2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 3.2.2.c. «Requerimiento: Riego eficiente», demostrando un porcentaje de reducción de demanda de agua para paisajismo respecto de un proyecto de referencia, según los procedimientos indicados en el Anexo 2.

### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o paisajismo, se hace referencia a los sistemas de riego para paisajismo, en concordancia con los datos ingresados en la Evidencia N° 1. Memoria de cálculo.

### 4. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los sistemas de riego para paisajismo, en concordancia con los datos ingresados en la Evidencia N° 1. Memoria de cálculo.

## EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de sistemas de riego para paisajismo en espacios comunitarios, en concordancia con los datos ingresados en la Evidencia N° 1. Memoria de cálculo.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

Instituto de la Construcción, 2014. Manual de Evaluación y Calificación de la Certificación de Edificio Sustentable. Chile.

## 3.2.2.d. REQUERIMIENTO: RIEGO EFICIENTE MEJORADO

Este requerimiento de carácter voluntario funciona como un complemento a 3.2.2.c, entregando puntaje adicional a proyectos que demuestren una reducción de al menos un 50% en la demanda de agua para riego respecto de una línea base referencial..

La evidencia para etapa de diseño y construcción de este requerimiento, es equivalente a la suministrada en 3.2.2.c.

## EVIDENCIA PARA ETAPA DE DISEÑO

Utiliza la evidencia del requerimiento 3.2.2.c.

## EVIDENCIA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Utiliza la evidencia del requerimiento 3.2.2.c.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

Consultar 3.2.2.c. Requerimiento: Riego eficiente.



## 3.3. SUBCATEGORÍA: ESTRATEGIAS DE REUTILIZACIÓN

### 3.3.1. VARIABLE: ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar estrategias y soluciones que permitan reducir el consumo de agua al interior y exterior de las viviendas, implementando sistemas de reutilización, tratamiento de agua residual y captación de aguas lluvias.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
3.3.1.a	Estrategias de diseño para la reutilización del agua	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 2,0
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,0

#### 3.3.1.a. REQUERIMIENTO: ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA

El proyecto deberá implementar al menos uno de los siguientes sistemas:

##### 1. Sistema de reutilización de aguas grises

Diseñar un sistema de reutilización de aguas grises según lo establecido en el “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises” o en los Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas 2018, considerando además lo siguiente:

- Diseñar la capacidad de almacenamiento diario del depósito de aguas grises en función de las necesidades de riego, según cálculo solicitado en 3.2.2.c. Requerimiento: Riego Eficiente.
- Consultar el Anexo 5 para mayor información sobre los sistemas de reutilización de aguas grises.

##### 2. Sistema de tratamiento de aguas servidas o negras

Diseñar un sistema de tratamiento de aguas servidas o negras según lo establecido en la normativa y/o en los reglamentos vigentes, basándose en métodos biológicos para su posterior uso en riego y considerando las siguientes medidas generales:

- Diseñar el sistema según uno de los siguientes métodos de tratamiento biológico: lechos bacterianos, lodos activados, cultivos de algas y biofiltros.
- Complementariamente a los sistemas anteriormente mencionados, incorporar métodos de desinfección para aguas residuales, tales como: radiación ultravioleta (UV), ozono y/o cloro.
- Consultar el Anexo 4, para mayor información sobre los sistemas de tratamiento de aguas negras.

##### 3. Baños secos

Un baño seco es una solución que no requiere agua o conexión a redes de agua residual. Por esta razón, deberá ser exclusivo para zonas con restricción de uso de agua, de acuerdo a lo indicado en los mapas publicados por la Dirección General de Aguas (DGA) en <http://www.dga.cl/limitacionrestriccionagua/Paginas/default.aspx> (consultado en enero de 2019).

Como medidas generales, el baño seco deberá considerar lo siguiente:

- El diseño deberá utilizar soluciones herméticas que no contaminen los suelos ni napas subterráneas, y en las que exista la posibilidad de retirar las fecas convertidas en lodos.
- El baño seco deberá contar, como mínimo, con extracción de aire para secar las fecas y captación solar para secar la materia orgánica.
- Consultar el Anexo 4, para mayor información sobre los baños secos.

##### 4. Sistema de recolección de aguas lluvias

Se deberá calcular la capacidad óptima del depósito del sistema para uso externo/interno, utilizando los procedimientos del Anexo 6.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Memoria de cálculo (condicional)

En caso de que el proyecto contemple un sistema de recolección de aguas lluvias: Entregar el archivo Excel 3.3.1.a. «Requerimiento: Estrategias de diseño para la reutilización del agua», demostrando el correcto dimensionamiento del depósito para almacenamiento, utilizando los procedimientos del Anexo 6.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o sanitario se hace referencia a lo siguiente:

- Instalación de un sistema para reutilización de aguas grises, tratamiento de aguas servidas, baños secos y/o recolección de aguas lluvias.
- Indicaciones de cumplimiento de la normativa vigente; separación e identificación de redes, capacidad de almacenamiento, métodos de tratamiento biológico y desinfección; marcas y modelos de equipos asociados; en caso de que aplique.

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los sistemas para la reutilización del agua, indicando capacidad de almacenamiento, métodos de tratamiento biológico y desinfección; marcas y modelos de equipos asociados; en caso de que aplique.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto contemple sistema de reutilización de aguas lluvias, sistema de tratamiento de aguas servidas o negras, o baños secos: entregar un certificado o documento de aprobación del proyecto de la autoridad sanitaria correspondiente.

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos (de cada uno, en caso de que aplique):

- Correcto funcionamiento del sistema de reutilización de agua.

- Origen y destino de las aguas grises.
- Separación de redes de agua potable, aguas grises y alcantarillado (aguas negras).
- Capacidad de almacenamiento de estanques de acumulación.
- Métodos de tratamiento biológico y desinfección.
- Marcas y modelos de equipos asociados.

## DEFINICIONES

**Aguas grises:** aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros; excluyendo las aguas negras (Ley 21.075, 2018).

**Aguas grises tratadas:** aquellas que se han sometido a los procesos de tratamiento requeridos para el uso previsto (Ley 21.075, 2018).

**Planta de tratamiento de aguas grises:** instalaciones y equipamiento destinados al proceso de depuración de estas, con el objeto de alcanzar los estándares exigidos para su reutilización (Ley 21.075, 2018).

**Aguas negras:** aguas residuales que contienen excretas (Ley 21.075, 2018).

**Agua potable:** es el agua que cumple con las condiciones mínimas de calidad del agua establecidas en la NCh 409/1:2005 – Agua potable – Parte 1: Requisitos, y NCh 409/2:2005 – Agua potable – Parte 2: Muestreo. Ningún prestador podrá, por tanto, entregar o suministrar agua a sus usuarios en condiciones distintas a las señaladas en dicha normativa, salvo que tenga autorización de la autoridad de Salud (SISS, 2013).

**Aguas servidas domésticas:** aguas residuales que contienen los desechos de una edificación, compuestas por aguas grises y aguas negras (Ley 21.075, 2018).

**Aguas servidas tratadas:** aguas servidas procesadas en sistemas de tratamiento para satisfacer los requisitos de calidad señalados en la normativa vigente, de acuerdo con la clase de cuerpo receptor en el que serán descargadas esas aguas o a sus posibilidades de uso posterior (Estándares de construcción sustentable para viviendas – Tomo 3, 2018).

**Disposición de aguas servidas o aguas residuales:** evacuación de dichas aguas en cuerpos receptores, en las condiciones técnicas y sanitarias establecidas en las normas respectivas, o en sistemas de tratamiento (SISS, 2013).





**Reutilización de aguas grises:** la aplicación de aquellas una vez que se han sometido al tratamiento exigido para el uso autorizado (Ley 21.075, 2018).

**Sistema de reutilización de aguas grises:** conjunto de instalaciones destinadas a la recolección, tratamiento, almacenamiento y conducción de las aguas grises para su uso en la alternativa de reutilización que se proyecte. Incluye, además, instalaciones para el uso del efluente tratado, el cual debe cumplir con la calidad para el uso previsto, definida en la reglamentación. Las plantas de tratamiento de aguas grises se entenderán admitidas como uso de suelo para efectos de su emplazamiento, debiendo respetar las condiciones que al efecto establezca la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Ley 21.075, 2018).

**Sistemas de reutilización de aguas grises domiciliarios:** aquellos en que se aprovechan estas aguas al interior del inmueble en que se producen y tratan, para los fines que se autorizan (Ley 21.075, 2018).

**Sistemas de reutilización de aguas grises domiciliarios colectivos:** aquellos en que se aprovechan estas aguas que se producen y tratan al interior de un edificio o conjunto de edificaciones que conforman un condominio o comunidad (Ley 21.075, 2018).

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2004. Norma Chilena 409/2. Agua potable – Parte 2: Muestreo. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2005. Norma Chilena 409/1. Agua potable – Parte 1: Requisitos. Chile.

Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2018. Ley 21075 – Regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises. Chile.

Ministerio de Salud (Minsal), 2019. Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises. Chile.

## 3.4. SUBCATEGORÍA: GESTIÓN DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

### 3.4.1. VARIABLE: GESTIÓN DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir el consumo y contaminación del agua y suelos en el proceso de construcción.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
3.4.1.a	Gestión del agua durante la construcción	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

#### 3.4.1.a. REQUERIMIENTO: GESTIÓN DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

En la etapa de diseño, las especificaciones técnicas del proyecto sanitario deberán exigir el desarrollo e implementación de un “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”, de parte de la empresa constructora, según lo establecido en el Anexo 7 de este manual.

El Plan deberá incluir las siguientes medidas obligatorias y al menos una de las medidas voluntarias:

#### Medidas obligatorias

- Uso eficiente y optimización del consumo de agua potable en las instalaciones de faenas.
- Prevención y/o minimización de la contaminación del agua y suelo durante la construcción.

#### Medidas voluntarias

- Estrategias de eficiencia hídrica en los procesos de construcción.
- Manejo de las aguas lluvias durante la construcción.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la exigencia de desarrollar e implementar el “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”, según lo establecido en el Anexo 7.

### 2. Planimetría

Dibujo de fondo: planta de instalación de faena correctamente acotada.

Elementos destacados:

#### 2.1. Zonas

- Zonificar e identificar las diferentes áreas de trabajo de la obra indicando las actividades que ocurren en ellas.

#### 2.2. Medidas obligatorias

##### 2.2.1. Uso eficiente y optimización del consumo de agua potable en las instalaciones de faenas

- Ubicación de artefactos sanitarios eficientes, baños secos, químicos u otras alternativas consideradas.

##### 2.2.2. Prevención y/o minimización de la contaminación del agua y suelo durante la construcción

- Área para preparación de mezcla y soluciones.
- Barreras antiarrastre de materiales por escorrentía.
- Área de limpieza de vehículos y maquinarias.
- Canaleta perimetral de recepción de efluentes de la limpieza de vehículos.

#### 2.3. Medidas voluntarias

##### 2.3.1. Estrategias de eficiencia hídrica en los procesos de construcción

- No aplica.

##### 2.3.2. Manejo de aguas pluviales

- Sistema de evacuación de aguas lluvias.
- Barreras o diques de acumulación.
- Cunetas, zanjas y/o sumideros, además de trampas de sedimentos.
- Infraestructuras de riego y drenaje, en caso de sitios localizados en zonas agrícolas.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los siguientes elementos, en caso de que sean implementados como medidas dentro del Plan:

- Artefactos sanitarios eficientes, de acuerdo a las exigencias del requerimiento 3.2.1.a.
- Baños químicos o secos.

### 4. Plan

Entregar el documento “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”, según lo establecido en el Anexo 7.

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta implementación de las medidas del “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”, documentando de manera periódica, a través de la inspección en obra y el registro de actividades voluntarias y obligatorias del Plan.

Verificar en terreno la correcta ejecución periódica del “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”.

## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

Cámara Chilena de la Construcción (CChC), 2014. Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción. Chile.



## 3.5. SUBCATEGORÍA: CONTROL Y SUPERVISIÓN DURANTE LA OPERACIÓN

### 3.5.1. VARIABLE: MEDICIÓN Y MONITOREO DEL AGUA DURANTE LA OPERACIÓN

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover la reducción voluntaria del consumo de agua en viviendas y espacios comunitarios durante la operación del proyecto, mediante el suministro de sistemas de monitoreo y registro.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
3.5.1.a	Medición y monitoreo del agua durante la operación	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 2,0
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,0

#### 3.5.1.a. REQUERIMIENTO: MEDICIÓN Y MONITOREO DEL AGUA DURANTE LA OPERACIÓN

Todas las viviendas y recintos comunitarios del proyecto deberán contar con instalación de medidores inteligentes (smart metering) para el monitoreo y registro de consumos de agua potable en la etapa de operación.

Los medidores inteligentes deberán tener las siguientes capacidades.

- Estar conectados a la red central del suministro de cada vivienda y de recintos comunitarios.
- Entregar fácil acceso a los usuarios y a la administración del proyecto.
- Medir y crear un registro sobre consumos de agua, transmitiendo esta información a una pantalla, servicio web o smartphone, con un lenguaje sencillo y directo.
- Enviar reportes automatizados o por demanda sobre consumos horarios, semanales o mensuales.

- Contar con un sensor fijado al suministro de agua entrante en diferentes recintos de la vivienda, de manera de identificar problemas futuros, como fugas de agua.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o sanitario se hace referencia a la instalación de medidores inteligentes para consumo de agua en viviendas y recintos comunitarios del proyecto, indicando marca y modelo.

##### 2. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los medidores inteligentes, indicando las características generales de los equipos en concordancia con las capacidades descritas en el requerimiento.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de los monitores inteligentes en viviendas y recintos comunitarios, indicando la marca y modelo, capacidad de monitoreo, registro y transmisión de datos, en concordancia con lo declarado en las especificaciones técnicas.

#### DEFINICIONES

**Medidor accesible:** el medidor deberá estar ubicado de tal forma que el ocupante pueda acceder a él fácilmente y de manera regular para monitorear y realizar lecturas (SISS, 2003).

**Medidores inteligentes (Smart Metering):** corresponden a un tipo de medidor (eléctrico, de agua o de gas) que calcula el consumo de una forma más detallada que los contadores convencionales. Adicionalmente, ofrece la posibilidad de comunicar la información a través de alguna red o en forma remota a un centro de control de la compañía de servicios local, la cual puede utilizar los datos a efecto de facturación o seguimiento (MOP, 2012).

#### REFERENCIAS

Ministerio de Obras Públicas, 2012. Consumos y caudales de referencia por artefacto de los términos de referencia estandarizados (TDRé). Chile.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2003. Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado. Chile.



## 4. CATEGORÍA: MATERIALES Y RESIDUOS

### 4.1. SUBCATEGORÍA: MATERIALES CON ATRIBUTOS SUSTENTABLES

#### 4.1.1. VARIABLE: DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

##### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar la selección, especificación y adquisición de materiales y productos de construcción que proporcionen información acerca de su ciclo de vida (ACV) y sus potenciales impactos ambientales.

##### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.1.1.a	Declaración ambiental de productos de construcción	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N:2,5
				C: Voluntario	C:2,5
				S: Voluntario	S:2,5

#### 4.1.1.a. REQUERIMIENTO: DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Al menos un 5% del presupuesto (basado en el costo) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 43), deberá contar con declaración ambiental de productos (DAP), en conformidad con las normas ISO 14025:2012 e ISO 21930:2017 (o sus versiones NCh).

Las declaraciones deberán contar con enfoque “de cuna a puerta” y declarar impactos sobre los siguientes indicadores, como mínimo:



TABLA 42. INDICADORES PARA DECLARACIONES AMBIENTALES.

INDICADOR OBLIGATORIO	AL MENOS TRES DE LOS SIGUIENTES INDICADORES
Potencial de calentamiento global (efecto invernadero) en CO <sub>2</sub> eq	Agotamiento de la capa de ozono estratosférica, en kg CFC-11 eq
	Acidificación de tierras y fuentes de agua, en kg SO <sub>2</sub> eq o kg/mol H <sup>+</sup> eq
	Eutrofización, en kg N eq o kg PO <sub>4</sub> (fosfato) eq
	Formación de ozono troposférico, en kg NO <sub>x</sub> o kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (etileno)
	Agotamiento de los recursos energéticos no renovables, en MJ

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

TABLA 43. ELEMENTOS PERMANENTES DE LA CONSTRUCCIÓN.

ELEMENTOS PERMANENTES
Cimientos
Muros
Estructuras
Ventanas y puertas
Paneles y placas
Cubiertas
Terminaciones interiores
Terminaciones exteriores

Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas, Tomo 4: Materiales y residuos. Tabla 4.2 (Minvu, 2018).

TABLA 44. PRINCIPALES MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SUS UNIDADES DECLARADAS REFERENCIALES.

ELEMENTOS PERMANENTES	UNIDAD DECLARADA REFERENCIAL
Acero	Kilogramo (kg)
Madera	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> )
Yeso cartón	Metros cuadrados (m <sup>2</sup> )
Hormigón	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> )
Ladrillo	Kilogramos (kg)
Aislación	Metros cuadrados (m <sup>2</sup> )

Fuente: Código de construcción sustentable, versión 1 (Minvu, 2014)

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.1.a. Requerimiento: Declaración ambiental de productos de construcción”, completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales que cuentan con DAP, **durante la etapa de diseño**.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a productos que cuentan con declaración ambiental.

### 3. Certificado

Entregar declaraciones ambientales de productos, en concordancia con lo declarado en la planilla de trazabilidad y especificaciones técnicas. Todas las declaraciones deberán ir combinadas en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.1.a. Requerimiento: Declaración ambiental de productos de construcción”, completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales que cuentan con DAP, **durante la etapa de construcción**.

### 5. Guía de despacho

Entregar una copia digital de las guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el Asesor, dando cuenta del ingreso a la obra de los materiales con DAP.

## DEFINICIONES

**Declaración Ambiental de Productos (DAP) o ecoetiquetas tipo III:** es una declaración voluntaria basada en el estándar ISO 14025:2012, cuyo objetivo es promover los atributos de la sustentabilidad en el ciclo de vida de los productos y servicios, estimulando la demanda y mejorando su competitividad en el mercado. Este tipo de declaración voluntaria es un informe estándar de los atributos de sustentabilidad y de los potenciales impactos medioambientales de un producto o servicio.



Una DAP contiene información basada en un análisis de ciclo de vida (ACV). Una herramienta de ACV sólida, se define según:

- Su cumplimiento con la NCh-ISO 14040:2012 y la NCh-ISO14040:2012.
- Debe cubrir, como mínimo, un módulo del ciclo de vida del producto de construcción, “de la cuna a la puerta”.
- Utiliza información de un ACV que toma en cuenta las condiciones locales, según UNE-CEN/TR 15941:2011 IN.

Para llevar a cabo una comparación entre un mismo tipo de producto solo será posible para aquellos cuya DAP haya sido realizada utilizando el mismo enfoque o límites del sistema (“de la cuna a la puerta” o “de la cuna a la tumba”), la misma función y que hubieran sido desarrolladas usando la misma Regla de Categoría de Producto según se indica en ISO 14025:2012, Sección 6.7.2 Requirements for comparability.

**Reglas de Categoría de Producto (RCP):** guía detallada y conjunto de procedimientos para el análisis de ciclo de vida. El operador de programa es el responsable de su desarrollo, utilizando un protocolo establecido, que incluye una consulta pública y revisión por parte de un panel de expertos de la industria, tanto del ACV, así como del producto y su fabricación (Minvu, 2016).

**Materiales permanentemente instalados:** son aquellos que tienen un propósito estructural, o bien se encuentran fijos a una estructura principal, teniendo un periodo mínimo de permanencia en la edificación de, a lo menos, tres años postocupación y previo a su reemplazo por otro con similar función.

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2016. Manual para la implementación de declaraciones ambientales de productos de construcción. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2000. Norma chilena-ISO 14020. Etiquetas y declaraciones ambientales – Principios generales. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2012. Norma chilena-ISO 14025. Etiquetas y declaraciones ambientales – declaraciones ambientales tipo III – Principios y procedimientos. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2012. Norma chilena-ISO 14040. Gestión ambiental – Evaluación del ciclo de vida – Principios y estructura. Chile.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2012. Norma chilena-ISO 14044. Gestión ambiental – Evaluación del ciclo de vida – Requisitos y directrices. Chile.

Asociación Española de Normalización (Aenor), 2007. Norma UNE ISO, 21930. Sostenibilidad en la Construcción de edificios. Declaración ambiental de productos de construcción. España.

Asociación Española de Normalización (Aenor), 2012. Norma UNE-EN,15804. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. España.

Asociación Española de Normalización (Aenor), 2011. Norma UNE-CEN/TR, 15941. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Metodología para la selección y uso de datos genéricos. España.



## 4.1.2. VARIABLE: MADERAS CON CERTIFICACIÓN DE GESTIÓN SUSTENTABLE

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover el uso de materias primas provenientes de bosques gestionados en forma sustentable, previniendo de esta forma el agotamiento de recursos forestales finitos, y colaborando con la protección y conservación de ecosistemas.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.1.2.a	Maderas con certificación de gestión sustentable	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N:2,0
				C: Voluntario	C:2,0
				S: Voluntario	S:2,0

### 4.1.2.a. REQUERIMIENTO: MADERAS CON CERTIFICACIÓN DE GESTIÓN SUSTENTABLE

Al menos un 10% del presupuesto (basado en el costo) de partidas que conforman elementos de madera permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 45), deberá contar con alguna certificación de manejo sustentable de bosques, tales como: FSC, SFI (Sustainable Forest Initiative) o PEFC (CERTFOR en Chile). Cada proveedor de productos de madera deberá contar con certificación de Cadena de Custodia (CoC).

Se prohíbe el uso de maderas tropicales dentro de este requerimiento debido a su impacto en el equilibrio de los ecosistemas.

TABLA 45. ELEMENTOS PERMANENTES DE LA CONSTRUCCIÓN.

ELEMENTOS PERMANENTES
Estructuras
Ventanas y puertas
Paneles y placas
Terminaciones interiores
Terminaciones exteriores

Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas, Tomo 4: Materiales y residuos. Tabla 4.3 (Minvu, 2018).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.2.a. Requerimiento: Maderas con certificación de gestión sustentable”, completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los elementos de madera que cuentan con certificación de manejo sustentable, **durante la etapa de diseño**.

#### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia elementos de madera que cuentan con certificación de manejo sustentable.

#### 3. Certificado

Entregar los certificados de manejo sustentable de maderas y cadena de custodia (COC), en concordancia con lo declarado en la planilla de trazabilidad y especificaciones técnicas. Todas las certificaciones deberán ir combinadas en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 4. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.2.a. Requerimiento: Maderas con certificación de gestión sustentable”, completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los elementos de madera que cuentan con certificación de manejo sustentable, **durante la etapa de construcción**.

#### 5. Guía de despacho

Entregar copia digital de las guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el Asesor, dando cuenta del ingreso a la obra de los elementos de madera que cuentan con certificación de manejo sustentable.

### DEFINICIONES

**Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC):** es una organización internacional no gubernamental, sin fines de lucro, dedicada a promover el manejo sustentable de los bosques (MFS), a través de la certificación de terceros independientes. Esta certificación cuenta con su homóloga nacional, denominada CERTFOR.

**Certificación de Manejo Forestal Sustentable (Certfor):** sello nacional de manejo forestal sustentable, creado en 2002, y que dos años más tarde fue homologado a su equivalente europeo PEFC. Esta certificación exige que las empresas demuestren alcanzar los estándares definidos en nueve áreas.

**Forest Stewardship Council (FSC):** sistema de certificación forestal no gubernamental, independiente e internacional, constituido formalmente en 1994 con el objeto de identificar los bosques bien manejados y los productos de madera fabricados responsablemente.

**Maderas tropicales:** son aquellas especies que crecen en locaciones entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio. Algunas pueden contar con certificaciones FSC o PEFC, aunque, en su mayoría, provienen de talas ilegales y mercados informales. Muchas de estas especies se consideran en peligro y son vitales para la conservación de los ecosistemas.

**Certificación de Cadena de Custodia (COC):** Se otorga a las empresas que procesan, fabrican y/o venden productos hechos de madera certificada, permitiendo verificar que la madera u otros productos forestales utilizados por la industria proceden de bosques gestionados de acuerdo a criterios de sostenibilidad. Constituye la etapa posterior a la certificación de los bosques y es un procedimiento necesario para poder asegurar, el uso de materias primas legales y sostenibles.

## REFERENCIAS

Sistema Chileno de Certificación de Manejo Forestal Sustentable (Certfor). Disponible en: <https://certfor.org/> (consultado en mayo de 2019).

Corporación Chilena de la Madera (Corma). Disponible en: <https://www.corma.cl/medioambiente/sustentabilidad-ambiental/certificacion-de-manejo-forestal-sustentable/> (consultado en mayo de 2019).

Forest Stewardship Council Chile (FSC). Disponible en: <https://cl.fsc.org/es-cl> (consultado en mayo de 2019).

Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC). Disponible en <http://www.pefc.org/> (consultado en mayo de 2019).

United States Green Building Council (USGBC), 2009. MR Credit 6 y 7 Certified Wood. LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, v2009. Estados Unidos.

United States Green Building Council (USGBC), 2013. MR Credit: Certified tropical wood. LEED Reference guide for homes design and construction, v4. Estados Unidos.

## 4.1.3. VARIABLE: MATERIALES NACIONALES O REGIONALES

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar el uso de materiales y productos que sean elaborados con recursos naturales de la zona, con lo cual se aporta a la economía local y se reducen los impactos ambientales, producto del transporte y otros.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.1.3.a	Materiales nacionales o regionales	Por conjunto	No	N: Obligatorio	N: 2,0
				C: Obligatorio	C: 2,0
				S: Obligatorio	S: 2,0

### 4.1.3.a. REQUERIMIENTO: MATERIALES NACIONALES O REGIONALES

Al menos un 20% del presupuesto total de la obra (basado en el costo) deberá corresponder a materiales extraídos, cosechados, recuperados y manufacturados en Chile (nacionales) o en un radio de 1.000 kilómetros respecto al emplazamiento del proyecto (regionales).

En el caso de productos para la construcción cuya composición no sea 100% nacional o regional, su incidencia en el presupuesto se calculará por peso, de acuerdo al porcentaje de material nacional o regional empleado en su fabricación.

Por ejemplo, un producto cuya composición contenga un 20% de material nacional, tendrá una incidencia del 20% de su costo en el presupuesto final.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.3.1.a. Requerimiento: Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios”, completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo,**





correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales nacionales o regionales, **durante la etapa de diseño.**

## 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia materiales nacionales o regionales utilizados en el proyecto, indicando proveedor, marca, lugar de extracción y lugar de manufactura.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.3.1.a. Requerimiento: Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios”, completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales nacionales o regionales, **durante la etapa de construcción.**

### 4. Guía de despacho

Entregar una copia digital de las guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el asesor, dando cuenta del ingreso a la obra de los materiales nacionales o regionales.

**DEFINICIONES** No aplica.

**REFERENCIAS** No aplica.

## 4.1.4. VARIABLE: MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir el impacto ambiental producto de la extracción y procesamiento de materiales vírgenes, a través de la selección, especificación e instalación de materiales y productos que incorporen materias primas provenientes de reutilización y reciclaje.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.1.4.a	Materiales con contenido reciclado	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 2,0
				C: Voluntario	C: 2,0
				S: Voluntario	S: 2,0

### 4.1.4.a. REQUERIMIENTO: MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO

Al menos un 10% del presupuesto (basado en el costo) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 43), deberá contar con contenido reciclado, demostrado a través de Ecoetiqueta tipo I, II o III.

La incidencia del contenido reciclado de un producto se determinará en base al peso, de acuerdo al porcentaje de material reciclado empleado en su fabricación. La fracción reciclada del ensamblaje se multiplica por el costo del ensamblaje para determinar el valor del contenido reciclado.

Por ejemplo, un producto cuya composición contenga un 20% de material con contenido reciclado, tendrá una incidencia del 20% de su costo en el presupuesto final.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel 4.1.4.a. «Requerimiento: materiales con contenido reciclado», completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla



de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales que cuentan con contenido reciclado, **durante la etapa de diseño.**

## 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a materiales y/o productos que cuentan con contenido reciclado.

## 3. Certificado

Entregar Ecoetiquetas tipo I, II o III de materiales con contenido reciclado, en concordancia con lo declarado en la planilla de trazabilidad y especificaciones técnicas. Todos los certificados deberán ir combinadas en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel 4.1.4.a. «Requerimiento: materiales con contenido reciclado», completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales que cuentan con contenido reciclado, **durante la etapa de construcción.**

### 5. Guía de despacho

Entregar la copia digital de las guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el Asesor, dando cuenta del ingreso a la obra de los materiales con contenido reciclado.

## DEFINICIONES

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

El contenido reciclado puede ser de:

- **Preconsumo:** también conocido como postindustrial, es aquel desecho proveniente de un proceso industrial como, por ejemplo, cenizas volantes y desulfoyeso, escoria siderúrgica, virutas de madera, etc.

- **Postconsumo:** es aquel desecho generado por el consumidor o bien por usuarios finales comerciales o industriales, y que no puede ser utilizado para su propósito original como, por ejemplo, escombros, despuntes de acero, botellas plásticas, etc.

**Ecoetiquetas tipo I:** son sellos voluntarios que permiten diferenciar un producto específico en relación con otros productos dentro de la misma categoría. Normados por la ISO 14024, poseen un logo registrado, que es otorgado por una autoridad administrativa a las empresas que satisfacen sus criterios, los cuales son establecidos por organizaciones independientes y verificados por terceras partes, a través de testeo y/o auditoría.

**Ecoetiquetas Tipo II:** también llamadas autodeclaraciones ambientales, normadas por la ISO 14.021, corresponden a cualquier tipo de declaración ambiental hecha por los productores, importadores o distribuidores, o cualquiera que pueda beneficiarse de que un productor manifieste la bondad ambiental de su producto.

**Ecoetiquetas Tipo III:** también llamadas Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), normadas por la ISO 14.025, facilitan la comunicación objetiva, comparable y creíble del comportamiento ambiental de los productos.

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2018. NCh-ISO14024. Etiquetas y declaraciones ambientales – Etiquetado ambiental tipo I – Principios y procedimientos. Chile.



## 4.1.5. VARIABLE: CONTENIDO Y EMISIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reducir el uso de materiales con concentraciones de contaminantes químicos que puedan dañar la salud humana y contaminar el medioambiente.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.1.5.a	Contenido de compuestos orgánicos volátiles	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

### 4.1.5.a. REQUERIMIENTO: CONTENIDO Y EMISIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

Al menos un 20% del presupuesto (en base al costo) de partidas permanentemente instaladas en el proyecto indicadas en la Tabla 46, no deberán exceder los límites de contenido o emisiones máximas de compuestos orgánicos volátiles (COVs) permitidos, establecidos en el Anexo 8.

CATEGORÍA	EXIGENCIA DE CONTENIDO O EMISIÓN
Pinturas y recubrimientos aplicados al interior	Contenido (al interior)
Adhesivos y sellos aplicados al interior	Contenido (al interior)
Sistemas de pisos	Emisión (al interior)
Productos de madera compuesta y fibras agrícolas – Maderas aglomeradas	Contenido (al interior)

Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas, Tomo 4: Materiales y residuos. Tabla 4.4 (Minvu, 2018).

### METODOLOGÍA

Para comprobar el contenido y emisiones de COV según corresponda, se deberá entregar al menos uno de los siguientes documentos:

- Informe de ensayo: Debe indicar el contenido de COV en gramos por litro y el estándar utilizado (ejemplo: EPA 24, SCAQMD, otro.). Existen ensayos internacionales como CA 01350 y AgBB que, además del contenido miden las emisiones de COV a la atmósfera, por lo que son igualmente válidas para cumplir con este requerimiento.
- Ecoetiquetas Tipo I: Certificado vigente a la fecha probable de aplicación del producto. Las Ecoetiquetas como Emicode, Greenguard, Green Seal, Blue Angel, Floorscore, EU Ecolabel y otras, demuestran el cumplimiento de un producto con respecto a los estándares internacionales CA 01350 y AgBB, por lo que demuestran que el producto está certificado.

En el caso de las maderas aglomeradas se deberá demostrar que no contienen urea-formaldehído a través de ensayos o certificados, o cumplir con alguna de las siguientes alternativas para emisión máxima permitida de urea-formaldehído:

- Concentración límite establecida por la norma europea EN 13986-2004, clase E1 (métodos de ensayo EN 717-1, EN 120, EN 717-2 según corresponda).
- En el caso de maderas: Cumplir con certificado CARB compliant (Fases 1 o 2).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.5.a. Requerimiento: Contenido y emisión de compuestos orgánicos volátiles”, completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de ubicación para demostrar la incidencia de los materiales de bajo contenido o emisiones de COVs, **durante la etapa de diseño**.

#### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a materiales con bajo contenido o emisiones de COVs.



### 3. Certificado

Entregar ficha de seguridad, informe de ensayo o Ecoetiquetas tipo I de materiales, declarando contenido o emisiones de COVs de los materiales declarados, en concordancia con lo declarado en la planilla de trazabilidad y especificaciones técnicas. Todas las fichas, informes y certificados deberán ir combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.5.a. Requerimiento: Contenido y emisión de compuestos orgánicos volátiles”, completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales de bajo contenido o emisiones de COVs, **durante la etapa de construcción**.

### 5. Guía de despacho

Entregar copia digital de guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el Asesor, dando cuenta del ingreso de los materiales de bajo contenido o emisiones de COVs a la obra.

## DEFINICIONES

**Compuestos Orgánicos Volátiles (COV):** son sustancias químicas que contienen carbono y tienden a evaporarse fácilmente a temperatura ambiente. Se encuentran presentes principalmente en los materiales de construcción utilizados en un edificio, así como en muebles, accesorios y equipos, para su decoración y acondicionamiento. Sus efectos en la salud de las personas son variables, en función del tipo de compuesto. Sin embargo, de manera general, se considera que el 80% de los COV son potenciales irritantes a la piel, ojos y tracto respiratorio, y el 25% podrían ser cancerígenos. Otros efectos característicos son: dolores de cabeza, irritación de mucosas y disfunciones neurológicas (IC, 2014).

**Madera compuesta:** tipo de madera hecha de diferentes partículas unidas. Los tipos tradicionales de madera compuesta, como un tablero de partículas, están hechos solo de partículas de madera y tienden a tener mayor resistencia y flexibilidad que la madera común, al menos en secciones finas o cortas. Estos incluyen lo que se conoce como «madera de ingeniería», que hace referencia a la madera como un material compuesto, o madera para piso que está hecha en capas. Los pisos de madera de ingeniería tienen dos o tres capas, por ejemplo, los pisos flotantes.

**Productos de agrofibras:** son aquellos fabricados en base a fibras agrícolas. Muchos pueden tener contenido reciclado postindustrial (preconsumo) y materias primas de rápida renovación. Pueden o no contener aglomerantes a base de resinas de urea-formaldehído.

**Urea-formaldehído:** es un tipo de resina o adhesivo cuya principal propiedad es que, una vez moldeado, no se ablanda con el calor, sino que se endurece, debido a la estructura interna que genera. El formaldehído es un compuesto químico utilizado en la elaboración de adhesivos que se usan para la fabricación de tableros derivados de la madera. Las resinas de urea-formaldehído presentan un pequeño porcentaje de formaldehído libre que el producto emitirá con el tiempo.

**Clase E-1:** clasificación de productos que contienen formaldehído, en función de los miligramos de formaldehído emitidos por hora y por metro cuadrado de tablero.

**CARB compliant:** certificación de “California Air Resources Board” (CARB), la cual es una división de la agencia de protección ambiental de Estados Unidos. Requiere de una auditoría y verificación por parte de un tercero independiente y establece los siguientes límites de formaldehído para cada una de sus dos fases.

**Ecoetiquetas Tipo I:** son sellos voluntarios que permiten diferenciar un producto específico en relación con otros productos dentro de la misma categoría. Normadas por la ISO 14024, poseen un logo registrado que es otorgado por una autoridad administrativa a las empresas que satisfacen sus criterios, los cuales son establecidos por organizaciones independientes y verificados por terceras partes a través de testeo y/o auditoría.

**Ficha de seguridad:** Material Safety Data Sheet (MSDS), documento que entrega la empresa proveedora, indicando las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su uso adecuado. Esta hoja o ficha contiene las instrucciones detalladas para su manejo y persigue reducir los riesgos laborales y medioambientales.

## REFERENCIAS

California Department of Public Health, 2017. Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers. Version 1.2. Estados Unidos.

Asociación Española de Normalización (AENOR), 2013. Norma UNE-EN 13986. Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. España.



South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), 2005. Rule 1168 – Adhesive and Sealant Applications. Estados Unidos.

South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), 2016. Rule 1113 – Architectural Coatings. Estados Unidos.

Instituto de la Construcción, 2014. Manual de Evaluación y Calificación de la Certificación de Edificio Sustentable. Chile.

United States Green Building Council (USGBC), 2009. MR Credit Environmentally Preferable Products. LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, v2009. Estados Unidos.

### 4.1.6. VARIABLE: MATERIALES DE RÁPIDA RENOVACIÓN

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Conservar recursos y reducir el agotamiento de materias primas finitas, así como de aquellas que poseen ciclos largos de renovación (mayores a diez años), a través de su reemplazo por materiales de rápida renovación.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.1.6.a	Materiales de rápida renovación	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

#### 4.1.6.a. REQUERIMIENTO: MATERIALES DE RÁPIDA RENOVACIÓN

Al menos un 3% del presupuesto (en base al costo) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto, deberá estar compuestos por materiales de rápida renovación (consultar Tabla 47).

En el caso de productos para la construcción cuya composición no sea 100% de rápida renovación, su incidencia en el presupuesto se calculará por peso, de acuerdo al porcentaje de material de rápida renovación en su fabricación.

Por ejemplo, un producto cuya composición contenga un 20% de material de rápida renovación, tendrá una incidencia del 20% de su costo en el presupuesto final.

TABLA 47. EJEMPLOS DE MATERIALES DE RÁPIDA RENOVACIÓN Y SUS APLICACIONES TÍPICAS.

MATERIAL	APLICACIONES TÍPICAS
Agrofibras (desechos de cultivos)	Carpintería, paneles y placas
Bambú	Pisos, carpintería, enchapes
Corcho	Pisos, aislaciones
Maíz	Sustituto del plástico usado como fibra para alfombras
Algodón	Aislación
Linóleo	Pisos
Caucho natural	Pisos
Soya	Aislación, termoplásticos, aglomerante
Lana	Alfombras

Fuente: Elaboración propia, a partir de LEED Reference Guide for Green Building Design, v2009.

#### METODOLOGÍA

Productos cuya composición de 100% material de rápida renovación, podrán cumplir a través de especificación en especificaciones técnicas (no necesitan de ecoetiquetado o ensayos).

Productos con composición parcial de material de rápida renovación, podrán demostrar la característica de rápida renovación, a través de las siguientes alternativas:

- Ecoetiquetas Tipo I o II, de acuerdo con estándar NCh-ISO 14024:2000, indicando porcentaje de material de rápida renovación y procedencia del mismo.
- Informe de ensayo del producto, de acuerdo con ASTM D6866-16: Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Solid, Liquid and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis. Este reporte deberá acompañarse de la ficha o catálogo técnico del producto.



## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.6.a. Requerimiento: Materiales de rápida renovación”, completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales de rápida renovación, **durante la etapa de diseño**.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a materiales de rápida renovación que conforman elementos permanentemente instalados en la obra.

### 3. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto contemple productos con composición parcial de material de rápida renovación: Entregar Ecoetiquetas tipo I o II o informe de ensayo de materiales, declarando rápida renovación, en concordancia con lo declarado en la planilla de trazabilidad y especificaciones técnicas. Todos los certificados e informes deberán ir combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.1.6.a. Requerimiento: Materiales de rápida renovación”, completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales de rápida renovación, **durante la etapa de construcción**.

### 5. Guía de despacho

Entregar una copia digital de las guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el Asesor, dando cuenta del ingreso a la obra de los materiales de rápida renovación.

## DEFINICIONES

**Materiales de rápida renovación (MRR):** son aquellos materiales que, a partir de sus cualidades de extracción, producción y ejecución, tienen la capacidad de transformar el proceso lineal de la industria de la construcción a un proceso cíclico, es decir, donde

pueden ser recuperados, reciclados y reutilizados, antes del fin de su vida útil. Los MRR deben tener un ciclo de recolección menor a diez años y pueden extraerse de residuos agrícolas, de plantas autoregenerables o de plantaciones responsablemente gestionadas. De esta forma se fomenta la biodiversidad, proporcionando ciclos de cosecha razonables que ayudan a sostener las economías y comunidades locales.

**Materiales biobasados:** son aquellos que se producen completamente, o en gran parte, a partir de un compuesto biológico vivo o renovable, ya sea animal o vegetal.

**Agrofibras:** son un recurso derivado de los residuos o sobrantes de las cosechas agrícolas. Después de extraer las semillas, estos se transforman en productos útiles para la construcción.

## REFERENCIAS

American Society for Testing and Materials (ASTM), 2016. ASTM D 6866-16. Standard test methods for determining the bio-based content of solid, liquid, and gaseous samples using radiocarbon analysis. Estados Unidos.

United States Green Building Council (USGBC), 2009. MR Credit 4: Recycled content. Estados Unidos.

United States Green Building Council (USGBC), 2013. MR Credit: Preferable products US. LEED Reference guide for homes design and construction, v4. Estados Unidos.



## 4.2. SUBCATEGORÍA: MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS DESDE EL DISEÑO

### 4.2.1. VARIABLE: OPTIMIZACIÓN DE MATERIALES DESDE EL DISEÑO

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar la reducción de residuos y la productividad de la construcción a partir de la optimización en el uso de materiales y recursos, incorporando sistemas prefabricados, aprovechando el predimensionado y entregando soluciones eficientes, sin perjudicar la calidad del producto, a través de la implementación de procesos y herramientas de diseño integrado.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.2.1.a	Optimización de materiales desde el diseño	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

#### 4.2.1.a. REQUERIMIENTO: OPTIMIZACIÓN DE MATERIALES DESDE EL DISEÑO

Al menos un 20% de del presupuesto (costo) total de la obra, deberá estar relacionado con estrategias para optimización en su uso y reducción de la generación de residuos de la construcción.

#### METODOLOGÍA

Se deberá considerar al menos una de las siguientes estrategias de optimización:

- a) Elementos prefabricados para la estructura, envoltorio o particiones, manufacturados y ensamblados fuera del sitio del proyecto. Se excluyen las puertas y ventanas.
- b) Priorizar los diseños que respeten las dimensiones características de los materiales

predimensionados, a través de procesos y/o de la utilización de herramientas de diseño integrado.

c) Potencial de desmontaje, deconstrucción y flexibilidad de elementos constructivos, favoreciendo la adaptación a diversos usos de la vivienda, sin poner en riesgo la estabilidad estructural y la integridad de los elementos no estructurales.

d) Tecnologías y materiales innovadores que colaboren con la optimización en su uso. Ejemplos: impresión 3D, robotización in situ de la albañilería, etc.

Para el cumplimiento de este requerimiento se deberá resguardar siempre la calidad de la edificación, considerando las condicionantes técnicas para instalaciones, estabilidad, habitabilidad y seguridad, además de las responsabilidades establecidas en la normativa vigente para la garantía de las obras de construcción.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.2.1.a. Requerimiento: Optimización de materiales desde el diseño”, completando **la sección izquierda de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales relacionados con estrategias para la optimización, **durante la etapa de diseño**.

##### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a materiales relacionados con estrategias para la optimización.

##### 3. Fichas técnicas (condicional)

En caso que el proyecto cuente con elementos prefabricados, o tecnología y materiales innovadores: Entregar las fichas técnicas de los elementos prefabricados, y/o tecnologías y materiales innovadores.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 4. Informe técnico

Entregar un informe técnico sobre las estrategias para la optimización de los materiales desde el diseño, que aborde como mínimo los siguientes aspectos:



- Descripción de las estrategias de optimización utilizadas en el proyecto.
- Explicación sobre los beneficios y potenciales ahorros de tiempo en obra, mediante el uso de elementos prefabricados (en caso de que aplique).
- Explicación sobre los elementos desmontables del proyecto, indicando los beneficios que estos confieren a la adaptabilidad de las viviendas (en caso que aplique).
- Explicación sobre las tecnologías y materiales innovadores empleados en la obra, indicando los beneficios que estos confieren y su metodología de funcionamiento (en caso de que aplique).
- Apoyar las explicaciones con recursos gráficos, tales como: planimetría, croquis, fotografías, fotomontajes, imagen satelital y/o imágenes generadas por computador.
- Identificación del o los profesionales responsables del informe.

## 5. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.2.1.a. Requerimiento: Optimización de materiales desde el diseño”, completando **la sección derecha de la hoja de cálculo**, correspondiente a una planilla de cubicación para demostrar la incidencia de los materiales relacionados con estrategias para la optimización, **durante la etapa de construcción**.

## 6. Guía de despacho

Entregar una copia digital de las guías de despacho, firmadas por el jefe de obras y el Asesor, dando cuenta del ingreso de los materiales relacionados con estrategias para la optimización a la obra.

## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción. Chile.

WRAP, 2010. Designing out waste: a design team guide for buildings. Waste & Resources Action Programme. Reino Unido.

## 4.3. SUBCATEGORÍA: INFRAESTRUCTURA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

### 4.3.1. VARIABLE: INFRAESTRUCTURA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Contar con instalaciones adecuadas para la separación y gestión de residuos domésticos en edificios habitacionales, condominios o viviendas unifamiliares, con el fin de facilitar la reducción y el reciclaje de los desechos generados por los ocupantes.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.3.1.a	Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios	Por conjunto	No	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

### 4.3.1.a. REQUERIMIENTO: INFRAESTRUCTURA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para proyectos de acuerdo a su agrupamiento:

- Viviendas con copropiedad: edificios de departamentos o en extensión (casas en condominios).
- Viviendas unifamiliares sin copropiedad.

#### 1. Exigencia general para todos los tipos de proyecto

##### 1.1. Separar y almacenar residuos reciclables





Los proyectos deberán contar con separación y almacenamiento para, al menos, tres de los siguientes tipos de residuos reciclables. Tanto clósets ecológicos como contenedores, deberán estar identificados mediante colores, según la NCh 3322:2013.

El resto de los residuos destinados a eliminación, deberán ser almacenados en contenedores de color gris oscuro.

**TABLA 48. SEPARACIÓN DE RESIDUOS RECICLABLES E IDENTIFICACIÓN POR COLOR.**

TIPO DE RESIDUO	COLOR
Papel y cartón	Azul
Plástico y PET	Amarillo
Latas y metales	Gris claro
Vidrios	Verde
Cartón para bebidas	Beige

Fuente: NCh 3322:2013.

## 2. Exigencias para proyectos del tipo A: edificios de departamentos o en extensión (casas en condominios)

### 2.1. Recinto para gestión de residuos domiciliarios (RGRD)

Corresponde a una sala de basura o cámara de recolección que integra un área para separación y manejo de los residuos reciclables seleccionados a partir de la Tabla 48.

Este recinto deberá cumplir con lo establecido en:

- Resolución 7328/76, Normas sobre eliminación de basuras en edificios elevados.
- Artículo 4.3.18 de la OGUC.

La superficie de piso mínima del RGRD, deberá ser calculada considerando lo siguiente:

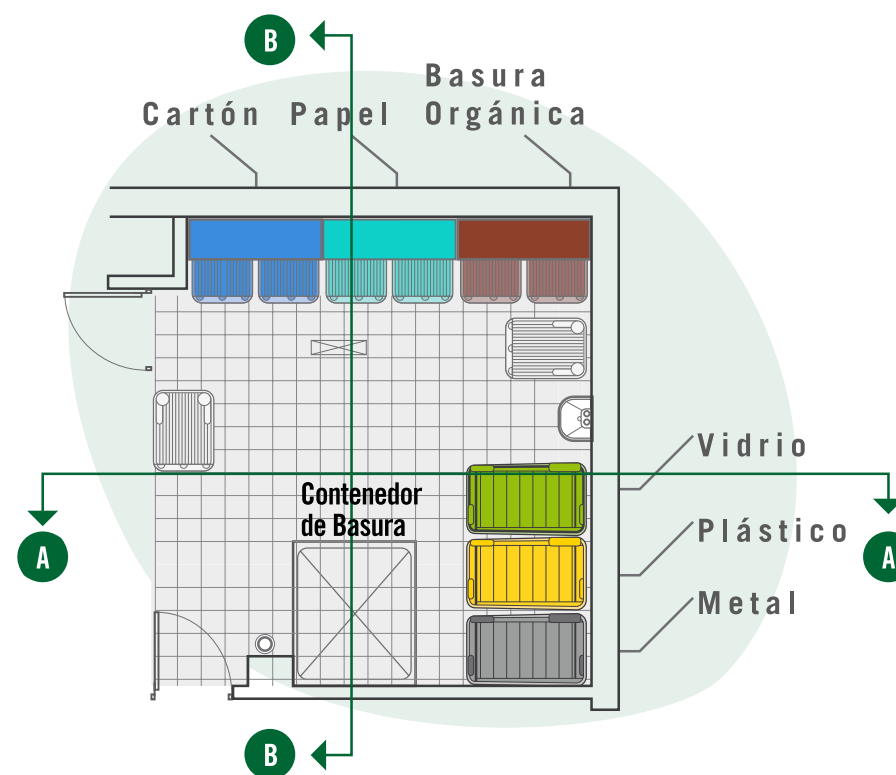
- Espacio para disposición de contenedores de al menos 360 litros: deberá ser calculado utilizando el archivo Excel 4.3.1. «Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios». El dimensionamiento se realiza de acuerdo a la estimación del volumen diario de generación de basura del edificio y la frecuencia de su retiro.

- Puerta de acceso y circulaciones libres de 90 cm de ancho.

El RGRD deberá contar con el siguiente equipamiento:

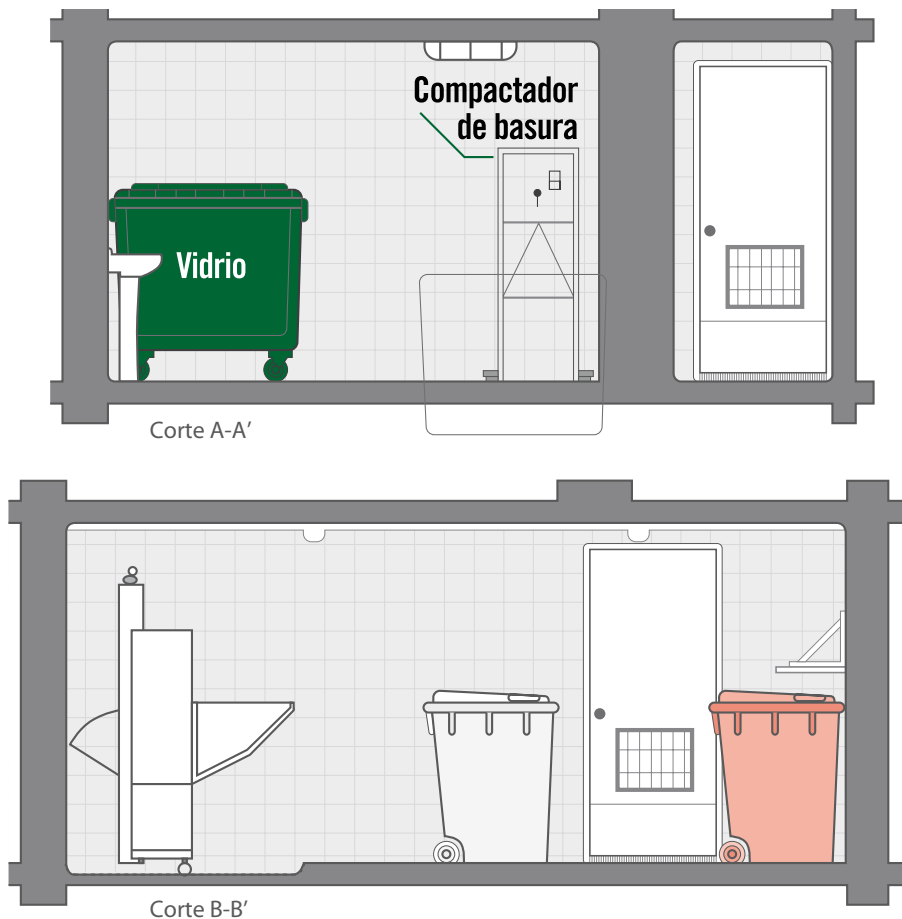
- Lavamanos.
- Clóset para almacenamiento de útiles de limpieza.
- Pavimento liso e impermeable, con desagüe al exterior hacia una pileta o sumidero de alcantarillado.

**FIGURA 25. PLANTA DE RECINTO PARA GESTIÓN DE RESIDUOS (RGRD) DE REFERENCIA.**



Fuente: Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas, Tomo 4: Materiales y Residuos (Minvu, 2018).

FIGURA 26. CORTES DE RECINTO PARA GESTIÓN DE RESIDUOS (RGRD) DE REFERENCIA.



Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas, Tomo 4: Materiales y residuos (Minvu, 2018).

## 2.2. Recinto para separación y almacenamiento transitorio (RSAT)

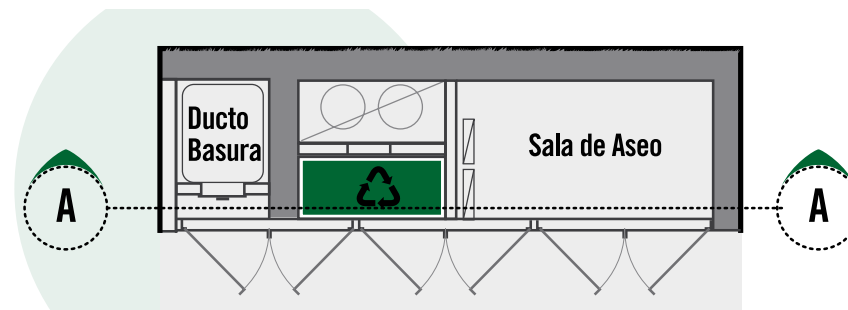
Nota: Edificios de departamentos de 3 o menos pisos o condominios (vivienda en extensión), quedarán exentos de esta exigencia.

Cada piso deberá contar con al menos un closet o recinto para separación y almacenamiento transitorio (máximo dos días) de residuos reciclables; y un ducto de basura.

Deberá estar ubicado equidistante de todas las viviendas del piso. En el caso de edificios que requieran más de una sala por nivel, deberán estar separadas por menos de 60 metros.

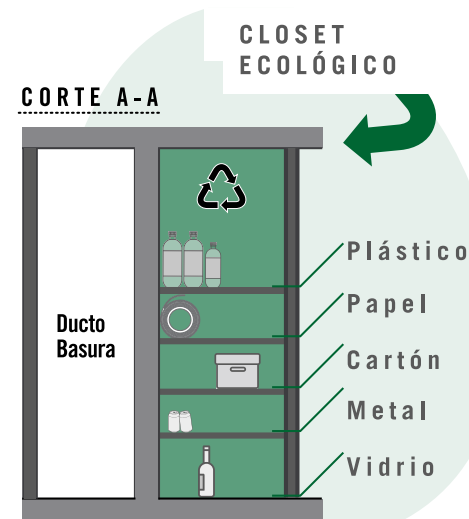
La superficie de piso mínima del RSAT, deberá ser calculada utilizando el archivo Excel “4.3.1. Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios”. El dimensionamiento se realiza de acuerdo a la estimación del volumen diario de generación de basura por piso y la frecuencia de su retiro.

FIGURA 27. PLANTA DE ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE REFERENCIA.



Fuente: Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas, Tomo 4: Materiales y Residuos (Minvu, 2018).

FIGURA 28. ELEVACIÓN DE CLOSET ECOLÓGICO DE REFERENCIA.



Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas, Tomo 4: Materiales y residuos (Minvu, 2018).



### 3. Exigencias para proyectos del tipo B: viviendas unifamiliares sin copropiedad

#### 3.1. Al interior de la vivienda

Los muebles de cocina deberán incorporar espacio para el reciclaje interno segregado, para disposición de contenedores de al menos 10 litros: deberá ser calculado utilizando el archivo Excel 4.3.1. «Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios». El dimensionamiento se realiza de acuerdo a la estimación del volumen diario de generación de basura de la vivienda y la frecuencia de su retiro.

#### 3.2. Al exterior de la vivienda

Se podrá disponer de espacio para el reciclaje segregado al exterior, cumpliendo con las siguientes características:

- Espacio mínimo para el reciclaje externo segregado, según instrucciones del numeral 3.1.
- El almacenaje deberá estar protegido por una cubierta en toda su extensión.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe técnico

Entregar un informe de infraestructura para la gestión de residuos domiciliarios, que aborde como mínimo los siguientes aspectos:

- Dimensionamiento del recinto para la gestión de residuos domiciliarios.
- Dimensionamiento de los recintos para la separación y almacenamiento transitorio por piso (en caso de que aplique).
- Criterios utilizados para su ubicación dentro del proyecto: accesibilidad desde las áreas de servicio y circulaciones para el retiro de los desechos del proyecto.

#### 2. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotados del recinto para la gestión de residuos domiciliarios, y los recintos para separación y almacenamiento transitorio por piso (en caso de que aplique).

Elementos destacados:

- Contenedores para cada tipo de residuo, indicando su ubicación y color.
- Lavamanos, clóset para almacenamiento de útiles de limpieza y pavimento liso e impermeable, con desagüe al exterior hacia una pileta o sumidero de alcantarillado.

- Ductos y buzones para la recolección de basuras, receptáculos y cámara recolección, demostrando cumplimiento de la Res. 7328/76 y el Artículo 4.3.18 de la OGUC.

- En caso de viviendas unifamiliares sin copropiedad, con reciclaje segregado al exterior: Destacar la proyección de la cubierta sobre la zona de reciclaje y el distanciamiento hacia las ventanas.

### 3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a lo siguiente:

- Elementos destacados de la Evidencia N° 1: Planimetría.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Elementos destacados de la evidencia N° 1: planimetría.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2013. Norma Chilena 3322. Colores de contenedores para identificar distintas fracciones de residuos. Chile.

Ministerio de Salud, 1976. Resolución 7328. Normas sobre eliminación de basuras en edificios elevados. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, 2018. Estándares de construcción sustentable para viviendas. Chile.



## 4.4. SUBCATEGORÍA: GESTIÓN Y MONITOREO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

### 4.4.1. VARIABLE: GESTIÓN Y MONITOREO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar el manejo responsable de los residuos durante la etapa de construcción, a través de estrategias de separación y recuperación, minimizando la cantidad de desechos que se disponen en vertederos.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
4.4.1.a	Gestión y monitoreo de residuos de construcción y demolición	Por conjunto	No	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

#### 4.4.1.a. REQUERIMIENTO: GESTIÓN Y MONITOREO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desarrollar e implementar el “Plan de Gestión y Monitoreo de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)” (según Anexo 9) y demostrar lo siguiente:

- La valorización (reducción, reutilización o reciclaje) de al menos un 10% de los RCD, respecto del volumen total de residuos generados en obra.
- La reutilización de al menos un 10% de tierra de excavación.

#### METODOLOGÍA

El “Plan de Gestión de RCD” deberá abordar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Antecedentes generales.
- Metas de reducción en manejo de residuos y proyección de los excedentes de la obra.
- Alcance del “Plan de Gestión RCD”.
- Definición del coordinador o responsable de la gestión de los residuos en la obra.
- Estrategias de prevención, desvío y valorización de los residuos de construcción, demolición y excavación.
- Definir los procedimientos para la manipulación y separación de los residuos en la obra.
- Establecer medidas de control para el retiro y disposición final de los RCD.
- Estrategia de capacitación y comunicación al personal.
- Control de la documentación e información.
- Anexos.

Para mayor detalle, referirse a 9. Anexo: Estructura para desarrollo del “Plan de Gestión y Monitoreo de Residuos de Construcción y Demolición”.

#### INDICADOR DE RENDIMIENTO: RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Reporte Final de Proyecto Certificado, incluye en su portada una serie de indicadores de rendimiento sobre el proyecto, generados a partir del cumplimiento de algunos Requerimientos de la Certificación de Vivienda Sustentable. Los indicadores de rendimiento son los siguientes:


- Consumo energético en operación: Asociado al cumplimiento del requerimiento 2.1.1.a.
- Emissiones de carbono en operación: Asociado al cumplimiento del requerimiento 2.1.1.a.



c) Demanda de agua en operación: Asociado al cumplimiento de los requerimientos 3.2.1.a y 3.2.2.c.

d) Residuos de la construcción y demolición: Asociado al cumplimiento del requerimiento 4.4.1.a.

**FIGURA 29. IMAGEN DE REFERENCIA DE INDICADORES DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL REPORTE FINAL DE PROYECTO CERTIFICADO.**

	<b>X%</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Reducción de residuos	m3 Residuos totales	m3 Residuos valorizados

A partir de la evidencia “Planilla de trazabilidad” de la etapa de construcción del presente requerimiento, se deberán ingresar en la Plataforma de Gestión Documental, los indicadores de residuos de la construcción, como se muestra a continuación:

**FIGURA 30. IMAGEN DE REFERENCIA DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL, SOLICITANDO EL INGRESO DE INDICADORES DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Ingrese el porcentaje de reducción de residuos de la construcción, por concepto de valorización.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Ingrese el volumen total de residuos de la construcción (línea base), en metros cúbicos.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Ingrese el volumen de residuos de la construcción que fueron valorizados, en metros cúbicos.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la exigencia de desarrollar e implementar el “Plan de Gestión y Monitoreo de RCD”, según lo establecido en el Anexo 9.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Plan

Entregar el documento “Plan de Gestión y Monitoreo de RCD”, según lo establecido en el Anexo 9.

### 3. Planilla de trazabilidad

Entregar el archivo Excel “4.4.1.a Requerimiento: Gestión y monitoreo de residuos de construcción y demolición”, durante la etapa de construcción.

La hoja de cálculo entrega la información necesaria para ingresar los indicadores de residuos de la construcción, solicitados en etapa de construcción:

- a) Porcentaje de reducción de residuos de la construcción, por concepto de valorización.
- b) Volumen total de residuos de la construcción (línea base), en metros cúbicos.
- c) Volumen de residuos de la construcción que fueron valorizados, en metros cúbicos.

### 4. Certificado

Entregar los certificados de retiro y disposición de RCD.

### 5. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta implementación de las medidas del “Plan de Gestión y Monitoreo de RCD”, documentando de manera periódica el uso, donación, venta o destino de los materiales de construcción, demolición y excavación.



## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2018. Norma Chilena 3562. Gestión de residuos – Residuos de construcción y demolición (RCD) – Clasificación y directrices para el plan de gestión.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014. Código de construcción sustentable para viviendas. Chile.

United States Green Building Council (USGBC), 2009. Green Building Design and Construction, MR Credit: Construction and Demolition Waste Management. LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, v2009. Estados Unidos.

United States Green Building Council (USGBC), 2009. Green building design and construction, MR Credit: Building reuse. LEED Reference guide for homes design and construction, v4. Estados Unidos.

## 5. CATEGORÍA: IMPACTO AMBIENTAL

### 5.1. SUBCATEGORÍA: MINIMIZACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

#### 5.1.1. VARIABLE: MINIMIZACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

##### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Prevenir y minimizar impactos negativos, a nivel local, provocados por las emisiones de material particulado y otros contaminantes del aire, generados en la etapa de construcción de la vivienda.

##### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.1.1.a	Minimización de emisiones a la atmósfera	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 3,0
				C: Voluntario	C: 3,0
				S: Voluntario	S: 3,5

#### 5.1.1.a. REQUERIMIENTO: MATERIAL PARTICULADO Y OTROS CONTAMINANTES AÉREOS

Desarrollar e implementar las medidas de reducción de impacto al aire, contenidas en el anexo 11: «Estructura para desarrollo del plan de mitigación de impactos ambientales de la construcción y demolición».

El plan deberá ser implementado en la obra por la empresa constructora y documentado de manera periódica, a través de inspección en terreno y el registro de las actividades generadoras de emisiones a la atmósfera.

**EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO****1. Especificaciones técnicas**

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la futura implementación en obra de las medidas de reducción de impacto al aire, contenidas en el “Plan de Mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición”.

**EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN****2. Plan**

Entregar el “Plan de Mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición”, particularmente, las medidas de reducción del impacto al aire, según lo establecido en el Anexo 11.

**3. Reporte de inspección**

Verificar en terreno la correcta implementación de las medidas de reducción del impacto al aire, documentando de manera periódica, a través de la inspección en obra y el registro de actividades generadoras de emisiones a la atmósfera.

**DEFINICIONES**

No aplica.

**REFERENCIAS**

Cámara Chilena de la Construcción, 2014. Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción. Chile.

Servicio de Evaluación Ambiental, 2012. Guía para la evaluación de impacto ambiental de la fase de construcción. 2012.

**5.1.2. VARIABLE: GASES DE EFECTO INVERNADERO****OBJETIVO DE LA VARIABLE**

Contribuir con la reducción del uso de sustancias agotadoras de la capa de ozono y, por consecuencia, el calentamiento global, a través del uso de refrigerantes, maquinaria y aislación térmica de bajo potencial contaminante.

**RESUMEN DE REQUERIMIENTOS**

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.1.2.a	Refrigerantes no contaminantes	Por tipología	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5
5.1.2.b.	Maquinaria de baja emisión	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5
5.1.2.c.	Aislación térmica no contaminante	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

**5.1.2.a. REQUERIMIENTO: REFRIGERANTES NO CONTAMINANTES**

Todos los equipos de climatización utilizados en el proyecto que utilicen refrigerantes, deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- Refrigerantes con Potencial de Agotamiento de la Capa de Ozono (PAO) igual a cero y con Potencial de Calentamiento Global (PCG)  $\leq 25$ ;
- Medidas de control para el vaciado y manejo de los refrigerantes, cumpliendo las normas chilenas NCh3241:2017, “Sistemas de refrigeración y climatización – Buenas prácticas para el diseño, armado, instalación y mantención” y la NCh3301:2017, “Sistemas de refrigeración y climatización que utilizan refrigerantes inflamables – Buenas prácticas para la instalación y mantención”.
- Etiquetado de eficiencia energética clase A o superior (A+, A++).





La instalación de los equipos deberá ser realizada por personal que cumpla alguna de las siguientes características:

- Personal que haya realizado y aprobado el curso de Buenas Prácticas de Refrigeración, que imparte la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente.
- Personal certificado en alguno de los perfiles del rubro de refrigeración y climatización, en un centro acreditado por ChileValora para evaluar y certificar las competencias laborales de los trabajadores.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a lo siguiente:

- Especificación del potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO) con potencial de calentamiento global (PCG) de los refrigerantes utilizados.
- Eficiencia energética del equipo de climatización.
- Instrucciones para el vaciado y manejo de refrigerantes, según las normas presentadas.
- Calificaciones del personal a cargo de la instalación de los equipos.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de los siguientes elementos:

- Sistema de climatización, indicando el refrigerante a utilizar e indicadores de PAO y PCG.

### 3. Certificado

Entregar un certificado de aprobación del curso de Buenas Prácticas de Refrigeración o comprobante de registro en ChileValora, sector: construcción, subsector: instalaciones eléctricas, de gasfitería y climatización; área productiva: climatización, refrigeración y calefacción.

## DEFINICIONES

**Potencial de agotamiento del ozono (PAO):** define el efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce hoy una liberación instantánea de 1 kg de un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el CO<sub>2</sub>. De esta forma, se pueden tener en cuenta los efectos radiativos de cada gas, así como sus diferentes periodos de permanencia en la atmósfera. Para determinar el PAO de un refrigerante se debe utilizar la metodología del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático, aplicando un horizonte temporal de cien años con enfoque integral (IPCC, 2016).

**Potencial de calentamiento global (PCG):** es un índice que intenta integrar los impactos climáticos globales de una acción específica (por ejemplo, las emisiones de CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub> o aerosoles). Se relaciona con el impacto de las emisiones de gases a la atmósfera y la emisión de una masa equivalente de CO<sub>2</sub> (IPCC, 2016).

## REFERENCIAS

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2016. Aviation and the global atmosphere.

## 5.1.2.b. REQUERIMIENTO: MAQUINARIA DE BAJA EMISIÓN

La empresa constructora a cargo del proyecto deberá contemplar la utilización de maquinaria móvil fuera de ruta, de baja emisión de partículas, para toda máquina que cuente con un motor diésel de potencia mayor o igual a 56 kW y menor o igual a 560 kW.

Toda la maquinaria fuera de ruta empleada en la obra deberá ser declarada. Dentro de esta categoría se encuentran: asfáltadora, bulldozer, cargador frontal, dumper, excavadora, grúa horquilla todo terreno, grúa telescópica, minicargador, miniexcavadora, motoniveladora, manipulador, perforador, plataforma telescópica, retroexcavadora, rodillo compactador, tractor y zanjadora.

## METODOLOGÍA

Será posible demostrar cumplimiento a través de una de las siguientes alternativas:

- El fabricante de la maquinaria, o su representante en Chile, deberán acreditar mediante información técnica, que el motor cumple con los niveles de emisión de Fase V, contenidos en el Reglamento (UE) 2016/1628 de la Unión Europea, para categoría NRE.



- El fabricante de la maquinaria, o su representante en Chile, deberán acreditar mediante información técnica, que el motor cumple con el límite de emisión 1x10<sup>12</sup> partículas/kWh para la certificación de motores, conforme con la Ordinance on Air Pollution Control (OAPC) de Suiza, y que, en consecuencia, dicho motor se encuentra publicado en el listado Engine types (OEM), de la Oficina Federal para el Ambiente de Suiza (FOEN).
- La maquinaria cuenta, para el post tratamiento de las emisiones, con un sistema de filtro de partículas cerrado (conocido por sus siglas en inglés como DPF), en su sistema de escape. Dicho sistema de post tratamiento deberá encontrarse certificado y publicado en alguno de los siguientes listados de filtros aprobados: VERT, FOEN o CARB-Nivel 3.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la exigencia a la empresa constructora de utilizar maquinaria móvil fuera de ruta, libre de emisión de partículas, con las características ya señaladas.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Informe técnico

Entregar un informe de la maquinaria móvil fuera de ruta de baja emisión de partículas, que aborde como mínimo los siguientes aspectos:

- Maquinaria a utilizar, indicando la marca, modelo, características técnicas e imagen de referencia.
- Alternativa de cumplimiento para demostrar la baja emisión de partículas, según la metodología.

### 3. Fichas técnicas

Entregar fichas técnicas de toda la maquinaria fuera de ruta empleada en la obra, declarando cumplimiento, mediante alguna de las tres alternativas presentadas en la metodología.

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la utilización de maquinaria móvil fuera de ruta, de baja emisión

de partículas, documentando su actividad de manera periódica, a través de inspección en obra y el registro de actividades que involucren la maquinaria declarada en la etapa de diseño.

## DEFINICIONES

No aplica

## REFERENCIAS

Parlamento Europeo y Consejo, 2016. Reglamento (UE) 2016/1628 – Sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) 1024/2012 y (UE) 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE. Unión Europea.

The Swiss Federal Council, 2010. Ordinance on air pollution control (OAPC). Suiza.

## 5.1.2.c. REQUERIMIENTO: AISLACIÓN TÉRMICA NO CONTAMINANTE

### Regla de aplicación

Este requerimiento, solo podrá ser aplicado en proyectos que declaren la incorporación de aislamiento térmico en base a espuma rígida de poliuretano.

### Requerimiento

Todos los proyectos que incorporen aislamiento térmico en base a espuma rígida de poliuretano, ya sea en presentación de paneles (continuos y discontinuos), y espuma en spray, deberán declarar la ausencia de HCFC-141b en su composición.

Algunas alternativas al uso de HCFC-141b en la producción de espuma rígida de poliuretano, son:

- Hidrocarburos (n-pentano, ciclopentano y mezclas de ciclo/iso-pentano): pueden utilizarse en forma segura en la elaboración de paneles discontinuos. Tienen nulo potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO) y bajo (<11) potencial de calentamiento global (PCG).



- Hidrofluorolefinas: son alternativas químicas emergentes, utilizadas en la fabricación de paneles discontinuos y en espuma para ser aplicada en spray, las que presentan nulo PAO y muy bajo (<5) PCG.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la exigencia de utilizar espuma rígida de poliuretano libre de HCFC-141b.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Fichas técnicas

Entregar las fichas técnicas de los proveedores de aislamiento térmico en base a espuma rígida de poliuretano, declarando la ausencia de HCFC-141b en su composición.

## DEFINICIONES

**HCFC-141b:** es utilizado como agente soplante en la elaboración de polioliol, formulado para fabricar espuma rígida de poliuretano, empleada en paneles de aislación térmica y en aplicaciones en spray in situ, como aislamiento térmico, en:

- Paneles continuos y discontinuos: en refrigeración (instalación de cuartos fríos y cámaras frigoríficas) y construcción.
- Espuma en spray: en construcción, aislación de tanques, transporte refrigerado, etc.

## REFERENCIAS

No aplica.

## 5.1.3. VARIABLE: CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Incorporar en el diseño de la iluminación exterior, criterios para mejorar la visibilidad nocturna, reducir los impactos a la vida silvestre y la salud humana, a través de un bajo consumo energético.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.1.3.a	Contaminación lumínica	Por conjunto	Si	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

### 5.1.3.a. REQUERIMIENTO: CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Todas las luminarias instaladas en áreas exteriores del proyecto, deberán cumplir con la siguiente exigencia: Los lúmenes emitidos sobre 90° desde el nadir o hemisferio superior de la luminaria, deberán ser  $\leq 2\%$  de sus lúmenes totales.

Este requerimiento deberá cumplirse sin perjuicio de lo establecido por el D.S. 43/2012 del Ministerio del Medio Ambiente y por el D.S. 686/1998 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a luminarias que cumplan el requerimiento, indicando marca, modelo, tecnología y cantidad.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Fichas técnicas

Entregar las fichas técnicas de todas las luminarias instaladas en áreas exteriores del proyecto, indicando la marca, modelo, tecnología, curvas de distribución fotométrica y especificación de lúmenes emitidos sobre 90° desde el nadir.



### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación de las luminarias instaladas en espacios exteriores, declaradas en la etapa de diseño, de acuerdo al proyecto de iluminación artificial.

#### DEFINICIONES

**Curvas de distribución fotométrica:** corresponden a gráficas polares que se elaboran según las características de las fuentes luminosas, proporcionando información en relación con la distribución de la luz que suministran en diversas zonas anulares a diferentes ángulos sólidos. Si la luminaria se encuentra en el centro de una esfera, entonces la curva de distribución fotométrica de dicha luminaria se puede determinar realizando mediciones de intensidad luminosa en diversos ángulos, siguiendo la superficie de la esfera. Las mediciones pueden realizarse cada diez grados, utilizando un fotómetro o luxómetro.

Las curvas de distribución fotométrica se toman en un solo plano, ya sea vertical u horizontal. Cuando la forma de la fuente es asimétrica, se construyen una en cada eje de la lámpara y/o una horizontal (Chapa, 2004).

**Lumen (lm):** unidad de medida del flujo luminoso emitido por una fuente de luz. El flujo luminoso contempla la sensibilidad de percepción del ojo humano a las diferentes longitudes de onda de la luz, o espectro visible (380 - 780 nm), discriminando la radiación electromagnética que no es visible por el ojo humano (IES, 2010).

**Nadir:** ángulo que apunta directamente hacia abajo (90°), o perpendicular a la superficie terrestre desde la luminaria o fuente de luz (IES, 2010).

#### REFERENCIAS

Ministerio del Medio Ambiente, 2012. DS 43/2012 – Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, elaborada a partir de la revisión del decreto N° 686, de 1998, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Chile.

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 1998. DS 686/1998 – Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. Chile.

Chapa, J., 2004. Manual de instalaciones de alumbrado y fotometría. México.

Illuminating Engineering Society (IES), 2011. The lighting handbook, 10th Edition. EE.UU.

## 5.1.4. VARIABLE: REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Contrarrestar el fenómeno de aumento de temperatura en zonas altamente urbanizadas, producto de la elevada absorción de radiación solar (entre otros factores) en superficies de baja reflectancia y alta masa térmica. Durante la noche, estas superficies liberan lentamente el calor acumulado.

El aumento de temperatura afecta negativamente a los ecosistemas, las condiciones de confort térmico y el consumo de energía para enfriamiento.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.1.4.a	Reducción del efecto isla de calor	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 2,5
				C: Voluntario	C: 2,5
				S: Voluntario	S: 1,0

### 5.1.4.a. REQUERIMIENTO: REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR

Al menos un 50% de la superficie horizontal e inclinada exterior del proyecto deberá contemplar estrategias que permitan la reducción del efecto isla de calor (EIC), tales como:

- Cobertura de especies vegetales sobre terreno natural, jardineras fijas o techos verdes. No se permitirá vegetación artificial. En el caso particular de árboles, se deberá calcular la proyección vertical del diámetro de su copa, con un crecimiento proyectado de cinco años.
- Pavimentos de grilla abierta con una permeabilidad de al menos un 50%.
- Techos, pavimentos o sombreaderos con un índice de reflectancia solar (sigla SRI, en inglés) igual o mayor que 29. El SRI deberá ser demostrado en base a ensayo de laboratorio, in situ o a través de la ficha técnica del material.

Las siguientes superficies no podrán ser contabilizadas como estrategias reductoras del EIC:



- Lucernarios de cualquier material transparente.
- Sistemas de climatización o equipos mecánicos.
- Cuerpos de agua, naturales o artificiales.
- Paneles generadores de energía renovable: colectores solares o paneles fotovoltaicos.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plano de emplazamiento abarcando todo el perímetro a certificar, incluyendo techos, pavimentos y áreas verdes.

Elementos destacados:

- Estrategias reductoras del EIC. Cada polígono deberá ser identificado con un código (libre elección) y su correspondiente área en metros cuadrados. En el caso de superficies inclinadas, el área deberá ser calculada en proyección vertical, no en verdadera magnitud.
- Tabla de superficies, incluyendo: códigos y áreas de estrategias reductoras del EIC.
- Porcentaje de estrategias reductoras del EIC respecto de la superficie total del proyecto.

### 2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura y/o paisajismo, se hace referencia a lo siguiente:

- Especies vegetales sobre el terreno natural, jardineras fijas o techos verdes.
- Pavimentos de grilla abierta con una permeabilidad de al menos un 50%.
- Pavimentos, techos o sombreaderos con SRI igual o mayor que 29.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de techos, pavimentos

o sombreaderos con un índice de reflectancia solar menor que 29, se deberá entregar alguno de los siguientes documentos:

- Certificado emitido por un laboratorio de ensayo acreditado por el INN. El ensayo podrá ser en condiciones de laboratorio o in situ, en base al estándar ASTM E1980.
- Ficha técnica del proveedor.

### 4. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de estrategias que permitan la reducción del efecto isla de calor (EIC), en concordancia con lo declarado.

## DEFINICIONES

**Área verde:** superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios (Minvu, 2018).

**Índice de reflectancia solar (SRI):** parámetro que indica la capacidad de un material para reflejar la energía solar, experimentando un débil aumento de temperatura cuando se expone a los rayos solares. Mientras mayor es el SRI, mejor es la capacidad del material para mitigar los efectos del efecto isla de calor urbano.

**Efecto isla de calor:** corresponde al incremento de la temperatura local por el crecimiento del área urbana construida y del parque automotriz, la disminución del arbolado urbano y de los espacios de áreas verdes. Su relación directamente proporcional con el tamaño de la mancha urbana, posee un efecto directo sobre el incremento del consumo de energía, la emisión de contaminantes y de gases efecto invernadero, lo que resulta en problemas de salud y de confort (adaptado de Godoy, 2013).

## REFERENCIAS

Godoy, G., 2013. Modelo de la Isla de calor atmosférico y superficial: Factores en común y alternativas para la mitigación de su efecto en salud humana y medioambiente urbano. Universidad de Concepción. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Artículo 1.1.2. Chile.

American Society for Testing and Materials (ASTM), 2001. Standard practice for calculating solar reflectance index of horizontal and low-sloped opaque surfaces. Estados Unidos.



## 5.2. SUBCATEGORÍA: PROTECCIÓN DEL SUELO Y LOS ECOSISTEMAS

### 5.2.1. VARIABLE: PROTECCIÓN DEL SUELO Y LOS ECOSISTEMAS

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover estrategias que contemplen la protección de las características ecológicas existentes en el sitio y sus alrededores, implementando medidas de reducción de impactos especificadas desde el diseño y aplicadas durante la etapa de construcción.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.2.1.a	Protección del suelo y los ecosistemas	Por conjunto	Incluye recintos comunitarios	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

#### 5.2.1.a. REQUERIMIENTO: PROTECCIÓN DEL SUELO Y LOS ECOSISTEMAS

Desarrollar e implementar las medidas del “Plan de Protección de las Características Ecológicas del Suelo y el Ecosistema”, contenidas en el Anexo 10; junto con las medidas de reducción de impacto al suelo del Anexo 11 “Plan de Mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición “.

El plan deberá ser implementado en obra por la empresa constructora y documentado de manera periódica a través de inspección en terreno y registro de actividades generadoras de emisiones a la atmósfera.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la exigencia de desarrollar e implementar las medidas del “Plan de

Protección de las Características Ecológicas del Suelo y el Ecosistema” y las medidas de reducción de impacto al suelo.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 2. Plan

Entregar documento “Plan de Protección de las Características Ecológicas del Suelo y el Ecosistema”, según lo establecido en el Anexo 11.

##### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta ejecución periódica de las medidas del “Plan de Protección de las Características Ecológicas del Suelo y el Ecosistema” y las medidas de reducción de impacto al suelo.

#### DEFINICIONES

Consultar Anexos 10 y 11.

#### REFERENCIAS

Consultar Anexos 10 y 11.



## 5.3. SUBCATEGORÍA: SUSTENTABILIDAD SOCIAL

### 5.3.1. VARIABLE: RESPONSABILIDAD SOCIAL

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover la prevención y reducción de impactos sociales negativos vinculados al proceso de construcción, orientando los esfuerzos al desarrollo sustentable y a un comportamiento socialmente responsable.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.3.1.a	Responsabilidad social	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

#### 5.3.1.a. REQUERIMIENTO: RESPONSABILIDAD SOCIAL

Existen dos alternativas para cumplir con este requerimiento:

##### 1. Certificación de responsabilidad social

La empresa constructora a cargo del proyecto deberá contar con alguna de las siguientes certificaciones de responsabilidad social en su organización:

- SA 8000 – Responsabilidad Social
- AA100 AS 2008 – Aseguramiento de Sostenibilidad
- Norma UNE 165010 Ex – Ética. Sistema de gestión de la Responsabilidad Social de las Empresas
- Norma SGE 21 - Sistema de gestión ética y socialmente responsable

- Sistema B
- Reporte Global (Global Reporting Initiative, GRI)
- Otras con alcances iguales o superiores, validadas por un tercero autorizado

##### 2. Plan de gestión de responsabilidad social

En caso que la empresa constructora no cuente con alguna de las certificaciones descritas anteriormente, deberá desarrollar un “Plan de Gestión de Responsabilidad Social”, para la comunidad y el personal de la obra, según lo establecido en el Anexo 12.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

##### 1. Certificado (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de la alternativa 1: entregar un certificado que acredite cumplimiento de alguna de las certificaciones descritas anteriormente.

##### 2. Especificaciones técnicas (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de la alternativa 2: indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura se hace referencia a la exigencia de desarrollar e implementar un “Plan de Gestión de Responsabilidad Social”.

#### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 3. Plan (condicional)

En caso que el proyecto demuestre cumplimiento a través de la alternativa 2: entregar el documento Plan de gestión de responsabilidad social, según lo establecido en el Anexo 12.

##### 4. Reporte de inspección (condicional)

En caso de que el proyecto demuestre cumplimiento a través de la alternativa 2: Verificar en terreno la correcta implementación de las medidas del “Plan de Gestión de Responsabilidad Social”, documentando de manera periódica a través de inspección en obra y registro de actividades.



## DEFINICIONES

**Responsabilidad social:** responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medioambiente, a través de un comportamiento transparente y ético que: contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad; tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas; cumpla con la legislación aplicable y sea coherente con las normas internacionales de comportamiento; y esté integrada en toda la organización y se lleve a la práctica en sus relaciones. Nota 1: las actividades incluyen productos, servicios y procesos. Nota 2: las relaciones se refieren a las actividades de una organización dentro de su esfera de influencia (ISO, 2010).

**ISO 26.000:** guía sobre responsabilidad social, que ofrece una guía global pertinente para las organizaciones del sector público y privado de todo tipo, basada en un consenso internacional entre expertos, representantes de las principales partes interesadas, por lo que alienta la aplicación de mejores prácticas en responsabilidad social en todo el mundo. Su versión chilena corresponde a la NCh-ISO 26.000:2010 (ISO, 2010).

**SA 8 000:** norma voluntaria auditable, emitida por Social Accountability International, para la verificación de tercera parte, que fija los requerimientos a ser cumplidos por las organizaciones, incluyendo el establecimiento o la mejora de los derechos de los trabajadores, las condiciones en el lugar de trabajo y un sistema de gestión efectivo. Sin embargo, la certificación solo es posible por lugar de trabajo específico (SAI, 2014).

**AA1000 AS 2008:** es una norma reconocida internacionalmente y de libre acceso, que proporciona los requisitos necesarios para llevar a cabo un aseguramiento de sostenibilidad. El aseguramiento de sostenibilidad, de acuerdo con esta norma, evalúa y aporta conclusiones sobre:

- La naturaleza y el cumplimiento de los principios de responsabilidad de AA1000, y cuando sea aplicable.
- La calidad de la información divulgada sobre el desempeño en sostenibilidad.

AA 1000 no es una norma certificable, sino un instrumento para estimular la innovación basada en los principios de calidad, para dar garantías a los depositarios fundamentalmente en cuanto a la calidad de la contabilidad, la auditoría y los informes éticos y sociales. AA1000 no ofrece una estructura para la solución de conflictos entre la organización y sus depositarios, sino que ofrece un proceso que puede ser utilizado como base para construir relaciones de confianza mutua (AEC, 2010).

**Norma UNE 165010 EX:** esta norma, que desarrolla un sistema de gestión de responsabilidad social de la empresa, nace por el interés demostrado por las organizaciones para dar respuesta a la demanda social existente, en relación a los impactos generados por sus actividades en la sociedad y en el medioambiente, además de los comportamientos éticos, sociales, laborales, ambientales y de respeto de los derechos humanos. Fue desarrollada por Aenor (Aenor, 2009).

**Norma SGE 21:** desarrollada por Forética, Asociación de Empresas y Profesionales de la Responsabilidad Social Empresarial en España, cuyo fin es fomentar este ámbito de la gestión entre las organizaciones. La norma SGE 21 nace de la demanda por parte de las empresas para contar con herramientas que permitan asegurar un alineamiento entre la gestión y los valores de cada organización. La última versión de esta norma data del año 2008. Su característica principal es que es una norma que permite establecer, implantar y evaluar en las organizaciones un sistema de gestión ética y socialmente responsable (Forética, 2003).

## REFERENCIAS

AccountAbility, 2008. AA1000 AS – Norma de aseguramiento de sostenibilidad (Assurance standard).

Asociación Española de Normalización (AENOR), 2009. UNE 165010 EX – Ética. Sistema de gestión de la responsabilidad social de las empresas.

Forética, 2003. Sistemas para la implantación de la gestión ética y socialmente responsable. Situación actual. Papeles de ética, economía y dirección, N° 8, 2003.

International Organization for Standardization, 2010. ISO 26.000 – Guía de responsabilidad social (Guidance on social responsibility).

Social Accountability International, 2014. International standard SA 8000 – Certificación «trabajo decente».





## 5.4. SUBCATEGORÍA: PROCESO DE DISEÑO INTEGRADO

### 5.4.1. VARIABLE: PROCESO DE DISEÑO INTEGRADO

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar el desarrollo integral de proyectos desde etapas tempranas, con base en un enfoque holístico y sistémico, permitiendo al equipo de proyecto identificar sinergias y maximizar beneficios económicos, ambientales y sociales.

A través de decisiones estratégicas optimizadas, se deberán recoger simultáneamente los requerimientos e intereses de: usuarios, mandante, especialidades concurrentes, ejecutores, operadores y otros involucrados directos e indirectos en el proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
5.4.1.a	Condiciones para un proceso de diseño integrado	Por conjunto	No	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -
5.4.1.b	Building Information Modelling (BIM)	Por conjunto	Si	N: Voluntario	N: 2,0
				C: Voluntario	C: 2,0
				S: Voluntario	S: 2,0

#### 5.4.1.a. REQUERIMIENTO: CONDICIONES PARA UN PROCESO DE DISEÑO INTEGRADO

Desde la etapa de diseño del proyecto, se deberán realizar y documentar reuniones colaborativas en las que participe el Asesor, el mandante y el equipo de proyecto, con el objetivo de sentar bases óptimas para el trabajo colaborativo.

El equipo de proyecto, deberá ser conformado por diferentes especialidades, tales como:

• Arquitectura	• Ingeniería estructural
• Asesoría comercial	• Inmobiliarias o entidades patrocinantes
• Asesoría Legal	• Instalaciones sanitarias
• Calificación energética	• Mandante o representante de este
• Climatización	• Paisajismo
• Comunicaciones	• Planificación vial y urbanismo
• Coordinación del proyecto	• Prevención de incendios
• Domótica	• Representantes de la comunidad
• Ecología	• Sustentabilidad
• Electricidad y corrientes débiles	• Topografía y mecánica de suelos
• Iluminación artificial	

Para cumplir con este requerimiento, se deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

#### 1. Entrega del documento: “Requerimientos al Mandante”

El Asesor deberá redactar un documento breve dirigido al mandante del proyecto que explique, como mínimo, los siguientes aspectos (adaptado de Usgbc, 2013):

- Descripción del objetivo de la certificación y sus categorías.
- Beneficios económicos, ambientales y sociales de implementar la Certificación de Vivienda Sustentable sobre los ocupantes del proyecto y la comunidad.
- Explicación de los procesos administrativos de la certificación, conceptos clave y responsabilidades de los actores relevantes (incluyendo al mandante).
- Plazos asociados a la inscripción, documentación, revisión y momentos en que deben ocurrir los pagos.
- Requerimiento de colaboración por parte del mandante y el equipo de proyecto hacia el Asesor, en su tarea de documentación y visitas a la obra.

El documento deberá ser aprobado y firmado por el Mandante.

#### 2. Reunión: “Formalización del Equipo de Proyecto”

El asesor deberá dirigir una reunión donde participarán el mandante o su representante y, al menos, cuatro especialidades del equipo de proyecto (representadas por, al menos, un profesional).



Como mínimo, se deberán llevar a cabo las siguientes actividades (adaptado de AIA, 2007):

- Identificación de los miembros (empresas o individuos) del equipo de proyecto.
- Definición, bajo mutuo acuerdo, de roles y responsabilidades de los miembros.
- Definición de un protocolo de trabajo que se adapte al diseño integrado del proyecto, considerando las necesidades y limitaciones de los participantes. Considerar una cantidad de reuniones mínimas, métodos y formatos para el intercambio de información.
- Evaluación sobre la posible participación de grupos interesados en el futuro, tales como: representantes de la comunidad, futuros ocupantes (en el caso de viviendas sociales), organizaciones sin fines de lucro, autoridades locales, académicos o agrupaciones interesadas en el progreso social o ambiental.

### 3. Taller: “Definición de Metas de Certificación”

El Asesor deberá dirigir un taller<sup>3</sup> donde participarán el Mandante o su representante y todos los miembros del equipo de proyecto (representadas por al menos un profesional).

Como mínimo, se deberán llevar a cabo las siguientes actividades (adaptado de USGBC, 2013):

- Presentación al equipo de proyecto de los fundamentos del diseño integrado (se recomienda trabajar sobre el capítulo 3 del documento de AIA, 2007).
- Presentación del encargo, objetivos funcionales y programáticos.
- Breve revisión de los aspectos que potencialmente condicionen la sustentabilidad del proyecto: climatología, topografía, construcciones circundantes, características de la comunidad, infraestructura para tratamiento de residuos, matriz energética, fuentes acuíferas y opciones de transporte, entre otras.
- Definición de metas realistas de certificación, adecuadas a la realidad del proyecto, a partir de una breve revisión de los objetivos de la certificación y sus requerimientos.
- Acuerdo de compromiso de todas las partes para asegurar una transferencia fluida de la información y no obstaculizar la tarea de documentación de evidencia para la Certificación de Vivienda Sustentable.

<sup>3</sup> Comedores, estares, oficinas, recepciones, gimnasios, salas de eventos, salas de estudio, salas de reuniones, sedes vecinales y salas de vigilancia.

- Identificación posibles sinergias del trabajo colaborativo y definición de estrategias potenciales para lograr el desempeño deseado.

### 4. Entrega de documentos: “Bases para el Diseño de Especialidades”

El Asesor deberá redactar un documento dirigido a los especialistas involucrados en el proceso de certificación, con la información necesaria para cumplir con las metas acordadas y los requerimientos del Mandante.

Deberá incluir exigencias para cada proyecto de especialidad, considerando descripciones de sistemas, criterios de calidad del ambiente interior, supuestos de diseño y referencias a reglamentos, estándares, normas o leyes que apliquen (adaptado de Usgbc, 2013).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe técnico

Entregar el documento “Requerimientos al Mandante”, según lo establecido en el numeral 1, firmado por el Mandante.

#### 2. Informe técnico

Entregar el acta de la reunión “Formalización del Equipo de Proyecto”, firmada por todos los asistentes, cumpliendo con las actividades del numeral 2.

#### 3. Informe técnico

Entregar el acta del taller “Definición de Metas de Certificación”, firmada por todos los asistentes, cumpliendo con las actividades del numeral 3.

#### 4. Informe técnico

Entregar el documento “Bases para el Diseño de Especialidades”, según lo establecido en el numeral 4.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

### DEFINICIONES

No aplica.



## REFERENCIAS

The American Institute of Architects (AIA). 2007. Integrated project delivery: a guide. Version 1. Estados Unidos.

U.S. Green Building Council (USGBC), 2013. LEED Reference guide for building design and construction. Estados Unidos.

### 5.4.1.b. REQUERIMIENTO: BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

El Mandante deberá llevar a cabo una implementación de la metodología BIM durante la fase de desarrollo del proyecto, para dar cumplimiento a la siguiente Solicitud de Información:

#### 1. Objetivo de la utilización de BIM en el proyecto

El objetivo general de la utilización de BIM es aumentar la trazabilidad de las decisiones de diseño sustentable del proyecto. Para esto se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Disminuir los errores en la ubicación de los elementos.
- Aumentar la información útil sobre el rendimiento de los elementos y sistemas.
- Disminuir los errores de información de especificaciones técnicas de los elementos.
- Disminuir los errores de posición y colocación de los elementos.
- Mejorar la confiabilidad de la información para la revisión de los elementos.

#### 2. Entregables

##### 2.1. Plan de Ejecución BIM

- De oferta
- Definitivo

## 2.2. Modelos BIM

- Sitio
- Volumétrico
- Arquitectura
- Coordinación
- Construcción
- As-built

## 2.3. Documentos mínimos

- Informe de evidencia de intercambio de comunicación de coordinación a través de BCF (BIM Collaboration Format) u otros.
- Informe de evidencia del procedimiento de las reuniones.
- Informe de resolución de las interferencias entre el modelo de arquitectura más el del modelo de la especialidad seleccionada.

## METODOLOGÍA

Para cumplir con este requerimiento, se deberá utilizar como referencia, el documento “Estándar BIM para Proyectos Públicos” disponible en <https://planbim.cl/>. La implementación de la metodología BIM deberá considerar los siguientes alcances:

### 1. Usos BIM

Los siguientes usos deberán ser implementados de manera obligatoria:

#### 1.1. Diseño de especialidades

- TDI-A Información general del proyecto.
- TDI-B Propiedades físicas y geométricas.
- TDI-C Propiedades geográficas y de localización espacial.



### 1.2. Evaluación de sustentabilidad

- TDI-G Requerimientos energéticos
- TDI-H Estándar sostenible

Además, se deberá implementar al menos uno de los siguientes usos:

### 1.3. Estimación de cantidades y costos

- TDI-F Requerimientos y estimación de costo.

### 1.4. Planificación de fases

- TDI-L Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización

## 2. Estados de avance de la información de los modelos

La metodología BIM se implementará para las fases de planificación, diseño y construcción del proyecto. Por lo tanto, se deberá desarrollar información de los modelos BIM en los siguientes estados de avance de la información (EAIM), según corresponda:

### 2.1. Información de planificación

- Diseño conceptual

### 2.2. Información de diseño

- Diseño de anteproyecto
- Diseño básico
- Diseño de detalle

### 2.3. Información de construcción

- Coordinación de construcción
- Construcción, manufactura y montaje
- As-Built

## 3. Parámetros mínimos

Se deben considerar al menos los parámetros para cada TDI mínimo, indicados en el Anexo 15.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe técnico

Se deberá desarrollar y entregar un Plan de ejecución (PEB) definitivo sobre las actividades realizadas en la etapa de diseño, que respondan a dicho PEB.

El PEB es un documento que deberá ser complementado a medida que avanza el proyecto para reflejar su desarrollo y posibles modificaciones.

El PEB definitivo o de contrato debe tomar como base el PEB inicial, en caso de que exista.

Deberá entregar información detallada sobre los siguientes aspectos:

- Información básica del proyecto.
- Objetivos de la utilización de BIM en el proyecto.
- Usos BIM en conjunto con la infraestructura tecnológica y competencias del equipo para desarrollarlos.
- Empresas y personas participantes del proyecto con sus roles BIM.
- Entregables específicos y sus formatos, en concordancia con el programa del proyecto.
- Estándares y convenciones a utilizar respecto de nomenclatura, clasificación, unidades de medidas, coordenadas, estructuración de los modelos (niveles definidos, volúmenes, etc.) y otros.
- Estrategia y plataformas de colaboración.

Para mayor detalle refiérase al Estándar BIM para proyectos públicos, capítulo 5, numeral 4.6; y al Anexo V del mismo documento.



## 2. Informe técnico

Se deberá realizar un informe técnico que complementará al PEB de esta etapa, que debe incluir los siguientes temas:

- a) Evidencia de intercambio de comunicación de coordinación a través de BCF (BIM Collaboration Format) u otros.
- b) Evidencia del procedimiento de las reuniones.
- c) Evidencia de la resolución de interferencias entre el modelo de arquitectura y el o los modelos de las especialidades definidas.

## 3. Modelos BIM

Se deberán entregar en una carpeta comprimida (formato zip), considerando como mínimo la generación de los siguientes modelos BIM para esta etapa:

- a) Modelo de sitio
- b) Modelo volumétrico
- c) Modelo de arquitectura
- d) Modelos de coordinación

En la Tabla 3 del Estándar BIM para Proyectos Públicos se indican las entidades que deben considerar estos modelos BIM.

Estos modelos deberán considerar un Estado de Avance de la Información (EAIM) de Diseño de Básico (DB) y Diseño de Detalle (DD), según lo definido en el formulario 6 del Plan de Ejecución BIM definitivo. Además, deben considerar los Tipos de Información (TDI), según los Usos BIM seleccionados e indicados en el PEB. Para esto se deberán utilizar las fichas de Usos BIM del Anexo I del Estándar BIM para proyectos públicos. En estas fichas se indican los TDI que aplican para cada Uso.

Los parámetros a incorporar en las entidades de los modelos BIM responderán a los TDI resultantes de los Usos BIM seleccionados. Para esto, se deberá utilizar la Matriz de Información de Entidades, donde se definen los parámetros aplicables de cada TDI a las entidades que correspondan, según el modelo BIM requerido (además de los parámetros definidos en el punto C de la metodología).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4. Informe técnico

Se deberá entregar el “Plan de Ejecución” (PEB) Definitivo, con información actualizada a la etapa de construcción.

### 5. Informe técnico

Se deberá entregar el informe técnico complementario al PEB (evidencia N° 2 del presente requerimiento), con información actualizada a la etapa de construcción.

### 6. Modelos BIM

Debe considerar, como mínimo, la generación de los siguientes modelos BIM para esta etapa:

- a) Modelos de coordinación
- b) Modelo de construcción
- c) Modelo As-built

## DEFINICIONES

**Building Information Modeling (BIM):** conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa en un espacio virtual.

**COBie (Construction Operations Building Information Exchange):** estándar internacional que define las expectativas para el intercambio de información a lo largo del ciclo de vida de una edificación o infraestructura.

**Estado de Avance de la Información de los Modelos (EAIM):** distintos grados consecutivos de desarrollo de la información del proyecto.

**IFC (Industry Foundation Class):** esquema de base de datos ampliable que representa información de la construcción para el intercambio entre distinto software para arquitectura, ingeniería y construcción.

**Plan de Ejecución BIM (PEB):** documento elaborado por el Proveedor que define cómo serán llevados a cabo los aspectos de modelado y gestión de la información.



**Rol BIM:** función que se ejerce en alguna etapa del desarrollo y operación de un proyecto de edificación o infraestructura, en base a capacidades BIM que se suman a las capacidades no referidas a BIM.

**Tipo de Información BIM (TDI):** grupo de datos que pueden estar contenidos en los modelos.

**Uso BIM:** método de aplicación de BIM durante el ciclo de vida de una edificación o infraestructura para alcanzar uno o más objetivos específicos.

#### REFERENCIAS

Plan BIM, 2019. Estándar BIM para Proyectos Públicos: Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores. Chile. Disponible para descarga en <https://planbim.cl/>.

## 6. CATEGORÍA: ENTORNO INMEDIATO

### 6.1. SUBCATEGORÍA: MOVILIDAD SUSTENTABLE

#### 6.1.1. VARIABLE: ACCESO AL TRANSPORTE PÚBLICO

##### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Reconocer y fomentar el desarrollo de proyectos residenciales cercanos a redes de transporte público, colaborando con la reducción de la contaminación ambiental y la congestión vehicular.

##### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
6.1.1.a	Acceso al transporte público	Por conjunto	No	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

#### 6.1.1.a. REQUERIMIENTO: ACCESO AL TRANSPORTE PÚBLICO

El proyecto deberá estar ubicado en un sector con acceso a transporte público a través de una ruta peatonal segura, cumpliendo con al menos una de las siguientes exigencias:

- Distancia máxima de 500 metros a un paradero de buses o colectivos de transporte público.
- Distancia máxima de 1.500 metros a una estación de metro o tren.

En caso de proyectos en zonas rurales, se deberá demostrar que existe algún servicio



de transporte público local a través de una ruta peatonal segura, cumpliendo con la siguiente distancia máxima:

- Distancia máxima de 1.000 metros a un servicio de transporte público local.

En caso de proyectos que consideren una sola vivienda, la ruta peatonal segura deberá ser trazada desde la puerta de acceso de la vivienda a todos los paraderos o estaciones dentro de la distancia permitida.

En caso de proyectos que consideren múltiples viviendas, la ruta peatonal segura deberá ser trazada desde el centro geométrico del conjunto a todos los paraderos o estaciones dentro de la distancia permitida.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plano de ubicación correctamente acotado, presentando el contexto en el que se sitúa el proyecto y los servicios de transporte público más cercanos.

Elementos destacados:

- Trazado de rutas peatonales seguras desde el origen del proyecto hasta los servicios de transporte público correspondientes, los que deberán estar identificados mediante nombre y línea de transporte.
- Todos los tramos de ruta deberán ser acotados.
- Acompañar la planimetría con vistas satelitales para facilitar la documentación, declarando posibles modificaciones importantes desde la captura de imágenes.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

## DEFINICIONES

**Movilidad sustentable:** es la capacidad para cumplir con los deseos y necesidades de libre movimiento de la sociedad, para acceder, comunicarse, comerciar y establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos esenciales, en la actualidad o en el futuro (WBCSD, 2004).

**Ruta peatonal segura:** corresponde a veredas o cruces específicos para peatones, que cuenten con iluminación artificial, señalización, demarcación y anchos adecuados, además de un buen estado de los pavimentos, sin obstáculos (Minvu, 2018).

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, 2018. Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas. Chile.

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2004. Meeting the Challenges to Sustainability. The sustainable mobility project, Full report 2004. Suiza.

## 6.1.2. VARIABLE: TRANSPORTE SUSTENTABLE

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Proporcionar infraestructura en la edificación que facilite el uso de diferentes modos de transporte privado de cero o baja emisión, por parte de los residentes y usuarios del proyecto, colaborando con la reducción del uso de combustibles fósiles, la congestión vehicular y la contaminación ambiental.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
6.1.2.a	Estacionamiento para bicicletas	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5
6.1.2.b	Ciclovías en condominios	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
6.1.2.c	Carga de vehículos eléctricos	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5
6.1.2.d	Transporte sustentable para operarios de la construcción	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0





## 6.1.2.a. REQUERIMIENTO: ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS

Todos los proyectos de copropiedad (en altura o extensión) deberán proporcionar un espacio común para estacionamiento de bicicletas, disponible para residentes y visitas:

- Para residentes: la capacidad mínima corresponderá al 50% de la carga de ocupación del proyecto.
- Para visitas: la capacidad mínima corresponderá a un estacionamiento cada 10 viviendas.

Los estacionamientos deberán ubicarse al interior del predio en el que se emplaza el proyecto. Para el cálculo de carga de ocupación se deberá tomar como referencia el Artículo 4.2.4 de la OGUC.

Se deberá destinar una zona para estacionamiento de bicicletas de dimensiones mínimas: 0,75 x 1,5 metros.

El diseño de los estacionamientos deberá cumplir con las indicaciones de los siguientes documentos de referencia:

- Capítulo 3 – Diseño de los ciclisteros, del Manual de biciestacionamientos en el espacio público (Minvu, 2013).
- Quinta parte – Equipamiento, del Manual de construcción de ciclovías (Minvu, 2015).
- Señalética: capítulo 6 – Facilidades explícitas para peatones y ciclistas del Manual de señalización de tránsito vigente (MTT, 2012).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plano de emplazamiento o planta del estacionamiento correctamente acotado, presentando la ubicación de los estacionamientos de bicicletas.

Elementos destacados:

- Estacionamientos de bicicletas acotados, diferenciando los que se destinarán a residentes de los de visitas.

- Señalética.
- Cuadro resumen con la siguiente información: carga de ocupación, cantidad de unidades de vivienda, número de estacionamientos de bicicletas requeridos y proyectados para residentes y visitas.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 2. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Cantidad y dimensiones de estacionamientos para residentes.
- Cantidad y dimensiones de estacionamientos para visitas.
- Señaléticas, según el documento de referencia.

### DEFINICIONES

**Transporte sustentable:** transporte que permite acceso a las necesidades básicas de los individuos y de la sociedad, que deben cumplirse de forma segura y de manera compatible con la salud humana y el ecosistema, y con equidad dentro y entre generaciones (CST, 2002).

**Vehículos de préstamo o carsharing:** estas denominaciones se refieren a los sistemas que ponen a disposición de potenciales usuarios vehículos que se pueden usar por horas y que están disponibles en múltiples puntos de una ciudad. También corresponden a un modelo de arriendo de vehículos, donde estos se alquilan por períodos cortos de tiempo, a menudo por una hora (Fundéu BBVA, 2013).

**Vehículo compartido:** es una alternativa en español al anglicismo carpool o carpooling, término con el que se alude a un acuerdo entre las personas para hacer un viaje regular en un solo vehículo, habitualmente con personas turnándose para conducir a los demás (OUP, 2016).

### REFERENCIAS

Fundéu BBVA, 2013. Préstamo o uso temporal de vehículos, alternativas a carsharing. Disponible en: <https://www.fundeu.es/recomendacion/prestamo-o-uso-temporal-de-vehiculos-alternativas-a-car-sharing/>. Consultado en enero de 2019.



Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. CONASET, 2012. Manual de señalización de tránsito. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División de Desarrollo Urbano, 2013. Biciestacionamientos en el espacio público. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, 2015. Construcción de ciclovías. Chile.

The Centre for Sustainable Transportation. Mississauga (CST), 2002. Definition and vision of sustainable transportation. Canadá.

### 6.1.2.b. REQUERIMIENTO: CICLOVÍAS EN CONDOMINIOS

Todos los proyectos de copropiedad (en altura o extensión) deberán proporcionar ciclovías al interior del predio en que se emplaza el proyecto. Las viviendas unifamiliares sin copropiedad, quedan excluidas de este requerimiento.

Las ciclovías se definirán considerando las siguientes características (Artículo 2.3.2. bis de la OGUC, 2018).

- Deben formar parte de la calzada de una vía. Excepcionalmente, cuando se requiera conectar ciclovías, podrán ubicarse en la mediana o en un bandejón, o como parte de la acera, sin afectar la vereda.
- Deberán contemplar elementos de segregación según la velocidad de diseño de la vía en que se emplazan, de acuerdo al siguiente detalle:

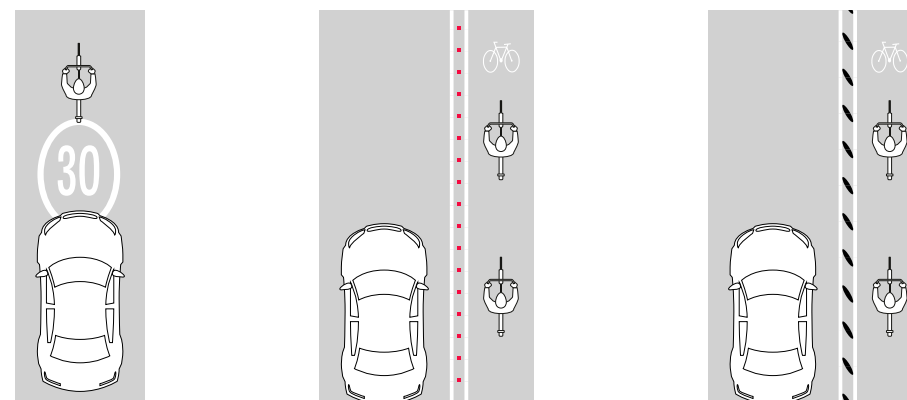
**a)** En vías con velocidades de diseño mayores a 50 km/h la ciclovía requerirá segregación física, que consistirá en una franja demarcada de seguridad, de un mínimo de 50 cm de ancho, en cuyo eje se dispondrán elementos separadores que impidan su invasión lateral por vehículos motorizados, pero que permitan su atraveso a los vehículos a energía humana que transitan por la ciclovía.

Los separadores deberán inscribirse en una envolvente definida por ángulos de 45°, aplicados en los bordes de la franja de seguridad y un plano paralelo al pavimento de la calzada a 50 cm de altura; deberán tener características geométricas y de materialidad que minimicen los efectos sobre los usuarios de la ciclovía en caso de caídas y deberán tener elementos reflectantes y ser preferentemente desmontables, para permitir la mantención de la calzada.

**b)** En vías con velocidades de diseño entre 30 y 50 km/h la ciclovía requerirá sólo una segregación visual, que consistirá en una franja demarcada de seguridad de entre 30 y 50 cm de ancho, en cuyo eje se dispondrán tachas o tachones viales reflectantes, a una distancia no mayor a 1 m entre sí.

**c)** Las vías con velocidad de diseño inferior a 30 km/h no requerirán ciclovías segregadas.

FIGURA 31. ESQUEMAS DE SEGREGACIÓN SEGÚN VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN.



Fuente: *Vialidad ciclo-inclusiva* (Minvu, 2015).

El diseño de las ciclovías deberá cumplir con las indicaciones de los siguientes documentos de referencia:

- Segunda parte de Recomendaciones y criterios de diseño del manual Vialidad ciclo-inclusiva (Minvu, 2015a).
- En etapa de diseño: quinta parte de Equipamiento del manual Construcción de ciclovías (Minvu, 2015b).
- En etapa de construcción: segunda, tercera y cuarta parte del manual Construcción de Ciclovías (Minvu, 2015b).

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plano de emplazamiento correctamente acotado.

Elementos destacados:

- Vías vehiculares y ciclovías, señalando dirección del tránsito y acotando los anchos de las vías.
- Elementos separadores para segregación de vías.
- Señalética, tanto en vías vehiculares como en ciclovías.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Vías vehiculares y ciclovías, presentando la dirección del tránsito y anchos libres.
- Elementos separadores para la segregación de las vías.
- Señalética, tanto en vías vehiculares como en ciclovías.

## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División de Desarrollo Urbano, 2015a. Vialidad ciclo-inclusiva. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, 2015b. Construcción de ciclovías. Chile.

Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Conaset, 2012. Manual de señalización de tránsito. Chile.

### 6.1.2.c. REQUERIMIENTO: CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Los proyectos que cuenten con más de 20 viviendas deberán contar con estacionamientos, con capacidad para la instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos (preinstalación eléctrica).

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- En al menos un 15% del total de estacionamientos para residentes: contemplar espacio disponible para la instalación de nuevos empalmes y canalización desde la zona de empalmes hasta los estacionamientos, con el objetivo de alimentar futuras estaciones de carga.
- En el caso de que el proyecto considere empalmes concentrados, se deberá disponer de espacio para electromovilidad en el shaft o nicho de empalmes. En caso de otro tipo de empalme, se deberá disponer de espacio para electromovilidad en el lugar donde se instale el empalme para servicios comunes.
- La acometida eléctrica del proyecto deberá considerar los requerimientos adicionales proyectados para la electromovilidad.
- Se deberá usar desde el Modo 2 de recarga, según la Norma IEC61851-1, utilizando equipos in-cable control y protección (IC-CDP)<sup>4</sup>, acordes con la norma IEC 62752, y con una limitación máxima de corriente de hasta 10 [A].
- El enchufe hembra proyectado a la pared debe ser dimensionado a 16A y el conductor de sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>.

FIGURA 32. CABLE DE CARGA CON PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y CONTROL DE CARGA.



<sup>4</sup> Cables con protecciones eléctricas y control de carga, accesorios de vehículos eléctricos.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plano de emplazamiento y/o planta de estacionamiento correctamente acotados.

Elementos destacados:

- Estacionamientos con capacidad para la instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos, acotados.
- Señalética.
- Cuadro resumen con la siguiente información: cantidad de estacionamientos para residentes, cantidad de estacionamientos con capacidad para la instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos requeridos y proyectados.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Certificado

Entregar una copia de inscripción de Trámite eléctrico 6 (TE-6 Declaración de puesta en servicio de instalaciones para carga de vehículos eléctricos), suministrado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta instalación o construcción de los siguientes elementos:

- Estacionamientos con capacidad para la instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos.
- Señalética.

## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

No aplica.

## 6.1.2.d. REQUERIMIENTO: TRANSPORTE SUSTENTABLE PARA OPERARIOS DE CONSTRUCCIÓN

En la etapa de diseño las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura deberán exigir el desarrollo e implementación de un “Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción”, de parte de la empresa constructora, según lo establecido en el Anexo 12.

Se deberán implementar dos de las siguientes medidas del plan, con el objetivo de fomentar el uso de medios de transporte sustentables para al menos un 30% de los trabajadores de la obra:

- Asegurar la disponibilidad de bicicletas en la obra para su uso por parte de los operarios.
- Asegurar el uso de vehículos comunitarios o compartidos (de préstamo o arriendo) entre los operarios.
- Asegurar la disponibilidad de vehículos de acercamiento por parte de la empresa constructora.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura se hace referencia a la exigencia de desarrollar e implementar un “Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción”.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 2. Plan

Entregar el documento “Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción”, según lo establecido en el Anexo 12.

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta implementación de las medidas del “Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción”, documentando de manera periódica, a través de la inspección en obra y el registro de actividades voluntarias y obligatorias.



## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

International Electrotechnical Commission, 2017. Norma IEC 61851-1. Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements.

International Electrotechnical Commission, 2016. Norma IEC 62752. In-cable control and protection device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD).

### 6.1.3. VARIABLE: CERCANÍA A EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover la cercanía de los proyectos con equipamiento y servicios básicos, reduciendo la necesidad de viajes largos y dependencia del automóvil, fomentando la circulación peatonal y el uso de vehículos no motorizados.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
6.1.3.a	Cercanía a equipamiento y servicios básicos	Por conjunto	No	N: Obligatorio	N: -
				C: Obligatorio	C: -
				S: Obligatorio	S: -

#### 6.1.3.a. REQUERIMIENTO: CERCANÍA A EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS

En zonas urbanas, el proyecto deberá estar a una distancia no mayor que la que se indica en la Tabla 49, respecto de al menos tres de los equipamientos indicados, a través de una ruta peatonal segura. En proyectos de una sola vivienda, la distancia deberá ser medida desde su acceso. En conjuntos habitacionales, la distancia deberá ser medida desde el centro geométrico del proyecto.

Proyectos en zonas rurales, quedarán eximidos de este requerimiento.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

TABLA 49. DISTANCIA MÁXIMA PERMITIDA A EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.

EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS	DISTANCIA MÁXIMA (m)
Equipamiento comercial	500
Establecimiento de salud primario o superior	1000
Entidades bancarias	1000
Establecimiento de educación público y/o privado	500
Parques o plazas públicas	500
Equipamiento cultural y/o de culto	1000
Equipamiento deportivo	1000

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plano de ubicación correctamente acotado, presentando el contexto en el que se sitúa el proyecto y los equipamientos y servicios básicos más cercanos.

Elementos destacados:

- Trazado de rutas peatonales seguras desde el origen del proyecto hasta el equipamiento y/o a los servicios básicos correspondientes, los que deberán estar indicados mediante nombre y línea de transporte.
- Todos los tramos de ruta deberán ser acotados.
- Acompañar la planimetría con vistas satelitales para facilitar la documentación, declarando posibles modificaciones importantes desde la captura de imágenes.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

## DEFINICIONES

**Ruta peatonal segura:** corresponde a veredas o cruces específicos para peatones que cuenten con iluminación artificial, señalización, demarcación y anchos adecuados, además de un buen estado de los pavimentos, sin obstáculos (Minvu, 2018).

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, 2018. Estándares de construcción sustentable para viviendas. Chile.

## 6.2. SUBCATEGORÍA: RELACIÓN CON EL ENTORNO INMEDIATO

### 6.2.1. VARIABLE: IDENTIDAD URBANA

#### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Promover la integración urbanística de los proyectos con la finalidad de que el objeto arquitectónico contribuya al entorno local con una identidad común, buscando rescatar el valor patrimonial existente y a consolidar la imagen urbana local.

#### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
6.2.1.a	Diseño respetuoso con el entorno inmediato	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

#### 6.2.1.a. REQUERIMIENTO: DISEÑO RESPETUOSO CON EL ENTORNO INMEDIATO

El proyecto deberá reconocer ser parte de una unidad urbana mayor, asegurando un diseño arquitectónico armónico con su entorno inmediato. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Exigencia N° 1 – Criterio de identidad arquitectónica: el proyecto deberá presentar una imagen armónica con respecto a las viviendas de su entorno.
- Exigencia N° 2 – Proceso de consulta pública: el proyecto deberá obtener la aprobación de la comunidad.

El cumplimiento de las exigencias estará condicionado al número de viviendas que componen el proyecto:

- Proyectos de menos de 50 viviendas: Deberán cumplir únicamente con la exigencia N° 1.
- Proyectos de 50 viviendas o más: Deberán cumplir con ambas exigencias.

#### METODOLOGÍA

##### 1. Exigencia N° 1 – Criterio de identidad arquitectónica

El Asesor en conjunto con el equipo de diseño, deberán definir una imagen arquitectónica representativa del entorno inmediato.

El entorno inmediato se entenderá como el área circunscrita dentro de un radio de 500 metros desde el centro geométrico del proyecto.

La imagen arquitectónica deberá definirse en base a un diagnóstico de los siguientes criterios de identidad arquitectónica:

- Materialidad.
- Altura.
- Distanciamiento.
- Proporción de lleno y vacío.
- Pendiente de los elementos que componen la cubierta.
- Expresión mediante elementos arquitectónicos estructurales o decorativos.

El diseño del proyecto a certificar (incluyendo viviendas, recintos de uso común y espacios exteriores), deberá ser armónico con la imagen arquitectónica representativa.

Las viviendas que componen el proyecto a certificar y sus recintos de uso común deberán ser diseñados de manera armónica con su entorno y la imagen arquitectónica representativa.

Los criterios de diseño utilizados y la explicación sobre cómo estos se adecúan a la imagen referencial deberán quedar registrados en una memoria arquitectónica, utilizando recursos escritos y gráficos, tales como: planimetría, croquis, fotografías, fotomontajes, imagen satelital y/o imágenes generadas por computador. La memoria deberá cubrir cada uno de los criterios mencionados.



En caso que no existan edificaciones dentro del entorno inmediato, se podrá definir una imagen de arquitectura representativa, a partir de un caso local cercano, justificando dicha decisión.

## 2. Exigencia N° 2 – Proceso de consulta pública

Durante la etapa de diseño, el mandante y/o inmobiliaria deberán someter al proyecto a un proceso de consulta pública para obtener la aprobación de la comunidad, cumpliendo como mínimo con las siguientes etapas:

### 2.1. Llamado público

Se deberá realizar un llamado de participación ciudadana a los residentes circunscritos en un radio de 500 metros desde el proyecto, demostrando la asistencia de integrantes de al menos un 50% de los residentes (domiciliarios o comerciales) de la zona (al menos un representante por propiedad).

### 2.2. Exposición pública

El proyecto deberá ser expuesto durante al menos tres días en un recinto que cuente con acceso gratuito y que permita exponer, de manera gráfica, el proyecto a la comunidad. Deberá quedar demostrada la relación del proyecto con su entorno y la imagen representativa del barrio, informando sobre cada uno de los criterios mencionados en el numeral 1.

### 2.3. Validación pública

El proyecto deberá ser sometido a validación de la comunidad, contando con una aprobación de al menos un 50% de los participantes de la consulta pública. Se deberá suministrar un registro de firmas como evidencia.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de ubicación del proyecto correctamente acotadas, presentando el entorno inmediato arquitectónico y natural del proyecto.

Elementos destacados:

- Circunferencia trazada a partir de un radio de 500 metros desde el centro geométrico del proyecto, con el objetivo de demostrar el área de influencia de la imagen de vivienda representativa.

- Indicar el destino de los edificios incluidos dentro de la circunferencia. En el caso de edificios con destino habitacional, se deberá indicar el número aproximado de unidades de vivienda. Declarar el número total de viviendas incluidas.

- Acompañar la planimetría con vistas satelitales para facilitar la documentación, declarando posibles modificaciones importantes desde la captura de las imágenes.

## 2. Informe técnico

Entregar un informe técnico relativo al cumplimiento de la Exigencia N° 1 – Criterio de identidad arquitectónica, según metodología. En caso de presentar planimetría, esta deberá estar correctamente acotada, indicando la escala y posición del norte.

## 3. Informe técnico

Entregar un informe técnico relativo al cumplimiento de la Exigencia N° 2 – Proceso de consulta pública. Deberá abordar al menos los siguientes aspectos:

- Registro del llamado público para participación ciudadana, a través de publicaciones en medios de comunicación, indicando fechas y lugares donde se realizó el llamado.
- Registro del material gráfico utilizado en la exposición pública (presentaciones, planimetría, croquis, fotografías, fotomontajes, imagen satelital y/o imágenes generadas por computador).
- Registro fotográfico del proceso de exposición pública, presentando asistentes y expositores.
- Acta de sesiones de participación ciudadana, demostrando una aprobación del 50% de los asistentes, mediante un registro de firmas.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

## DEFINICIONES

**Consulta pública:** es un evento participativo de alta visibilidad, que reúne a distintos actores relevantes o representativos del sector público, privado y comunitario. Su objetivo es definir y profundizar los temas de interés en torno a un proyecto, así como definir los potenciales mecanismos de participación con los que se actuará, movilizandolos apoyos



y generando compromisos. La consulta pública está orientada a generar las bases para las etapas siguientes del desarrollo de un proyecto; se debe propender a que participen todos los grupos de actores clave, a fin de recoger diversas opiniones y propuestas, particularmente las que provengan desde la base de la comunidad involucrada en el proyecto, en un ambiente no confrontacional (Minvu, 2010).

**Identidad:** referida a «identificación», en el sentido de que las comunidades deben sentirse reflejadas en las características de los lugares donde viven (Minvu, 2014).

## REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2010. Inventario de metodologías de participación ciudadana en el desarrollo urbano. División de Desarrollo Urbano. Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014. Política nacional de desarrollo urbano. Chile.

## 6.2.2. VARIABLE: INTEGRACIÓN SOCIAL Y CULTURAL

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Diseñar proyectos residenciales que aporten a la integración social, cultural y espacial de las zonas urbanas.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
6.2.2.a	Integración social	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5
6.2.2.b	Integración cultural	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0

## 6.2.2.a. REQUERIMIENTO: INTEGRACIÓN SOCIAL

Únicamente podrán cumplir con este requerimiento aquellos proyectos que estén compuestos por al menos 100 viviendas. Deberán integrar al menos dos de los siguientes grupos socioeconómicos:

TABLA 50. CLASIFICACIÓN DEL GRUPO SOCIOECONÓMICO, DE ACUERDO AL COSTO DE LA VIVIENDA.

GRUPO SOCIO-ECONÓMICO	RANGO DE COSTO VIVIENDA (UF)
Grupos vulnerables	<1000
Sectores medios	≥1000 y <2400
Sectores medios altos	≥2400

Fuente: Elaboración propia, a partir de lo establecido en los programas habitacionales del Minvu.

Adicionalmente, se deberá demostrar al menos un 20% de representatividad de las viviendas del grupo socioeconómico menos numeroso.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe técnico

Entregar informe técnico de integración de grupos socioeconómicos, definiendo la cantidad de viviendas, tipologías, costos (UF) y superficies respectivas. El informe deberá ser desarrollado por el Asesor, con apoyo de la empresa inmobiliaria.

#### 2. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de arquitectura presentando todas las viviendas que componen el proyecto, correctamente acotadas.

Elementos destacados:

- Diferenciar mediante trama o color de fondo, las viviendas que pertenecen a los diferentes grupos socioeconómicos.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

### DEFINICIONES

**Grupos vulnerables:** familias que pertenecen al 40% más vulnerable de la población





nacional, en conformidad con la información que se obtenga de la aplicación del instrumento de caracterización socioeconómica a que se refiere el Artículo 5 de la Ley 20.379, del Ministerio de Desarrollo Social.

**Sectores medios:** familias con capacidad de ahorro y endeudamiento, que pertenecen al rango entre el 40% al 90% más vulnerable de la población nacional, en conformidad con la información que se obtenga de la aplicación del instrumento de caracterización socioeconómica a que se refiere el Artículo 5 de la Ley 20.379, del Ministerio de Desarrollo Social.

**Sectores medios altos:** familias con capacidad de endeudamiento, pero que por su nivel de ingresos no son objeto de los programas habitacionales del Minvu.

## REFERENCIAS

No aplica.

### 6.2.2.b. REQUERIMIENTO: INTEGRACIÓN CULTURAL

El proyecto deberá cumplir con al menos una de las siguientes exigencias:

#### 1. Integración cultural a través de espacios de sociabilización

El proyecto deberá contar con infraestructura y/o equipamiento apto para actividades que fomenten la sociabilización, tales como: música, el deporte, la danza, el teatro, entre otras. Se podrán considerar sedes sociales, equipamiento deportivo, anfiteatros públicos, plazas temáticas, entre otros.

#### 2. Integración cultural a través de sistemas constructivos locales

En sectores que posean formas autóctonas de diseño o construcción de viviendas o edificios, el proyecto deberá reconocer estas tradiciones e incorporar dichos elementos, con el objetivo de reconocer y reflejar la cultura a través de la arquitectura.

Los sistemas constructivos deberán ser pertinentes con la arquitectura local, es decir, aquella que responde a las necesidades propias del habitar local, desde puntos de vista de materialidad, programa arquitectónico o expresión arquitectónica.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

### 1. Planimetría (condicional)

En caso que el proyecto cumpla con este requerimiento, a través de la exigencia 1: entregar la planimetría de acuerdo a las siguientes instrucciones:

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando recintos aptos para actividades que fomenten la sociabilización.

Elementos destacados: ninguno.

### 2. Informe técnico (condicional)

En caso de que el proyecto cumpla con este requerimiento a través de la exigencia 2: Entregar informe técnico de integración cultural a través de sistemas constructivos vernaculares. Deberá explicar cómo la arquitectura del proyecto reconoce elementos tradicionales locales, complementando con planimetría, croquis, fotografías, fotomontajes, imagen satelital y/o imágenes generadas por computador.

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

## DEFINICIONES

No aplica.

## REFERENCIAS

No aplica.



## 6.2.3. VARIABLE: SUELOS URBANOS EXISTENTES Y CONTAMINADOS

### OBJETIVO DE LA VARIABLE

Fomentar la optimización del uso de suelo urbano, propiciando proteger el medioambiente, en especial en aquellas zonas ambientalmente sensibles.

### RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO	REQUERIMIENTO	DOC. VIVIENDAS	DOC. COMUNITARIOS	CUMPLIMIENTO	PUNTAJE MÁXIMO
6.2.3.a	Terrenos de baja riqueza ecológica	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,0
				C: Voluntario	C: 1,0
				S: Voluntario	S: 1,0
6.2.3.b	Sitios dañados o contaminados	Por conjunto	No	N: Voluntario	N: 1,5
				C: Voluntario	C: 1,5
				S: Voluntario	S: 1,5

### 6.2.3.a. REQUERIMIENTO: TERRENOS DE BAJA RIQUEZA ECOLÓGICA

El proyecto deberá ser desarrollado en terrenos de baja riqueza ecológica, entendiéndose por aquellos que cumplan con, al menos, una de las siguientes características:

- Estar previamente construidos y/o urbanizados.
- Contar con ecosistemas naturales reducidos o deteriorados.
- Ser tierras no cultivables.
- No ser terrenos protegidos, según se indica en la Tabla 57 del Anexo 10.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe Técnico

Entregar un informe técnico que demuestre que el proyecto se desarrollará en un terreno de baja riqueza ecológica, dando cuenta de las características mencionadas

en el requerimiento, complementando con certificados, registros históricos, estudios científicos sobre ecosistema, planimetría, croquis, fotografías, fotomontajes, imagen satelital y/o imágenes generadas por computador.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica.

### DEFINICIONES

No aplica.

### REFERENCIAS

No aplica.

### 6.2.3.b. REQUERIMIENTO: SITIOS DAÑADOS CONTAMINADOS

En caso de proyectos emplazados a 3 km o menos de un “Sitio con Potencial Presencia de Contaminantes” (SPPC), se deberá realizar una evaluación de riesgos en SPPC, considerando las actividades indicadas en el Anexo 10.

En caso de proyectos emplazados sobre suelo con presencia de contaminantes, se deberá desarrollar durante la etapa de diseño un “Plan de Acción para la Gestión de Sitios Contaminados”, a partir del cual se deberán implementar, previo inicio de las obras, los procesos correspondientes para la remediación del sitio contaminado.

### METODOLOGÍA

Toda la evidencia solicitada en este requerimiento deberá ser documentada a través de los procedimientos contenidos en el Anexo 2 de la “Guía Metodológica para Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” (Res. Ex. 406/2013 del MMA), disponible para descarga en el repositorio de la CVS.

### EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

#### 1. Informe técnico (condicional)

Entregar un informe técnico de “Evaluación de Riesgos en SPPC”, considerando las actividades indicadas en el Anexo 10.



## 2. Plan (condicional)

Entregar el “Plan de Acción para la Gestión de Sitios Contaminados”, según lo establecido en el Anexo 2 de la “Guía Metodológica para Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” (Res. Ex. 406/2013 del MMA).

## EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 3. Reporte de inspección

Verificar en terreno la correcta implementación de las medidas del “Plan de Acción para la Gestión de Sitios Contaminados”, documentando, de manera periódica, a través de la inspección en obra y el registro de actividades voluntarias y obligatorias.

## DEFINICIONES

**Suelo con potencial presencia de contaminantes (SPPC):** lugar o terreno delimitado geográficamente en el que se desarrollan o se han desarrollado actividades potencialmente contaminantes. Incluye suelos abandonados, activos o en operación.

**Riesgo:** probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso en las personas o el ecosistema (Res. Ex. 1690/2011 del MMA).

**Remediación:** reducción del riesgo para la salud humana y/o al medioambiente a niveles aceptables. La forma e intensidad de la intervención quedará establecida en función del tipo y detalle de la evaluación de riesgo realizada en el sitio.

**Evaluación de riesgo ambiental:** procedimiento de análisis de la contaminación potencial presente en un lugar determinado, cuyo objetivo es establecer el riesgo que la misma supone, en el presente o en el futuro, para los sujetos de protección (poblaciones humanas, ecosistemas u otros recursos), de acuerdo con las características específicas del caso. Su finalidad es entregar elementos para tomar decisiones sobre la gestión del riesgo y las consecuentes medidas a adoptar (Res. Ex. 1690/2011 del MMA).

## REFERENCIAS

Ministerio de Medio Ambiente, 2013. Res. Ex. 406, Guía metodológica para gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes y sus anexos. Chile.

Ministerio de Medio Ambiente, 2011. Res. Ex. 1690, Metodología para investigación y evaluación preliminar de suelos abandonados con presencia de contaminantes. Chile.

# PARTE III

---

## Anexos



# ANEXO 1

## Procedimiento para cálculo de paisajismo de bajo requerimiento hídrico

### 1. Especificación de especies y definición de sectores de paisajismo

a) Identificar la zona de Chile en la que se ubica el proyecto a partir de su ubicación geográfica, y considerar los mapas de las limitaciones y restricciones al uso del agua, publicados por la Dirección General de Aguas (DGA) en <http://www.dga.cl/limitacionrestriccionagua/Paginas/default.aspx> (consultado en enero de 2019).

b) Para diseñar el paisajismo se deberán aplicar criterios según la ubicación geográfica del proyecto y las limitaciones y restricciones al uso del agua (DGA). Como referencia, se podrá utilizar la información entregada en la tabla del anexo sobre especies recomendadas según zonas climáticas.

c) Definir sectores de paisajismo en función de cuatro características: factor especie, factor densidad, factor microclima y sistema de riego. Por ejemplo, si un jardín de 300 m<sup>2</sup> tiene 100 m<sup>2</sup> de cubresuelo, otro sector tiene 100 m<sup>2</sup> de césped, y otro 100 m<sup>2</sup> con el mismo cubresuelo del anterior, se deben individualizar dos sectores de paisajismo: 200 m<sup>2</sup> con cubresuelo (100+100) y 100 m<sup>2</sup> con césped (extracto del Manual Certificación de Edificio Sustentable, versión 1, mayo 2014).

### 2. Cálculo del coeficiente de paisajismo (KL) para cada sector de paisajismo

El coeficiente de paisajismo (KL) es una constante utilizada para calcular la tasa de evapotranspiración de cada sector de paisajismo y sirve para cuantificar las necesidades de agua para mantener la vegetación proyectada en cada uno de ellos.

Para calcular el KL se deberán tomar en cuenta los siguientes tres factores: el factor de especie, el factor de densidad y el factor de microclima de la zona. Estos factores se encuentran indicados en la siguiente ecuación:

#### ECUACIÓN 2. COEFICIENTE DE PAISAJISMO (KL).

$$KL = Ks \times Kd \times Kmc$$

*Ks: factor de especie*

*Kd: factor de densidad*

*Kmc: factor de microclima*

A continuación, se presentan los datos de entrada para el cálculo del coeficiente de paisajismo:

TABLA 51. FACTORES PARA CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PAISAJISMO.			
FACTOR	ALTO	MEDIO	BAJO
Factor de especie (Ks)	Especies con altas necesidades de agua.	Especies con necesidades de agua medias.	Especies con bajas necesidades de agua.
Factor de densidad (Kd)	Plantaciones de varios niveles con densidad alta sobre 90% (cobertura completa en algún nivel).	Plantaciones con: un solo nivel de densidad de árboles con cobertura superior al 70%;	Plantaciones con: un solo nivel de densidad de árboles con cobertura inferior al 70%;
		O, un solo nivel de arbustos o tapizantes con cobertura mayor al 90%.	Un solo nivel de arbustos o tapizantes con cobertura inferior al 90%; O, un jardín con más de un nivel con muy baja densidad.
Factor de microclima (Kmc)	Influencia de fuentes de calor externo (vehículos, edificios o elevado uso de pavimentos).	Campo abierto, grandes jardines con poco pavimento.	Jardines protegidos y en entornos poco urbanizados.

Fuente: Clark et al., 1991.



**TABLA 52. FACTORES DE ESPECIE, DENSIDAD Y MICROCLIMA POR TIPO DE VEGETACIÓN.**

TIPO DE VEGETACIÓN	FACTOR DE ESPECIE (Ks)			FACTOR DE DENSIDAD (Kd)			FACTOR DE MICROCLIMA (Kmc)		
	ALTO	MEDIO (REF)	BAJO	ALTO	MEDIO (REF)	BAJO	ALTO	MEDIO (REF)	BAJO
Árboles	0,9	0,5	0,2	1,3	1	0,5	1,4	1	0,5
Arbustos, trepadoras y crasas	0,7	0,5	0,2	1,1	1	0,5	1,3	1	0,5
Gramíneas	0,8	0,6	0,3	1,1	1	0,5	1,3	1	0,5
Cactáceas	0,7	0,5	0,2	1,1	1	0,5	1,3	1	0,5
Tapizantes, cubresuelos y herbáceas	0,7	0,5	0,3	1,1	1	0,5	1,3	1	0,5
Plantación mixta sin considerar césped	0,9	0,5	0,2	1,3	1	0,6	1,4	1	0,5
Césped	0,8	0,7	0,6	1	1	1	1,2	1	0,8

Fuente: Clark et al., 1991.

Algunas consideraciones para el cálculo del coeficiente de paisajismo:

- Las crasas de bajo tamaño, como por ejemplo la doca, se considerarán como cubresuelo.
- Los valores del factor de especie (Ks) de tipo Alto son referenciales. En algunos casos, el Ks puede ser aún más alto, dependiendo de la especie. Por ejemplo, algunos tipos de césped, especies tropicales o de climas lluviosos pueden tener Ks mayores a 1.
- El factor de densidad (Kd) del césped deberá ser igual a 1.
- Para el cálculo del coeficiente de paisajismo referencial, se deberán utilizar los valores indicados en las columnas “Medio” de cada uno de los factores (Ks, Kd y Kmc), salvo que el proyectista justifique el reemplazo de dichos valores.
- Para el cálculo del coeficiente de paisajismo del proyecto propuesto se deberán utilizar valores justificados por el proyectista, posteriormente incorporados en los proyectos de paisajismo y riego.

### 3. Cálculo de la evapotranspiración (ETL) para cada sector de paisajismo

Para calcular la ETL se deberá cuantificar la pérdida de agua desde el suelo como producto entre la evapotranspiración local del mes más caluroso del año (ETO) y el coeficiente de paisajismo de cada sector del proyecto (KL).

#### ECUACIÓN 3. EVAPOTRANSPIRACIÓN PARA CADA SECTOR DE PAISAJISMO.

$$ETL (mm) = ETO (mm) \times KL$$

Donde:

**ETO (mm):** evapotranspiración local en el mes más caluroso del año (consultar Anexo 3 de este manual).

**KL:** coeficiente de paisajismo.

En caso de utilizar una ETO distinta al Anexo 3, se deberá considerar la información publicada por la Comisión Nacional de Riego (CNR).

### 4. Cálculo de la evapotranspiración ponderada

Se deberá utilizar la siguiente fórmula:

#### ECUACIÓN 4. EVAPOTRANSPIRACIÓN PONDERADA DEL PROYECTO.

$$ETL_p (mm) = \sum \left( \frac{\text{Superficie sector de paisajismo (m}^2\text{)} \times ETL (mm) \text{ del sector de paisajismo}}{\text{Superficie total de paisajismo (m}^2\text{)}} \right)$$

Este procedimiento de cálculo de la evapotranspiración de referencia se deberá utilizar tanto para el proyecto de referencia como para el proyecto propuesto.

### 5. Cálculo del porcentaje de disminución de la evapotranspiración del proyecto propuesto respecto de la evapotranspiración de referencia

Se deberá utilizar la siguiente fórmula:

#### ECUACIÓN 5. PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL PROYECTO.

$$\% \text{ de reducción de evapotranspiración} = \left( \frac{ETL \text{ Referencia (mm)} - ETL \text{ Proyecto (mm)}}{ETL \text{ Referencia (mm)}} \right) \times 100$$



## ANEXO 2

### Procedimiento para cálculo de riego eficiente

Se deberá demostrar una reducción en la demanda de agua para riego comparando la demanda para riego del proyecto propuesto respecto de un proyecto referencia; ambos en el mes más caluroso del año. El procedimiento será el siguiente:

#### 1. Cálculo de agua demandada para riego (AD) para cada sector de paisajismo

Para cada sector de paisajismo del proyecto propuesto, se deberá utilizar la siguiente fórmula:

##### ECUACIÓN 6. DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL PROYECTO PROPUESTO.

$$AD = \left( \text{Superficie sector de paisajismo (m}^2\text{)} \times \frac{ETL \text{ (mm)}}{IE} \right) \times CE$$

Para cada sector de paisajismo del proyecto referencial, se deberá utilizar la siguiente fórmula:

##### ECUACIÓN 7. DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL PROYECTO REFERENCIAL.

$$ADr = \left( \text{Superficie sector de paisajismo (m}^2\text{)} \times \frac{ETL \text{ (mm)}}{0,5} \right) \times CE$$

#### Donde:

**Superficie sector de paisajismo (m<sup>2</sup>):** este valor deberá ser igual para el proyecto propuesto y el de referencia.

**ETL (mm):** evapotranspiración del sector de paisajismo en concordancia con el requerimiento 3.2.2.a. Este valor deberá ser igual para el proyecto propuesto y para el de referencia.

**IE:** factor de eficiencia del sistema de riego (Tabla 42).

**CE:** factor de controlador de riego. Si no se incluye, CE = 1. A menor CE, menor demanda de agua.

Posteriormente, se deberán sumar las demandas de agua para riego de cada sector de paisajismo (DA), tanto para el proyecto propuesto como para el referencial.

### 2. Cálculo de agua total demandada (ATD) del proyecto

Se deberá utilizar la siguiente fórmula:

##### ECUACIÓN 8. AGUA TOTAL DEMANDADA.

$$ATD = \sum AD - (\text{Agua reutilizada} + \text{Agua de otras fuentes})$$

El agua reutilizada deberá ser considerada según lo establecido en la variable 3.3.1. Estrategias de diseño para la reutilización del agua..

Para todos los casos, el agua de riego deberá cumplir con la NCh 1333:1978 – Requisitos de calidad del agua para diferentes usos.

#### 3. Cálculo del porcentaje de reducción de demanda de agua para riego

Se deberá utilizar la siguiente fórmula:

##### ECUACIÓN 9. PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO.

$$\% \text{ de reducción de demanda de agua para riego} = \left( \frac{ATD \text{ Referencia} - ATD \text{ Proyecto}}{ATD \text{ Referencia}} \right) \times 100$$



## ANEXO 3

TABLA 53. PRECIPITACIONES Y EVAPOTRANSPIRACIÓN POR LOCALIDAD.

LOCALIDAD	Pa PRECIP. ANUAL (mm/año)	ETO EVAPOTRANSPIRACIÓN ENERO (mm/año)	LOCALIDAD	Pa PRECIP. ANUAL (mm/año)	ETO EVAPOT. ENERO (mm/año)
Arica y Parinacota	0,5	210	Talca	721,2	197
Iquique	0,6	221	Linares	966,9	196
Antofagasta	1,7	232	Cauquenes	696,8	198
Chañaral	11,5	186	Chillán	1107	196
La Serena	78	185	Talcahuano	1107	136
Quillagua	0,7		Concepción	1110	141
Calama	6,4	184	Valdivia	1871	142
Copiapó	12	192	Puerto Montt	1802	121
Vallenar	31,6	193	Los Ángeles	1072	209
Vicuña	92	239	Traiguén	945	171
Ovalle	125,7	176	Temuco	1157	171
Combarbalá	214,6	180	Loncoche	2068	154
Illapel	219,8	177	Osorno	1331	145
Quintero	341	150	Ancud*	2704	134
Viña del Mar	508,4	147	Castro*	1871	130
Valparaíso	372,5	150	Aysén	2647	121
San Antonio	388	132	Punta Arenas	375	106
Chanco	781,9	144	Potrerillos	12,9	210
San Felipe	234,2	179	El Teniente	785,1	
Los Andes	275,5	190	Isla de Pascua	1147	
Santiago	312,5	210	Juan Fernández	1041	
Rancagua	436,2	196	Antártica	797	
Curicó	701,9	196			

Fuente: Manual evaluación y calificación CES (Instituto de la Construcción, 2014) y Comisión Nacional de Riego ([www.cnr.gob.cl](http://www.cnr.gob.cl)).

## ANEXO 4

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA

NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (Ks)
Acacia caven	Espino	Árbol	Espinosa	Nativa	0,2
Acacia dealbata	Aromo de castilla	Árbol		Exótica	0,5
Acacia melanoxylon	Aromo australiano	Árbol		Exótica	0,5
Acacia redolens	Acacia redolens	Arbusto		Exótica	0,2
Acaeca antarctica	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Acaeca argentea	Cadillo, trun	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Acaena pinnatifida	Pimpinela cimarrona	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Adesmia aphyla	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Adesmia atacamensis	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
Adesmia longipes	Pasto de guanaco	Arbusto		Nativa	0,5
Adesmia parvifolia	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Aextoxicon punctatum	Olivillo	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,2
Agapanthus africanus	Agapanto azul	Arbusto leñoso		Asilvestrada	0,5
Agave ferox	Agave	Arbusto		Exótica	0,2
Ailanthus altissima	Árbol del cielo	Árbol		Exótica	0,5
Allium neapolitanum	Lágrimas de la virgen	Arbusto		Asilvestrada	0,5
Alonsoa meridionalis	Ajicillo	Herbácea		Endémica	0,7





FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Alstroemeria angustifolia</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria aurea</i>	Alstroemeria dorada	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7
<i>Alstroemeria crispata</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7
<i>Alstroemeria exerens</i>	Alstroemeria	Arbusto	Perenne	Endémica	0,7
<i>Alstroemeria leporina</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7
<i>Alstroemeria ligtu</i>	Liuto, flor de gallo	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria magnifica</i>	Mariposa del campo	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	Mariposa de Los Molles	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria philippii</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,7
<i>Alstroemeria presliana</i>	Alstroemeria	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria pseudopathulata</i>	Repollito amarillo	Arbusto	Perenne	Endémica	0,2
<i>Alstroemeria pulchra</i>	Flor de águila	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria schizanthoides</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria spathulata</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria umbellata</i>	Lirio de cordillera rosado	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alstroemeria versicolor</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Alstroemeria violacea</i>	Lirio del campo	Arbusto	Perenne	Endémica	0,7
<i>Alstroemeria werdermannii</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
<i>Alyssum maritimum</i>	Aliso, alisio, alisum	Cubre-suelo		Asilvestrada	0,7
<i>Amomyrtus luma</i>	Luma	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Amomyrtus meli</i>	Meli	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Ampelopsis quinquefolia</i>	Ampelopsis	Trepadoras		Asilvestrada	0,7
<i>Anagallis alternifolia</i>	Pimpinela	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Anemone decapetala</i>	Centella	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Anemone moorei</i>	Espinoso, pata de león	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Anemone rigida</i>	Hierva centella	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Anisomeria littoralis</i>	Pircún	Arbusto		Nativa	0,2
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucaria brasileira	Arbusto		Exótica	0,9
<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria, pehuén	Árbol		Nativa	0,9
<i>Argemone hunnemannii</i>	Cardo santo	Arbusto		Nativa	0,2
<i>Argylia radiata</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Aristolochia chilensis</i>	Oreja de zorro	Arbusto	Perenne	Nativa	0,2
<i>Asteranthera ovata</i>	Estrellita, estrellita del bosque, voqui estrella	Arbusto		Nativa	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Austrocedrus chilensis	Ciprés de la cordillera	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Azara alpina	Lilén de la cordillera	Arbusto		Nativa	0,5
Azara celastrina	Lilén	Arbusto		Nativa	0,5
Azara dentata	Corcolén	Arbusto		Nativa	0,7
Azara integrifolia	Challín, corcolén	Arbusto		Nativa	0,5
Azara lanceolata	Aromo	Árbol		Nativa	0,9
Azara microphylla	Chin-chin	Arbusto		Nativa	0,7
Azorella compacta	Llaretita	Arbusto		Nativa	0,2
Azorella lycopodioides	Llaretita	Arbusto		Nativa	0,2
Baccharis linearis	Romerillo	Arbusto		Nativa	0,5
Baccharis macraei	Vaultro	Arbusto		Nativa	0,2
Baccharis magellanica	Chilco de Magallanes	Arbusto		Nativa	0,7
Bahia ambrosoides	Chamiza blanca	Arbusto		Nativa	0,2
Balbisia microphylla	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
Balbisia peduncularis	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,2
Barneoudia major	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Bauhinia candicans	Pata de vaca	Árbol		Exótica	0,5
Bellis perennis	Margarita de los prados	Arbusto	Perenne	Exótica	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Beilschmiedia bertoroana	Belloto del sur	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Beilschmiedia miersii	Belloto del norte	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Berberidopsis corallina	Michay rojo	Arbusto		Endémica	0,5
Berberidopsis actinacantha	Michay	Arbusto		Endémica	0,5
Berberis empetrifolia	Uva de la cordillera	Arbusto		Endémica	0,5
Bignonia	Bignonia	Arbusto	Trepadora	Exótica	0,5
Bipinnula apinnula	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Bipinnula fimbriata	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,2
Bipinnula plumosa	Flor de bigote	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Blechnum chilense	Costilla de vaca	Arbusto		Nativa	0,7
Bleoharocalyx Cruchshanksii	Temu	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Bomarea salsilla	Salsilla	Arbusto	Trepadora	Endémica	0,5
Boquila trifoliolata	Voqui blanco	Arbusto		Nativa	0,7
Bougainvillea glabra	Bougavilla, buganvilla	Trepadora		Asilvestrada	0,5
Brachystele unilateralis	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Brachychiton populneum	Braquiquito	Árbol		Exótica	0,9
Browningia candelaris	Candelabro	Cactácea		Nativa	0,2
Buddleja globosa	Matico	Arbusto		Nativa	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Cactaceae	Cactus artificialia	Cactácea		Exótica	0,2
Caesalpinia gilliesii	Barba de chivo, ave del paraíso	Arbusto		Asilvestrada	0,5
Caesalpinia spinosa	Tara	Árbol		Nativa	0,2
Caiophora chuquitensis	Ortiga	Arbusto	Perenne	Nativa	0,2
Caiophora cirsiifolia	No conocido	Arbusto	Trepadora	Nativa	0,2
Caiophora coronata	Ortiguilla	Arbusto		Nativa	0,5
Calandrina colchagüensis	Quiaca	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Calandrinia grandiflora	Doquilla, pata de guanaco	Herbácea		Nativa	0,5
Calandrinia taltalensis	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,2
Calceolaria alba	Capachito, zapatito	Arbusto		Endémico	0,7
Calceolaria arachnoidea	Capachito morado	Arbusto		Nativo	0,7
Calceolaria cana	Zarcilla	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Calceolaria meyeniana	Capachito de la cordillera	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Calceolaria nitida	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Caldcluvia paniculata	Tiaca, triaca	Árbol	Siempre verde	Nativa	0,9
Caltha sagittata	Maillico	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Carex brunnea	Carex	Gramínea		Asilvestrada	0,7
Carica chilensis	Papayo	Árbol		Endémica	0,5
Carpobrotus aequilaterus	Frutilla del mar, doca	Arbusto	Cubresuelos	Nativa	0,5
Catalpa bignonioides	No conocido	Árbol		Exótica	0,9
Cassia tomentosa	Alcaparra	Arbusto		Nativa	0,5
Catalpa bignonioides	Árbol indio	Árbol		Exótica	0,9
Catalpa speciosa	Catalpa	Árbol		Exótica	0,9
Cedrus atlantica	Cedro	Árbol		Exótica	0,9
Celtis australis	Álamo carolinio	Árbol		Exótica	0,9
Centaurea cachinalensis	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,2
Centaurea chilensis	Flor del minero	Arbusto		Endémica	0,5
Centaurea floccosa	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
Centranthus ruber	Ceanoto rastrero	Arbusto		Exótica	0,5
Ceratonía siliqua	Algarrobo europeo	Árbol		Exótica	0,5
Cercis siliquastrum	Árbol de Judea	Arbusto		Exótica	0,5
Cestrum parqui	Palqui	Arbusto		Nativa	0,5
Chaenomeles lagenaria	Membrillo de flor	Arbusto		Exótica	0,5
Chloraea alpina	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Chloraea bletioides</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea chrysantha</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea cristata</i>	Orquídea amarilla	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea cylindrostachya</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea disoides</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea galeata</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea gaudichaudi</i>	Orquídea de campo	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea grandiflora</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7
<i>Chloraea heteroglossa</i>	Orquídea blanca	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea longipetala</i>	Orquídea silvestre	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea magellanica</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea nudilabia</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chloraea viridiflora</i>	Orquídea de flor verde	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Manzanillón amarillo	Cubre-suelo		Nativa	0,2
<i>Chrysanthemum frutescens</i>	Paquerete	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Chuquiraga oppositifolia</i>	Hierba blanca	Arbusto		Nativa	0,7

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Cissus striata</i>	Voqui Colorado	Trepadora		Nativa	0,7
<i>Cistanthe salsoloides</i>	Carolín	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Citronella mucronata</i>	Naranjillo	Árbol	Siempreverde	Endémica	0,9
<i>Clematis flammula</i>	Clematis	Trepadora		Asilvestrada	0,7
<i>Cleome chilensis</i>	No conocido	Anual		Endémica	0,2
<i>Colletia spinosa</i>	Crucero, yaqui, cunco	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Colletia ulicina</i>	Cunco rojo	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Colliguaja odorifera</i>	Coliguay	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Copiapoa calderana</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Copiapoa cinerea</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Nativa	0,2
<i>Copiapoa coquimbana</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Nativa	0,2
<i>Copiapoa dealbata</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Copiapoa krainziana</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Copiapoa longistaminea</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Copiapoa serpentisculata</i>	Cactus de la serpiente	Árbol	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Cordia decandra</i>	Carboncillo	Arbusto		Endémica	0,2
<i>Coriaria ruscifolia</i>	Deu, huique	Arbusto		Nativa	0,7
<i>Corryocactus brevistylus</i>	Guacalla	Arbusto	Cactáceas	Nativa	0,2



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Cortaderia atacamensis</i>	Cola de zorro	Gramínea		Nativa	0,2
<i>Cortaderia rudijscula</i>	Cola de zorro	Gramínea		Nativa	0,5
<i>Cortaderia selloana</i>	Cortaderia	Gramínea		Nativa	0,5
<i>Corynabutilon ceratocarpum</i>	Malva de cordillera	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Corynabutilon viride</i>	Huella	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Corynabutilon vitifolium</i>	Huella	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Crataegus monogyna</i>	Peumo alemán, crategus	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Crinodendron hookerianum</i>	Chaquihue	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Crinodendron patagua</i>	Patagua	Árbol	Semiverde	Nativa	0,9
<i>Cristaria gracillis</i>	Malvilla	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Cristaria integerrima</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Cruckshanksia hymenodon</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Cumulopuntia boliviana</i>	No conocido	Árbol	Cactáceas	Nativo	0,2
<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Gatito, puskeye	Árbol	Cactáceas	Nativa	0,2
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés mediterráneo	Árbol		Exótica	0,9
<i>Dalea pennellii</i>	No conocido	Arbusto	Anual	Endémica	0,2

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	Palo santo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Desfontainia spinosa</i>	Taique, chapico	Arbusto		Nativa	0,7
<i>Digitalis purpurea</i>	Dedalera	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7
<i>Disctitis buccinatoria</i>	Bignonia roja	Trepadora		Asilvestrada	0,7
<i>Dracaena marginata</i>	Dracena	Árbol		Exótica	0,9
<i>Drimys andina</i>	Canelo enano	Arbusto		Nativa	0,7
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
<i>Dunalia spinosa</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
<i>Eccremocarpus scaber</i>	Chupa-chupa	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Echinopsis atacamensis</i>	No conocido	Arbusto	Cactáceas	Nativa	0,2
<i>Echinopsis chiloensis</i>	Quisco	Cactácea	Cactáceas	Nativa	0,2
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	Árbol		Exótica	0,9
<i>Embothrium coccineum</i>	Notro, ciruelillo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Empetrum rubrum</i>	Brecillo, murtilla de Magallanes	Arbusto		Nativa	0,7
<i>Erigeron leptopetalus</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,7
<i>Eriosyce aurata</i>	No conocido	Arbusto	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Eriosyce rodentiphila</i>	Sandillón de los ratones	Árbol	Cactáceas	Endémica	0,2
<i>Erysimum</i>	Erisimum	Herbácea		Nativa	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Escallonia illinita	Barraco, ñipa, siete camisas o ñipa	Árbol		Nativa	0,9
Escallonia pulverulenta	Corontillo, madroño, barraco, siete camisas	Arbusto	Siempreverde	Nativa	0,5
Escallonia revoluta	Lun	Árbol		Nativa	0,9
Escallonia rubra	Siete camisas rojo, ñipa, muki	Arbusto		Nativa	0,7
Eucryphia cordifolia	Ulmo, muermo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Eulychnia iquiquensis	Copao	Árbol		Endémica	0,5
Euphorbia pulcherrima	Corona del inca, flor de pascua	Árbol		Exótica	0,5
Euphorbia antarctica	No conocido	Árbol		Nativa	0,9
Fabiana imbricata	Pichi, peta	Arbusto		Nativa	0,5
Famatina cisandina	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Fagonia chilensis	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Fellicia amelloides	Agatea	Herbácea		Exótica	0,7
Festuca	Festuca	Gramínea		Asilvestrada	0,5
Fitzroya cupressoides	Alerce	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Fraxinus americana	Fresno blanco	Árbol		Exótica	0,9
Fraxinus excelsior	Fresno europeo	Árbol		Exótica	0,9

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Fuchsia lycioides	Palo de yegua, palo falso	Arbusto		Endémica	0,5
Fuchsia magellanica	Chilco, chilca	Arbusto		Nativa	0,5
Gaultheria pumila	Chaura	Arbusto		Nativa	0,5
Gavilea araucana	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Gavilea glandulifera	Pico de loro	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Gavilea lutea	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Gavilea odoratissima	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Gavilea venosa	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Gazania rigens	Gazania	Herbácea		Nativa	0,5
Gentiana prostrata	Genciana mínima	Arbusto		Nativa	0,5
Geoffroea decorticans	Chañar	Árbol		Nativa	0,2
Geum magellanicum	Hierba del clavo	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Gevuina avellana	Avellano	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
Gilliesia montana	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Glandularia atacamensis	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Glandularia berteroi	Verbena chilena	Herbácea		Nativa	0,5
Gomortega keule	Queule	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Granado enano	Granado enano	Arbusto		Exótica	0,5
Greigia lan-dbeckii	Quiscal, chupón	Arbusto		Endémica	0,5
Greigia spha-celata	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Gunnera tinctoria	Nalca, pangue	Arbusto		Nativa	0,5
Gymnophyton isatidicarpum	Bio-bio	Arbusto		Endémica	0,5
Hebe salicifolia	Verónica común	Arbusto		Exótica	0,5
Heliotropium filifolium	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Heliotropium lineariifolium	Palito negro	Arbusto		Nativa	0,2
Heliotropium pycnophyllum	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
Heliotropium sinuatum	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Herbertia lahue	Lahue	Arbusto			0,5
Hibiscus sp.	Hibisco rojo	Arbusto leñoso		Asilvestrada	0,5
Hydrangea serratifolia	Canelilla	Arbusto		Nativa	0,5
Hypericum androsaemum	Toda buena, toda santa	Arbusto		Nativa	0,5
Hypericum calycinum	Hypericum rastrero	Cubre-suelo		Asilvestrada	0,5
Hypericum perforatum	Hierba de San Juan	Arbusto		Nativa	0,5
Iberis sempervirens	Iberis	Cubre-suelo		Asilvestrada	0,5
Ipomoea purpurea	Gloria de la mañana	Cubre-suelo		Exótica	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Iris tenax	No conocido	Arbusto		Exótica	0,5
Jacaranda mimosifolia	Jacarandá	Árbol		Exótica	0,9
Jovellana punctata	Argenita	Árbol		Exótica	0,9
Jubaea chilensis	Palma chilena	Árbol	Palma	Nativa	0,9
Juglans nigra	Nogal negro	Árbol		Exótica	0,9
Juniperus chinensis	Junipero rastrero	Arbusto		Exótica	0,5
Kageneckia angustifolia	Frangel	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,5
Kageneckia oblonga	Bollén	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,5
Knifofia uvaria	Tritoma	Herbácea		Exótica	0,5
Koelreuteria paniculata	Jabonero de China	Árbol		Exótica	0,9
Lantana camara	Lantana	Trepadora		Asilvestrada	0,5
Lapageria rosea	Copihue	Arbusto		Endémica	0,7
Lardizabala biternata	Coguil	Trepadora		Nativa	0,7
Lathyrus subandinu	No conocido	Arbusto		Nativa	0,7
Latua pubiflora	Latué, palo de brujo	Arbusto		Nativa	0,7
Laurelia sempervirens	Laurel	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Laureliopsis philippiana	Tepa	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
Laurentina	Laurentina	Arbusto		Exótica	0,5
Laurus nobilis	Laurel de comer	Árbol		Exótica	0,9



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Lavandula officinalis	Lavanda	Arbusto		Exótica	0,5
Lavandula stoechas	Lavanda francesa	Arbusto		Exótica	0,5
Legrandia Concinna	Luma del norte	Árbol	Pequeño	Nativa	0,9
Leontochir ovallei	Garra de león	Arbusto		Endémica	0,2
Leptocarpha rivularis	Palo negro	Arbusto		Endémica	0,5
Leucocoryne appendiculata	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Leucocoryne coquimbensis	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Leucocoryne coronata	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Leucocoryne ixioides	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Leucocoryne purpurea	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Leucocoryne violascens	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Leucocoryne vitatta	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Libertia chilensis	Calle-calle	Arbusto	Leñoso	Asilvestrada	0,5
Lithrea caustica	Litre	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,5
Loasa lateritia	Loasa roja	Arbusto		Nativa	0,5
Lobelia excelsa	Tabaco del diablo	Arbusto		Nativa	0,5
Lobelia tupa	Tupa	Arbusto		Nativa	0,5
Lomatia dentata	Avellanito, piñol	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
Lomatia ferruginea	Fuinque	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Lomatia hirsuta	Radal	Árbol	Siempreverde	Exótica	0,9
Lophosoria quadripinnata	Palmillas	Arbusto	Helecho	Nativa	0,7
Luma apiculata	Arrayán	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
Luma chequen	Chequen	Arbusto		Endémica	0,7
Lupinus oreophilis	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
Maclura pomifera	Maclura	Árbol		Exótica	0,9
Maihuea poeppigii	Maihuén	Cactácea		Nativa	0,2
Malesherbia linearifolia	Estrella azul de cordillera	Arbusto		Endémica	0,5
Malva assurgentiflora	Malvaloca	Arbusto		Exótica	0,5
Maytenus boaria	Maitén	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Maytenus chubutensis	Maitén de Chubut	Arbusto		Nativa	0,5
Maytenus magellanica	Leña dura	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
Melia azedarach	Melia	Árbol		Exótica	0,9
Mesembrianthemum gramineum	Rayito de sol	Cubre-suelo		Asilvestrada	0,5
Mimulus cupreus	Berro rojo	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Mimulus luteus	Berro amarillo	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Mimulus naiandinus	Berro rosado	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5





FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Miscanthus sinensis	Miscanthus variegada	Gramínea		Asilvestrada	0,5
Mutisia cana	Clavel del campo	Trepadora		Endémica	0,5
Mutisia decurrens	Clavel del campo anaranjado	Trepadora		Endémica	0,7
Mutisia hamata	Chinchicomma	Trepadora		Nativa	0,5
Mutisia ilicifolia	Clavel del campo	Trepadora		Nativa	0,5
Mutisia linearifolia	Clavel del campo	Trepadora		Endémica	0,5
Mutisia rosea	No conocido	Trepadora		Endémica	0,5
Mutisia sinuata	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Mutisia subulata	Flor de la granada	Arbusto		Endémica	0,5
Myrceugenia correifolia	Petrillo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Myrceugenia exsucca	Pitrilla	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Myrceugenia lanceolata	Arrayancillo	Arbusto		Endémica	0,5
Myrceugenia ovata	Myrceugenia de hojas chicas	Arbusto		Endémica	0,5
Myrceugenia planipes	Patagua de Valdivia	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Myrcianthes coquimbensis	Lucumillo, reichea	Arbusto	Siempreverde	Nativa	0,5
Narcissus tazeta	Junco	Arbusto	Perenne	Exótica	0,7
Nassauvia axillaris	Calahuala	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Nassauvia digitada	Nassauvia	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Nassauvia lagascae	Repollito	Arbusto		Nativa	0,5
Nassauvia pinnigera	Flor del gringo	Arbusto		Nativa	0,5
Nassauvia pyramidalis	Nassauvia de espiga densa	Arbusto		Nativa	0,5
Nastanthus agglomeratus	Coliflor de cerro	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Neowerdermannia chilensis	No conocido	Cactácea		Endémica	0,2
Nertera granadensis	Rucachuca	Arbusto	Perenne	Exótica	0,5
Nicotiana acuminata	Tabaco del cerro	Arbusto		Endémica	0,5
Nicotiana glauca	Palqui extranjero	Arbusto		Exótica	0,5
Nierembergia repens	Estrellita de las vegas	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Nolana aplocaryoides	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Nolana carnosa	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Nolana elegans	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Nolana linearifolia	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Nolana mollis	No conocido	Arbusto		Endémica	0,2
Nolana paradoxo	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Nolana ramossissima	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Nolana sedifolia</i>	Sosa	Arbusto		Endémica	0,2
<i>Nothofagus alessandrii</i>	Ruil	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Nothofagus alpina</i>	Raulí	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Nothofagus antarctica</i>	Ñirre	Árbol		Asilvestrada	0,9
<i>Nothofagus betuloides</i>	Coigüe de Magallanes	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coigüe	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
<i>Nothofagus glauca</i>	Hualo, roble maulino o roble blanco	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Nothofagus macrocarpa</i>	Roble de Santiago	Árbol		Nativa	0,9
<i>Nothofagus nitida</i>	Coigüe de Chiloé	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	Árbol		Asilvestrada	0,9
<i>Nothofagus pumilio</i>	Lenga	Árbol		Asilvestrada	0,9
<i>Nymphaea alba</i>	Loto	Arbusto	Perenne	Exótica	0,5
<i>Ochagavia carnea</i>	Cardoncillo	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Ochagavia litoralis</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Oenothera acaulis</i>	Don Diego de la noche	Herbácea		Asilvestrada	0,5
<i>Olea europea</i>	Olivo	Árbol		Exótica	0,5
<i>Opuntia ficus indica</i>	Tuna	Cactácea		Nativa	0,2
<i>Olsynium frigidum</i>	Chamelo	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Oreocereus hempelianus</i>	Achacañao	Cactácea		Nativa	0,2
<i>Oreocereus leucotrichus</i>	Viejito	Cactácea		Nativa	0,2
<i>Oreopolus glacialis</i>	Oreopolo	Cactácea		Nativa	0,2
<i>Orites myrtoidea</i>	Radal enano	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Ourisia alpina</i>	Ourisia rosada	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Ourisia poeppigii</i>	Ourisia	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Ourisia rue-lloides</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Ovidia andina</i>	Traro vaqui	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Ovidia pillo pillo</i>	Pillo-pillo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
<i>Oxalis adenophylla</i>	Culle	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Oxalis pes-caprae</i>	No conocido	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Pachylaena atriplicifolia</i>	No conocido	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Papaver somniferum</i>	Amapola	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Papaver sp.</i>	No conocido	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Parkinsonia, cina-cina, palo verde, espina de Jerusalén	Árbol		Exótica	0,9
<i>Pasithea coerulea</i>	Azulillo	Herbácea		Nativa	0,5
<i>Passiflora pinnatistipula</i>	Pasionaria	Trepadora		Exótica	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Passiflora tripartita	Curuba	Trepadora		Exótica	0,5
Persea Lingue	Lingue	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
Peumus boldus	Boldo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Phacelia brachyanta	Cuncuna, te de burro	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Philesia magellanica	Coicopihue	Arbusto		Nativa	0,5
Phoenix canariensis	Palma canaria	Árbol		Exótica	0,5
Phormium tenax	No conocido	Arbusto	Perenne	Exótica	0,5
Phycella bicolor	Azucena del diablo	Herbácea	Perenne	Endémica	0,5
Phycella ignea	Añañuca roja	Herbácea		Nativa	0,2
Phycella scarlatina	No conocido	Herbácea		Nativa	0,5
Phytolacca bogotensis	Papa cimarrona	Arbusto		Nativa	0,5
Pilgerodendron uviferum	Ciprés de las Guaitecas	Árbol	Conifera	Nativa	0,9
Placea amoena	Macaya	Arbusto	Perenne	Endémica	0,5
Placea ornata	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Pleurophora pungens	Lengua de gallina	Arbusto		Endémica	0,5
Podocarpus nubigenus	Maño de hoja punzante	Árbol	Conifera	Asilvestrada	0,9
Podocarpus saligna	Maño de hoja larga	Árbol	Conifera	Nativa	0,9
Polylepis regulosa	Queñoa	Árbol		Nativa	0,7

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Polylepis tarapacana	Queñoa de altura	Árbol		Nativa	0,7
Populus tremuloides	Álamo temblón	Árbol		Exótica	0,7
Porlieria chilensis	Guayacán	Arbusto		Nativa	0,2
Pouteria splendens	Lúcumo silvestre	Arbusto		Nativa	0,5
Prosopis alba	Algarrobo blanco	Árbol		Nativa	0,2
Prosopis chilensis	Algarrobo	Árbol		Nativa	0,2
Prosopis tamarugo	Tamarugo	Árbol		Nativa	0,2
Prunus virginiana	Cerezo	Árbol		Exótica	0,9
Pseudopanax laetevirens	Traumén	Árbol		Endémica	0,9
Punica granatum	Granado de flor	Arbusto		Exótica	0,5
Puya berteroniana	Puya, chagual	Arbusto		Nativa	0,5
Puya chilensis	Chagual amarillo	Arbusto		Nativa	0,2
Puya coerulea	Chagualillo	Arbusto		Nativa	0,2
Puya venusta	Chagual	Arbusto		Nativa	0,2
Quercus ilex	Encina, carrasca	Árbol		Exótica	0,9
Quercus nigra	Roble negro	Árbol		Exótica	0,9
Quercus robur	Roble fresnal, roble caballo	Árbol		Exótica	0,9
Quillaja saponaria	Quillay	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,5
Retanilla ephedra	Frutilla del campo	Árbol		Endémica	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Rhaphithamnus spinosus	Arrayán macho	Arbusto		Nativa	0,9
Rhodophiala advena	No conocido	Arbusto	Perenne	Endémica	0,2
Rhodophiala ananuca	No conocido	Arbusto		Nativa	0,2
Rhodophiala andicola	Añañuca de los volcanes	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala araucana	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Rhodophiala bagnoldii	Añañuca amarilla	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala bakeri	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Rhodophiala laeta	Añañuca rosada	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala moelleri	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala montana	Añañuca de las montañas	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala phycelloides	Revienta ojos	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala pratensis	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala rhodolirion	Añañuca de la cordillera	Arbusto		Endémica	0,5
Rhodophiala splendens	Añañuca esplendorosa	Arbusto		Endémica	0,5
Ribes magellanicum	Uvilla	Arbusto		Nativa	0,5
Ricinus communis	Ricino	Árbol		Exótica	0,7
Rubus geoides	Miñe-miñe	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
Rubus ulmi-folius	Zarzamora	Trepadora		Nativa	0,5
Rosa sp.	Rosa trepadora	Trepadora		Asilvestrada	0,5
Rosmarinus officinalis	Romero	Arbusto		Exótica	0,5
Ruta graveolens	Ruda	Arbusto		Exótica	0,5
Salix babylo-nica	Sauce llorón	Árbol		Nativa	0,9
Salix humboldtiana	Sauce amargo	Árbol		Nativa	0,9
Salix viminalis	Sauce mimbre	Árbol		Exótica	0,9
Salpiglossis sinuata	Palito amargo	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
Sambucus nigra	Sauco	Árbol		Exótica	0,9
Salvia tubiflora	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Satureja gilliesii	Menta de árbol	Arbusto		Nativa	0,5
Sarmienta repens	Medallita	Trepadora		Nativa	0,5
Satureja multiflora	Satureja	Arbusto		Endémica	0,7
Saxegothea conspicua	Mañío de hoja corta	Árbol	Copa frondosa	Nativa	0,9
Schinus latifolius	Molle	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Schinus molle	Pimiento	Árbol		Nativa	0,2
Schinus montanus	Muchi	Árbol		Endémica	0,5
Schinus polygamus	Huingán	Arbusto		Nativa	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Schizanthus coccineus</i>	Mariposita de cordillera	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Schizanthus grahamii</i>	Mariposita	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Schizanthus hookerii</i>	Mariposita	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Schizanthus lacteus</i>	Mariposita	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Schizanthus litoralis</i>	Mariposita costera	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Schizanthus pinnatus</i>	Mariposita blanca	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Senecio fistulosus</i>	Hualtata	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Senna birostris</i> var. <i>arequipensis</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Senna candelleana</i>	Quebracho	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Senna cumingii</i> var. <i>alcaparra</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Senna cumingii</i> var. <i>coquimbensis</i>	No conocido	Arbusto			0,5
<i>Sequoia sempervirens</i>	Sequoia	Árbol		Exótica	0,5
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Huilmo	Herbácea		Nativa	0,5
<i>Sisyrinchium azureum</i>	Clavelillo azul	Herbácea		Nativa	0,5
<i>Sisyrinchium cuspidatum</i>	No conocido	Herbácea		Nativa	0,5
<i>Sisyrinchium graminifolium</i>	Huilmo amarillo	Herbácea		Nativa	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Sisyrinchium junceum</i>	Huilmo rosado	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Sisyrinchium striatum</i>	Huilmo amarillo	Herbácea		Nativa	0,5
<i>Solanum ligustrinum</i>	Natri, natre	Trepadora		Nativa	0,5
<i>Solanum lycopersicoides</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Solaria brevicoalita</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Solaria miersioides</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Solenomelus pedunculatus</i>	Maicillo	Arbusto	Perenne	Nativa	0,5
<i>Solidago chilensis</i>	Fulel	Herbácea		Nativa	0,5
<i>Sophora cassioides</i>	Pelú	Árbol	Semiverde	Nativa	0,5
<i>Sophora macrocarpa</i>	Mayu, mayo	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Strelitzia reginae</i>	Ave del paraíso	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Stipa</i>	No conocido	Arbusto		Asilvestrada	0,5
<i>Tagetes multiflora</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Tarasa operculata</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Tecomaria capensis</i>	Bignonia naranja	Trepadora		Asilvestrada	0,7
<i>Tepualia stipularis</i>	Tepú	Árbol	Siempreverde	Asilvestrada	0,9
<i>Teucrium bicolor</i>	Oreganillo	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Teucrium nudicaule</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Tigridia philippiana</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Teucrium nudicaule</i>	No conocido	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifi de prado	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Trevoa quinquinervia</i>	Tralhuén, talguén	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Trichopetalum plumosum</i>	Flor de plumilla	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum beuthii</i>	No conocido	Trepadora		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum brachyceras</i>	No conocido	Trepadora		Nativa	0,5
<i>Tropaeolum ciliatum</i>	Pajarito	Trepadora		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum hookerianum</i>	Soldadito	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum incisum</i>	Soldadito	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Tropaeolum leptophyllum</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum majus</i>	No conocido	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Tropaeolum nubigenum</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum sessilifolium</i>	Soldadito de cordillera	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum speciosum</i>	Coralito	Trepadoras		Endémica	0,5
<i>Tropaeolum tricolor</i>	Soldadito rojo	Trepadora		Endémica	0,5
<i>Typha angustifolia</i>	Totora	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Ugni molinae</i>	Murta	Arbusto		Nativa	0,5

FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (KS)
<i>Ulmus campestris</i>	Olmo	Árbol		Exótica	0,9
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo	Árbol		Exótica	0,9
<i>Valeriana graciliceps</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Vicia bijuga</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Vicia magnifolia</i>	Arvejilla	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Viguiera revoluta</i>	Maravilla del cerro	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Vinca mayor</i>	Previnca, hierba donzella	Arbusto		Exótica	0,5
<i>Viola arvensis</i>	Violeta	Hiervas		Exótica	0,5
<i>Verbena gynobasis</i>	No conocido	Herbácea		Endémica	0,5
<i>Viola atropurpurea</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Viola congesta</i>	Violeta de los volcanes	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Viola cotyledon</i>	Hierba de corazón	Hierba		Nativa	0,5
<i>Viola litoralis</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Viola maculata</i>	Violeta amarilla	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Viola portalesia</i>	Violeta arbustiva	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Viola reichei</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
<i>Viola subandina</i>	No conocido	Arbusto		Endémica	0,5
<i>Viola volcanica</i>	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5



FACTORES DE ESPECIE VEGETAL DE REFERENCIA					
NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO	CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA	FACTOR ESPECIE (Ks)
Vitadinia	Vitadinia	Cubre-suelo		Nativa	0,5
Washingtonia filifera	Palma de California, palmera de California	Árbol		Exótica	0,7
Weinmannia trichosperma	Tineo	Árbol	Siempreverde	Nativa	0,9
Wendtia gracilis	Oreganillo amarillo	Arbusto		Nativa	0,5
Werneria aretioides	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Werneria pygmaea	No conocido	Arbusto		Nativa	0,5
Zantedeschia aethiopica	Cala	Arbusto leñoso		Asilvestrada	0,5
Zelkova serrata	Zelcova	Árbol		Exótica	0,9
Zephirantes candida	Zephirantes	Arbusto leñoso		Asilvestrada	0,5
Zephyra compacta	No conocido	Herbácea		Asilvestrada	0,5
Zephyra elegans	Flor de viuda, celestina	Herbácea		Asilvestrada	0,5

## ANEXO 5

### Descripción técnica de sistemas de reutilización de agua

A continuación, se describen algunos sistemas de reutilización de agua como referencias para el cumplimiento de 3.3.1.a. «Requerimiento: Estrategias de diseño para la reutilización del agua».

#### 1. Sistemas de tratamiento de aguas grises

##### 1.1. Sistemas de tratamiento de aguas grises para su posterior uso en cisternas de inodoros

Estos sistemas requieren la conexión de los desagües del lavamanos, tinas, duchas y lavadoras a un depósito en el que deberán realizar dos tratamientos de depuración:

###### Tratamiento físico:

Mediante filtros que impidan el paso de partículas sólidas, los cuales deberán ser de tamaño adecuado para retener aquellas partículas que suelen verterse en los desagües.

###### Tratamiento químico:

Mediante la cloración del agua con hipoclorito sódico, a través de un dosificador automático, dejándola en condiciones para ser reutilizada.

Estos dos tratamientos se deberán realizar en dos etapas: prefiltrado, desengrase y desarenado, y almacenaje y desinfección.

###### Prefiltrado, desengrase y desarenado

Se deberá realizar una etapa de prefiltrado automático, en la que se separarán las partículas de mayor tamaño.

En la primera cámara se deberá realizar el desengrase y el desarenado por diferencia de densidad, donde se separarán los aceites y grasas por la parte superior, y las arenas y lodos por la parte inferior.

En esta etapa, además, se deberá realizar una purga automática para eliminar las arenas y lodos.



## Almacenaje y desinfección

Se deberá esterilizar el agua mediante un filtro, que puede ser de rayos UV u otros, y que deberá eliminar bacterias, virus y protozoos, idealmente con rendimiento del 99,9%.

En esta etapa, además, se deberá incluir la entrada de agua potable, con el fin de mantener el nivel de agua en la cámara, en caso de falta de entrada de agua tratada.

Para su uso posterior en cisternas de inodoros, se deberá llevar a cabo la coloración y cloración del agua; si es para limpieza de exteriores solo se deberá clorar.

Para devolver el agua hacia las cisternas, el sistema deberá utilizar bombas de bajo consumo que conduzcan el agua desde el depósito cuando las cisternas deban ser llenadas nuevamente tras su uso.

### 1.2. Sistemas de tratamiento de aguas grises para el riego de jardines y zonas verdes

El alto contenido en fósforo, potasio y nitrógeno de las aguas grises permite que estas puedan utilizarse de manera beneficiosa como excelentes nutrientes para las plantas, cuando dichas aguas se utilizan como agua de riego o de limpieza de zonas exteriores.

En general, existen dos sistemas para tratar las aguas grises destinadas al riego, dependiendo de las condiciones del terreno (desniveles, tipo de suelo, entre otras) y de cómo se pretende reutilizar el agua; estos son: el sistema de filtro jardinera y el sistema de filtro de acolchado.

#### Sistema filtro jardinera

El filtro jardinera es un pequeño humedal artificial de flujo subterráneo, sembrado con plantas acuáticas, como carrizo o cana brava, papiro, junco, totora, achira u otros, y que permite la reutilización de las aguas grises para el riego de árboles, jardines o plantas ornamentales. Este sistema se deberá realizar en tres etapas: tratamiento primario o trampa de grasa, tratamiento biológico (sistema de filtro jardinera) y almacenamiento para riego.

#### Tratamiento primario o trampa de grasa

Los filtros jardinera deberán contar, en primer lugar, con un sistema de retención para jabones y grasas, denominado trampa de grasas. La trampa deberá tener dos funciones: Retener las grasas que forman una capa en la superficie del agua y sedimentar los sólidos que se asientan en el fondo. De esta forma, la trampa protegerá el filtro, pues evitará que este se tape.

## Tratamiento biológico (sistema filtro jardinera)

Luego, el agua pretratada se deberá dirigir hacia una jardinera impermeable que cuente con tres secciones: dos de ellas deberán estar rellenas con una grava gruesa (30 a 50 mm de diámetro) y la parte principal con una grava de 20 a 30 mm de diámetro, donde se sembrarán plantas de pantano.

La función del material de relleno será atrapar los sólidos y proveer la superficie necesaria para que se forme una biomembrana, que es una capa muy delgada de microorganismos que se encargarán de dar tratamiento al agua.

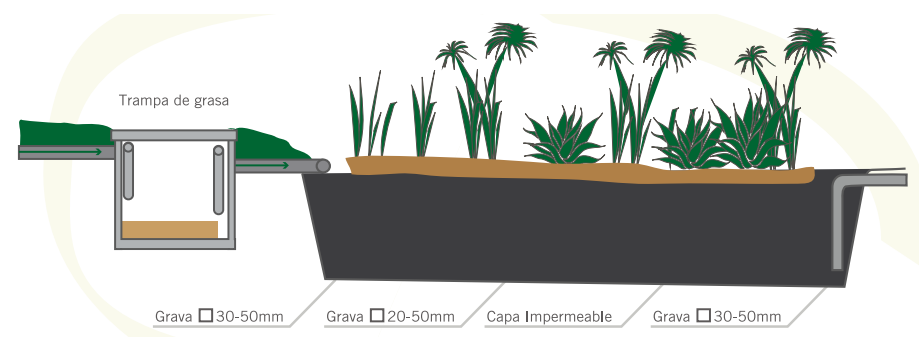
Por su parte, las plantas de pantano se nutrirán de los detergentes y la materia orgánica evaporará el agua, purificándola.

Tras su recorrido, el agua residual entra en contacto con zonas aeróbicas (con presencia de oxígeno) y anaeróbicas (sin presencia de oxígeno), ubicadas las primeras alrededor de las raíces de las plantas (los rizomas fijan los metales), y las segundas en las áreas lejanas a las raíces. Durante su paso a través de las diferentes zonas del lecho filtrante, el agua residual es depurada por la acción de microorganismos que se adhieren a la superficie del lecho y por otros procesos físicos, tales como la filtración y la sedimentación.

#### Almacenamiento para riego

Finalmente, el agua tratada deberá almacenarse en un estanque dimensionado según las características del proyecto, y conectado a la red del sistema de riego de jardines y zonas verdes.

FIGURA 33. SISTEMA FILTRO JARDINERA.



Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile, 2018.



## Mantenición

Para el buen funcionamiento de este sistema, será necesario limpiar la trampa de grasas una vez al mes. Utilizar preferentemente jabones biodegradables y no abusar de productos químicos (por ejemplo, el cloro).

Cada cinco o diez años el material filtrante saturado deberá reemplazarse por material nuevo, ya que el filtro se obstruye con la acumulación de sólidos. Para esto, el momento indicado será cuando se observe que el agua se desborda por la parte superior del filtro, en vez de fluir por el tubo de salida.

## Sistema filtro de acolchado

En general, el sistema consiste en dirigir las aguas grises hacia zanjas rellenas con un acolchado de troncos y cortezas trituradas de un tamaño relativamente uniforme, rodeando árboles o sectores destinados a plantación o a siembra. Para el acolchado podrán utilizarse, además, otros tipos de materiales, como paja u hojas secas.

El acolchado se degradará naturalmente mediante un proceso de compostaje, aumentando así la riqueza del suelo; además, proporcionará un medio adecuado para la proliferación de los microorganismos responsables del tratamiento de las aguas grises; contribuirá a retener la humedad del suelo, reduciendo significativamente la evaporación; distribuirá de manera uniforme el agua mediante capilaridad; permitirá una aeración adecuada del suelo al contar con muchos espacios libres; y, evitará la proliferación de malas hierbas.

El concepto clave en este tipo de sistemas es separar sucesivamente el flujo principal para que solo una porción de este llegue a cada árbol o planta. De esta forma, las plantas solo recibirán la cantidad de agua que necesitan.

Finalmente, las aguas grises deberán llegar a un contenedor perforado, ubicado dentro de la cama de acolchado, para que, desde ahí, se dispersen de manera uniforme a través de los espacios libres.

FIGURA 34. SISTEMA FILTRO DE ACOLCHADO.



Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile, 2018.

## 2. Sistemas de tratamiento de aguas servidas o negras

A continuación, se describirán algunos procesos básicos de tratamiento biológico para aguas servidas o negras.

### 2.1. Lodos activados

Los lodos activados mantienen la biomasa en agitación en el estanque de aireación, desde donde pasa a la unidad de sedimentación. La biomasa sedimentada es devuelta parcialmente al tratamiento biológico, para mantener una población de microorganismos adecuada, y una parte se purga del sistema como lodo en exceso. Este sistema tiene variantes del proceso, como, por ejemplo: mezcla completa, aireación extendida (prolongada), aireación de alta carga, sistema de oxígeno puro, reactor discontinuo secuencial y zanjas de oxidación. Esta última constituye una versión ampliamente utilizada en el tratamiento de aguas residuales.

Los parámetros de diseño de un sistema de lodos activados son: la edad del lodo y la relación de alimento/microorganismos (a/m), y el tiempo de retención hidráulico.

Para el caso de procesos de aireación extendida, la razón de a/m fluctúa entre 0,05 y 0,15 (kg DBO/kg SSVLM/día).

Las principales ventajas del sistema de tratamiento de lodos activados son:

- Flexibilidad de operación a través del control de la biomasa del proceso.
- Eficiencia en la remoción de la carga orgánica, más alta que en otros procesos

convencionales, alcanzando valores superiores a 90%.

- Minimización de olores y ausencia de insectos.

Las principales desventajas del sistema de tratamiento de lodos activados son:

- Necesidad de control permanente, tanto operativo como de análisis de laboratorio.
- Altos costos de operación asociados fundamentalmente a los requerimientos de aireación, los cuales se proveen de forma mecanizada.
- Bajo abatimiento bacteriológico, por lo que se necesita efectuar desinfección final del efluente.

## 2.2. Lechos bacterianos

Los lechos bacterianos son un sistema de depuración biológica de aguas servidas en el que la oxidación se produce al hacer circular, a través de un medio poroso o material de soporte, aire y agua residual. La circulación del aire se realiza de forma natural o forzada.

Las ventajas de los lechos bacterianos son:

- No necesitan muros impermeables que encarezcan la construcción.
- Posibilidad de aireación adecuada por medios diversos, que permitan adaptar, en las mejores condiciones posibles, los fenómenos de depuración por vía aeróbica a las características del efluente a tratar.
- Continuidad, estableciendo los dispositivos adecuados para el vertido sobre el lecho, y los dispositivos de evacuación de aguas de salida.

Los problemas que presentan los lechos bacterianos son: la puesta en marcha, la pérdida brusca de la película biológica, el encharcamiento de la superficie del lecho, los olores, la presencia de moscas, la formación de espumas en canaletas de recogida y bajas temperaturas que inhiben la acción bacteriana.

## 2.3. Biofiltros

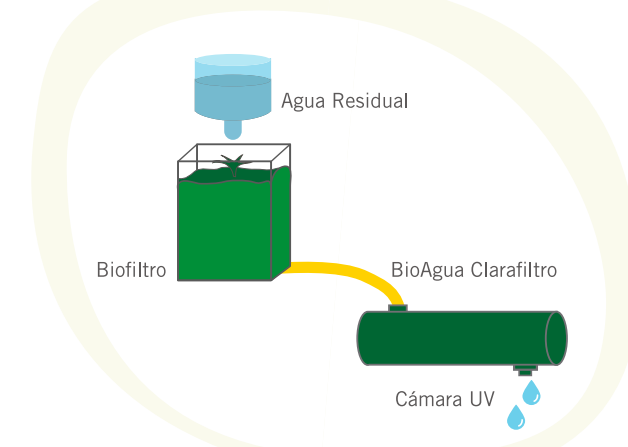
Los tratamientos biológicos se hacen en estanques generalmente circulares rellenos con un medio de soporte de roca o plástico, a través del cual fluye verticalmente

el afluente, el que es recogido junto a la biomasa en exceso que se desprende del medio de soporte a través de un fondo falso, desde donde pasa, finalmente, al proceso de sedimentación secundaria.

El criterio de diseño de estas unidades es la carga orgánica (kg DBO), aplicada diariamente por metro cúbico de medio de soporte, y la carga hidráulica aplicada ( $m^3/día$ ), por metro cuadrado de superficie horizontal del biofiltro.

Estos sistemas presentan ventajas como: la estabilidad ante variaciones de carga y concentración, afluente, bajos costos de operación y mantenimiento comparados con otros procesos del tipo convencional. Además, producen un lodo estable concentrado, en general bien floculado y fácil de decantar, y son de fácil puesta en marcha luego de una detención.

FIGURA 35. SISTEMA DE TRATAMIENTO EN BASE A BIOFILTRO.



Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile, 2018.

## 2.4. Lombrifiltro o sistema Tohá

El sistema lombrifiltro es un biofiltro que contiene lombrices, a través del cual se hace pasar el agua servida. Este biofiltro comprende cuatro capas de diversos materiales. La capa superior consiste en material orgánico con un gran número de microorganismos y lombrices (principalmente Eisenia phoetida), las cuales absorben y digieren la materia orgánica dejando el agua sin su principal contaminante. A continuación, hay una capa de aserrín para una segunda filtración, luego la tercera capa está formada por piedras de tamaño pequeño y la última por piedras de mayor tamaño. Estas dos últimas capas proveen soporte y aireación al sistema, asegurando

su permeabilidad. El agua pasa a través del biofiltro solo por gravedad y emerge clara y sin materia orgánica.

Para el correcto funcionamiento, el lombrifiltro deberá estar en un estado de saturación, en el cual se dispersarán homogéneamente las aguas residuales para que las lombrices puedan llegar a esa zona.

En dicho sistema se efectuarán los siguientes procesos: filtración, adsorción, descomposición, reacciones aeróbicas y anaeróbicas específicas.

### 3. Baños secos

Baño seco es un nombre genérico utilizado para describir varios tipos de baños en los que coinciden dos características: funcionan sin agua y no tienen conexión a la red de aguas residuales. Son también llamados baños composteros o dry toilet. En términos generales, se recomienda para zonas con poca disponibilidad de agua, o donde el agua del subsuelo suba a menos de 3 metros de la superficie del suelo.

#### 3.1. Sanitarios composteros

En los sanitarios composteros, las heces y la orina deberán ir a un recipiente que no gotee en el agua subterránea, por ejemplo, una fosa no profunda o una caja de concreto. El usuario agregará una mezcla de materia seca como paja, hojas, aserrín, tierra y ceniza después de cada uso. Esto reducirá los olores y ayudará a que los desechos se conviertan en composta. Con el tiempo, casi todos los microbios morirán, incluidos los huevos de lombrices grandes redondas. Después de dar a la mezcla tiempo suficiente para eliminar los microbios, generalmente un año, la materia seca se recogerá para utilizarla como abono.

#### 3.2. Sanitarios secos

En los sanitarios secos, la orina se mantendrá separada de las heces y se recolectará, procesará y utilizará como abono. Las heces irán a un recipiente que no gotee en el agua subterránea, por ejemplo, una caja grande de concreto o un recipiente de plástico móvil. El usuario agregará tierra mezclada con plantas secas y ceniza después de cada uso. Esto reducirá los olores y hará que los desechos se sequen. Las heces nunca se deberán mezclar con agua. Una mezcla seca matará a casi todos los microbios, incluidos los huevos de lombrices grandes redondas. Los excrementos se almacenarán por periodos cercanos a un año, hasta que adquieran la textura de tierra seca.

## ANEXO 6

### Procedimiento para dimensionamiento del sistema de recolección de aguas lluvias

A continuación, se describen los datos de entrada para el cálculo del dimensionamiento del sistema:

#### 1. Datos de entrada por cada una de las superficies de captación

##### 1.1. Calcular el tamaño de la superficie de captación (A) en m<sup>2</sup>

Ésta equivale a la superficie de recogida de las aguas pluviales, independientemente de la forma y la inclinación.

##### 1.2. Coeficiente de rendimiento (e)

Los valores a utilizar de (e) se detallan en la siguiente tabla y están directamente relacionados con el tipo de absorción de la superficie que recibe las aguas lluvias.

TABLA 54. COEFICIENTE DE RENDIMIENTO (e).	
NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	COEFICIENTE (e)
Tejado duro inclinado	0,8
Tejado plano sin gravilla	0,8
Tejado plano con gravilla	0,8
Tejado verde intensivo	0,3
Tejado verde extensivo	0,5
Superficie empedrada / con empedrado compuesto	0,5
Revestimiento asfáltico	0,8
Superficie de hormigón sin pulir	0,6
Camino de tierra compacta no inclinado	0,6
Camino de tierra compacta con inclinación entre el 5% y el 15%	0,5

Fuente: GEA Verde, 2015.

##### 1.3. Grado de efectividad filtrante (Nf)

Este coeficiente corresponde al caudal de agua pluvial útil después de haber pasado por el sistema de filtro. Para conocer los rendimientos de los sistemas de filtro que se utilizan en la tubería de entrada al depósito, se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante del sistema. Por defecto y siempre que no se tenga información del fabricante, se considerará (Nf)= 0,9.



#### 1.4. Conocer la precipitación media local anual (Pa) en mm.

Se deberán conocer los datos pluviométricos de, por lo menos, los últimos 10 años. Para obtener el dato específico a nivel local, se deberá ingresar a la información publicada por la Dirección General de Aguas (DGA) en <http://snia.dga.cl/bnaconsultas/reportes> (consultado en enero de 2019).

#### 2. Calcular la necesidad de uso (NDT) y del rendimiento anual de agua pluvial (LRA).

**NDT:** Las necesidades de agua se calcularán según los datos obtenidos en el archivo Excel “3.2.1.a «Cálculo indicadores de agua», en particular las demandas de agua interna y externa. Los sistemas de captación de aguas lluvias serán complementarios a las demandas de agua interna y externa, y podrán ser incorporados al cálculo para contribuir al cumplimiento de lo solicitado en dichas variables.

**LRA:** Este valor se obtiene al multiplicar la suma del producto entre las superficies de recogida (A) y su correspondiente coeficiente de rendimiento (e), por la media anual de precipitación en mm (Pa) y por el grado de efectividad del filtrante hidráulico (Nf), según la siguiente ecuación:

#### ECUACIÓN 10. RENDIMIENTO ANUAL DE AGUA PLUVIAL (EN LITROS).

$$LRA = \sum (A \times e) \times Pa \times Nf$$

**Donde:**

**A:** Superficie de recogida (m<sup>2</sup>).

**E:** Coeficiente de Rendimiento (Tabla 54).

**Pa:** Precipitación Anual (mm).

**Nf:** Grado de Efectividad Filtrante (en caso de no contar con información del fabricante, considerar un valor de 0,9).

#### 3. Calcular el volumen óptimo del estanque de acumulación requerido.

El volumen óptimo del estanque requerido se obtendrá considerando el 6% del menor valor entre NDT y LRA.

#### ECUACIÓN 11. VOLUMEN ÓPTIMO DE ESTANQUE DE ACUMULACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

$$\text{Volumen óptimo} = \text{MIN} (\text{NDT o LRA}) \times 0,06$$

**Donde:**

**LRA:** Rendimiento anual de agua pluvial.

**NDT:** Necesidad de uso en puntos de servicio de agua pluvial.

## ANEXO 7

### Estructura para desarrollo del “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”

El “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción” será requerido voluntariamente para ser implementado durante la ejecución de las partidas de instalación de faenas y obras preliminares.

#### 1. Objetivo general del plan

Establecer medidas de gestión sustentable del agua, para reducir el consumo y evitar la contaminación del agua y el suelo durante el proceso de construcción.

#### 2. Objetivos específicos

Establecer medidas de gestión sustentable del agua para el proceso de construcción del proyecto, según los requerimientos obligatorios y voluntarios solicitados.

#### 3. Estructura básica del plan

Definición de responsable(s) y sus labores

- Identificación del responsable(s) del sitio y de la obra específica.
- Coordinación con equipos, según la planificación de instalación de faenas y obras preliminares.
- Definición de estrategias adecuadas de gestión sustentable del agua, según el proyecto y sitio.
- Estimación de los recursos necesarios para la implementación de las medidas del plan.
- Definición de una matriz de responsabilidades e hitos para el cumplimiento del plan.
- Establecer medidas de monitoreo de cumplimiento, actualización y mejora continua del plan.
- Reportar información de los niveles de consumo de agua por m<sup>2</sup> construido, según el sistema constructivo.



- Establecer acciones correctivas ante incidentes de no cumplimiento de las medidas del plan.
- Capacitación transversal del personal.

#### 4. Descripción de medidas obligatorias a implementar

##### 4.1. Uso eficiente y optimización del consumo de agua potable en las instalaciones de faenas

- Utilizar estrategias de eficiencia hídrica, implementando artefactos sanitarios eficientes u otras alternativas, como baños secos, químicos u otros.

##### 4.2. Prevención y/o minimización de la contaminación del agua y suelo durante la construcción

- Determinar un área a trabajar para la preparación de mezclas y soluciones, que cuente con una impermeabilización del suelo y considerando medidas para evitar el desborde de estas.
- Evitar el uso de agua para eliminar residuos materiales en las vías o superficies.
- Evitar verter sedimentos y/o residuos a las redes de evacuación, colectores de aguas lluvias, calles o calzadas aledañas.
- Instalar barreras que impidan el arrastre por escorrentía de materiales de construcción y sobrantes.
- No verter agua contaminada del proceso de construcción en fuentes de agua, ni disponer residuos en cursos de agua o quebradas existentes en el sitio.
- El lavado de vehículos se realizará en un sitio destinado a tal fin, con piso impermeabilizado o pavimentado, y con una canaleta perimetral con rejilla para contener los líquidos (efluentes que pueden contener cierta concentración de gasoil, aceites y grasas). Estos líquidos deberán ser dirigidos a una cámara separadora de agua-aceite, de modo que se evite la contaminación del suelo y/o de la napa freática.
- Los hidrocarburos sobrenadantes o «producto libre», deberán ser bombeados o destinados en recipientes debidamente identificados.
- Los recipientes que hayan sido llenados deberán ser llevados por empresas autorizadas para su tratamiento o reciclado.

#### 5. Descripción de medidas voluntarias a implementar

##### 5.1. Estrategias de eficiencia hídrica en los procesos de construcción

- Incluir medidas de control del uso de agua para las diferentes faenas en obra.
- Utilizar sistemas constructivos secos.

##### 5.2. Manejo de las aguas lluvias durante la construcción

Durante la ejecución de las obras de construcción se realizan movimientos de tierra que alteran el drenaje natural de las aguas lluvias, por lo que se deberá tener en consideración las siguientes medidas:

- Diseñar el sistema de evacuación de aguas lluvias, considerando la capacidad de absorción del terreno, con el fin de asimilar el aumento del caudal de aguas pluviales o de escorrentía que va a representar la nueva obra.
- Tomar las medidas apropiadas, de acuerdo a las características del terreno y topografía del sitio, para permitir la escorrentía natural de las aguas lluvias, con el fin de evitar acumulaciones, erosión y arrastre de sedimentos.
- Evitar el desarrollo de la actividad de movimientos de tierras durante los períodos de lluvias intensas, con el fin de disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores.
- Proteger las infraestructuras de riego y drenaje existentes, en caso que el sitio se localice en zona agrícola.
- Construir barreras o diques para la acumulación de las aguas lluvias u otras soluciones similares cuando se requiera; o bien, conducir las a través de cunetas, zanjas y/o sumideros, a una trampa de sedimentos antes de su descarga final. En caso que esta obra sea necesaria, se deberá velar porque las obras temporales construidas no se conviertan en un foco de desarrollo de vectores que transmitan enfermedades a los habitantes de las áreas circundantes.
- Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas con materiales granulares estables, con el fin de prevenir la erosión.
- Reducir la velocidad del flujo de las aguas lluvias que se deslizan por la cuneta mediante la construcción de reductores de velocidad, como es el caso



de escalones, variando de esa forma la pendiente o mediante la instalación de obstáculos (sacos de arena, cedazos, piedras, etc.) a intervalos regulares.

- Desviar las aguas de escorrentía fuera de las áreas susceptibles a deslizamiento.

## 6. Seguimiento y cumplimiento de las medidas a implementar

- Documentar un sistema de seguimiento y control para dar cumplimiento a las medidas propuestas.
- Documentar posibles acciones correctivas ante incidentes de no cumplimiento de cada una de las medidas a implementar.

## ANEXO 8

### Contenidos máximos permitidos de componentes orgánicos volátiles

#### Componentes Orgánicos Volátiles (COV)

Son sustancias químicas que contienen carbono y tienden a evaporarse fácilmente a temperatura ambiente. Se encuentran presentes principalmente en los materiales de construcción utilizados en un edificio, así como en muebles, accesorios y equipos para su decoración y acondicionamiento. Los contenidos máximos establecidos usan como referencia los siguientes estándares: SCAQMD (South Coast Air Quality Management District) Reglas 1113 y 1168; Green Seal Secciones GS-03, GS-11 y GS-36; y ecoetiquetas tipo I para contenido y emisiones de COV, así como métodos de ensayo en las que estas se basan: California's Section 01350 Standard Practice for VOC Testing / AgBB Evaluation Scheme.

ADHESIVOS Y SELLOS			
CLASE	TIPO DE APLICACIÓN	COV MÁX. (g/L)	ESTÁNDAR O NORMA DE REFERENCIA
Adhesivos	Adhesivos para alfombras	50	SCAQMD Rule#1168
	Adhesivos para pisos de madera	100	
	Adhesivos para pisos de goma	60	
	Adhesivos para cerámicos	65	
	Adhesivos para pisos vinílicos	50	
	Adhesivos para paneles (yeso y otros)	50	
	Adhesivos para zócalos y molduras	50	
	Adhesivos multipropósito para construcción	70	
	Adhesivos estructurales para acristalamiento	100	
	Adhesivos para uniones de PVC	510	
	Adhesivos de contacto	80	
Sellos	Sellos arquitectónicos	250	SCAQMD Rule#1168
	Otros	750	
Adhesivos en aerosol	Adhesivo multipropósito en spray	65	Green Seal standard GS-36



PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS (EXTERIORES E INTERIORES)		
TIPO DE APLICACIÓN	COV MÁX. (g/L)	ESTÁNDAR O NORMA DE REFERENCIA
Pintura arquitectónica opaca	50	Green Seal standard GS-11
Pintura arquitectónica con brillo y semibrillo	150	
Anticorrosivos	250	Green Seal standard GS-03
Goma de laca para madera	550	SCAQMD Rule#1113
Barniz incoloro	350	
Recubrimientos para pisos	100	
Sellante y primera capa	200	
Impermeabilizantes	250	
Hidrorepelentes para mampostería	400	
Preservantes para madera	350	
Acabados de imitación (muros y cielos)	350	
Emulsiones para curado de concreto	350	

SISTEMAS DE PISO		
TIPO DE APLICACIÓN	ECOETIQUETAS TIPO I	ESTÁNDAR O NORMA DE REFERENCIA
Pisos sólidos de madera sin recubrimiento	Quedan exentos de los requerimientos de COV	
Pisos de base mineral sin recubrimiento		
Alfombras	Carpet and Rug Institute Green Label Program – Greenguard	California's Section 01350 Standard Practice for VOC Testing / AgBB Evaluation Scheme
Pisos de madera laminada	Floorscore - Greenguard - Blue Angel	California's Section 01350 Standard Practice for VOC Testing / AgBB Evaluation Scheme
Pisos resilientes: linóleo, corcho, vinilo	Floorscore - Greenguard - Blue Angel	California's Section 01350 Standard Practice for VOC Testing / AgBB Evaluation Scheme

## ANEXO 9

### Estructura para desarrollo del “Plan de Gestión y Monitoreo de Residuos de Construcción y Demolición”

El “Plan de Gestión y Monitoreo de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)”, en adelante el Plan, será elaborado, propuesto e implementado en terreno por la empresa que se adjudique la licitación o sea responsable de la construcción, debiendo ser validado por el arquitecto patrocinante y verificado su fiel cumplimiento por la ITO.

El plan deberá tener la siguiente estructura:

#### 1. Antecedentes generales

- Antecedentes del proyecto.
- Antecedentes del sitio.
- Antecedentes del mandante.
- Antecedentes de la constructora.
- Antecedentes de la oficina de arquitectura o inmobiliaria.
- Metros cuadrados construidos.
- Número de pisos.
- Superficie terreno
- Periodo de construcción.

#### 2. Metas de reducción en manejo de residuos y proyección de excedentes de obra

Se deberá valorizar (reducir, reutilizar o reciclar) al menos un 10% de los RCD, respecto de la cantidad total de residuos generados en obra.

Se deberá reutilizar al menos un 10% de la tierra de excavación.



### 3. Alcance del Plan de gestión

En cuanto a definir estrategias y etapas a abordar.

### 4. Definición de coordinador o responsable de gestión de residuos en la obra

Nombrar un coordinador de gestión de residuos en la obra por parte de la constructora, el que será responsable de:

- Planificar, implementar, monitorear y reportar el estado del Plan.
- Velar por la aprobación del Plan, por parte del arquitecto patrocinante y la ITO, dejando esto documentado en el libro de obras.
- Establecer una hoja de ruta asociada a la programación de la obra y una matriz de responsabilidades, que asegure el monitoreo y cumplimiento del plan.
- Realizar un inventario de los materiales que podrán llegar a ser residuos de construcción, identificando aquellos que podrían ser reutilizados, reciclados o recuperados del sitio de construcción.
- Dependiendo de las características del proyecto, indicar si los desechos de construcción que se reutilizarán/reciclarán, se almacenarán separados o se enviarán juntos a plantas autorizadas para la separación y reciclaje.
- Desarrollar un listado de instalaciones o recintos de gestión de residuos y/o vertederos autorizados, especificando cuáles de ellos reciclan los desechos y cuáles son los destinos finales de los mismos.

### 5. Estrategias de prevención, desvío y valorización de residuos de construcción, demolición y excavación

Para todas estas estrategias se deberá designar a un profesional competente en demoliciones, quien deberá realizar una auditoría previa, la cual tiene como objetivo cuantificar los materiales y/o componentes que se puedan reutilizar en el sitio de construcción u otros sitios, según corresponda, y/o desviar a reciclaje. La auditoría debe detallar el origen y el estado de los materiales al momento de ser recuperados y comprobar su factibilidad de ser reutilizados sin afectar la calidad.

Identificar claramente medidas de prevención, reducción y desvío de residuos a desarrollar en el proyecto, determinando cuáles serán reciclados, reutilizados o

rescatados, y como este desvío se materializará. Usar como referencia las estrategias propuestas a continuación:

a) Usar sistemas industrializados prefabricados o modulares.

b) Valorización de residuos de excavación y demolición desde el sitio u otros sitios: se deberá reducir el volumen de residuos que se generen tanto desde la excavación como de la demolición, utilizando medidas de recuperación y/o reutilización, con el propósito de ser reutilizado en obra, venderlo o donarlo. Para valorizar materiales se deberá:

- Elegir materiales que cumplan con la factibilidad técnica para ser valorizables.
- Definir medidas para la recuperación y reutilización.
- Limpiar y preparar de elementos o materiales a reutilizar.
- Separar, almacenar o acopiar ítems en un lugar protegido.
- Proteger materiales más delicados a valorizar.
- Rotular materiales o elementos, cuando sea factible.

Ejemplos de valorización de materiales de excavación en el sitio:

- Se podrá recuperar la capa superior del suelo vegetal o escarpe, para su posterior utilización en los procesos de restauración de suelo y colocación de vegetación, para lo que se deberá mantener bajo cuidado durante todo el proceso de la obra.
- Se podrán reutilizar áridos extraídos del mismo sitio del proyecto, para lo cual deberán ser tratados en el mismo terreno, previo a su utilización.

En el caso de reutilización de materiales de otros sitios, se deberá especificar materiales y/o elementos recuperados de manera que conformen parte del total de cubicaciones de los elementos permanentemente instalados del proyecto.

Se deberá documentar todo el material que salga de la obra, para ser valorizado.

c) Rescate de elementos preexistentes: se podrá conservar parte de los materiales





estructurales y/o no estructurales preexistentes en la obra. La clasificación de estos se detalla a continuación:

TABLA 55. TIPOS DE MATERIALES PREEXISTENTES.	
MATERIALES ESTRUCTURALES	MATERIALES NO ESTRUCTURALES
Pilares	Revestimientos interiores de muros y tabiques
Vigas	Revestimientos interiores de pisos
Muros	Revestimientos interiores de cielos
Estructura de la cubierta	Escaleras
Estructura de pisos	Revestimientos exteriores de cubiertas
Losas	Revestimientos exteriores de muros
Radieres	Puertas y ventanas
Fundaciones	Mobiliario, grifería y quincallería

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular la generación de RCD se deberá transformar todo a volumen y, en base a este, se calculará la incidencia de los residuos valorizados sobre el valor de referencia y sobre el total de la cubicación del proyecto. Para transformar de peso a volumen se deberá utilizar la siguiente tabla:

TABLA 56. FACTORES DE CONVERSIÓN DE PESO A VOLUMEN.	
RESIDUOS GENÉRICOS	FACTORES DE CONVERSIÓN (kg A m <sup>3</sup> )
Asfalto	2.400
Despunte de acero	420
Despunte de aluminio	900
Despunte de madera	340
Embalajes (general)	210
Escombros de demolición y construcción (mixtos)	320
Excavación - Tierra y piedras	1.250
Inerte: concreto, ladrillos, baldosas	1.240
Paneles de yeso cartón	330
Vidrio	610

Fuente: WRAP, 2014. Factor de conversión de peso a volumen de residuos genéricos de construcción, demolición y excavación. Waste & Resources Action Programme (Programa de Acción de Residuos y Recursos). Reino Unido.

## 6. Definir procedimientos para la manipulación y separación de residuos en obra

- Establecer el control de circulaciones de los residuos, dentro y fuera del sitio, para asegurar el mínimo de interferencias con circulaciones vehiculares y peatonales u otras instalaciones adyacentes.
- Establecer requerimientos de gestión y bodegaje de materiales que serán reutilizados en el sitio, de manera de minimizar su deterioro por efecto de la manipulación o clima.
- Definir procedimientos para almacenar y apilar residuos a reciclar (protegidos del clima y aislados del suelo).
- Definir y etiquetar áreas para separación de residuos, en los sitios que esto sea factible.
- Verificar que los contenedores de residuos y reciclaje deben estar ordenados, limpios y claramente etiquetados para evitar contaminación de los mismos.
- Dependiendo de las características del proyecto, indicar si los desechos de construcción que se reutilizarán/reciclarán se almacenarán separados o se enviarán juntos a plantas autorizadas para separación y reciclaje.
- Verificar que los residuos peligrosos sean separados, almacenados y derivados, de acuerdo con el D.S. 148/2004 (Minsal) Reglamento Sanitario sobre Residuos Peligrosos.
- Programar la frecuencia de retiro de residuos y escombros para reciclaje y reutilización.
- Asegurar la trazabilidad de los RCD y sus procesos mediante la documentación y registros o respaldos (digitales o físicos), que aseguren que los RCD generados en la obra han sido gestionados de acuerdo a la legislación vigente y aquellos registros que acrediten el manejo de los RCD, la cuantificación de los residuos (expresados en m<sup>3</sup> y t), documentos de entrega recolección/tratamiento/eliminación/recepción u otros registros que señale el "Plan de Gestión de RCD".

## 7. Establecer medidas de control para retiro y disposición final de RCD

- Los residuos que no se valoricen deberán ir a vertederos autorizados, lo que deberá quedar documentado con el certificado del recinto que recibe los residuos, indicando volumen o peso, en m<sup>3</sup> o ton, respectivamente.
- Toda obra que esté proyectada a generar más de 12 toneladas de RCD al año,



deberá declarar la generación de residuos en el primer trimestre de cada año, en la plataforma RETC, SINADER del MMA.

c) La empresa de transporte deberá contar con:

- Resoluciones favorables de la autoridad competente para el manejo de residuos de construcción, residuos industriales, transporte y patente municipal.
- Certificados de retiro y disposición, con el siguiente contenido, como mínimo:
- Datos de la empresa constructora y la obra (nombre y Rut de la empresa, nombre y Rut del responsable de la obra, dirección y tipo de obra).
- Datos del transportista (nombre y Rut).
- Datos del depósito, vertedero autorizado o destino final de los residuos (nombre, número de patente municipal, dirección y resolución de la seremi de Salud).
- Firma del responsable de la obra, del transportista, timbre del destino final y firma del responsable de la recepción de los residuos en el destino final.
- Informe final de disposición de los residuos.
- Inventario de tipos de residuos despachados, por volumen y/o peso, indicando el destino final del residuo.

## 8. Estrategia de capacitación y comunicación al personal

Establecer un programa de capacitación para el personal de la obra y subcontratos, sobre gestión de los RCD y sus beneficios.

Previo al ingreso de los trabajadores a la obra, el coordinador definido en el plan deberá realizar la inducción al personal, en todos los niveles, y a contratistas que participen en diferentes etapas de la obra, para asegurar el cumplimiento del plan. La capacitación deberá, como mínimo, considerar:

- a) Una copia del plan (puede ser digital) registrando esta gestión en el libro de obras, asegurando que la persona toma conocimiento.
- b) Incluir el contenido resumido del plan en las charlas diarias de prevención y reuniones de coordinación de obras, haciendo énfasis en los contenidos de las tareas programadas.

c) Verificar la difusión en la obra, a través de señaléticas claras que permitan seguir procedimientos de manipulación, de recuperación, reciclaje, zonas de acopio y disposición, actualizados de acuerdo con el estado de avance de la obra.

## 9. Control de la documentación e información

Durante la ejecución del “Plan de Gestión de RCD” se generan documentos que es necesario mantener en la obra. Se debe identificar cuáles son estos documentos y su tiempo de conservación. Estos documentos, deben incluir:

- a) Antecedentes de gestores.
- b) Certificados.
- c) Permisos, de acuerdo a legislación vigente aplicable.

## 10. Anexos

Se pueden incluir anexos que sirvan de apoyo al plan, los que son opcionales. Estos anexos pueden incorporar, por ejemplo:

- a) Planos
- b) Diagramas de flujo
- c) Organigramas
- d) Otros



## ANEXO 10

### Estructura para desarrollo del “Plan de Protección de las Características Ecológicas del Suelo y el Ecosistema”

El Plan deberá ser elaborado, propuesto e implementado por el equipo de diseño, debiendo ser validado por el arquitecto patrocinante y verificado su fiel cumplimiento por la ITO. Su objetivo consiste en describir en detalle las características ecológicas del sitio y las estrategias de diseño seleccionadas para protección de estas.

El Plan deberá contemplar los siguientes temas, desde la etapa de diseño:

- Elaboración de la ficha de identificación de las características ecológicas del sitio.
- Definir, en conjunto con el equipo de diseño, las características positivas que serán puestas en valor y las carencias que se deberán mejorar en el sitio seleccionado, a través del proyecto.
- Reportar al arquitecto las necesidades específicas del proyecto y los montos estimados de inversión.
- Verificar y validar la inclusión en las bases de licitación de obras y/o especificaciones técnicas el desarrollo e implementación de un Plan de mitigación de impactos ambientales de la construcción y demolición, según el Anexo 11 de este manual.
- Verificar la suficiencia de antecedentes para la etapa de licitación de obras e inspección.
- Verificar la aclaración de consultas respecto de las estrategias definidas en el proyecto.

#### 1. Selección del sitio

- Se dará prioridad a sitios que no estén ubicados en zonas de riesgo, que se encuentren dentro de áreas urbanas, suelos que no estén contaminados, que cuenten con un óptimo acceso a sistemas de transporte y equipamiento.
- En el caso de zonas rurales y sitios agrícolas, se recomienda no seleccionar los que sean clasificados como Área de Interés Agropecuario Exclusivo (PRM Santiago, 2006).

Adicionalmente, quedan excluidos para el desarrollo de proyectos de edificación:

- Terrenos no urbanizados con peligro de inundación u otras amenazas naturales; y en la OGUC, Artículo 2.1.17.

- Humedales (D.S. 771/81 del Ministerio de Relaciones Exteriores).
- Terrenos protegidos según la Tabla 57 del presente anexo.

#### 2. Identificación de los factores ambientales característicos

##### 2.1. Medio físico

- Clima.
- Calidad y composición del suelo.
- Calidad del aire.
- Ruido y vibraciones.
- Patrimonio histórico y cultural.
- Paisaje, cuencas visuales.
- Recursos hídricos y capacidad de recarga.
- Turismo.

##### 2.2. Medio biótico

- Flora y vegetación.
- Fauna.
- Estructuras de ecosistemas.
- Especies y espacios protegidos.

##### 2.3. Medio humano y socioeconómico

- Salud, bienestar, mortalidad, morbilidad.
- Calidad del aire, estructura territorial: servicios y usos del suelo.
- Ruido y vibraciones, estructura social y económica de la población (Aenor, 2008).



### 3. Valorización de los factores ambientales

- Poner en valor las características favorables del sitio seleccionado.
- Identificar las carencias o necesidades de mejora del sitio seleccionado.

### 4. Establecer requerimientos de diseño

- Basado en los factores ambientales descritos y valorizados, se deberá proponer estrategias de diseño para proteger las características ecológicas del sitio.

### 5. Desarrollo de estrategias de protección de las características ecológicas del sitio

- Desarrollo de las alternativas de anteproyecto.
- Evaluación del impacto de las alternativas de proyecto y selección de medidas apropiadas para protección de las características ecológicas del suelo y el ecosistema.
- Desarrollo del proyecto a nivel de detalle, considerando las estrategias identificadas anteriormente.

Algunos ejemplos de medidas de protección de factores ambientales:

- Separar la capa fértil o con materia orgánica del suelo, a fin de que pueda ser utilizada luego, ya sea dentro del mismo proyecto o fuera del mismo, en labores de restauración de suelos.
- Determinar si existen especies endémicas en riesgo de extinción en el entorno del proyecto. Si así fuese el caso, se deberán listar y diseñar medidas para su protección.
- Extremar las medidas a fin de evitar el paso de sustancias contaminantes hacia el subsuelo. Se debe tener particular cuidado en los sitios donde se disponen barriles de combustibles para la carga de la maquinaria que realiza el movimiento de tierras. Idealmente, impermeabilizar una zona del terreno en donde se realicen las mezclas, vertidos y otras preparaciones de sustancias químicas.
- Especificar medidas de protección de las características ecológicas del sitio afectado por el proyecto y los trabajos que en este se realicen.
- Diseñar zonas que permita la protección de la fauna y flora, propiciando la inclusión de especies endémicas en el proyecto.

- En todo proyecto que se requiera cortar o podar árboles, debe presentarse un plano arbóreo que indique los límites de las actividades de desmonte.
- Medidas de control de la erosión durante la construcción.
- Medidas de prevención y gestión de residuos en planes de mantención.

### 6. Evaluación y validación de las medidas de mitigación de obras

El equipo de diseño deberá evaluar y validar la suficiencia del “Plan de mitigación de impactos ambientales de la construcción y demolición” del Anexo 11 de este manual, propuesto por la constructora adjudicada, a partir de los factores ambientales específicos del sitio, definidos al inicio de la fase de diseño y los requerimientos del proyecto definitivo.

### 7. Evaluación y validación de los planes de operación y mantención

El equipo de diseño deberá evaluar y validar la suficiencia y concordancia con el “Plan de mantención y operación”, Anexo 5.4, entregado al mandante del proyecto.

TABLA 57. TERRENOS PROTEGIDOS.

TIPO DE TERRENO	PROTEGIDO POR
Reserva Nacional	Ley 19.300, Art. 10. D.S. 531/67 Min. de Relaciones Exteriores.
Parque Nacional	Ley 19.300, Art. 10. D.S. 531/67 Min. de Relaciones Exteriores. D.S. 4363/31 Min. de Tierras y Colonización. D.L. 1939/77, Art. 21.
Monumento Natural	Ley 19.300, Art. 10. D.S. 531/67 Min. de Relaciones Exteriores.
Santuario de la Naturaleza	Ley 19.300, Art. 10. Ley 17.288/70 de Mon. Nac. (Art. 31).
Reserva Forestal	D.S. 4363/31 Min. de Tierras y Colonización (Art. 10). D.L. 1939/77 (artículo 21) DL 1224/75.
Zonas o Centros de Interés Turístico Nacional	D.F.L. 458/75.
Áreas de Preservación Ecológica contenidas en los instrumentos de Planificación Territorial	Ley Gral. de Urbanismo y Construcciones y el D.S. 47/92.

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu.



## ANEXO 11

### Estructura para desarrollo del “Plan de Mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición”

El objetivo del plan es evaluar, en etapas tempranas, las condiciones del emplazamiento y la edificación, recopilando la mayor cantidad de información posible para analizar, coordinar y programar de mejor manera las actividades a realizar durante las distintas etapas de ejecución del proyecto, entregando conocimiento de las condiciones y recursos que se necesitarán para prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que pudieran generarse.

Como mínimo, se solicita contemplar los siguientes temas:

#### 1. Definición de coordinador de reducción de impactos ambientales de la construcción

Este será responsable de las siguientes tareas:

- Elaboración de una ficha que identifique el sitio, sus características ecológicas y el proyecto específico.
- Identificación de factores y condicionantes externos para el sitio y las actividades de faena.
- Identificación de los posibles impactos de la obra, según las tareas programadas.
- Planificación de instalación de faenas y coordinación de equipos, según programación.
- Definición de estrategias adecuadas de prevención y mitigación de los impactos de la obra.
- Estimación de los recursos necesarios para la implementación.
- Definición de una matriz de responsabilidades e hitos para el cumplimiento del plan.
- Establecer medidas de monitoreo de cumplimiento, actualización y mejora continua del plan.
- Capacitación transversal del personal.

- Definición de una matriz de responsabilidades según la programación de las obras, y basada en la letra D de la “Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción” (CChC, 2014).

#### 2. Identificación de las condicionantes internas y externas del sitio seleccionado

Quedan excluidos, para el desarrollo de proyectos de edificación:

- Terrenos no urbanizados con peligro de inundación u otras amenazas naturales, según el Artículo 2.1.17 de la OGUC.
- Humedales (D.S. 771/81 del Ministerio de Relaciones Exteriores).
- Terrenos protegidos, según la Tabla 57.
- En el caso de zonas rurales y sitios agrícolas, se recomienda no seleccionar los que sean clasificados como Área de Interés Agropecuario Exclusivo (PRM Santiago, 2006).

Además, se deberán considerar, desde un principio, en las condiciones en las que se emplazará el proyecto:

- Características específicas del clima.
- Uso de suelo y otros usos de la zona.
- Cercanía a áreas protegidas.
- Cercanía a zonas de riesgo ambiental.
- Indicios arqueológicos y medidas de recuperación.
- Accesibilidad y condiciones logísticas.
- Disponibilidad de servicios básicos, como electricidad, alcantarillado, agua potable, entre otros.
- Colectores de aguas lluvias cercanos.
- Características de los sitios colindantes.
- Cuerpos y corrientes de agua permanentes, superficiales o subterráneas.



- Características topográficas.
- Tipo, calidad y composición de suelo en el que se emplazará.
- Flora, fauna y vegetación del sitio y sus alrededores.
- Protección y recuperación de la capa vegetal o escarpado.
- Pendientes existentes en el sitio y sus alrededores.
- Flujos peatonales, vehiculares y señalización necesaria.
- Comunidad inmediata y disposición a la obra.
- Alternativas de disposición final de residuos y entidades de gestión de residuos autorizados.

### 3. Identificación de los requerimientos técnicos para la ejecución del proyecto

Se deberá evaluar la complejidad de los requerimientos técnicos y logísticos para la ejecución del proyecto:

- Duración y programación de la obra, hitos de avance y entrega.
- Dimensionamiento de la instalación de faenas.
- Espacios para instalación y maniobras de camiones, maquinarias, grúas, entre otros.
- Medidas de seguridad, higiene y coordinación de las tareas programadas.
- Perfiles y requerimientos de capacitación de los participantes.
- Medidas de protección para equipos, artefactos, instalaciones y recintos.
- Plan de aseguramiento de calidad, procedimientos, protocolos y test de puesta en marcha.
- Cierre de faenas, recepción final y entrega al mandante o administrador.

### 4. Identificación de los posibles impactos de la obra y desarrollo de estrategias de prevención, minimización y mitigación

Se deberán identificar los posibles impactos de la obra, de acuerdo con las características

del proyecto y su entorno, y desarrollar las estrategias adecuadas para implementar medidas de prevención, minimización y mitigación, a partir de las medidas dirigidas para abordar los siguientes impactos:

1. Reducción de impacto al aire
2. Reducción de impacto al suelo
3. Reducción de impacto al ruido
4. Reducción de impacto al patrimonio cultural
5. Reducción de impacto al entorno

## 1. REDUCCIÓN DE IMPACTO AL AIRE

### 1.1. Medidas de mitigación de emisiones contaminantes a la atmósfera durante la etapa de construcción.

**1.1.1. Velar por la calidad del aire y el control del material particulado dentro y fuera del sitio de construcción**, para proteger la salud de los trabajadores de la obra y de residentes cercanos, cumpliendo como mínimo con lo indicado en el Título III, párrafo I y Título IV, párrafo I y II, del DS 594 (Minsal).

Desarrollar un listado de principales actividades generadoras de emisiones a la atmósfera durante la construcción (CChC, 2014):

- **Act.1** Demoliciones masivas y puntuales.
- **Act.2** Excavaciones y movimientos de tierras.
- **Act.3** Transporte de residuos / materiales.
- **Act.4** Carga y descarga de material de residuos / materiales.
- **Act.5** Aseo interno y externo de la obra.
- **Act.6** Limpieza de andamios.
- **Act.7** Corte de materiales (hormigón, ladrillos, cerámicos, baldosas, entre otros).



- **Act.8** Pulido de materiales.
- **Act.9** Punteo de elementos.
- **Act.10** Uso de maquinarias y equipos a combustión.

### 1.1.2. Establecer medidas de mitigación de emisión de material particulado (MP), a partir del siguiente listado (CChC, 2014):

- **MM1** Capacitación del personal: capacitar al personal en relación con reducción de emisiones a la atmósfera.
- **MM2** Programa de humectación de las zonas de trabajo: humectar las zonas de trabajo que generen mayor emisión de material particulado, incluyendo el piso del lugar, usando aditivos que impidan su evaporación. La humectación puede ser realizada por aspersión (uso de mangueras) y/o camiones aljibe.
- **MM3** Uso de mallas protectoras en perímetro: usar mallas tipo Raschel para evitar la emisión de polvo hacia el entorno.
- **MM4** Cubrir acopios: cubrir los acopios de material granular con lonas de material plástico textil, hasta su retiro. Usar humectación si es necesario.
- **MM5** Minimizar la permanencia de acopios en obra: limitar, mediante una adecuada programación de actividades, el tiempo de exposición del material removido.
- **MM6** Cubrir la tolva de camiones: cubrir la tolva de camiones durante el transporte de escombros.
- **MM7** No recargar la tolva de camiones: cargar el material o residuo hasta 10 cm bajo línea de superficie de la tolva, con el objetivo de minimizar la emisión de material particulado y evitar la caída durante el trayecto.
- **MM8** Restringir la velocidad de circulación en la obra: conducir con precaución y con velocidad moderada los vehículos que transitan al interior de la obra.
- **MM9** Minimizar la altura de descarga: minimizar la altura de descarga del material hacia la tolva, al utilizar maquinaria.
- **MM10** Protocolo de aseo interno de la obra: mantener adecuadas

condiciones de aseo interno de la obra. Elaborar y utilizar un protocolo de aseo.

- **MM11** Protocolo de aseo de áreas públicas de la obra: mantener adecuadas condiciones de aseo del espacio público que enfrenta la obra: veredas, jardines y vías. Elaborar y utilizar un protocolo de aseo establecido para cada obra.
- **MM12** Lavado de ruedas de equipos y camiones: utilizar hidrolavadora o construir ruediluvio para lavar las ruedas de los vehículos antes de abandonar la obra. El lavado debe realizarse una vez recorrido el camino no pavimentado.
- **MM13** Estabilizar vías interiores de la obra: pavimentar o estabilizar con grava gruesa para evitar levantar polvo.
- **MM14** Humectar residuos evacuados desde altura: humectar los residuos evacuados desde altura que generen mayor emisión de material particulado.
- **MM15** Pavimentar accesos a la obra: disponer de acceso a las faenas que cuenten con pavimentos estables.
- **MM16** Realizar faenas de corte o pulido en recintos cerrados: efectuar bajo techo las faenas de corte y pulido de materiales, idealmente en espacio cerrado; si no es posible, cerrar el entorno con malla. El corte de ladrillos, baldosas y similares debe hacerse con cortadoras que incorporen agua o utilizar equipos de corte que tengan su propio dispositivo de almacenamiento de polvo. Se debe evitar el uso de esmeriles angulares.
- **MM17** Humectar caminos: humectar caminos no pavimentados con vehículos estanques equipados con ducha de rocío.
- **MM18** Protocolo de limpieza de andamios: limpiar los andamios cuidadosamente y de acuerdo a un protocolo establecido en la obra.
- **MM19** Cubrir fachadas y vanos: cubrir con malla tipo Raschel las fachadas y vanos exteriores en los cuales se encuentren trabajando.
- **MM20** Extremar medidas de mitigación en episodios de contingencia ambiental: aumentar el programa de humectación y evitar disponer residuos en botaderos y realizar excavaciones en días de alerta, preemergencia y emergencia ambiental.



Adicionalmente, se deberá considerar las siguientes medidas de mitigación:

- **MM<sup>2</sup>1** Mantenimiento preventivo de equipos, maquinarias y vehículos: realizar inspecciones periódicas a maquinarias y equipos generadores de gases de combustión. Llevar un registro del certificado de emisiones de los vehículos de la obra. En el caso de vehículos o equipos subcontratados, se debe solicitar al subcontratista, y que, de esta manera, se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido. Llevar un registro del certificado de emisiones de los vehículos de la obra. En el caso de vehículos o equipos subcontratados, se debe solicitar al subcontratista.
- **MM<sup>2</sup>2** Estándares de emisiones de maquinaria fuera de ruta: la totalidad de la maquinaria fuera de ruta utilizada (nueva y existente), transporte de carga de materiales y residuos (nuevo y existente) utilizados en la etapa de construcción, debe cumplir con lo solicitado en el requerimiento 5.1.2.b. «Maquinaria de baja emisión».
- **MM<sup>2</sup>3** Estándares de emisiones de grupos electrógenos: la totalidad de los grupos electrógenos de respaldo utilizados (nuevos y existentes) en la etapa de construcción, deben cumplir con un estándar máximo de emisiones de contaminantes atmosféricos de Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos, mientras se generan los estándares nacionales.

### 1.1.3. Establecer medidas de mitigación de emisión de gases efecto invernadero.

- **MM<sup>2</sup>4** Utilización de maquinaria eficiente: que consuma bajos niveles de combustibles fósiles. Utilizar excavadoras hidráulicas híbridas, montacargas de capacitador híbrido, palas hidráulicas de bajo consumo energético.
- **MM<sup>2</sup>5** Incentivar el uso de energías renovables: para maquinaria en la construcción.
- **MM<sup>2</sup>6** Usar sólo el equipo estrictamente necesario: con la mayor eficiencia posible, de forma tal que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.
- **MM<sup>2</sup>7** Reducción de residuos de construcción, lo que genera una reducción en el uso de transporte de residuos.

## 2. REDUCCIÓN DE IMPACTO AL SUELO

### 2.1. Establecer medidas de protección de suelos frente a amenazas naturales y antrópicas para el sitio y su entorno.

**2.1.1.** Con respecto a la gestión de amenazas naturales deberán presentar un plan de prevención en caso de amenaza natural en la zona. Este plan debe considerar medidas de prevención tanto para los trabajadores de la obra como para la comunidad y edificación cercana al sitio de construcción.

**2.1.2.** Separar la capa fértil o con materia orgánica del suelo a fin de que pueda ser utilizada luego, ya sea dentro del mismo proyecto o fuera del mismo, en labores de restauración de suelos.

**2.1.3.** Prevenir pérdida de suelo durante la construcción por la erosión producida por flujos de aguas lluvia, viento, transporte, uso de agua en obra, entre otros. Esto debe incluir la protección de la capa vegetal mediante el acopio en un lugar protegido para su reutilización en el sitio u en otro sitio dependiendo las condiciones de espacio de la obra.

**2.1.4.** Extremar las medidas a fin de evitar el paso de sustancias contaminantes hacia el subsuelo. Se debe tener particular cuidado en los sitios donde se disponen barriles de combustibles para la carga de la maquinaria que realiza el movimiento de tierras.

**2.1.5.** Cumplir en el movimiento de tierra con las medidas de protección ecológicas del suelo según Anexo 10, a fin de reducir y prevenir potenciales efectos ambientales negativos en el ambiente.

**2.1.6.** Prevenir la sedimentación de aguas lluvia o efluentes de la obra.

**2.1.7.** Instalación de geotextiles, en caso que sea necesario.

**2.1.8.** Utilización de mulching en suelos expuestos, para evitar erosión.

**2.1.9.** Construcción de vías provisionarias para los vehículos de la construcción y proteger el entorno a las vías.

**2.1.10.** Proceder con la instalación de suelos orgánicos, una vez terminados los trabajos, a fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal en las zonas verdes, así como para mejorar la protección del subsuelo expuesto.

**2.1.11.** Durante la construcción, se planificarán los diferentes componentes del desarrollo de forma tal, que utilice únicamente el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tratando de aprovechar al máximo el espacio disponible y de minimizar el efecto neto sobre el sitio.





**2.1.12.** Manejo y acopio de materiales en el sitio, según: 9. Anexo: Estructura para desarrollo del “Plan de Gestión y Monitoreo de Residuos de Construcción y Demolición”.

**2.1.13.** Planificar y prevenir potenciales efectos ambientales negativos en el ambiente a partir del acopio de materiales o sustancias contaminantes hacia el subsuelo. Se debe tener particular cuidado en los sitios donde se disponen barriles de combustibles para la carga de la maquinaria que realiza el movimiento de tierras.

**2.1.14.** En el caso de que se presente cobertura vegetal dentro del área del proyecto, y en las cercanías de sus linderos, planificar la obra de forma tal que la misma sirva de barrera amortiguadora de los efectos paisajísticos del proyecto.

**2.1.15.** Depositar sobre la superficie nivelada al momento de la restauración, el suelo orgánico, recuperado de los trabajos de construcción o de otra fuente, para que se facilite el crecimiento de la vegetación.

**2.1.16.** Dejar el terreno libre de desechos, materiales o cualquier otro residuo.

**2.1.17.** Estabilizar el terreno con el fin de evitar los deslaves, erosión y estancamiento de agua. La restauración debe hacerse de manera que la pendiente de los taludes en la zona afectada sea estable y permita la revegetación.

**2.1.18.** Dejar el terreno libre de desechos, materiales o cualquier otro residuo.

**2.1.19.** El administrador de obra es responsable de la prevención de incendios forestales en el sitio de obra, debiendo considerar:

- Avisar a la autoridad responsable de la protección del área arborizada, en el caso de que el proyecto se localice en una zona colindante con un área protegida o de cobertura boscosa significativa, donde se efectúan los trabajos.
- No prender fogatas en áreas no autorizadas.
- Colocar en todo equipo motorizado o mecanizado que se use en áreas arborizadas, un extintor en buen estado, vigente, con su revisión al día y conforme a normas reconocidas para el tipo de combustible a extinguir.
- Colocar en todos los motores, tubos de escape con pared anti-chispas.
- Construir rondas cortafuegos en zonas no arboladas, para proteger zonas

con combustible vegetal que pudiera afectarse por la construcción de la obra o por la operación de la maquinaria.

- Instruir a los trabajadores en técnicas de manejo del fuego, a fin de que puedan hacer frente a una emergencia por incendio forestal.

**2.1.20.** Al finalizar los trabajos, en su totalidad o por sectores, todo sitio o parte del sitio debe ser restaurado para permitir su reinserción al medio ambiente. Mullir los suelos compactados por el paso de la maquinaria pesada, quitar las alcantarillas y otras obras temporales, rellenar las trampas rudimentarias de sedimentación, etc.

**2.1.21.** Manejo de aguas lluvias y aguas contaminadas en el sitio.

- Instalación de vallas contra la erosión en la parte baja de las pendientes.
- Instalación de vallas alrededor de cuencas de captura de aguas y otras entradas a las canalizaciones de aguas lluvia o accesos a cauces de agua.
- Instalación de pozos de sedimentación.
- Durante la construcción, se planificarán los diferentes componentes del desarrollo de forma tal, que utilice únicamente el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tratando de aprovechar al máximo el espacio disponible y de minimizar el efecto neto sobre el sitio.
- Planificar y prevenir potenciales efectos ambientales negativos en el ambiente a partir del acopio de materiales o sustancias contaminantes hacia el subsuelo. Se debe tener particular cuidado en los sitios donde se disponen barriles de combustibles para la carga de la maquinaria que realiza el movimiento de tierras.

### 3. REDUCCIÓN DE IMPACTO AL RUIDO

#### 3.1. Establecer medidas de mitigación de ruidos de obra.

##### 3.1.1. Mitigación desde la fuente de emisión de ruido (SEA, 2012).

Elaborar un plan preventivo para los ruidos generados, considerando como mínimo de cumplimiento lo establecido por DS 38/11 (MMA) e identificando:

- Ubicación y realización de actividades ruidosas lejos de los lugares sensibles.



- Control del horario de funcionamiento de la fuente de ruido, determinando las horas del día en que la fuente funcionará.
- Funcionamiento de la fuente cuando la dirección del viento sea contraria a la ubicación de la población receptores del ruido.
- En áreas con fauna terrestre, control de la época del año de funcionamiento de la fuente en consideración de los ciclos biológicos de la fauna, particularmente en áreas.

### 3.1.2. Medidas de control en la propagación del ruido.

- Instalación de barrera acústica (pantalla) para obstaculizar la propagación del sonido.
- Ejecución de tareas ruidosas en galpones habilitados con aislante del ruido.
- Instalación de cierre tipo panel (OSB o similar) en el deslinde del predio de la obra cuando ésta colinde con viviendas.
- Encapsulamiento o encierro de maquinarias.
- Instalación de silenciadores en equipos y maquinarias.
- Mantenimiento periódica de silenciadores de equipos y maquinarias.
- Uso de vehículos y maquinarias silenciosas (insonoras) o que generan menor ruido.
- Limitación o prohibición de acelerar vehículos en vacío y tocar la bocina.
- Limitación o prohibición de uso de altoparlantes y/o alarmas.

### 3.1.3. Otras medidas.

- Por ejemplo, la medida de comunicación del horario de funcionamiento de las fuentes de ruido a los receptores de ruido ubicados más cerca de la fuente, mediante folletos o trípticos u otro medio que se estime pertinente y la identificación de una persona responsable por parte del proyecto para servir de contacto con la comunidad.

### 3.1.4. Medidas asociadas a impactos por ruido generado por tronaduras.

Se distinguen las siguientes medidas asociadas a impactos por ruido generado por actividades tronaduras:

- Medida de informar a la comunidad del calendario de tronaduras, especialmente la que habita establecimientos educacionales y de salud.
- Medida de evacuación temporal (durante la tronadura) de las personas que habitan alrededor del lugar de tronadura. Ello sin perjuicio de la identificación, aprobación e implementación de medidas de seguridad de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Supremo 83, de 2007, del Ministerio de Defensa Nacional.
- Medida de realización de tronaduras en forma gradual que considera tronar primero en el lugar más alejado de los receptores del ruido y vibraciones, construir la obra asociada a ese lugar, la que actúa como barrera en la siguiente tronadura.

### 3.1.5. Según corresponda cumplir con lo requerido en estándares internacionales como:

- Norma Británica BS 5228: Parte 1: 1984 (2004) Control de Ruido en la construcción y sitios abiertos.
- Transit Noise and Vibration Impact Assessment (FTA).
- Environmental Protection Agency (EPA).

## 4. REDUCCIÓN DE IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL

### 4.1. Establecer medidas de mitigación del impacto al patrimonio cultural.

**4.1.1. Realizar como parte de los estudios técnicos básicos del terreno, una inspección arqueológica rápida, por medio de un profesional en arqueología.**

**4.1.2. Aprovechar los sitios para los sondeos geotécnicos, o bien de pruebas de infiltración, o pequeñas excavaciones para la observación de datos geológicos, cuando se realizan, también deben ser aprovechados para observar datos sobre potenciales sitios arqueológicos.**

**4.1.3. Cumplir la recomendación del profesional en arqueología, cuando se**



encuentra algún sitio de interés arqueológico, respecto a la realización de un estudio más detallado y puntual para dicho sitio y encaminado a su rescate, o en su defecto a la preservación del mismo por parte del proyecto, de forma tal que el suelo del área delimitada no sea impactado o alterado.

#### 4.1.4. Relación con los vecinos y edificaciones adyacentes.

4.1.5. Establecer vínculos con enfoque colaborativo y de sinergias positivas con las edificaciones adyacentes y sus ocupantes.

## 5. REDUCCIÓN DE IMPACTO AL ENTORNO

### 5.1. Establecer medidas de mitigación del impacto sobre el entorno.

5.1.1. Durante la construcción, se planificarán las diferentes etapas de forma tal, que se utilice únicamente el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tratando de aprovechar al máximo el espacio disponible y de minimizar el efecto neto que se producirá en el paisaje local y regional.

5.1.2. Al finalizar los trabajos, en su totalidad o por sectores, todo sitio o parte de sitio debe ser restaurado para permitir su reinserción al medio ambiente. Mullir los suelos compactados por el paso de la maquinaria pesada, quitar las alcantarillas y otras obras temporales, rellenar las trampas rudimentarias de sedimentación, etc.

5.1.3. Se deberá tener precauciones en relación a la accesibilidad e Impacto vehicular de y peatonal dentro y fuera del sitio, para lo cual se deberá usar de referencia los siguientes documentos:

- NCH 1411/I, II, III, DS 594 (Minsal).
- Control de riesgos de obras en construcción, ACHS o MOP.

### 5. Evaluación y validación de las medidas de mitigación de obras

- El equipo de diseño deberá evaluar y validar la suficiencia del “Plan de mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición” del Anexo 11, propuesto por la constructora adjudicada a partir del presente documento.

### 6. Verificación de cumplimiento y actualización del plan según programa de obras

- Implementar un sistema de control y mejora continua del plan, asegurando que se

adapte al desarrollo de la programación de obras y los requerimientos de prevención, minimización y mitigación en todos los frentes que se estén ejecutando.

- Monitorear la efectividad de las estrategias definidas anteriormente,
- Actualizar en medida que se manifiestan nuevos requerimientos,
- Integrar los requerimientos actualizados a las reuniones de coordinación entre equipos,
- Especificar nuevas soluciones técnicas para mitigación con apoyo de especialistas si fuera requerido,
- Desarrollar documentación definitiva del proyecto a partir de la documentación consolidada, enfocado en cumplir con la suficiencia de antecedentes para la etapa de licitación de obras e inspección técnica.

## 7. Capacitación del personal

Una vez validado el “Plan de Mitigación de Impactos Ambientales de la Construcción y Demolición”, el coordinador deberá implementar un protocolo de capacitación transversal al personal de la obra, adaptando el nivel de detalle a la responsabilidad o injerencia en el proceso de ejecución, debiéndose incluir los contenidos actualizados según avance de obra en:

- Reuniones de coordinación de obras y charlas diarias al inicio de la jornada laboral.
- Capacitación al ingreso de la faena, “Hombre nuevo”.
- Documentar en bitácora del proyecto y recepción de informe mensual en libro de obras, validado por la ITO.

## DEFINICIONES

**Ecosistema:** es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema.

**Factores ambientales:** cualquier componente del medioambiente que puede ser afectado por las actuaciones derivadas de las diferentes fases de construcción, explotación, mantenimiento y en su caso, clausura, cese o desmantelamiento de la actividad (por ejemplo, población, fauna, la flora, suelo, agua, aire, los bienes materiales, el contexto



social y económico, el paisaje, el patrimonio cultural y arqueológico) (AENOR, 2008).

**Impacto ambiental:** cualquier cambio en el medioambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (INN, 2004).

**Suelo:** se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella (Crespo Villalaz, 2004).

## REFERENCIAS

Asociación Española de Normalización (AENOR), 2008. Norma UNE 150008:2008. Metodología de análisis de riesgos ambientales. España.

British Standards Institution, 2009. British Standard 5228: Parte 1:2004. Código de prácticas para control de ruido y vibraciones en construcción y espacios abiertos – Parte 1: Ruido. Reino Unido.

Cámara Chilena de construcción (CChC), 2011. Código de buenas prácticas en la industria de la construcción, Cámara Chilena de la Construcción. Chile.

Cámara Chilena de construcción (CChC), 2014. Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción. Chile.

Cámara Chilena de construcción (CChC), 2014. Guía de buenas prácticas Ambientales para la construcción. Chile.

Crespo, C., 2004. Mecánica de suelos y cimentaciones. México.

Instituto Nacional de Normalización de Chile, 2015. NCh-ISO 14001:2015 – Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso. Chile.

Ministerio de Salud. Decreto Supremo 594 – Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 1986. Decreto Supremo 63 – Control de riesgos de obras en construcción, señales para obras en vía pública. Chile.

Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Decreto Supremo 146 – Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2003. Decreto Supremo 46 – Norma de Emisión de Residuos Líquidos a aguas subterráneas. Chile.

Secretaría Técnica Nacional Ambiental del Ministerio de Ambiente y Energía (SETENA), 2008. Guía Ambiental para la Construcción. Costa Rica.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2012. Guía de para evaluación de Impacto ambiental en la fase de construcción de proyecto. Chile.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Normas para emisiones de vehículos fuera de ruta. Disponible en <https://www.epa.gov/emission-standards-reference-guide/nonroad-engines-and-vehicles-emission-standards> (consultado en enero de 2019).



## ANEXO 12

### Estructura para desarrollo del “Plan de Gestión de Responsabilidad Social”

#### Introducción

El “Plan de Gestión de Responsabilidad Social” (RS), será requerido para empresas de construcción que lleven a cabo las construcciones nuevas, ampliaciones o alteraciones. Este será elaborado por la empresa constructora y verificado por la ITO o por un profesional competente.

Este Anexo describe una pauta general de un “Plan de Gestión de Responsabilidad Social”, para ser incluido en los Términos de Referencia, Bases Técnicas o Especificaciones Técnicas de la etapa de diseño. La presente estructura está basada en la norma ISO 26.000.

#### Objetivos

##### Objetivo General del Plan

- Incorporar criterios de sustentabilidad social en el proceso de construcción, a través de medidas de responsabilidad social en el trato con el personal de la obra y con todos los actores involucrados en el proceso de construcción de una edificación residencial.

##### Objetivos específicos

- Incorporar condiciones de trato a los trabajadores y profesionales por sobre las normas vigentes.
- Incorporar iniciativas de trato con actores involucrados en el proceso de construcción que no son parte de los requerimientos regulatorios, velando por un bienestar de la comunidad.

#### Estructura base

El Plan deberá considerar como mínimo lo siguiente:

##### 1. Áreas de trabajo del Plan de Gestión Responsabilidad Social

Durante la etapa de construcción se deberá desarrollar e implementar el Plan de Responsabilidad Social que estará dividido en dos áreas de trabajo:

- a) Responsabilidad Social Laboral
- b) Responsabilidad Social con la Comunidad

#### 2. Definición de un responsable

Se deberá definir una profesional competente para como responsable de llevar a cabo el Plan de Gestión de Responsabilidad Social. Sus responsabilidades serán desarrollar, implementar y llevar el control del Plan de Responsabilidad Social en las dos áreas descritas anteriormente.

#### 3. Principios de Responsabilidad Social:

El plan solicitado deberá contener mínimamente los 7 principios de Responsabilidad Social que son los siguientes (NCh-ISO 26000:2010 - Guía de responsabilidad social):

##### 3.1. Rendición de Cuentas

Invita a la organización a rendir cuentas por los impactos económicos, sociales y ambientales de su actuación, lo cual también implica asumir responsabilidad por sus impactos negativos y el compromiso de tomar las medidas pertinentes para repararlos y evitar repetirlos.

##### 3.2. Transparencia

Ser transparentes en aquellas actividades que afectan a la sociedad y al medio ambiente. De este modo, se sugiere que la organización debería suministrar toda la información que requieran las partes interesadas, en un lenguaje accesible e inteligible. El principio excluye, sin embargo, que se publique la información protegida por la propiedad intelectual o la que pueda causar incumplimientos de obligaciones legales.

##### 3.3. Comportamiento ético

Para tener un impacto verdaderamente positivo en el desarrollo sostenible, la organización debería regirse por criterios de honestidad, equidad e integridad, lo que significa que la empresa no debería perseguir únicamente el beneficio económico, sino también tratar de maximizar los impactos positivos en su entorno social y medioambiental, y minimizar los negativos.



### 3.4. Respeto a los intereses de las partes interesadas

La organización debería respetar y atender los intereses y requerimientos de las partes interesadas. Esto es así porque, aun cuando los objetivos de una empresa puedan circunscribirse a los intereses de sus dueños, existe un conjunto de actores o partes interesadas que, si bien no forman parte de la empresa, tienen unas necesidades y unos intereses legítimos que pueden verse afectados por las actividades de la empresa. La ISO 26000 recomienda tener en cuenta a estos grupos de interés a la hora de operar y tomar decisiones.

### 3.5. Respeto al principio de legalidad

Reconocer que ningún individuo u organización tiene la potestad de actuar fuera de la ley. En el ámbito de la RS, el respeto al principio de legalidad significa que la organización debería respetar y cumplir las leyes y regulaciones aplicables y, por tanto, debería tomar las medidas necesarias para estar al corriente y cumplir la legislación vigente en materia de RS.

### 3.6. Respeto a la normativa internacional de comportamiento

Respetar la normativa internacional de comportamiento aun cuando la normativa nacional, a la que esté sujeta, no contemple las salvaguardas sociales y medioambientales. Y para el caso de que la ley de su jurisdicción entre en colisión con la normativa internacional, la organización debería revisar la naturaleza de sus relaciones y actividades en esa jurisdicción y evitar ser cómplice de comportamientos que no sean compatibles con la normativa internacional de RS.

### 3.7. Respeto a los derechos humanos

Respetar los derechos humanos, así como reconocer su importancia y universalidad, es decir, que estos derechos son aplicables a todos los individuos de todos los países y culturas. Y, en el caso de que los derechos humanos no sean garantizados en su ámbito de actuación, bien sea por un vacío legal o por prácticas inadecuadas, la organización debería hacer todo lo que esté a su alcance para respetar y proteger esos derechos.

## 4. Materias fundamentales de responsabilidad social

Para definir el alcance de la responsabilidad social, se recomienda identificar asuntos pertinentes y establecer sus prioridades para abordar los siguientes materiales fundamentales (NCh-ISO 26000:2010 - Guía de responsabilidad social):

### 4.1. Gobernanza de la organización

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Impulsar estrategias y objetivos de RS.		
2	Avanzar en materia de compromiso y rendición de cuentas.		
3	Crear una cultura de RS.		
4	Establecer incentivos para conseguir un desempeño positivo en RS.		
5	Hacer un uso eficiente de los recursos.		
6	Mejorar las oportunidades de grupos vulnerables (mujeres, minorías étnicas, etc.) para ocupar puestos de liderazgo.		
7	Atender las necesidades de las partes interesadas y de las generaciones futuras.		
8	Mejorar la comunicación con las partes interesadas.		
9	Fomentar la participación de miembros de la organización en las actividades de RS.		
10	Hacer una revisión continua de la gobernanza de la organización.		

### 4.2. Buenas prácticas laborales

#### 4.2.1. Sobre trabajo y relaciones laborales

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Todo trabajador debe ser reconocido legalmente como empleado o como trabajador autónomo.		
2	No evitar obligaciones que la ley impone al empleador disfrazando relaciones, que, de otra manera, serían reconocidas como relaciones laborales bajo la ley.		
3	Velar por un empleo seguro y valerse de la planificación activa de la fuerza de trabajo para evitar el excesivo uso de trabajadores de manera temporal, excepto cuando la naturaleza del trabajo a realizar será realmente de corto plazo o por temporadas.		



N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
4	Proporcionar información oportuna cuando se plantean cambios en sus operaciones, considerando conjuntamente con los representantes de los trabajadores, si existiesen, formas de mitigar los impactos negativos.		
5	Asegurar la igualdad de oportunidades para todos los trabajadores y no discriminar, ya sea directa o indirectamente, en ninguna práctica laboral.		
6	Eliminar cualquier práctica arbitraria o discriminatoria de despido.		
7	Proteger la privacidad y los datos de carácter personal de los trabajadores.		
8	Asegurar que la contratación y subcontratación del trabajo se realice solo a organizaciones legalmente reconocidas y en forma proporcional.		
9	No llevar a cabo prácticas laborales injustas, explotadoras o abusivas, que sirvan para beneficio económico de sus empleadores.		
10	Facilitar transporte corporativo o compartido para el personal de la empresa.		

#### 4.2.2. Sobre condiciones de trabajo y protección social

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Cumplir con leyes y regulaciones nacionales coherentes a las normas laborales internacionales.		
2	Respetar niveles más altos de disposiciones establecidas mediante instrumentos legales, tales como convenios colectivos.		
3	En temas donde no exista normativa nacional, aplicar las de la OIT.		
4	Proporcionar condiciones de trabajo justas, tales como: salarios, horas de trabajo, horarios, descanso semanal, vacaciones, salud y seguridad, protección de la maternidad, conciliación de la vida familiar y laboral.		
5	Respetar y permitir las costumbres culturales y religiosas.		

#### 4.2.3. Sobre diálogo social

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Respetar la importancia de las instituciones de diálogo social, permitiendo que los trabajadores se organicen para lograr negociaciones colectivas.		
2	No impedir la creación de nuevas organizaciones para negociación colectiva, por medio de amenazas.		
3	Permitir el acceso a los representantes de los trabajadores con las autoridades, para tener una visión real de las finanzas y actividades.		

#### 4.2.4. Sobre salud y seguridad ocupacional

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Desarrollar e implementar una política de salud ocupacional.		
2	Aplicar un sistema de gestión y control de salud y seguridad.		
3	Exigir que los trabajadores cumplan con todas las medidas de control y seguridad.		
4	Proporcionar los equipos de seguridad necesarios.		
5	Registrar e investigar todos los incidentes y problemas de salud y seguridad, con el objeto de minimizarlos.		
6	Abordar de forma específica los riesgos de salud y seguridad ocupacional entre hombres y mujeres.		
7	Proporcionar protección equitativa en salud y seguridad a todo tipo de trabajadores.		
8	Eliminar los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo que contribuyen a provocar estrés y enfermedades.		
9	Los gastos de salud y seguridad en el lugar de trabajo no deberían involucrar gastos monetarios para los trabajadores.		
10	Rechazar trabajos que puedan ser un peligro para la vida o salud de los trabajadores.		
11	Participar de decisiones y actividades relacionadas con la salud y la seguridad, incluyendo la investigación de incidentes.		



#### 4.2.5. Sobre desarrollo humano y formación en el lugar de trabajo

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Proporcionar a todos los trabajadores, en todas las etapas de su experiencia laboral, oportunidades de capacitación y perfeccionamiento, en forma equitativa y no discriminatoria.		
2	Asegurar, cuando sea necesario, que los trabajadores que hayan sido despedidos reciban ayuda para acceder a un nuevo empleo, formación y asesoramiento.		
3	Establecer programas paritarios entre empleados y empleadores que promuevan la salud y el bienestar.		

#### 4.3. Prácticas justas de operación

##### 4.3.1. Sobre anticorrupción

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Identificar riesgos y prácticas de corrupción y extorsión.		
2	Asegurar que los líderes sean un ejemplo anticorrupción.		
3	Proporcionar incentivos para erradicar la corrupción.		
4	Asegurar que la remuneración de sus empleados y representantes es adecuada y se produce solo por servicios prestados de manera legítima.		
5	Alentar a empleados, socios, representantes y proveedores a que informen sobre violaciones a las políticas de la organización y tratamientos inmorales e injustos, adoptando mecanismos que permitan hacer un seguimiento sin miedo a represalias.		

#### 4.3.2. Sobre participación política responsable

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Identificar riesgos y prácticas de corrupción y extorsión.		
2	Asegurar que los líderes sean un ejemplo anticorrupción.		
3	Proporcionar incentivos para erradicar la corrupción.		
4	Asegurar que la remuneración de sus empleados y representantes es adecuada y se produce solo por servicios prestados de manera legítima.		
5	Alentar a empleados, socios, representantes y proveedores a que informen sobre violaciones a las políticas de la organización y tratamientos inmorales e injustos, adoptando mecanismos que permitan hacer un seguimiento sin miedo a represalias.		

##### 4.3.3. Competencia justa

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Realizar actividades de manera coherente con las leyes y regulaciones en materia de competencia y cooperar con las autoridades permanentes.		
2	Establecer procedimientos para evitar conductas anticompetencia.		
3	Promover la competencia justa entre los empleados.		
4	No aprovecharse de condiciones de pobreza para lograr ventajas competitivas desleales.		





#### 4.3.4. Promover la responsabilidad social en la cadena de valor

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Incorporar en políticas de compra, distribución y contratación, criterios éticos, sociales, ambientales, de igualdad de género, salud y seguridad, para mejorar la coherencia con los objetivos de RS.		
2	Llevar un seguimiento con las organizaciones que se relaciona, para evitar afectar los compromisos de responsabilidad social.		
3	Colaborar activamente con organizaciones sociales de distintos niveles, difundiendo valores relacionados a responsabilidad social, prestando apoyo técnico y otras capacidades para alcanzar objetivos comunes socialmente responsables.		
4	Promover un trato justo y práctico en cuanto a costos y beneficios de la implementación de las prácticas socialmente responsables.		

#### 4.4. Relación con los consumidores

##### 4.4.1. Prácticas justas de marketing, información objetiva e imparcial

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	No involucrarse en prácticas que sean confusas, engañosas, fraudulentas o injustas.		
2	Compartir de forma transparente información accesible y comparable como base para una decisión fundamentada por parte del consumidor.		
3	Comunicación clara, veraz y comprensible, incluyendo marketing, contratación, características técnicas, garantías y servicios postventa asociados.		
4	Dar a conocer abiertamente los precios e impuestos totales, los términos y las condiciones de los productos y servicios.		

#### 4.4.2. Protección a la salud y a la seguridad de los consumidores

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Proporcionar productos y servicios que en condiciones de uso normales deben ser seguros para los usuarios, propiedad y el medioambiente.		
2	Detener servicios o retirar productos que se encuentren en la cadena de distribución, cuando se detecte que un producto después de haber sido introducido en el mercado, constituye un peligro.		
3	Estimar y evaluar constantemente riesgos a la salud humana de los productos, servicios, tecnologías y/o métodos de producción, elaborando estrategias de mejora continua y publicación adecuada.		
4	Mantener servicios asociados a necesidades básicas, dando facilidades de pago, estableciendo criterios de arancel diferenciado, facilitando la cobertura a grupos vulnerables, evaluar homogéneamente afectados en caso de suspensión de servicios por razones externas.		

#### 4.5. Participación activa y desarrollo de la comunidad

##### 4.5.1. Participación activa de la comunidad

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Propiciar la participación activa de la comunidad involucrada, enfocándose en un desarrollo equitativo, fortaleciendo la sociedad civil, valores democráticos y cívicos.		
2	Potenciar y mantener vínculos transparentes y éticos con representantes del gobierno local y sus funcionarios. Respetar lo solicitado en los impuestos a nivel local e informar abiertamente a los interesados.		
3	Generar estrategias de participación con asociaciones locales alentándose mutuamente con los ciudadanos involucrados en el cuidado del entorno y sus servicios prestados.		
4	Reconocer, consultar y vincular a las estrategias de inversión la visión y requerimientos de la comunidad indígena existente, su conocimiento y cosmovisión ancestral.		



#### 4.5.2. Educación y cultura

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Colaborar activamente en acciones que fomenten la calidad y acceso a la educación, en especial para grupos vulnerables, promoviendo la movilidad social y la creación de riqueza.		
2	Colaborar en la conservación de los bienes patrimoniales tangibles e intangibles, evaluando y previniendo los posibles impactos negativos.		
3	Fomentar la concientización respecto de los derechos humanos y sus problemáticas, desde una escala global hasta local.		
4	Colaborar en el rescate y puesta en valor de tecnologías socialmente adecuadas y de origen indígena, a nivel local.		

#### 4.5.3. Creación de empleo y desarrollo de habilidades

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Evaluar el impacto social y económico local a nivel de empleo de las posibles decisiones de inversión, colocando como objetivo promover empleos estables y de calidad.		
2	Participar en estrategias locales para el fomento de nuevas habilidades, como oficios y programas para sectores desfavorecidos.		
3	Crear condiciones adecuadas para la generación de empleo directo en lugar de acuerdos temporales.		
4	Implementar iniciativas que vinculen empleo, educación, cultura e identidad.		

#### 4.5.4. Desarrollo y acceso a la tecnología

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Fomentar iniciativas de acceso de comunidades a tecnologías de información y comunicaciones, que permitan superar disparidades que existen a nivel global y local.		
2	Fomentar la innovación tecnológica a nivel local, que permita superar problemas sociales, ambientales y económicos.		
3	Fomentar el desarrollo de tecnologías de bajo costo y adecuadas a la comunidad en las que se insertan.		
4	Implementar alianzas estratégicas que permitan la vinculación con organizaciones y entidades dedicadas a la investigación y transferencia tecnológica.		

#### 4.5.5. Generación de riquezas e ingresos

N°	ACCIONES Y PRÁCTICAS	CUMPLE / NO CUMPLE	MODO DE CUMPLIMIENTO
1	Evaluar profundamente los beneficios económicos y sociales para la comunidad involucrada, considerando los recursos básicos utilizados, la posibilidad de diversificación y el horizonte futuro.		
2	Fomentar las vías adecuadas para el apoyo a organizaciones de emprendedores locales y el acceso a suministros, metodologías y conocimientos necesarios para su desarrollo.		
3	Contribuir directamente en mejoras a las condiciones de jubilación y pensiones del personal.		
4	Involucrarse estratégicamente en comunidades, enfocándose en iniciativas para superar la pobreza, propiciando el uso eficiente de recursos disponibles y el medioambiente.		



## ANEXO 13

### Estructura para el desarrollo del (Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción)

El (Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción) será requerido voluntariamente para ser implementado durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto. El Plan será desarrollado por un profesional competente (ingeniero en transportes, ingeniero industrial o ingeniero ambiental) e implementado por la constructora adjudicada.

#### 1. Objetivo general del Plan

Establecer medidas de fomento para el uso de medios de transporte sustentables por parte de los operarios de la obra, durante todo el proceso de construcción del proyecto.

#### 2. Objetivos específicos

Levantar información sobre los medios de transporte utilizados por los operarios de la obra, durante la etapa de construcción del proyecto.

#### 3. Estructura básica del Plan

Definición de responsable(s) y sus labores:

- Identificación del responsable(s) de la implementación del Plan.
- Definición de medidas de fomento para el uso de medios de transporte sustentables, según la localización del sitio de la obra en la ciudad.
- Coordinación de operarios que se adscribirán a las medidas del Plan.
- Estimación de los recursos necesarios para la implementación de las medidas del Plan.
- Definición de una matriz de responsabilidades e hitos para el cumplimiento del Plan.
- Establecer medidas de monitoreo de cumplimiento, actualización y mejora continua del Plan.
- Establecer acciones correctivas ante el incumplimiento del objetivo del Plan.
- Capacitación transversal del personal.

Descripción de medidas a implementar para fomentar el transporte sustentable:

- Medidas para fomentar el uso de bicicletas.
- Medidas para fomentar el uso de vehículos comunitarios entre los operarios.
- Medidas para fomentar el uso de vehículos de acercamiento por parte de la empresa constructora.

Indicadores de transporte sustentable:

- Cantidad y porcentaje de operarios que se movilizarán según lo establecido por el Plan.
- Tipos de medios de transporte o movilización que serán implementados.
- Tipos de combustibles a utilizar por los medios de transporte durante la implementación del Plan.



## ANEXO 14

### Actividades potencialmente contaminantes del suelo

N°	RUBRO	PROCESO ESPECÍFICO
1	Varios	Extracción de crudos de petróleo y gas natural.
2		Actividades de los servicios relacionados con las explotaciones petrolíferas y de gas, excepto actividades de prospección.
3	Varios	Extracción de minerales metálicos no férreos, excepto minerales de uranio y torio.
4		Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales).
5	Textil	Acabado de textil.
6	Textil	Fabricación de tejidos impregnados, endurecidos o recubiertos en materias plásticas.
7	Curtiembre	Preparación, curtido y teñido de pieles de peletería.
8	Curtiembre	Preparación, curtido y acabado del cuero.
9	Químico	Aserrado y cepillado de la madera, y preparación industrial de la madera.
10	Varios	Fabricación de chapas, tableros, contrachapados, alistonados, de partículas aglomeradas, de fibras y otros tableros de paneles.
11	Químico	Fabricación de pasta papelera, papel y cartón.
12	Varios	Fabricación de papeles pintados.
13	Varios	Artes gráficas y actividades de los servicios relacionados con las mismas.
14		Coquerías.
15	Químico	Refino de petróleo.
16	Químico	Fabricación de productos químicos básicos.
17	Químico	Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos.
18	Químico	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares; tinta de imprenta y masilla.
19	Químico	Fabricación de productos farmacéuticos.
20	Químico	Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento.
21	Químico	Fabricación de perfumes y productos de belleza e higiene.
22	Químico	Fabricación de otros productos químicos.
23	Varios	Fabricación de fibras artificiales y sintéticas.
24	Químico	Fabricación de productos de caucho.

N°	RUBRO	PROCESO ESPECÍFICO
25	Varios	Fabricación de vidrio y productos de vidrio.
26	Químico	Fabricación de artículos cerámicos de uso doméstico y ornamental.
27	Varios	Fabricación de azulejos y baldosas de cerámica.
28	Varios	Fabricación de fibrocemento.
29		Fabricación de productos minerales no metálicos diversos.
30		Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones.
31		Fabricación de tubos de hierro.
32		Fabricación de tubos de acero.
33		Otros procesos de primera transformación del hierro y del acero.
34		Producción y primera transformación de metales preciosos.
35		Producción y primera transformación de aluminio.
36		Producción y primera transformación de plomo, zinc y estaño.
37		Producción y primera transformación de cobre.
38		Producción y primera transformación de otros metales no férreos.
39		Fundición de metales.
40	Varios	Fabricación de elementos metálicos para la construcción.
41	Varios	Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal.
42		Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central.
43	Varios	Fabricación de generadores de vapor.
44		Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos.
45		Tratamiento y revestimiento de metales.
46		Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros.
47	Varios	Fabricación de artículos de cuchillería y cubetería, herramientas y ferretería.
48	Varios	Fabricación de cerraduras y herrajes.
49		Fabricación de productos metálicos diversos, excepto muebles.
50		Fabricación de máquinas, equipos y material mecánico.
51		Fabricación de máquinas, equipo y material mecánico de uso general.



N°	RUBRO	PROCESO ESPECÍFICO
52		Fabricación de maquinaria agraria.
53		Fabricación de máquinas - herramientas.
54		Fabricación de maquinarias diversas para usos específicos.
55	Explosivos	Fabricación de armas y municiones.
56		Fabricación de aparatos electrodomésticos.
57		Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos.
58		Fabricación de motores eléctricos, transformadores y generadores.
59	Varios	Fabricación de aparatos de distribución y control eléctricos.
60		Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados.
61	Residuos	Fabricación de acumuladores y pilas eléctricas.
62		Fabricación de lámparas eléctricas y aparatos de iluminación.
63		Fabricación de otro equipo eléctrico.
64		Fabricación de válvulas, tubos y otros componentes electrónicos.
65		Fabricación de transistores de radiodifusión y televisión, y de aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos.
66	Varios	Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen.
67	Varios	Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos y de aparatos ortopédicos.
68		Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control para procesos industriales.
69	Varios	Fabricación de equipos de control de procesos industriales.
70		Fabricación de vehículos de motor.
71	Varios	Fabricación de carrocerías para vehículos de motor, de remolques y semirremolques.
72		Fabricación de partes, piezas, accesorios no eléctricos para vehículos de motor y sus motores.
73	Varios	Construcción y reparación naval.
74		Fabricación de material ferroviario.
75	Varios	Construcción aeronáutica y espacial.
76		Fabricación de motocicletas y bicicletas.
77		Fabricación de muebles.

N°	RUBRO	PROCESO ESPECÍFICO
78		Fabricación de otros artículos que utilicen sustancias peligrosas.
79		Reciclaje de chatarra y desechos de metal.
80		Reciclaje de desechos no metálicos.
81		Producción y distribución de energía eléctrica.
82		Producción de gas, distribución de combustible gaseoso por conductos urbanos, excepto gasoductos.
83		Mantenimiento y reparación de vehículos de motor.
84		Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y ciclomotores, y de sus repuestos y accesorios.
85		Venta al por menor de carburantes para la automoción, cuando posean instalaciones de almacenamiento.
86		Intermediarios del comercio de combustibles, minerales, metales y productos químicos industriales.
87	Varios	Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos similares.
88	Químico	Comercio al por mayor de metales y minerales metálicos.
89	Químico	Comercio al por mayor de pinturas y barnices.
90	Químico	Comercio al por mayor de fertilizantes y productos químicos para la agricultura.
91	Químico	Comercio al por mayor de productos químicos industriales.
92	Residuos	Comercio al por mayor de chatarra y producción de desecho.
93	Químico	Comercio al por menor de combustibles.
94	Varios	Transporte por ferrocarril.
95	Varios	Otros tipos de transporte terrestre.
96	Varios	Transporte por tubería.
97	Químico	Depósito y almacenamiento de mercancías peligrosas.
98	Varios	Otras actividades anexas de transporte marítimo.
99	Varios	Otras actividades anexas de transporte aéreo.
100		Laboratorios de revelado, impresión y ampliación de fotografías.
101	Residuos	Recogida y tratamiento de aguas residuales.
102	Residuos	Recogida y tratamiento de otros residuos.
103	Residuos	Actividades de saneamiento, descontaminación y similares.
104	Textil	Lavado, limpieza y teñido de prendas textiles de piel.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2013. Res Ex. 406. Guía metodológica para gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes y sus anexas. Chile.



## ANEXO 15

### Parámetros TDI mínimos para BIM

Se deberán considerar, al menos, los siguientes parámetros para cada TDI mínimo:

#### 1. TDI-A Información general del proyecto:

- External facility identifier / Identificador externo de la instalación
- Facility name / Nombre de instalación
- Facility functional type / Tipología de uso de instalación
- Facility function / Función de la instalación
- Facility form / Forma de la instalación
- Space type category / Categoría de espacio
- Space function / Función del espacio
- Space form / Forma del espacio
- Building name / Nombre del edificio
- Building number / Número del edificio
- Phone / Número de teléfono

#### 2. TDI-B Propiedades físicas y geométricas

- Length / Largo
- Width / Ancho
- Height / Alto
- Size / Tamaño
- Capacity / Capacidad de carga

#### 3. TDI-C Propiedades geográficas y de localización espacial

- Is external / Es de uso en exterior

- Storey number / Número de piso
- Space name / Nombre del espacio
- Space number / Número del espacio
- Floor ID / Identificación de piso
- Floor name / Nombre del piso
- Floor elevation / Elevación de piso (sobre terreno)
- Floor total height / Altura total del piso
- Zone name / Nombre de zona
- Zone function / Función de la zona
- CoordinateXAxis / Eje X COORDENADAS coordenadas
- CoordinateYAxis / Eje Y cCoordenadas
- CoordinateZAxis / Eje Z cCoordenadas

#### 4. TDI-F Requerimientos y estimación de costo

- Conceptual cost / Costo conceptual
- Assembly based costing / Costo base de ensamblaje
- Shipping cost / Costo de transporte
- Estimated Life Cycle Cost / Costo Estimado del Ciclo de Vida
- Installation cost / Costo de instalación
- Installed cost / Costo instalado

#### 5. TDI-G Requerimientos energéticos

- U-Value / Valor U
- Performance Basis / Base de Rendimiento



**6. TDI-H Estándar sostenible**

- Illuminance / Iluminación
- Water Consumption / Consumo de Agua

**7. TDI-L Requerimientos de fases, secuencia de tiempo y calendarización**

- Phasing / Fases contempladas
- Time sequence / Secuencia de tiempo
- Order of project milestones / Orden de hitos de proyecto
- Installation start date / Fecha de inicio de instalación
- Installation end date / Fecha de término de instalación
- Shipment delay / Retraso de transporte

Además, se deben considerar los siguientes parámetros:

**8. Manual básico de entrega de información (MEI)**

- Type / Tipo (TDI-D)
- Material / Material (TDI-D)
- Acoustic rating / Clasificación acústica (TDI-J)
- Fire rating requirement / Clasificación de resistencia al fuego (TDI-K)
- Fire resistance / Resistencia al fuego (TDI-K)
- Disability access / Acceso a discapacitados (TDI-K)

**9. COBie:**

- ComponentID / Identificación de Componente (TDI-D)
- ComponentName / Nombre del componente (TDI-D)
- ComponentDescription / Descripción del componente (TDI-D)
- Manufacturer / Fabricante (Contacto) (TDI-D)

- Model number / Número de modelo (TDI-D)
- Product name / Nombre del producto (TDI-D)
- Serial number / Número de serie (TDI-D)
- Attribute ID / Identificación del atributo (TDI-E)
- AttributeName / Nombre del atributo (TDI-E)
- AttributeDescription / Descripción de atributo (TDI-E)
- AttributeValue / Valor del atributo (TDI-E)
- AttributeUnit / Unidad del atributo (TDI-E)
- SpaceExternalIdentifier / Identificación de espacio (TDI-J)
- SpaceCategory / Categoría del espacio (TDI-J)
- RoomTag / Número de recinto (TDI-J)
- SpaceName / Nombre del espacio (TDI-J)
- SpaceDescription / Descripción de espacio (TDI-J)
- SpaceUsableHeight / Altura de espacio utilizable (TDI-J)
- SpaceGrossArea / Área gruesa del espacio (TDI-J)
- TypeMaterial / Material (TDI-M)
- ResourceExternalIdentifier / Identificación de recurso (TDI-M)
- ResourceName / Nombre del recurso (TDI-M)
- ResourceDescription / Descripción del recurso (TDI-M)
- JobExternalIdentifier / Identificación del trabajo (TDI-M)
- JobStatus / Estado del trabajo (TDI-M)
- JobPriors / Trabajo previo (TDI-M)
- JobNumber / Numero del trabajo (TDI-M)



- JobName / Nombre de trabajo (TDI-M)
- JobDescription / Descripción de trabajo (TDI-M)
- JobDuration / Duración de trabajo (TDI-M)
- JobDurationUnit / Unidad de duración de trabajo (TDI-M)
- JobStart / Inicio del trabajo (TDI-M)
- JobStartUnit / Unidad de inicio del trabajo (TDI-M)
- JobFrequency / Frecuencia de trabajo (TDI-M)
- JobFrequencyUnit / Unidad de frecuencia de trabajo (TDI-M)
- SystemExternalIdentifier / Identificación del sistema (TDI-N)
- ExternalFacilityIdentifier / Identificador externo de la instalación (TDI-N)
- SystemCategory / Categoría del sistema (TDI-N)
- SystemName / Nombre del sistema (TDI-N)
- SystemDescription / Descripción del sistema (TDI-N)
- Equipment parent / Equipo primario (TDI-N)
- Equipment Fed From / Equipo alimentado (TDI-N)
- Equipment area served / Área de servicio del equipo (TDI-N)
- Equipment documents / Documentos del equipo (TDI-N)
- Issue description / Descripción de evento - problema (TDI-N)
- AssetType / Tipo de activo (TDI-O)
- ReplacementCost / Costo de reemplazo (TDI-O)
- ExpectedLife / Esperanza de vida (TDI-O)
- ExpectedLifeUnit / Unidad de esperanza de vida (TDI-O)
- DocumentID / Identificación de la documentación (TDI-O)

- DocumentName / Nombre de los documentos (TDI-O)
- DocumentDirectoryName / Nombre del directorio de documentos (TDI-O)
- DocumentFileName / Nombre de archivo documental (TDI-O)
- DocumentType / Tipo de documento (TDI-O)
- WarrantyDescription / Descripción de la garantía (TDI-O)
- WarrantyStart / Comienzo de la garantía (TDI-O)
- SpareID / Identificación del repuesto (TDI-O)
- SpareType / Tipo de repuesto (TDI-O)
- SpareProviderIDList / Lista de identificador del proveedor de repuestos (TDI-O)
- SpareSetID / Identificador del lote de repuestos (TDI-O)
- SpareName / Nombre del repuesto (TDI-O)
- SpareNumber / Número de repuesto (TDI-O)
- SpareDescription / Descripción del repuesto (TDI-O)







**“ Las viviendas certificadas  
tienen un estándar de  
sustentabilidad superior al  
promedio del mercado y lo  
que exigen los  
instrumentos regulatorios ”**