GUÍA DE PRODUCTOS Y SOLUCIONES PARA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

GBC Chile
Green Building Council

ÁREA TÉCNICA Y ESTUDIOS CHILE GREEN BUILDING COUNCIL

Guía de productos y soluciones para la construcción sostenible
© Noviembre 2026, Chile Green Building Council. Todos los derechos reservados.

Publicado por: Chile Green Building Council.

Cita sugerida: Chile Green Building Council | Guía de productos y soluciones para la construcción sostenible.

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa autorización.

Elaboración y contenidos:

El contenido y la visión de este documento fueron liderados por el equipo técnico de Chile Green Building Council

María Fernanda Aguirre - Directora Ejecutiva CEO
Gabriela Sabadini - Directora Técnica
Paula Hevia - Jefa de Proyectos Senior
Yuvixa Alcaíno - Jefa de Proyectos Área Técnica
Andrea Bilbao - Líder de Desarrollo

Coordinación Estratégica: Paula Hevia - Jefa de Proyectos Senior
Diseño y Diagramación: Yuvixa Alcaíno | yu.alcaino@gmail.com

ÍNDICE

CAPÍTULO 01
IMPACTO DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL CICLO DE VIDA DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA

CAPÍTULO 02
¿CÓMO DETERMINAR LOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD DE UN PRODUCTO?
2.1 Por etapas del ciclo de vida
2.2 Por características de resiliencia
2.3 Por métodos constructivos
2.4 Por indicadores de impacto ambiental
2.5 Por indicadores de toxicidad
2.6 Por indicadores de circularidad

CAPÍTULO 05
ESTRATEGIAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN SOSTENIBLES
5.1. Ecodiseño y diseño
5.2 Selección de materiales
5.3 Estrategias de fabricación
5.4 Ecoinnovación

CAPÍTULO 04
CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y PRODUCTOS SOSTENIBLES
4.1 Principales atributos de sostenibilidad
4.2 Cómo interpretar los valores de referencia
4.3- 4.12 Diferentes partidas de obra

CAPÍTULO 03
RESPALDOS Y EVIDENCIAS DE ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD EN MATERIALES
3.1. Ecoetiquetados
3.2. Ensayos
3.3 Fichas técnicas

CAPÍTULO 06
PLATAFORMAS DE MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD
6.1. +Portal Verde
6.2 Verificador MAS
6.3. Pasaporte de materiales P+
6.4 Sello + Green Product
6.5 Otras Plataformas Internacionales
6.6 Clasificación de las plataformas

CAPÍTULO 07
SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN Y SU VÍNCULO CON MATERIALES
7.1. Certificaciónes Internacionales
7.2 Certificaciones Nacionales
7.3 Síntesis Comparativa

CAPÍTULO 09
LINEAMIENTOS PARA POLÍTICAS DE ADQUISICIÓN Y COMPRAS
9.1 Etapas de diseño
9.2 Etapa de construcción renovación
9.3 Etapa de operación

CAPÍTULO 08
PANORAMA REGULATORIO PARA MATERIALES Y PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLES
8.1 Marco regulatorio en Chile
8.2 Marco regulatorio Internacional
8.3 Tendencias y desafíos

CAPÍTULO 10
APORTE DE MATERIALES Y PRODUCTOS A LA NDC 3.0 Y A LA T-MAS
10.1 Propósito y alcance
10.2 Dos marcos complementarios
10.3 Alcance de la NDC 3.0
10.4 La T-MAS y la función habilitante
10.5 Correspondencia entre NDC 3.0 y T-MAS

ANEXOS | BIBLIOGRAFÍA

AUSPICIOS

La Guía de Guía de productos y soluciones para la construcción sostenible cuenta con el auspicio de:

Alberto Coppelli Asesorías + Proyectos
Consultora chilena independiente dedicada al diseño, especificación y asesoría técnica de sistemas de impermeabilización para obras de alta complejidad. Con más de 25 años de experiencia en Chile y Latinoamérica, ha participado en hospitales, centros comerciales, edificios corporativos e infraestructura. Es miembro de Chile Green Building Council y socia de la Cámara Chilena de la Construcción.

AZA Acero Sostenible
Empresa siderúrgica chilena con más de 70 años de trayectoria y el mayor reciclador de chatarra ferrosa del país, con más de 600 mil toneladas al año. Con ese material produce acero verde, principalmente barras de refuerzo para la construcción. Su acero está presente en obras como el Aeropuerto de Santiago, el Metro y diversos hospitales y parques eólicos.

Codelpa
Compañía con presencia en Chile y Perú dedicada a la fabricación y distribución de pinturas, revestimientos y productos químicos. Reúne marcas reconocidas como Ceresita, Soquina, Chilcorrofín, Sipa, Jotun e Interpaints. Cuenta con certificaciones como ISO 9001 y LEED.

Dynal
Empresa chilena fundada en 1939 que fabrica productos y materiales para la construcción, la pavimentación y la industria. Su oferta abarca impermeabilización y cubiertas, techos verdes, aislación, sellos y asfaltos camineros. Representa en Chile marcas internacionales como Danosa, Delta y Crafco, y sus plantas cuentan con certificación ISO 9001.

DUOC UC
El proyecto educativo de Duoc UC que ofrece una formación cristiana e integral, permite a sus estudiantes desarrollar al máximo sus capacidades, competencias y valores, convirtiéndolos en mejores personas y en profesionales preparados para insertarse en la sociedad global. La ruta de excelencia que quiere seguir Duoc UC está marcada por la educación centrada en las personas, el aporte al desarrollo del país, la vinculación con el medio y la búsqueda constante de transformación social.

Excel Dryer
Fabricante estadounidense de secadores de manos de alta velocidad y bajo consumo, entre ellos las líneas XLERATOR®, XLERATOReco® y ThinAir®. Sus equipos ayudan a recintos de todo el mundo a reducir costos de operación, residuos de papel e impacto ambiental. En Chile se distribuye a través de Intertrade.

Italsan
Empresa con más de 30 años de trayectoria en la fabricación, distribución y servicio postventa de sistemas de tuberías plásticas de PP-R, PB y HDPE. Su Sistema Niron cubre instalaciones sanitarias, de climatización, evacuación insonorizada y drenaje sifónico, con apoyo técnico en BIM. Tiene presencia en España, Chile, Perú y México, y sus productos cuentan con declaraciones ambientales que aportan a certificaciones como LEED y CES.

Johnson Controls
Compañía global con más de 140 años de historia, especializada en tecnología para edificios inteligentes, sostenibles y seguros. Su portafolio incluye climatización (YORK), automatización y control (Metasys), protección contra incendios (Tyco) y seguridad electrónica. Integra todo esto en su plataforma digital OpenBlue.

GUÍA DE PRODUCTOS Y SOLUCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

AUSPICIOS

La Guía de Guía de productos y soluciones para la construcción sostenible cuenta con el auspicio de:

Knauf
Empresa familiar alemana fundada en 1932 y referente mundial en sistemas de construcción en seco. Fabrica placas de yeso, perfiles metálicos y placas de cemento Aquapanel®. En Chile desde 2001, opera una planta en Puente Alto y ha participado en proyectos de alta exigencia, como varios hospitales del país.

Polpaico Soluciones
Grupo chileno que entrega soluciones para la industria de la construcción a través de cuatro negocios: cemento, hormigón, áridos y gestión de residuos. Reúne las marcas Polpaico, BSA y Coactiva. Ha sido reconocido por su liderazgo en construcción sostenible, incluido un premio en la Chile Green Building Week 2026.

Saint-Gobain
Grupo francés fundado en 1665 y líder mundial en construcción liviana y sostenible. Tiene presencia en 81 países, cerca de 162.000 colaboradores y ventas por 46.500 millones de euros en 2025. Entre sus marcas destacan ISOVER, Weber, Placo®, Gyproc y Chryso.

Thermikhaus
Empresa de Puerto Varas especializada en aislación termoacústica con celulosa reciclada, fabricada con al menos un 85% de papel y cartón recuperado. Su sistema proyectado o insuflado aísla térmica y acústicamente en una sola aplicación, resiste el fuego, controla la condensación y no deja residuos en obra. Es Empresa B certificada desde 2021 y cuenta con el Sello Pro de la Cámara Chilena de la Construcción.

Universidad Bernardo O'Higgins
Universidad privada con sede en Santiago, con más de 35 años de trayectoria y acreditación institucional por 5 años. Su Facultad de Ingeniería, Ciencia y Tecnología imparte carreras como Ingeniería Civil en Medio Ambiente y Sustentabilidad, e Ingeniería en Geomensura y Cartografía. Recientemente alcanzó su mejor ubicación histórica en el ranking QS de América Latina y el Caribe.

Volcán
Empresa chilena que en 2026 cumple 110 años desarrollando soluciones constructivas para mejorar la calidad de vida en los espacios habitados. Es conocida por marcas como Volcanita®, Aislanglass®, Volcanboard® y Volcoglass X®. Sus soluciones cubren tabiquería, aislación térmica y acústica, fachadas y protección pasiva contra el fuego. Impulsa además la construcción industrializada y la economía circular en sus plantas.

Rain Bird
Empresa estadounidense fundada en 1933 y líder mundial en sistemas de riego para paisajismo, agricultura, campos de golf y césped deportivo. Bajo su principio de uso inteligente del agua (Intelligent Use of Water™), desarrolla aspersores, controladores y sensores que optimizan el consumo hídrico. Sus soluciones están presentes en estadios emblemáticos como el Maracaná.

PATROCINIOS

Esta Guía cuenta además con el patrocinio de:

CERTIFICACIÓN EDIFICIO SUSTENTABLE – CES
el principal sistema de evaluación y certificación ambiental para edificios de uso público en Chile. Su objetivo es promover estándares de diseño, construcción y operación que mejoren el desempeño ambiental, energético y de calidad interior de las edificaciones
https://www.certificacionsustentable.cl

FUNDACIÓN CHILE
es una organización de innovación y desarrollo que impulsa iniciativas orientadas a la sostenibilidad, la competitividad y la transformación productiva del país. A través de programas, estudios y plataformas colaborativas, promueve la economía circular, la acción climática y la adopción de prácticas sostenibles en distintos sectores económicos.
https://fch.cl/

GREEN BUSINESS CERTIFICATION INC. - GBCI
es una entidad internacional independiente encargada de es una entidad internacional dedicada a la administración y certificación de sistemas de evaluación de sostenibilidad reconocidos a nivel mundial. Entre ellos destacan LEED®, TRUE® y SITES®, contribuyendo a la promoción de edificaciones, comunidades y organizaciones más sostenibles y resilientes.
https://www.gbci.org

IWBI - INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE
es una organización internacional que lidera el desarrollo del estándar WELL, enfocado en la salud, el bienestar y la experiencia de las personas en los espacios construidos. Su trabajo promueve entornos que favorezcan la salud física, mental y social de los ocupantes.
https://www.wellcertified.com/

PACTO GLOBAL CHILE
es la red local de la iniciativa de Naciones Unidas que impulsa la sostenibilidad empresarial mediante la adopción de principios relacionados con derechos humanos, estándares laborales, medio ambiente y anticorrupción. Asimismo, fomenta la contribución del sector privado al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
https://www.pactoglobal.cl

SISTEMA B
es una organización sin fines de lucro que impulsa el movimiento de Empresas B en América Latina y el Caribe, promoviendo un modelo económico enfocado en el triple impacto (económico, social y ambiental).
https://www.sistemab.org/

CARTA DEL EQUIPO CHILE GREEN BUILDING COUNCIL

La Corporación Chilena de la Construcción y Desarrollo Sustentable, Chile Green Building Council, es una organización privada sin fines de lucro fundada en 2010, miembro del World Green Building Council (WorldGBC) y de la Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC) del PNUMA. Nuestro propósito es promover el desarrollo sustentable en el sector construcción a través de la generación de capacidades, la innovación y transferencia tecnológica, la articulación de políticas públicas y el desarrollo de sistemas de certificación, con el objetivo de reducir los impactos negativos del medioambiente construido y mejorar la calidad de vida, salud y bienestar de las personas y sus comunidades.



De acuerdo con el Global Status Report for Buildings and Construction 2025-2026 de GlobalABC, el sector edificación y construcción es responsable de cerca del 37% de las emisiones globales de CO2 y de casi el 50% de la extracción mundial de materias primas, la mayor de cualquier sector. Esto convierte al carbono incorporado, emitido antes de que un edificio entre en operación, en un desafío climático crítico y aún, insuficientemente abordado. El mismo informe advierte que, a enero de 2026, ninguna NDC 3.0 incluía una estrategia extensa para el sector, y destaca la regulación del carbono incorporado, las compras públicas de materiales bajos en carbono y la transparencia sobre impactos de ciclo de vida como palancas clave de acción.

En Chile, según datos de la Cámara Chilena de la Construcción (2019), al considerar el ciclo de vida completo de los proyectos, las emisiones del sector podrían representar cerca del 23% del total de GEI del país y el 31% del uso de energía. Con la Ley Marco de Cambio Climático, el país se comprometió a alcanzar la carbono neutralidad a más tardar en 2050, y su NDC 3.0 refuerza ese camino. Cumplir esa meta exige que las decisiones sobre qué especificar, qué comprar y qué instalar se basen en evidencia verificable y no en declaraciones genéricas.

En nuestro trabajo con desarrolladores, oficinas de arquitectura y consultoras, constructoras, fabricantes, entidades financieras y organismos públicos se repite una misma pregunta: ¿cómo saber si un producto tiene realmente atributos de sostenibilidad y cómo demostrarlo? Hoy conviven en el mercado atributos ambientales heterogéneos, difíciles de comparar y, en ocasiones, sin respaldo, lo que abre espacio al greenwashing y dificulta tanto la toma de decisiones como el acceso a certificaciones y financiamiento verde.

La presente "Guía de Productos y Soluciones Sostenibles" busca dar respuesta a esa necesidad. A partir del análisis del ciclo de vida de los materiales, explica cómo determinar los atributos de sostenibilidad y cómo respaldarlos mediante ecoetiquetas, Declaraciones Ambientales de Producto (EPD), ensayos y fichas técnicas, bajo normas de referencia como ISO 14040/14044, ISO 14025 y EN 15804. Además, propone estrategias de diseño y fabricación sostenibles, presenta plataformas de información disponibles y vincula estos atributos con los sistemas de certificación de edificios, el panorama regulatorio chileno y latinoamericano, los lineamientos para políticas de adquisición y compras sostenibles, y la contribución de materiales y productos a la NDC 3.0 y a la Taxonomía de Actividades Medioambientalmente Sostenibles (T-MAS).

Esta Guía da continuidad al trabajo que Chile GBC ha desarrollado en los últimos años, como el Primer Diagnóstico de Políticas e Instrumentos Normativos en Chile Sector Construcción (2022), el documento de Estrategias de Medición, Verificación y Comunicación de Impactos Ambientales (2023) y la Guía de Gestión Hídrica y Biodiversidad (2026), que evidenciaron la falta de datos de desempeño ambiental del sector y la necesidad de fortalecer el conocimiento de los distintos actores sobre los instrumentos y normativas que establecen metas y compromisos. Como Corporación, hemos trabajado junto a nuestros socios y aliados estratégicos para ofrecer una herramienta técnica, práctica y basada en ciencia, que permita a toda la cadena de valor incorporar criterios de sostenibilidad en la selección, especificación y compra de materiales, productos y soluciones en edificaciones e infraestructura.

Agradecemos especialmente a las empresas e instituciones que auspician esta Guía y que hicieron posible su desarrollo: Alberto Coppelli Asesorías + Proyectos, AZA Acero Sostenible, Codelpa, Duoc UC, Dynal, Excel Dryer, Italsan, Johnson Controls, Knauf, Polpaico Soluciones, Rain Bird, Saint-Gobain, ThermikHaus y Volcán. Su compromiso refleja la voluntad de la industria de avanzar hacia productos y soluciones con atributos de sostenibilidad respaldados y transparentes.

Seleccionar materiales, productos y soluciones con atributos de sostenibilidad verificados no solo reduce las emisiones de carbono incorporado y operacional. También mejora la calidad de los espacios interiores y la salud de sus ocupantes, impulsa la economía circular y la innovación en la industria, facilita el acceso a financiamiento verde y aumenta el valor y la resiliencia de los activos inmobiliarios, acercándonos a un sector construcción bajo en carbono, circular y regenerativo.

SAINT-GOBAIN



LÍDER MUNDIAL EN **CONSTRUCCIÓN LIVIANA Y SOSTENIBLE**, OFRECIENDO SOLUCIONES **INNOVADORAS** Y **DE ALTO RENDIMIENTO** PARA PROYECTOS DE CUALQUIER ESCALA.

Con más de 360 años de trayectoria

20 años en el mercado chileno

3 plantas productivas

6 unidades de negocios

weber SAINT-GOBAIN · NORTON SAINT-GOBAIN · TEK BOND SAINT-GOBAIN · gcp SAINT-GOBAIN · chryso SAINT-GOBAIN · PROVEQUIN S.A.

www.saintgobain.cl Saint-Gobain Chile

CAPÍTULO

01

IMPACTO DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS EN EL CICLO DE VIDA DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA

1. IMPACTO DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS EN EL CICLO DE VIDA DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA

El pensamiento del ciclo de vida es una parte crucial de la planificación, la toma de decisiones y las acciones para mejorar la sostenibilidad de la construcción, y de los materiales y productos que son parte de ella. Un enfoque de ciclo de vida completo requiere considerar el impacto ambiental y social de las elecciones de materiales desde la extracción y su fabricación, hasta la instalación, el uso y la demolición. Esto significa pensar en cómo la elección de estos afecta a todo el sistema y cómo, al final de su vida útil, pueden proporcionar un banco de recursos para su posterior reutilización.

Se prevé que **el consumo mundial de materias primas casi se duplique para el 2050**, bajo un escenario de ***business as usual***[1] (BAU por sus siglas en inglés), y un tercio de este crecimiento se debe a los materiales utilizados en el sector de los edificios y la construcción. En 2021, el sector representó alrededor del 37% de las emisiones totales relacionadas con la energía, con casi el 50% de las emisiones provenientes de materiales utilizados en la construcción de edificios como el hormigón, acero, aluminio, vidrio y ladrillos[2].

La región de América Latina y el Caribe enfrenta un desafío particular: es la segunda región más urbanizada del planeta y aún tiene por delante gran parte de la infraestructura y vivienda que necesitará en las próximas décadas. Esto implica que buena parte de las emisiones de carbono incorporado y del consumo de materiales de la región todavía no se ha comprometido, y que las decisiones de diseño, especificación y abastecimiento que se tomen hoy definirán la trayectoria del sector.

En Chile, los residuos de construcción y demolición (RCD) representan cerca del 34% de los residuos sólidos del país, con una generación estimada superior a 7 millones de toneladas anuales solo por edificación[3]. Más allá del impacto ambiental, la disposición de estos materiales implica una pérdida económica relevante: se estima que los materiales desperdiciados representan del orden de US$315 millones al año[4], y solo los áridos que hoy terminan en botaderos equivalen a cerca de US$66 millones anuales, recursos que podrían reincorporarse a la cadena productiva mediante estrategias de valorización[5]. Frente a este escenario, la Hoja de Ruta RCD Economía Circular en Construcción 2035 —integrada a la Estrategia Climática de Largo Plazo 2050 y vinculante bajo la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455)— fija metas como valorizar el 70% del volumen de RCD y que el 100% de las obras nuevas con permiso de edificación cuente con planes de gestión de residuos, marcando la transición desde el modelo lineal hacia uno circular[6].



1 Escenario business as usual (BAU). Proyección de cómo evolucionarían el consumo de materiales vírgenes, la generación de residuos de construcción y demolición (RCD) y el carbono incorporado del sector si se mantuviera el modelo lineal actual, sin incorporar circularidad. Es la línea base contra la cual se miden los beneficios de estrategias como el ecodiseño y la ecoeficiencia, la construcción industrializada, la reutilización, el reciclaje y el diseño para el desmontaje. PNUMA/GlobalABC. Building Materials and Climate: Constructing a New Future (2023)

2 PNUMA/GlobalABC. Global Status Report (2025-2026)

3 Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Obras Públicas (2020), Hoja de Ruta RCD Economía Circular en Construcción 2035, Santiago, Chile, https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/HOJA-DE-RUTA-RCD-ECONOMIA-CIRCULAR.pdf

4 Cifra atribuida a un estudio de la Pontificia Universidad Católica de Chile, citada por el Ministerio del Medio Ambiente y reproducida en Instituto de la Construcción, Economía circular en la construcción: enorme oportunidad (2021), https://www.iconstruccion.cl/opinion/economia-circular-en-la-construccion-enorme-oportunidad/

5 Fundación Chile y Comisión Nacional de Evaluación y Productividad (2025), Economía Circular y Construcción, https://cnep.cl/wp-content/uploads/2025/05/Economia-Circular-y-Construccion-FChv.pdf

6 La integración de estas metas a la Estrategia Climática de Largo Plazo 2050 y su carácter vinculante bajo la Ley N° 21.455 se detallan en Ministerio del Medio Ambiente, Economía Circular en Construcción, https://economiacircular.mma.gob.cl/construccion/ (consultado el 16 de septiembre de 2026). Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático, Diario Oficial, 13 de junio de 2022.

ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES Y SUS IMPACTOS

Los impactos de los materiales y productos de construcción no se concentran en una sola etapa, sino que se distribuyen a lo largo de todo su ciclo de vida: desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, como se menciona a continuación, este análisis por etapas no es arbitrario: sigue el marco modular europeo definido por las normas EN 15804[7] -a nivel de producto- y EN 15978[8] -a nivel de edificio-, que organizan el ciclo de vida en módulos claramente delimitados. Este marco distingue la etapa de producto (A1–A3: extracción, transporte y fabricación), la etapa de construcción (A4–A5: transporte a obra e instalación), la etapa de uso (B1–B7: uso, mantenimiento, reparación, reemplazo y consumo de energía y agua), la etapa de fin de vida (C1–C4: demolición, transporte, procesamiento y disposición) y un módulo complementario de beneficios y cargas más allá del ciclo de vida (D: reutilización, recuperación y reciclaje). Esta estructura común permite que los impactos sean comparables y auditables entre distintos productos y proyectos, y es la base sobre la que se construyen las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD).

MARCO MODULAR DEL CICLO DE VIDA

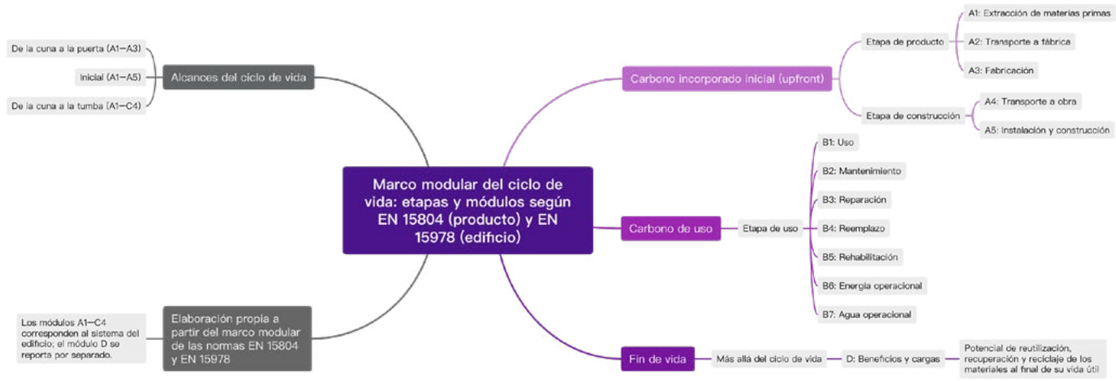


Figura 1.1. Elaboración propia a partir del marco modular de las normas EN 15804 y EN 15978. Los módulos A1-C4 corresponden al sistema del edificio; el módulo D se reporta por separado.

Impactos:
Emisiones masivas de gases de efecto invernadero (como el CO_2 en la calcinación del clínker).
Consumo intensivo de energía eléctrica y térmica.
Contaminación del aire y del agua por residuos industriales.

- **Transporte y Distribución:** El producto final se traslada hasta el lugar definitivo. La demanda de energía y recursos varía en función del tipo de transporte, el recorrido y el tipo de combustible empleado.

Impactos:
Quema de combustibles fósiles por camiones, barcos o trenes.
Emisión de gases contaminantes y material particulado al
Desgaste de infraestructura vial.

- **Uso y Mantenimiento:** Vida útil del material instalado en el edificio, incluyendo reparaciones, limpieza o reemplazos.
- **Extracción de materias primas:** En esta fase tienen lugar todas las actividades necesarias para la extracción de las materias primas que se requieren para obtener el material deseado. En muchos casos, la extracción y preparación de la materia prima para su posterior uso en la fabricación de productos requiere de mucha energía, con su consecuente alto impacto ambiental.

Impactos:
Destrucción de hábitats naturales y pérdida de biodiversidad.
Erosión del suelo y uso intensivo de recursos no renovables.
Consumo elevado de combustible en maquinaria minera o forestal.

- **Fabricación y Producción:** Durante esta fase se llevan a cabo las tareas propias de la fabricación para convertir las materias primas en productos para la construcción, que cumplan los estándares de calidad legales, técnicos y comerciales requeridos.

Impactos:
Dependencia de las propiedades térmicas del material, que afectan el consumo de energía del edificio.
Liberación potencial de sustancias tóxicas al interior o exterior con el paso del tiempo.
Necesidad de productos químicos para mantenimiento o pintura

- **Fin de vida y Gestión de Residuos:** Demolición de la estructura y destino final del material mediante reciclaje, reutilización o envío a vertederos.

Impactos:
Acumulación de escombros y saturación de vertederos si no hay reciclaje.
Gasto energético adicional en procesos de trituración o valorización.
Contaminación por materiales peligrosos mal confinados (como el asbesto)

7 EN 15804:2012+A2:2019: Reglas para las Declaraciones Ambientales de Producto (nivel producto).
8 EN 15804:2012+A2:2019: Reglas para las Declaraciones Ambientales de Producto (nivel producto).

CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD



Figura 1.2. Impactos del ciclo de vida de la cadena de valor de los materiales de construcción, Sustainable Procurement of Building Materials: A Progressive approach to Chemicals of Concern. Traducción y adaptación.

Conocer los impactos de un material en cada etapa – y no solo su impacto total o agregado – tiene una importancia relevante para quienes toman decisiones de diseño, especificación y suministro por diversas razones:

- **Evita transferir un problema de una etapa a otra (burden shifting):** Por ejemplo, un producto con bajo impacto en fabricación (A1-A3) puede requerir mantenimiento frecuente o tener una vida útil corta, trasladando el impacto real a la etapa de uso (B1-B7). Sin una mirada por etapas, se corre el riesgo de optimizar un módulo a costa de empeorar otro.
- **Permite identificar los hotspots reales del producto,** ya que no todos los materiales concentran su impacto en el mismo lugar del ciclo de vida. Esto favorece las estrategias de reducción donde realmente se concentran los problemas.
- **Orienta el momento y tipo de intervención más eficaz.** Cada etapa admite distintas palancas de mejora: en la etapa de producto se puede actuar sobre el proceso de fabricación o el contenido reciclado; en construcción, sobre la logística y el desperdicio en obra; en uso, sobre la durabilidad y el mantenimiento; y en fin de vida, sobre la reciclabilidad o reutilización. Conocer en qué etapa se concentra el impacto permite dirigir el esfuerzo hacia la intervención de mayor efecto, en lugar de repartir recursos de manera uniforme entre todas las etapas.
- **Permite comparaciones técnicamente correctas entre materiales.**
- **Sustenta decisiones de circularidad y/o diseño para el demontaje.**

En conclusión, los impactos de los materiales de construcción no se distribuyen de manera uniforme a lo largo del ciclo de vida, sino que cada etapa concentra distintos tipos de carga ambiental, y su peso relativo varía según el material y la solución constructiva. Comprender esta distribución modular es la base cualitativa para tomar decisiones, pero no basta con identificar en qué etapa ocurre el impacto, es necesario cuantificarlo de manera estandarizada y verificable para poder comparar alternativas y priorizar dónde intervenir. Esto exige contar con una metodología común -el Análisis de Ciclo de Vida- y con datos ambientales confiables por producto, tema que se aborda a continuación.

MEDICIÓN Y COMUNICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE UN PRODUCTO

Para entender el impacto ambiental de un proyecto de edificación o infraestructura, es necesario conocer también el impacto que tienen los productos, materiales y soluciones con los que se construyen respecto a los recursos naturales que consumen, la cantidad de residuos que generan y los gases de efecto invernadero que emiten, entre otros puntos. Esta comprensión no puede sustentarse en apreciaciones generales o en la percepción de que un material es "más sostenible" que otro, sino que requiere de una cuantificación técnica, verificable y comparable entre productos equivalentes.

El **ACV** (Life Cycle Assessment, LCA) es la metodología estandarizada internacionalmente — bajo **ISO 14040** (principios y marco de referencia) e **ISO 14044** (requisitos y directrices) — que permite medir y cuantificar los impactos ambientales de un producto, proceso o servicio en una variedad de aspectos, tales como el impacto en la calidad del aire; en el uso y la calidad del agua; en la toxicidad para la vida humana y el funcionamiento de los ecosistemas; en el impacto sobre el calentamiento global; así como en el uso de los recursos desde la extracción de materias primas, pasando por el procesamiento, la fabricación y la renovación, hasta el final de su vida útil y su eliminación.

Los indicadores de impacto ambiental que reporta un ACV de producto de construcción están definidos por la EN 15804+A2. Entre los más relevantes se encuentran:

- **Cambio climático** (GWP – Global Warming Potential, en kg CO_2-eq)
- **Acidificación** (AP)
- **Eutrofización** (de agua dulce, marina y terrestre)
- **Agotamiento de la capa de ozono estratosférico** (ODP)
- **Formación de ozono fotoquímico** (POCP)
- **Agotamiento de recursos abióticos** (ADP-elementos y ADP-combustibles fósiles)
- **Consumo de energía primaria** (renovable y no renovable)
- **Consumo de agua**
- **Generación de residuos** (peligrosos, no peligrosos, radiactivos)

Si bien el cambio climático (GWP por sus siglas en inglés) es el indicador más utilizado y difundido en el sector, un análisis riguroso considera el conjunto de indicadores, ya que un material puede tener bajo impacto en carbono pero alto en consumo de agua, toxicidad o agotamiento de recursos. Reducir la evaluación ambiental a una sola métrica puede trasladar el problema de una categoría de impacto a otra.

El Análisis de Ciclo de Vida, permite identificar los puntos críticos de emisiones y orienta la toma de decisiones de estrategias de reducción. El resultado del ACV se comunica formalmente mediante la Declaración Ambiental de Producto (EPD por sus siglas en inglés) o ecoetiqueta tipo III, que cuenta con la verificación de un tercero independiente de acuerdo con la norma ISO 14025[9].

Las EPD de productos de construcción se elaboran bajo reglas comunes definidas por la norma EN 15804, que establece las reglas de categoría de producto (RCP), los módulos del ciclo de vida a declarar y los indicadores a reportar. Gracias a ello, dos EPD de productos equivalentes son técnicamente comparables entre sí, esto es fundamental en un contexto donde el greenwashing es un riesgo real, contar con datos verificados por terceros marca la diferencia.

No todas las EPD tienen el mismo alcance. Existen EPD específicas de producto o fabricante, que reflejan el desempeño de un producto concreto de una planta determinada; EPD sectoriales o de industria, que representan un promedio de varios fabricantes; y datos genéricos provenientes de bases de datos internacionales. Para la especificación técnica y la validación de atributos de sostenibilidad, las EPD específicas de producto ofrecen el mayor nivel de precisión y representatividad, mientras que los datos genéricos deben usarse con cautela cuando no existe información local disponible.

Las Declaraciones Ambientales de Producto se han convertido así, en una herramienta imprescindible en el sector, ya que proporcionan información objetiva y útil para la toma de decisiones según cada contexto específico de un proyecto.

Un desafío particular en Chile y la región es la disponibilidad aún limitada de datos ambientales específicos por producto (Declaraciones Ambientales de Producto locales), lo que obliga con frecuencia a recurrir a datos genéricos o internacionales. Cerrar esta brecha es una condición habilitante para que el análisis por etapas sea representativo de la realidad local.

DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA A LA EPD

Cómo se mide y se comunica, de forma verificable y comparable, el desempeño ambiental de un producto de construcción



Figura 1.3. Del Análisis de Ciclo de Vida a la Declaración Ambiental de Producto. Elaboración propia. A partir de las normas ISO 14040, ISO 14025 y EN 1580

9 ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos.

CARBONO INCORPORADO: INDICADOR CLAVE EN EL SECTOR

El sector de edificación y construcción es el mayor emisor de gases de efecto invernadero a nivel mundial, con cerca del 37% de las emisiones globales de CO_2. Una parte relevante de estas –del orden del 11% de las emisiones globales relacionadas con la energía— corresponde al carbono incorporado: las emisiones asociadas a la extracción, fabricación, transporte, construcción, mantenimiento y disposición de los materiales, a diferencia del carbono operacional, vinculado al uso de energía durante la vida del edificio. Más aún, se estima que el carbono inicial (upfront) de los materiales será responsable de cerca de la mitad de la huella de carbono de toda la nueva construcción entre hoy y 2050 y según datos del el PNUMA, se proyecta que las emisiones operacionales bajarán de ~75% a ~50% del total del sector en las próximas décadas.[10]

Una de las causas del aumento del carbono incorporado se debe al interés en optimizar el consumo energético operacional de las edificaciones, en ocasiones se han utilizado materiales con una mayor huella de carbono —por ejemplo, más aislamiento térmico o sistemas más complejos— sin considerar el impacto de su fabricación. Considerar el carbono incorporado en las decisiones de diseño permite anticipar y reducir estas emisiones desde las etapas más tempranas del proyecto, cuando el margen de acción es mayor.

Como se observa en la Figura 1.4, se proyecta que la proporción de carbono incorporado dentro del total de emisiones del sector aumente de forma significativa hacia 2050 -de un 25% a cerca de un 50% del carbono total del sector edificación- mientras que el carbono operacional se mantiene gracias a la eficiencia energética y las energías renovables.

La mayor parte del carbono incorporado de un edificio se concentra en la etapa de producto (módulos A1–A3): la extracción de materias primas, su transporte y la fabricación de los materiales. Por esta razón, las decisiones de especificación de materiales en las fases tempranas del proyecto son las que tienen mayor potencial de reducción, por sobre las acciones correctivas en etapas posteriores.

El World Green Building Council (WorldGBC), en su marco Bringing Embodied Carbon Upfront[11], distingue el carbono inicial o upfront carbon —las emisiones asociadas a la extracción, fabricación y construcción, que ocurren antes de que el edificio entre en operación— del carbono incorporado durante el uso (reemplazos y mantención) y del carbono de fin de vida útil (deconstrucción y disposición). El carbono inicial es particularmente crítico porque se libera de forma inmediata, sin posibilidad de mitigación posterior una vez ocurrida la construcción.

El mismo marco propone una jerarquía de estrategias para reducir el carbono incorporado a lo largo de las etapas de desarrollo de un proyecto, ordenadas de mayor a menor potencial de reducción:

No construir: Cuestionar la necesidad de nueva construcción y explorar la reutilización de activos existentes.

Explorar alternativas: Evaluar opciones de diseño, sistemas estructurales y materiales alternativos desde etapas tempranas.

Reemplazar con materiales de bajo carbono: Sustituir productos de alto impacto por alternativas con menor huella, apoyándose en Declaraciones Ambientales de Producto, por ejemplo.

Construir de forma eficiente: optimizar cantidades de material, reducir desperdicios en obra y eliminar sobre especificación.

Esta jerarquía de estrategias se alinea directamente con el pensamiento de ciclo de vida: mientras más temprano se actúa en el desarrollo del proyecto,mayor es el potencial de reducción de emisiones.

EL SECTOR DE EDIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN EN LAS EMISIONES GLOBALES DE CO_2

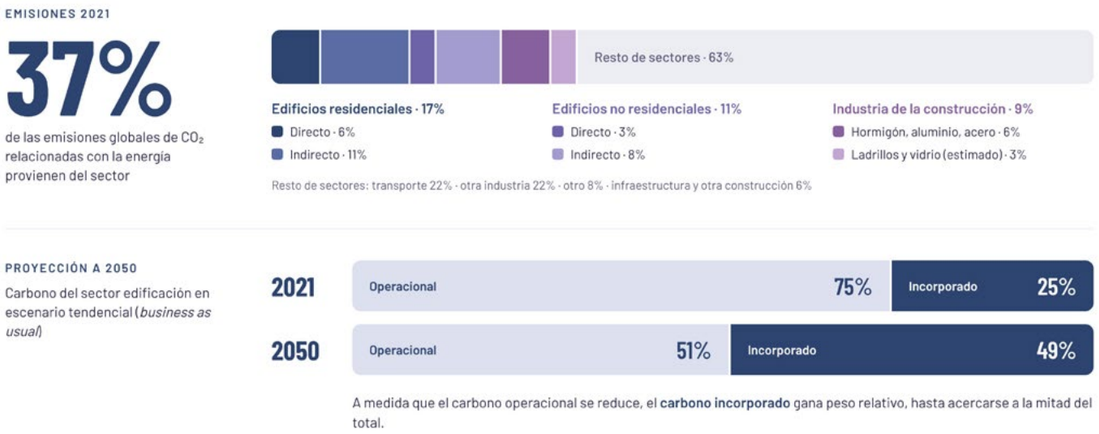


Figura 1.4. Global Status Report for Buildings and Construction (2022). Adaptado y Traducido. El sector representa cerca del 37% de las emisiones globales de CO_2 (cifra vigente en la edición 2025-2026).

10 https://worldgbc.org/article/bringing-embodied-carbon-upfront/
11 https://worldgbc.org/article/bringing-embodied-carbon-upfront/

JERARQUÍA DE ESTRATEGIAS PARA REDUCIR EL CARBONO INCORPORADO

Ordenadas de mayor a menor potencial de reducción, según el marco *Bringing Embodied Carbon Upfront* (WordGBC)



Figura 1.5. Jerarquía de estrategias para reducir el carbono incorporado. Elaboración propia a partir de WorldGBC (2019).

Si bien abordar el carbono incorporado en los productos y materiales de construcción es un objetivo primordial, l**as prácticas de adquisición sostenible pueden tener un impacto aún mayor como parte de una estrategia integra**l que considere además del carbono incorporado, la circularidad, la eficiencia energética, la adaptación al cambio climático y los impactos sociales para trabajadores y las comunidades, ya que todos ellos también son puntos críticos importantes del sector.

La búsqueda de un entorno construido más sostenible y, más recientemente, con bajas emisiones de carbono, ha provocado un aumento drástico en la demanda de información sobre el impacto de los productos de construcción. Se está prestando mucha atención a nuevas formas de diseñar y construir edificios, y si bien el enfoque se ha centrado en la eficiencia energética y el aprovechamiento de las energías renovables, existe una creciente conciencia de que los impactos de los productos de construcción, y en especial el carbono incorporado, adquirirán cada vez mayor importancia. Contar con esta información desde etapas tempranas de un proyecto, permitirá transformar el conocimiento del impacto ambiental, en decisiones concretas de diseño, especificación y adquisición de materiales, productos y soluciones sostenibles.

Este marco conceptual y metodológico es la base indispensable para el desarrollo de los próximos capítulos, en los que se abordará cómo determinar los atributos de sostenibilidad de un material, qué características distinguen a los materiales sostenibles, qué respaldos y evidencias sustentan dichos atributos, y cómo estas consideraciones se traducen en estrategias concretas de diseño y fabricación orientadas a reducir los impactos identificados.

EL SECTOR DE EDIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN EN CIFRAS

Magnitud del sector en la economía, el consumo de recursos y las emisiones globales



Figura 1.6. El sector de edificación y construcción en cifras. Fuentes: PNUMA/GlobalABC (2026), Global Status Report for Buildings and Construction 2025-2026; Klepeis et al. (2001).

La impermeabilización no comienza en la obra.

Comienza en el diseño.

En **Alberto Coppelli Asesorías + Proyectos** diseñamos soluciones de impermeabilización de alta complejidad para proteger edificios e infraestructura durante toda su vida útil.

Diseño técnico independiente.

Especificaciones constructivas.

Asesoría especializada.

Inspección y control de calidad.

Soluciones sostenibles y de alto desempeño.



Transformando la impermeabilización en una decisión de ingeniería, no de improvisación.

25 AÑOS

Diseñemos juntos un proyecto más seguro y sostenible.

www.acoppelli.com

ALBERTO COPPELLI®
ASESORÍAS + PROYECTOS

CAPÍTULO

02



¿CÓMO DETERMINAR LOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD DE UN PRODUCTO?

2. ¿CÓMO DETERMINAR LOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD DE UN PRODUCTO?

La sostenibilidad en la construcción no solo implica reducir el impacto ambiental inmediato, sino también **considerar cómo los materiales se comportan a lo largo de todo su ciclo de vida,** desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, pasando por las etapas de su uso y mantenimiento. Para tomar decisiones informadas y coherentes con los principios de la sostenibilidad, es esencial contar con un enfoque sistemático que evalúe los diversos atributos de los materiales y productos utilizados en la construcción.

En este capítulo, se detallará un enfoque integral para la evaluación de los atributos de sostenibilidad de materiales y productos de construcción. Estos atributos serán abordados a partir de seis categorías principales:

1. **Atributos por etapas del ciclo de vida**: Analizan el impacto de los materiales desde su origen hasta su disposición final.
2. **Atributos por características de resiliencia:** Examinan la capacidad de los materiales para resistir condiciones adversas y prolongar su vida útil.
3. **Atributos por métodos constructivos:** Consideran cómo los materiales pueden influir en la eficiencia de los procesos de construcción y su impacto durante la instalación.
4. **Atributos por indicadores de impacto ambiental:** Ofrecen una evaluación cuantitativa de los efectos ambientales de los materiales, incluyendo su huella de carbono y consumo de recursos.
5. **Atributos por indicadores de toxicidad**: Evalúan el riesgo potencial para la salud humana y el entorno a través de la liberación de sustancias nocivas.
6. **Atributos por indicadores de circularidad:** Exploran cómo los materiales contribuyen a la economía circular tanto aguas arriba como aguas abajo, respecto tanto de los materiales como de los residuos y su valorización.

La identificación y evaluación adecuada de estos atributos permitirá a los profesionales tomar decisiones informadas, promoviendo la eficiencia energética, la reducción de emisiones, y el uso responsable de recursos.

La selección de materiales sostenibles no solo mejora el desempeño ambiental del proyecto, sino que también genera beneficios económicos y sociales a largo plazo, contribuyendo a la creación de entornos más saludables y resilientes.

CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

2.1 POR ETAPAS DEL CICLO DE VIDA

Una correcta **selección de materiales y productos, y una gestión eficiente de recursos desde etapas tempranas de diseño**, debe enfocarse en minimizar el carbono incorporado y otros impactos, así como la generación de desechos asociados a la extracción, manufactura, transporte, uso, mantenimiento y disposición final de materiales del edificio, principalmente aquello sin potencial de valorización considerando también aspectos de resiliencia frente a eventos climáticos extremos y fenómenos naturales.

Los atributos de sostenibilidad y resiliencia de un material deben ser evaluados en función de su desempeño en cada una de las etapas de su ciclo de vida[1] .Estas etapas incluyen:

- **Adquisición de materias primas**: Evaluar si los materiales provienen de fuentes renovables o recicladas, y si la extracción se realiza de manera sostenible, minimizando la degradación ambiental y los impactos comunitarios.
- **Diseño:** Seleccionar y especificar los materiales que tengan atributos sustentables y fomenten la reutilización y el reciclaje de recursos.
- **Producción:** Considerar la energía utilizada en la producción, las emisiones generadas y el uso de tecnologías limpias. Materiales que se fabrican con energías renovables o procesos de bajas emisiones son preferibles.
- **Transporte:** Evaluar la huella de carbono asociada al transporte desde el lugar de fabricación hasta el sitio de construcción. Los materiales de origen local o regional tienden a tener menores emisiones relacionadas con el transporte.
- **Construcción e instalación:** Considerar la facilidad de instalación, la necesidad de equipos especializados y el impacto ambiental de los procesos constructivos. Los materiales prefabricados o de ensamblaje rápido pueden reducir residuos y tiempos de construcción.
- **Uso y mantenimiento:** Analizar la durabilidad y los requisitos de mantenimiento del producto o solución. Los productos con mayor vida útil y menores necesidades de mantenimiento son más sostenibles, ya que reducen el consumo de recursos a lo largo del tiempo.
- **Fin de vida:** Evaluar la capacidad del material para ser reciclado, reutilizado o compostado al final de su vida útil, es decir, su potencial de valorización.

ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UN MATERIAL EN CONSTRUCCIÓN

Cada etapa concentra atributos de sostenibilidad que deben evaluarse



Figura 2.1. Elaboración propia a partir del marco de análisis de ciclo de vida (ISO 14040 / ISO 14044)

1 ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios, marco de referencia, requisitos y directrices

2.2 POR CARACTERÍSTICAS DE RESILIENCIA

La resiliencia es la capacidad de un material para resistir y recuperarse de eventos extremos o condiciones adversas, lo que contribuye a la sostenibilidad al reducir la necesidad de reemplazo o reparación a la vez que da garantías de seguridad a usuarios y comunidades.

El proceso de planificación de la construcción resiliente implica cuatro pasos clave:

- **Comprender** los peligros, las vulnerabilidades y los impactos potenciales según la ubicación y el tipo de estructura.
- **Identificar** oportunidades para crear valor en términos de mitigación de peligros y creación de eficiencias operativas a largo plazo.
- **Equilibrar** los primeros costos y los ahorros a largo plazo.
- **Planificar** el diseño, los materiales y las técnicas de construcción en consecuencia.

PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN RESILIENTE

Cuatro pasos clave

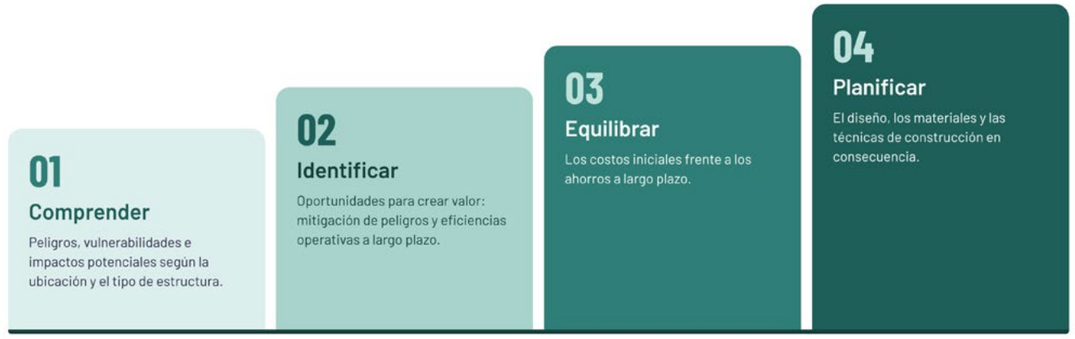


Figura 2.2. Elaboración propia. Planificación de construcción resiliente.

ATRIBUTOS DE RESILIENCIA EN MATERIALES E INFRAESTRUCTURA

Cuatro atributos de resiliencia sostenidos por tres habilitadores tecnológicos



Figura 2.3. Elaboración propia. Atributos de resiliencia

2.3 POR MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Los métodos constructivos empleados para utilizar un material pueden influir significativamente en su impacto ambiental. Los atributos de sostenibilidad relacionados con los métodos constructivos incluyen:

MÉTODOS CONSTRUCTIVOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL

La industrialización reduce tiempos, residuos y consumo de materias primas



Figura 2.4. Elaboración propia. Métodos constructivos y su impacto ambiental

2.4 POR INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Uno de los pilares fundamentales en la evaluación de la sostenibilidad de materiales y productos de construcción es su impacto ambiental. Los **indicadores de impacto ambiental** permiten medir, de manera objetiva y cuantificable, cómo los materiales afectan el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida. Estos indicadores proporcionan una visión integral que abarca aspectos como la huella de carbono, el consumo de recursos, y los efectos sobre la biodiversidad, los ecosistemas y la salud humana.

Los principales indicadores de impacto ambiental que deben considerarse al evaluar los materiales de construcción, ofreciendo herramientas claras para tomar decisiones que impulsen la sostenibilidad en el sector incluyen:

INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Miden de forma objetiva cómo un material afecta al medio ambiente en su ciclo de vida



Figura 2.5. Elaboración propia a partir de indicadores de impacto ambiental en norma EN 15804+A2.

2.5 POR INDICADORES DE TOXICIDAD

La sostenibilidad no solo se refiere al impacto ambiental de los materiales, sino también a su influencia en la salud humana y la seguridad de los ecosistemas. Los indicadores de toxicidad se centran en evaluar si los materiales de construcción liberan sustancias nocivas durante su ciclo de vida, ya sea en la fabricación, instalación, uso o disposición final. La exposición a compuestos químicos peligrosos, como los compuestos orgánicos volátiles (COV), metales pesados, y otras sustancias tóxicas, puede afectar la calidad del aire interior, comprometer la salud de los trabajadores y los ocupantes, e incluso causar daño ambiental en su degradación o eliminación.

Es fundamental optar por aquellos materiales que minimicen la emisión de toxinas y no contengan componentes peligrosos. Los principales indicadores de toxicidad que permiten evaluar los riesgos asociados al uso de ciertos materiales, proporcionando una base para tomar decisiones que protejan tanto a las personas como al medio ambiente son los siguientes:

INDICADORES DE TOXICIDAD

Evalúan el riesgo para la salud humana y los ecosistemas por liberación de sustancias nocivas



Figura 2.6. Elaboración propia. PBTs: sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas

2.6 POR INDICADORES DE CIRCULARIDAD

La circularidad se ha convertido en un enfoque clave para reducir el consumo de recursos y minimizar los residuos en la industria de la construcción. En contraste con el modelo tradicional de "extraer, fabricar y desechar", la circularidad busca mantener los materiales en uso durante el mayor tiempo posible, promoviendo su reutilización, reciclaje y reincorporación en nuevos ciclos productivos. Los indicadores de circularidad permiten evaluar la capacidad de un material o producto para integrarse en este ciclo, minimizando la generación de residuos y fomentando la regeneración de los recursos.

Al elegir materiales con un alto grado de circularidad, se reduce la dependencia de materias primas vírgenes y se contribuye a la disminución de los residuos de construcción y demolición. A continuación, se detallan los principales indicadores que determinan la Circularidad de las Materias primas (aguas arriba), como de Residuos y valorización (aguas abajo):

INDICADORES DE CIRCULARIDAD

Mantener los materiales en uso el mayor tiempo posible, aguas arriba y aguas abajo del proceso

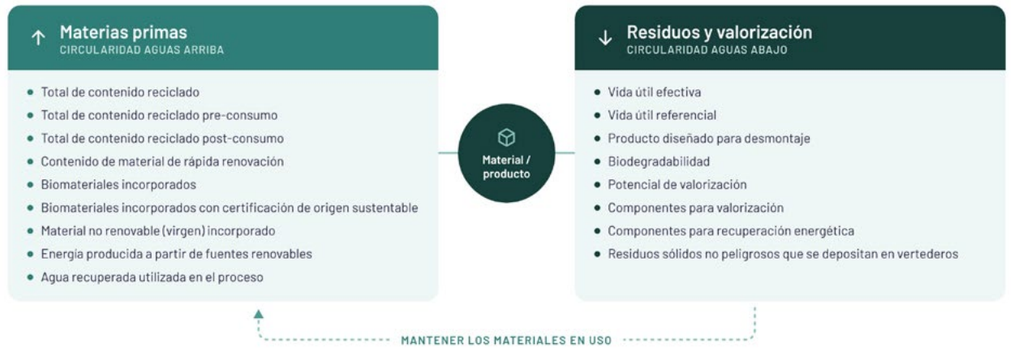


Figura 2.7. Elaboración propia a partir de indicadores de contenido reciclado, renovable y de valorización (referencias LEED v4 y Material Circularity Indicator).

La aplicación conjunta de las seis categorías presentadas en este capítulo —ciclo de vida, resiliencia, métodos constructivos, impacto ambiental, toxicidad y circularidad— constituye un marco integral para evaluar la sostenibilidad de un material o producto de construcción desde múltiples dimensiones, superando visiones parciales que consideran un solo atributo de manera aislada.

Un material con bajo impacto en su fabricación, pero con escasa durabilidad o presencia de sustancias tóxicas, no puede considerarse sostenible en su conjunto: es la lectura en conjunto de estos indicadores la que permite a los profesionales del sector tomar decisiones informadas, equilibrando desempeño ambiental, salud de los ocupantes, resiliencia y uso eficiente de los recursos.

Sin embargo, identificar y comprender estos atributos es solo el primer paso. Afirmar que un material es reciclable, de bajas emisiones o de origen renovable no es suficiente: esa afirmación debe estar respaldada por **evidencia verificable** —certificaciones, declaraciones ambientales de producto, ensayos de laboratorio u otros mecanismos reconocidos internacionalmente—, sin la cual los atributos de sostenibilidad corren el riesgo de convertirse en afirmaciones sin sustento técnico y caer en una práctica de marketing conocida como Greenwashing.

Por esta razón, el capítulo siguiente, **"Respaldos y evidencia de atributos de sostenibilidad en materiales"**, aborda precisamente cómo verificar y documentar los atributos descritos en este capítulo: qué tipos de certificaciones, declaraciones y ensayos existen, qué organismos los emiten, y cómo distinguir un respaldo técnico riguroso de una afirmación comercial sin sustento.

El futuro **sostenible**
se construye con
Acero Verde

Reciclamos chatarra para producir Acero Verde AZA, con una de las menores huellas de carbono a nivel global. Una economía circular que transforma residuos, reduce emisiones y cuida el medio ambiente.

www.aza.cl

AZA
Acero Sostenible®

CAPÍTULO

03



RESPALDOS Y EVIDENCIAS DE ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD EN MATERIALES

3. RESPALDOS Y EVIDENCIA DE ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD EN MATERIALES

Declarar que un material o producto de construcción es "sostenible" no es suficiente: la afirmación debe poder verificarse. Este capítulo describe los principales mecanismos formales que permiten respaldar con evidencia objetiva los atributos de sostenibilidad de materiales y productos de construcción: ecoetiquetados, ensayos y fichas técnicas. Estos mecanismos constituyen, además, la base documental sobre la que se apoyan los sistemas de certificación de edificaciones.

La ausencia de un respaldo documental adecuado expone a los proyectos al riesgo de **greenwashing**, es decir, al uso de afirmaciones ambientales vagas, no verificables o exageradas y dificulta la comparación objetiva entre productos. Por ello, cada atributo de sostenibilidad declarado por un fabricante o proveedor, ya sea de carácter ambiental, de toxicidad o de circularidad, debería poder trazarse hasta al menos uno de los siguientes tipos de evidencia:

- **Ecoetiquetados** (sellos y declaraciones ambientales normalizadas)
- **Ensayos** (informes de laboratorio bajo métodos normalizados)
- **Fichas técnicas** (documentación de producto emitida por el fabricante)
- **Certificaciones de edificación** que reconocen estos respaldos como parte de sus criterios (LEED, WELL, EDGE, MINERGIE, CES, entre otras).

MECANISMOS DE RESPALDO DE LOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

Toda afirmación de sostenibilidad debe poder trazarse hasta al menos uno de esos respaldos



Figura 3.1. Figura 3.1. Mecanismos de respaldo de los atributos de sostenibilidad. Elaboración propia.

3.1 ECOETIQUETADOS

Un ecoetiquetado es un distintivo o declaración que comunica información sobre uno o más atributos ambientales de un producto o servicio. La serie de normas ISO 14020 clasifica las etiquetas y declaraciones ambientales en tres tipos, que se diferencian principalmente por su nivel de verificación:

Tipo	Norma de referencia	Naturaleza	Verifiación
Tipo I	ISO 14024[1]	Sello ambiental otorgado por un organismo externo, basado en criterios múltiples de ciclo de vida definidos previamente	Por un tercero independiente
Tipo II	ISO 14021[2]	Autodeclaraciones ambientales realizadas por el propio fabricante (p. ej. "reciclable", "contiene X% material reciclado")	Sin verificación de terceros; menor nivel de confiabilidad
Tipo III	ISO 14025[3]	Declaración Ambiental de Producto (EPD/DAP): cuantifica el desempeño ambiental en el ciclo de vida según Reglas de Categoría de Producto (PCR)	Por un tercero independiente, obligatoria antes de su publicación

1 ISO 14024:2018. Etiquetas y declaraciones ambientales — Etiquetado ambiental Tipo I — Principios y procedimientos
2 ISO 14021:2016. Etiquetas y declaraciones ambientales — Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II).
3 ISO 14025:2026. Environmental statements and programmes for products — Environmental product declarations (EPDs). Aún no disponible en español.

ECOETIQUETAS: LOS TRES TIPOS SEGÚN ISO 14020

Se diferencian por su nivel de verificación



Figura 3.2. Elaboración propia a partir de las normas ISO 14024, ISO 14021 e ISO 14025.

Las ecoetiquetas Tipo I indican que el producto que la obtiene ha sido verificado por una entidad externa, que ha comprobado los requisitos necesarios para considerarlo ecológico.

Con este sistema de etiquetado se pretende fomentar los artículos o servicios con menor impacto en el medio ambiente durante todo su ciclo de vida, es decir, desde el proceso de fabricación hasta el momento en que dejan de utilizarse. Ofrecen al consumidor información sobre el producto con base científica, exacta y no engañosa.

Debido a que las **ecoetiquetas Tipo II** no cuentan con verificación independiente, deberían tratarse con mayor cautela y, en lo posible, corroborarse con ensayos, fichas técnicas o certificaciones adicionales antes de aceptarlas como respaldo formal de un atributo de sostenibilidad.

Las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD, por su sigla en inglés; también llamadas DAP) son, dentro del **Tipo III,** el mecanismo de mayor uso actual en la industria de la construcción para reportar impactos ambientales de forma comparable entre productos. Se rigen por la ISO 14025 y por las normas de evaluación del ciclo de vida ISO 14040/14044, y en el ámbito específico de productos de construcción se apoyan en normas complementarias como EN 15804 e ISO 21930.

El desempeño se reporta por módulos de ciclo de vida, por ejemplo, A1-A3 para la etapa de producto, A4-A5 para transporte y construcción, B1-B7 para la etapa de uso, C1-C4 para el fin de vida, y D para beneficios y cargas más allá del sistema y, de acuerdo con plataformas expertas como One Click LCA[4] , suelen tener una vigencia limitada, habitualmente cercana a cinco años, antes de requerir actualización.

En el contexto nacional, plataformas como el +Portal Verde[5] de Chile GBC evalúan previamente los atributos sostenibles declarados por los fabricantes a través de un proceso que incluye evaluación preliminar, análisis de prefactibilidad, desarrollo de contenidos y publicación antes de asociarlos a fichas de contribución para sistemas de certificación[6] como LEED®, WELL®, EDGE® o CES, lo que añade una capa adicional de revisión para el mercado local.

EJEMPLOS DE ECOETIQUETAS TIPO I Y OPERADORES DE PROGRAMA TIPO III

Tipo	Nombre	¿Qué certifica?	Logo
Tipo I (ISO 14024)	FSC (Forest Steward-ship Council)	Que la madera y los productos derivados de madera (paneles, tableros, mobiliario) provienen de bosques gestionados de forma responsable ambiental y socialmente, con cadena de custodia trazable.	FSC
	EU Ecolabel ("la flor europea")	Que un producto o servicio, dentro de categorías específicas definidas por la Unión Europea, tiene un impacto ambiental reducido a lo largo de su ciclo de vida en comparación con productos equivalentes del mercado.	EU Ecolabel www.ecolabel.eu

4 ISO 14025:2026. Environmental statements and programmes for products — Environmental product declarations (EPDs). Aún no disponible en español.
5 https://www.portalverdechilegbc.com/
6 https://www.chilegbc.cl/index.php?sec=certificaciones

Tipo	Nombre	¿Qué certifica?	Logo
Tipo I (ISO 14024)	Blue Angel (Der Blaue Engel)	Desempeño ambiental de ciclo de vida de productos y servicios bajo criterios alemanes; cubre numerosas categorías de productos de construcción (pinturas y barnices de bajas emisiones, aislantes térmicos, pisos, adhesivos, entre otros).	
	Cradle to Cradle Certified®	Estándar multiatributo que evalúa un producto en cinco categorías: salud de los materiales, circularidad del producto, aire limpio y protección climática, gestión responsable del agua y el suelo, y equidad social. Aplica a diversas categorías de productos, incluidos materiales de construcción (pisos, textiles para interiores, aislantes, mobiliario, entre otros).	
	ENERGY STAR®	Que un producto, vivienda o edificio tiene un desempeño energético superior al de equivalentes estándar del mercado. Administrado por la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA), exige certificación por laboratorios de terceros reconocidos y auditorías posteriores. Incluye categorías relevantes para construcción, como ventanas y algunos productos de aislamiento y techumbre.	
	Certificación Greenguard	Avala que los productos y materiales de interior cumplen con normas rigurosas de bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y sustancias químicas al aire.	
	Fairtrade	Certificación internacional de comercio justo que garantiza que los productores y agricultores reciben un pago y trato dignos. Asegura que los agricultores cobren al menos un precio base que cubre los costos de producción y una prima adicional para proyectos comunitarios. Prohíbe el trabajo infantil y forzoso, exigiendo condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Promueve prácticas agrícolas que protegen el medio ambiente y reducen el uso de químicos nocivos.	
	PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification o Programa de Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal)	Asegura que los bosques se cuidan bajo estrictos criterios ambientales, sociales y económicos (protegiendo la biodiversidad y los derechos de los trabajadores). **Cadena de custodia:** Permite rastrear el material forestal desde el bosque de origen a lo largo de toda la cadena de suministro hasta el producto final.	

Operador de programa[7]	¿Quién lo administra y alcance?	Logo
International EPD System	Administrado por EPD International AB (Suecia), subsidiaria del instituto sueco de investigación ambiental IVL. Es el programa EPD más antiguo del mundo y el desarrollador original del concepto: más de 18.000 EPD publicadas por organizaciones de cerca de 50 países, con cobertura amplia de categorías de producto e incluyendo un Hub regional para América Latina.	
IBU Institut Bauen und Umwelt e.V.	Asociación alemana con sede en Berlín. Su alcance es europeo/internacional; sus EPD son reconocidas por sistemas de certificación de edificios como DGNB, BREEAM y LEED. Es un programa especializado específicamente en materiales y componentes de construcción.	
UL Environment (UL Solutions)	Administrado por UL Solutions (Estados Unidos). Mantiene acuerdos de reconocimiento con otros operadores regionales como BRE (Reino Unido) y EPDItaly (Italia). Más de 2.400 EPD verificadas en materiales de construcción y bienes de consum[0].	

Operador de programa[7]	¿Quién lo administra y alcance?	Logo
EPD Norway (The Norwegian EPD Foundation	Funciona como una de las entidades líderes en Europa para certificar el perfil ecológico de materiales de construcción y otros productos industriales.	
SGS Global Services	Organismo internacional que actúa como verificador y operador de programas EPD en diversas industrias, desde la madera hasta la electrónica.	

3.2 ENSAYOS

Un ensayo es una prueba técnica realizada bajo un método normalizado que mide una propiedad física, mecánica, química o de emisiones de un material o producto, y cuyo resultado queda registrado en un informe de ensayo. A diferencia de una ecoetiqueta o una certificación, el ensayo no constituye por sí mismo un juicio de sostenibilidad: es la evidencia primaria sobre la cual luego se construyen las declaraciones ambientales de producto, las ecoetiquetas y, en muchos casos, los requisitos de las certificaciones de edificación.

Los ensayos se ejecutan conforme a normas técnicas internacionales (ISO, ASTM, EN) o nacionales (Normas Chilenas, NCh, emitidas por el Instituto Nacional de Normalización, INN), según el mercado y el tipo de producto. Ejemplos de propiedades habitualmente evaluadas con relevancia para atributos de sostenibilidad incluyen el contenido y la emisión de compuestos orgánicos volátiles, la durabilidad y resistencia mecánica, el desempeño térmico y acústico, la verificación del contenido de material reciclado, la ausencia de sustancias peligrosas (REACH[8] o RoHS[9]), la biodegradabilidad, el contenido biobasado, entre otros aspectos.

La validez de un ensayo depende en gran medida de que el laboratorio que lo ejecuta esté acreditado. En Chile, la acreditación de laboratorios de ensayo se rige por la norma NCh-ISO/IEC 17025 , otorgada por el INN, que certifica la competencia técnica del laboratorio en materias como trazabilidad metrológica, validación de métodos, calibración de equipos y competencia del personal. Un informe de ensayo proveniente de un laboratorio no acreditado, carece de ese mismo respaldo técnico y debería tratarse con cautela como evidencia de un atributo de sostenibilidad.

En la sección de Recursos de +Portal Verde de Chile GBC, se encuentra disponible para descarga gratuita el Listado de Mediciones, Ensayos y Monitoreos requeridos por Sistemas de Certificación como LEED®, WELL® y CES, levantamiento que describe cada requerimiento, a qué tipo de edificación aplica y el estándar bajo el cual debe realizarse ya sea el ensayo, monitoreo o medición.

3.3 FICHAS TÉCNICAS

La ficha técnica, también llamada hoja de datos técnicos o TDS, por su sigla en inglés, es el documento base que el propio fabricante o proveedor entrega para describir un material o producto. Es habitualmente la primera fuente de información consultada por quien especifica o compra, aunque, a diferencia de un ensayo, de una ecoetiqueta Tipo I o Tipo II.

INDICADORES Y MÉTRICAS DE DESEMPEÑO[11]

Los documentos de respaldo descritos en este capítulo no comunican juicios genéricos, sino valores de indicadores específicos, medidos con métodos estandarizados, agrupados habitualmente en tres categorías: impacto ambiental, toxicidad y circularidad.

A continuación se listan ejemplos habituales de la información cuantitativa que suele encontrarse en ecoetiquetas de Tipo III, ensayos y fichas técnicas.

Categoría	Ejemplos de indicador	Unidad o métrica habitual
Impacto ambiental (ciclo de vida)	Potencial de calentamiento global (GWP), energía incorporada, consumo de agua, potencial de acidificación y de eutrofización	kg CO_2-eq; MJ; litros; entre otras, según la EPD o PCR aplicable
Toxicidad y calidad ambiental interior	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), contenido de sustancias restringidas o peligrosas	µg/m^3 o mg/(m^2·h), según protocolo de ensayo; % o presencia/ausencia
Circularidad	Contenido de material reciclado, reciclabilidad al fin de vida útil, vida útil estimada	% en masa; años

Ecoetiquetados, ensayos y fichas técnicas no son mecanismos excluyentes, sino complementarios: el ensayo genera el dato primario, la ficha técnica lo documenta y comunica a nivel de producto, y la ecoetiqueta —cuando corresponde a Tipo I o Tipo III— añade una capa de verificación independiente. En conjunto, constituyen la base documental que los sistemas de certificación de edificaciones exigen para reconocer un material o producto como un aporte a los requerimientos de sostenibilidad de un proyecto.

Plataformas nacionales como el Portal Verde, el Pasaporte de Materiales y el Sello +Green Product[12] cumplen un rol articulador, facilitando el acceso a esta evidencia ya validada para el mercado de la construcción en Chile.

CÓMO SE COMPLEMENTAN LOS RESPALDOS

No son mecanismos excluyentes: cada uno cumple un rol en la cadena de evidencia



Figura 3.3. Complementariedad de los respaldos. Elaboración propia.

7 Un operador de programa para una EPD (Declaración Ambiental de Producto o DAP) es una organización independiente que administra el programa de certificación, publica las reglas y registra el documento final. Existen varios operadores de programa adicionales a los mencionados en esta sección.

8 REACH: Reglamento de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas. Las empresas fabricantes y proveedoras deben proporcionar información sobre los riesgos que presentan las sustancias y cómo deben manipularse en toda la cadena de suministro.

9 RoHS: Reglamento que regula la restricción de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos comercializados en la Unión Europea.

10 https://www.inn.cl/servicio-acreditacion/laboratorios-de-ensayo/

11 El indicador, el método de cálculo y la unidad exacta siempre dependen de la norma, la Regla de Categoría de Producto (PCR) o el esquema de certificación aplicado en cada caso: la tabla anterior es ilustrativa y no exhaustiva, y no reemplaza la revisión del documento normativo específico de cada producto.

12 Iniciativa a lanzarse el año 2027 para validar el desempeño sostenible de productos en relación a líneas base.

codelpa
COLORES DEL PACIFICO

PINTAMOS JUNTOS
UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE

"Integrarnos a la Guía 2026 de Chile GBC reafirma nuestro compromiso con soluciones de pinturas y revestimientos que aporten a una construcción más sostenible."

Ivonne Delsahut
Gerente de Investigación y Desarrollo, Codelpa



SOLUCIONES QUE CONSTRUYEN FUTURO.

Ceresita COLORES QUE HACEN BIEN
Sipa PURA PINTURA
CHILCORROFIN Pinturas de Alta Calidad
JOTUN Jotun Protects Property

Infórmate sobre nuestros productos que aportan créditos leed en https://www.portalverdechilegbc.com/chile/

codelpa
COLORES DEL PACIFICO

CAPÍTULO

04

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y PRODUCTOS SOSTENIBLES

4. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y PRODUCTOS SOSTENIBLES

Los materiales, productos y sistemas constructivos desempeñan un papel fundamental en la sostenibilidad de las edificaciones, por su influencia directa sobre los impactos ambientales, económicos y sociales de todo el ciclo de vida de un proyecto. Desde la extracción de materias primas hasta la disposición final de los residuos, **cada decisión de especificación puede contribuir a reducir emisiones de gases de efecto invernadero, optimizar el uso de recursos naturales, mejorar la calidad ambiental interior y favorecer la circularidad de los materiales.**

Durante las últimas décadas, la industria de la construcción ha avanzado desde una evaluación centrada en el costo, la resistencia y el desempeño funcional hacia un enfoque más integral, que incorpora criterios de sostenibilidad. Este cambio responde a desafíos globales como el cambio climático, la escasez de recursos naturales, la contaminación ambiental y la creciente demanda por edificios más saludables, resilientes y eficientes.

Los capítulos anteriores explicaron cómo determinar los atributos de sostenibilidad de un producto (capítulo 2) y con qué evidencia se respaldan (capítulo 3). Este capítulo da un paso más concreto: **propone, por categoría de producto, los atributos que conviene revisar y valores de referencia con los cuales compararlos**. Abarca materiales de construcción, artefactos y equipos, insumos de operación y atributos de la cadena de suministro, con el fin de facilitar la identificación, comparación y selección de soluciones de mejor desempeño mediante indicadores técnicos reconocidos internacionalmente. Los capítulos siguientes muestran cómo esos atributos aportan a los sistemas de certificación (capítulo 7), cómo se relacionan con el marco regulatorio (capítulo 8), cómo se incorporan en las políticas de compra (capítulo 9) y cómo contribuyen a la NDC y la T-MAS (capítulo 10).

Nota: los valores de referencia de este capítulo tienen carácter orientativo y comparativo. Deben complementarse con la información específica del fabricante, declaraciones ambientales de producto, ensayos de laboratorio y certificaciones independientes con verificación externa1.

4.1 PRINCIPALES ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

La caracterización de un material, producto o sistema debe considerar un conjunto de atributos que aborde de manera integral los impactos asociados a su fabricación, uso y fin de vida. Este capítulo los agrupa en seis, que abarcan tanto la fabricación del producto como su desempeño durante la operación del edificio:

- **Carbono incorporado:** emisiones de gases de efecto invernadero generadas durante la extracción de materias primas, el transporte a fábrica y la fabricación de un producto, antes de su utilización en obra. Su evaluación permite identificar alternativas de menor impacto climático y apoyar la descarbonización del sector.
- **Salud y calidad ambiental interior:** potencial impacto de los materiales sobre la salud y el bienestar de los ocupantes, principalmente por la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), formaldehído y otras sustancias químicas de preocupación.
- **Uso eficiente de recursos:** capacidad de un producto para minimizar el consumo de materias primas, energía y agua a lo largo de su ciclo de vida.
- **Circularidad:** capacidad de mantener el valor de los materiales y recursos el mayor tiempo posible dentro del sistema productivo, mediante contenido reciclado, reutilización, reciclabilidad o diseño para el desmontaje.
- **Origen responsable y trazabilidad:** transparencia sobre el origen de los insumos y las prácticas sociales y ambientales de la cadena de suministro, incluida la certificación forestal y la regionalidad.
- **Eficiencia operacional:** capacidad de un producto o equipo para reducir el consumo de agua y energía durante la etapa de uso del edificio.

Estos seis atributos integran los enfoques de análisis descritos en el capítulo 2 —por etapas del ciclo de vida, por indicadores de impacto ambiental, de toxicidad y de circularidad— y se relacionan con los atributos que califica el Sello +GreenProduct (impacto ambiental, toxicidad, circularidad aguas arriba y aguas abajo, huella de carbono y biodiversidad), descritos en el capítulo 6.

SEIS ATRIBUTOS PARA CARACTERIZAR UN MATERIAL O PRODUCTO

Cada atributo se expresa con un indicador medible y se respalda con evidencia verificable

ATRIBUTO	QUÉ ES	INDICADOR TÍPICO	RESPALDO
Carbono incorporado	Emisiones de GEI desde la extracción de materias primas hasta la salida de fábrica.	kg CO_2eq por unidad declarada (módulos A1–A3)	DAP (ISO 14025 · EN 15804) o huella verificada (ISO 14067)
Salud y calidad ambiental interior	Efecto potencial del producto sobre el aire interior y la salud de los ocupantes.	Contenido de COV (g/L) · emisiones (µg/m³) · formaldehído	Ensayos ISO 16000 / CDPH · etiquetas de emisiones
Uso eficiente de recursos	Consumo de materias primas, agua y energía asociado a fabricar y usar el producto.	Material por unidad funcional · agua y energía de proceso	DAP · ficha técnica · reporte del fabricante
Circularidad	Capacidad de mantener el valor del material en el sistema productivo el mayor tiempo posible.	% contenido reciclado · reciclabilidad · desmontabilidad	Autodeclaración ISO 14021 · pasaporte de materiales
Origen responsable y trazabilidad	Transparencia sobre el origen de los insumos y las prácticas de la cadena de suministro.	% madera certificada · distancia de origen · cadena de custodia	FSC / PEFC con CoC · declaración de origen
Eficiencia operacional	Capacidad del producto o equipo de reducir el consumo de agua y energía durante el uso.	COP / SEER · W/m² · L/descarga · L/min	Ensayos AHRI / ISO 13256 · Energy Star · etiqueta SEC

Figura 4.1. Seis atributos para caracterizar un material o producto. Elaboración propia.

1 Los valores de referencia de este capítulo no reemplazan los requisitos de la normativa chilena vigente ni los de los sistemas de certificación de edificios, que prevalecen cuando el proyecto está sujeto a ellos.

4.2 CÓMO INTERPRETAR LOS VALORES DE REFERENCIA

Los indicadores de este capítulo son valores de referencia obtenidos de estándares internacionales, programas de declaración ambiental de producto, sistemas de certificación de edificios y líneas base desarrolladas por Chile GBC. **Su objetivo es facilitar la comparación entre alternativas equivalentes; no constituyen requisitos regulatorios ni valores universales aplicables a todos los productos.**

Para los indicadores de carbono incorporado, los valores corresponden a la línea base de carbono incorporado de Chile GBC[2] y se aplican los siguientes criterios:

- El valor considera los módulos A1–A3 (cuna a puerta de fábrica), según EN 15804[3].
- La medición del fabricante debe realizarse con metodologías reconocidas: ISO 14040 e ISO 14044 (análisis de ciclo de vida, adoptadas en Chile como NCh-ISO 14040:2012 y NCh-ISO 14044:2020), ISO 14067:2018 (huella de carbono de productos), PAS 2050 o GHG Protocol Product Standard.
- La medición debe contar con verificación independiente, conforme a ISO 14065 e ISO 14066[4].
- La comparación es válida solo entre productos que cumplen la misma función y se expresan en la misma unidad declarada.
- Las líneas base sirven para comparar y especificar; para acreditar contribuciones a las NDC o a la T-MAS, la evidencia certificable es la DAP[5].

La evaluación específica de cada producto debe considerar, además, el contexto del proyecto, la disponibilidad de información verificable, las condiciones climáticas locales, la vida útil esperada y los objetivos de sostenibilidad definidos para el proyecto.

DEL ATRIBUTO A LA DECISIÓN DE ESPECIFICACIÓN

Los valores de referencia solo son útiles si se comparan con la misma unidad, alcance y método



Figura 4.2. Del atributo a la decisión de especificación. Elaboración propia.

CARACTERÍSTICAS POR CATEGORÍA DE PRODUCTO

Las secciones 4.3 a 4.11 recorren las principales categorías de productos de un edificio. No todos los atributos tienen la misma relevancia en cada categoría: en la obra gruesa domina el carbono incorporado por los volúmenes involucrados, en las terminaciones interiores la salud de los ocupantes y en los equipos la eficiencia durante la operación.

2 Chile Green Building Council (2026). Línea base de carbono incorporado A1–A3 para productos de construcción. Las líneas base forman parte del Sello +GreenProduct (Chile GBC y CTeC, programa Construye Zero de CORFO), que se lanzará en abril de 2027 (ver capítulo 6), por lo que aún no cuentan con una fuente pública disponible. Se construyeron a partir de las líneas base del Carbon Leadership Forum (2021) y de un inventario de DAP latinoamericanas, norteamericanas y europeas.

3 EN 15804:2012+A2:2019 define los módulos A1–A3 a nivel de producto (DAP); en Chile, la NCh3686:2022 tiene un título y alcance equivalentes (ver capítulo 8). La EN 15978:2011 utiliza esos módulos para evaluar el edificio completo, por lo que, para comparar productos, la referencia corresponde a la EN 15804.

4 ISO 14065:2020 establece los requisitos para los organismos que validan y verifican información ambiental; ISO 14066:2023 los requisitos de competencia de los equipos verificadores.

5 Las líneas base de Chile GBC son una referencia técnica que aún no está reconocida por el Estado; por ello, para acreditar contribuciones a la NDC o a la T-MAS, la evidencia certificable sigue siendo la DAP (ver capítulo 10).

ATRIBUTOS CLAVE POR CATEGORÍA DE PRODUCTO

¿Qué mirar primero al caracterizar cada familia de productos de esta guía?



Figura 4.3. Atributos clave por categoría de producto. Elaboración propia.

4.3 OBRA GRUESA

Los materiales estructurales representan una de las principales fuentes de carbono incorporado de un proyecto, debido a los volúmenes utilizados y a la intensidad energética de sus procesos de fabricación. Esta categoría incluye hormigón, cemento, acero de refuerzo, acero estructural, albañilería y madera estructural.

4.3.1 Indicadores de referencia de carbono incorporado

Producto	Unidad declarada	Valor de referencia
Hormigón premezclado (todas las clases de resistencia)	m^3	320 kg CO_2eq/m^3
Cemento Portland (tipos I, II, III y V)	kg	0,7 kg CO_2eq/kg
Bloques de hormigón	m^3	370 kg CO_2eq/m^3
Barras de refuerzo	kg	0,8 kg CO_2eq/kg
Malla de refuerzo	kg	0,98 kg CO_2eq/kg
Acero estructural, secciones laminadas en caliente	kg	0,8 kg CO_2eq/kg
Perfiles tubulares	kg	3 kg CO_2eq/kg
Productos de acero conformados en frío	kg	3 kg CO_2eq/kg
Vigas de acero	kg	1,38 kg CO_2eq/kg
Madera dimensionada	m^3	100 kg CO_2eq/m^3
Productos prefabricados de madera (vigas en I, madera laminada y madera maciza)	m^3	200 kg CO_2eq/m^3

Fuente: Línea base de carbono incorporado (A1–A3) para productos de construcción, Chile GBC (2026). Ver criterios de medición en la sección 4.2.

4.3.2 Contenido reciclado y origen

- Declaración del porcentaje en peso de contenido reciclado, indicando si es preconsumo o posconsumo, conforme a ISO 14021:2016 o la NCh equivalente.
- Para la madera, respaldo de origen gestionado mediante certificación forestal y de cadena de custodia (FSC, PEFC, SFI o SFM).
- Declaración de regionalidad del producto, según los criterios de la sección 4.13.

4.3.3 Contenido máximo de COV recomendado en productos auxiliares

Aunque la obra gruesa no queda expuesta al interior, varios productos auxiliares (desmoldantes, compuestos de curado, selladores) emiten COV durante la obra y pueden afectar a los trabajadores y la calidad del aire de los recintos cercanos.

Producto	Límite de COV
Antiadherentes (bond breakers)	350 g/L
Compuestos de curado de hormigón	100 g/L
Compuestos desmoldantes	100 g/L
Retardadores de superficie de hormigón	50 g/L
Recubrimientos de cemento de magnesita	450 g/L
Selladores impermeabilizantes para hormigón y albañilería	100 g/L

Fuente: SCAQMD Rule 1113, Table of Standards vigente[6]. Ensayo: EPA Method 24, ASTM D6886[7] , ASTM D2369 o ISO 11890 (partes 1 y 2, según aplique), con resultado en g/L, en laboratorio acreditado según NCh-ISO/IEC 17025[8].

4.4 ENVOLVENTE Y VENTANAS

La envolvente tiene una influencia directa sobre el desempeño energético, el confort interior y la durabilidad de la edificación. En Chile, la actualización de la reglamentación térmica (artículo 4.1.10 de la OGUC)[9] eleva las exigencias de transmitancia térmica de muros, techumbres y pisos ventilados, limita la superficie de ventanas según su orientación y transmitancia, y agrega exigencias de infiltraciones de aire y de riesgo de condensación. A ello se suma la calificación energética obligatoria de viviendas nuevas establecida por la Ley N° 21.305[10].

Además de cumplir esa normativa, se recomienda que los productos de envolvente y ventanas declaren:

- Transmitancia térmica (U, en W/m²K) de los elementos, calculada según la NCh853 y, en ventanas, del vidrio y del marco por separado; o bien la solución constructiva inscrita en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del MINVU.
- Declaración ambiental de producto (DAP) del fabricante, con datos de carbono incorporado A1–A3.
- Contenido reciclado de perfiles metálicos y vidrios, declarado en porcentaje de peso.
- Regionalidad del producto (ver sección 4.13).

4.5 TABIQUERÍA, TECHOS Y CUBIERTAS

4.5.1 Indicadores de referencia de carbono incorporado

Producto	Unidad declarada	Valor de referencia
Panel metálico con aislación	m^2	62 kg CO_2eq/m^2
Panel metálico	m^2	12 kg CO_2eq/m^2
Tablero contrachapado u OSB	m^3	230 kg CO_2eq/m^3
Placa de yeso	m^2	4,5 kg CO_2eq/m^2
Paneles para techos	m^2	50 kg CO_2eq/m^2
Techos verdes, sin carbono biogénico[11]	m^2	2,64 kg CO_2eq/m^2

Fuente: Línea base de carbono incorporado (A1–A3) para productos de construcción, Chile GBC (2026). Ver criterios de medición en la sección 4.2.

6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California. La Rule 1113 fija límites de contenido de COV para recubrimientos arquitectónicos y la Rule 1168 para adhesivos y selladores. Son la referencia de los créditos de materiales de baja emisión de LEED y de las restricciones de COV de WELL (ver capítulo 7). Valores tomados de la Table of Standards vigente: https://www.aqmd.gov/docs/default-source/planning/architectural-coatings/tableofstandards.pdf

7 EPA Method 24 es el método general para determinar el contenido de COV de recubrimientos; ASTM D6886 se utiliza para recubrimientos de base acuosa con bajo contenido de COV.

8 En Chile, la acreditación de laboratorios de ensayo se rige por la NCh-ISO/IEC 17025 y la otorga el INN (ver capítulo 3).

9 Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2025). Nueva Reglamentación Térmica. La actualización del artículo 4.1.10 de la OGUC se publicó en el Diario Oficial el 27 de mayo de 2024 y rige desde el 28 de noviembre de 2025. Las exigencias se verifican con las normas NCh853 (resistencias y transmitancias térmicas), NCh1079 (zonificación), NCh1973 (riesgo de condensación) y NCh3117 (transmisión de calor por el terreno). Ver capítulo 8.

10 La Ley N° 21.305 sobre Eficiencia Energética (2021) establece la calificación energética de viviendas, edificios de uso público, comerciales y de oficinas como requisito para obtener su recepción final, y faculta al Ministerio de Energía para fijar estándares mínimos y etiquetado de eficiencia energética de artefactos. Ver capítulo 8.

4.5.2 Contenido máximo de COV recomendado

Producto	Límite de COV
Recubrimientos para artes gráficas (letreros)	150 g/L
Recubrimientos multicolores	250 g/L
Recubrimientos no mate (incluye esmaltes)	50 g/L
Recubrimientos anticorrosivos (rust preventative)	100 g/L
Recubrimientos de techos	50 g/L
Recubrimientos de techos con aluminio	100 g/L
Imprimantes bituminosos para techos	350 g/L
Recubrimientos para piscinas	340 g/L

Fuente: SCAQMD Rule 1113, Table of Standards vigente. Ensayo: EPA Method 24, ASTM D6886, ASTM D2369 o ISO 11890 (partes 1 y 2, según aplique), con resultado en g/L, en laboratorio acreditado según NCh-ISO/IEC 17025.

4.5.3 Emisiones y contenido químico en tabiques y placas

- Emisiones de formaldehído: tableros de madera compuesta con certificación CARB (fase 2) / EPA TSCA Título VI, o que cumplan la clase E0 o ENF .
- Madera compuesta, fibras agrícolas y tableros aglomerados: preferir productos sin resinas de urea-formaldehído agregadas.
- Ensayos: EN 717-1 para emisiones de formaldehído; ISO 16000 (partes 3, 6, 9 u 11, según aplique), CEN/TS 16516 o CDPH Standard Method para emisiones de COV.
- Etiquetas y certificaciones de emisiones: GREENGUARD Gold, FloorScore, Blue Angel, EU Ecolabel, Cradle to Cradle Certified (categoría salud de materiales) o equivalentes.

4.6 TERMINACIONES INTERIORES

Las terminaciones constituyen la categoría con mayor interacción entre materiales y usuarios, por lo que su desempeño sanitario adquiere especial relevancia: pinturas, barnices, adhesivos, pisos y cielos pueden emitir COV durante semanas o meses después de su instalación.

4.6.1 Indicadores de referencia de carbono incorporado

Producto	Unidad declarada	Valor de referencia
Cielos	m^2	6 kg CO_2eq/m^2
Pisos resilientes	m^2	11,5 kg CO_2eq/m^2
Madera compuesta	m^3	361 kg CO_2eq/m^3
Pinturas	kg	1,33 kg CO_2eq/kg

Fuente: Línea base de carbono incorporado (A1–A3) para productos de construcción, Chile GBC (2026). Ver criterios de medición en la sección 4.2.

4.6.2 Contenido máximo de COV recomendado

Producto	Límite de COV
Recubrimientos para pisos	50 g/L
Recubrimientos aplicados con llana (pasta muro)	50 g/L
Pinturas de tráfico	100 g/L
Primers, selladores y capas base	100 g/L
Primers especiales	100 g/L
Selladores para baldosas y piedras	100 g/L
Selladores e impermeabilizantes	100 g/L
Pinturas ignífugas (intumescentes)	150 g/L
Recubrimientos con pigmentos metálicos	150 g/L
Tintes para madera	100 g/L
Tintes para madera de interiores	250 g/L

11 La NCh3626:2020 fija los requisitos de diseño, construcción y mantención de techos verdes, y la Estrategia Nacional de Ciudades Verdes recomienda considerarla en todo proyecto que los incluya (ver capítulo 8).

12 Como referencia, la clase europea E1 corresponde a una emisión de formaldehído igual o inferior a 0,124 mg/m³ (0,1 ppm) en cámara de ensayo según EN 717-1. Las clases E0 y ENF son más exigentes; ENF, definida en la norma china GB/T 39600-2021, limita la emisión a 0,025 mg/m³. En Estados Unidos rige la norma EPA TSCA Título VI, armonizada con la fase 2 de la normativa CARB.

Producto	Límite de COV
Acondicionadores para madera	100 g/L
Barnices, lacas y selladores para lijado	275 g/L
Impregnantes (preservantes) para madera	350 g/L
Shellac transparente	730 g/L
Shellac pigmentado	550 g/L
Recubrimientos decorativos	350 g/L
Recubrimientos de mantención industrial	100 g/L
Recubrimientos de mantención industrial de alta temperatura	420 g/L
Primers ricos en zinc	100 g/L
Primers anticorrosivos epóxicos	100 g/L
Recubrimientos de masilla	100 g/L
Pinturas antigraffiti	100 g/L
Consolidantes para piedra	450 g/L
Pinturas recicladas	250 g/L

Fuente: SCAQMD Rule 1113, Table of Standards vigente. Para adhesivos y selladores aplica SCAQMD Rule 1168. Ensayo: EPA Method 24, ASTM D6886, ASTM D2369 o ISO 11890, en laboratorio acreditado según NCh-ISO/IEC 17025.

4.6.3 Valores de referencia para emisiones interiores

Además del contenido de COV del producto envasado, interesa lo que el producto ya instalado emite al aire interior. Ese desempeño se mide en cámara de ensayo y se compara con concentraciones máximas admisibles:

Compuesto	CREL OEHHA (µg/m³)	Concentración máxima admisible CDPH (µg/m³)
Formaldehído	9	9
Benceno	3	1,5
Acetaldehído	140	70
Tolueno	300	150
Estireno	900	450

Fuente: CDPH Standard Method v1.2-2017, tabla 4-1[13] . Otros esquemas de referencia: ISO 16000 y AgBB (Alemania).

Se recomienda priorizar productos que cuenten con certificaciones de emisiones de tercera parte, como GREENGUARD Gold, FloorScore, Blue Angel, EU Ecolabel o Cradle to Cradle Certified.

4.6.4 Sustancias de preocupación en el contenido químico

Además de las emisiones, conviene revisar la composición del producto. La línea base de Chile GBC identifica sustancias que no deberían estar presentes en materiales y productos de construcción, agrupadas en las siguientes familias:

- Metales pesados: plomo, mercurio, cadmio, arsénico y cromo VI.
- Asbesto.
- Compuestos perfluorados y polifluorados (PFAS), incluidos el ácido perfluorooctanoico (PFOA) y el ácido sulfónico de perfluorooctano (PFOS).
- Retardantes de llama halogenados, como los éteres de difenilo polibromados, el hexabromociclododecano (HBCD) y el tetrabromobisfenol A (TBBPA).
- Ftalatos, bisfenol A, alquilfenoles y sus etoxilatos, y compuestos organoestánnicos.
- Polímeros halogenados, como el PVC, el CPVC, el cloropreno y el PTFE.
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos clorados, parafinas cloradas de cadena corta, PCB y creosota.
- Sustancias que agotan la capa de ozono o de alto PCG usadas como solventes o agentes espumantes (CFC, HCFC y HFC).
- Algunos antimicrobianos, como el triclosán, las isotiazolinonas, los compuestos de amonio cuaternario y la plata en nanopartículas.

La declaración se respalda con la hoja de datos de seguridad del producto, que debe listar todos sus componentes con su número CAS, y con una declaración del fabricante de que no contiene sustancias de la lista (ver sección 4.14).

13 California Department of Public Health (2017), Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers, versión 1.2 (CDPH/EHLB/Standard Method V1.2-2017). Las concentraciones máximas admisibles corresponden, en general, a la mitad del nivel de referencia de exposición crónica (CREL) de la Oficina de Evaluación de Riesgos para la Salud Ambiental de California (OEHHA); para el formaldehído se aplica el CREL completo.

4.7 ARTEFACTOS SANITARIOS Y GRIFERÍAS

La eficiencia hídrica es uno de los mecanismos más efectivos para reducir impactos operacionales de largo plazo, especialmente en un país que enfrenta una megasequía prolongada en su zona central. La selección de artefactos sanitarios y griferías de bajo consumo reduce además la energía asociada al bombeo y al calentamiento de agua.

En la especificación, reemplazo y modernización de artefactos sanitarios y griferías se recomienda cumplir los caudales máximos de las especificaciones WaterSense:

Estos caudales contribuyen al prerrequisito y al crédito de reducción del uso de agua interior de LEED y a los criterios equivalentes de CES y otras certificaciones (ver capítulo 7).

4.7.1 Requisitos de instalación

- Hermeticidad de cañerías verificada mediante pruebas de presión y certificados de calidad, conforme al RIDAA[15], para asegurar que no existan pérdidas de agua.
- Garantía del instalador al mandante que confirme la ausencia de pérdidas.

Producto	Caudal máximo WaterSense
Inodoro	4,8 L/descarga (1,28 gpf)
Urinario	1,9 L/descarga (0,5 gpf)
Grifería de lavamanos	5,7 L/min (1,5 gpm) a 60 psi (4,1 bar)
Grifería de ducha	7,6 L/min (2,0 gpm) a 80 psi (5,5 bar)

Fuente: EPA WaterSense, especificaciones de producto[14].

4.8 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN

La climatización suele ser el mayor consumo energético de los edificios no residenciales. Su caracterización considera dos dimensiones: la eficiencia nominal del equipo, que determina su consumo de energía, y el refrigerante, que determina su impacto climático directo en caso de fugas.

4.8.1 Equipos de enfriamiento

Los valores corresponden a la eficiencia mínima de ASHRAE 90.1-2016 en unidades del sistema internacional[16]. Para los equipos de mayor capacidad la exigencia depende del tipo de calefacción incorporado al equipo.

Tipo de equipo	Capacidad de enfriamiento	Calefacción por resistencia eléctrica o sin calefacción (COP / ICOP)	Otros sistemas de calefacción (COP / ICOP)	Ensayo
Enfriado por aire, split trifásico	< 19 kW	SCOP 3,81	SCOP 3,81	AHRI 210/240
Enfriado por aire, compacto trifásico	< 19 kW	SCOP 4,10	SCOP 4,10	AHRI 210/240
Enfriado por aire, montaje en muro (split o compacto)	≤ 9 kW	SCOP 3,51	SCOP 3,51	AHRI 210/240
Conductos pequeños de alta velocidad, split	< 19 kW	SCOP 2,93	SCOP 2,93	AHRI 210/240
Enfriado por aire, split y compacto	≥ 19 y < 40 kW	3,28 / 3,78	3,22 / 3,76	AHRI 340/360
	≥ 40 y < 70 kW	3,22 / 3,75	3,16 / 3,72	AHRI 340/360
	≥ 70 y < 223 kW	2,93 / 3,40	2,87 / 3,34	AHRI 340/360
	≥ 223 kW	2,84 / 3,28	2,78 / 3,22	AHRI 340/360
Enfriado por agua, split y compacto	< 19 kW	3,54 / 3,60	3,54 / 3,60	AHRI 210/240
	≥ 19 y < 40 kW	3,54 / 4,07	3,48 / 4,02	AHRI 340/360
	≥ 40 y < 70 kW	3,66 / 4,07	3,60 / 4,02	AHRI 340/360
	≥ 70 y < 223 kW	3,63 / 3,99	3,57 / 3,93	AHRI 340/360
	≥ 223 kW	3,57 / 3,96	3,51 / 3,90	AHRI 340/360

14 WaterSense es el programa de etiquetado de eficiencia hídrica de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), referencia de LEED v4 para el crédito de reducción del consumo de agua interior. Además del caudal máximo, cada especificación exige un desempeño mínimo verificado por tercera parte (por ejemplo, capacidad de evacuación en inodoros). https://www.epa.gov/watersense

15 Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado (RIDAA), Decreto Supremo N° 50 de 2002 del Ministerio de Obras Públicas.

16 ASHRAE 90.1-2016, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, tablas 6.8.1-1 y 6.8.1-2. No deben mezclarse valores de distintas ediciones: entre la edición 2010 y la 2016 cambiaron, por ejemplo, los valores integrados a carga parcial (IEER). Las ediciones 2019 y 2022 elevan algunas de estas exigencias, por lo que se recomienda verificar la edición aplicable al proyecto.

Tipo de equipo	Capacidad de enfriamiento	Calefacción por resistencia eléctrica o sin calefacción (COP / ICOP)	Otros sistemas de calefacción (COP / ICOP)	Ensayo
Enfriado por evaporación, split y compacto	< 19 kW	3,54 / 3,60	3,54 / 3,60	AHRI 210/240
	≥ 19 y < 40 kW	3,54 / 3,60	3,48 / 3,54	AHRI 340/360
	≥ 40 y < 70 kW	3,51 / 3,57	3,46 / 3,51	AHRI 340/360
	≥ 70 y < 223 kW	3,48 / 3,54	3,43 / 3,48	AHRI 340/360
	≥ 223 kW	3,43 / 3,48	3,37 / 3,43	AHRI 340/360
Unidades condensadoras enfriadas por aire	≥ 40 kW	3,07 / 3,46	—	AHRI 365
Unidades condensadoras enfriadas por agua	≥ 40 kW	3,95 / 4,10	—	AHRI 365
Unidades condensadoras enfriadas por evaporación	≥ 40 kW	3,95 / 4,10	—	AHRI 365

Fuente: ASHRAE 90.1-2016, eficiencia mínima de equipos de aire acondicionado y unidades condensadoras. COP: coeficiente de rendimiento a carga completa; ICOP: coeficiente integrado a carga parcial; SCOP: coeficiente estacional (equivalente a SEER ÷ 3,412).

4.8.2 Bombas de calor en modo calefacción

Tipo de equipo	Capacidad de enfriamiento/ condición de ensayo	COP de calefacción	Ensayo
Aire, conductos pequeños de alta velocidad	< 19 kW	SCOP 2,00	AHRI 210/240
Aire, split y compacto	≥ 19 y < 40 kW; aire exterior 8,3 °C bs / 6,1 °C bh	3,30	AHRI 210/240
	≥ 19 y < 40 kW; aire exterior −8,3 °C bs / −9,4 °C bh	2,25	AHRI 210/240
	≥ 40 kW; aire exterior 8,3 °C bs / 6,1 °C bh	3,20	AHRI 210/240
	≥ 40 kW; aire exterior −8,3 °C bs / −9,4 °C bh	2,05	AHRI 340/360
Agua-aire, circuito de agua	< 40 kW; agua de entrada a 20 °C	4,30	AHRI 340/360
Agua-aire, agua subterránea	< 40 kW; agua de entrada a 10 °C	3,70	ISO 13256-1
Anticongelante-aire, circuito geotérmico	< 40 kW; fluido de entrada a 0 °C	3,20	ISO 13256-1
Agua-agua, circuito de agua	< 40 kW; agua de entrada a 20 °C	3,70	ISO 13256-2
Agua-agua, agua subterránea	< 40 kW; agua de entrada a 10 °C	3,10	ISO 13256-2
Anticongelante-agua, circuito geotérmico	< 40 kW; fluido de entrada a 0 °C	2,50	ISO 13256-2

Fuente: ASHRAE 90.1-2016, eficiencia mínima de bombas de calor. bs: bulbo seco; bh: bulbo húmedo.

4.8.3 Refrigerantes

Los refrigerantes son el atributo de mayor impacto climático directo de los equipos de climatización y refrigeración. Se deben considerar dos indicadores: el potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO) y el potencial de calentamiento global (PCG). Chile, como parte del Protocolo de Montreal y de la Enmienda de Kigali, tiene un calendario de reducción del consumo de HFC[17], por lo que la elección de refrigerantes de bajo PCG reduce también el riesgo de obsolescencia de los equipos y de encarecimiento de su mantención.

17 Calendario de reducción de HFC de Chile bajo la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, según la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente: congelamiento en 2024 respecto de la línea base 2020–2022 y reducciones de 10 % (2029), 30 % (2035), 50 % (2040) y 80 % (2045). https://ozono.mma.gob.cl/

Refrigerante	PAO	PCG	Aplicación habitual en edificios
Clorofluorocarbonos (CFC)			
CFC-11	1	4.680	Enfriadores centrífugos
CFC-12	1	10.720	Refrigeradores, enfriadores
CFC-114	0,94	9.800	Enfriadores centrífugos
CFC-500	0,605	7.900	Enfriadores centrífugos, humidificadores
CFC-502	0,221	4.600	Refrigeración a baja temperatura
Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)			
HCFC-22	0,04	1.780	Aire acondicionado, enfriadores
HCFC-123	0,02	76	Reemplazo de CFC-11
Hidrofluorocarbonos (HFC)			
HFC-23	0	12.240	Refrigeración a muy baja temperatura
HFC-134a	0	1.320	Reemplazo de CFC-12 o HCFC-22
HFC-245fa	0	1.020	Agente espumante de aislación, enfriadores centrífugos
HFC-404A	0	3.900	Refrigeración a baja temperatura
HFC-407C	0	1.700	Reemplazo de HCFC-22
HFC-410A	0	1.890	Aire acondicionado
HFC-507A	0	3.900	Refrigeración a baja temperatura
Refrigerantes naturales			
Dióxido de carbono (CO_2, R-744)	0	1	Refrigeración comercial, bombas de calor para agua caliente
Amoníaco (NH_3, R-717)	0	0	Refrigeración industrial
Propano (R-290)	0	3	Refrigeración comercial y climatización de baja carga

Fuente: Chile GBC, Tabla de potenciales de agotamiento de la capa de ozono y de calentamiento global de refrigerantes comunes, basada en la tabla de referencia de LEED v4 (crédito Manejo avanzado de refrigerantes)[18].

Para equipos nuevos, la tabla muestra que l**os refrigerantes naturales tienen PAO nulo y un PCG varios órdenes de magnitud menor** que los HFC de uso habitual. Entre los refrigerantes sintéticos existen además alternativas de menor PCG, como el HFC-32 o las hidrofluoroolefinas (HFO), cuyo uso debe evaluarse según la aplicación, la carga de refrigerante y su clasificación de seguridad (inflamabilidad). La elección del refrigerante incide además en los requisitos de gestión de refrigerantes de LEED (ver capítulo 7).

18 PCG a 100 años relativo al CO_2. Los valores de PCG varían según la fuente: el Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali utilizan los del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR4, 2007), según los cuales, por ejemplo, el HFC-410A tiene un PCG de 2.088 y el HCFC-22 un PAO de 0,055. Para cálculos de LEED se debe usar la tabla de referencia de LEED; en otros contextos, se recomienda indicar siempre la fuente del valor utilizado

REFRIGERANTES: IMPACTO CLIMÁTICO DIRECTO

Potencial de calentamiento global (PCG a 100 años) y calendario de reducción de HFC comprometido en Chile



Un equipo eficiente con un refrigerante de **alto PCG** puede anular parte de su beneficio climático por fugas. Se recomienda priorizar refrigerantes de **bajo PCG y PAO nulo**.

Figura 4.4. Refrigerantes: PCG de refrigerantes habituales y calendario de reducción de HFC en Chile. Elaboración propia a partir de la tabla de refrigerantes de Chile GBC (LEED v4) y de la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente.

4.8.4 Equipos electrónicos y electrodomésticos

Se recomienda que los computadores, monitores, pantallas, impresoras, proyectores, electrodomésticos y equipos de iluminación cuenten con certificación ENERGY STAR, EPEAT, Blue Angel o EU Ecolabel y, en las categorías sujetas a etiquetado obligatorio en Chile, con la clase de eficiencia energética más alta disponible en la etiqueta SEC[19].

4.9 ILUMINACIÓN INTERIOR

Se recomienda la renovación de la iluminación interior con luminarias LED de alta eficiencia, con control por ocupación y aprovechamiento de luz natural cuando corresponda. Como referencia, la densidad de potencia instalada no debería exceder los siguientes valores:

Tipo de recinto	Densidad de potencia máxima (W/m²)
Circulaciones	7
Salas de reuniones y multipropósito	13
Salas de estar	8
Oficinas cerradas	12
Lobby general	10
Cafetería	7
Área de comedor general	7
Área de preparación de alimentos	11
Salas mecánicas o eléctricas	10
Baños	11
Escaleras	7
Bodegas	7

Fuente: elaboración propia a partir de ASHRAE 90.1-2010, método de recinto por recinto, valores redondeados. Las ediciones posteriores de la norma reducen estas densidades, por lo que se recomienda verificar la edición aplicable al proyecto.

19 En Chile, el etiquetado de eficiencia energética de artefactos es obligatorio para las categorías definidas por el Ministerio de Energía y es fiscalizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

4.10 SISTEMAS DE RIEGO

El riego de áreas verdes puede representar una fracción importante del consumo de agua de un activo, sobre todo en climas semiáridos. Se recomienda que los sistemas declaren como mínimo:

- Caudal máximo por zona y tipo de emisor (aspersor, microaspersor o goteo).
- Control automático mediante programador con sensor de humedad del suelo o de lluvia.
- Origen del agua de riego (potable, aguas lluvia o aguas grises tratadas), con su respaldo.
- Eficiencia de aplicación del sistema, según especificación del fabricante.

4.11 INSUMOS DE OPERACIÓN: USO CONTINUO, LIMPIEZA Y MANTENCIÓN

Los insumos de operación se adquieren de forma recurrente y tienen un impacto acumulado durante toda la vida útil del edificio. Esta sección describe los atributos que permiten caracterizarlos; los porcentajes mínimos de compra y su incorporación en políticas de adquisiciones se abordan en el capítulo 9, y los créditos de compras de LEED O+M que los reconocen, en el capítulo 7.

4.11.1 Artículos de uso continuo (oficina y papelería)

Se consideran de mejor desempeño los artículos que cumplen con al menos uno de los siguientes atributos:

- Contenido reciclado preconsumo o posconsumo.
- Papel y productos de madera con certificación de manejo forestal (FSC, PEFC, SFI o SFM) y cadena de custodia (CoC).
- Materiales reutilizados.
- Potencial de valorización (remanufactura, reutilización o reciclaje).
- Potencial de biodegradabilidad.

Insumo	Atributo prioritario
Papel	Contenido reciclado; origen certificado de la fibra
Cartuchos de tóner	Remanufactura o reutilización
Carpetas	Contenido reciclado; biodegradabilidad
Artículos de escritorio	Contenido reciclado; potencial de valorización
Envases y consumibles	Contenido reciclado; valorización

4.11.2 Artículos de limpieza

Se consideran de mejor desempeño los productos de limpieza que cumplen con al menos uno de los siguientes atributos:

- Contenido reciclado en el envase o en el producto.
- Biodegradabilidad demostrada mediante ensayo.
- Libre de sustancias bioacumulativas y de sustancias químicas de preocupación.
- Libre de metales pesados (mercurio, plomo, arsénico y cadmio).
- No testeado en animales.
- Hipoalergénico.
- Certificación Green Seal, EU Ecolabel u otra equivalente.

4.11.3 Mantención: filtros, limpiapiés y control de partículas

Insumo	Atributo	Valor de referencia
Filtros de equipos de inyección de aire	Eficiencia mínima	MERV 13 (ASHRAE 52.2) o ISO ePM1 ≥ 50 % (ISO 16890)[20]; reemplazo según recomendación del fabricante
Limpiapiés de acceso principal	Largo mínimo	1,5 m en la dirección del tránsito, de forma permanente
Pinturas, selladores y adhesivos de mantención	Contenido de COV	Ver tablas de las secciones 4.5.2 y 4.6.2

20 La norma EN 779 fue retirada en 2018 y reemplazada por ISO 16890, que clasifica los filtros según su eficiencia sobre material particulado (ePM1, ePM2,5, ePM10). Un filtro ISO ePM1 ≥ 50 % es comparable, en términos generales, a la antigua clase F7 y a MERV 13.

4.12 ATRIBUTOS DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Los atributos de un producto dependen también de las prácticas de quien lo fabrica. Para caracterizar a un proveedor de materiales y productos interesa conocer:

- Sus prácticas de responsabilidad social.
- Sus estrategias de medición y reducción de energía y carbono.
- La selección de materiales de mejor desempeño ambiental en productos, envases y distribución.
- Sus estrategias de reducción y valorización de residuos.
- Sus estrategias de protección de la salud de las personas.
- La responsabilidad extendida del productor y sus compromisos ambientales.

Son indicadores de buenas prácticas en la cadena de suministro que el proveedor cuente con:

- Certificación de Empresa B.
- Reporte de sostenibilidad conforme a GRI o a la guía ISO 26000.
- Certificación SA8000 o IQNet SR10 de responsabilidad social.
- Sistemas de gestión certificados ISO 14001 (ambiental) e ISO 50001 (energía).
- Reconocimiento del programa HuellaChile y adhesión a Acuerdos de Producción Limpia (APL) de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.
- Metas validadas por la Science Based Targets initiative (SBTi), reporte bajo las normas ISSB (NIIF S1 y S2) y adhesión a Race to Zero o Race to Resilience[21].
- Productos de madera con certificación FSC, PEFC, SFI o SFM y su cadena de custodia.
- Productos con atributos circulares (contenido reciclado, reciclabilidad, reutilización, biodegradabilidad).
- Productos que transparenten y verifiquen su huella de carbono y su contenido químico.

Los procedimientos para evaluar proveedores (encuestas de gestión, porcentajes de cobertura y criterios de preferencia en la compra) se desarrollan en el capítulo 9.

4.13 REGIONALIDAD

Favorecer productos de origen cercano reduce las emisiones y los costos del transporte, especialmente en materiales pesados o voluminosos, y fortalece la economía local. Para esta guía, se considera regional un producto que se extrae, cosecha, recupera o fabrica en un radio de 1.000 km del emplazamiento del proyecto[22] y en el que al menos el 75 % del peso es de origen nacional.

La regionalidad se respalda con una declaración del porcentaje en peso de materias primas y componentes según ISO 14021:2016 o la NCh equivalente. El porcentaje mínimo de productos regionales en una obra o en las compras de una organización se aborda en el capítulo 9.

4.14 EVIDENCIA Y RESPALDOS

Todo atributo declarado debe estar respaldado por evidencia verificable y, cuando corresponda, por certificaciones vigentes emitidas por organismos reconocidos y acreditados. El capítulo 3 describe en detalle los tipos de respaldo; la tabla siguiente resume los que aplican a los indicadores de este capítulo.

Atributo	Respaldo	Norma de referencia
Biodegradabilidad	Ensayo de laboratorio	ISO 16929:2021 (sólidos); OECD 301 (líquidos)
Rápida renovación (contenido de base biológica)	Ensayo de laboratorio	ASTM D6866
Residuos peligrosos o radiactivos	Dato obtenido de un ACV verificado y protocolo de manejo y disposición conforme a la ley local	NCh-ISO 14040, NCh-ISO 14044
Contenido químico	Hoja de datos de seguridad con el número CAS de cada componente y declaración de no contener sustancias listadas	REACH, Cradle to Cradle, Declare (caso a caso)
Emisiones y contenido de COV	Informe de ensayo	CDPH v1.2, ISO 16000, CEN/TS 16516, EPA Method 24, ASTM D6886
Ensayos de laboratorio en general	Laboratorio acreditado por el INN	NCh-ISO/IEC 17025

21 Science Based Targets initiative (SBTi): validación de metas de reducción de emisiones alineadas con la ciencia. ISSB: normas NIIF S1 y S2 de divulgación de información de sostenibilidad y clima, que integran las recomendaciones del TCFD. Race to Zero y Race to Resilience son campañas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

22 La distancia de 1.000 km es un criterio de esta guía, adecuado a la geografía y a la escala industrial de Chile. Los sistemas de certificación usan distancias propias: LEED v4 valora los materiales extraídos, procesados y fabricados dentro de 160 km del proyecto, y SITES aplica entre 80 y 805 km según el tipo de material (ver capítulo 7).

DYNAL
danosa
Strategic Partner

HEMOS HECHO UN PACTO CON LA NATURALEZA PARA VIVIR EN ARMONÍA

Desarrollamos soluciones que permiten mejorar la eficiencia energética, la salud del edificio, reduciendo la emisión de CO2, lo que contribuye a frenar el cambio climático.

Damos un paso más desarrollando un modelo basado en economía circular, creando productos reciclables, mediante la conversión de residuos en recursos útiles y con procesos productivos optimizados consiguiendo el mínimo impacto en el medio ambiente.

Ofrecemos Sistemas de:

- Impermeabilizaciones Descontaminantes.
- Reflectancia solar.
- Protección contra Radón.
- Conducción de aguas.
- Aislación Térmica.



CAPÍTULO

05



ESTRATEGIAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN SOSTENIBLE

5. ESTRATEGIAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN SOSTENIBLES

Los atributos de sostenibilidad y resiliencia de un material o producto no se logran únicamente evaluándolos o certificándolos una vez terminados: se definen, en gran medida, desde las decisiones de diseño y desde el propio proceso de fabricación. Este capítulo describe las principales estrategias con las que fabricantes, diseñadores y especificadores pueden reducir el impacto ambiental de un material antes de que llegue a la obra: el ecodiseño y el diseño para el ciclo de vida, la selección de materiales de menor impacto, la fabricación más limpia, y la ecoinnovación como marco para desarrollar soluciones nuevas.

5.1 ECODISEÑO Y DISEÑO PARA EL CICLO DE VIDA

El ecodiseño es una metodología de diseño que incorpora criterios medioambientales desde la concepción del producto hasta el final de su ciclo vital. Esto abarca la selección de insumos, los procesos de fabricación, la logística, el uso, el mantenimiento y la disposición final. El diseño ecológico analiza el impacto ambiental global a través de herramientas como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), lo que permite detectar oportunidades de mejora en cada fase. Así, se logra una reducción tangible de emisiones, del consumo de recursos naturales y de la generación de residuos, reforzando los fundamentos de la economía circular como modelo regenerativo.

Entre las estrategias de ecodiseño más utilizadas en materiales y productos de construcción se encuentran:

Estrategia	En qué consiste
Reducción de material	Diseñar componentes que cumplan la misma función estructural o funcional con menor cantidad de material (optimización estructural, adelgazamiento de secciones, geometrías eficientes).
Selección de materiales de menor impacto	Priorizar materiales de menor huella ambiental, mayor disponibilidad de contenido reciclado, origen renovable o de proximidad, sin sacrificar el desempeño técnico requerido.
Diseño para la durabilidad	Extender la vida útil del material o componente mediante resistencia al desgaste, protección ante agentes ambientales y facilidad de mantención.
Minimización de residuos	Reducir la cantidad de residuos generados durante la producción y el uso del producto. Esto puede lograrse a través de técnicas de producción que generen menos desechos y mediante el diseño de productos que sean fáciles de desmontar y reciclar al final de su vida útil.
Diseño para el desmontaje	Emplear conexiones mecánicas reversibles (pernos, uniones atornilladas) en lugar de soldaduras o adhesivos permanentes, y sistemas modulares, de modo que los componentes puedan retirarse, reemplazarse o reutilizarse al final de la vida útil del edificio.
Diseño para la adaptabilidad	Prever que el edificio o componente pueda modificarse ante cambios de uso, normativos o tecnológicos sin necesidad de una reconstrucción completa.

Estas directrices permiten que el ecodiseño se materialice en soluciones tangibles, eficaces y coherentes con las exigencias actuales de calidad, seguridad y sostenibilidad. Son, además, principios fundamentales en la creación de productos adaptados al flujo cíclico de materiales propuesto por la economía circular.

ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA EL ECODISEÑO

El ecodiseño materializa el flujo cíclico de materiales que propone la economía circular



Figura 5.1. Elaboración propia a partir de las estrategias de economía circular aplicadas al ecodiseño

- **Conceptualización**
  En esta fase, se identifican los posibles impactos ambientales del producto antes de fabricarlo. Se definen los materiales, los procesos de producción y el ciclo de vida del producto con un enfoque sostenible. Cuanto antes se integren criterios de sostenibilidad en el diseño, mayor será la reducción del impacto ambiental.

- **Desarrollo y diseño**
  En esta etapa, se toman decisiones clave sobre la forma, función y materiales del producto. Se busca minimizar el desperdicio, reducir el número de piezas y facilitar su ensamblaje y reparación. También se evalúa la posibilidad de utilizar materiales reciclados o biodegradables y diseñar productos modulares que permitan actualizarse sin generar residuos innecesarios.

- **Producción y ensamblaje**
  Se priorizan procesos que generen menos contaminación y se optimiza el uso de recursos como agua y energía. Además, se favorece el uso de materiales locales certificados, lo que reduce la huella de carbono y apoya la economía local. Un buen diseño también busca disminuir la cantidad de materiales empleados sin comprometer la calidad o la durabilidad del producto.

- **Distribución y logística**
  Reducir el impacto ambiental en la distribución es clave. Para ello, se optimiza el peso y el volumen del producto, lo que ayuda a reducir el consumo de combustible en su transporte. También se pueden emplear empaques biodegradables, reciclables o reutilizables que protejan el producto sin generar residuos innecesarios.

- **Usos y mantenimiento**
  El ecodiseño no termina cuando el producto llega a manos del usuario. Se busca que el producto sea eficiente, duradero y fácil de mantener. Diseñar para la eficiencia energética, reducir el consumo de recursos durante su uso y garantizar que pueda repararse en lugar de desecharse son aspectos fundamentales en esta fase.

- **Fin de vida**
  ¿Qué sucede cuando el producto ya no se puede usar? Un buen diseño debe considerar su disposición final. Esto implica facilitar su reciclaje, reutilización o descomposición sin generar contaminación. Para ello, se pueden emplear materiales reciclables, piezas desmontables y procesos que permitan la recuperación de sus componentes sin complicaciones.

<u>Beneficios</u>

- **Reducción del impacto ambiental**
  Al utilizar materiales de origen reciclado y procesos de producción más limpios, disminuimos las emisiones de carbono y la cantidad de residuos que generamos.

- **Innovación y competitividad**
  Las empresas que adoptan prácticas de ecodiseño suelen ser vistas como líderes en sostenibilidad. Esto no solo mejora su imagen, también les permite atraer a clientes que se preocupan por el medio ambiente. Además, el ecodiseño fomenta la innovación. Los diseñadores deben ser creativos para encontrar nuevas maneras de hacer productos sostenibles y funcionales, lo que puede resultar en productos más ingeniosos y atractivos.

- **Mejora de la salud y el bienestar**
  Al optar por productos diseñados con principios de ecodiseño, estamos eligiendo productos que son más seguros para nosotros al estar libres de materiales tóxicos. Muchos productos convencionales contienen sustancias químicas nocivas que pueden afectar nuestra salud.

- **Creación de "empleos sostenibles"**
  El ecodiseño también puede contribuir a la creación de empleos verdes. Al promover industrias sostenibles, estamos fomentando la creación de trabajos que se centran en prácticas respetuosas con el medio ambiente. Esto no solo beneficia a quienes trabajan en estas industrias, además ayuda a construir una economía más sostenible y resiliente.

- **Promoción de una cultura de responsabilidad**
  Adoptar el ecodiseño nos ayuda a desarrollar una cultura de responsabilidad y conciencia medioambiental. Nos anima a pensar en el impacto de nuestras decisiones de compra y a considerar cómo nuestras acciones afectan al planeta.

5.2 SELECCIÓN DE MATERIALES Y SUSTITUCIÓN DE INSUMOS DE ALTO IMPACTO

Una segunda estrategia, complementaria al ecodiseño, consiste en sustituir insumos de alto impacto ambiental por alternativas de mejor desempeño sin comprometer los requisitos técnicos y normativos del proyecto. En la práctica, esto incluye:

- Incorporar contenido reciclado o subproductos industriales como insumo (por ejemplo, áridos reciclados, cenizas volantes o escorias en sustitución parcial de materiales vírgenes).

- Priorizar materiales de origen renovable o de base biológica cuando cumplen el desempeño técnico requerido (madera de origen certificado, aislantes de fibras naturales, entre otros).

- Favorecer el abastecimiento de proximidad, reduciendo la distancia y el impacto asociado al transporte de materiales pesados o voluminosos.

- Eliminar o restringir sustancias peligrosas o de alta toxicidad (por ejemplo, compuestos orgánicos volátiles, formaldehído, metales pesados) desde la formulación del producto, en lugar de gestionarlas únicamente como riesgo en obra.

1 El término ecodiseño se consolidó en la década de 1990, a partir de la integración de la ecología al diseño industrial y la arquitectura que se venía gestando desde mediados del siglo XX. La UE lo ha estandarizado y regulado a partir de distintas directivas, con inicio en 2005, consolidación en 2009 y reglamentación en 2024 a través del "Reglamento (UE) 2024/1781 sobre el Ecodiseño de Productos Sostenibles (ESPR)" que promueve el desarrollo de "Pasaportes de Productos"

5.3 ESTRATEGIAS DE FABRICACIÓN RESPONSABLE

Más allá del diseño del producto, e**l proceso de fabricación es en sí mismo una fuente relevante de impacto ambiental**. La producción más limpia, concepto promovido internacionalmente desde los años noventa por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, propone aplicar de manera continua una estrategia preventiva e integrada en los procesos productivos, para reducir el uso de materias primas, agua y energía, y minimizar la generación de residuos y emisiones en la fuente, en lugar de tratarlos una vez generados.

Entre las prácticas más habituales se cuentan la eficiencia energética e hídrica de los procesos de fabricación, el uso de energías renovables en planta, la reutilización interna de subproductos y la valorización de residuos de proceso.

Una expresión avanzada de esta lógica es la simbiosis industrial, en la que los residuos, subproductos o excedentes de energía de una industria se convierten en insumos para otra, dentro de una misma zona geográfica. El caso más citado internacionalmente es el parque eco-industrial de Kalundborg, en Dinamarca, donde una central energética, una refinería de petróleo, una planta de fabricación de placas de yeso-cartón, una empresa biotecnológica y el municipio (a través de la gestión de agua) intercambian entre sí flujos de materia y energía —por ejemplo, vapor de proceso y subproductos con contenido de yeso— que de otro modo se habrían desechado. Esta red, que surgió de forma espontánea desde los años sesenta y setenta sin planificación centralizada, evita, según cifras reportadas por Kalundborg Symbiosis, del orden de 586.000 toneladas de CO^2 al año, y demuestra un principio replicable para clústeres de fabricación de materiales de construcción: diseñar los procesos productivos en red, y no de forma aislada.

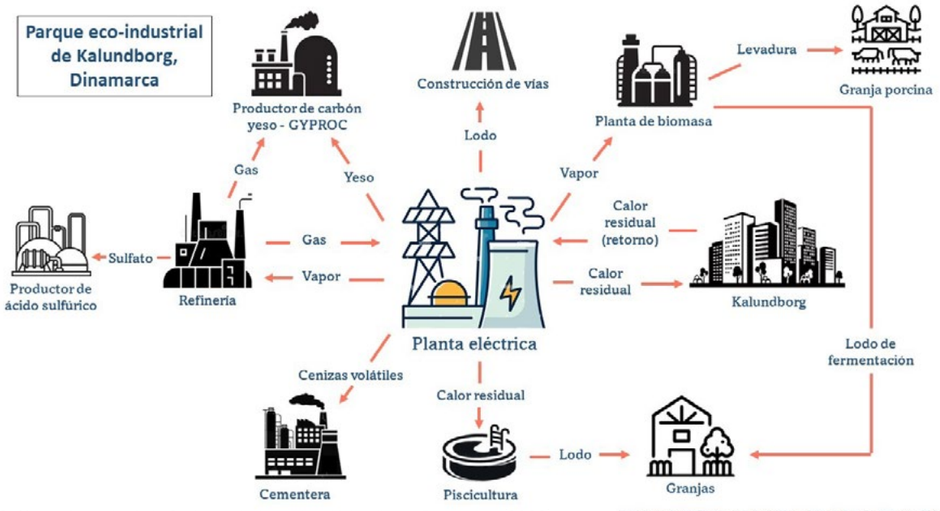


Figura 5.3. Gráfico adaptado de la Simbiosis Industrial en Kalundborg, Dinamarca (2009)

5.4 ECOINNOVACIÓN

La ecoinnovación es el marco que integra las estrategias anteriores dentro de un proceso más amplio de desarrollo de nuevos productos, procesos o modelos de negocio. Se ha definido como el desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible, aplicando conocimiento comercial para lograr mejoras ambientales directas o indirectas; una definición influyente, propuesta por Peter James en 1997, la describe como **"nuevos productos y procesos que entregan valor al cliente y al negocio, pero que disminuyen significativamente los impactos ambientales"**.

La ecoinnovación se puede aplicar en tres vertientes: el diseño/rediseño de nuevos productos y servicios (ecodiseño), la optimización de los procesos productivos y la mejora de los procedimientos de gestión empresarial.

Además de los beneficios que reporta al medio ambiente, la ecoinnovación puede ayudar a aumentar la capacidad competitiva de una empresa a través de múltiples vías:

- Mejora de la operatividad y reducción de los costes mediante una utilización optimizada de recursos.

- Reducción de los costes de control de la contaminación y de gestión de residuos.

- Menor riesgo de incumplimiento de regulaciones medioambientales.

- Creación de nuevos mercados o segmentos de mercado.

- Mejora de la imagen y de la relación con los clientes, los proveedores, las autoridades y los empleados.

COMPONENTES DE LA ECOINNOVACIÓN

Innovar entregando valor al cliente y al negocio mientras se reducen los impactos ambientales



Figura 5.4. Elaboración propia a partir de los componentes de la ecoinnovación

Un aporte relevante para entender aún más el alcance de la ecoinnovación es la distinción propuesta por Klaus Rennings entre tres tipos de cambio que puede involucrar:

- **Innovación tecnológica:** Nuevos materiales, procesos de fabricación o productos con mejor desempeño ambiental (por ejemplo, un nuevo aglomerante con menor huella de carbono que el cemento Portland convencional, o un aislante fabricado a partir de residuos agrícolas).
- **Innovación social:** Cambios en comportamientos, prácticas de consumo o modelos de colaboración entre actores de la cadena de valor (por ejemplo, esquemas de economía circular, plataformas de reutilización de materiales, o alianzas de simbiosis industrial como Kalundborg).
- **Innovación institucional:** Nuevas reglas, incentivos, normas o políticas que habilitan o aceleran la adopción de soluciones más sostenibles (por ejemplo, normativa que reconoce materiales reutilizados, o incentivos a la compra de productos con menor huella ambiental).

Esta distinción es útil porque recuerda que la ecoinnovación no depende únicamente de desarrollar un material técnicamente superior: con frecuencia, el mismo avance tecnológico requiere de un cambio en las prácticas de la industria o en el marco normativo para poder adoptarse a escala.

TRES TIPOS DE CAMBIO EN LA ECOINNOVACIÓN

La ecoinnovación no depende solo de la tecnología (distinción de Klaus Rennings)

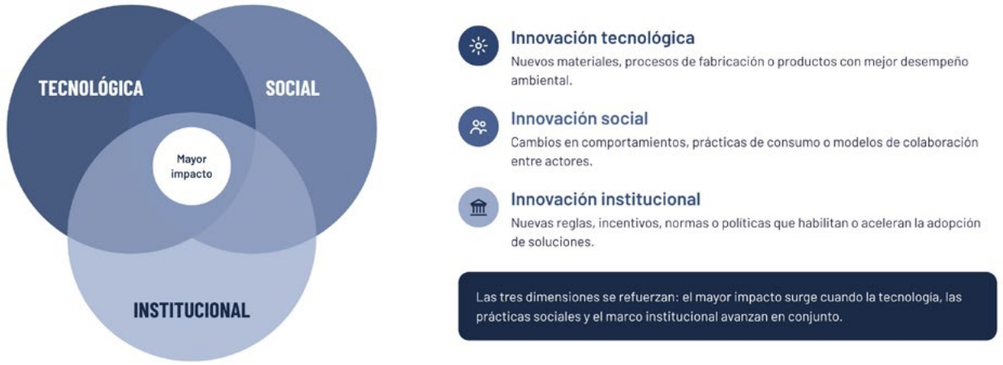


Figura 5.5. Elaboración propia a partir de la distinción de Klaus Rennings

italsan
Chile

SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA EDIFICIOS DE ALTO RENDIMIENTO

Sistemas de tuberías y accesorios que combinan tecnología, eficiencia y sostenibilidad para crear edificios más saludables, duraderos y respetuosos con el medio ambiente.

SISTEMA NIRON
AGUA POTABLE Y CLIMATIZACIÓN
PP-R / PP-RCT

RAINPLUS
DRENAJE SIFÓNICO
AGUAS PLUVIALES

TRIPLUS
DRENAJE, SANEAMIENTO
Y AGUAS PLUVIALES

Con Declaración Ambiental de Producto (EPD) que contribuye a proyectos certificados LEED v.5 o BREEAM

ISCC International Sustainability & Carbon Certification
EPD ITALY
BREEAM ES
LEED V5

TRAZABILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR
Garantizan el origen, la trazabilidad y la incorporación de materiales reciclados y renovables.

MENOR IMPACTO
Menor huella de carbono y consumo de recursos a lo largo de todo el ciclo de vida.

CALIDAD Y SEGURIDAD
Altas prestaciones técnicas, resistencia y durabilidad.

LARGA VIDA ÚTIL
Sistemas con vida útil de referencia de 50 años.

atencionalcliente@italsan.com | T. (+56) 2 33242880 | www.italsan.cl

CAPÍTULO

06

PLATAFORMAS DE MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS CON ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

6. PLATAFORMAS DE MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS CON ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

En los últimos años, el sector de la construcción ha experimentado una transformación en la forma de documentar, comunicar y verificar los atributos de sostenibilidad de los materiales, productos y servicios que utiliza. Ante la creciente exigencia de los sistemas de certificación —entre los principales, LEED, BREEAM, WELL, DGNB, EDGE y CES[1] — y de marcos regulatorios como las taxonomías de finanzas sostenibles[2], han surgido distintas herramientas digitales que buscan resolver un mismo problema de fondo: **la falta de información técnica confiable, comparable y trazable sobre el desempeño ambiental de lo que se construye.**

Estas herramientas, sin embargo, no son todas iguales ni cumplen la misma función (Figura 6.1). Algunas operan como plataformas o directorios que reúnen y validan fichas de productos y servicios; otras funcionan como pasaportes de materiales, que registran la composición, el origen y el potencial de reutilización de cada componente de un edificio a lo largo de su ciclo de vida; otras corresponden a sellos o verificadores, que otorgan un reconocimiento formal o un reporte de alineación tras un proceso de evaluación; y otras son herramientas de cálculo que automatizan análisis técnicos como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Todas comparten una misma base: la evidencia verificable descrita en el capítulo 3 —Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), ecoetiquetas, ensayos y fichas técnicas—, sin la cual ninguna plataforma puede validar un atributo.

TIPOS DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

Cada tipo corresponde a una pregunta distinta del mandante, el proyectista, el fabricante o el financista

TIPO	PREGUNTA QUE RESPONDE	QUÉ OFRECE	NIVEL Y EJEMPLOS
Plataformas y directorios	¿Qué productos aportan a mi proyecto y con qué respaldo?	Fichas validadas de productos y servicios, con búsqueda por certificación, empresa, tipo de producto o atributo.	Producto / servicio +Portal Verde · Building Material Scout · mindful MATERIALS
Pasaportes de materiales	¿Qué contiene el edificio y qué valor pueden recuperar sus materiales?	Registro digital de composición, origen, impacto ambiental, toxicidad, circularidad y valor residual.	Producto → edificio → cartera P+ · Madaster · BAMB · Excess Materials Exchange
Sellos y verificadores	¿Cumple el producto o la actividad un criterio o umbral definido?	Reconocimiento formal o reporte de alineación, tras una evaluación con evidencia documentada.	Producto / actividad económica Sello +GreenProduct · +Verificador-MAS
Herramientas de cálculo	¿Cuál es el impacto del producto o del proyecto y cómo reducirlo?	Análisis de Ciclo de Vida, carbono incorporado y generación de DAP a partir de bases de datos verificadas.	Producto → proyecto One Click LCA · EC3

Todas descansan sobre la misma base: **evidencia verificable** del fabricante, como DAP, ecoetiquetas, ensayos y fichas técnicas (capítulo 3). Sin esa evidencia, ninguna plataforma puede validar un atributo.

Figura 6.1. Tipos de herramientas digitales para los atributos de sostenibilidad. Elaboración propia.

En Chile, este ecosistema ha sido impulsado principalmente por Chile Green Building Council (Chile GBC), que ha desarrollado cuatro iniciativas complementarias: +Portal Verde, el +Verificador-MAS, el Pasaporte de Materiales y Activos Sostenibles (P+) y el Sello +GreenProduct. A nivel internacional, experiencias como BAMB y Madaster en Europa han sentado las bases conceptuales y tecnológicas del pasaporte de materiales, mientras que plataformas como Building Material Scout y herramientas como One Click LCA y EC3 representan enfoques complementarios: la primera, como buscador y validador de productos, y las segundas, como motores de cálculo del impacto ambiental.

A continuación se presentan las principales plataformas y herramientas, y una clasificación de estas iniciativas según su naturaleza, su función principal y su nivel de aplicación.

PLATAFORMAS EN CHILE

Las cuatro plataformas de Chile GBC funcionan como un ecosistema (Figura 6.2). La ficha de contribución de +Portal Verde es la puerta de entrada: a partir de ella se desarrollan la verificación de alineación con la T-MAS y el pasaporte de materiales, y el Sello +GreenProduct se otorga sobre los datos registrados en el pasaporte. En todas ellas, el equipo técnico de Chile GBC revisa la evidencia presentada por el fabricante antes de publicar o emitir un resultado.

1 LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design), del U.S. Green Building Council; BREEAM, del Building Research Establishment (Reino Unido); WELL®, del International WELL Building Institute; DGNB, del Consejo Alemán de Construcción Sostenible; EDGE®, de la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Grupo Banco Mundial; y CES, la Certificación Edificio Sustentable de Chile, administrada por el Instituto de la Construcción.

2 En Chile, la Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles (T-MAS), publicada por el Ministerio de Hacienda en mayo de 2025. Su relación con las plataformas de este capítulo se describe en la sección 6.2.

ECOSISTEMA DE PLATAFORMAS DE CHILE GREEN BUILDING COUNCIL

Cuatro herramientas complementarias para documentar, verificar y calificar los atributos de sostenibilidad

La ficha de contribución es la puerta de entrada: el verificador y el pasaporte se desarrollan a partir de ella

El sello se otorga sobre los datos registrados en P+

	+Portal Verde Fichas de contribución	+Verificador-MAS Alineación con la T-MAS	P+ Pasaporte de materiales y activos	Sello +GreenProduct Calificación de desempeño
PREGUNTA QUE RESPONDE	**¿Aporta el producto a los requerimientos de un sistema de certificación?**	**¿Cuán alineada está la actividad con la taxonomía y cuál es su desempeño?**	**¿Cuál es el desempeño del material o del activo en impacto, toxicidad y circularidad?**	**¿Qué tan bueno es el desempeño del producto frente a su categoría?**
MARCO DE REFERENCIA	LEED®, WELL®, EDGE®, Envision® y CES	T-MAS de Chile: Contribución Sustancial y No Hacer Daño Significativo	Indicadores de impacto ambiental, toxicidad y circularidad, con evidencia verificada	Líneas base de desempeño de Chile GBC, con las normas ISO 14020, 14024, 14026, 14046 y 14067 como referencia
NIVEL DE APLICACIÓN	Producto o servicio	Actividad económica (cuatro sectores)	Producto → edificio → cartera de activos	Producto
RESULTADO	**Ficha de contribución publicada en la plataforma**	**Reporte de alineación y recomendaciones**	**Pasaporte digital publicado en la librería de P+**	**Sello por nivel de calificación (renovación cada 3 años)**

Base común de evidencia (capítulo 3): DAP, ecoetiquetas tipo I y II, reportes de ACV verificados por un tercero, ensayos de laboratorio acreditado, fichas técnicas y fichas de seguridad. El equipo técnico de Chile GBC revisa esa evidencia en cada plataforma.

Figura 6.2. Ecosistema de plataformas de Chile Green Building Council. Elaboración propia a partir de la presentación de plataformas de Chile GBC (2026).

6.1 +PORTAL VERDE

Plataforma de Materiales, Productos, Servicios y Soluciones

+Sostenibles +Saludables +Resilientes +Regenerativos

+Portal Verde es la plataforma de Chile Green Building Council que permite a profesionales de la industria de la construcción acceder a información técnica y comercial sobre materiales, productos y servicios que, por sus atributos sostenibles previamente validados, contribuyen al cumplimiento de los requerimientos de sistemas de certificación internacionales como LEED®, WELL®, EDGE® y Envision®[3] , y nacionales como CES.

El sitio, además, promueve y posiciona a las empresas comprometidas con la sostenibilidad, el cuidado del medio ambiente, la eficiencia energética, la conservación de los recursos y el bienestar humano. Su propósito es facilitar el acceso a información de productos cuyos atributos de sostenibilidad están respaldados con información técnica verificada. A 2026, la plataforma reúne más de 160 fichas **de más de 50 empresas**[4] , y los productos validados pueden usar el distintivo de +Portal Verde asociado a cada sistema de certificación.

Fichas de contribución

Las fichas de contribución han sido diseñadas como una herramienta **educativa, técnica y comercial** que destaca los atributos sostenibles de un material, producto o servicio. Cada ficha se estructura en tres áreas:

- **Primera área:** logo de +Portal Verde y de la empresa, información de contacto comercial y descripción del producto.
- **Segunda área:** información detallada de la contribución del producto o servicio a cada requerimiento, con tablas, cálculos y las características sostenibles relacionadas con cada sistema de certificación.
- **Tercera área:** descripción de la intención y los objetivos de cada requerimiento, según la guía de referencia o el manual de cada sistema de certificación.

En el portal, los usuarios pueden descargar gratuitamente las fichas buscando por tipo de certificación, nombre de la empresa, tipo de producto o servicio, o atributo de sostenibilidad requerido.

3 Envision®, del Institute for Sustainable Infrastructure (ISI), es un sistema de evaluación de la sostenibilidad de proyectos de infraestructura.
4 Cifras de Chile GBC (2026), presentación de la plataforma +Portal Verde. +Portal Verde forma parte, además, del Mapa Medio Ambiente, plataforma de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) que reúne y clasifica soluciones para la construcción sostenible.



Figura 6.3. Ejemplos de fichas de contribución LEED®, CES y WELL®. Fuente: +Portal Verde, Chile GBC.

Es importante precisar el alcance de una ficha: **un producto no se certifica LEED®, WELL® o CES**. Los sistemas de certificación evalúan proyectos, y la ficha documenta cómo el producto puede aportar a los créditos o requerimientos del proyecto; el cumplimiento lo verifica, en cada caso, el organismo certificador[5].

PROCESO DE ELABORACIÓN

El proceso de elaboración de una ficha consta de cinco etapas —evaluación preliminar, análisis de prefactibilidad, desarrollo de contenido, diseño y publicación—, con un plazo total estimado de 37 a 53 días hábiles (Figura 6.4). Las fichas se desarrollan por familias de productos, siempre que estos tengan una misma función o pertenezcan a una misma partida.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA FICHA DE CONTRIBUCIÓN

Cinco etapas, desde la evaluación preliminar hasta la publicación en +Portal Verde

	ETAPA 1 1 Evaluación preliminar	ETAPA 2 2 Análisis de prefactibilidad	ETAPA 3 3 Desarrollo de contenido	ETAPA 4 4 Diseño de la ficha	ETAPA 5 5 Publicación
CLIENTE	• Define los productos a analizar y el número de fichas. • Indica a qué certificaciones quiere aportar: LEED®, WELL®, EDGE®, Envision® o CES.	• Entrega información técnica y comercial: catálogos y fichas técnicas. • Aprueba formalmente el presupuesto y emite la orden de compra.	• Revisa el borrador preliminar de cada ficha (5 días hábiles).	• Revisa y aprueba las fichas oficiales (5 días hábiles).	• Recibe una capacitación sobre el contenido de la ficha y sus aportes.
EQUIPO CHILE GBC	• Entrega un presupuesto preliminar para aprobación del cliente.	• Define de forma preliminar los requerimientos a los que puede aportar el producto.	• Reúne la evidencia que respalda cada requerimiento. • Elabora un borrador por producto o familia de productos.	• Diagrama las fichas una vez aprobado el borrador y las envía al cliente.	• Publica la ficha en +Portal Verde. • La difunde en el boletín semanal de Chile GBC.
PAGOS		Pago 1: 50 % del presupuesto		Pago 2: 50 % restante	
PLAZO	2–3 días hábiles	5–10 días hábiles	15–20 días hábiles	10–15 días hábiles	5 días hábiles

Plazo total estimado: **37 a 53 días hábiles** · Las fichas se desarrollan por familias de productos con una misma función o partida.

Figura 6.4. Proceso de elaboración de una ficha de contribución. Elaboración propia a partir de la presentación de plataformas de Chile GBC (2026).

Una vez publicada la ficha, Chile GBC ofrece a la empresa servicios adicionales: capacitación de introducción a los sistemas de certificación, capacitación sobre el desarrollo y el uso de las fichas para sus equipos comerciales y técnicos, difusión de las fichas en sus redes de comunicación y la entrega del logo de +Portal Verde, para usarlo asociado a los productos validados.

+PORTAL VERDE INTERNACIONAL

La plataforma se ha internacionalizado y cuenta con interfaces operativas en Ecuador —a través del convenio con el **Consejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable (CEES)**—, Argentina, Colombia, México, Perú y Uruguay. Esto permite a profesionales del sector en esos países acceder a fichas de contribución verificadas de materiales y productos, desarrolladas en el marco de los requerimientos de LEED®, WELL®, EDGE® y TRUE® Zero Waste[6].

OTROS RECURSOS DISPONIBLES

En la sección Recursos de la plataforma se encuentran los Catálogos de fichas de +Portal Verde, que compilan todas las fichas de contribución vigentes, clasificadas según el sistema de certificación al que aportan: LEED®, WELL® y CES. Cada catálogo organiza los materiales, productos y servicios en ocho partidas: obra gruesa; envolvente y cristales; tabiques; techos y cubiertas; terminaciones; equipos y sistemas; servicios; y aseo y limpieza[7].

La plataforma de Chile cuenta también con un Buscador de Declaraciones Ambientales de Producto para diversos materiales y productos de construcción. Como se describió en los capítulos 1 y 3, una DAP es una declaración ambiental tipo III, elaborada conforme a la norma ISO 14025 y verificada por un tercero, que comunica datos ambientales cuantificados del producto a partir de su Análisis de Ciclo de Vida[8].

Por último, en la misma sección se publican listados de referencia: las mediciones y ensayos requeridos por los sistemas de certificación (descritos en el capítulo 3), un listado de químicos de preocupación y un listado de requerimientos para materiales y productos de los sistemas LEED® y WELL®. Para conocer las metodologías de trabajo, los valores y los recursos de cada país, se debe acceder a cada interfaz desde www.portalverdechilegbc.com y seleccionar el país de interés.

6.2 +VERIFICADOR-MAS

El +Verificador-MAS (+V-MAS) permite verificar cuán alineada está una actividad económica de la industria de la construcción con los criterios de la Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS)[9] , y conocer su desempeño frente a los objetivos medioambientales. Cubre cuatro de los sectores de la taxonomía: **Construcción, Actividades inmobiliarias, Industrias manufactureras y Minas y canteras**.

Su objetivo es movilizar y acelerar la transición de la industria hacia objetivos medioambientales consensuados, e incentivar la inversión sostenible, a partir de la verificación de:

- Los Criterios Técnicos de Selección sectoriales de cada actividad.
- Los Criterios Técnicos de Selección comunes de Contribución Sustancial.
- Los Criterios Técnicos de Selección comunes de No Hacer Daño Significativo.

Estos criterios se evalúan frente a los seis objetivos medioambientales de la T-MAS: mitigación del cambio climático; adaptación al cambio climático; uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos; transición hacia una economía circular; prevención y control de la contaminación; y conservación y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad. **El verificador no incluye las Salvaguardas Mínimas Sociales,** que la T-MAS evalúa a nivel de la entidad; para declarar la alineación plena de una actividad, la empresa debe acreditarlas por separado[10].

El verificador responde a dos preguntas: *¿cuán alineada está la actividad con la taxonomía?* y *¿cuál es su desempeño frente a los objetivos medioambientales?* Está dirigido a desarrolladores, fabricantes, constructores, distribuidores, bancos y financistas, e inversionistas, y sus resultados —un reporte con recomendaciones y un resumen del desempeño— sirven como insumo para la reportabilidad ESG y para acceder a financiamiento sostenible. El proceso de aplicación consta de seis etapas, con dos instancias de retroalimentación sobre el desempeño (Figura 6.5).

6 TRUE (Total Resource Use and Efficiency) es un sistema de certificación de cero residuos administrado por GBCI.
7 Los catálogos no incluyen materiales con contribuciones a la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS) ni a versiones de LEED anteriores a la v4. Chile GBC (2026).
8 De acuerdo con el International EPD System, una DAP (EPD, por su sigla en inglés) es una declaración ambiental certificada, elaborada conforme a la norma ISO 14025, que reúne datos ambientales cuantificados de un producto según las categorías y parámetros de la serie ISO 14040, sin excluir otra información ambiental. https://environdec.com/all-about-epds/the-epd
9 Ministerio de Hacienda (2025). La T-MAS es una herramienta de referencia voluntaria que clasifica actividades económicas, no productos: un material o producto se evalúa a través de la actividad que lo fabrica o de la obra que lo incorpora.
10 La T-MAS exige cumplir simultáneamente tres reglas mínimas: Contribución Sustancial, No Hacer Daño Significativo y Salvaguardas Mínimas Sociales. Para una declaración formal, el Ministerio de Hacienda dispone de una herramienta oficial de autoevaluación.

+VERIFICADOR MAS: ALCANCE Y PROCESO DE VERIFICACIÓN

¿Cuán alineada está una actividad con la T-MAS y cúal es su desempeño frente a los objetivos medioambientales?



Figura 6.5. +Verificador-MAS: alcance y proceso de verificación. Elaboración propia a partir de la presentación de plataformas de Chile GBC (2026) y Ministerio de Hacienda (2025).

6.3 PASAPORTE DE MATERIALES Y ACTIVOS SOSTENIBLES – P+

P+ es una herramienta tecnológica desarrollada por el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTeC) y Chile Green Building Council, con el apoyo de CORFO, que permite elaborar **pasaportes de materiales y gestionar edificios** de manera sostenible a lo largo del tiempo, mediante el registro, la verificación y la validación de información técnica, de impacto ambiental, toxicidad y circularidad[11].

Un pasaporte es un instrumento que entrega información digitalizada, cualitativa o cuantitativa, sobre las principales características de un producto o de un edificio, para habilitar estrategias circulares. P+ **registra información de los materiales, productos y componentes de un edificio respecto de sus características técnicas, impacto ambiental, toxicidad y circularidad.** Con ella, la plataforma realiza cálculos y genera indicadores y reportes que otorgan valor al activo, tanto en su uso actual como al momento de su recuperación o reutilización. Es un aporte para la industria, porque permite conocer los impactos y aportes de los materiales y componentes del edificio, tomar mejores decisiones en modificaciones y en la deconstrucción, y favorecer la trazabilidad a partir de información verificada.
Tiene una estructura modular, flexible, escalable y conectada, tanto para materiales y productos como para activos inmobiliarios (Figura 6.6). Para cada atributo se requiere evidencia que respalde la información ingresada, la que verifica el equipo técnico.

- **Pasaportes de materiales o productos:** información técnica del producto; indicadores de impacto ambiental, toxicidad y circularidad; y documentos de respaldo, como certificaciones, fichas técnicas y ecoetiquetas tipo I, II o III, entre otros.
- **Pasaportes de activos inmobiliarios:** información técnica del proyecto y caracterización de los productos y sus cantidades en las partidas de estructura y obra gruesa; envolvente y cristales; tabiques y placas; techos y cubiertas; y terminaciones.



Figura 6.6. Vistas de un pasaporte de material en P+: resumen de atributos, indicadores de circularidad, toxicidad e impacto ambiental, y ficha técnica. Fuente: P+, CTeC y Chile GBC.

CONTENIDO DE UN PASAPORTE EN P+

Información técnica e indicadores de impacto ambiental, toxicidad y circularidad, respaldos con evidencia



Figura 6.7. Contenido de un pasaporte en P+: estructura e indicadores. Elaboración propia a partir de la plataforma P+ (CTeC y Chile GBC).

Entre los beneficios de elaborar un pasaporte P+ se encuentran:

- Incrementar o mantener el valor de los productos y materiales, y de los activos inmobiliarios.
- Facilitar la trazabilidad y la circularidad, integrando la información técnica, de impacto ambiental, toxicidad y circularidad.
- Transparentar la información a la industria mediante una herramienta con respaldo de los sectores público y privado.
- Posicionar y difundir la marca, en línea con las estrategias de sostenibilidad de la empresa.

El proceso de obtención del pasaporte consta de cinco etapas, con un plazo estimado de 20 días hábiles desde la aprobación del presupuesto (Figura 6.8). Las empresas que cuentan con fichas de contribución publicadas en +Portal Verde pueden incorporarse a P+ en condiciones preferentes.

ETAPAS PARA OBTENER UN PASAPORTE EN P+

Del registro de fabricante a la publicación del pasaporte en la libreta de la plataforma

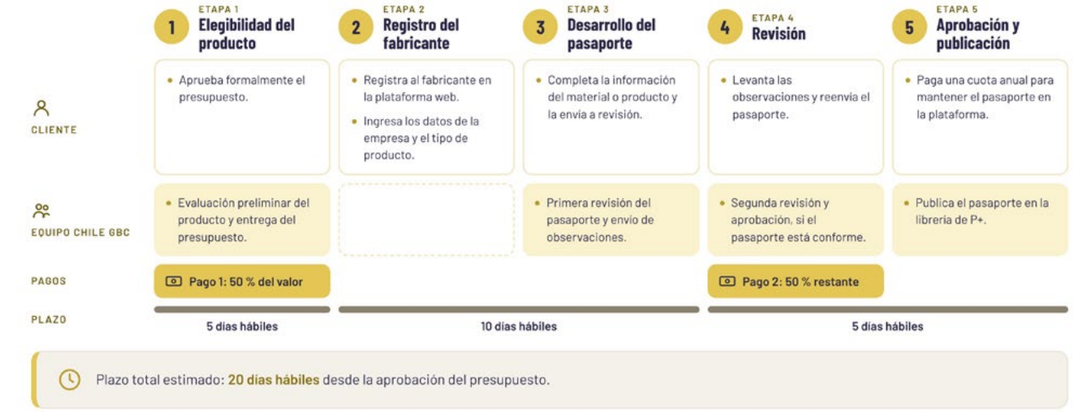


Figura 6.8. Etapas para obtener un pasaporte de material en P+. Elaboración propia a partir de la presentación de la plataforma P+ (CTeC y Chile GBC, 2026).

6.4 SELLO +GREENPRODUCT – VALIDACIÓN DE OTROS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

El Sello +GreenProduct es una herramienta de validación de atributos de sostenibilidad desarrollada por Chile Green Building Council, cuyo lanzamiento está previsto para 2027[12]. Se define como una etiqueta de calificación que evalúa y verifica la excelencia en el desempeño sostenible de materiales y productos prioritarios, frente a líneas base de desempeño, en seis atributos:

- Impacto ambiental
- Toxicidad
- Circularidad aguas arriba
- Circularidad aguas abajo
- Huella de carbono
- Biodiversidad

El sello se otorga sobre la información registrada en el P+ o bien provista directamente por el fabricante o proveedor. El fabricante puede elaborar solo el pasaporte o, además, postular al sello, definiendo los atributos y la categoría a los que opta. Según el nivel de calificación alcanzado en cada atributo, Chile GBC entrega un reporte y una carta formal de otorgamiento, junto con el material gráfico para su uso y difusión. **El sello se renueva cada tres años** (Figura 6.9).

El sello toma como referencia el alcance y los requisitos de las siguientes normas; sin embargo, **no considera una verificación de tercera parte independiente**, por lo que no puede considerarse una ecoetiqueta tipo I en los términos de la norma ISO 14024 (capítulo 3):

- **ISO 14020:2022.** Declaraciones y programas ambientales para productos — Principios y requisitos generales.
- **ISO 14024:2018.** Etiquetas y declaraciones ambientales — Etiquetado ambiental tipo I — Principios y procedimientos.
- **ISO 14026:2017.** Etiquetas y declaraciones ambientales — Principios, requisitos y directrices para la comunicación de información sobre la huella.
- **ISO 14046:2014.** Gestión ambiental — Huella de agua — Principios, requisitos y directrices.
- **ISO 14067:2018.** Gases de efecto invernadero — Huella de carbono de productos — Requisitos y directrices para la cuantificación[13].

Para su desarrollo se analizaron, además, estándares de referencia como Cradle to Cradle Certified®, EU Ecolabel, Blue Angel (Der Blaue Engel), SCS Global Services, GREENGUARD y Declare, considerando sus categorías clave de evaluación, su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (cuando aplica), su proceso de certificación y sus estrategias de marketing y difusión. Las partidas y subpartidas consideradas para el sello son las siguientes:

Partida	Subpartidas
Obra gruesa	Obras civiles en hormigón · Albañilería · Estructura metálica · Madera
Tabiquería y particiones	Tabiques y placas
Techos y cubiertas	Paneles para techos y revestimiento · Techos verdes
Terminaciones	Cielos · Pisos y pavimentos · Pinturas y revestimientos

SELLO +GREENPRODUCT: ATRIBUTOS Y PROCESO DE CALIFICACIÓN

Califica la excelencia en el desempeño sostenible de materiales y productos prioritarios frente a líneas base



Figura 6.9. Sello +GreenProduct: atributos y proceso de calificación. Elaboración propia a partir del proceso de obtención del sello de Chile GBC.

6.5 OTRAS PLATAFORMAS INTERNACIONALES

Las siguientes iniciativas internacionales son referentes para el desarrollo de plataformas, pasaportes y herramientas de cálculo en la región:

BUILDINGS AS MATERIAL BANKS – BAMB (Unión Europea) – 2015–2019

BAMB fue un proyecto de investigación e innovación financiado por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea, desarrollado entre 2015 y 2019 con socios de siete países . Buscó formas de aumentar el valor de los materiales de construcción: los edificios diseñados de forma dinámica y flexible pueden incorporarse a una economía circular, en la que sus materiales mantienen su valor, lo que reduce los residuos y el uso de recursos vírgenes. Sus principales resultados fueron la metodología y el prototipo de los pasaportes de materiales y los lineamientos para el diseño reversible de edificios.

MADASTER (Países Bajos, con presencia en Alemania, Noruega, Suiza y Bélgica) – 2017

Madaster, creada en los Países Bajos a partir de la iniciativa del arquitecto Thomas Rau, funciona como un catastro de materiales : registra los datos de todos los materiales y productos que forman parte de un inmueble o de una infraestructura. El registro de cada componente permite conocer el grado de desmontaje del objeto, el carbono incorporado o la toxicidad de los materiales, y determinar si se pueden reutilizar después del desmontaje. Basta con subir un modelo BIM del edificio para que la plataforma registre las cantidades y el valor de los materiales; una vez registrado, Madaster crea un pasaporte de materiales que indica sus características circulares y su valor financiero. Los fabricantes pueden registrar su portafolio de productos sin costo si comparten los datos con todos los usuarios.

EXCESS MATERIALS EXCHANGE – EME (Países Bajos) – 2017

Plataforma digital de intercambio que conecta a organizaciones que tienen materiales excedentes o subproductos con empresas que pueden reutilizarlos, buscando la opción de reutilización de mayor valor . Para ello utiliza un pasaporte de recursos (Resources Passport) que describe, entre otros aspectos, la composición, el origen, la toxicidad y la capacidad de desmontaje del material o producto, y que lo acompaña a lo largo de la cadena de suministro.

12 Ver también el capítulo 3. Para el atributo de huella de carbono, una de las referencias es la línea base de carbono incorporado (A1–A3) para productos de construcción de Chile GBC (2026).

13 La norma ISO 14067:2018 reemplazó a la especificación técnica ISO/TS 14067:2013.

BUILDING MATERIAL SCOUT (Alemania)

Building Material Scout evalúa y estructura la información relacionada con los materiales y facilita así la búsqueda de productos adecuados. Es una herramienta de planificación con una base de datos de productos de construcción saludables y sostenibles, que permite seleccionar productos y documentar un proyecto según los requisitos de sistemas de certificación como DGNB, LEED y BREEAM. Los fabricantes pueden cargar la información de sus productos, que se valida frente a los estándares de sostenibilidad vigentes.

ONE CLICK LCA (Finlandia)

One Click LCA, desarrollada por la empresa finlandesa Bionova Ltd., es una plataforma de sostenibilidad para la construcción y la fabricación que se utiliza en más de 100 países . Automatiza el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y la elaboración de Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), para calcular y reducir los impactos ambientales de proyectos y productos de construcción, infraestructura y renovación. Permite, además, evaluar la circularidad, el costo del ciclo de vida y la biodiversidad.

EC3 – EMBODIED CARBON IN CONSTRUCTION CALCULATOR (Estados Unidos) – 2019

La calculadora de carbono incorporado en la construcción (EC3) es una herramienta gratuita y de libre acceso para comparar, evaluar y reducir el carbono incorporado, centrada en las emisiones iniciales de la cadena de suministro de los materiales de construcción. Se lanzó en noviembre de 2019, incubada por el Carbon Leadership Forum de la Universidad de Washington a partir de una iniciativa de Skanska y C Change Labs, y hoy la administra la organización Building Transparency .
Utiliza las cantidades de material de los presupuestos de obra o de los modelos BIM y una base de datos de DAP verificadas por terceros. Puede aplicarse en las fases de diseño y adquisición de un proyecto, lo que permite especificar y adquirir las opciones con menor carbono incorporado.

MINDFUL MATERIALS (Estados Unidos)

Plataforma digital colaborativa y gratuita de la industria de la construcción, administrada por una organización sin fines de lucro. Ayuda a arquitectos, diseñadores y constructores a buscar y comparar productos según su impacto ambiental y en la salud humana, a partir de un lenguaje común: el Common Materials Framework, que organiza la información en cinco categorías de impacto (carbono, salud humana, impacto social, biodiversidad y circularidad) . Agrupa certificaciones y ecoetiquetas de diversos fabricantes en un formato digital claro, y promueve que esta información esté conectada con las herramientas de diseño y los flujos de trabajo de la arquitectura.

6.6 CLASIFICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS

La siguiente tabla clasifica las plataformas en Chile y el mundo según su naturaleza (plataforma, pasaporte, sello, verificador o herramienta de cálculo), su función principal y su nivel de aplicación. La Figura 6.10 resume esta clasificación.

Iniciativa	País / región	Clasificación	Función principal	Nivel de aplicación
+Portal Verde	Chile	Plataforma / directorio	Reúne y valida fichas de productos y servicios sostenibles que aportan a certificaciones	Producto / servicio
+Verificador-MAS	Chile	Verificador	Verifica la alineación de una actividad con los criterios de Contribución Sustancial y No Hacer Daño Significativo de la T-MAS	Actividad económica (proyecto u operación)
P+ (Pasaporte de Materiales y Activos Sostenibles)	Chile	Pasaporte de materiales	Registra atributos de circularidad, impacto ambiental y toxicidad de materiales y activos inmobiliarios	Producto - edificio - cartera de activos
Sello +GreenProduct	Chile	Sello de calificación (sin verificación de tercera parte)	Califica el desempeño de productos en seis atributos frente a líneas base	Producto

Iniciativa	País / región	Clasificación	Función principal	Nivel de aplicación
BAMB (Buildings As Material Banks)	Europa (UE)	Proyecto de I+D - marco conceptual y prototipo de pasaportes	Desarrolló la metodología y el prototipo de software de los pasaportes de materiales y el diseño reversible	Producto - edificio
Madaster	Europa (origen Países Bajos)	Pasaporte de materiales	Registra los materiales de un edificio a partir de modelos BIM y calcula su circularidad y valor residual	Edificio - cartera de activos
Excess Materials Exchange	Países Bajos	Plataforma de intercambio con pasaporte de recursos	Conecta materiales excedentes con opciones de reutilización de mayor valor	Material o producto - cadena de suministro
Building Material Scout	Alemania / Europa	Plataforma	Busca, evalúa y documenta productos de construcción según estándares de certificación (DGNB, LEED, BREEAM)	Producto - proyecto (documentación)
One Click LCA	Global (origen Finlandia)	Herramienta de cálculo (software de ACV y DAP)	Automatiza el Análisis de Ciclo de Vida y la generación de Declaraciones Ambientales de Producto	Producto - edificio - infraestructura
EC3 (Embodied Carbon in Construction Calculator)	EE. UU. (origen) / uso global	Herramienta de cálculo (base de datos de DAP y calculadora)	Calculadora gratuita que permite comparar y reducir el carbono incorporado de los materiales, a partir de DAP verificadas por terceros	Producto - proyecto (presupuesto o modelo BIM)
mindful MATERIALS	EE. UU. (origen) / uso global	Plataforma (base de datos abierta)	Agrega y estandariza información de salud humana y ambiental de productos bajo un lenguaje común (Common Materials Framework)	Producto

PLATAFORMAS Y HERRAMIENTAS SEGÚN SU NATURALEZA Y NIVEL DE APLICACIÓN

Iniciativas nacionales e internacionales para documentar, verificar y calcular atributos de sostenibilidad

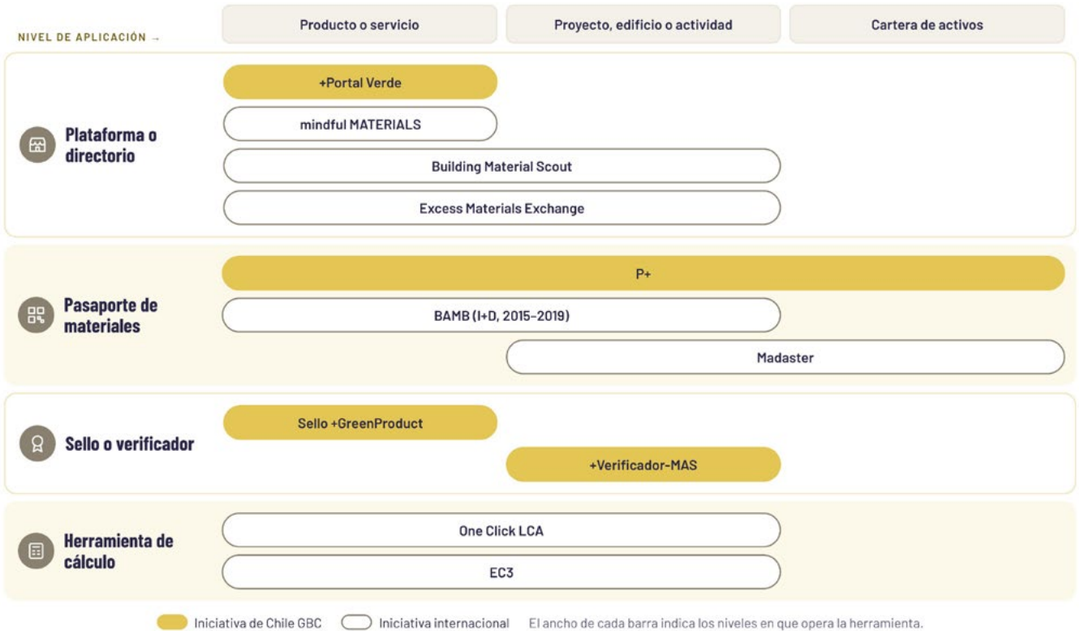


Figura 6.10. Plataformas y herramientas según su naturaleza y nivel de aplicación. Elaboración propia.

SOLUCIONES DE SECADO DE MANOS CONFIABLES Y SIN CONTACTO



XLERATOReco®
Alta velocidad. Sin calor.
500 Vatios.

XLERATOR®
Original. Patentado.
Sigue siendo el mejor.

ThinAir®
Montaje en superficie.
Perfil más delgado.

CUBIERTAS PERSONALIZADAS



BENEFICIOS DE LOS SECADORES DE MANOS DE ALTA VELOCIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EXCEL

- Solución higiénica y sin contacto para el secado de manos
- Ahorro de costos del 95 % en comparación con las toallas de papel
- Hecho en Estados Unidos® Certificado
- Reduce el mantenimiento de los baños, lo que libera más tiempo del personal
- Reduce la huella de carbono del secado de manos hasta en un 75 %
- 80 % menos consumo de energía que los secadores de manos convencionales



ACCESORIOS Y OPCIONES

- Boquilla de reducción de ruido de 1,1"
- Sistema de Filtración Electrostática HEPA
- Kit de empotrado
- Protectores de pared antimicrobianos
- Kit de adaptación del dispensador de toallas de papel XChanger®

Excel Dryer
Información del contacto:

Sybil Jandette
Business Development Manager
Latin America & Caribbean

+52 5530348713
sjandette@exceldryer.com

TU PRÓXIMO PROYECTO DE HOGAR PUEDE MARCAR LA DIFERENCIA

¿Vas a construir, renovar o mejorar tu hogar?

Descubre el Primer Catálogo de Productos Sostenibles de Sodimac, una herramienta digital para ayudar tanto a las familias como a los especialistas de la construcción a identificar productos con atributos de sostenibilidad verificados para sus proyectos.



Podrás encontrar soluciones que promueven el uso eficiente de agua y energía, incorporan materiales reciclados o contribuyen a crear espacios interiores más saludables, entre otros beneficios.

Hoy, **Sodimac** cuenta con más de **10.100 productos sostenibles,** disponibles para acompañarte en cada etapa de tu proyecto.
Elige con más información.
Construye un mejor hogar para hoy y para el futuro.

Escanea el código QR y accede al catálogo

SODIMAC IMPULSA LA COMPRA RESPONSABLE CON SU PRIMER CATÁLOGO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES

Con el objetivo de facilitar decisiones de compra más informadas y promover hogares más sustentables, Sodimac lanzó su Primer Catálogo de Productos Sostenibles, una herramienta digital que permite identificar de manera simple y transparente productos con atributos ambientales y sociales verificados.

¿CÓMO SURGIÓ?

La iniciativa nació en respuesta al creciente interés de familias y profesionales de la construcción por incorporar criterios de sostenibilidad en sus proyectos de construcción, renovación o mejoramiento del hogar. Sin embargo, muchas veces les resulta difícil distinguir los productos con beneficios comprobados de aquellos que solo presentan declaraciones generales de sustentabilidad.

¿DÓNDE ESTÁ DISPONIBLE Y EN QUÉ CONSISTE?

Disponible en Sodimac.com, el catálogo reúne y clasifica una amplia oferta de soluciones para el hogar y la construcción según atributos que pueden verificarse durante su fabricación, uso o al final de su vida útil.

Cada producto incluido cuenta con criterios de sostenibilidad acreditados mediante certificaciones, estándares reconocidos, documentación técnica u otros antecedentes verificables.

El sistema se basa en seis criterios: producción sustentable, eficiencia energética, eficiencia hídrica, hogar saludable, circularidad y reciclaje, y comercio inclusivo.

BENEFICIOS

La herramienta permite que las familias y especialistas de la construcción incorporen variables de sostenibilidad en sus decisiones de compra junto con aspectos tradicionales como calidad, desempeño y precio, sin necesidad de contar con conocimientos especializados en esta materia.

Al cierre de agosto de 2026, Sodimac disponía de más de 10.100 productos sostenibles, consolidando una de las ofertas más amplias del sector para el hogar y la construcción. La amplitud de esta oferta refleja el trabajo sistemático que la compañía viene desarrollando desde hace años para impulsar la disponibilidad de productos con atributos de sostenibilidad en el mercado.

GRAN VARIEDAD DE CATEGORÍAS

El catálogo reúne distintas categorías de productos divididos en dos ámbitos: en el mundo de la construcción y para el cliente hogar.

Construcción y materiales sustentables. Incluye soluciones para obras, edificaciones y renovaciones, principalmente asociadas a los criterios de producción sustentable, hogar saludable -como las bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOC)- y circularidad. Se contemplan maderas, puertas y ventanas, materiales de construcción, ferretería, electricidad, herramientas, pisos, pinturas y productos para baños y cocinas, entre otros.

Eficiencia y equipamiento del hogar. Reúne productos vinculados al uso cotidiano y la habitabilidad, asociados principalmente al consumo eficiente de energía y agua, el comercio inclusivo y el hogar saludable. Abarca artículos para aire libre, aseo y organización, electrodomésticos, iluminación, decoración, jardín y mascotas, menaje y muebles, entre otros.

¿CÓMO SE IDENTIFICAN LOS ATRIBUTOS?

En Sodimac.com, la ficha de cada producto muestra el criterio de sostenibilidad que cumple. Su descripción incorpora una imagen que explica el atributo y, durante la navegación, una etiqueta facilita su identificación.

CLAVES DEL NUEVO CATÁLOGO

- Información respaldada con evidencia técnica.
- Más de 10.100 productos sostenibles diferentes identificados y clasificados.
- Acceso simple y digital a través de Sodimac.com.
- Herramienta útil tanto para especialistas de la construcción como para clientes hogar.
- Promueve decisiones de compra informadas y responsables.
- Refuerza el liderazgo de Sodimac en sostenibilidad aplicada al hogar y la construcción.



Los pinos certificados son parte de la oferta de artículos con producción sustentable de Sodimac.



Las ventanas termopanel ayudan a mantener la temperatura interior y a reducir el consumo de energía.



Ampolletas LED: iluminan con un menor consumo de electricidad y ofrecen una larga vida útil.



Una grifería eficiente permite importantes ahorros de agua en las tareas diarias del hogar.



Las composteras permiten aprovechar los residuos orgánicos del hogar para producir abono y devolver nutrientes a la tierra.



Este mulch, fabricado a partir de residuos de madera de la operación de Sodimac, conserva la humedad de las plantas y reduce la necesidad de riego.

CAPÍTULO

07

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN Y SU VÍNCULO CON MATERIALES

7. SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN Y SU VÍNCULO CON MATERIALES

¿Qué son los sistemas de certificación?

La construcción sostenible busca diseñar, construir y operar edificaciones e infraestructuras que minimicen sus impactos ambientales, promuevan el bienestar de las personas y generen valor económico a lo largo de todo su ciclo de vida. En este contexto, los sistemas de certificación son herramientas que permiten evaluar, medir y verificar el desempeño sostenible de los proyectos mediante criterios objetivos y reconocidos internacionalmente.

Estos sistemas establecen un conjunto de requisitos e indicadores para analizar aspectos como la eficiencia energética, la gestión del agua, la reducción de emisiones de carbono, la calidad del ambiente interior, la selección responsable de materiales y la gestión de residuos. Al aplicar metodologías de evaluación estandarizadas, facilitan la comparación entre proyectos y entregan un marco claro para la mejora continua.

En las últimas décadas, certificaciones como LEED®, EDGE®, WELL® y CES han impulsado la adopción de prácticas más sostenibles en la industria de la construcción. Gracias a ellas, desarrolladores, diseñadores, constructores y propietarios pueden demostrar de manera verificable el desempeño ambiental y social de sus proyectos.

La relación entre los sistemas de certificación y la construcción sostenible es directa: mientras la sostenibilidad constituye el objetivo, las certificaciones proporcionan la metodología para medir el avance hacia él y permiten transformar conceptos generales en acciones concretas, indicadores cuantificables y resultados verificables (Figura 7.1). Además de contribuir a reducir los impactos ambientales, promueven beneficios como una mayor eficiencia operacional, menores costos de operación, mejor confort y salud de los ocupantes, valorización de los activos inmobiliarios y fortalecimiento de la reputación corporativa y de los compromisos ESG de las organizaciones.

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La sostenibilidad es el objeto: las certificaciones aportan la metodología para medir y verificar el avance



Figura 7.1. Sistemas de certificación y su vínculo con la construcción sostenible. Elaboración propia.

El rol de los materiales en los sistemas de certificación

La elección de materiales no es un aspecto secundario para los sistemas de certificación de edificaciones e infraestructura, sino una decisión estratégica que repercute simultáneamente en múltiples dimensiones evaluadas por estos sistemas: **la huella de carbono y el consumo energético asociados a su fabricación y transporte, la calidad del aire interior y la salud de los usuarios según las emisiones y compuestos que contienen, la durabilidad y el desempeño técnico de las edificaciones, la posibilidad de reutilización o reciclaje al final de su vida útil, y su contribución a las economías locales**. En este sentido, los materiales funcionan como un punto de convergencia entre criterios ambientales, sociales y de desempeño técnico, lo que explica por qué prácticamente ningún sistema de certificación prescinde de establecer requisitos, créditos o lineamientos específicos relacionados con ellos.

Estos criterios abordan la selección, la transparencia y el desempeño ambiental de los materiales, con un enfoque que ha evolucionado desde la evaluación de atributos individuales hacia una visión integral basada en el análisis de ciclo de vida (ACV) y la economía circular. El siguiente cuadro resume los ámbitos en que los sistemas de certificación evalúan los materiales; en la sección 7.3 se cuantifica su peso en cada sistema.

Ámbito	Qué evalúa
Declaración y transparencia ambiental	Productos con documentación verificable de su desempeño ambiental, como las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), que cuantifican los impactos del ciclo de vida de los materiales.
Reducción de emisiones de carbono	Selección de productos con menores emisiones de gases de efecto invernadero y optimización del diseño para reducir la intensidad de carbono de los proyectos; el carbono incorporado es un criterio cada vez más relevante.
Uso eficiente de recursos	Materiales con contenido reciclado, materias primas renovables o estrategias de reutilización, que contribuyen a conservar los recursos naturales y a reducir los residuos.
Salud y bienestar de las personas	Impactos de los materiales en la salud humana: productos con bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), libres de sustancias peligrosas o con certificaciones de salud y transparencia.
Circularidad y gestión de residuos	Capacidad de reutilizar, reciclar o recuperar los materiales al final de su vida útil, en línea con la transición hacia modelos de economía circular.

Fuente: elaboración propia.

En este capítulo se revisan las principales certificaciones utilizadas a nivel internacional —LEED®, WELL®, Envision®, SITES®, Minergie® y EDGE®— y nacional —CES, en sus versiones Edificios de Uso Público, Hospitales, Aeropuertos e Inmobiliario—, con una breve explicación de su enfoque y alcance (Figura 7.2). Para cada una se presentan cuadros que identifican los requerimientos asociados a atributos de los materiales y, al final, una síntesis comparativa.

El objetivo es entregar una visión integral que facilite la comparación entre marcos de referencia y apoye la toma de decisiones en el diseño, la construcción y la gestión de proyectos, incorporando estrategias de especificación y adquisición de materiales, productos y soluciones con atributos sostenibles. Como se señaló en el capítulo 6, los productos no se certifican por sí mismos: aportan a los requerimientos que el proyecto debe acreditar. Por eso, la evidencia descrita en el capítulo 3 —DAP, ecoetiquetas, ensayos y fichas técnicas— es la base para documentar esos aportes.

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN REVISADOS EN ESTE CAPÍTULO

Administrador, ámbito, estructura de evaluación y forma en que cada sistema aborda los materiales

Sistema y administrador	Ámbito	Estructura de evaluación	Niveles	Cómo aborda los materiales
CERTIFICACIONES INTERNACIONALES				
LEED® U.S. Green Building Council (EE. UU.); certifica GBCI	Edificios: diseño y construcción, interiores y operación; también barrios y ciudades	Prerrequisitos obligatorios y créditos con puntaje (v4, v4.1 y v5)	Certified · Silver · Gold · Platinum	Categoría Materiales y Recursos, más requisitos en Sitios, Agua, Energía y Calidad del Ambiente Interior
WELL® International WELL Building Institute (EE. UU.)	Edificios y espacios interiores, con foco en la salud y el bienestar de las personas	Precondiciones y optimizaciones, con verificación de desempeño en sitio	Bronze · Silver · Gold · Platinum	Concepto Materials (X01–X13): restricción de sustancias, COV, transparencia y prácticas laborales justas
Envision® Institute for Sustainable Infrastructure (EE. UU.)	Proyectos de infraestructura: transporte, agua, energía y obras públicas	Créditos con niveles de logro; no utiliza prerrequisitos	Verified · Silver · Gold · Platinum	Asignación de Recursos (RA1.1 a RA1.6) y carbono incorporado neto (CR1.1)
SITES® GBCI (EE. UU.); desarrollado por ASLA, Lady Bird Johnson Wildflower Center y U.S. Botanic Garden	Sitios y paisajes: parques, plazas, campus, espacios abiertos y entorno de edificios	18 prerrequisitos y 48 créditos; 200 puntos	Certified (70) · Silver (85) · Gold (100) · Platinum (135)	Sección 5: 1 prerrequisito y 9 créditos; además isla de calor y residuos de construcción
Minergie® Asociación Minergie (Suiza); en Chile, EBP Chile	Viviendas, oficinas y edificios educativos nuevos: eficiencia energética, confort y salud	Todos los requisitos obligatorios y al menos un tercio de los electivos	Etiqueta Minergie	Huella de carbono, materiales renovables regionales, desmontaje y espacios interiores sanos (A7 a A9)
EDGE® Corporación Financiera Internacional (IFC), Grupo Banco Mundial	Edificios residenciales y comerciales, con foco en mercados emergentes	Cálculo en la aplicación EDGE frente a un caso base local	EDGE Certified (≥ 20 % en energía, agua y carbono incorporado) · Advanced · Zero Carbon	11 medidas de eficiencia de materiales (MEM01 a MEM11) evaluadas por carbono incorporado
CERTIFICACIÓN NACIONAL				
CES Instituto de la Construcción (Chile, 2014)	Edificios de uso público (v1.2), hospitales y aeropuertos; versión Inmobiliario en desarrollo	Requerimientos obligatorios y voluntarios; 100 puntos (mínimo 30)	Certificado (30) · Destacada (55) · Sobresaliente (70)	DAP, residuos y COV en todas las versiones; carbono contenido y circularidad en Aeropuertos e Inmobiliario

Figura 7.2. Sistemas de certificación revisados en este capítulo.

7.1 CERTIFICACIONES INTERNACIONALES

CERTIFICACIÓN LEED®

LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design, Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es un programa de certificación voluntario y consensuado para la edificación sustentable, que reconoce las mejores estrategias y prácticas de construcción. Fue creado en el año 2000 por el U.S. Green Building Council (USGBC), en conjunto con actores y profesionales de la industria de la construcción[1]. Hoy se apoya en voluntarios que participan en comités y grupos consultivos de todo el mundo, lo que asegura su aplicabilidad internacional, su rigurosidad y su relevancia en el mercado.

Su objetivo es mejorar la forma de diseñar, construir, operar y mantener las edificaciones, para disminuir los impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida y obtener espacios más saludables, seguros y confortables para ocupantes y trabajadores, a la vez que se reducen los costos de la fase de uso. Su valor radica en la verificación por un tercero independiente y en el uso de estándares exigentes, de modo que los proyectos certificados tengan un desempeño ambiental muy superior al de sus pares. Los proyectos suman puntaje sobre un máximo de 110 puntos y obtienen uno de cuatro niveles: Certified (40 a 49 puntos), Silver (50 a 59), Gold (60 a 79) o Platinum (80 o más).

Los siguientes cuadros sintetizan los prerrequisitos y créditos de LEED v4 que establecen requerimientos específicos para materiales, productos y servicios, en los sistemas de calificación Building Design and Construction (BD+C) y Building Operations and Maintenance (O+M)[2].

LEED v4 BD+C — Building Design and Construction

Aplica al diseño y la construcción de edificaciones nuevas o con renovaciones mayores; los requerimientos se orientan a las decisiones de especificación y selección de materiales y productos de construcción.

Categoría	Prerrequisito / Crédito	Requerimiento para materiales, productos y/o servicios
SS · Crédito	Reducción de Islas de Calor	Materiales de techumbre y de pavimentos con un Índice de Reflectancia Solar (SRI) mínimo, o su reemplazo por superficies vegetadas, cubiertas verdes o sistemas de sombra, para reducir el efecto de isla de calor.
WE · Prerrequisito	Reducción del Uso de Agua Interior	Artefactos sanitarios y griferías (inodoros, urinarios, duchas, llaves de lavamanos) con caudales y volúmenes de descarga que reduzcan el consumo de agua potable respecto de una línea base normativa.
WE · Crédito	Reducción del Uso de Agua Interior	Reducción adicional del consumo de agua mediante artefactos sanitarios y griferías de muy baja demanda o tecnologías sin agua, por sobre el umbral del prerrequisito.
WE · Prerrequisito	Reducción del Uso de Agua Exterior	Reducción del consumo de agua potable para riego mediante especies vegetales de bajo requerimiento hídrico y/o sistemas de riego eficientes (goteo, sensores, controladores climáticos).
WE · Crédito	Reducción del Uso de Agua Exterior	Reducción adicional del agua de riego, hasta eliminar el riego permanente, con plantas adaptadas al sitio y tecnologías de riego de alta eficiencia.
EA · Prerrequisito	Gestión Fundamental de Refrigerantes	Prohibición de refrigerantes a base de clorofluorocarbonos (CFC) en los sistemas y equipos de climatización y refrigeración (HVAC&R) del proyecto.
EA · Crédito	Gestión Mejorada de Refrigerantes	Equipos de climatización, refrigeración y protección contra incendios con refrigerantes de bajo o nulo potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO) y bajo potencial de calentamiento global (PCG), o sistemas sin refrigerantes.
MR · Prerrequisito	Almacenamiento y Recolección de Reciclables	Espacio accesible y de tamaño adecuado para el acopio y la recolección de los materiales reciclables generados en la operación (papel, cartón, vidrio, plásticos y metales, entre otros).
MR · Prerrequisito	Planificación de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición	Plan de gestión de residuos de obra que identifique al menos cinco materiales (estructurales y no estructurales) a desviar del relleno sanitario y del incinerador.
MR · Crédito	Reducción del Impacto del Ciclo de Vida del Edificio	Reutilización de edificaciones o elementos existentes, o un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) que demuestre una reducción del impacto ambiental de los materiales estructurales y de la envolvente respecto de un caso base.
MR · Crédito	Divulgación y Optimización de Productos de Construcción — Declaraciones Ambientales de Producto (DAP)	Productos con DAP que documenten sus impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida, priorizando aquellos con impactos comparativamente menores.

1 La certificación de los proyectos la realiza Green Business Certification Inc. (GBCI), organismo que también administra SITES y otros programas de certificación.
2 La norma ISO 14067:2018 reemplazó a la especificación técnica ISO/TS 14067:2013.

Categoría	Prerrequisito / Crédito	Requerimiento para materiales, productos y/o servicios
MR · Crédito	Divulgación y Optimización de Productos de Construcción — Origen de las Materias Primas	Productos cuyos fabricantes documenten y divulguen prácticas responsables de extracción y de cadena de suministro (extracción responsable, certificación de terceros).
MR · Crédito	Divulgación y Optimización de Productos de Construcción — Ingredientes de los Materiales	Productos que reporten el inventario químico de sus ingredientes (al menos hasta 0,1 % o 1.000 ppm) y que hayan sido optimizados para reducir sustancias peligrosas para la salud humana y el ambiente.
MR · Crédito	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición	Desvío del relleno sanitario de un porcentaje mínimo de los residuos de obra, mediante la reutilización, el reciclaje o la recuperación de flujos de materiales.
EQ · Crédito	Materiales de Baja Emisión	Límites de contenido y de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) para pinturas, adhesivos, selladores, revestimientos de piso, cielos, mobiliario y aislamiento, para proteger la calidad del aire interior.

Fuente: elaboración propia con base en USGBC, LEED v4 for Building Design and Construction.Nota: SS = Sitios Sostenibles; WE = Eficiencia en el Uso del Agua; EA = Energía y Atmósfera; MR = Materiales y Recursos; EQ = Calidad del Ambiente Interior.

LEED v4 O+M — Building Operations and Maintenance

Aplica a la operación y el mantenimiento continuo de edificios existentes; los requerimientos se orientan a las políticas y prácticas de compra de productos y a la gestión de residuos durante la fase de uso.

Categoría	Prerrequisito / Crédito	Requerimiento para materiales, productos y/o servicios
WE · Prerrequisito	Reducción del Uso de Agua Interior	Artefactos sanitarios y griferías instalados que cumplan caudales y volúmenes de descarga máximos respecto de una línea base normativa.
WE · Crédito	Reducción del Uso de Agua Interior	Reemplazo de artefactos sanitarios y griferías por modelos de muy baja demanda de agua.
WE · Prerrequisito	Reducción del Uso de Agua Exterior	Paisajismo y riego que reduzcan el consumo de agua potable mediante especies de bajo requerimiento hídrico y/o equipos de riego eficientes.
WE · Crédito	Reducción del Uso de Agua Exterior	Reducción adicional del agua de riego mediante la actualización de la vegetación y de la tecnología de riego.
EA · Prerrequisito	Gestión Fundamental de Refrigerantes	Prohibición de refrigerantes a base de CFC en los equipos de climatización y refrigeración del edificio en operación.
EA · Crédito	Gestión Mejorada de Refrigerantes	Refrigerantes de bajo o nulo PAO y bajo PCG en los equipos en operación, o su reemplazo progresivo.
MR · Prerrequisito	Política de Compras y Residuos Permanente	Política de compras ambientalmente preferibles que cubra al menos las cinco categorías de consumibles más adquiridas y las lámparas, y procedimientos para el manejo seguro de residuos sólidos, pilas y lámparas.
MR · Crédito	Compras — Permanente	Compra sostenida y continua de productos permanentes (papel, tóner, pilas, mobiliario) con contenido reciclado, certificación forestal, origen biobasado o DAP.
MR · Crédito	Compras — Lámparas	Reducción del contenido promedio ponderado de mercurio de las lámparas adquiridas, por debajo de umbrales establecidos.
MR · Crédito	Compras — Mantenimiento de Instalaciones y Renovación	Materiales permanentes (pisos, mobiliario, aislamiento, cielos) para mantenimiento o renovaciones menores con contenido reciclado, DAP, origen responsable o bajas emisiones.
MR · Crédito	Gestión de Residuos Sólidos — Permanente	Programa continuo de gestión de residuos, con auditorías periódicas, para desviar del relleno sanitario un porcentaje de los residuos de la operación.
MR · Crédito	Gestión de Residuos Sólidos — Mantenimiento de Instalaciones y Renovación	Gestión y desvío del relleno sanitario de los residuos de mantenimiento, reparación o renovaciones menores.
EQ · Crédito	Materiales de Baja Emisión	Criterios de emisión y contenido de COV para los productos adquiridos durante la operación (pinturas, adhesivos, selladores, mobiliario).

Fuente: elaboración propia con base en USGBC, LEED v4 for Building Design and Construction. Nota: SS = Sitios Sostenibles; WE = Eficiencia en el Uso del Agua; EA = Energía y Atmósfera; MR = Materiales y Recursos; EQ = Calidad del Ambiente Interior.

LEED v5

LEED v5, la versión más reciente, lanzada en 2025, representa un avance significativo en la forma de abordar la sostenibilidad: organiza sus requisitos en tres áreas de impacto —descarbonización, calidad de vida, y conservación y restauración ecológica— y pone el énfasis en la primera[3]. Además, incorpora de forma explícita la resiliencia: con el prerrequisito de Evaluación de Resiliencia Climática (IPp1), los proyectos deben analizar riesgos como eventos climáticos extremos, escasez hídrica, aumento de las temperaturas o interrupciones energéticas, y su efecto en la operación futura del edificio. La categoría Materiales y Recursos se reorganizó con foco en la cuantificación y reducción del carbono incorporado, la reutilización de materiales y una selección de productos basada en atributos ponderados (Figura 7.3). El siguiente cuadro sintetiza sus prerrequisitos y créditos en LEED v5 BD+C: Nueva Construcción.

Categoría	Prerrequisito / Crédito	Requerimiento para materiales, productos y/o servicios
MR · Prerrequisito	Planificación para Operaciones Cero Residuos	Áreas dedicadas al acopio y la recolección de reciclables —incluidos orgánicos, papel, cartón, vidrio, plásticos y metales—, el manejo seguro de pilas, lámparas con mercurio y residuos electrónicos, y entrega de antecedentes a los operadores para cumplir metas de prevención y reciclaje.
MR · Prerrequisito	Cuantificación y Evaluación del Carbono Incorporado	Cálculo del potencial de calentamiento global (PCG) de los principales materiales de estructura, envolvente y pavimentos exteriores (hormigón, asfalto, albañilería, acero estructural, aislamiento, aluminio, madera estructural, revestimientos, vidrio), identificación de los tres mayores contribuyentes de carbono incorporado y documentación de las estrategias evaluadas para reducirlo.
MR · Crédito (1–3 puntos)	Reutilización de Edificaciones y Materiales	Mantención de la estructura y la envolvente existentes (20 %, 35 % o 50 % de la superficie del proyecto) y/o reutilización en obra de materiales como alfombras, cielos, mobiliario y tabiques interiores, a partir de una evaluación de oportunidades de reutilización.
MR · Crédito (hasta 6 puntos)	Reducción del Carbono Incorporado	Reducción del carbono incorporado mediante tres opciones: ACV de todo el edificio, reducción basada en DAP a nivel de proyecto, o reducción focalizada en los materiales de estructura, envolvente y pavimentos identificados en el prerrequisito, comparando su desempeño con líneas base de referencia.
MR · Crédito (hasta 2 puntos)	Materiales de Baja Emisión	Productos que cumplan límites de emisión de COV mediante ensayos (CDPH v1.2-2017); se elimina el requisito previo de límites de contenido de COV.
MR · Crédito (hasta 5 puntos)	Selección y Adquisición de Productos de Construcción	Modelo ponderado que exige que categorías completas de productos (por ejemplo, materiales de baja emisión o artefactos sanitarios) cumplan umbrales mínimos; atributos como DAP, HPD, etiquetas Declare y certificación Cradle to Cradle funcionan como multiplicadores del puntaje[4].
MR · Crédito (hasta 2 puntos)	Desviación de Residuos de Construcción y Demolición	Plan de gestión de residuos e informe final. Otorga 1 punto por desviar al menos 50 % de los residuos, con al menos 10 % de lo desviado recuperado o separado en origen y enviado a recicladores de un solo material, y 2 puntos por 75 % y 25 %, respectivamente; los materiales recuperados para reutilización cuentan al 200 %.

Fuente: elaboración propia con base en USGBC, LEED v5 for Building Design and Construction (2025).

Nota: MR = Materiales y Recursos. La categoría MR de LEED v5 incorporó la cuantificación y reducción del carbono incorporado en reemplazo del crédito de reducción del impacto del ciclo de vida de LEED v4, trasladó Materiales de Baja Emisión desde la categoría EQ y reemplazó el conteo de productos de la Divulgación y Optimización de Productos de Construcción por un modelo ponderado por categoría de producto. Puntajes para Nueva Construcción.

3 La descarbonización concentra cerca del 50 % de los créditos, y la calidad de vida y la conservación ecológica, alrededor del 25 % cada una (UL Solutions, s. f.).
4 El marco de evaluación de este crédito se alinea con el Common Materials Framework de mindful MATERIALS, descrito en el capítulo 6.

DE LEED® V4 A LEED® V5: CAMBIOS EN MATERIALES Y RECURSOS

Correspondencia entre los requisitos de materiales de ambas versiones para nueva construcción

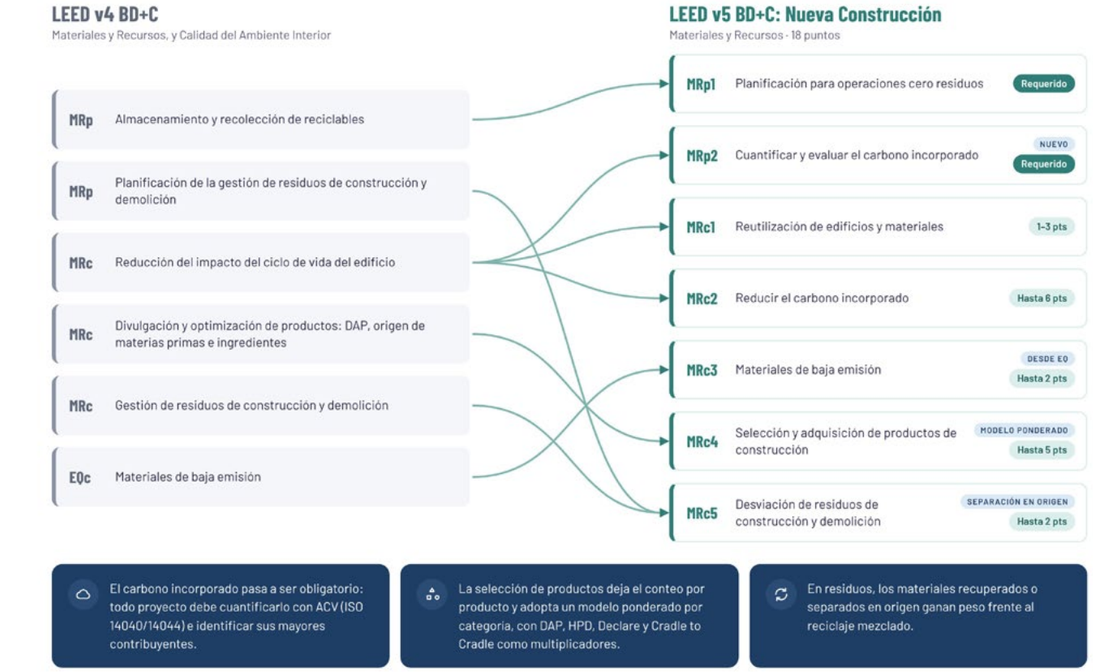


Figura 7.3. De LEED v4 a LEED v5: cambios en Materiales y Recursos. Elaboración propia a partir de USGBC (2013 y 2025).

CERTIFICACIÓN WELL®

El WELL Building Standard®, del International WELL Building Institute (IWBI), es un estándar basado en el desempeño que combina las mejores prácticas de diseño y construcción con intervenciones en salud y bienestar respaldadas por evidencia. Su cumplimiento exige presentar la documentación de diseño y demostrar un desempeño adecuado en criterios medibles, mediante pruebas en sitio. Es aplicable a todo tipo de edificios y ayuda a los equipos de proyecto a comprender mejor la relación entre el entorno construido y la salud humana.

En WELL, los materiales y productos son una categoría clave para reducir la exposición a sustancias tóxicas. Su vínculo se basa en la restricción de químicos nocivos, la transparencia de los componentes y el control de acabados, mobiliario y superficies. El siguiente cuadro sintetiza las precondiciones y optimizaciones del concepto Materials de WELL v2.

Concepto / Tipo	Precondición/ Optimización	Requerimiento para materiales y/o productos
Materials · Precondición	Restricción de Materiales (Material Restrictions) — X01	Restricción del asbesto, el mercurio y el plomo en los materiales y productos de nueva instalación, como aislaciones, cielos, pisos y lámparas.
Materials · Precondición	Gestión de Materiales Peligrosos Interiores (Interior Hazardous Materials Management) — X02	Evaluación, abatimiento y gestión en el lugar de los materiales interiores que contengan asbesto, pintura con plomo y bifenilos policlorados (PCB).
Materials · Precondición	Gestión de CCA y Plomo (CCA and Lead Management) — X03	Gestión de los riesgos de exposición al arseniato de cobre cromado (CCA) en estructuras de madera existentes y al plomo en suelos, juegos infantiles y pasto sintético.
Materials · Optimización	Remediación del Sitio (Site Remediation) — X04	Evaluación ambiental del sitio y, si corresponde, la remediación de suelos o aguas subterráneas contaminadas antes de la construcción.
Materials · Optimización	Restricciones Mejoradas de Materiales (Enhanced Material Restrictions) — X05	Proporción de mobiliario, carpintería, artefactos y productos eléctricos o electrónicos que cumpla restricciones ampliadas sobre sustancias peligrosas, organizadas por tipo de producto.
Materials · Optimización	Restricciones de COV (VOC Restrictions) — X06	Límites de emisión y de contenido de compuestos orgánicos volátiles para pinturas, adhesivos, selladores, pisos, aislamiento y mobiliario.

Concepto / Tipo	Precondición/ Optimización	Requerimiento para materiales y/o productos
Materials · Optimización	Transparencia de Materiales (Materials Transparency) —X07	Especificación de un número mínimo de productos con DAP, Declaraciones de Producto Saludable (HPD) u otros programas equivalentes (por ejemplo, BIFMA LEVEL).
Materials · Optimización	Optimización de Materiales (Materials Optimization) — X08	Productos verificados que evitan o reducen sustancias químicas de preocupación más allá de las restricciones básicas, mediante programas reconocidos de optimización.
Materials · Optimización	Gestión de Residuos (Waste Management) — X09	Plan de gestión para separar, almacenar y retirar en forma segura los residuos peligrosos de la operación, como pilas, plaguicidas, lámparas y equipos con mercurio, y residuos electrónicos.
Materials · Optimización	Gestión de Plagas y Uso de Plaguicidas (Pest Management and Pesticide Use) — X10	Restricción de plaguicidas de mayor peligrosidad y promoción del manejo integrado de plagas con productos de menor riesgo.
Materials · Optimización	Productos y Protocolos de Limpieza (Cleaning Products and Protocols) — X11	Productos de limpieza y desinfección de baja toxicidad y certificados, con protocolos que incluyan la capacitación del personal.
Materials · Optimización (beta)	Prácticas Laborales Justas en Productos de Construcción (Fair Labor in Building Products) — X13	Selección de productos de fabricantes que acreditan el pago de un salario digno (al menos cinco fabricantes) o cuyos productos y materias primas, como cemento, acero o cobre, cuentan con certificaciones de prácticas laborales justas (al menos diez productos).

Fuente: elaboración propia con base en International WELL Building Institute (IWBI), The WELL Building Standard v2, Q2 2025. **Nota:** *el concepto Materials incluye además la característica X12, Reducción de Contacto (Contact Reduction), orientada a disminuir las superficies de contacto frecuente; X13 está en versión beta y exige un formulario adicional de retroalimentación. Fuera de este concepto, el concepto Air mantiene requerimientos indirectamente vinculados a materiales, como la calidad del aire posconstrucción.*

Sinergias entre LEED® y WELL®

Los proyectos que postulan a ambos sistemas pueden usar créditos LEED® para cumplir características de WELL®, según los documentos de equivalencia (crosswalks) publicados por IWBI y USGBC[5]. En materiales, las sinergias se concentran en la salud de las personas: en LEED® v4, el crédito de Ingredientes de los Materiales equivale a las características de ingredientes divulgados (X07.1) y de restricciones químicas mejoradas (X08.1), y el crédito de Materiales de Baja Emisión equivale a las restricciones de COV (X06.1 y X06.2). En LEED v5, el crédito de Materiales de Baja Emisión permite cumplir X06 según el puntaje obtenido (Figura 7.4). En cambio, los créditos de DAP y de residuos de construcción de LEED® no figuran en estos documentos de equivalencia.

SINERGIAS ENTRE LEED® Y WELL® EN MATERIALES

Créditos LEED® que permiten cumplir características de concepto Materiales de WELL® v2



Figura 7.4. Sinergias entre LEE®D y WELL® en materiales. Elaboración propia a partir de IWBI y USGBC, crosswalks LEED® v4 + WELL® v2 (2021) y LEED v5 BD+C + WELL® v2 (2025).

5 Disponibles en https://www.usgbc.org/leed-tools/crosswalks. Para usarlos, el límite del proyecto LEED debe abarcar completamente el del proyecto WELL, y se debe presentar el informe final o la planilla de puntaje de LEED.

CERTIFICACIÓN ENVISION®

Envision es un marco de evaluación desarrollado por el Institute for Sustainable Infrastructure (ISI), que ayuda a los profesionales de la infraestructura a planificar, diseñar y ejecutar proyectos más sostenibles. Es una herramienta de toma de decisiones que permite a propietarios, ingenieros, diseñadores, arquitectos, planificadores, contratistas y otras partes interesadas evaluar proyectos mediante una amplia gama de indicadores o «créditos», que abordan las dimensiones ambientales, sociales y económicas de la sostenibilidad para impulsar un cambio sistémico.

El siguiente cuadro sintetiza los principales indicadores de Envision relacionados con materiales: el uso de materiales reciclados y regionales, la reducción de residuos y del carbono incorporado, y el diseño para la deconstrucción, con metas de desempeño que consideran el ciclo de vida de los insumos.

Categoría / Tipo	Crédito	Requerimiento para materiales y/o productos
RA — Materials · Crédito	Usar Materiales Reciclados (Use Recycled Materials) — RA1.2	Materiales con contenido reciclado (preconsumo y/o posconsumo) o reutilizados de estructuras existentes, en un porcentaje del total de materiales.
RA — Materials · Crédito	Usar Materiales Regionales (Use Regional Materials) — RA1.3	Materiales extraídos, procesados y fabricados dentro de una distancia definida del sitio, lo que reduce las emisiones del transporte y apoya la economía regional.
RA — Materials · Crédito	Desviar Residuos de los Rellenos Sanitarios (Divert Waste From Landfills) — RA1.4	Desvío del relleno sanitario de un porcentaje de los residuos de construcción y operación, mediante reutilización, reciclaje u otras estrategias de recuperación.
RA — Materials · Crédito	Reducir el Material Excavado Retirado del Sitio (Reduce Excavated Materials Taken Off Site) — RA1.5	Minimización del suelo y el material excavado que sale del sitio, favoreciendo su reutilización en rellenos, nivelaciones o paisajismo.
RA — Materials · Crédito	Facilitar la Deconstrucción y el Reciclaje (Provide for Deconstruction and Recycling) — RA1.6	Diseño considerando el futuro desmontaje, con materiales, conexiones y sistemas que faciliten la recuperación y el reciclaje de componentes.
CR — Climate and Resilience · Crédito	Reducir el Carbono Incorporado Neto (Reduce Net Embodied Carbon) — CR1.1	Cuantificación y reducción del carbono incorporado de los principales materiales respecto de una línea base, con mayor puntaje a medida que aumenta la reducción (hasta 50 % o más).

Fuente: elaboración propia con base en Institute for Sustainable Infrastructure (ISI), Envision Rating System, versión 3 **Nota:** *RA = Resource Allocation (Asignación de Recursos); CR = Climate and Resilience (Clima y Resiliencia). Envision no utiliza prerrequisitos: todos sus créditos son optativos y aportan puntaje según niveles de logro (Improved, Enhanced, Superior, Conserving y Restorative).*

CERTIFICACIÓN SITES®

SITES® (Sustainable SITES Initiative) es un sistema de calificación y certificación para el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento sostenibles de sitios y paisajes. Fue desarrollado por la Fundación de la American Society of Landscape Architects (ASLA), el Lady Bird Johnson Wildflower Center de la Universidad de Texas en Austin y el Jardín Botánico de los Estados Unidos, y hoy lo administra GBCI[6]. Su marco son los **servicios ecosistémicos**: a diferencia de los edificios, los paisajes construidos y la infraestructura verde pueden proteger e incluso regenerar los sistemas naturales y los beneficios que entregan, como la captura de carbono, la filtración del aire y del agua o la regulación del clima.

Aplica a proyectos nuevos y a renovaciones importantes de sitios existentes, con o sin edificios: parques y espacios abiertos, plazas y paseos peatonales, áreas comerciales y campus corporativos, conjuntos residenciales, y campus educativos e institucionales, con una superficie mínima de 186 m^2 [7]. Al 2025, más de 400 proyectos participaban en el programa en más de 25 países, entre ellos Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú y Uruguay[8].

SITES v2 es un sistema de 200 puntos organizado en 10 secciones, con 18 prerrequisitos y 48 créditos que abarcan desde el contexto del sitio y la evaluación previa al diseño hasta la construcción, la operación y el mantenimiento, la educación y la innovación. Tiene cuatro niveles de certificación: Certified (70 puntos), Silver (85), Gold (100) y Platinum (135). LEED evalúa el edificio y el terreno en que se ubica, mientras que SITES evalúa todo el sitio excepto el edificio, por lo que ambos sistemas son complementarios.

La Sección 5, Diseño del sitio: Selección de materiales, parte de la premisa de que la selección y el uso de los materiales afectan los servicios ecosistémicos tanto en el sitio como en todos los lugares donde el material existe a lo largo de su ciclo de vida. El siguiente cuadro sintetiza los prerrequisitos y créditos de SITES v2 con requerimientos para materiales y productos.

Sección / Tipo	Prerrequisito / Crédito	Requerimiento para materiales y/o productos
Suelo y vegetación · Crédito (4 puntos)	Reducir el Efecto de Isla de Calor Urbana — C4.9	Combinación de sombra vegetal, techos de alta reflectancia, cubiertas vegetadas, pavimentos con reflectancia solar (SR) de al menos 0,33 al instalarse (o 0,28 a los tres años) o pavimentos abiertos, según una fórmula que cubre la superficie pavimentada y de techos.
Materiales · Prerrequisito	Eliminar el Uso de Madera de Especies Arbóreas Amenazadas — P5.1	Prohibición de uso de madera de especies listadas en los Apéndices I y II de CITES o en la Lista Roja de la UICN (extinta en estado silvestre, en peligro crítico o en peligro), tanto en productos instalados como en madera temporal de obra (moldajes, pallets, andamios), salvo que cuente con certificación forestal de tercera parte.
Materiales · Crédito (2–4 puntos)	Mantener Estructuras y Pavimentos Existentes — C5.2	Conservación en su forma original del 10 %, 20 % o 30 % de la superficie construida existente en el sitio.
Materiales · Crédito (3–4 puntos)	Diseñar para la Adaptabilidad y el Desmontaje — C5.3	Ensambles o productos diseñados para el desmontaje y la reutilización, con conexiones reversibles, que representen el 30 % o el 60 % del costo de materiales (sin plantas, rocas ni suelos).
Materiales · Crédito (3–4 puntos)	Reutilizar Materiales y Plantas Recuperados — C5.4	Materiales recuperados, incluidas las plantas, que representen el 10 % o el 20 % del costo total de materiales.
Materiales · Crédito (3–4 puntos)	Usar Materiales con Contenido Reciclado — C5.5	Contenido reciclado (posconsumo más la mitad del preconsumo) que alcance el 20 % o el 40 % del costo de materiales; por ejemplo, hormigón triturado como base, asfalto con árido reciclado o acero de alto contenido reciclado.
Materiales · Crédito (3–5 puntos)	Usar Materiales Regionales — C5.6	Materiales regionales que representen el 30 %, 60 % o 90 % del costo de materiales, según distancias máximas: 80 km para suelos, compost, mulch, rocas y áridos; 402 km para plantas, y 805 km para los demás materiales.
Materiales · Crédito (1–5 puntos)	Apoyar la Extracción Responsable de Materias Primas — C5.7	Materiales que provengan de proveedores con reportes GRI y declaración de sostenibilidad o que cumplan criterios de extracción responsable, como madera certificada FSC o reportes de sostenibilidad verificados por terceros.
Materiales · Crédito (1–5 puntos)	Apoyar la Transparencia y una Química más Segura — C5.8	Materiales de fabricantes con inventario químico y declaración de peligros, o con evaluaciones de peligro químico como GreenScreen, que representen el 5 % del costo de materiales en categorías como pinturas, adhesivos, membranas, tuberías, iluminación y superficies sintéticas.
Materiales · Crédito (1–5 puntos)	Apoyar la Sostenibilidad en la Fabricación de Materiales — C5.9	Materiales que representen el 25 % del costo y provengan de fabricantes que reporten bajo GRI, publiquen un ACV o una DAP, o fijen metas de reducción de 25 % en cinco años, o que logren al menos tres de cinco mejoras en emisiones, gases de efecto invernadero, energía, energías renovables y agua potable.

6 La versión vigente es SITES v2 (2014), desarrollada a partir de las Guidelines and Performance Benchmarks de 2009 y de un programa piloto de dos años con más de 160 proyectos. El sistema y su planilla de puntaje están disponibles en español.
7 Equivale a 2.000 pies cuadrados; no hay un tamaño máximo.
8 Módulo 2: Sustainable Sites Initiative, material de capacitación (2025), a partir de datos de sustainablesites.org.

Sección / Tipo	Prerrequisito / Crédito	Requerimiento para materiales y/o productos
Materiales · Crédito (1–5 puntos)	Apoyar la Sostenibilidad en la Producción de Plantas — C5.10	El 80 % de las plantas, el césped y las semillas provenientes de productores que divulguen o logren al menos seis de diez prácticas sostenibles, como menor uso de agua potable, sustratos sin turba, manejo integrado de plagas y energía renovable.
Construcción · Crédito (3–4 puntos)	Desviar Materiales de Construcción y Demolición — C7.5	Plan de gestión de residuos de obra y desvío del relleno sanitario del 50 % o el 75 % de los materiales estructurales, y del 95 % de los materiales viales y de infraestructura.
Construcción · Crédito (3–4 puntos)	Desviar Vegetación, Rocas y Suelos Reutilizables — C7.6	Conservación del 100% de los materiales de despeje del terreno, para su uso a menos de 80 km del sitio o en el propio sitio.
Operación y mantenimiento · Prerrequisito	Proveer Almacenamiento y Recolección de Reciclables — P8.2	Estudio de los flujos de residuos reciclables en exteriores (papel, vidrio, plásticos y metales) y contenedores de reciclaje junto a todos los basureros.

Fuente: elaboración propia con base en Green Business Certification Inc. (GBCI), SITES v2 Rating System (2014).

Varios créditos de materiales de SITES se pueden documentar una sola vez si el proyecto también postula a LEED (Figura 7.5). Por ejemplo, los créditos de Divulgación y Optimización de Productos de LEED v4 otorgan automáticamente los créditos de extracción responsable, química más segura y fabricación sostenible de SITES, y el crédito de isla de calor es intercambiable entre ambos sistemas.

SINERGIAS ENTRE SITES® Y LEED® EN MATERIALES

Créditos de materiales que se pueden documentar una sola vez para ambos sistemas

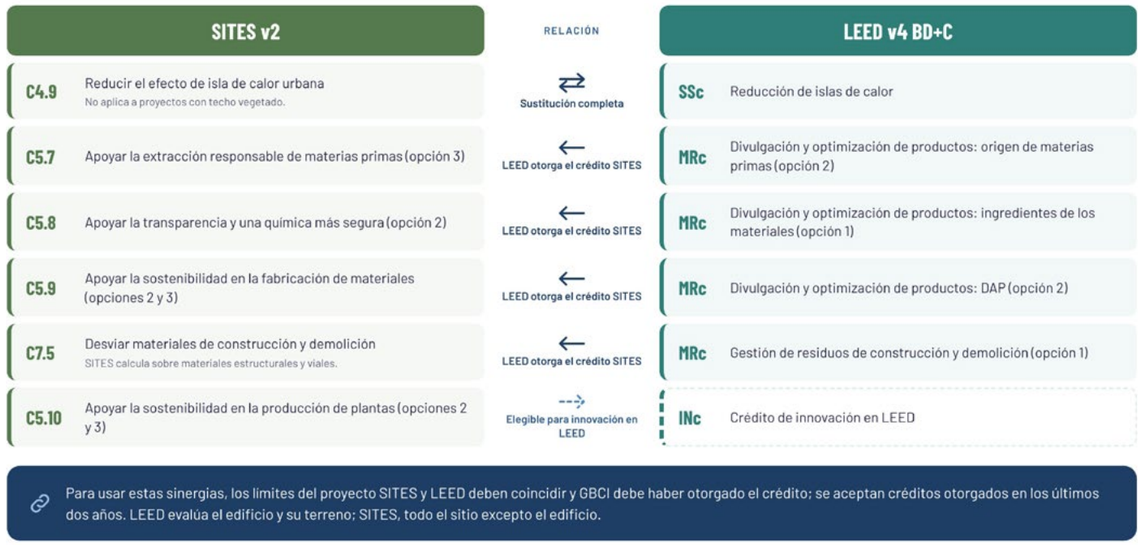


Figura 7.5. Sinergias entre SITES y LEED en materiales. Elaboración propia a partir de GBCI, Synergies between SITES & LEED (2016).

CERTIFICACIÓN MINERGIE®

MINERGIE® Construir mejor, vivir mejor.

Minergie es un estándar suizo para edificaciones sostenibles y de alta calidad, adaptado al mercado chileno[9], que aporta una definición precisa de una construcción sana y energéticamente eficiente, además de requisitos para la envolvente y las tecnologías de la edificación.

Las construcciones certificadas Minergie se calefaccionan y/o climatizan sin combustibles fósiles, son ecológicas y proporcionan un espacio de vida confortable o un entorno de trabajo superior: aseguran protección contra temperaturas altas o bajas, una excelente calidad del aire y el control del ruido, sin sacrificar la luz natural. Minergie mejora la seguridad de la inversión gracias a indicaciones concretas, soluciones pragmáticas y un seguimiento de la calidad desde la planificación hasta la ejecución; una vez terminada la obra, la etiqueta protegida contribuye a conservar el valor de la edificación en el tiempo.

Minergie Chile se aplica a viviendas, oficinas y edificios educativos nuevos. Para certificarse, una edificación debe cumplir todos los requisitos obligatorios y al menos un tercio de los electivos aplicables. El siguiente cuadro sintetiza los criterios de Minergie vinculados con materiales, centrados en tres aspectos: la reducción de la huella de carbono, el uso preferente de materiales renovables regionales y la garantía de espacios interiores saludables, como complemento a su foco principal en la eficiencia energética.

Capítulo / Tipo	Requisito	Requerimiento para materiales y/o productos
A — Arquitectura · Obligatorio	Reducción de la Huella de Carbono — A7	Cálculo de la huella de carbono de la edificación en la operación y en la construcción (carbono incorporado de las etapas A1 a A3 en los elementos de mayor relevancia), priorización de materiales y productos regionales (del país o a menos de 500 km) cuando sean de calidad equivalente, y madera certificada de origen sostenible (al menos el 80 % del volumen, FSC o equivalente). Por ahora, el cálculo busca establecer una línea base para fijar valores límite en futuras versiones.
A — Arquitectura · Electivo	Materiales Renovables Regionales como Estructura Principal — A7.a	Estructura soportante sobre el nivel de terreno y envolvente (muros exteriores y techos) compuestas en al menos un 70 % por materiales renovables regionales.
A — Arquitectura · Electivo	Materiales Renovables Regionales como Materiales Principales No Estructurales — A7.b	Sistemas constructivos no estructurales, terminaciones, armarios y mobiliario fijo hechos en al menos un 70 % con materiales renovables regionales.
A — Arquitectura · Electivo	Facilidad de Reemplazo — A7.c	Materiales o piezas de desgaste rápido que puedan reemplazarse fácilmente, sin destruir los materiales vecinos de mayor duración.
A — Arquitectura · Electivo	Facilidad de Desmontaje — A7.d	Fijaciones desmontables y mecánicas (sin pegamento), que permitan sustituir, reforzar o reutilizar los elementos sin dañar los componentes colindantes.
A — Arquitectura · Electivo	Elementos Constructivos Expuestos a la Lluvia sin Metales Pesados — A8.b	Prohibición de materiales con metales pesados sin recubrimiento (plomo, cobre, zinc-titanio bruto, acero galvanizado y acero) en componentes expuestos a la lluvia, como techos, fachadas y bordes de ventanas, salvo excepciones acotadas.
A — Arquitectura · Electivo	Sin Protección Química contra Raíces en Láminas de Estanqueidad — A8.c	Prohibición de protecciones químicas contra raíces en las láminas impermeabilizantes de techos planos o de elementos bajo terreno.
A — Arquitectura · Obligatorio	Espacios Interiores más Sanos — A9	Restricción de pinturas con plomo; madera tratada con CCA o con productos en base a SBX; pinturas y barnices con alto contenido de solventes o COV; productos de madera con alto contenido de formaldehído en contacto con espacios interiores, y materiales que liberen fibras minerales respirables sin revestimiento completo.
A — Arquitectura · Electivo	Sin Biocidas en Espacios Interiores — A9.b	Prohibición, en espacios interiores acondicionados, de biocidas y productos de protección de la madera que los contengan.

Fuente: elaboración propia con base en el Reglamento Minergie® Chile, versión 2025.1 (EBP Chile, 2026), y la Guía de aplicación Minergie® LATAM, versión 2025.1 (Asociación Minergie, 2025).

9 La adaptación a Chile la desarrolló EBP Chile con la Asociación Minergie; los requisitos de este capítulo corresponden al Reglamento Minergie® Chile, versión 2025.1 (1 de mayo de 2026), que se aplica junto con la Guía de aplicación Minergie® LATAM, versión 2025.1.

CERTIFICACIÓN EDGE®

La certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) es un sistema creado por la Corporación Financiera Internacional (IFC), del Grupo Banco Mundial, para ofrecer una solución medible y creíble que demuestre el argumento comercial de la construcción sustentable y movilice inversión, especialmente en países en desarrollo[10] .

EDGE incluye una plataforma en línea, la EDGE App, que calcula de forma prescriptiva los costos y ahorros a partir de datos climáticos y de costos de la ciudad donde se ubica el proyecto, de patrones de consumo y de algoritmos que predicen su desempeño.

EDGE no otorga créditos ni prerrequisitos individuales: calcula el ahorro logrado a partir de las especificaciones de once Medidas de Eficiencia de Materiales (MEM) y, en su versión 3, evalúa su carbono incorporado (potencial de calentamiento global) con un enfoque de ACV «de la cuna a la puerta» (extracción, transporte y fabricación). El siguiente cuadro sintetiza dichas medidas.

Elemento	Medida de eficiencia de materiales	Requerimiento para materiales y/o productos
Pisos · Medida	Construcción del Piso Inferior — MEM01	Especificación de tipo, espesor y refuerzo de la losa de piso inferior, favoreciendo sistemas con menor carbono incorporado que la losa de referencia (por ejemplo, hormigón con escoria granulada de alto horno o cenizas volantes, losas aligeradas o de madera).
Pisos · Medida	Construcción de Pisos Intermedios — MEM02	Especificación de tipo y espesor de las losas de entrepiso, priorizando sistemas con menor carbono incorporado que la losa de hormigón armado de referencia.
Pisos · Medida	Terminación de Piso — MEM03	Especificación de revestimiento de piso (cerámica, vinilo, piedra, alfombra, madera, entre otros) y su espesor, favoreciendo terminaciones con menor carbono incorporado.
Techumbre · Medida	Construcción de la Techumbre — MEM04	Especificación de tipo, espesor y refuerzo de la techumbre, priorizando sistemas (tejas, cubiertas metálicas o losas de hormigón con adiciones) con menor carbono incorporado.
Muros · Medida	Muros Exteriores — MEM05	Especificación de tipo y espesor de los muros exteriores (ladrillo, bloques de hormigón, paneles prefabricados, tierra compactada, entre otros), priorizando menor carbono incorporado.
Muros · Medida	Muros Interiores — MEM06	Especificación de tipo y espesor de la tabiquería, priorizando materiales con menor carbono incorporado.
Ventanas · Medida	Marcos de Ventanas — MEM07	Especificación del material de los marcos (aluminio, acero, madera, PVC, entre otros), priorizando menor carbono incorporado.
Ventanas · Medida	Vidriado de Ventanas — MEM08	Especificación del tipo de vidriado exterior (simple, doble o triple) y su espesor, evaluando el carbono incorporado de la superficie vidriada.
Aislación · Medida	Aislación de la Techumbre — MEM09	Especificación del tipo y espesor del aislante de techumbre, priorizando materiales con menor carbono incorporado (por ejemplo, celulosa o corcho frente a espumas plásticas).
Aislación · Medida	Aislación de Muros — MEM10	Especificación del tipo y espesor del aislante de los muros exteriores, priorizando menor carbono incorporado.
Aislación · Medida	Aislación de Piso — MEM11	Especificación del tipo y espesor del aislante del piso inferior, priorizando menor carbono incorporado.

Fuente: elaboración propia con base en IFC, EDGE User Guide, Part 5 – Material Measures, versión 3.

Nota: MEM = Material Efficiency Measure. Para cada medida se selecciona la especificación predominante (y, si supera el 10 % de la superficie, una segunda especificación) desde una base de datos regionalizada; la aplicación calcula automáticamente el ahorro de carbono incorporado respecto del caso base local.

10 Para certificarse (EDGE Certified), un proyecto debe lograr al menos 20 % de ahorro en energía, agua y carbono incorporado en materiales respecto del caso base; EDGE Advanced exige, además, 40 % de ahorro de energía en sitio, y EDGE Zero Carbon, 100 % de energía renovable o compensaciones (IFC, 2026).

Polpaico®
Transformamos el diseño de nuestro hormigón para liderar la construcción sostenible
NOS ATRAVEMOS A CONSTRUIR UN MUNDO SOSTENIBLE
HormiHBI · HormiECO · HormiPURIFICA
Polpaico® | SOMOS PARTE DE POLPAICO® SOLUCIONES

7.2 CERTIFICACIONES NACIONALES

CERTIFICACIÓN CES

La Certificación Edificio Sustentable (CES) permite evaluar, calificar y certificar el comportamiento ambiental de los edificios en Chile, sin distinguir si su administración o propiedad es pública o privada. Fue creada en 2014 y la administra el Instituto de la Construcción, con la participación formal de instituciones públicas y privadas[11].

Hoy opera como una familia de versiones con una estructura común: variables desagregadas en requerimientos obligatorios y requerimientos voluntarios que entregan puntaje. Para certificarse, un edificio debe cumplir los obligatorios y obtener al menos 30 de 100 puntos, con tres niveles: Certificado (30 a 54,5 puntos), Certificación Destacada (55 a 69,5) y Certificación Sobresaliente (70 a 100). En este capítulo se revisan cuatro manuales: Edificios de Uso Público, versión 1.2 (diciembre de 2025); Hospitales (2017); Aeropuertos, versión 1.0, segunda edición (2026), e Inmobiliario, versión 1.0, aún en borrador (2026)[12].

CES EDIFICIOS DE USO PÚBLICO, VERSIÓN 1.2

Se aplica a edificios nuevos con destino educación, salud (salvo hospitales y clínicas), servicios, seguridad y social, y a edificios existentes que se mejoran en al menos el 50 % de su superficie regularmente ocupada[13]. La categoría Materiales y Residuos reúne la DAP, los residuos en la operación y la gestión de residuos en la construcción. En esta versión, el plan de gestión de residuos debe incluir los productos prioritarios de la Ley REP y verificar la presencia de materiales peligrosos, como el asbesto; la hermeticidad incorpora la permeabilidad de ventanas y la infiltración de aire medidas en terreno, y la innovación premia declarar el carbono incorporado del edificio[14]. Para el requerimiento de COV, el manual recomienda el Portal Verde de Chile GBC para seleccionar materiales[15].

Variable / Tipo	Requerimiento	Requerimiento para materiales y/o productos
ARQ. CAI · Voluntario (1 punto; 2 en educación y salud)	Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) — 3.2	Reducción de los COV de adhesivos y sellantes, pinturas y recubrimientos, pisos, revestimientos de muros y cielos, y maderas aglomeradas: por el tipo de material (base acuosa, mineral o sin urea-formaldehído), por límites de concentración por producto o por una reducción ponderada frente a los límites SCAQMD. La concentración puede acreditarse con ecoetiquetas tipo I o con DAP.
ARQ. Energía · Obligatorio	Transmitancia Térmica y Factor Solar Modificado — 5R	Valores máximos de transmitancia térmica (U) para muros, cubiertas, pisos y ventanas, y del factor solar modificado de los vidrios, según la zona climática; condiciona la especificación de aislantes, carpinterías y vidrios.
ARQ. Energía · Obligatorio y voluntario (3 puntos)	Hermeticidad de la Envolvente — 6R1, 6R2 y 6	Especificación de sellos según el tipo de unión, con protección UV en los de poliuretano expuestos, y prohibición de siliconas acéticas y sellos acrílicos en fachadas y cubiertas (6R1). El 6R2 exige la clase de permeabilidad al aire de puertas y ventanas (NCh3296 y NCh3297) y un ensayo de infiltración de la envolvente (NCh3295); su aplicación queda sujeta a que el MINVU habilite su obligatoriedad.
ARQ. M&R · Voluntario (3 puntos)	Declaración Ambiental de Productos (DAP) — 8	Instalación de productos con DAP (ISO 14025) en siete categorías constructivas: 3 puntos con 15 o más productos en al menos cuatro categorías y 2 puntos con menos productos en al menos tres; alternativamente, 2 puntos si las DAP cubren el 20 % del presupuesto de materiales. Las facturas deben coincidir con las DAP.
ARQ. M&R · Voluntario (2 puntos)	Residuos en Operación — 9	Puntos limpios o contenedores para separar papel y cartón, plásticos, metales, vidrio, envases de cartón para bebidas, electrónicos, residuos peligrosos y no reciclables, dimensionados para el volumen semanal generado.
CONST. M&R · Obligatorio y voluntario (2 puntos)	Gestión de Residuos de Construcción — 10R1, 10R2 y 10	Plan de gestión basado en la NCh3562 que incluya los productos prioritarios de la Ley REP y la verificación de materiales peligrosos, con registro mensual (10R1), e informe de los residuos generados en m^3/m^2 (10R2). El voluntario premia separar, controlar y reciclar al menos el 50 % del volumen retirado (20 % si solo se reciclan materiales de construcción).
INST. Energía · Obligatorio	Climatización y Agua Caliente Sanitaria — 16R1	Espesores mínimos de aislación en cañerías y ductos de distribución de calor y frío.
INST. Agua · Obligatorio y voluntario (hasta 6 puntos)	Sistemas de Agua Potable — 20R y 20.1	Reducción del 20 % del consumo de agua potable mediante artefactos sanitarios y griferías eficientes; el voluntario premia reducciones mayores (6 puntos en las zonas A a D y 3 en las zonas E a I).
INN · Voluntario adicional (3 puntos)	Carbono Incorporado — 24.1, opción 1	Declaración de las toneladas de CO^2eq del diseño y la construcción según la EN 15978 (módulos A1 a A5), con datos de DAP conforme a la EN 15804+A2, mediante una planilla de cálculo o herramientas como One Click LCA, DesignBuilder, Ubakus o ECO-SAI.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto de la Construcción, Manual de Evaluación y Calificación CES, Edificios de Uso Público, versión 1.2 (2025).

Nota: ARQ = arquitectura; CONST = construcción; INST = instalaciones; CAI = calidad del ambiente interior; M&R = materiales y residuos; INN = innovación. El puntaje de innovación es adicional a los 100 puntos.

CES HOSPITALES

Es la versión para edificios de salud de media y alta complejidad, públicos o privados. Se estructura en 23 variables, con 14 requerimientos obligatorios y 27 voluntarios[16]. En materiales, a diferencia de las demás versiones, premia declarar la energía y el agua incorporadas en los materiales estructurales —hormigón, acero, madera y albañilería— mediante ecoetiquetas tipo I o DAP, y mantener la estructura de edificios existentes:

Variable / Tipo	Requerimiento	Requerimiento para materiales y/o productos
ARQ. CAI · Voluntario (3 puntos)	Concentración de COV — 2	Reducción de los COV de los cinco grupos de materiales interiores aplicados en obra: 3 puntos si cumplen los cinco grupos o si la concentración ponderada baja al menos 40%, con puntajes menores para niveles inferiores.
ARQ. Energía · Obligatorio y voluntario (4 puntos)	Hermeticidad de la Envolvente — 5R y 5	Sellos exteriores en carpinterías y pasos de instalaciones, sin siliconas acéticas ni sellos acrílicos en fachadas y cubiertas; el voluntario premia la baja infiltración de la envolvente y la permeabilidad al aire de las ventanas.
ARQ. Energía · Voluntario (4 puntos)	Energía Incorporada — 6	Declaración de la energía incorporada en la etapa de producto de las categorías de materiales estructurales, con ecoetiquetas tipo I o DAP que representen al menos el 80 % del material colocado. En edificios existentes, premia mantener el 25 %, 50 % o 100 % del sistema estructural. Recomienda declarar, además, el impacto en el cambio climático, en kg CO_2eq.
ARQ. Agua · Voluntario (1 punto)	Agua Incorporada — 8	Declaración del agua incorporada de la cuna al sitio de construcción de los materiales estructurales, con ecoetiquetas tipo I o DAP.
ARQ. Residuos · Voluntario (2 puntos)	Equipamiento para el Manejo de Residuos — 9	Equipamiento y elementos para separar los residuos durante la operación del edificio.
CONST. Residuos · Obligatorio y voluntario (puntaje adicional)	Manejo de Residuos durante la Construcción — 19R y 19	Cumplimiento del artículo 5.8.3 de la OGUC, con separación y control de residuos tóxicos y peligrosos; el voluntario premia separar, controlar y reciclar al menos el 50 % del volumen retirado, y sugiere la NCh3322 para estandarizar los colores de los contenedores.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto de la Construcción, Manual de Evaluación y Calificación CES, versión Hospitales (2017).

11 Entre ellas, el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Ministerio de Energía, la Cámara Chilena de la Construcción y el Colegio de Arquitectos de Chile.
12 CES cuenta, además, con la versión Edificios Existentes, para edificios que se mejoran en menos del 50 % de su superficie regularmente ocupada (Instituto de la Construcción, 2025).
13 Instituto de la Construcción (2025), Manual de Evaluación y Calificación CES, Edificios de Uso Público, versión 1.2.
14 CES había anunciado que, en una futura versión 2.0, las DAP serían necesarias para medir la huella de carbono de los edificios (CES, 2023). La opción de carbono incorporado de la versión 1.2 y las versiones Aeropuertos e Inmobiliario avanzan en esa dirección.
15 Instituto de la Construcción (2025), ficha ARQ.CAI 3.2. Ver el capítulo 6.
16 Instituto de la Construcción (2017), Manual de Evaluación y Calificación CES, versión Hospitales. La plataforma de CES informa, además, una versión Hospitales v1.1.

CES AEROPUERTOS

Desarrollada con la Dirección de Aeropuertos del Ministerio de Obras Públicas, adapta la certificación a los terminales y refugios de pasajeros, una infraestructura de alta complejidad técnica y gran consumo de recursos. Su primera edición es de junio de 2025 y, en marzo de 2026, el MOP la presentó como referencia para los nuevos terminales del país, entre ellos la ampliación del aeródromo de Puerto Natales, el terminal Teniente Marsh en la Antártica, el edificio de Mataveri en Rapa Nui y un tercer terminal de pasajeros en el aeropuerto de Santiago .

Organiza los requerimientos en siete categorías —calidad del ambiente interior, energía, agua, huella de carbono, economía circular, materiales y residuos, gestión e innovación— y destina 10 de los 100 puntos a la huella de carbono y otros 10 a la economía circular, más 6 puntos adicionales de innovación. Es la versión que más avanza en materiales: premia cuantificar el carbono contenido, especificar materiales con atributos circulares y diseñar para el desmontaje, y exige un plan de gestión de residuos con metas de valorización. Incorpora, además, la reutilización de aguas grises, el paisajismo xerófilo, la electromovilidad, el hidrógeno verde y la infraestructura verde y azul.

Variable / Tipo	Requerimiento	Requerimiento para materiales y/o productos
Emisiones · Voluntario (4 puntos)	Huella de Carbono Contenida — 13.2	Declaración de las toneladas de CO^2eq de los módulos A1 a A5 (EN 15978), con el potencial de calentamiento global de cada material tomado de su DAP (EN 15804+A2) y las cantidades del presupuesto oficial; el manual entrega factores de emisión para el transporte a obra.
EC/M&R · Voluntario (2 puntos)	Declaración Ambiental de Productos (DAP) — 14.1	Productos con DAP en siete categorías constructivas (escala de 10 a 20 o más productos, en tres a cinco categorías) o DAP que cubran entre el 1 % y el 10 % o más del presupuesto de materiales.
EC/M&R · Voluntario (2 puntos)	Materiales con Atributos Circulares — 14.2	Materiales permanentes con contenido reciclado o reutilizado (acreditado con ecoetiquetas tipo I, II o III, o DAP) o de fuentes renovables certificadas, como madera FSC, SFI o PEFC (CERTFOR), que representen entre el 15 % y más del 30 % de su masa. Los materiales deben ser no tóxicos ni peligrosos.
EC/M&R · Voluntario (3 puntos)	Diseño Modular y Plan de Desmontaje — 15.1	Diseño de entre el 30 % y más del 70 % de la superficie con una cuadrícula modular, dimensiones estándar y componentes prefabricados o desmontables, con referencia a la NCh3509/1.
EC/M&R · Obligatorio	Gestión de Residuos — 16R.1, 16R.2 y 16R.3	Medidas de control y mitigación de obra (artículo 5.8.3 de la OGUC), un plan de gestión de RCD conforme a la NCh3562:2019 con metas de valorización y gestores autorizados, la declaración de residuos en la ventanilla única del RETC (D.S. 1/2013) y la cuantificación de los residuos en m^3/m^2.
EC/M&R · Voluntario (3 puntos)	Separación, Control y Reciclaje de Residuos — 16.1	Valorización de los residuos de obra —reutilización, reciclaje de áridos y metales, entre otras vías— en línea con la Ley REP: 1 punto desde el 15 %, 2 desde el 30 % y 3 sobre el 70 % del total generado.
Energía · Obligatorio y voluntario (2 puntos)	Hermeticidad de la Envolvente — 6R.1 y 6.1	Especificación de sellos adecuados, sin siliconas acéticas ni sellos acrílicos en fachadas y cubiertas; el voluntario premia la baja infiltración de la envolvente y la permeabilidad al aire de las ventanas.
Gestión · Voluntario (1 punto)	Equipamiento para Gestión de Residuos — 18.4	Equipamiento para la separación y gestión de los residuos.
Innovación · Voluntario (hasta 3 puntos por estrategia)	Net Zero e Infraestructura Verde y Azul — 21 y 23	Estrategias de innovación como el carbono neto cero en la construcción y la operación, y las cubiertas y muros verdes que reduzcan al menos 25 % el efecto isla de calor.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto de la Construcción y Dirección de Aeropuertos del MOP, Manual de Evaluación y Calificación CES Aeropuertos, versión 1.0, segunda edición (2026).

Nota: EC/M&R = economía circular, materiales y residuos. Los puntajes corresponden al cuadro resumen del manual; en algunas fichas, la escala interna supera el puntaje indicado.

17 Ministerio de Obras Públicas (2026), citado por CPI Chile. Cerca del 50 % de los proyectos presentados a CES desde 2014 provienen del MOP. La segunda edición del manual se publicó en 2026.

CES INMOBILIARIO

Es la versión en desarrollo para edificios residenciales o de uso mixto de más de tres pisos. En diciembre de 2025, CES informó que la calibraba con proyectos piloto en Valparaíso, Santiago y Puerto Varas, y que trabajaba con BancoEstado para usar esos casos en un modelo de crédito verde para inmobiliarias y constructoras[18]. El borrador del manual mantiene el umbral de 30 puntos y los tres niveles de certificación, y organiza los requerimientos en ocho ámbitos, entre ellos la huella de carbono, la economía circular y la resiliencia[19]. En materiales, adapta al uso residencial los requerimientos de la versión 1.2 y de CES Aeropuertos:

Variable / Tipo	Requerimiento	Requerimiento para materiales y/o productos
CAI · Voluntario (1 punto)	Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) — 3.2	Cumplimiento de los criterios de bajo COV en cuatro de los cinco grupos de materiales interiores, o reducción ponderada de al menos 30 %; la concentración puede acreditarse con ecoetiquetas tipo I o DAP.
Energía · Obligatorio y voluntario (2 puntos)	Hermeticidad de la Envolvente — 6R y 6.1	Cumplimiento de la letra C del artículo 4.1.10 de la OGUC: clase máxima de infiltración de la envolvente por provincia, verificada con ensayo en terreno (NCh3295), y permeabilidad al aire de puertas y ventanas; donde no haya laboratorios inscritos, se admite especificar nueve soluciones de sellado. El voluntario premia infiltraciones inferiores a la clase exigida (2 puntos con una reducción de al menos 10 %).
Emisiones · Voluntario (3 puntos)	Huella de Carbono Contenida — 15.2	Declaración de las toneladas de CO_2eq de los módulos A1 a A5 (EN 15978), con datos de DAP conforme a la EN 15804+A2.
EC/M&R · Obligatorio	Gestión de Residuos — 16R.1 y 16R.2	Plan de gestión de RCD conforme a la NCh3562:2019, con los productos prioritarios de la Ley REP, la verificación de materiales peligrosos, metas de valorización, gestores autorizados y declaración en el RETC, y la cuantificación de los residuos en m^3/m^2.
EC/M&R · Voluntario (2 puntos)	Separación, Control y Reciclaje — 16.1	Separación, control y reciclaje de al menos el 50 % del volumen de residuos retirado (20 % si solo se reciclan materiales de construcción).
EC/M&R · Voluntario (1 punto)	Declaración Ambiental de Productos (DAP) — 17.1	Productos con DAP en al menos tres de siete categorías constructivas, o DAP que cubran el 20 % del presupuesto de materiales.
EC/M&R · Voluntario (1 punto)	Materiales con Atributos Circulares — 17.2	Más del 15 % de la masa de los materiales permanentes con contenido reciclado o reutilizado, o proveniente de fuentes renovables certificadas (FSC, SFI o PEFC/CERTFOR); los materiales deben ser no tóxicos ni peligrosos.
Gestión · Voluntario (1 punto)	Equipamiento para Gestión de Residuos en Operación — 20.3	Equipamiento para separar los residuos durante la operación del edificio.
Resiliencia · Voluntario (1 punto)	Reducción del Efecto Isla de Calor — 22.3	Reducción de al menos 25 % del efecto isla de calor con cubiertas frías o verdes, pavimentos permeables o de alta reflectancia y vegetación; para cubiertas, se toma como referencia un SRI mínimo de 82 en baja pendiente y de 39 en alta pendiente (ASTM E1980).

Fuente: elaboración propia con base en Instituto de la Construcción, Manual de Evaluación y Calificación CES Inmobiliario, versión 1.0, borrador (2026).

Nota: las fichas 15.2, 16R.1 y 17.1 indican su compatibilidad con la Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile, T-MAS (Ministerio de Hacienda, 2025).

18 Portal Innova (2025).
19 Instituto de la Construcción (2026), Manual de Evaluación y Calificación CES Inmobiliario, versión 1.0, borrador. Sus requerimientos y puntajes pueden cambiar en la versión definitiva.

7.3 SÍNTESIS COMPARATIVA

La Figura 7.6 resume cómo incorpora cada sistema los atributos de sostenibilidad de los materiales, a partir de los cuadros de este capítulo. Destacan tres tendencias:

- **El carbono incorporado se vuelve obligatorio**. LEED ®v5 exige cuantificarlo en todo proyecto, Minergie® pide calcular la huella de carbono de la construcción y EDGE® exige un ahorro mínimo de 20 % frente al caso base; en Chile, CES Aeropuertos y el borrador CES Inmobiliario premian cuantificar el carbono contenido. Esto aumenta la demanda de DAP verificadas y de líneas base de referencia (capítulos 1 y 3).
- **La salud de las personas depende de la química de los productos**. WELL® y Minergie® establecen restricciones obligatorias de sustancias peligrosas o COV, mientras que LEED®, SITES® y CES las incentivan mediante créditos.
- **La circularidad se juega en la obra y en el sitio.** Todos los sistemas, salvo Minergie® y EDGE®, abordan los residuos de construcción u operación, y Envision®, SITES®, Minergie® y CES Aeropuertos premian, además, el diseño para el desmontaje.

Para fabricantes y proveedores, la conclusión práctica es que una misma evidencia —una DAP verificada, una declaración de ingredientes o un ensayo de emisiones de COV— puede aportar simultáneamente a varios sistemas, lo que refuerza el valor de las plataformas descritas en el capítulo 6 para documentarla una sola vez.

ATRIBUTOS DE LOS MATERIALES EN LOS SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

Cómo incorpora cada sistema los atributos de sostenibilidad de materiales y productos, según los requisitos revisados en este capítulo

	LEED®	WELL®	Envision®	SITES®	Minergie®	EDGE®	CES
Carbono incorporado y ACV	●	—	◐	◐	●	●	◐
Declaraciones y transparencia (DAP, HPD)	◐	◐	—	◐	—	—	◐
Origen responsable de materias primas	◐	◐	◐	●	●	—	—
Reutilización y contenido reciclado	◐	—	◐	◐	—	—	—
Materiales locales o renovables	—	—	◐	◐	●	—	—
Emisiones de COV y calidad del aire interior	◐	◐	—	—	●	—	◐
Sustancias peligrosas y químicos de preocupación	◐	●	—	◐	●	—	—
Residuos de construcción y de operación	●	◐	◐	●	—	—	●
Desmontaje, durabilidad y adaptabilidad	—	—	◐	◐	◐	—	—
Desempeño de productos en agua, energía y reflectancia	●	—	—	◐	●	●	●

● Requisito obligatorio (prerrequisito, precondición o requisito mínimo) ◐ Crédito, optimización o requisito voluntario — No se aborda en los requisitos revisados

LEED combina LEED v4 BD+C y LEED v5 BD+C; CES corresponde a Edificios de Uso Público v1.2.

Figura 7.6. Atributos de los materiales en los sistemas de certificación. Elaboración propia a partir de los cuadros del capítulo 7.

Para dimensionar el peso de los materiales, se calculó la proporción de requerimientos de cada sistema cuyo objeto principal es un atributo de los materiales (Figuras 7.7 y 7.8). En promedio, 15 de cada 100 requerimientos de los siete sistemas evaluados abordan directamente estos atributos, con un rango que va de 9,5 % en WELL® v2 a 22,0 % en Minergie® Chile[20]. El carbono incorporado, la química de los productos y los residuos concentran dos tercios de esos requerimientos, aunque cada sistema tiene un perfil propio: WELL® se centra en la química, EDGE® en el carbono incorporado, SITES® en la circularidad y el origen, y las versiones de CES® en los residuos.

20 Los temas de agua y energía se excluyeron del cálculo, porque sus requerimientos dependen del desempeño de equipos, artefactos y sistemas, y no de atributos ambientales de los materiales. El total de cada sistema corresponde a sus prerrequisitos y créditos (LEED, SITES), precondiciones y optimizaciones (WELL v2 Q2 2025,

PESO DE LOS MATERIALES EN LOS SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

Proporción de requerimientos que abordan atributos de los materiales y temas que cubren



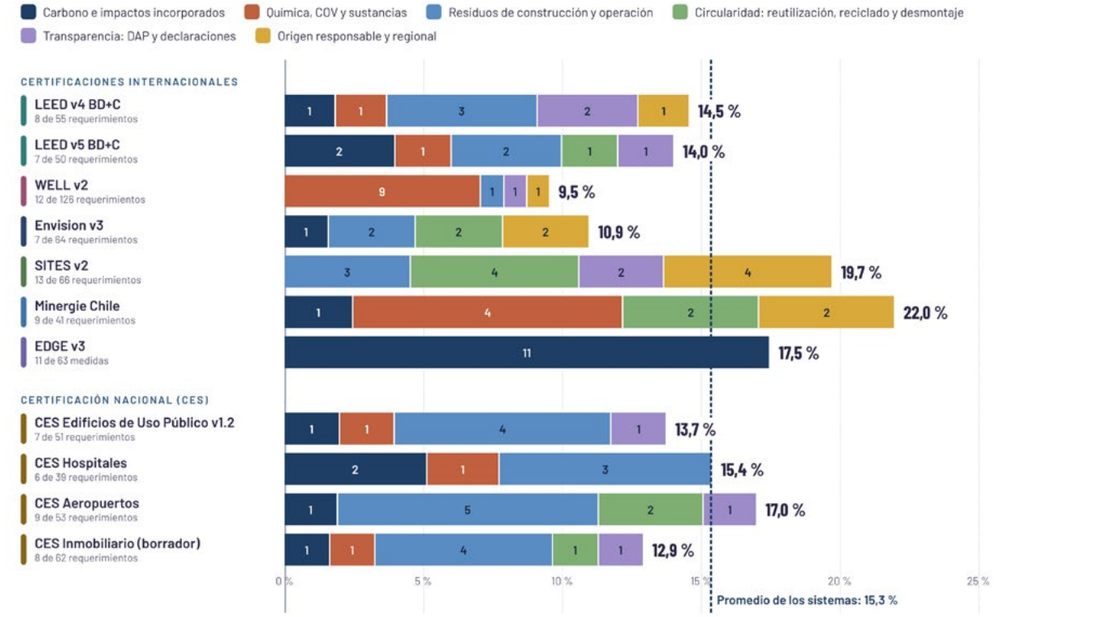
Promedio simple de LEED v5 BD+C, WELL v2, Envision v3, SITES v2, Minergie Chile, EDGE v3 y CES Edificios de Uso Público v1.2. Se contabilizan los requerimientos cuyo objeto principal es un atributo de los materiales. El total corresponde a prerrequisitos y créditos (LEED, SITES), precondiciones y optimizaciones (WELL v2 Q2 2025, incluidas las características beta y de innovación), requisitos obligatorios y electivos aplicables (Minergie Chile 2025.1), créditos (Envision), medidas (EDGE) y requerimientos obligatorios y voluntarios (CES, sin el Sello Plus Operación).

Nota: los temas de agua y energía se excluyeron del cálculo, porque sus requerimientos dependen del desempeño de equipos, artefactos y sistemas, y no de atributos ambientales de los materiales.

Figura 7.7. Peso de los materiales en los sistemas de certificación. Elaboración propia a partir de USGBC, CaGBC, IWBI, ISI, GBCI, Minergie, IFC e Instituto de la Construcción.

REQUERIMIENTOS QUE ABORDAN MATERIALES EN CADA SISTEMA

Porcentaje total de requerimientos de cada sistema y temas que cubren



Los números de cada segmento indican la cantidad de requerimientos por tema. Se contabilizan los requerimientos cuyo objeto principal es un atributo de los materiales. El total corresponde a prerrequisitos y créditos (LEED, SITES), precondiciones y optimizaciones (WELL v2 Q2 2025, incluidas las características beta y de innovación), requisitos obligatorios y electivos aplicables (Minergie Chile 2025.1), créditos (Envision), medidas (EDGE) y requerimientos obligatorios y voluntarios (CES, sin el Sello Plus Operación). El promedio considera una versión por sistema (LEED v5 y CES Edificios de Uso Público v1.2).

Nota: los temas de agua y energía se excluyeron del cálculo, porque sus requerimientos dependen del desempeño de equipos, artefactos y sistemas, y no de atributos ambientales de los materiales.

Figura 7.8. Requerimientos que abordan materiales en cada sistema de certificación. Elaboración propia a partir de USGBC, CaGBC, IWBI, ISI, GBCI, Minergie, IFC e Instituto de la Construcción.

Johnson Controls

YORK

La eficiencia de una edificación se construye desde adentro

Conozca nuestro catálogo completo de equipos HVAC

Soluciones HVAC que impulsan edificaciones más eficientes, confortables y sostenibles.

Nuestro portafolio de equipos de climatización se adapta a las necesidades de cada proyecto, combinando eficiencia energética, flexibilidad y alto desempeño.



Chillers modulares
YMAE: 35–140 TR de capacidad modular

Chillers enfriados por aire
YVAA: Compresores Tornillo con VSD de Alta Eficiencia

Chillers enfriados por agua
YMC²: Centrífugos con Rodamientos Magnéticos

Eficiencia energética | Flexibilidad | Confiabilidad

Síganos en redes sociales Johnson Controls América Latina

www.latam.johnsoncontrols.com

CAPÍTULO

08

PANORAMA REGULATORIO PARA MATERIALES Y PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

8. PANORAMA REGULATORIO PARA MATERIALES Y PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

El marco regulatorio que rige a los materiales y productos de construcción está experimentando una transformación acelerada a nivel global. Durante décadas, la regulación se concentró casi exclusivamente en la seguridad estructural, el comportamiento sísmico y el desempeño técnico de los materiales. Hoy, la urgencia climática y la presión sobre los recursos naturales han llevado a gobiernos y organismos de normalización a incorporar **exigencias de desempeño ambiental, huella de carbono, circularidad y resiliencia**, que comienzan a pasar del ámbito voluntario al obligatorio como condición para poner estos productos en el mercado.

Este capítulo presenta un panorama del marco regulatorio chileno vinculado a los materiales y productos de construcción, organizado en cinco temáticas, y de las principales tendencias internacionales y latinoamericanas que están redefiniendo qué significa «cumplir la norma» para un material o producto. Se complementa con el capítulo 7, que revisa cómo los sistemas de certificación —de carácter voluntario— abordan estos mismos atributos, y con el capítulo 3, que describe la evidencia con que se acreditan, como las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP).

¿Qué son los instrumentos regulatorios?

Los instrumentos regulatorios son documentos o mecanismos que establecen normas, principios, reglas o directrices que deben seguirse en un determinado ámbito. Pueden ser voluntarios o tener distintos niveles de obligatoriedad, y aplicarse a escala internacional, nacional o en una zona específica del territorio[1]. Entre ellos se distinguen las **leyes**, dictadas por el Congreso y de carácter obligatorio; los **reglamentos y decretos**, que desarrollan o complementan las leyes y son emitidos por el Poder Ejecutivo; las **resoluciones** de órganos administrativos; los **tratados y convenios internacionales**; las **políticas, estrategias y planes**, que fijan objetivos y metas para el Estado; las **normas técnicas**, aprobadas por consenso por un organismo reconocido, y las **guías y manuales**, que orientan el cumplimiento de normas y políticas públicas (Figura 8.1).

Un instrumento regulatorio se considera sostenible cuando integra el equilibrio entre las dimensiones ambiental, social y económica; busca la equidad intergeneracional; promueve el uso eficiente de los recursos naturales; fomenta la participación ciudadana; impulsa la innovación y una economía responsable y justa, y aplica los principios de precaución y prevención frente al cambio climático. En el entorno construido, estos instrumentos permiten establecer criterios claros para el diseño, la construcción y la operación de edificaciones y espacios públicos, y orientan la selección de materiales con menor impacto a lo largo de su ciclo de vida.

TIPOS DE INSTRUMENTOS REGULATORIOS Y GRADOS DE OBLIGATORIEDAD

Clasificación utilizada en este capítulo para el alcance de cada instrumento



Figura 8.1. Tipos de instrumentos regulatorios y grado de obligatoriedad. Elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y Diario Constitucional (s. f.).

1 Chile Green Building Council (Chile GBC) sistematizó estos conceptos y el levantamiento de instrumentos del sector en su Pocket Guide «Instrumentos regulatorios, sector construcción» (2025), principal fuente de este capítulo. Las Pocket Guides de Chile GBC están disponibles en su Portal Bibliográfico: https://www.chilegbc.cl/index.php?sec=documentos.

8.1 MARCO REGULATORIO EN CHILE

En Chile, la regulación de materiales y productos de construcción combina normativa técnica con exigencias legales que provienen de distintos ministerios y servicios del Estado. El Instituto Nacional de Normalización (INN) es el organismo encargado de elaborar las Normas Chilenas (NCh), mediante un proceso de consenso que incluye la consulta pública de cada proyecto de norma. **Las NCh son, por defecto, de aplicación voluntaria**: adquieren carácter vinculante cuando son declaradas Norma Chilena Oficial mediante decreto del ministerio respectivo[2] o cuando un reglamento —como la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)— o un acto administrativo las incorpora por referencia.

Los instrumentos regulatorios han adquirido un rol fundamental en la promoción del desarrollo sostenible en el país, especialmente frente a desafíos como la escasez hídrica, la contaminación atmosférica y la pérdida de biodiversidad. A través de su aplicación se fomenta el uso responsable del suelo, la gestión eficiente del agua y la energía, la reducción de residuos y la incorporación de materiales con atributos sostenibles.

El levantamiento de políticas públicas e instrumentos regulatorios para la construcción sostenible realizado por Chile GBC en 2025[3] muestra que la mayor parte de los instrumentos identificados corresponde a la categoría de **cambio climático y gestión del carbono (52 %)**, seguida por economía circular (18 %), biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza (15 %), eficiencia energética (8 %) y financiamiento (7 %). Por tipo, y sin considerar las normas técnicas, predominan los planes y políticas (30 %) y las estrategias (20 %), mientras que las leyes representan solo el 5 % del total (Figura 8.2).

INSTRUMENTOS REGULATORIOS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN CHILE

Resultados del levantamiento y sistematización de Chile GBC por categoría de sostenibilidad y tipo de instrumento

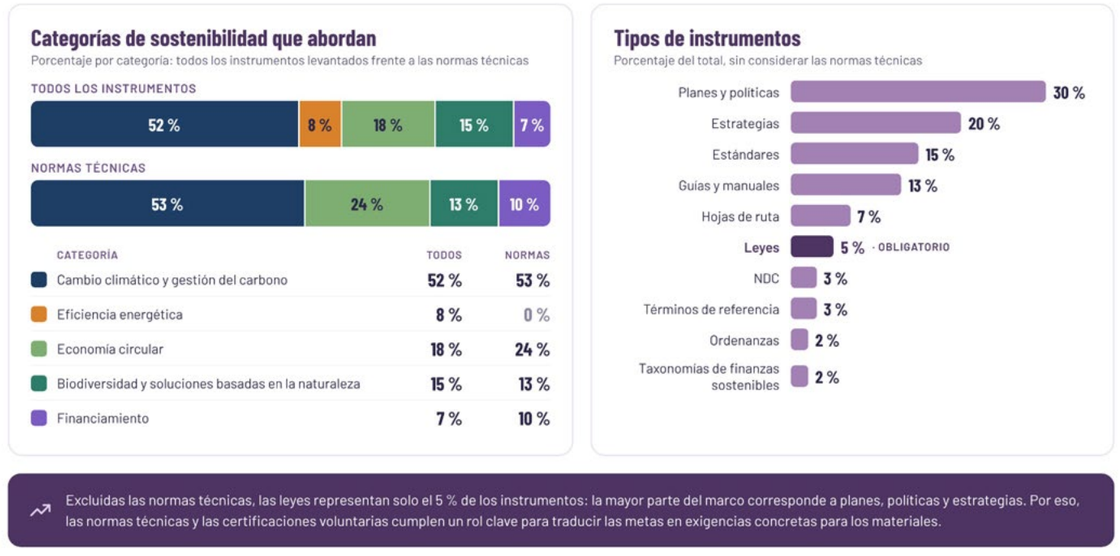


Figura 8.2. Instrumentos regulatorios del sector construcción en Chile, por categoría de sostenibilidad y tipo. Elaboración propia a partir de Chile GBC (2025).

A continuación se presenta un extracto de los instrumentos vinculados directa o indirectamente a materiales, productos y servicios de construcción, organizado en esas cinco temáticas. Para cada uno se indica la entidad responsable, su alcance y su relación con los materiales. El alcance se clasifica en cuatro categorías[4] (Figura 8.3):

- **Obligatorio:** exigible a proyectos, empresas o productos (leyes, reglamentos, OGUC y normas incorporadas por referencia).
- **Orientador:** políticas, estrategias y planes que fijan metas y obligaciones para los órganos del Estado, sin establecer exigencias directas a proyectos o productos.
- **Voluntario:** normas técnicas no oficializadas, estándares, guías y manuales de adopción voluntaria.
- **En elaboración:** proyectos de norma (prNCh) e instrumentos en consulta o en tramitación.

2 La Contraloría General de la República ha reconocido el carácter vinculante de las normas chilenas oficiales cuando han sido declaradas mediante decreto supremo publicado en el Diario Oficial. Del mismo modo, una NCh incluida en una resolución de calificación ambiental (RCA) pasa a ser exigible para el proyecto respectivo (Diario Constitucional, s. f.).
3 Este levantamiento actualiza el primer diagnóstico de políticas e instrumentos normativos del sector construcción publicado por Chile GBC en 2022.
4 Esta clasificación ajusta la de la Pocket Guide de Chile GBC (2025), que distingue entre instrumentos obligatorios y voluntarios, para diferenciar los instrumentos de planificación del Estado —como la NDC o la ECLP, que la Ley Marco de Cambio Climático hace obligatorios para los órganos del Estado— y los proyectos de norma, que aún no tienen efectos.

INSTRUMENTOS VINCULADOS A MATERIALES Y PRODUCTOS, POR TEMA Y ALCANCE

Extracto de instrumentos revisados en la sección 8.1

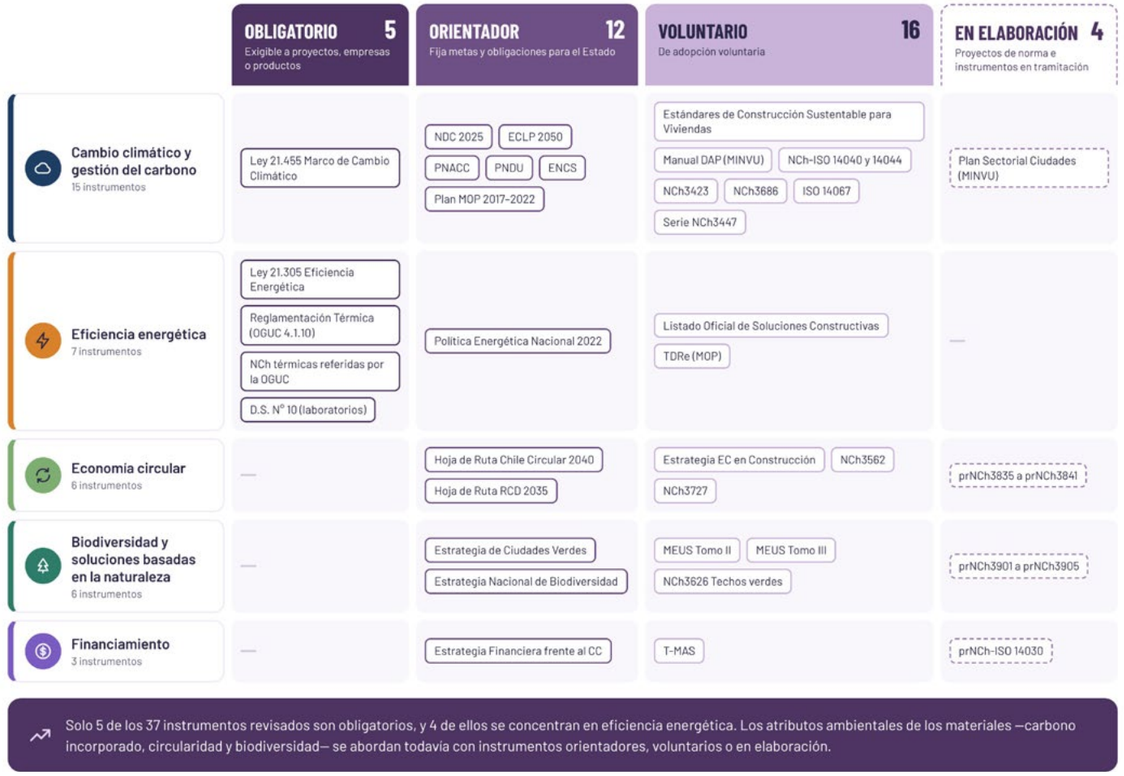


Figura 8.3. Instrumentos vinculados a materiales y productos, por tema y alcance. Elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y de las fuentes oficiales de cada instrumento.

CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL CARBONO

En Chile, el vínculo entre cambio climático, gestión del carbono y materiales de construcción se articula a través de un marco climático nacional que fija una meta país de largo plazo —la carbono neutralidad y la resiliencia a más tardar en 2050— y la traduce, mediante instrumentos de planificación sectorial, en medidas concretas para la edificación y la infraestructura. La **Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455, de 2022)** da rango legal a esa meta y establece como instrumentos de gestión la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y los planes sectoriales de mitigación y adaptación[5].

A diferencia de la normativa térmica, que regula directamente el desempeño del material o del edificio, este marco opera principalmente por la vía de metas de emisiones y presupuestos de carbono. La NDC presentada en 2025 compromete que las emisiones del país alcancen su máximo en 2025, un presupuesto de 480 $MtCO_2eq$ para el período 2031–2035 y un nivel de emisiones que no supere 90 $MtCO_2eq$ en 2035; además, incluye compromisos de economía circular para el sector construcción, que se detallan más adelante[6]. En paralelo, el sistema de normalización entrega la base metodológica para medir el impacto de los materiales: las normas de análisis de ciclo de vida (NCh-ISO 14040 y NCh-ISO 14044) y las reglas para elaborar DAP de productos y servicios de construcción (NCh3423 y NCh3686).

A continuación se detallan las principales políticas e instrumentos regulatorios vinculados a cambio climático y gestión del carbono.

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático (2022)	Ministerio del Medio Ambiente	Obligatorio	Meta de carbono neutralidad y resiliencia a 2050 y obligación de elaborar planes sectoriales de mitigación y adaptación, incluidos los de vivienda y urbanismo y de obras públicas.

5 La ECLP define presupuestos sectoriales de emisiones y lineamientos de largo plazo; los planes sectoriales de mitigación establecen las medidas para cumplirlos, y la NDC fija los compromisos del país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se actualizan cada cinco años.

6 Ministerio del Medio Ambiente (2025). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional 2025, compromiso de mitigación M1 y compromiso de economía circular M12. La NDC fue presentada ante Naciones Unidas en septiembre de 2025 (Meteored, 2025).

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), actualización 2025	Ministerio del Medio Ambiente; Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático (CMSyCC)	Orientador	Presupuestos de emisiones para 2020–2030 y 2031–2035; metas de valorización de residuos de construcción y demolición (RCD) y de oferta de materiales con atributos de circularidad.
Estrategia Climática de Largo Plazo 2050 (ECLP, 2021)	Ministerio del Medio Ambiente; CMSyCC	Orientador	Presupuestos sectoriales de emisiones y lineamientos de transición para los sectores productivos y los asentamientos humanos, con referencia a soluciones basadas en la naturaleza.
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (actualización 2025)	Ministerio del Medio Ambiente; CMSyCC	Orientador	Incorporación de la adaptación en los proyectos de inversión pública y reducción del riesgo de desastres en la infraestructura[7].
Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para Ciudades (2025–2030)	Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)	En elaboración	Implementación de la Reglamentación Térmica, renovación energética de viviendas y gestión de RCD; aprobado por el CMSyCC en diciembre de 2024, aún sin oficializar[8].
Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático (2017–2022)	Ministerio de Obras Públicas (MOP); Ministerio del Medio Ambiente	Orientador	Medición de la huella de carbono, eficiencia energética y confort ambiental en la edificación pública, incluida la Certificación Edificio Sustentable (CES).
Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014)	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano; MINVU	Orientador	Ámbito de equilibrio ambiental, con objetivos de gestión eficiente de los recursos naturales, la energía y los residuos en el desarrollo urbano.
Estrategia Nacional de Construcción Sustentable (2013–2020; actualización 2026–2050 en consulta)	MINVU, Ministerio del Medio Ambiente, MOP, Ministerio de Energía, Ministerio de Economía y Ministerio de Desarrollo Social y Familia	Orientador	Enfoque de ciclo de vida en edificación e infraestructura; la actualización incorpora ejes de economía circular, uso de materiales de bajo impacto y análisis de ciclo de vida[9].
Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile (2018)	MINVU, Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable	Voluntario	Categoría de materiales y residuos, con criterios de impacto ambiental de los productos y de gestión de residuos para viviendas nuevas y existentes.
Manual para la Implementación de Declaraciones Ambientales de Productos de Construcción (2018)	MINVU	Voluntario	Conceptos de análisis de ciclo de vida (ACV), etiquetas ambientales, reglas de categoría de producto y bases de datos para desarrollar DAP en Chile.
NCh-ISO 14040:2012 y NCh-ISO 14044:2020 Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida	INN	Voluntario	Principios, marco de referencia, requisitos y directrices para el ACV de productos[10].

7 El plan actualizado fue aprobado por el CMSyCC a comienzos de 2025 e incorpora, entre otras, soluciones basadas en la naturaleza y sistemas de alerta temprana (Energiminas, 2025).

8 El decreto que aprueba el plan (D.S. N° 40, de 2024) fue retirado de la Contraloría General de la República antes de completar su toma de razón: el MINVU solicitó su retiro el 26 de marzo de 2026 (Of. Ord. N° 211) y el expediente público lo registra como retirado desde el 27 de marzo de 2026. Por ello, el plan aún no se encuentra oficializado (MINVU, 2026b).

9 El anteproyecto de la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable 2026–2050 define seis ejes estratégicos, entre ellos la adaptación y mitigación para un entorno construido de bajas emisiones y el avance hacia una economía circular y un uso más eficiente de los recursos (MINVU, 2025a).

10 Las NCh-ISO 14041:2000, NCh-ISO 14042:2003 y NCh-ISO 14043:2003 corresponden a normas que ISO reemplazó en 2006 por la ISO 14044; por ello, la referencia vigente para los requisitos del ACV es la NCh-ISO 14044:2020.

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
NCh3423:2022 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil — Reglas básicas para DAP de productos y servicios de construcción	INN	Voluntario	Requisitos específicos para DAP de productos y servicios de construcción, complementarios a la ISO 14025[11].
NCh3686:2022 Sostenibilidad en la construcción — DAP — Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción	INN	Voluntario	Reglas para el inventario y la evaluación de impacto del ciclo de vida, la calidad de los datos y la información ambiental y sanitaria adicional, para comparar productos sobre la base de sus DAP.
ISO 14067:2018 Gases de efecto invernadero — Huella de carbono de productos	ISO, Comité Técnico ISO/TC 207	Voluntario	Requisitos y directrices para cuantificar la huella de carbono de productos; norma internacional aplicada directamente en Chile.
Serie NCh3447 Edificios y activos construidos — Planificación de la vida útil (partes 2 a 10)	INN	Voluntario	Predicción de la vida útil de los materiales, auditorías de desempeño, costo del ciclo de vida y datos de vida útil de referencia; adopción de la serie ISO 15686.

Nota: el alcance se clasifica según las categorías descritas en la sección 8.1 (Figura 8.1). Fuente: elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y de las fuentes oficiales de cada instrumento.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

La vinculación entre eficiencia energética y materiales de construcción se articula en Chile principalmente a través de exigencias sobre el desempeño térmico de la envolvente y de instrumentos de gestión energética que, aunque no regulan al material de forma aislada, condicionan de manera directa su selección y especificación. Se trata de una regulación que combina exigencias prescriptivas —en el caso de la envolvente— con obligaciones de gestión y de transparencia de información.

En el diseño y la construcción, la **Reglamentación Térmica de la OGUC (artículo 4.1.10)** fija exigencias mínimas de transmitancia térmica, infiltraciones de aire, ventilación y control de condensación que los materiales y sistemas constructivos deben cumplir según la zona térmica. Su actualización, publicada en el Diario Oficial el 27 de mayo de 2024 y vigente desde el 28 de noviembre de 2025, amplió de siete a nueve las zonas térmicas, aumentó las exigencias para techos, muros y pisos ventilados, incorporó requisitos para puertas exteriores y sobrecimientos, y extendió las exigencias a los establecimientos de educación y salud[12].

En la gestión energética, la **Ley N° 21.305 sobre Eficiencia Energética (2021)** obliga a los grandes consumidores de energía —entre ellos, actores relevantes de la cadena de suministro de materiales— a implementar sistemas de gestión de la energía y a reportar sus consumos, y establece la calificación energética de viviendas, edificios de uso público, comerciales y de oficinas como requisito para obtener su recepción final, lo que introduce el etiquetado energético como mecanismo de transparencia hacia el mercado[13].
A continuación se detallan algunas políticas e instrumentos regulatorios vinculados a eficiencia energética.

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
Ley N° 21.305 sobre Eficiencia Energética (2021)	Ministerio de Energía	Obligatorio	Gestión de la energía en grandes consumidores, calificación energética de edificaciones y estándares mínimos y etiquetado de artefactos.

11 El título y el alcance de la NCh3423:2022 son equivalentes a los de la ISO 21930:2017, y los de la NCh3686:2022, a los de la norma europea EN 15804. Ambas normas acercan las reglas nacionales para DAP a los referentes internacionales descritos en la sección 8.2.

12 MINVU (2025b). La verificación del riesgo de condensación superficial e intersticial se rige por la Resolución Exenta N° 1.802, publicada en el Diario Oficial el 3 de diciembre de 2025, que remite a los métodos de las normas NCh1973, NCh853, NCh3117 y NCh1079.

13 Las empresas con un consumo total de energía igual o superior a 50 teracalorías en el año anterior deben reportar anualmente su consumo e intensidad energética; las calificadas como Consumidores con Capacidad de Gestión de Energía (CCGE) deben implementar sistemas de gestión de la energía que cubran al menos el 80% de su consumo total (Prieto Abogados, 2021).

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
Política Energética Nacional, actualización 2022	Ministerio de Energía	Orientador	Metas de desempeño energético de las ciudades y de edificaciones de consumo neto cero, públicas, residenciales y no residenciales.
Ley N° 21.305 sobre Eficiencia Energética (2021)	Ministerio de Energía	Obligatorio	Gestión de la energía en grandes consumidores, calificación energética de edificaciones y estándares mínimos y etiquetado de artefactos.
Política Energética Nacional, actualización 2022	Ministerio de Energía	Orientador	Metas de desempeño energético de las ciudades y de edificaciones de consumo neto cero, públicas, residenciales y no residenciales.
OGUC, artículo 4.1.10: Reglamentación Térmica (vigente desde noviembre de 2025)	MINVU	Obligatorio	Exigencias de transmitancia térmica, infiltraciones, ventilación y riesgo de condensación de la envolvente en viviendas y establecimientos de educación y salud.
NCh853, NCh1079, NCh1973 y NCh3117, entre otras	INN; referidas por la OGUC	Obligatorio	Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas (NCh853), zonificación térmica (NCh1079), riesgo de condensación (NCh1973) y transmisión de calor por el terreno (NCh3117), exigibles por referencia en la Reglamentación Térmica.
Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico	MINVU	Voluntario	Catálogo de soluciones constructivas que acreditan el cumplimiento de la Reglamentación Térmica, como alternativa al cálculo o al ensayo.
D.S. N° 10 (V. y U.), de 2002	MINVU	Obligatorio	Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción, que realizan los ensayos de materiales exigidos por la normativa.
Términos de Referencia con parámetros de Eficiencia Energética y Confort Ambiental (TDRe)	MOP, Dirección de Arquitectura	Voluntario	Limitación de la demanda energética, rendimiento de instalaciones, calidad del aire interior y confort higrotérmico, lumínico y acústico en edificación pública; exigibles cuando se incorporan en las bases de licitación.
Estrategia Nacional de Construcción Sustentable (2013–2020; actualización 2026–2050 en consulta)	MINVU, Ministerio del Medio Ambiente, MOP, Ministerio de Energía, Ministerio de Economía y Ministerio de Desarrollo Social y Familia	Orientador	Enfoque de ciclo de vida en edificación e infraestructura; la actualización incorpora ejes de economía circular, uso de materiales de bajo impacto y análisis de ciclo de vida[9].
Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile (2018)	MINVU, Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable	Voluntario	Categoría de materiales y residuos, con criterios de impacto ambiental de los productos y de gestión de residuos para viviendas nuevas y existentes.
Manual para la Implementación de Declaraciones Ambientales de Productos de Construcción (2018)	MINVU	Voluntario	Conceptos de análisis de ciclo de vida (ACV), etiquetas ambientales, reglas de categoría de producto y bases de datos para desarrollar DAP en Chile.
NCh-ISO 14040:2012 y NCh-ISO 14044:2020 Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida	INN	Voluntario	Principios, marco de referencia, requisitos y directrices para el ACV de productos[10].

Nota: el alcance se clasifica según las categorías descritas en la sección 8.1 (Figura 8.1). Fuente: elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y de las fuentes oficiales de cada instrumento.

ECONOMÍA CIRCULAR

En Chile, el vínculo entre economía circular y materiales de construcción no está regulado mediante una ley única y específica, sino que se articula a través de un conjunto de instrumentos de distinta naturaleza —políticas públicas, hojas de ruta, compromisos climáticos y normas técnicas en desarrollo— que, en conjunto, orientan al sector hacia un uso más eficiente de los recursos y una gestión responsable de los residuos que genera. Este marco se ha construido de forma interministerial y público-privada, lo que refleja que la circularidad de los materiales es un desafío transversal y no de responsabilidad exclusiva de un solo organismo.

Sus metas cuantitativas más relevantes para los materiales provienen de dos instrumentos. La **Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035** proyecta que, al 2035, el 50 % de la edificación e infraestructura pública nueva cuente con criterios y atributos circulares y que el 40 % de la oferta nacional de materiales, productos, piezas y componentes tenga atributos circulares[14]. A su vez, la **NDC 2025** compromete que, al 2030, al menos el 60 % de las licitaciones de obras públicas de construcción y demolición incluya criterios de economía circular y al menos el 40 % de la oferta de materiales cuente con algún atributo de circularidad normalizado o certificable, y que, al 2035, al menos el 40 % del volumen valorizable de RCD tenga algún tipo de valorización[15].

Para la gestión de residuos, el país cuenta con normas técnicas que establecen la clasificación de los RCD, los contenidos del plan de gestión en obra y los requisitos de auditoría previa a la demolición (NCh3562:2019 y NCh3727:2021). En tanto, el INN desarrolla la serie de proyectos de norma prNCh3835 a prNCh3841, que definirá atributos e indicadores de circularidad desde los materiales hasta la escala de ciudad; el primero de ellos se sometió a consulta pública en 2023[16].

A continuación se detallan algunas políticas e instrumentos regulatorios vinculados a economía circular.

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040 (2021)	Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Economía, CORFO y Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	Orientador	Metas de reducción y valorización de residuos, normas técnicas, ecoetiquetado e innovación en diseño circular.
Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035 (2020)	MINVU, Ministerio del Medio Ambiente, MOP, CORFO y Construye2025	Orientador	Metas al 2035 de edificación e infraestructura pública nueva con criterios circulares (50 %) y de oferta de materiales con atributos circulares (40 %); plataforma de trazabilidad de materiales y residuos.
Estrategia de Economía Circular en Construcción	Cámara Chilena de la Construcción, Instituto de la Construcción y Construye2025 (CORFO)	Voluntario	Selección de materiales, diseño sin residuos, adaptabilidad, flexibilidad y deconstrucción en la cadena de valor.
NCh3562:2019 Gestión de residuos — RCD — Clasificación y directrices para el plan de gestión	INN	Voluntario	Clasificación de RCD no peligrosos y contenidos mínimos del plan de gestión de residuos en obras de construcción y demolición.
NCh3727:2021 Gestión de residuos — Gestión de residuos en obras de demolición y auditorías previas	INN	Voluntario	Auditoría previa a la demolición, contenidos del proyecto de demolición y metodologías de identificación, cuantificación y trazabilidad de RCD.
prNCh3835 a prNCh3841 Economía circular — Atributos de circularidad e indicadores de desempeño circular	INN	En elaboración	Vocabulario y marco de referencia (prNCh3835); recursos, materiales y productos (prNCh3836); sistemas constructivos (prNCh3837); diseño (prNCh3838) y construcción (prNCh3839) de proyectos; barrios (prNCh3840) y ciudades (prNCh3841).

Nota: el alcance se clasifica según las categorías descritas en la sección 8.1 (Figura 8.1). Fuente: elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y de las fuentes oficiales de cada instrumento.

14 Construye2025 (2020). La hoja de ruta fue elaborada con un comité consultivo público integrado por el MINVU, el Ministerio del Medio Ambiente, el MOP y CORFO, y considera además una plataforma de trazabilidad de materiales y residuos.

15 Ministerio del Medio Ambiente (2025), compromiso M12. La NDC agrega que, al 2029, el Sistema Nacional de Inversiones incorporará herramientas para valorar la economía circular en los proyectos de inversión pública.

16 El proyecto prNCh3835 (vocabulario y marco de referencia) estuvo en consulta pública hasta el 28 de agosto de 2023 y considera el trabajo del comité técnico ISO/TC 323 de economía circular (INN, 2023).

BIODIVERSIDAD Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Dentro del marco regulatorio chileno existen también instrumentos, en su mayoría voluntarios, orientados a la relación entre materiales, elementos urbanos y biodiversidad. El principal referente es el **Manual de Elementos Urbanos Sustentables (MEUS)** del MINVU, que entrega criterios de selección con enfoque ambiental, social y económico para pavimentos, circulaciones y mobiliario urbano —considerando aspectos como los compuestos orgánicos volátiles y el índice de reflectancia solar—, así como para luminarias, material vegetal y sistemas de riego eficiente. Si bien no es obligatorio, el MEUS es la principal guía técnica nacional para incorporar criterios de sostenibilidad y naturaleza en el diseño y la especificación de elementos urbanos.

El instrumento más reciente es la **Estrategia Nacional de Ciudades Verdes (ECV)** del MINVU, sobre la que el CMSyCC se pronunció favorablemente en noviembre de 2025 y que fija una hoja de ruta al 2050 para integrar la infraestructura verde (IV) y las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en la planificación, el diseño y la gestión de las ciudades[17]. Aunque no aborda atributos ambientales de los materiales como el carbono incorporado o la circularidad, sí incide en la demanda de soluciones constructivas: propone que, al 2030, la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y la OGUC integren componentes de IV y SbN; que, al 2040, al menos el 70 % de las iniciativas de inversión de los programas de la División de Desarrollo Urbano del MINVU los incorporen, y que, al 2050, lo hagan todas las obras pertinentes de edificación e infraestructura, públicas y privadas. Entre las soluciones que promueve figuran los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), los techos verdes y otras cubiertas sostenibles, los jardines de lluvia y el uso de especies vegetales nativas o adaptadas, y recomienda que todo proyecto con techos verdes considere la NCh3626:2020[18].

Complementan este marco la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017–2030, que promueve certificaciones de manejo forestal sostenible como FSC y PEFC, relevantes para la madera y sus derivados, y la propia NCh3626:2020, que fija requisitos de diseño, construcción y mantención de techos verdes. Por su parte, el INN trabaja en una serie de proyectos de norma sobre biodiversidad e ingeniería ecológica, que abordarán la planificación, la ganancia neta de biodiversidad y su evaluación inicial en los proyectos
.
A continuación se detallan algunas políticas e instrumentos regulatorios vinculados a biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza.

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
MEUS, Tomo II: Pavimentos y circulaciones, mobiliario urbano	MINVU	Voluntario	Criterios ambientales, sociales y económicos para seleccionar pavimentos, circulaciones y mobiliario urbano, incluidos los compuestos orgánicos volátiles y el índice de reflectancia solar.
MEUS, Tomo III: Luminarias, material vegetal y sistemas de riego eficiente	MINVU	Voluntario	Criterios ambientales, sociales y económicos para seleccionar luminarias eficientes, material vegetal y sistemas de riego eficiente.
NCh3626:2020 Techos verdes — Terminología, clasificación y requisitos	INN	Voluntario	Requisitos mínimos y criterios para el diseño, la construcción y la mantención de techos verdes.
Estrategia Nacional de Ciudades Verdes (2026)	MINVU, con el Ministerio del Medio Ambiente y la FAO	Orientador	Integración de IV y SbN en la LGUC y la OGUC (2030) y en las obras de edificación e infraestructura (2050): SUDS, techos verdes y otras cubiertas sostenibles según la NCh3626, jardines de lluvia y material vegetal nativo o adaptado.
Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017–2030	Ministerio del Medio Ambiente	Orientador	Uso sustentable de la biodiversidad, con fomento de certificaciones de manejo forestal sostenible (FSC, PEFC) aplicables a la madera y sus derivados.
prNCh3901, prNCh3903, prNCh3904 y prNCh3905 Biodiversidad e ingeniería ecológica	INN	En elaboración	Código de prácticas para la planificación, ganancia neta de biodiversidad, evaluación inicial de la biodiversidad y gestión de proyectos para proteger los ecosistemas.

Nota: el alcance se clasifica según las categorías descritas en la sección 8.1 (Figura 8.1). Fuente: elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y de las fuentes oficiales de cada instrumento..

17 MINVU (2026a). La ECV se elaboró junto con el Ministerio del Medio Ambiente y la FAO, con financiamiento del Fondo Verde del Clima, y se organiza en 4 ejes, 9 objetivos estratégicos, 19 metas y 20 acciones prioritarias. Corresponde a la estrategia de infraestructura verde y SbN identificada en la Pocket Guide de Chile GBC (2025).

18 La ECV propone además desarrollar lineamientos técnicos para incluir IV y SbN en los términos de referencia y licitaciones de proyectos de edificación e infraestructura, sobre la base de normas como la NCh3626, y evaluar incentivos como la tramitación preferente en las Direcciones de Obras Municipales para proyectos que las incorporen. Como complemento, el MINVU publicó en 2025 un Catálogo de soluciones basadas en la naturaleza para diseño urbano, que incluye alternativas como pavimentos permeables, jardines de aguas pluviales y techos verdes.

FINANCIAMIENTO

Además de la normativa técnica y ambiental, en Chile ha comenzado a desarrollarse un marco de finanzas sostenibles que, aunque no regula directamente al material de construcción, condiciona el acceso a financiamiento de los proyectos y de las empresas que los producen o utilizan. El instrumento más relevante es la **Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS)**, lanzada por el Ministerio de Hacienda en julio de 2025, que incluye entre sus sectores elegibles la construcción y las actividades inmobiliarias[19].

Para los materiales y productos de construcción, esto implica que su desempeño ambiental —huella de carbono, circularidad y uso eficiente de los recursos— comienza a ser un criterio que bancos, fondos de inversión y emisores utilizan para decidir qué proyectos u organizaciones son elegibles para financiamiento en condiciones preferentes, como bonos verdes o créditos vinculados a sostenibilidad. En la misma línea, el INN estudia la adopción de la serie ISO 14030 sobre instrumentos de deuda verde.

A continuación se detallan algunas políticas e instrumentos regulatorios vinculados a financiamiento.

Instrumento	Entidad responsable	Alcance	Relación con materiales y productos
Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles (T-MAS, 2025)	Ministerio de Hacienda, con el Ministerio del Medio Ambiente, la CMF, la Superintendencia de Pensiones y el Banco Central	Voluntario	Clasificación de actividades económicas —incluidas la construcción y las actividades inmobiliarias— según su contribución a objetivos ambientales; base de elegibilidad para bonos verdes y financiamiento sostenible.
Estrategia Financiera frente al Cambio Climático	Ministerio de Hacienda	Orientador	Fondo verde, instrumentos financieros verdes y fortalecimiento de capacidades para la transición climática.
prNCh-ISO 14030 (partes 1 a 4) Evaluación del desempeño ambiental — Instrumentos de deuda verde	INN	En elaboración	Procesos para bonos y préstamos verdes, taxonomía de categorías de inversión elegibles y requisitos para los programas de verificación.

Nota: el alcance se clasifica según las categorías descritas en la sección 8.1 (Figura 8.1). Fuente: elaboración propia a partir de Chile GBC (2025) y de las fuentes oficiales de cada instrumento.

19 La T-MAS cuenta con un consejo asesor integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), la Superintendencia de Pensiones y el Banco Central, y con el apoyo del BID, el PNUD, CAF y GIZ (Ministerio de Hacienda, 2025).

KNAUF



CONSTRUIMOS PENSANDO EN EL FUTURO

En Knauf integramos la sostenibilidad en cada solución, avanzando hacia una construcción más eficiente y de menor impacto ambiental durante todo su ciclo de vida.

SOLUCIONES QUE REDUCEN LA HUELLA

Un Análisis de Ciclo de Vida realizado por Knauf ibérica (España) confirma el menor impacto de nuestras soluciones frente a sistemas tradicionales:

Hasta **18%** menos huella de carbono global

Hasta **63%** menos impacto en fabricación

Hasta **95 kg** de CO_2 menos por m²

EL COMPROMISO PARTE EN NUESTRAS OPERACIONES

En Chile y la región avanzamos con medidas concretas:

- **100%** electricidad renovable certificada en Knauf Chile durante 2024.
- **89%** de las placas que fabricamos, contarán con EPD/DAP a nivel regional para fines de 2026.
- Utilizamos papeles con más de **90%** de contenido reciclado
- Como parte de nuestro compromiso con el medio ambiente y las comunidades, de forma voluntaria, durante el 2025 comenzamos un proyecto en planta Coquimbo que involucra la plantación de **744 especies nativas** en el terreno aledaño a ella (2,7 ha).

UNA META GLOBAL

Knauf aspira a alcanzar cero emisiones netas al 2045 y -50% de emisiones directas al 2032.

Build on us.

8.2 MARCO REGULATORIO INTERNACIONAL Y SU VÍNCULO CON CHILE

Chile no legisla de forma aislada en materia de normalización. El INN es miembro fundador de la International Organization for Standardization (ISO), creada en 1947, y participa en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), lo que le permite intervenir en los comités técnicos que redactan los estándares internacionales y, sobre esa base, adoptarlos como Normas Chilenas. Este vínculo institucional es el canal formal por el cual buena parte de la normativa internacional de sostenibilidad —pensada originalmente para Europa o Norteamérica— se incorpora, con matices, al marco regulatorio chileno.

El mecanismo de adopción es sistemático: el INN participa en los grupos de trabajo técnicos internacionales y en la traducción oficial al español de las normas ISO, lo que asegura la consistencia técnica con el estándar original. El resultado son las normas NCh-ISO, que en la mayoría de los casos son adopciones idénticas del texto internacional. Así ocurrió con la NCh-ISO 14001:2026, adopción idéntica de la versión oficial en español de la ISO 14001:2026 sobre sistemas de gestión ambiental, aprobada por el Consejo del INN el 24 de abril de 2026[20]. Para los fabricantes de materiales, la certificación de un sistema de gestión ambiental es un antecedente habitual para acreditar su desempeño ante mandantes y sistemas de certificación de edificios (capítulo 7). El mismo patrón se ha aplicado a otros estándares relevantes para la cadena de suministro, como las normas de análisis de ciclo de vida (NCh-ISO 14040 y NCh-ISO 14044), la serie de planificación de la vida útil (NCh3447, basada en la ISO 15686) y la de gestión de activos (NCh-ISO 55000).

Sobre esta base, es posible leer los marcos europeo, estadounidense y latinoamericano no como algo ajeno, sino como el origen o el espejo de buena parte de lo que Chile ya adopta —o está en curso de adoptar— (Figura 8.4):

- Unión Europea y el ecosistema de DAP. El Reglamento de Productos de Construcción revisado (Reglamento (UE) 2024/3110, CPR) entró en vigor el 7 de enero de 2025 y se aplica desde el 8 de enero de 2026. Incorpora de forma progresiva la declaración obligatoria del desempeño ambiental de los productos —comenzando por el potencial de calentamiento global (GWP)— a medida que se actualizan las especificaciones técnicas armonizadas de cada familia de productos, y contempla un pasaporte digital de producto[21]. A su vez, la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (Directiva (UE) 2024/1275, EPBD) exige calcular y declarar el GWP del ciclo de vida de los edificios nuevos desde 2028 para los de más de 1.000 m^2 y desde 2030 para todos . La columna vertebral técnica de este marco —la EN 15804 para elaborar DAP y las normas ISO 14025, ISO 14040 e ISO 14044— ya circula en Chile: la NCh3686:2022 tiene un título y alcance equivalentes a los de la EN 15804, y los fabricantes chilenos publican DAP de forma voluntaria a través de programas internacionales.
- Estados Unidos y las normas de ensayo. La relación con ASTM International es distinta a la relación con ISO: no opera mediante adopción formal del INN, sino por referencia directa en especificaciones técnicas de proyecto y en normas de ensayo de materiales, especialmente en áridos, aceros y otros sistemas en los que no existe un equivalente ISO igual de extendido en la industria regional. En la práctica, esto genera un marco híbrido en el que conviven referencias ISO (vía INN) y referencias ASTM (vía especificación de proyecto o exigencias de mercados de exportación). En materia de carbono incorporado, la Buy Clean California Act (2017) fija límites de GWP, verificados mediante DAP, para productos como acero estructural y de refuerzo, vidrio plano y aislación de lana mineral adquiridos en obras públicas de ese estado[23].
- América Latina. Varios países de la región avanzan en la misma dirección. México adoptó en forma idéntica la ISO 21930:2017 como NMX-C-21930-ONNCCE-2019 para las DAP de productos y servicios de construcción[24] ; Colombia actualizó sus metas obligatorias de ahorro de agua y energía en edificaciones nuevas mediante la Resolución 0194 de 2025, que reemplaza a la Resolución 0549 de 2015[25], y Perú cuenta con un Código Técnico de Construcción Sostenible (D.S. N° 014-2021-VIVIENDA), obligatorio para la vivienda sostenible financiada por el Fondo MIVIVIENDA y para determinadas edificaciones públicas, que incluye criterios de uso de ecomateriales. Colombia (2022), México (2023) y Chile (2025) también cuentan con taxonomías de finanzas sostenibles que incluyen la construcción.

A continuación se detallan algunos instrumentos regulatorios internacionales y su vínculo o adopción en Chile.

Instrumento	Naturaleza	Vínculo o adopción en Chile
ISO 14001:2026 Sistemas de gestión ambiental	Norma ISO	Adoptada como NCh-ISO 14001:2026 (adopción idéntica, abril de 2026); antecedente de gestión ambiental de los fabricantes.
ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006 Análisis del ciclo de vida	Norma ISO	Adoptadas como NCh-ISO 14040:2012 y NCh-ISO 14044:2020; referencia metodológica para los estudios de ACV y las DAP.
ISO 14025:2006 Declaraciones ambientales tipo III	Norma ISO	Sin adopción como NCh-ISO identificada; aplicada por los programas de DAP y complementada por la NCh3423:2022 para productos y servicios de construcción.

20 NN (2026b). La nueva versión refuerza la acción climática y la resiliencia, la perspectiva de ciclo de vida y la gestión de la cadena de suministro, y armoniza su estructura con otras normas ISO de sistemas de gestión.
21 Unión Europea (2024a). Las DAP que respaldan estas declaraciones deben seguir la norma EN 15804 y digitalizarse para su incorporación en los registros de productos.
22 Unión Europea (2024b). El cálculo se informa en el certificado de eficiencia energética del edificio, y los Estados miembros deben definir hojas de ruta con valores límite para el GWP del ciclo de vida a partir de 2030.
23 Los límites de GWP de la Buy Clean California Act rigen para los contratos de obras públicas del estado desde julio de 2022 y se revisan periódicamente.
24 Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 2020 y vigente desde el 5 de junio de 2020 (Secretaría de Economía, 2020).
25 Las metas van de 15 % a 30 % de ahorro de agua y de 5 % a 20 % de ahorro de energía, según el tipo de edificación y la zona climática, con obligatoriedad para la vivienda de interés social y prioritario (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2025).

Instrumento	Naturaleza	Vínculo o adopción en Chile
ISO 21930:2017 Reglas básicas para DAP de productos y servicios de construcción	Norma ISO	Título y alcance equivalentes a los de la NCh3423:2022; en México, adoptada como NMX-C-21930-ONNCCE-2019.
EN 15804+A2 Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción	Norma europea (CEN)	Título y alcance equivalentes a los de la NCh3686:2022; referencia para los fabricantes que exportan a la Unión Europea.
ISO 59004, ISO 59010 e ISO 59020 (2024) Economía circular	Norma ISO	Trabajo del comité ISO/TC 323, considerado en el desarrollo de la serie prNCh3835 a prNCh3841.
Serie ISO 15686 Planificación de la vida útil	Norma ISO	Adoptada como serie NCh3447.
Serie ISO 55000 Gestión de activos	Norma ISO	Adoptada como serie NCh-ISO 55000; aplicada a la gestión de infraestructura y del ciclo de vida de activos construidos.
Reglamento (UE) 2024/3110 (CPR)	Reglamento europeo	No aplica en Chile; relevante para fabricantes chilenos que exportan a la Unión Europea o son filiales de matrices europeas.
Directiva (UE) 2024/1275 (EPBD)	Directiva europea	No aplica en Chile; referente de política pública para la medición y declaración del carbono del ciclo de vida de los edificios.
Normas ASTM (ensayo de materiales)	Normas técnicas (EE. UU.)	Sin mecanismo de adopción formal vía INN; referenciadas directamente en especificaciones técnicas de proyecto y exigencias de exportación.
International Building Code (IBC) e International Energy Conservation Code (IECC)	Códigos modelo (EE. UU.)	Sin adopción en Chile; el país mantiene su propio cuerpo normativo (OGUC y NCh) para el diseño sismorresistente y energético.

Fuente: elaboración propia a partir de INN (2026a), ISO, CEN, Unión Europea (2024a, 2024b) y Secretaría de Economía (2020).

DEL ESTÁNDAR INTERNACIONAL A CHILE

Rutas por las que la normativa internacional se vincula con el marco regulatorio chileno

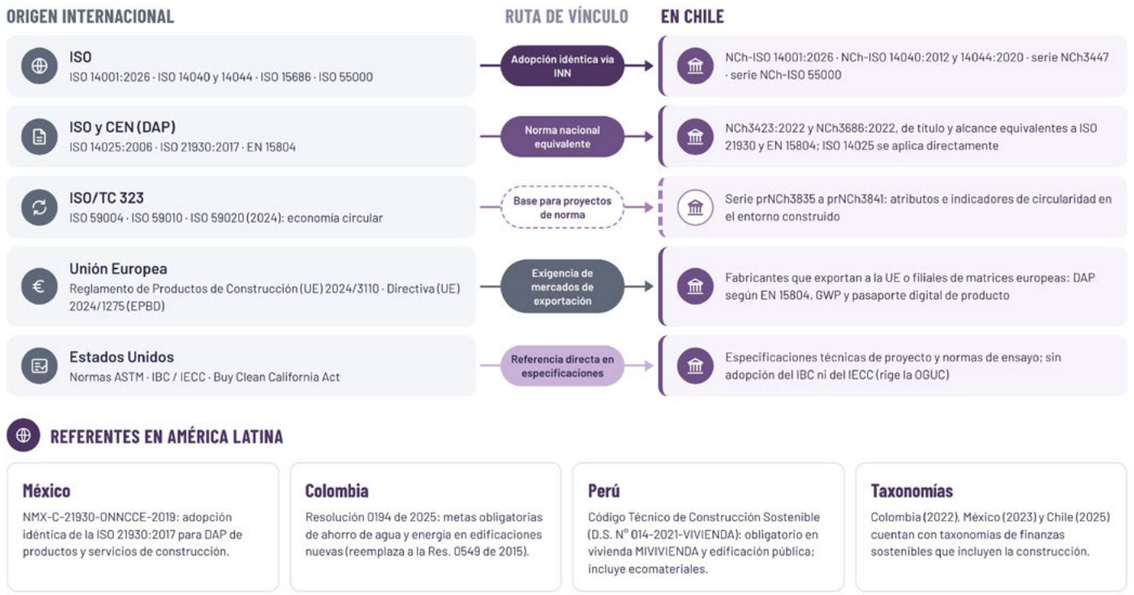


Figura 8.4. Rutas de vínculo entre la normativa internacional y el marco regulatorio chileno. Elaboración propia a partir de INN (2026a), ISO, CEN, Unión Europea (2024a, 2024b), Secretaría de Economía (2020), Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2025) y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021).

8.3 TENDENCIAS Y DESAFÍOS PARA MATERIALES Y PRODUCTOS

La revisión del marco nacional e internacional permite identificar tres tendencias que marcarán la próxima década para los materiales y productos de construcción (Figura 8.5):

- **Del desempeño operacional al ciclo de vida.** La regulación avanza desde la eficiencia energética en la operación hacia la medición del carbono incorporado de los materiales y del edificio completo, apoyada en DAP elaboradas con reglas comunes (ISO 14025, ISO 21930 y EN 15804).
- **De lo voluntario a lo obligatorio.** Exigencias que hoy son voluntarias en Chile —como las DAP o los atributos de circularidad— ya son obligatorias en otros mercados, y las metas de la NDC 2025 y de la Hoja de Ruta RCD 2035 apuntan a incorporarlas en la compra pública y en la oferta de materiales.
- **De la información a la trazabilidad.** Los pasaportes digitales de producto, las plataformas de trazabilidad de materiales y residuos y su integración con el modelado de información de la construcción (BIM) convierten la información ambiental en un requisito de acceso a mercados y a financiamiento.

HITOS REGULATORIOS PARA MATERIALES Y PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Instrumentos nacionales e internacionales por año de publicación o entrada en vigor, y metas al 2050

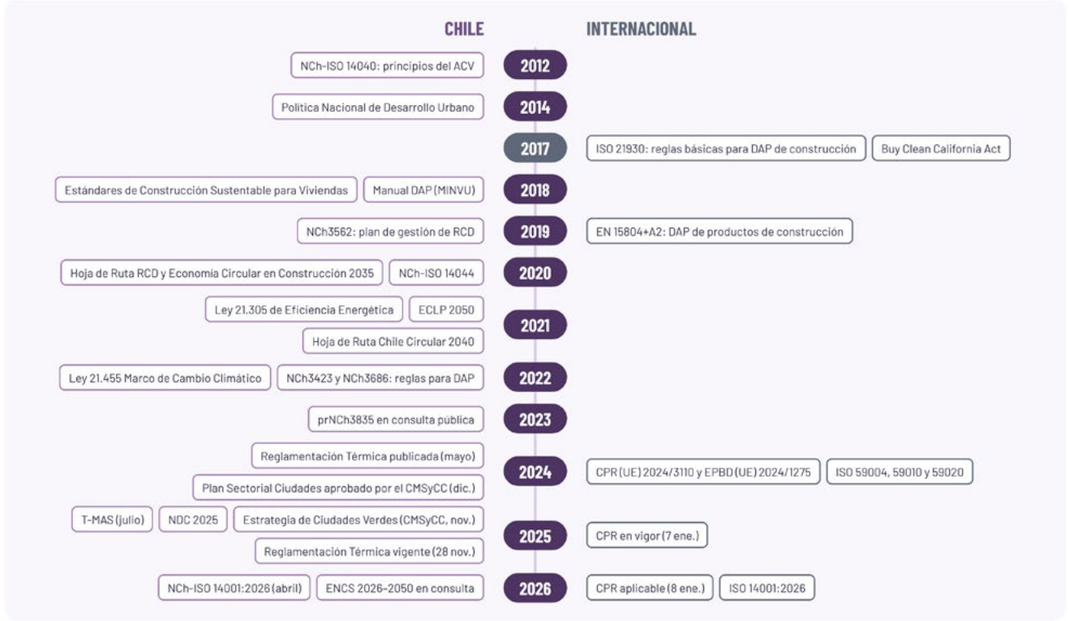


Figura 8.5. Hitos regulatorios y metas para materiales y productos de construcción. Elaboración propia a partir de Ministerio del Medio Ambiente (2025), Construye2025 (2020), MINVU (2025b, 2026a), Ministerio de Hacienda (2025), INN (2026b) y Unión Europea (2024a, 2024b).

Para fabricantes, especificadores y mandantes, el desafío es anticiparse: contar con DAP verificadas, medir la huella de carbono de los productos, documentar sus atributos de circularidad y seguir de cerca la tramitación de los proyectos de norma y de los planes sectoriales en curso. Como plantea la Agencia de Sostenibilidad Energética, aún persiste una brecha entre las buenas prácticas certificadas y la normativa vigente, por lo que normativas y certificaciones deben retroalimentarse y converger progresivamente [26]. En la misma línea, el World Green Building Council advierte que la regulación por sí sola no transformará el mercado: se requiere un círculo virtuoso de ambición en el que las políticas públicas, el liderazgo del sector privado y la sociedad civil, y la inversión financiera se refuercen mutuamente.

26 Columnas de la Agencia de Sostenibilidad Energética y del World Green Building Council incluidas en la Pocket Guide de Chile GBC (2025).



Economía circular con **trazabilidad**

Nuestra solución nace de un **proceso de revalorización** que transforma residuos en materiales de alto desempeño para la construcción.

- **85%** de cartón y papel reciclado.
- Planta propia en Puerto Varas, impulsando la revalorización regional de residuos.
- Modelo de economía circular trazable, respaldado por indicadores ambientales.
- **1 kg** de cartón recuperado evita la emisión de **1,18 kg** de CO_2eq.

Respaldo técnico y **certificaciones**

Nuestro desempeño está respaldado por ensayos, certificaciones y herramientas reconocidas que entregan confianza en cada proyecto.

ACV por Greenticket

greenticket

Medición huella de carbono corporativa 2023-2024-2025

idiem

SELLO PRO

Empresa B Certificada



Desempeño **constructivo**

Propiedades desarrolladas para contribuir al confort, la eficiencia y el desempeño de la envolvente térmica de cada proyecto.

- Conductividad térmica λ = 0,040 W/mK
- Retardante de llama
- Aislación termoacústica
- Manto continuo que reduce puentes térmicos



Soluciones para distintas **escalas de proyectos**

Nuestra tecnología se adapta a diferentes sistemas constructivos y etapas de obra.

- Viviendas
- Edificios
- Reacondicionamiento térmico
- Construcción industrializada
- Infraestructura pública

Sistemas de **aplicación**

Proyectada **Insuflada** **A granel**

Transformamos cartón y papel reciclado en soluciones de aislación con desempeño comprobable para una construcción más eficiente y responsable.

www.thermikhaus.cl

Thermikhaus



CAPÍTULO

09

LINEAMIENTOS PARA POLÍTICAS DE ADQUISICIÓN Y COMPRAS

9. LINEAMIENTOS PARA POLÍTICAS DE ADQUISICIÓN Y COMPRAS

Los capítulos anteriores describieron qué atributos caracterizan a un material o producto sostenible (capítulos 2 y 4), con qué evidencia se acreditan (capítulo 3), en qué plataformas se encuentran (capítulo 6) y cómo aportan a los sistemas de certificación (capítulo 7). **Este capítulo traduce ese conocimiento en decisiones de compra**: propone lineamientos para que mandantes, equipos de diseño, constructoras y administradores de activos incorporen criterios de sostenibilidad en sus políticas de adquisición, a lo largo de las tres etapas en que se decide qué se compra: el diseño, la construcción o renovación y la operación.

El principal referente de este capítulo es la guía *Sustainable Procurement of Building Materials: A Progressive Approach to Chemicals of Concern*, difundida por GlobalABC[1]. La guía sostiene que las compras no solo determinan el desempeño de cada proyecto, sino que **actúan como un instrumento de arrastre del mercado:** cuando compradores relevantes piden lo mismo, los fabricantes y proveedores responden con productos más seguros y sostenibles[2]. Aunque su foco son las sustancias químicas de preocupación, la guía integra el carbono incorporado, la circularidad y los impactos sociales, y propone un marco aplicable a cualquier país, material o sustancia.

Una política de adquisición sostenible no reemplaza a la especificación técnica ni a los requisitos de calidad, seguridad y costo: **los complementa con criterios ambientales y sociales medibles**, de modo que, entre alternativas que cumplen la misma función, se prefiera la de mejor desempeño a lo largo de su ciclo de vida.

Nota: los lineamientos de este capítulo proponen criterios de sostenibilidad y suponen el cumplimiento de la normativa local vigente[3]. Los instrumentos chilenos y europeos que sirven de referencia se resumen más adelante.

PRINCIPIOS DE UNA POLÍTICA DE ADQUISICIÓN SOSTENIBLE

La norma ISO 20400[4] define las compras sostenibles como aquellas que tienen los impactos ambientales, sociales y económicos más positivos posibles durante todo el ciclo de vida. A partir de ese marco y de la guía de GlobalABC, se proponen seis principios:

- **Partir por la necesidad:** antes de comprar, evaluar si es posible reutilizar, reparar, compartir o reducir la cantidad requerida. El ciclo de compras de la guía de GlobalABC lo resume en cuatro ideas: comprar menos, comprar mejor, usar mejor y usar por más tiempo.
- **Decidir con enfoque de ciclo de vida:** comparar alternativas por su impacto y su costo durante toda la vida útil, no solo por el precio de compra, y evitar trasladar impactos de una etapa a otra.
- **Comparar solo productos equivalentes:** exigir la misma función, unidad declarada, alcance y reglas de cálculo antes de comparar indicadores (capítulo 4).
- **Exigir evidencia verificable y proporcional:** aceptar atributos respaldados por DAP, ensayos en laboratorio acreditado o ecoetiquetas de tercera parte (capítulo 3), con un nivel de exigencia acorde al tamaño y al objeto de la compra.
- **Fijar metas medibles y mejorar de forma continua:** traducir la política en umbrales y metas con línea base, responsable y plazo, y elevarlos a medida que el mercado responde.
- **Trabajar con la cadena de suministro:** comunicar los criterios con anticipación, dialogar con el mercado, evaluar a los proveedores y reconocer a quienes mejoran su desempeño.

Para las sustancias químicas de preocupación —y, por extensión, para otros atributos—, la guía de GlobalABC propone cuatro estrategias complementarias: evitar los productos que contienen sustancias identificadas como prioritarias; sustituirlas por alternativas más seguras, sobre la base de evidencia; incentivar a los proveedores para que las reduzcan en su diseño y producción, con plazos de eliminación progresiva, y preferir los productos que solo contienen sustancias de perfil conocido y más benigno[5].

MARCO DE REFERENCIA PARA LAS COMPRAS SOSTENIBLES

En Chile

Las compras de los organismos públicos se rigen por la Ley de Compras Públicas y su reglamento, administrados por la Dirección de Compras y Contratación Pública (ChileCompra), que incorporan criterios de sustentabilidad ambiental y principios de economía circular[6]. Sobre esa base, existen varios instrumentos que orientan la incorporación de criterios de sostenibilidad y que esta guía complementa para el ámbito de los materiales y productos de construcción:

1 Secretaría del SAICM (2023). Sustainable Procurement of Building Materials: A Progressive Approach to Chemicals of Concern. Elaborada por Bioregional y Sustainable Global Resources en el proyecto SAICM GEF 9771, ejecutado por el PNUMA, como aporte al programa de compras públicas sostenibles de la red One Planet; se difunde a través del Sustainable Materials Hub de GlobalABC. Chile Green Building Council participó en su revisión. La Figura 1.2 de esta guía proviene del mismo documento.

2 Según la guía de GlobalABC, el gasto público en bienes, servicios e infraestructura representa en promedio 13 % del PIB en los países de la OCDE y hasta 30 % en muchos países en desarrollo, y el sector público concentra entre 20 % y 30 % de los ingresos de la industria de la construcción.

3 El cumplimiento de la normativa vigente —Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, reglamentación térmica, normativa sanitaria y de residuos y, en el caso de los organismos públicos, la normativa de compras públicas— es una condición previa que este capítulo no desarrolla. El marco regulatorio se describe en el capítulo 8.

4 ISO 20400:2017, Compras sostenibles — Directrices. Es la primera norma internacional sobre compras sostenibles; orienta a las organizaciones para integrar la sostenibilidad en su estrategia, su gestión y su proceso de compras, y no es certificable. Sus principios incluyen la rendición de cuentas, la transparencia, la integración, la consideración de todos los costos, la búsqueda de soluciones innovadoras, la mejora continua y el foco en las necesidades.

5 En el original: Avoid, Substitute, Encourage y Prefer. La guía los formula para las sustancias químicas de preocupación, pero la lógica es aplicable a otros atributos, como el carbono incorporado o la circularidad.

6 Ley N° 19.886 de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios, modificada por la Ley N° 21.634 (2023), y su reglamento (Decreto Supremo N° 661 de 2024 del Ministerio de Hacienda), que incorpora criterios de sustentabilidad ambiental y principios de economía circular en las compras públicas.

Instrumento	Aporte a las compras de materiales y productos
Directiva de Contratación Pública N° 25 (ChileCompra, 2016)	Recomienda incorporar criterios ambientales y de eficiencia energética y considerar el costo de todo el ciclo de vida, no solo el precio de compra. Sus categorías no incluyen materiales de construcción[7].
Guía para la aplicación de criterios sustentables en la compra pública (MMA, 2025)	Entrega criterios para bienes, servicios y proveedores en todas las fases del ciclo de adquisición; para servicios de construcción y mantención evalúa la gestión de residuos según la NCh3562, la gestión hídrica, las emisiones de GEI y la certificación del proyecto (CES, LEED u otros sistemas de certificación)[8].
Manual para las Compras Públicas Sustentables (MMA, 2014)	Introduce el análisis costo-beneficio y de ciclo de vida, y la distinción entre criterios básicos y detallados[9].
Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas (MINVU, 2018)	Referencia técnica para especificar viviendas, incluida la vivienda pública: bajo contenido de COV, materiales con atributos sustentables y gestión de residuos de construcción y operación[10].
Programa Estado Verde (MMA)	Acredita la gestión ambiental interna de los servicios públicos, incluidas sus compras sustentables[11].
NDC 2025, compromiso de economía circular	Al 2030, al menos 60% de las licitaciones públicas de edificación, infraestructura y demolición con criterios normalizados o certificables de economía circular y al menos 40 % de la oferta de materiales con algún atributo de circularidad (ver capítulos 8 y 10).
Hoja de Ruta Huella de Carbono 2030 (CChC, 2026)	Busca contar al 2027 con una línea base nacional estandarizada de carbono incorporado y operacional, como insumo para fijar metas de reducción, y que al 2030 las edificaciones e infraestructura nuevas midan su carbono incorporado y operacional[12]. Incluye una herramienta estandarizada de cálculo, pilotos de medición, un sistema de certificación voluntaria de CO_2eq de productos a través de HuellaChile y el fortalecimiento del pasaporte de materiales.

Fuente: elaboración propia a partir de las fuentes indicadas.

En conjunto, estos instrumentos muestran que **el marco chileno ya promueve el enfoque de ciclo de vida, el costo total y los criterios ambientales en las compras, pero aún no cuenta con criterios específicos para materiales de construcción ni con metas nacionales de carbono incorporado**. Los lineamientos de este capítulo buscan llenar ese espacio mientras se desarrollan la línea base nacional y la certificación de productos de la Hoja de Ruta Huella de Carbono.

En la Unión Europea

La Unión Europea es el principal referente regulatorio para el carbono del ciclo de vida de los edificios (capítulo 8). Para las políticas de adquisición interesan, en particular, los siguientes instrumentos:

- **Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD):** exige calcular y declarar el potencial de calentamiento global del ciclo de vida de los edificios nuevos de más de 1.000 m^2 desde 2028 y de todos los edificios nuevos desde 2030, y que los Estados miembros definan hojas de ruta con valores límite. Además, los edificios públicos nuevos deben ser de cero emisiones desde 2028 y todos los nuevos desde 2030[13].
- **Taxonomía de la UE:** para que la construcción de un edificio nuevo se considere sostenible, exige calcular su potencial de calentamiento global del ciclo de vida en edificios de más de 5.000 m^2 y valorizar al menos 70 % en peso de los residuos de construcción y demolición no peligroso[14] .

7 Dirección de Compras y Contratación Pública (2016). Directiva de Contratación Pública N° 25, Recomendaciones para la contratación de bienes y servicios incorporando criterios ambientales y de eficiencia energética. Aborda lámparas de interior, vehículos, papel y productos de calefacción; en edificaciones, remite a la CEV, la CES y, opcionalmente, a sistemas internacionales como LEED.

8 Guía para la aplicación de criterios sustentables en la compra pública (2025), publicada en el sitio del Comité de Consumo y Producción Sustentables del Ministerio del Medio Ambiente: https://ccps.mma.gob.cl/guia-de-criterios-sustentables/

9 Ministerio del Medio Ambiente (2014). Manual para las Compras Públicas Sustentables: con énfasis en el Análisis Costo-Beneficio, elaborado con aportes del Ministerio Federal de Medio Ambiente y de la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania. El manual advierte que las obras de infraestructura pública no estaban incluidas en las cifras de compras públicas y recomienda incorporarles criterios ambientales.
Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2018). Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile, segunda edición, en seis tomos: Salud y Bienestar, Energía, Agua, Materiales y Residuos, Impacto Ambiental y Entorno Inmediato. Son de carácter voluntario y referencial (ver capítulo 8).

10 El programa Estado Verde del Ministerio del Medio Ambiente acredita a servicios públicos que ejecutan un plan anual de gestión ambiental que considera, entre otros, el uso de papel, la gestión de residuos, la eficiencia hídrica y energética y las compras sustentables.

11 Cámara Chilena de la Construcción y Corporación de Desarrollo Tecnológico (2026). Hoja de Ruta Huella de Carbono 2030: el sector construcción ante el cambio climático. Fue validada por actores públicos, privados y académicos, entre ellos el MOP, el MINVU, HuellaChile, el Instituto de la Construcción, el CTeC y Chile GBC.

12 Directiva (UE) 2024/1275 relativa a la eficiencia energética de los edificios (versión refundida). El potencial de calentamiento global del ciclo de vida se calcula según la

13 EN 15978 y el marco Level(s), y se informa en el certificado de eficiencia energética. Los Estados miembros debían transponerla a más tardar en mayo de 2026 (ver capítulo 8).

14 Reglamento Delegado (UE) 2021/2139, actividad 7.1 Construcción de edificios nuevos: la contribución sustancial a la mitigación exige, entre otros, una demanda de energía primaria al menos 10 % inferior al estándar nacional de edificio de consumo casi nulo y, en edificios de más de 5.000 m^2, el cálculo del potencial de calentamiento global del ciclo de vida; el criterio de no causar daño significativo a la economía circular exige que al menos el 70 % en peso de los residuos de construcción y demolición no peligrosos generados en obra se prepare para su reutilización, reciclaje u otra valorización.

- **Directiva Marco de Residuos:** fija el mismo objetivo de 70 % en peso de valorización de residuos de construcción y demolición no peligrosos[15].
- **Hoja de ruta de WorldGBC para la UE:** propone reportar con urgencia el carbono de todo el ciclo de vida, fijar después referencias y valores límite, incorporar criterios de circularidad en la compra pública verde y avanzar hacia edificios de carbono neto cero en todo su ciclo de vida al 2050[16].

La experiencia europea sigue una secuencia que también puede orientar las políticas de adquisición en Chile: **primero medir y declarar, luego comparar con referencias y finalmente exigir valores límite.**

CINCO PASOS PARA UNA POLÍTICA DE ADQUISICIÓN

La guía de GlobalABC propone un marco genérico de cinco pasos para incorporar la sostenibilidad en la compra de materiales y productos de construcción, independiente del país, el material o la sustancia (Figura 9.1):

Paso	Contenido
1. Identificar prioridades y objetivos	Definir objetivos, metas y plazos con participación de las áreas de compras, finanzas, operación y sostenibilidad, y alinearlos con las políticas de la organización y del país (por ejemplo, metas de carbono o de valorización de residuos).
2. Definir las categorías prioritarias	Identificar los productos y servicios donde concentrar el esfuerzo, según su impacto en el ciclo de vida, el gasto, la oportunidad de influir en el mercado, el costo, la disponibilidad de criterios y las capacidades del equipo.
3. Establecer especificaciones proporcionales	Desarrollar requisitos de diseño o de desempeño acordes al objeto y al tamaño de la compra, a partir de criterios existentes, ecoetiquetas y referencias de mercado.
4. Definir la verificación y la evaluación	Establecer cómo se acredita cada criterio y cómo se evalúan las ofertas, con una metodología documentada y transparente.
5. Controlar y monitorear en los contratos	Incluir cláusulas de desempeño, indicadores y mecanismos de mejora durante la ejecución del contrato, más allá de la adjudicación.

Fuente: elaboración propia a partir de la guía de GlobalABC (Secretaría del SAICM, 2023).

CINCO PASOS PARA UNA POLÍTICA DE ADQUISICIÓN SOSTENIBLE

Marco aplicable a cualquier material, producto o sustancia, que se repite y eleva su exigencia en cada ciclo



Figura 9.1. Cinco pasos para una política de adquisición sostenible. Elaboración propia a partir de Secretaría del SAICM (2023).

15 Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, artículo 11: objetivo de preparar para la reutilización, el reciclaje y otras formas de valorización al menos el 70 % en peso de los residuos de construcción y demolición no peligrosos.

16 World Green Building Council (2022). EU Policy Whole Life Carbon Roadmap for Buildings, desarrollada en el proyecto #BuildingLife con el apoyo de más de 35 organizaciones del sector. Entre sus propuestas para la economía circular figura que los activos contengan al menos 50 % de componentes reutilizados, contenido reciclado o materiales renovables de origen responsable, con al menos 15 % de componentes reutilizados y 15 % de contenido reciclado, siguiendo a la Plataforma de Finanzas Sostenibles de la UE.

Tres niveles de ambición

La guía reconoce que las organizaciones parten de situaciones distintas y propone avanzar en tres niveles (Figura 9.2).

- **El nivel 1, práctica general**, asegura el cumplimiento de la normativa y la transparencia básica sobre el contenido de los productos.
- **El nivel 2, buena práctica,** va más allá del cumplimiento: especifica productos más seguros y sustitutos, usa ecoetiquetas y DAP, premia el mejor desempeño y promueve la reutilización.
- **El nivel 3, más allá de la buena práctica,** adopta un enfoque estratégico para transformar el mercado: gestiona la información de los productos durante todo el ciclo de vida, impulsa cambios de diseño, compras circulares e innovación, y articula a los compradores para generar demanda[17].

TRES NIVELES DE AMBICIÓN PARA LAS COMPRAS DE MATERIALES

Cada organización parte desde su situación y avanza de forma progresiva



Figura 9.2. Tres niveles de ambición para las compras de materiales y productos. Elaboración propia a partir de Secretaría del SAICM (2023).

Priorización de categorías de compra

No todas las compras tienen el mismo potencial de mejora. La guía propone construir una **matriz de priorización** que puntúe cada categoría de compra según los siguientes factores[18]:

Preguntas	Puntaje (1 a 3)
¿Qué proporción del gasto de compras representa la categoría?	Baja / media / alta
¿Contiene sustancias de preocupación o tiene un impacto relevante en carbono, recursos o residuos?	No / en cantidades limitadas o desconocidas / sí, sin control
¿Cuál es el riesgo de exposición de trabajadores u ocupantes?	Bajo / medio / alto
¿Qué tan desarrollado está el mercado de alternativas?	Aún no disponibles / disponibles pero no competitivas / establecidas
¿Existe oportunidad de influir en el mercado?	Baja / media / alta
¿La compra sostenible genera beneficios económicos y sociales?	Bajos / medios / altos

Fuente: elaboración propia a partir de la Tabla 4 de Secretaría del SAICM (2023).

17 La guía de GlobalABC define el nivel 1 como el cumplimiento de la normativa y de los acuerdos ambientales multilaterales; como este capítulo supone ese cumplimiento, sus lineamientos se concentran en los niveles 2 y 3.

18 Adaptado de la Tabla 4 de la guía de GlobalABC, que propone puntuar cada categoría de 1 a 3 según el gasto, la presencia de sustancias de preocupación, el riesgo de exposición, la madurez del mercado de alternativas, la oportunidad de influir en el mercado y los beneficios económicos y sociales. La guía advierte que no existe una matriz estandarizada.

En la práctica, el resultado suele ordenar las categorías según **su impacto potencial y su volumen o gasto de compra** (Figura 9.3). Las de alto impacto y alto volumen —como el hormigón, el acero y los equipos de climatización— justifican criterios exigentes y metas cuantitativas; las de alto impacto y bajo volumen —como pinturas, adhesivos o refrigerantes— requieren criterios específicos por producto, y las de compra recurrente —como los artículos de oficina o de limpieza— se gestionan mejor con umbrales anuales y contratos marco.

PRIORIZACIÓN DE CATEGORÍAS DE COMPRA

Ejemplo indicativo: cada organización debe ubicar sus categorías según su propia matriz de priorización



Figura 9.3. Ejemplo indicativo de priorización de categorías de compra. Elaboración propia a partir de Secretaría del SAICM (2023).

Tipos de criterios y verificación

Los criterios de sostenibilidad pueden incorporarse en cuatro momentos del proceso de compra, siguiendo la estructura de redacción modelo de la guía de GlobalABC:

Tipo de criterio	Uso	Ejemplo
Criterio de selección	Capacidades y prácticas mínimas que debe acreditar el proveedor o contratista para participar.	Capacidad de entregar las DAP, fichas técnicas y hojas de datos de seguridad de todos los productos antes de su compra.
Requisito técnico (excluyente)	Condición que todo producto ofertado debe cumplir.	Pinturas interiores con contenido de COV igual o inferior a los límites de la sección 4.6.2.
Criterio de adjudicación	Puntaje adicional para las ofertas de mejor desempeño.	Puntaje según la reducción del carbono incorporado declarado en la DAP respecto de la línea base.
Cláusula de desempeño	Obligación durante la ejecución del contrato, que puede incluir mejoras progresivas.	Reducción del contenido de COV o eliminación de una sustancia según un calendario acordado.

Fuente: elaboración propia a partir de Secretaría del SAICM (2023).

Cada criterio debe indicar cómo se verifica, con un nivel de exigencia proporcional al riesgo y al tamaño de la compra[19]. Las ecoetiquetas pueden usarse como requisito mínimo o como criterio de adjudicación, siempre que se acepten medios de verificación equivalentes[20]. Como regla general, se recomienda usar requisitos excluyentes cuando el mercado ofrece alternativas suficientes que los cumplen, y criterios de adjudicación cuando la oferta aún es limitada, para no restringir la competencia y premiar a los proveedores que avanzan[21].

19 La guía de GlobalABC distingue cuatro vías de verificación: autodeclaración del oferente, conformidad con normas mediante ensayos o certificados, certificación o auditoría de tercera parte (normalmente ecoetiquetas tipo I) y auditoría directa del comprador. Las autodeclaraciones son las más simples, pero también las menos robustas.

20 Para no restringir la competencia, la guía de GlobalABC recomienda verificar que exista más de un producto en el mercado con la ecoetiqueta exigida y aceptar etiquetas o medios de verificación equivalentes, siempre que acrediten las mismas condiciones.

21 Las organizaciones que ya operan con un plan anual de compras, bases técnicas y criterios de evaluación pueden incorporar estos lineamientos en esos mismos instrumentos. Por ejemplo, el Manual de Compras Públicas y Gestión de Contratos de la Corporación de Desarrollo de La Reina (2025) define los criterios sustentables como criterios de evaluación complementarios a la evaluación técnica y económica, con su respectiva ponderación, y establece consultar el catálogo de economía circular antes de iniciar una compra.

LAS COMPRAS EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Este capítulo organiza los lineamientos según las etapas del ciclo de vida definidas por la norma EN 15978[22], la misma estructura modular que se usa en el capítulo 1 para describir el impacto de los materiales. Cada decisión de compra se relaciona con uno o más módulos: algunas determinan el impacto de los productos antes de llegar a obra, otras el de su transporte e instalación, y otras el de su uso, su mantención o su fin de vida.

Módulo EN 15978	Etapa	Decisiones de compra que inciden en el módulo
A1–A3	Producto: extracción, transporte a fábrica y fabricación	Selección de materiales y fabricantes; especificación de carbono incorporado, contenido reciclado, origen y composición.
A4–A5	Construcción: transporte a obra, construcción e instalación	Origen regional, logística y embalajes; cantidades, mermas, excedentes y residuos de obra.
B1–B7	Uso: uso, mantención, reparación, reemplazo, rehabilitación, energía y agua en operación	Durabilidad y mantenibilidad; productos de reposición; equipos eficientes y refrigerantes; artefactos de bajo consumo de agua.
C1–C4	Fin de vida: deconstrucción, transporte, tratamiento de residuos y eliminación	Diseño para el desmontaje; contratos de desarme y demolición selectiva; separación y valorización de residuos.
D	Beneficios y cargas más allá del sistema	Reutilización, reciclaje y recuperación de los componentes; programas de recuperación de los fabricantes.

Fuente: elaboración propia a partir de EN 15978:2011.

Las tres etapas del proyecto en que se toman las decisiones de compra —diseño, construcción o renovación, y operación— no coinciden uno a uno con esos módulos: **el diseño decide sobre todos ellos**, la construcción y la renovación concretan la compra de los productos y su instalación, y la operación gestiona la mantención, los reemplazos, el consumo y, al final, el fin de vida del activo (Figura 9.4). Las secciones 9.1 a 9.3 indican, en cada subsección, los módulos sobre los que inciden.

DECISIONES DE ADQUISICIÓN EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Etapas del proyecto y módulos de la norma EN 15978 sobre los que inciden sus compras

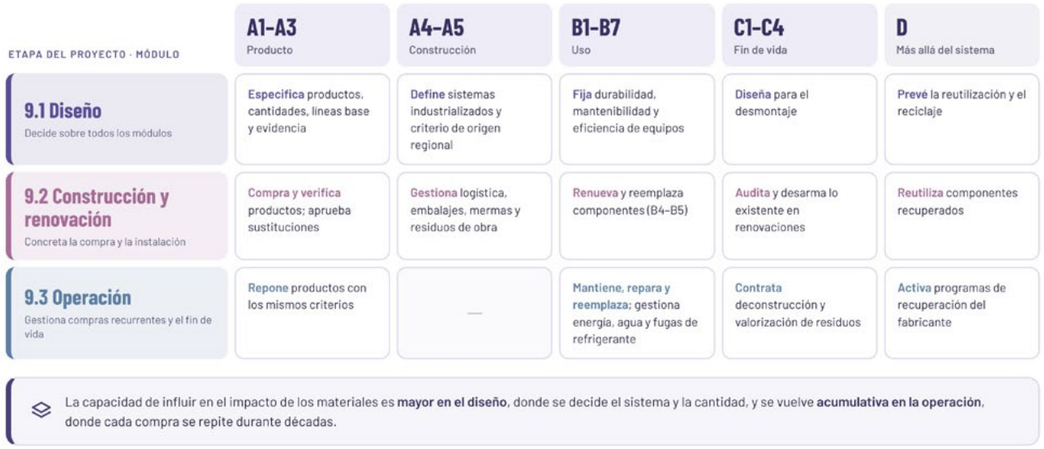


Figura 9.4. Decisiones de adquisición por etapa del proyecto y módulo del ciclo de vida (EN 15978). Elaboración propia a partir de EN 15978:2011 y Secretaría del SAICM (2023).

22 EN 15978:2011, Sostenibilidad en la construcción — Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios — Métodos de cálculo. Los módulos se presentan en la Figura 1.1 del capítulo 1; su equivalente para productos es la EN 15804 (NCh3686:2022).

9.1 ETAPA DE DISEÑO

Las decisiones de diseño definen la mayor parte del impacto de los materiales de un proyecto en todos los módulos del ciclo de vida: la cantidad de material (A1–A3), el sistema constructivo (A4–A5), la vida útil y la mantenibilidad (B1–B5), la eficiencia de los equipos (B6–B7) y la posibilidad de recuperar los componentes (C1–C4 y D). La guía de GlobalABC insiste en que la sostenibilidad debe quedar escrita en el encargo desde las etapas previas a la licitación, porque esos requisitos determinan después lo que el contratista y sus proveedores comprarán.

9.1.1 Objetivos y metas del proyecto (módulos A a D)
Las bases de diseño deben establecer, desde el inicio, los objetivos de sostenibilidad del proyecto y su traducción en metas para los materiales:

- **Meta de carbono incorporado (A1–A3):** reducción respecto de una línea base, calculada para los materiales de estructura, envolvente y terminaciones de mayor masa. Como referencia, una meta mínima de 20 % es coherente con los umbrales de los principales sistemas de certificación[23], y una meta avanzada de 40 % corresponde al nivel más alto de LEED v5.
- **Meta de transparencia:** número mínimo de productos o grupos de productos con DAP, declaración de ingredientes o ecoetiqueta tipo I.
- **Metas de salud, circularidad y origen:** porcentajes de productos de bajas emisiones, con atributos circulares y de origen regional (sección 9.2.3).
- **Metas de operación (B6–B7) y de fin de vida (C–D):** eficiencia de equipos, consumo de agua y porcentaje de componentes desmontables o recuperables.
- **Sistema de certificación,** si corresponde, y los créditos de materiales a los que se apuntará (capítulo 7).

9.1.2 Reutilizar y diseñar para reducir lo que se compra (módulos A1–A3, C y D)

Antes de comprar productos nuevos, la guía de GlobalABC recomienda evaluar la reutilización de materiales recuperados o de componentes del propio parque de edificios. Luego, el diseño puede reducir el impacto de las compras con las estrategias de ecodiseño del capítulo 5 y los principios de compra circular[24]:

- Reutilizar estructuras, envolventes o componentes existentes, en lugar de demoler y construir de nuevo[25].
- Optimizar la estructura y las secciones para usar menos material con la misma prestación, y diseñar con módulos estándar para reducir mermas.
- Preferir uniones mecánicas a las químicas y adhesivos de base acuosa, para facilitar el desmontaje y la reutilización al final de la vida útil.
- Diseñar sin sustancias de preocupación cuando existan materiales que cumplen la misma función sin aditivos, por ejemplo, sin retardantes de llama o biocidas agregados.
- Diseñar para la adaptabilidad, con sistemas modulares de tabiques, pisos técnicos y mobiliario que puedan reconfigurarse.

9.1.3 Comparación de alternativas en todo el ciclo de vida

Para las decisiones de mayor impacto —sistema estructural, envolvente, climatización—, se recomienda decidir sobre la base de datos de ciclo de vida robustos y comparables. Se proponen dos herramientas complementarias:

- **Análisis de ciclo de vida del edificio según la EN 15978,** al menos en los módulos A1–A3 de los materiales principales en etapas tempranas y, idealmente, de A a C, informando el módulo D por separado. Se recomienda usar DAP conformes a la EN 15804 cuando existen y datos genéricos regionales en etapas tempranas; las comparaciones solo son válidas con las mismas reglas de categoría de producto .
- **Costo del ciclo de vida,** que suma la inversión inicial, la operación, la mantención, los reemplazos y el fin de vida, y permite justificar soluciones de mayor costo inicial pero menor costo total[27].

Conviene considerar, además, dos dimensiones que el análisis de ciclo de vida no siempre captura: **el desempeño en uso** —durabilidad, adaptabilidad, efectos en la salud y longevidad del desempeño del edificio— y los materiales innovadores, cuyo beneficio conviene reconocer siempre que su desempeño se monitoree y se informe.

9.1.4 Criterios para la especificación técnica (módulos A1–A3, B1 y B6–B7)

La especificación técnica traslada las metas del proyecto a cada producto. Para que los criterios sean exigibles, cada partida debe indicar el atributo, el nivel de desempeño y la evidencia requerida, y aplicar las mismas restricciones a todos los productos que puedan contener una misma sustancia, para no dejar vacíos entre partidas. Siempre que sea posible, se recomienda formular los requisitos en términos de desempeño[28]. La siguiente tabla propone criterios de especificación por atributo, a partir de los valores de referencia del capítulo 4:

23 EDGE exige un ahorro mínimo de 20 % frente al caso base en energía, agua y materiales; el Living Building Challenge exige una reducción de 20 % del carbono incorporado de los materiales principales y exteriores, y LEED v5 otorga 4 de 6 puntos por una reducción de 20 % (ver capítulo 7 y la síntesis al final de este capítulo).
24 La guía de GlobalABC recoge los principios de Circular Flanders para compradores circulares: reducir la cantidad total de materiales, reducir los insumos vírgenes, extender la vida útil, maximizar la reutilización de productos y componentes y maximizar su reciclabilidad, lo que incluye reducir o eliminar sustancias tóxicas.
25 La jerarquía de estrategias para reducir el carbono incorporado (construir menos, construir de forma inteligente, construir eficientemente y minimizar las emisiones restantes) se presenta en el capítulo 1, a partir de World Green Building Council (2019).
26 Distintas interpretaciones de la EN 15804 —en los datos de base o en los límites del sistema— producen resultados divergentes, por lo que las comparaciones y agregaciones solo son válidas si se usan las mismas reglas de categoría de producto (RCP) y datos comparables.
27 La planificación de la vida útil y el costo del ciclo de vida se abordan en la serie NCh3447, adopción de la serie ISO 15686 (ver capítulo 8). La ISO 15686-5:2017 define el método de cálculo del costo del ciclo de vida de edificios y activos construidos.
28 Según la guía de GlobalABC, los proveedores pueden proponer soluciones más innovadoras cuando las bases se formulan en términos de desempeño o función, en lugar de especificaciones prescriptivas

Atributo	Módulos	Criterio de especificación	Evidencia
Carbono incorporado	A1–A3	Valor igual o inferior a la línea base de referencia de la categoría (secciones 4.3 a 4.6), en la misma unidad declarada.	DAP específica verificada o huella de carbono verificada (ISO 14067)
Transparencia	A1–A3 (y C–D)	DAP para los productos de los grupos definidos en las metas del proyecto, idealmente con los módulos C y D.	DAP vigente (ISO 14025, EN 15804 / NCh3686)
Salud y calidad ambiental interior	A5 y B1	Contenido de COV dentro de los límites de las secciones 4.3.3, 4.5.2 y 4.6.2; emisiones dentro de los valores de la sección 4.6.3; tableros sin urea-formaldehído agregado o de clase E0/ENF; ausencia de sustancias de preocupación (sección 4.6.4).	Informe de ensayo de laboratorio acreditado; ecoetiqueta tipo I; hoja de datos de seguridad
Circularidad	A1–A3, C y D	Porcentaje mínimo de contenido reciclado; productos reutilizados; soluciones desmontables; programas de recuperación del fabricante.	Autodeclaración ISO 14021; pasaporte de materiales
Origen responsable	A1–A4	Madera con certificación forestal y cadena de custodia; productos regionales (sección 4.13); abastecimiento responsable certificado.	Certificado FSC, PEFC, SFI o SFM con CoC; declaración de origen
Eficiencia operacional	B1 y B6–B7	Artefactos sanitarios con caudales WaterSense (sección 4.7); equipos con la eficiencia mínima de ASHRAE 90.1-2016 (sección 4.8); refrigerantes de bajo PCG y PAO nulo.	Certificación WaterSense; ficha técnica con ensayo AHRI o ISO 13256; etiqueta de eficiencia energética

Fuente: elaboración propia a partir de los valores de referencia del capítulo 4.

9.1.5 Información de producto para las etapas siguientes (módulos B, C y D)

La guía de GlobalABC identifica las interrupciones en el flujo de información entre fabricantes, constructores, operadores y gestores de residuos como una de las principales barreras para reparar, reutilizar o reciclar los materiales. Se recomienda que el modelo de información del edificio (BIM) o un pasaporte de materiales[29] registre, por partida, los atributos especificados, su evidencia y la composición declarada, con formatos de intercambio consistentes[30], para facilitar la licitación, la verificación en obra, la mantención y el fin de vida del activo.

Por último, la guía recomienda el **diálogo temprano con el mercado:** informar a los proveedores sobre los criterios antes de licitar permite confirmar que existe oferta suficiente, ajustar las exigencias y dar tiempo a los fabricantes para preparar su evidencia.

9.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN

En la construcción y la renovación se concreta la compra de los productos (A1–A3), su transporte a obra (A4) y su instalación (A5); en las renovaciones, además, se reemplazan o rehabilitan componentes (B4–B5) y se desarman los existentes (C1). Las decisiones pasan del equipo de diseño a la constructora, su oficina técnica y sus proveedores, y el desafío es que los atributos especificados lleguen efectivamente a la obra. La guía de GlobalABC recuerda que la mayoría de los materiales no se compran directamente, sino a través de contratos de obra, remodelación o mantención, por lo que la selección del contratista es tan importante como la especificación.

9.2.1 Modalidad de contratación y bases de licitación

La modalidad de contratación influye en quién decide los productos y en la transparencia de esas decisiones. En la modalidad tradicional, el equipo de diseño especifica y el contratista construye; en los contratos de diseño y construcción, el contratista asume ambas funciones y aumenta el riesgo de que los productos cambien entre subcontratistas[31]. En cualquier caso, se recomienda:

- Incluir en las bases las metas de sostenibilidad del proyecto, la especificación técnica con sus criterios y la lista de evidencias que se exigirán por partida.
- Destacar los requisitos de sostenibilidad desde el llamado a licitación, para que los oferentes evalúen desde el inicio si pueden cumplirlos.
- Exigir a los oferentes una declaración de método que explique cómo cumplirán los criterios de sostenibilidad y cómo aplicarán la jerarquía de residuos: prevención, reutilización y reciclaje.
- Evaluar la experiencia del contratista en proyectos con criterios de sostenibilidad o certificados.
- Exigir un plan de gestión de residuos de construcción y demolición con metas de valorización[32].
- Definir cláusulas sobre entrega de respaldos, aprobación de sustituciones y reporte de avance de las metas.

29 El Pasaporte de Materiales y Activos Sostenibles (P+), de CTeC y Chile GBC, permite registrar la composición, el origen, el impacto ambiental, la toxicidad y la circularidad de materiales y activos (ver capítulo 6). La guía de GlobalABC lo menciona como plataforma pionera de pasaportes de materiales.
30 La guía de GlobalABC menciona las normas ISO 19650 (gestión de la información con BIM) y EN ISO 23386 y EN ISO 23387 (descripción de objetos de construcción para uso digital) como formatos consistentes para el intercambio de datos entre los actores de la cadena de suministro.
31 La guía de GlobalABC advierte que, en los contratos de diseño y construcción, es más probable que las especificaciones de productos cambien entre subcontratistas, por lo que se requieren requisitos más claros y una relación más estrecha con el contratista.
32 NCh3562:2019 (clasificación de RCD y plan de gestión) y NCh3727:2021 (gestión de residuos en obras de demolición y auditorías previas). La NDC 2025 compromete que, al 2035, al menos el 40 % del volumen valorizable de RCD tenga algún tipo de valorización (ver capítulos 8 y 10).

9.2.2 Selección y evaluación de proveedores

Se recomienda aplicar una encuesta de gestión a al menos el 75 % de los proveedores de revestimientos, pinturas, adhesivos, sellos, sistemas de piso, cielos, tabiquería y terminaciones. La encuesta recoge los atributos de la cadena de suministro descritos en la sección 4.12 y puede incluir preguntas como las siguientes[33]:

- ¿Cómo aborda su organización las sustancias de preocupación, el carbono y los residuos en la fabricación, el uso y la disposición final de sus productos?
- ¿Cuenta con un proceso para identificar riesgos ambientales y sociales en su cadena de suministro?
- ¿Cómo evalúa el desempeño de sus propios proveedores y cómo integra ese resultado en sus decisiones de compra?
- ¿Cómo asegura que sus proveedores implementen acciones correctivas y mejoren de forma continua?
- ¿Qué información puede entregar sobre la composición, el origen y la huella de carbono de sus productos?

A igualdad de condiciones técnicas y económicas, se recomienda preferir a los proveedores que acrediten certificación de Empresa B, sistemas de gestión ISO 14001 e ISO 50001, reporte de sostenibilidad conforme a GRI o a la guía ISO 26000, reconocimiento HuellaChile, adhesión a Acuerdos de Producción Limpia[34], metas validadas por SBTi, certificaciones de abastecimiento responsable[35] o productos con DAP y declaración de contenido químico. La evaluación de sostenibilidad puede integrarse a los indicadores habituales de desempeño de proveedores —cumplimiento de plazos, tasa de defectos y variación de costos— que proponen las guías de gestión de compras[36].

9.2.3 Compra de productos (módulos A1–A3)

Para los materiales y productos de construcción, se proponen los siguientes umbrales mínimos de compra con atributos de sostenibilidad[37]:

Categoría	Procentaje mínimo	Base del cálculo	Criterio
Revestimientos y terminaciones con DAP (ecoetiqueta tipo III)	10%	Cantidad	Al menos cuatro grupos de materiales instalados de forma permanente
Productos de origen regional	25%	Cantidad	Obra gruesa, envolvente, tabiquería, terminaciones y aislación; radio de 1.000 km y al menos 75 % del peso de origen nacional (sección 4.13)
Materiales de bajas emisiones de COV	30%	Cantidad	Límites de contenido y de emisión de COV de las secciones 4.5.2, 4.6.2 y 4.6.3
Materiales con atributos de circularidad	20%	Cantidad	Contenido reciclado, madera certificada, productos reutilizados o de rápida renovación

Fuente: elaboración propia.

Las guías de gestión de compras en construcción describen un proceso que va desde la especificación y la cotización hasta la revisión de los antecedentes técnicos (submittals), la orden de compra, el despacho y la inspección final[39]. Ese mismo proceso ofrece los puntos de control para verificar los criterios de sostenibilidad:

Etapa de la compra	Control de sostenibilidad
Cotización	Solicitar a los proveedores, junto con el precio, la evidencia de los atributos especificados.
Revisión de antecedentes técnicos	El equipo de diseño o la inspección técnica verifica que la DAP, el ensayo o la ecoetiqueta correspondan al producto, la planta y la formulación ofertados, y que estén vigentes.

33 Adaptado de los ejemplos de preguntas para la selección de proveedores de la guía de GlobalABC (Recuadro 7), que a su vez se basan en la Purchaser Guide del Green Electronics Council (2018).
34 La guía de GlobalABC destaca como ejemplo los Acuerdos de Producción Limpia de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de Chile.
35 Se trata de esquemas de certificación de la cadena de suministro con verificación independiente, como el Concrete Sustainability Council, que Envision reconoce en su crédito de prácticas de abastecimiento sostenible (ver capítulo 7). Se recomienda, además, contar con un plan de abastecimiento responsable que cubra todos los materiales significativos adquiridos para la obra.
36 Dragon Sourcing (2024). Complete Guide to Materials Procurement in Construction. La guía propone, entre otras estrategias, la compra centralizada, las entregas justo a tiempo y el inventario gestionado por el proveedor, y considera la sostenibilidad como un criterio de calificación de proveedores.
37 Los umbrales de este capítulo provienen de los criterios de compra sostenible trabajados por Chile GBC con organizaciones que gestionan activos inmobiliarios. Son valores de referencia que cada organización puede ajustar según el tipo de proyecto y la oferta disponible en el mercado.
38 Por ejemplo: pinturas y recubrimientos; adhesivos y selladores; pisos; cielos; tabiques y placas; aislación; revestimientos de muros. Se cuentan los grupos de productos instalados de forma permanente.
39 Schwarz, L. (2025). The Complete Guide to Construction Procurement. NetSuite (Oracle); y Koch, D. y Finity, J. (2025). Construction Procurement: A Guide to Purchasing & Logistics. Procore. Ambas fuentes describen el proceso de compra de materiales en obra, aunque solo mencionan la sostenibilidad como un factor más de evaluación de proveedores.

Etapa de la compra	Control de sostenibilidad
Orden de compra	Incluir los atributos y la evidencia como condición de la orden, junto con las condiciones de embalaje y retiro de envases.
Despacho y recepción	Comprobar que el producto recibido, su lote y su etiquetado coincidan con lo aprobado; rechazar los productos que no cumplan.
Cierre	Archivar los respaldos en la carpeta del proyecto y actualizar el cálculo de las metas[40].

Fuente: elaboración propia a partir de Schwarz (2025) y Koch y Finity (2025).

La guía de GlobalABC recomienda, además, mantener una matriz de cumplimiento que registre, para cada requisito, su estado, el nivel de riesgo, la justificación y las acciones de mitigación, y realizar revisiones aleatorias de la documentación entregada por fabricantes y proveedores.

Aprobación de sustituciones. Durante la obra es habitual reemplazar productos por disponibilidad, plazo o costo. Para que estas sustituciones no deterioren el desempeño del proyecto, se recomienda que la política establezca que:

- Toda sustitución debe ser aprobada por el equipo de diseño o por la inspección técnica de obra antes de la compra.
- El producto alternativo debe cumplir la misma función y acreditar, con evidencia del mismo tipo, un desempeño igual o mejor en los atributos especificados.
- Cuando se reemplaza una sustancia de preocupación, el proveedor debe identificar el sustituto, para evitar una sustitución lamentable[41].
- La sustitución se registra con su justificación y su efecto en las metas del proyecto.

9.2.4 Transporte a obra (módulo A4)

- **Origen regional:** priorizar productos fabricados dentro del radio de referencia de la sección 4.13, especialmente en materiales pesados o voluminosos, como áridos, hormigones, albañilería y placas.
- **Logística:** consolidar despachos, coordinar las entregas con el avance de la obra —entregas justo a tiempo— y preferir proveedores con flotas o rutas de menores emisiones.
- **Embalajes:** preferir proveedores que usen embalajes retornables o reciclables y retiren sus envases, y extender a los embalajes las restricciones de sustancias de preocupación.

9.2.5 Construcción e instalación (módulo A5)

- **Cantidades ajustadas:** cubicar con el modelo BIM y programar las entregas para reducir excedentes, mermas y daños por almacenamiento a la intemperie.
- **Devolución de excedentes:** acordar con los proveedores el retiro de los materiales no utilizados en buen estado.
- **Instalación**: exigir que los productos se instalen según las instrucciones del fabricante y con medidas de protección para los trabajadores frente a las emisiones de COV y el polvo.
- **Gestión de residuos:** separar en origen y enviar a valorización los residuos de obra, con una meta mínima de desvío del relleno sanitario de 50 % y una meta avanzada de 75 %[42].

9.2.6 Renovación (módulos B4–B5 y C1)

En los proyectos de renovación, la primera fuente de materiales es el propio edificio, y también el principal riesgo de exposición a sustancias ya prohibidas, como el asbesto o las pinturas con plomo. Se recomienda:

- Realizar una auditoría previa a la demolición o al desarme, que identifique, cuantifique y clasifique los materiales y componentes existentes, incluidos los peligrosos.
- Gestionar de forma segura los materiales peligrosos existentes antes de intervenir.
- Priorizar la reutilización en el mismo proyecto de tabiques, cielos, puertas, mobiliario y equipos en buen estado, verificando que no reintroduzcan sustancias de preocupación.
- Ofrecer los componentes no reutilizables en el proyecto a plataformas de reutilización o de intercambio de materiales[43].
- Aplicar a los productos nuevos de la renovación los mismos criterios y umbrales de las secciones 9.2.3 a 9.2.5.

40 La matriz tipo de la sección 10.9 propone los campos para registrar, por producto, la identificación, el desempeño, la evidencia, su vigencia y las brechas.
41 La guía de GlobalABC denomina «sustitución lamentable» al reemplazo de una sustancia de preocupación por otra de la misma familia química, aún no regulada, que no resulta más segura. Por ello recomienda evaluar las sustancias por familias y exigir la identificación de los sustitutos.
42 Un desvío de 50 % es el primer nivel de LEED v4 y v5, de SITES y del crédito voluntario de CES; la Taxonomía y la Directiva Marco de Residuos de la UE fijan 70 % en peso (ver la síntesis al final de este capítulo).
43 Plataformas de reutilización e intercambio de materiales, como Excess Materials Exchange, y pasaportes de materiales, como Madaster o P+, se describen en el capítulo 6.

9.3 ETAPA DE OPERACIÓN

Durante la operación se gestionan los módulos de uso (B1–B7) y, al término de la vida útil, el fin de vida del activo (C1–C4) y sus beneficios más allá del sistema (D). Las compras son recurrentes y de menor monto unitario, pero su impacto se acumula durante décadas. Las decisiones dependen del administrador del activo y de sus contratos de suministro y servicios, por lo que la política de adquisición debe formalizarse como un procedimiento permanente de la organización[44]. La guía de GlobalABC destaca que una política transversal, que defina para toda la organización las sustancias y atributos que se evitan o se prefieren, alcanza también a las compras de mantención, remodelación y gestión de instalaciones, donde los materiales de construcción están presentes aunque no siempre sean visibles.

9.3.1 Mantención, reparación y reemplazo (módulos B2–B4)

La mantención y el reemplazo de componentes son oportunidades para mejorar el desempeño del edificio. Se recomienda que los procedimientos de mantención establezcan:

- **Pinturas, selladores y adhesivos** dentro de los límites de COV de las secciones 4.5.2 y 4.6.2.
- **Filtros** de equipos de inyección de aire de eficiencia MERV 13 o ISO ePM1 ≥ 50 %, con reemplazo según recomendación del fabricante.
- **Griferías y artefactos sanitarios** de reposición con caudales WaterSense.
- **Materiales de renovaciones menores** —pisos, cielos, tabiques— con los mismos criterios de la etapa de construcción.
- **Contratos de mantención** que privilegien la reparación sobre el reemplazo y aseguren la disponibilidad de repuestos.

9.3.2 Energía, agua y refrigerantes en operación (módulos B1 y B6–B7)

- **Equipos de climatización** de reemplazo con la eficiencia de referencia de la sección 4.8 y refrigerantes de bajo PCG y PAO nulo, junto con un programa de detección y reparación de fugas[45].
- **Iluminación** de reemplazo con tecnología LED y control, en reemplazo de lámparas con mercurio, con retiro y gestión segura de las lámparas reemplazadas.
- **Artefactos y equipos** de reposición con la mejor clase de eficiencia energética e hídrica disponible.

9.3.3 Insumos y servicios de operación

Las compras recurrentes de la operación se encuentran fuera del alcance de la EN 15978 , pero son parte central de la política de adquisición. Para ellas se proponen los siguientes umbrales de referencia:

Categoría	Procentaje mínimo	Base del cálculo	Criterio
Artículos de oficina (uso continuo)	50 %	Costo	Contenido reciclado, origen certificado, valorización o biodegradabilidad (sección 4.11.1)
Artículos de limpieza	50 %	Cantidad	Biodegradable, libre de sustancias de preocupación, Green Seal o equivalente (sección 4.11.2)
Equipos electrónicos y electrodomésticos eficientes	50 %	Cantidad	ENERGY STAR, EPEAT, Blue Angel, EU Ecolabel o la mejor clase de la etiqueta SEC (sección 4.8.4)

Fuente: elaboración propia.

Buena parte de estas compras se realiza a través de contratos de aseo, mantención, residuos o alimentación. Se recomienda que esos contratos incorporen los criterios de compra de la organización para los insumos que suministra el contratista, protocolos de uso de productos de baja toxicidad con capacitación del personal, separación en origen y valorización de los residuos, e indicadores de desempeño revisados en las evaluaciones del contrato.

Como estas compras suelen ser pequeñas y dispersas, la guía de GlobalABC recomienda **agregar la demanda** mediante convenios marco o grupos de compradores, que generan escala, reducen el costo de los productos preferidos y envían una señal coherente a los proveedores[47]. Para las organizaciones más avanzadas, la guía propone pasar de las listas de sustancias restringidas a listas de preferencia, que solo admiten sustancias o productos de perfil conocido y más seguro[48].

44 LEED v4 O+M exige como prerrequisito una política de compras ambientalmente preferibles que cubra, al menos, las cinco categorías de consumibles más adquiridas y las lámparas, y otorga créditos por compras permanentes, de lámparas y de mantenimiento y renovación (ver capítulo 7).
45 En la EN 15978, el módulo B1 (uso) incluye las emisiones de los productos instalados durante el uso del edificio, como las fugas de refrigerantes o las emisiones de sustancias al aire interior.
46 Los insumos de uso continuo, los productos de limpieza, el mobiliario suelto y los equipos enchufables no forman parte del sistema edificio que evalúa la EN 15978, pero sí del impacto de la operación del activo y de la política de compras de la organización.
47 Caso recogido por la guía de GlobalABC: la central de compras pública de Dinamarca licitó un convenio de mobiliario sostenible para más de 60 municipios, con criterios de sustancias químicas, emisiones, separación de componentes metálicos y madera de origen responsable o al menos 70 % reciclada. El contrato, de cuatro años y cerca de 27 millones de euros, permitió ahorros de hasta 26 % respecto del precio de mercado.
48 La guía de GlobalABC cita como ejemplo a TCO Certified, que solo admite sustancias incluidas en una lista de sustancias aceptadas, evaluadas con la metodología GreenScreen.

9.3.4 Fin de vida del activo (módulos C1–C4 y D)

El fin de vida también se contrata: la deconstrucción, el transporte de los residuos, su tratamiento y su eliminación dependen de los contratos de demolición y de gestión de residuos. Se recomienda:

- Contratar la deconstrucción o la demolición selectiva sobre la base de una auditoría previa y del inventario de materiales del pasaporte o del modelo BIM.
- Exigir la separación en origen de los residuos, su envío a valorizadores autorizados y el reporte de las cantidades valorizadas.
- Activar los programas de recuperación de los fabricantes y las cláusulas de responsabilidad extendida del productor acordadas en la compra, para mobiliario, equipos, lámparas, pisos y placas.
- Ofrecer los componentes recuperables en plataformas de reutilización, lo que genera los beneficios que la EN 15978 reporta en el módulo D.

9.3.5 Medición, reporte y mejora continua

La política de adquisición debe medirse para mejorar. Se recomienda definir un conjunto acotado de indicadores, con línea base, meta y responsable, y reportarlos al menos una vez al año:

Indicador	Procentaje mínimo	Módulos	Etapa
Reducción del carbono incorporado de los materiales principales respecto de la línea base	% y t CO_2eq	A1–A3	Diseño y construcción
Compras con atributos de sostenibilidad, por categoría	% del costo o de la cantidad	A1–A3	Construcción y operación
Productos instalados con DAP	N° de productos y de grupos	A1–A3	Construcción
Proveedores evaluados mediante encuesta de gestión	% de proveedores	—	Construcción y operación
Residuos de obra desviados del relleno sanitario	% en masa	A5 y C1–C4	Construcción, renovación y fin de vida
Sustituciones aprobadas con desempeño igual o mejor	% de sustituciones	A1–A3	Construcción
Consumo de energía y agua y fugas de refrigerante	kWh, m^3 y kg	B1 y B6–B7	Operación
Indicadores de salud de ocupantes e instaladores[49]	Según el caso	A5 y B1	Construcción y operación

Fuente: elaboración propia a partir de Secretaría del SAICM (2023).

Estos indicadores pueden integrarse al reporte de sostenibilidad de la organización, en particular a los contenidos de evaluación ambiental y social de proveedores[50] y a la estimación de las emisiones de la cadena de valor[51]. Su revisión periódica permite elevar progresivamente los umbrales a medida que el mercado amplía su oferta de productos con atributos verificados.

RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

A partir de las recomendaciones de la guía de GlobalABC, se proponen las siguientes acciones para que una política de adquisición sostenible funcione en la práctica:

- **Compromiso de la alta dirección y capacidades internas:** designar responsables, capacitar a los equipos de diseño, compras, obra y operación, y comunicar los resultados.
- **Relación permanente con los proveedores**: comunicar la ambición con anticipación, conocer sus barreras — costo de ensayos, disponibilidad de datos, plazos de reformulación— y reconocer a los líderes que invierten en DAP, ecoetiquetas y mejor información.
- **Armonización entre compradores:** compartir criterios y experiencias con otras organizaciones, para reducir la carga administrativa de los proveedores y aumentar el efecto sobre el mercado.
- **Mirada de futuro:** mantener la información de los productos actualizada, porque la evaluación de una sustancia o de un material puede cambiar durante la vida útil del edificio.
- **Progresión:** comenzar por pocas categorías prioritarias y criterios alcanzables, y elevar la exigencia a medida que la organización y el mercado avanzan.

49 La guía de GlobalABC sugiere, por ejemplo, medir el ausentismo por enfermedad de ocupantes o instaladores en proyectos de remodelación de oficinas, como indicador del beneficio sanitario de los criterios de compra.
50 GRI 308: Evaluación ambiental de proveedores (2016) y GRI 414: Evaluación social de los proveedores (2016), de la Global Reporting Initiative. Las normas NIIF S1 y S2 del ISSB incluyen, además, información sobre riesgos y emisiones de la cadena de valor.
51 Las compras de bienes y servicios (categoría 1) y los bienes de capital (categoría 2) son parte de las emisiones de alcance 3 según el GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Standard.

SÍNTESIS DE UMBRALES DE REFERENCIA

La Figura 9.5 resume los umbrales de compra propuestos en este capítulo, por etapa. Su aplicación requiere definir con claridad la base de cálculo y el conjunto de productos o proveedores sobre el que se mide cada porcentaje.

Coherencia de las metas con los sistemas de certificación

Las metas de reducción del carbono incorporado y de desvío de residuos de obra propuestas en este capítulo se contrastaron con las exigencias de los principales sistemas de certificación nacionales e internacionales (capítulo 7):

Sistema	Carbono Incorporado	Desvío de residuos de obra
LEED v4 BD+C	ACV del edificio: 10 % de reducción en tres de seis categorías de impacto, una de ellas el calentamiento global (3 puntos).	50 % y tres flujos de materiales (1 punto); 75 % y cuatro flujos (2 puntos).
LEED v4.1 BD+C	Hasta 20 % de reducción del calentamiento global, más 10 % en otras dos categorías (4 puntos).	Equivalente a LEED v4.
LEED v5 BD+C	Reducción respecto de la línea base: 10 % (3 puntos), 20 % (4 puntos), 30 % (5 puntos) y 40 % o más (6 puntos), en la opción de ACV del edificio.	50 % (1 punto) y 75 % (2 puntos).
EDGE	Ahorro mínimo de 20 % en materiales para certificar, junto con 20 % en energía y agua.	—
Living Building Challenge	Reducción obligatoria de 20 % en los materiales principales y exteriores[52].	80 % (Core) a 90 % (LBC) cuando se usan plantas de separación de residuos mixtos.
SITES v2	—	50 % o 75 % de los materiales estructurales; 95 % de los materiales viales y de infraestructura.
Envision v3	Puntaje creciente con la reducción del carbono incorporado neto, hasta 50 % o más.	Puntaje creciente según el porcentaje desviado.
CES (Chile)	Premia cuantificar el carbono incorporado (CES Aeropuertos y borrador de CES Inmobiliario).	El crédito voluntario premia separar, controlar y reciclar al menos 50 % (CES Edificios de Uso Público).
Unión Europea (EPBD, Taxonomía y Directiva Marco de Residuos)	Cálculo y declaración obligatorios del potencial de calentamiento global del ciclo de vida (desde 2028 en edificios de más de 1.000 m^2 y desde 2030 en todos los nuevos) y valores límite nacionales según hojas de ruta.	70 % en peso de los residuos de construcción y demolición no peligrosos.
Hoja de Ruta Huella de Carbono 2030 (Chile)	Línea base nacional estandarizada al 2027, como insumo para futuras metas de reducción; medición del carbono incorporado y operacional en las edificaciones nuevas al 2030.	—
Hoja de Ruta RCD 2035 y NDC 2025 (Chile)	—	Valorizar el 70 % del volumen de RCD al 2035 (Hoja de Ruta RCD) y al menos 40 % del volumen valorizable (NDC).
Esta guía	**Mínimo 20 %; avanzado 40 %.**	**Mínimo 50 %; avanzado 75 %.**

Fuente: elaboración propia a partir de USGBC (2013, 2019 y 2025), IFC, International Living Future Institute, GBCI, ISI, Instituto de la Construcción, Unión Europea, CChC (2026) y Construye2025 (2020).

52 Living Building Challenge 4.1, imperativo 107 (energía y carbono): reducción de 20 % del carbono incorporado de los materiales principales y exteriores respecto de un edificio de referencia equivalente

La comparación muestra que **una reducción mínima de 20 % del carbono incorporado es el umbral más extendido:** coincide con la exigencia de EDGE y del Living Building Challenge y con el nivel intermedio de LEED v4.1 y v5. En residuos, **50 % es el nivel de entrada de LEED, SITES y CES.** Por ello se propone una meta avanzada de 75%, coherente con el segundo nivel de LEED, el 70% en peso que exigen la Taxonomía y la Directiva Marco de Residuos de la UE, y la meta de la Hoja de Ruta RCD de valorizar el 70% del volumen de RCD al 2035. En carbono incorporado, ni la UE ni Chile fijan aún un porcentaje de reducción: la UE avanza hacia valores límite nacionales y la Hoja de Ruta Huella de Carbono prevé una línea base nacional al 2027. Por ello, **la meta de 20% debe entenderse como una referencia transitoria, que convendrá recalibrar cuando exista esa línea base nacional.** En ambos casos, las metas deben calcularse con la misma línea base, el mismo alcance de módulos y la misma unidad de medida —peso o volumen— que exija el sistema de certificación del proyecto, si lo hay.

UMBRALES DE REFERENCIA PARA POLÍTICAS DE ADQUISICIÓN

Porcentajes mínimos de compra con atributos de sostenibilidad, según la etapa del activo

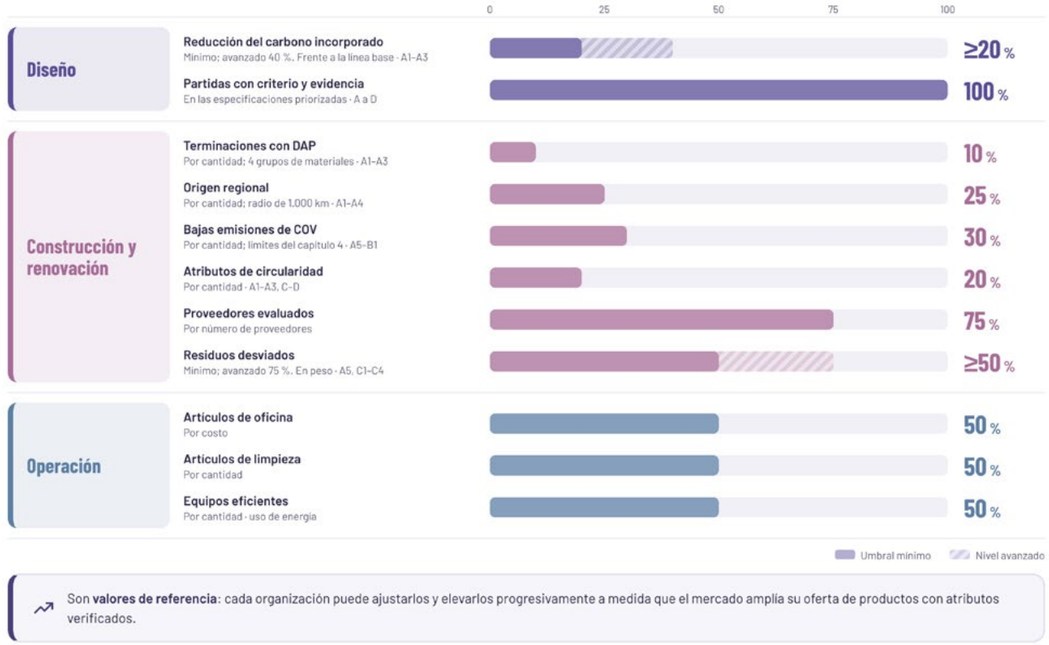


Figura 9.5. Umbrales de referencia para políticas de adquisición, por etapa. Elaboración propia.



VOLCAN | 10 AÑOS

Construimos hoy el estándar ***sostenible*** del mañana.

Las soluciones constructivas **Volcán** contribuyen al desarrollo de edificios más eficientes, responsables y preparados para los nuevos desafíos ambientales, apoyando el cumplimiento de las principales certificaciones y normativas de construcción sostenible.

Declaraciones Ambientales de Producto (DAP)
Nuestros productos cuentan con DAP, incorporando información verificada sobre Huella de Carbono y Huella Hídrica.

Construcción Certificada
Aportamos al cumplimiento de certificaciones como:
LEED • CES • CVS

Mayor Eficiencia Energética
Nuestras soluciones ayudan a cumplir la Nueva Reglamentación Térmica y contribuyen a mejorar la Calificación Energética de Viviendas (CEV).

Conoce nuestro compromiso con la sostenibilidad y accede a información relacionada de nuestros productos en volcan.cl/sostenible

volcan.cl

VOLCAN

CAPÍTULO

10

APORTES DE MATERIALES Y PRODUCTOS A LA NDC 3.0 Y LA T-MAS

10. APORTES DE MATERIALES Y PRODUCTOS A LA NDC 3.0 Y LA T-MAS

10.1 PROPÓSITO Y ALCANCE

Los materiales y productos son una de las principales vías mediante las cuales los compromisos climáticos y los criterios de finanzas sostenibles se traducen en decisiones concretas de diseño, especificación, compra y construcción. Este capítulo integra los contenidos desarrollados previamente en la guía: el enfoque de ciclo de vida y la medición de impactos; la identificación y el respaldo de atributos de sostenibilidad; las estrategias de ecodiseño, sustitución de insumos, fabricación responsable y ecoinnovación del capítulo 5; las plataformas y herramientas de trazabilidad del capítulo 6; los sistemas de certificación revisados en el capítulo 7, y el panorama regulatorio del capítulo 8. Sobre esa base, conecta el desempeño de los materiales y productos con dos marcos nacionales: la **Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile, actualización 2025 (NDC 3.0)[1], y la Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS).**

El análisis se centra en materiales y productos de edificación e infraestructura. No busca declarar que un producto, por sí solo, «cumple la NDC» o «está alineado con la T-MAS»: la NDC establece compromisos país y la T-MAS clasifica actividades económicas. Un producto puede contribuir, habilitar o aportar evidencia para determinadas metas o criterios, pero la evaluación final corresponde al proyecto, a la actividad y, cuando aplique, a la entidad responsable[2].

Principio de lectura. Atributo verificable + criterio aplicable + evidencia suficiente = contribución demostrable. La sola presencia de un atributo sostenible no acredita atomáticamente la alineación del proyecto o de la actividad.

10.2 DOS MARCOS COMPLEMENTARIOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR

La NDC 3.0 y la T-MAS cumplen funciones distintas, pero complementarias. La primera expresa la trayectoria climática y los compromisos de Chile para el período 2025–2035. La segunda ofrece un lenguaje técnico para identificar actividades económicas medioambientalmente sostenibles y orientar decisiones de inversión y financiamiento (Figura 10.1). Ambos marcos están conectados: la NDC 3.0 compromete el avance hacia una Estrategia Financiera Medioambientalmente Sostenible (compromiso MI4), y la T-MAS es una de las iniciativas impulsadas por el Ministerio de Hacienda para orientar el financiamiento climático[3].

NDC 3.0 Y T-MAS: DOS MARCOS COMPLEMENTARIOS
Función de cada marco y papel de los materiales y productos



Figura 10.1. NDC 3.0 y T-MAS: dos marcos complementarios. Elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025) y Ministerio de Hacienda (2025a).

1 Se denomina NDC 3.0 por corresponder a la tercera ronda de contribuciones nacionales del Acuerdo de París. En el capítulo 8 se menciona como NDC 2025.
2 La propia T-MAS señala que no es una regulación, ni una certificación, ni impone requisitos obligatorios sobre el desempeño ambiental de las empresas o de los productos (Ministerio de Hacienda, 2025a, p. 23).
3 Gobierno de Chile (2025), capítulo 7. Según la NDC, la Oficina de Finanzas Sostenibles del Ministerio de Hacienda, creada en 2022, incorporó iniciativas como la T-MAS, y en 2024 se actualizó la Estrategia Financiera frente al Cambio Climático

A continuación se comparan las funciones de ambos marcos y el papel que cumplen en ellos los materiales y productos.

Marco	Función Principal	Unidad de análisis	Papel de materiales y productos
NDC 3.0	Metas y compromisos nacionales de mitigación, adaptación y medios de implementación para 2025–2035.	País, sectores, planes sectoriales y políticas públicas.	Materialización de reducciones de emisiones, circularidad, eficiencia de recursos y trazabilidad requeridas para implementar los compromisos.
T-MAS	Clasificación de actividades económicas mediante criterios técnicos de selección (CTS).	Actividad económica elegible (AEE), proyecto y entidad.	Desempeño y evidencia para criterios que dependen del material, como las emisiones incorporadas A1–A3, las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) y los elementos industrializados.

Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025) y Ministerio de Hacienda (2025a).

La conexión entre ambos marcos se produce cuando las metas climáticas se convierten en criterios verificables para proyectos y actividades. En esa interfaz, la información de producto —especialmente la obtenida mediante análisis de ciclo de vida, declaraciones ambientales, ensayos y trazabilidad de materias primas— permite pasar de una intención general de sostenibilidad a una decisión documentada.

Esta articulación también aclara el papel de las herramientas presentadas en el capítulo 6: una ficha, un pasaporte o un verificador organiza y comunica la evidencia, pero no sustituye el documento técnico exigido por el criterio ni la evaluación integral de la actividad.

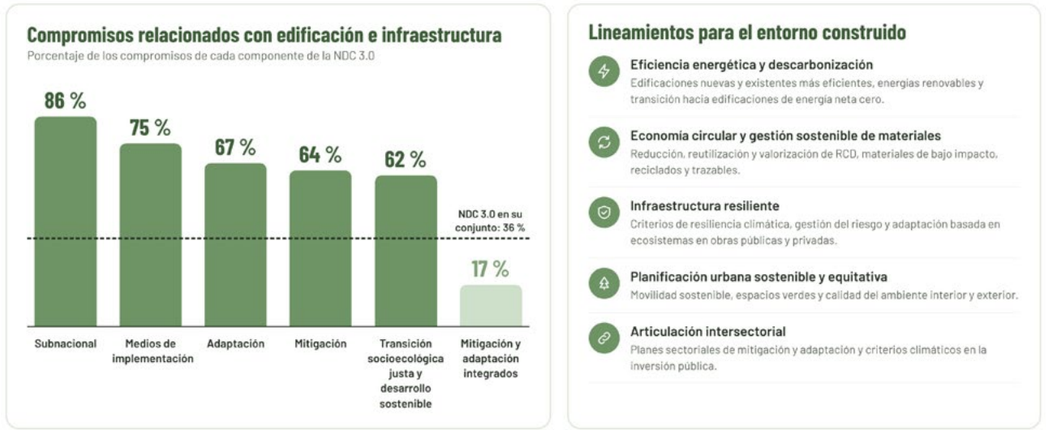
10.3 LA NDC 3.0 DE CHILE Y EL ROL DE LOS MATERIALES

La NDC 3.0 de Chile, sobre cuyos contenidos el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad se pronunció favorablemente el 25 de junio de 2025, fue presentada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en septiembre de 2025 y amplía el horizonte de los compromisos nacionales hasta 2035. En mitigación, establece un presupuesto de emisiones que no superará 1.100 $MtCO_2eq$ entre 2020 y 2030 —con un máximo de emisiones en 2025 y un nivel no superior a 95 $MtCO_2eq$ en 2030— y un segundo presupuesto de 480 $MtCO_2eq$ para 2031–2035, con un nivel no superior a 90 $MtCO_2eq$ en 2035 (compromiso M1). Además, refuerza la implementación mediante siete planes sectoriales de mitigación, entre ellos los de Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Energía y Minería (M2)[4] .

El entorno construido tiene un peso relevante en este instrumento: según el análisis de Chile Green Building Council, el 36 % de los compromisos de la NDC 3.0 se relaciona con edificación e infraestructura, proporción que supera el 60 % en los componentes de mitigación, adaptación, medios de implementación y subnacional (Figura 10.2)[5].

LA EDIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA EN LA NDC 3.0

Peso del sector en los compromisos y principales lineamientos para el entorno construido



Más de un tercio de los compromisos de la NDC 3.0 se relaciona con edificación e infraestructura, y la proporción supera el 60 % en todos los componentes, salvo el de mitigación y adaptación integrados, centrado en bosques, humedales y océano.

Figura 10.2. La edificación e infraestructura en la NDC 3.0. Elaboración propia a partir de Chile Green Building Council (2025) y Gobierno de Chile (2025).

4 Gobierno de Chile (2025), p. 22. Las metas consideran las fuentes de emisión del Tercer Informe Bienal de Actualización (2020–2030) y del Primer Informe Bienal de Transparencia de Chile (2031–2035). La presentación ante la CMNUCC se realizó en septiembre de 2025 (Meteored, 2025).

5 Chile Green Building Council (2025). La Pocket Guide recoge además los mensajes de la CMNUCC para la COP30, que destacan que la infraestructura concentra cerca del 40 % de las emisiones globales y que existen tecnologías probadas y rentables para reducirlas, entre ellas el uso de materiales locales y el fortalecimiento de los códigos de construcción. Las Pocket Guides de Chile GBC están disponibles en su Portal Bibliográfico: https://www.chilegbc.cl/index.php?sec=documentos.

Para los materiales y productos, la NDC 3.0 incorpora compromisos vinculados con economía circular, licitaciones públicas, atributos normalizados o certificables, reporte organizacional de gases de efecto invernadero (GEI), evaluación social de inversiones, resiliencia de la infraestructura y uso de la madera (Figura 10.3). Entre ellos destacan el **compromiso M12**, que fija metas cuantitativas para la circularidad de la oferta de materiales y de las licitaciones de obras públicas, y el **compromiso M13,** que mantiene el precio social del carbono —hoy de 71,1 USD/tCO_2eq— en la evaluación social de las inversiones públicas[6].

COMPROMISOS DE LA NDC 3.0 VINCULADOS A MATERIALES Y PRODUCTOS

Metas país al 2023-2035 y vía de contribución de los materiales



COMPROMISOS CON VÍNCULO DIRECTO A MATERIALES Y PRODUCTOS

CÓDIGO	COMPROMISO	PLAZO	VÍNCULO
M2	**Planes sectoriales de mitigación** Siete planes —entre ellos Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Energía y Minería— con presupuestos sectoriales de emisiones.	2030	Carbono
M4	**HuellaChile** Las emisiones directas reportadas a nivel corporativo representan al menos el 20 % del inventario nacional de GEI.	2030	Carbono · Evidencia
M12 b	**Licitaciones de obras públicas** Al menos el 60 % de las licitaciones de construcción y demolición incluye criterios de economía circular normalizados o certificables.	2030	Circularidad · Evidencia
M12 c	**Oferta de materiales** Al menos el 40 % de la oferta de materiales cuenta con algún atributo de circularidad normalizado o certificable.	2030	Circularidad · Evidencia
M12 c	**Valorización de RCD** Al menos el 40 % del volumen de RCD valorizables se destina a alguna forma de valorización.	2035	Circularidad
M13	**Precio social del carbono** Seguimiento de la mitigación en los proyectos de inversión pública; precio social vigente de 71,1 USD/tCO_2eq.	2030	Carbono · Inversión pública
A4	**Infraestructura resiliente** Criterios de resiliencia climática en el 100 % de las licitaciones de nuevas obras urbanas (2030) y en el diseño de la nueva infraestructura (2035).	2030–2035	Resiliencia
M14	**Estrategia financiera** Avance hacia una Estrategia Financiera Medioambientalmente Sostenible, con una cartera valorizada de proyectos de inversión pública y privada al 2027.	2027–2035	Financiamiento
I4	**Construcción en madera** Estrategia Nacional de Construcción en Madera, con metas al 2035 para el uso estructural de la madera en edificaciones públicas y privadas.	2028	Madera · Carbono

Los compromisos M12 b y M12 c exigen atributos **normalizados o certificables, reconocidos por el Estado de Chile:** la circularidad de un material solo cuenta si se respalda con evidencia de ese tipo, como una norma técnica, una certificación o una DAP.

Figura 10.3. Compromisos de la NDC 3.0 vinculados a materiales y productos. Elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025).

6 El precio social del carbono se utiliza en Chile desde 2013 para evaluar proyectos, programas y políticas públicas, y su valor se actualizó en 2025 (Gobierno de Chile, 2025, p. 25). Al incorporarlo en la evaluación social, las emisiones evitadas por materiales de menor carbono incorporado adquieren un valor económico explícito en las obras públicas.

a continuación se detallan los compromisos de la NDC 3.0 con vínculo directo a materiales y productos.

Compromiso NDC 3.0	Meta	Relación con materiales y productos	Aporte demostrable
M1–M2 · Presupuestos y planes sectoriales de mitigación	Presupuestos de emisiones 2020–2030 y 2031–2035; siete planes sectoriales de mitigación al 2030.	Incidencia de los materiales en las emisiones incorporadas de edificación e infraestructura y en los presupuestos de Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Energía y Minería.	Menor potencial de calentamiento global (GWP) por unidad funcional; reducción cuantificada frente a una línea base comparable; optimización de cantidades; mayor durabilidad.
M4 · Sistema HuellaChile	Al 2030, emisiones directas reportadas a nivel corporativo equivalentes a al menos el 20 % del inventario nacional de GEI.	Fabricación de productos como parte de inventarios organizacionales de GEI y uso del agua.	Inventario corporativo verificado (ISO 14064), trazabilidad de las unidades productivas y sellos de cuantificación o reducción.
M12 b · Economía circular en licitaciones públicas	Al 2030, al menos el 60 % de las licitaciones de obras públicas de construcción y demolición con criterios de economía circular normalizados o certificables; al 2029, parámetros de economía circular en el Sistema Nacional de Inversiones.	Criterios de licitación que valoran la eficiencia en el uso de recursos, la reutilización de materiales y la reducción de impactos en todo el ciclo de vida.	Contenido reciclado o reutilizado, valorización de subproductos, diseño para desmontaje, prefabricación, planes de retorno y evidencia reconocible.
M12 c · Oferta de materiales con circularidad y valorización de RCD	Al 2030, al menos el 40 % de la oferta de materiales con algún atributo de circularidad normalizado o certificable; al 2035, valorización de al menos el 40 % del volumen de residuos de construcción y demolición (RCD) valorizables.	Mayor disponibilidad de materiales con atributos de circularidad reconocidos por el Estado de Chile.	Declaraciones verificables de contenido reciclado, trazabilidad de materias secundarias, reciclabilidad y potencial de valorización al fin de vida.
M13 · Precio social del carbono	Al 2030, mecanismos de seguimiento de las medidas de mitigación en proyectos de inversión pública del Banco Integrado de Proyectos.	Valoración económica de las emisiones evitadas en la evaluación social de obras públicas.	Datos de carbono incorporado por partida que permitan cuantificar las emisiones evitadas.
A4 · Infraestructura resiliente	Al 2030, criterios de resiliencia climática en los términos de referencia del 100 % de las licitaciones de nuevas obras urbanas; al 2035, cambio climático considerado en el diseño de la nueva infraestructura.	Desempeño de materiales y sistemas frente a amenazas climáticas.	Ensayos de durabilidad y desempeño, vida útil de referencia y condiciones de mantenimiento.
A5 · Soluciones basadas en la naturaleza	Al 2028, hoja de ruta de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en obras públicas; al 2030, infraestructura verde y SbN en al menos cuatro ciudades.	Transición hacia infraestructura híbrida y verde.	Fichas técnicas de soluciones como techos verdes, pavimentos permeables o sistemas de drenaje sostenible (capítulo 8).
I4 · Construcción en madera	Al 2028, Estrategia Nacional de Construcción en Madera con metas de participación al 2035 para el uso estructural de la madera en edificaciones públicas y privadas.	Uso sostenible, seguro y eficiente de la madera y otros recursos biobasados renovables.	Certificación de manejo forestal sostenible, DAP y desempeño estructural y frente al fuego.
MI4 · Estrategia financiera	Al 2035, avance hacia una Estrategia Financiera Medioambientalmente Sostenible; al 2027, cartera valorizada de proyectos de inversión pública y privada.	Acceso a financiamiento para proyectos y empresas con desempeño ambiental demostrable.	Información de producto compatible con los criterios de la T-MAS y con la evaluación de inversiones.

Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025), pp. 22–43, y Chile Green Building Council (2025).

10.3.1 Vías de contribución

- **Descarbonización del carbono incorporado**: productos con menor potencial de calentamiento global, medido mediante una DAP o un análisis de ciclo de vida (ACV) comparable, pueden reducir las emisiones iniciales de los proyectos y apoyar los planes sectoriales de mitigación.
- **Economía circular y eficiencia material:** el uso de materias primas secundarias, la reutilización, la industrialización, la durabilidad y el diseño para desmontaje reducen la extracción, los desperdicios y la generación de residuos.
- **Transparencia y medición:** la disponibilidad de datos por módulo del ciclo de vida permite calcular los impactos del proyecto y establecer metas verificables de reducción.
- **Adaptación y resiliencia:** la durabilidad, la reparabilidad y el desempeño frente a amenazas climáticas pueden reducir reposiciones, interrupciones y consumo futuro de recursos, siempre que se documenten para el contexto de uso.
- **Materiales biobasados:** el uso estructural de madera proveniente de bosques manejados de forma sostenible, impulsado por el compromiso I4, puede reducir el carbono incorporado de las edificaciones, siempre que se documenten su origen, su desempeño y su vida útil.

10.4 LA T-MAS Y LA FUNCIÓN HABILITANTE DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCTO

La T-MAS fue publicada por el Ministerio de Hacienda en mayo de 2025 y lanzada oficialmente en julio de ese año[7] . Es una herramienta voluntaria y de bien público que organiza actividades económicas elegibles (AEE) y criterios técnicos de selección (CTS) en seis objetivos medioambientales y nueve sectores económicos (Figura 10.4). Una actividad se considera alineada cuando cumple simultáneamente tres reglas mínimas: **Contribución Sustancial (CS)** a uno o más objetivos, **No Hacer Daño Significativo (NHDS)** a los demás y **Salvaguardas Mínimas Sociales (SMS)**. En esta primera versión, la contribución sustancial.

solo se evalúa para los objetivos climáticos —mitigación y adaptación—, mientras que el NHDS se evalúa frente a los seis objetivos[8].

ESTRUCTURA DE LA T-MAS Y EL PAPEL DE LOS MATERIALES

Objetivos, sectores y reglas mínimas de la primera versión de la taxonomía



Figura 10.4. Estructura de la T-MAS y papel de los materiales. Elaboración propia a partir de Ministerio de Hacienda (2025a).

8 Ministerio de Hacienda (2025a), sección 2.3, p. 36. La taxonomía prevé actualizaciones cada cinco años, que incorporarán gradualmente criterios de contribución sustancial para los demás objetivos medioambientales.

En coherencia con lo abordado en el capítulo 8, la T-MAS debe entenderse como un marco voluntario de clasificación y no como una norma obligatoria de producto. Su aplicación práctica se apoya en la jerarquía documental descrita en el capítulo 3 y puede operacionalizarse mediante herramientas como el +Verificador MAS presentado en el **capítulo 6.**

La taxonomía evalúa actividades, no productos aislados. Por eso, un material no debe presentarse como «alineado con la T-MAS» sin precisar el criterio y la actividad a la que aporta. La formulación técnicamente correcta es que el material «contribuye», «habilita» o «aporta evidencia» para un criterio específico de una actividad elegible. Los materiales entran a la T-MAS por dos rutas: como proveedores de proyectos de los sectores Construcción y Actividades inmobiliarias —cuyos criterios de mitigación remiten a los de construcción— y como actividad propia del fabricante, cuando su planta corresponde a una AEE de Industrias manufactureras o de Minas y canteras.

Su relevancia financiera es creciente. Entre 2019 y 2021, el Ministerio de Hacienda emitió bonos verdes, sociales y sostenibles por un total de USD 7.727 millones y, a 2024, los bonos ESG representaban más del 39 % del stock de deuda del país[9] . En enero de 2026, además, la Comisión para el Mercado Financiero (CMF) tenía en consulta un proyecto de norma que vincula la información de sostenibilidad que deben divulgar las administradoras generales de fondos con la T-MAS[10].

10.4.1 Criterios del sector Construcción que dependen del material

En las AEE de edificación e infraestructura, la T-MAS incorpora criterios que solo pueden cumplirse con información del proveedor del material (Figura 10.5). En la etapa de construcción, la contribución sustancial a la mitigación exige cumplir al menos uno de dos criterios: documentar el uso de maquinaria de baja o nula emisión o reportar, mediante **DAP, las emisiones incorporadas de la etapa de producto** (módulos A1–A3 de la norma EN 15978) de un número mínimo de materiales[11]. En el NHDS de economía circular, la etapa de diseño exige presentar la DAP de al menos un producto instalado de forma permanente o documentar el porcentaje de elementos con tecnologías de industrialización.

CRITERIOS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN QUE DEPENDEN DEL MATERIAL

Actividades económicas elegibles (AEE) de la T-MAS y requisitos que se acreditan con información de producto

AEE	Actividad	CS · MITIGACIÓN CS · Mitigación · etapa de construcción DAP con emisiones A1–A3 (EN 15978) de al menos…	NHDS · ECONOMÍA CIRCULAR NHDS · Economía circular · diseño DAP de ≥ 1 producto o % de elementos industrializados	NHDS · Economía circular · construcción PGRCD y declaración de RCD en SINADER
1	Nuevas edificaciones residenciales	2 materiales estructurales + 2 de otros elementos	Aplica	Aplica
2	Nuevas edificaciones de uso público, comercial y de servicios	2 materiales estructurales + 2 de otros elementos	Aplica	Aplica
3	Reforma o renovación de edificaciones residenciales	1 material estructural + 2 de otros elementos	Aplica	Aplica
4	Reforma o renovación de edificaciones de uso público, comercial y de servicios	2 materiales estructurales + 2 de otros elementos	Aplica	Aplica
5	Infraestructura para el transporte	2 materiales	Aplica	Aplica
6	Infraestructura de servicio público	2 materiales	Aplica	Aplica
7	Infraestructura industrial y de prevención	2 materiales	Aplica	Aplica
8	Demolición y preparación de terrenos	Sin DAP: emisiones del módulo C (fin de vida) en escenario tradicional y circular, o maquinaria de baja emisión	*Criterios comunes de NHDS; NCh3727 como referencia*	

Alternativa en la etapa de construcción
El reporte A1–A3 mediante DAP es una de dos opciones; la otra es documentar el uso de maquinaria de baja o nula emisión (D.S. N° 39 del MMA).

Tecnologías de industrialización
Paneles prefabricados, construcción modular, en madera o en acero, sistemas prefabricados de hormigón armado, impresión 3D y diseño o planificación con BIM.

Lo que no depende del material
Precertificación energética y emisiones operacionales (B6), adaptación, agua, contaminación y biodiversidad son obligaciones del proyecto.

Figura 10.5. Criterios del sector Construcción que dependen del material. Elaboración propia a partir de Ministerio de Hacienda (2025a).

9 Gobierno de Chile (2025), p. 43.
10 Ministerio de Hacienda (2026). En la misma instancia, el Ministerio de Economía informó que cerca del 90 % de los proyectos de su registro de inversiones calza con la T-MAS.
11 En nuevas edificaciones y en la renovación de edificaciones de uso público, comercial y de servicios, al menos dos materiales estructurales y dos de otros elementos; en la renovación de edificaciones residenciales, uno estructural y dos de otros elementos, y en infraestructura de transporte, de servicio público e industrial, al menos dos materiales (Ministerio de Hacienda, 2025a, pp. 243–261).

A continuación se detallan los criterios del sector Construcción en los que la información de producto es determinante.

Regla / etapa	Exigencia relevante	Cómo aporta el producto	Evidencia esperada
CS · Mitigación · construcción	Reporte de emisiones incorporadas de la etapa de producto (A1–A3) mediante DAP para el número mínimo de materiales de cada AEE, como alternativa al uso de maquinaria de baja emisión.	Valor de GWP A1–A3 por unidad declarada o funcional, que permite calcular el impacto según la cantidad instalada.	DAP Tipo III específica o representativa, vigente, verificada por tercera parte y conforme a ISO 14025 y a las reglas para construcción (EN 15804 o ISO 21930).
NHDS · Economía circular · diseño (criterio 1)	DAP de al menos un producto instalado de forma permanente en el proyecto.	Transparencia de ciclo de vida y datos ambientales verificables.	DAP vigente y correspondencia exacta entre el producto declarado y el especificado.
NHDS · Economía circular · diseño (criterio 2)	Porcentaje, en volumen o peso, de elementos con tecnologías de industrialización: paneles prefabricados, construcción modular, en madera o en acero, sistemas prefabricados de hormigón armado, impresión 3D y diseño o planificación con BIM.	Información de masa, volumen, composición y alcance del sistema para el cálculo del proyecto.	Fichas técnicas, cubicaciones, certificados de suministro y trazabilidad del sistema industrializado.
NHDS · Economía circular · construcción	Plan de Gestión de RCD que incluya los productos prioritarios de la Ley REP y declaración de los RCD en SINADER.	Información de embalajes, mermas y opciones de retorno o valorización que facilita el plan de la constructora.	Plan de gestión de la obra y registros en SINADER, de responsabilidad de la constructora.
Criterios del proyecto	Diseño energético (precertificación y emisiones operacionales B6), adaptación, agua, contaminación y biodiversidad.	Apoyo indirecto; no sustituye las obligaciones de diseño, obra, operación o permisos del titular.	Documentación del proyecto, resolución de calificación ambiental o normativa aplicable, planes de gestión, cálculos y verificaciones.

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Hacienda (2025a), sección 4.1.6.

Precaución. Una autodeclaración ambiental Tipo II (ISO 14021) puede respaldar un atributo específico, pero no sustituye una DAP cuando el criterio exige expresamente información de ciclo de vida verificada por terceros.

10.4.2 Criterios para la fabricación de materiales

Cuando el fabricante evalúa su propia actividad, la T-MAS aplica criterios a la planta y a la empresa. Las AEE vinculadas a materiales de construcción combinan umbrales de intensidad de emisiones, rutas por contenido reciclado y estrategias de descarbonización verificadas (Figura 10.6). Para el cemento, por ejemplo, la contribución sustancial exige **emisiones netas inferiores a 0,6 tCO_2eq por tonelada de cemento** en plantas integradas —o a 0,8 tCO_2eq por tonelada de clínker en plantas que solo producen clínker—, calculadas según el protocolo del World Business Council for Sustainable Development (WBCSD); para el acero secundario producido en horno de arco eléctrico, el umbral es de 0,67 tCO_2eq por tonelada, y es elegible sin umbral adicional cuando al menos el 90 % del hierro proviene de chatarra[12].

Actividad económica elegible	Tipo de criterio	Exigencia de contribución sustancial a la mitigación
Industrias manufactureras · AEE 5: productos de madera y corcho	Estrategia de descarbonización	Carbono neutralidad corporativa a más tardar en 2050 y reducción de 70 % de las emisiones directas por uso de combustibles al 2050 (base 2018), con medidas como el uso de insumos de bosques manejados de forma sostenible.
Industrias manufactureras · AEE 8: plásticos en formas primarias	Contenido reciclado o renovable	Plástico fabricado totalmente mediante reciclaje mecánico, o mediante reciclaje químico o materia prima renovable con menores emisiones de ciclo de vida verificadas por tercera parte.
Industrias manufactureras · AEE 9: cemento, cal y yeso	Umbral, medidas y estrategia	Emisiones netas inferiores a 0,6 tCO_2eq/t de cemento (0,8 tCO_2eq/t de clínker); medidas como puzolanas, arcilla calcinada, escorias, recuperación de calor o combustibles alternativos, y estrategia de descarbonización al 2050.

12 Ministerio de Hacienda (2025a), pp. 142–147. Los umbrales del cemento y del aluminio se adoptaron de las taxonomías de México, Colombia, Panamá, República Dominicana y Costa Rica, para asegurar la interoperabilidad de Chile con sus pares regionales.

Actividad económica elegible	Tipo de criterio	Exigencia de contribución sustancial a la mitigación
Industrias manufactureras · AEE 10: metales comunes	Umbral o contenido reciclado	Acero primario ≤ 1,67 y acero secundario ≤ 0,67 tCO_2eq/t; acero de horno de arco eléctrico con ≥ 90 % de chatarra; aluminio primario ≤ 1,5 tCO_2eq/t con condiciones de electricidad, o aluminio secundario.
Minas y canteras · AEE 5: extracción de piedra, arena y arcilla	Estrategia de descarbonización	Carbono neutralidad a 2050; en operaciones de más de 50.000 t de contenido fino al año, reducción de al menos 50 % de las emisiones de alcances 1 y 2 al 2030 (base 2018).

Nota: además de la contribución sustancial, cada actividad debe cumplir los criterios de NHDS y las SMS.

CRITERIOS DE LA T-MAS PARA LA FABRICACIÓN DE MATERIALES

Actividades de transición de la Industrias manufactureras y Minas y canteras

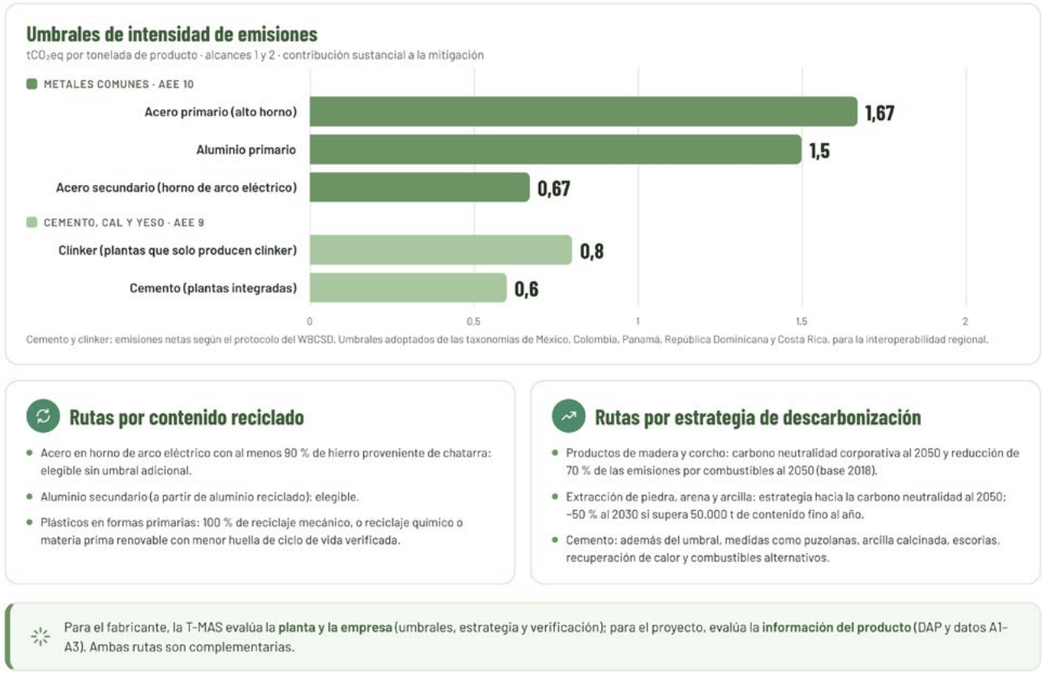


Figura 10.6. Criterios de la T-MAS para la fabricación de materiales. Elaboración propia a partir de Ministerio de Hacienda (2025a).

10.5 CORRESPONDENCIA ENTRE ATRIBUTOS, NDC 3.0 Y T-MAS

La siguiente tabla resume cómo los atributos más frecuentes de materiales y productos pueden contribuir a la NDC 3.0 y habilitar criterios de la T-MAS, y cuál es el respaldo mínimo recomendado en cada caso.

Atributo del material o producto	Contribución potencial a la NDC 3.0	Criterios T-MAS potencialmente habilitado	Respaldo mínimo recomendado
Bajo carbono incorporado	M1–M2, M12 b y M13: reducción de impactos, apoyo a presupuestos sectoriales y valoración en la evaluación social de inversiones.	CS de mitigación en construcción mediante reporte A1–A3.	DAP Tipo III vigente; unidad funcional; alcance modular; comparación equivalente.
Contenido reciclado o subproducto valorizado	M12 b y M12 c: licitaciones circulares y oferta con atributos de circularidad.	NHDS de economía circular cuando el atributo se declara en una DAP; en manufactura, rutas por contenido reciclado (acero, aluminio, plásticos).	Trazabilidad de origen, porcentaje en masa, ensayo o declaración verificable; idealmente, DAP.

Atributo del material o producto	Contribución potencial a la NDC 3.0	Criterios T-MAS potencialmente habilitado	Respaldo mínimo recomendado
Prefabricación o industrialización	M12 b: eficiencia material, menor desperdicio y criterios circulares.	NHDS de economía circular mediante el porcentaje de elementos industrializados.	Ficha del sistema, cantidades y certificados de suministro.
Durabilidad y vida útil extendida	M1–M2 y A4: menos reposiciones e infraestructura resiliente.	Apoyo indirecto a criterios de proyecto y de adaptación, según la AEE.	Ensayos normalizados, vida útil de referencia (serie NCh3447) y condiciones de mantenimiento.
Diseño para desmontaje, reutilización o reciclaje	M12 b y M12 c: cierre de ciclos y valorización.	Economía circular cuando el criterio admite documentación del diseño o del material; módulo C en demolición (AEE 8).	Instrucciones de desmontaje, composición, pasaporte de materiales y escenarios de fin de vida.
Madera y materiales biobasados	I4: uso estructural de la madera en edificaciones públicas y privadas.	NHDS de economía circular (construcción en madera como tecnología de industrialización); en manufactura, AEE 5.	Certificación de manejo forestal sostenible (FSC o PEFC), DAP y desempeño estructural.
Bajas emisiones de sustancias y control de peligrosidad	Mejora del desempeño ambiental y de las condiciones de implementación.	NHDS de prevención y control de la contaminación, según la actividad.	Ensayos de laboratorios acreditados, hojas de datos de seguridad, cumplimiento normativo y ecoetiquetas aplicables.
Medición corporativa de GEI y agua	M4: adhesión, reporte y reducción a través de HuellaChile.	Criterios de manufactura (inventario y estrategia verificados), sin reemplazar los datos de producto cuando se exigen.	Inventario ISO 14064 verificado; planes de reducción; trazabilidad de plantas.

Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025) y Ministerio de Hacienda (2025a).

10.6 EVIDENCIA Y JERARQUÍA DE CONFIABILIDAD

La contribución de un material debe sustentarse en evidencia proporcional al criterio. La trazabilidad entre la afirmación, el producto efectivamente suministrado y el documento de respaldo es tan importante como el desempeño comunicado (Figura 10.7).

Nivel	Tipo de evidencia	Uso recomendado
1 · Alto	DAP verificadas, ecoetiquetas Tipo I, certificaciones de tercera parte e informes de laboratorios acreditados .	Acreditación de criterios que exigen verificación, comparación de impactos y declaraciones públicas de desempeño.
2 · Medio	Ensayos normalizados del fabricante, certificados de suministro, fichas técnicas vinculadas a informes y trazabilidad documentada.	Respaldo de propiedades específicas, cantidades, composición y condiciones de aplicación.
3 · Básico	Autodeclaraciones Tipo II y antecedentes comerciales del fabricante.	Punto de partida, que debe contrastarse con evidencia adicional cuando el atributo es decisivo o el criterio exige verificación.

Fuente: elaboración propia a partir de ISO 14021, ISO 14024 e ISO 14025.

10.6.1 Reglas para una comparación válida

- Comparar productos equivalentes en función, desempeño técnico, vida útil y unidad funcional o declarada.
- Usar el mismo alcance modular: un valor A1–A3 no debe compararse directamente con un resultado A1–C4.
- Preferir datos específicos de producto y planta cuando estén disponibles, y declarar las limitaciones de los datos genéricos o sectoriales.
- Verificar la vigencia, el operador de programa, la regla de categoría de producto (RCP) aplicada y la revisión independiente de la DAP.
- Evitar afirmar una «reducción» sin identificar la línea base, su representatividad y el método de cálculo.

13 Las ecoetiquetas Tipo I se rigen por la ISO 14024; las autodeclaraciones ambientales Tipo II, por la ISO 14021, y las declaraciones ambientales Tipo III o DAP, por la ISO 14025.

EVIDENCIA PARA DEMOSTRAR LA CONTRIBUCIÓN DE UN PRODUCTO
Niveles de confiabilidad y reglas de comparación

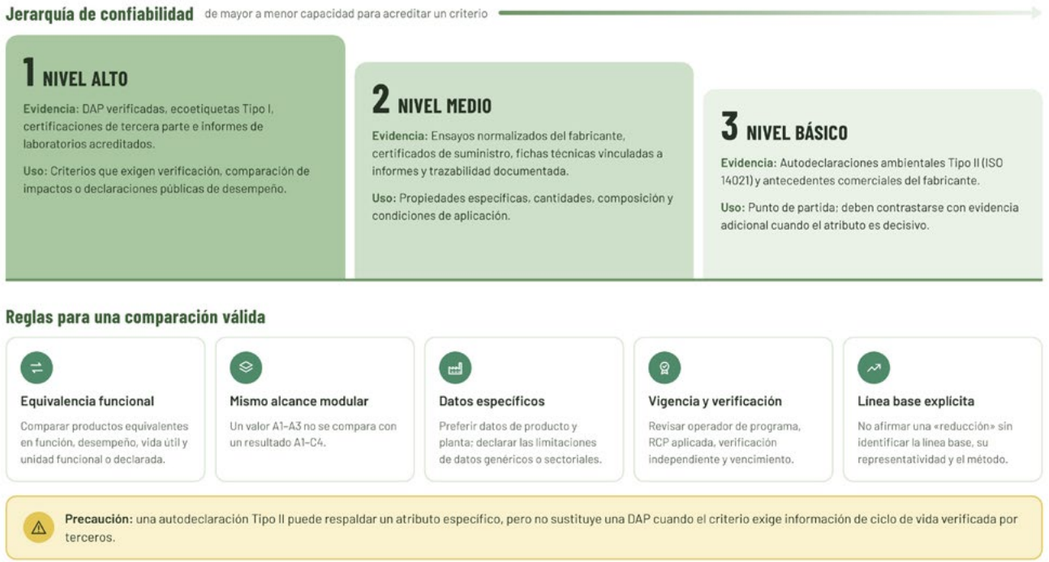


Figura 10.7. Evidencia para demostrar la contribución de un producto. Elaboración propia a partir de ISO 14021, ISO 14024, ISO 14025, EN 15804+A2 y EN 15978.

10.7 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CONTRIBUCIÓN DE UN PRODUCTO

La siguiente secuencia de siete pasos permite vincular un atributo con un compromiso de la NDC 3.0 o con un criterio de la T-MAS de forma trazable (Figura 10.8):

1. **Definir el producto y su uso**. Identificar fabricante, planta, formulación, categoría, prestación técnica, unidad y aplicación en el proyecto.
2. **Caracterizar el atributo.** Precisar si la contribución se relaciona con carbono, circularidad, recursos, toxicidad, resiliencia o industrialización.
3. **Identificar el compromiso o criterio**. Vincular el atributo con un compromiso de la NDC 3.0 o con el CTS exacto de la AEE de la T-MAS aplicable.
4. **Revisar el nivel de evidencia.** Confirmar que el documento respalda exactamente el producto, atributo, alcance y período evaluados.
5. **Determinar el tipo de contribución.** Clasificarla como directa, habilitante, parcial, indirecta o no aplicable.
6. **Declarar condiciones y brechas.** Indicar qué debe aportar el proyecto y qué información falta para una acreditación completa.
7. **Consolidar en una matriz.** Registrar requisito, evidencia, cálculo, responsable, vigencia y resultado para facilitar la auditoría y la actualización.

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CONTRIBUCIÓN DE UN PRODUCTO
Siete pasos para vincular un atributo con la NDC 3.0 o la T-MAS



Figura 10.8. Metodología para evaluar la contribución de un producto. Elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025) y Ministerio de Hacienda (2025a).

10.8 EJEMPLO DE APLICACIÓN: HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Para ilustrar la metodología se analizan dos soluciones genéricas de hormigón, que representan las dos rutas de contribución más frecuentes en los materiales cementicios: la circularidad de las materias primas y la reducción verificable del carbono incorporado. El ejemplo tiene fines metodológicos, no se refiere a productos comerciales específicos y no implica que un producto asegure por sí solo el cumplimiento del proyecto.

El caso retoma dos estrategias del capítulo 5: la sustitución de insumos vírgenes por subproductos valorizados y la optimización del desempeño ambiental de la fabricación. También muestra cómo las DAP y la trazabilidad revisadas en los capítulos 3, 6 y 7 convierten esos atributos en información utilizable por proyectos, certificaciones y marcos de finanzas sostenibles.

Solución	Atributo principal	NDC 3.0	T-MAS	Condición o brecha
Hormigón con áridos de subproductos industriales	Reemplazo total o parcial de áridos naturales por subproductos valorizados, como escorias siderúrgicas.	Contribución a M12 c, al ampliar la oferta de materiales con atributo circular, y apoyo a criterios de licitación (M12 b), si el atributo es normalizado o certificable.	Aporte parcial al NHDS de economía circular; la circularidad se vuelve verificable al declararse en una DAP.	Trazabilidad del subproducto y caracterización de los áridos según la normativa vigente; una DAP ampliaría su capacidad de acreditar criterios que exigen información Tipo III.
Hormigón estructural de bajo carbono con DAP específica	GWP A1–A3 declarado y verificado, inferior a la línea base de referencia para su clase de resistencia.	Contribución a M1–M2 y M12 b por reducción verificable del carbono incorporado; valoración de emisiones evitadas en proyectos públicos (M13); reporte corporativo asociado a M4.	La DAP aporta el dato A1–A3 para el CS de mitigación y habilita el criterio de DAP del NHDS de economía circular.	La DAP aplica al grado y alcance declarados; otros grados requieren documentación equivalente para acreditar la misma contribución.

Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025) y Ministerio de Hacienda (2025a).

La magnitud del aporte puede estimarse con referencias de mercado. La línea base de carbono incorporado desarrollada por Chile Green Building Council para el hormigón premezclado es de 320 kg CO_2eq/m^3 en la etapa de producto (A1–A3); la referencia del inventario nacional de DAP para hormigones de 20 a 45 MPa es de 294 kg CO_2eq/m^3, y el umbral «Bajo» del Carbon Leadership Forum para la clase de 34,5 a 41,4 MPa es de 330 kg CO_2eq/m^3[14]. En un edificio de referencia con 5.000 m^3 de hormigón, una reducción de 30 % frente a la línea base evitaría unas **480 tCO_2eq, equivalentes a cerca de USD 34.000 al precio social del carbono vigente** (Figura 10.9).

CASO ILUSTRATIVO: HORMIGÓN ESTRUCTURAL
Carbono incorporado, emisiones evitadas y rutas de contribución a la NDC 3.0 y la T-MAS

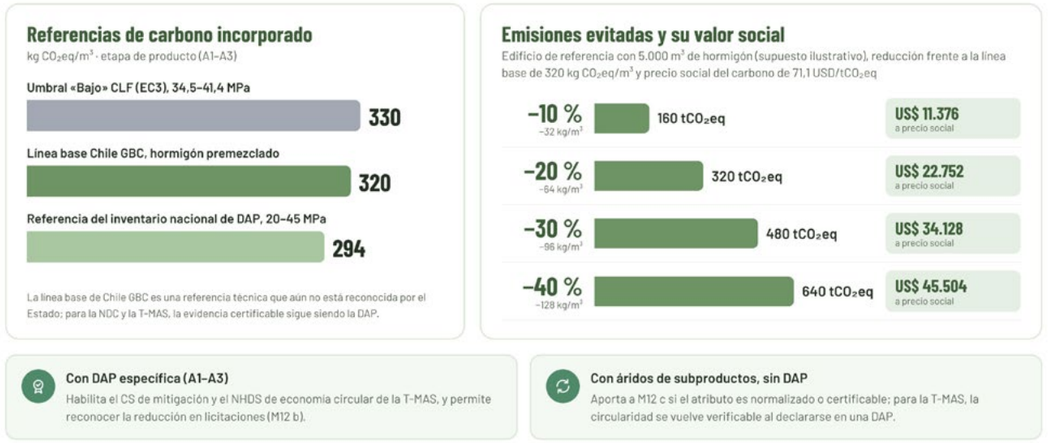


Figura 10.9. Caso ilustrativo: hormigón estructural. Elaboración propia a partir de Chile Green Building Council (2026), Carbon Leadership Forum (2021) y Gobierno de Chile (2025).

14 Las líneas base de carbono incorporado forman parte del Sello +GreenProduct (Chile GBC y CTeC, programa Construye Zero de CORFO), que se lanzará en abril de 2027, por lo que aún no cuentan con una fuente pública disponible. Se construyeron a partir de las líneas base del Carbon Leadership Forum (2021) y de un inventario de DAP latinoamericanas, norteamericanas y europeas. Son una referencia técnica que aún no está reconocida por el Estado; por ello, para la NDC y la T-MAS, la evidencia certificable sigue siendo la DAP.

Lección del caso. La innovación ambiental gana valor regulatorio y financiero cuando el atributo se traduce en una métrica comparable y en evidencia exactamente alineada con el criterio.

10.9 MATRIZ TIPO PARA ESPECIFICACIÓN Y COMPRAS

La siguiente matriz permite registrar, para cada producto, la información necesaria para documentar su contribución y facilitar su auditoría y actualización.

Campo	Pregunta	Qué registrar
Identificación	¿El respaldo corresponde al producto, planta y formulación suministrados?	Código, fabricante, planta, fecha y lote o versión.
Desempeño	¿Cuál es el atributo y cómo se cuantifica?	Indicador, unidad, módulo, porcentaje o resultado de ensayo.
NDC 3.0	¿A qué compromiso contribuye y por qué?	M1–M2, M4, M12 b, M12 c, M13, A4 o I4, con una explicación breve y sin exageraciones.
T-MAS	¿Qué AEE y CTS requieren esta información?	Sector, AEE, regla mínima, objetivo y etapa.
Evidencia	¿El documento es suficiente y está vigente?	Tipo de evidencia, emisor, verificador, norma y vencimiento.
Cálculo del proyecto	¿Qué cantidad o porcentaje debe calcular el equipo?	m^3, kg, costo, porcentaje en masa, número de productos o cobertura.
Responsabilidad	¿Quién aporta y quién verifica?	Fabricante, proveedor, especificador, constructora, consultor o titular.
Brecha	¿Qué falta para acreditar el criterio?	Acción, responsable y fecha objetivo.

Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno de Chile (2025) y Ministerio de Hacienda (2025a).

10.10 RECOMENDACIONES PARA FABRICANTES, ESPECIFICADORES Y PROYECTOS

Para fabricantes y proveedores

- Desarrollar DAP específicas para las familias y grados de mayor demanda, con reglas y unidades consistentes.
- Vincular las fichas técnicas con ensayos, certificados y declaraciones ambientales vigentes.
- Informar de forma explícita los módulos del ciclo de vida, la unidad declarada y las limitaciones de uso.
- Adherir a HuellaChile y verificar los inventarios de las plantas, base para los criterios de manufactura de la T-MAS y para el compromiso M4.
- Evitar expresiones absolutas como «producto T-MAS» o «cumple la NDC»; indicar el criterio al que aporta y las condiciones del proyecto.
- Preparar certificados de suministro que permitan al proyecto consolidar cantidades y trazabilidad.

Para equipos de diseño, compras y construcción

- Incorporar criterios de la NDC 3.0 y de la T-MAS desde las bases de diseño y licitación, no después de adjudicar.
- En obras públicas, anticipar los criterios de economía circular del compromiso M12 b y los de resiliencia del compromiso A4.
- Exigir equivalencia funcional antes de comparar huellas o atributos circulares.
- Usar la DAP para el cálculo del proyecto y verificar que el producto comprado coincide con el declarado.
- Mantener una matriz de evidencias y vigencias durante todo el proceso de compra y obra.
- Separar claramente el aporte del producto del cumplimiento global del proyecto o de la actividad.

10.11 CONCLUSIONES

Los materiales y productos conectan la política climática, la economía circular y las finanzas sostenibles con decisiones concretas del entorno construido. En la NDC 3.0, esta conexión se expresa especialmente en la reducción de emisiones, los planes sectoriales, el reporte organizacional, la valoración del carbono en la inversión pública y la incorporación de criterios circulares en la oferta de materiales y en las licitaciones públicas. En la T-MAS, se refleja en criterios técnicos que requieren datos ambientales y trazabilidad de los materiales utilizados, y en umbrales de desempeño para las plantas que los fabrican.
La principal condición para que esa contribución sea reconocible es la evidencia. Una DAP vigente y verificada, un ensayo acreditado o una trazabilidad robusta permiten cuantificar el aporte y evitar declaraciones generales. Sin embargo, ningún respaldo de producto reemplaza la evaluación integral de la actividad, el proyecto o la entidad.
Por ello, la selección sostenible de materiales debe seguir una lógica de correspondencia: atributo pertinente, métrica comparable, evidencia suficiente y criterio específico. Esta lógica permite que la sostenibilidad deje de ser una cualidad declarativa y se convierta en una decisión técnica auditable, útil para el cumplimiento climático, la contratación pública y el acceso a financiamiento sostenible.





ANEXOS DOCUMENTO

ANEXO 1:

MESAS DE TRABAJO TÉCNICO

Las mesas técnicas de trabajo colaborativo son espacios de co-creación y consulta estructurada que reúnen a expertos temáticos y actores clave, con el objetivo de recopilar, validar y sistematizar información especializada. A través de dinámicas e interacciones guiadas, este espacio técnico busca identificar brechas, diagnosticar situaciones y alinear visiones estratégicas, transformando el conocimiento individual de los especialistas en insumos técnicos clave para complementar el desarrollo de un proyecto.

- **Propósito:** Co-creación y consulta estructurada entre expertos temáticos y actores clave del sector construcción.
- **Objetivo:** Recopilar, validar y sistematizar información especializada para identificar brechas y diagnosticar situaciones.
- **Resultado:** Transformar el conocimiento individual en insumos técnicos clave que complementen el desarrollo de la Guía.

Como parte del desarrollo técnico de la Guía de Productos y Soluciones para Construcción Sostenible, las mesas de trabajo constituyeron una instancia de validación y levantamiento de información que permitieron identificar consensos, brechas y oportunidades asociadas a la sostenibilidad de materiales, productos y soluciones constructivas.

OBJETIVO

Recopilar, contrastar y validar la opinión de actores relevantes del sector construcción respecto de criterios, atributos, indicadores y mecanismos de respaldo asociados a la sostenibilidad de materiales y productos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo consideró tres instancias de reunión en modalidad virtual, donde participaron profesionales de empresas e instituciones socias de Chile GBC, y auspiciadores del *Hub de Productos y Soluciones para Construcción Sostenible*. Cada sesión inició con el **Bloque Teórico** de charlas técnicas enfocadas en tres ejes esenciales: indicadores y métricas de sostenibilidad para materiales; el impacto de los productos en el ciclo de vida de las edificaciones; y los respaldos y evidencias de atributos ambientales. Posteriormente, los asistentes participaron del **Bloque Práctico** en mesas colaborativas mediante la plataforma **Miro**, donde sistematizaron sus conocimientos en torno a la determinación de atributos, la evaluación de indicadores y el levantamiento de evidencia técnica para el sector.

La estructura de las 3 mesas técnicas, su eje temático, enfoque y desafío se detalla en la siguiente tabla:

Mesa	Eje Temático / Título	Enfoque de la Charla	Desafío Práctico (Miro)
Mesa 1	Evaluación de indicadores de impacto ambiental, circularidad, toxicidad y vínculo con los ODS.	Indicadores y métricas de sostenibilidad para materiales y productos de la construcción.	• Validación de indicadores de circularidad y toxicidad. • Mapeo de la contribución del material a los ODS.
Mesa 2	Evaluación de los atributos de sostenibilidad por partida y etapa del ciclo de vida.	Impacto de los materiales y productos en el ciclo de vida (ACV) de las edificaciones.	• Mapeo de atributos por partidas (obra gruesa, terminaciones, etc.). • Priorización de criterios según la etapa del ciclo de vida.
Mesa 3	Evaluación de los respaldos y evidencia del mercado de los materiales, productos y servicios para la construcción.	Respaldos, certificaciones y evidencias de atributos de sostenibilidad.	• Evaluación de ecoetiquetas, certificaciones y respaldos de mercado. • Definición de criterios mínimos de validación técnica y brechas

MESA 1 — ANÁLISIS FODA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE MATERIALES

Los participantes de la primera mesa técnica completaron una matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, cruzada con cuatro ejes: indicadores de impacto ambiental, de circularidad, de toxicidad y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) vinculados.



Figura A1. Elaboración propia a partir de las indicaciones descritas para la actividad 1 en tablero Miro.

MESA 2 — ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD POR SISTEMA CONSTRUCTIVO

Se trabajó sobre un cruce entre sistemas constructivos (estructura y obra gruesa, envolvente y cristales, equipos y sistemas, tabiques, techos-cubiertas, terminaciones) y los atributos de sostenibilidad a determinar con enfoque de ciclo de vida (ISO 14040 e ISO 14044: adquisición de materias primas, diseño, producción, transporte, uso, fin de vida, disposición final).

ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD POR SISTEMA CONSTRUCTIVO

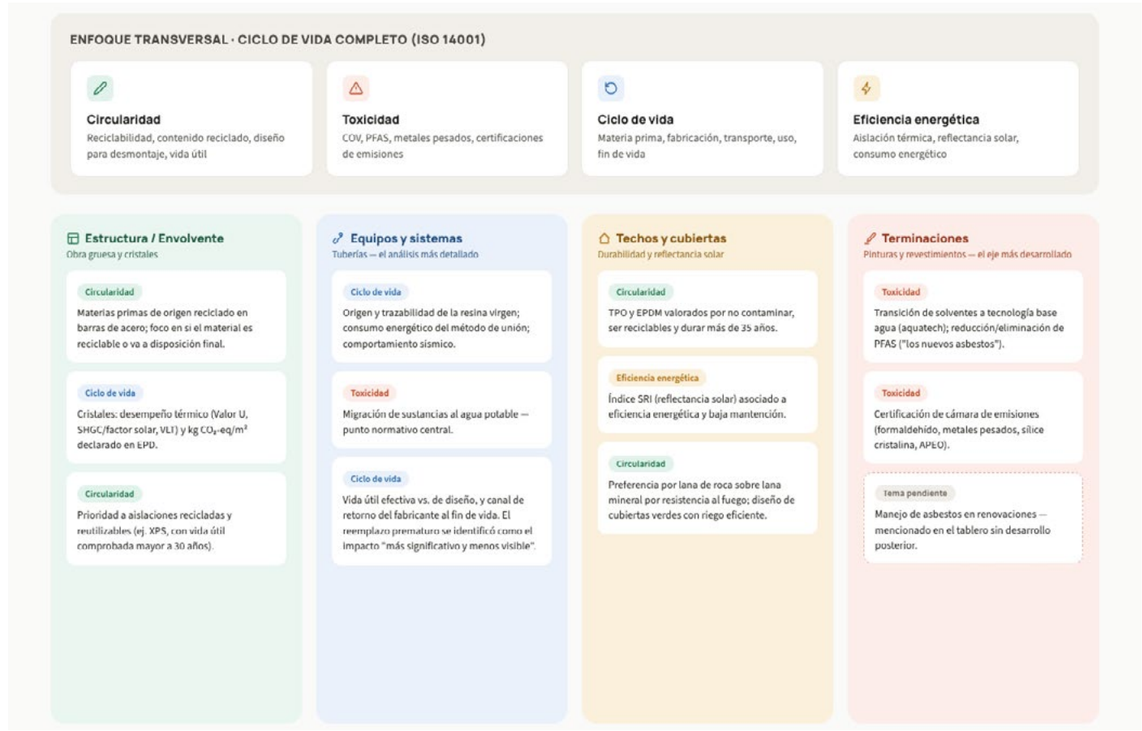


Figura A2. Elaboración propia a partir de las indicaciones descritas para la actividad 2 en tablero Miro.

MESA 3 — ECOETIQUETADOS, ENSAYOS Y FICHAS TÉCNICAS.

Se usó un tablero de 3 columnas (Ecoetiquetados/DAP-EPD, Ensayos, Fichas técnicas) trabajado mediante brainwriting individual con post-its de un color por tipo de aporte (práctica actual, barrera/brecha, propuesta/solución, pregunta abierta), seguido de agrupación en plenario y una votación de las brechas más urgentes.

ECOETIQUETADOS, ENSAYOS Y FICHAS TÉCNICAS



Figura A3. Elaboración propia a partir de las indicaciones descritas para la actividad 3 en tablero Miro.

PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS MESAS DE TRABAJO COLABORATIVO

RESULTADO 1. NECESIDAD DE FORTALECER LOS MECANISMOS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL

La principal brecha identificada corresponde a la limitada disponibilidad de información ambiental verificable, así como a los costos asociados a certificaciones, ensayos y declaraciones ambientales.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Brecha identificada	Insuficiente disponibilidad de DAP/EPD y mecanismos de verificación ambiental
Causa principal	Altos costos y acceso limitado a laboratorios
Impacto	Dificulta la comparación objetiva entre productos
Oportunidad	Fortalecer infraestructura de validación

RESULTADO 2. EL CICLO DE VIDA COMO MARCO COMÚN

Los participantes coincidieron en que la sostenibilidad debe evaluarse considerando todas las etapas del ciclo de vida.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Consenso observado	Evaluación de ciclo de vida
Etapas priorizadas	Materias primas a fin de vida
Aplicación práctica	Atributos por sistema constructivo
Implicancia para la Guía	Enfoque transversal

RESULTADO 3. CIRCULARIDAD Y HUELLA DE CARBONO

Se identificaron como atributos transversales para la mayoría de los materiales.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Atributos priorizados	Contenido reciclado y huella de carbono
Alcance	Mayoría de materiales
Herramientas	ACV y DAP
Oportunidad	Comparación entre alternativas

RESULTADO 4: TOXICIDAD Y SALUD

La calidad ambiental interior y la transparencia respecto de sustancias potencialmente nocivas fueron temas prioritarios

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Temática	Salud y calidad ambiental
Sustancias	COV, PFAS, formaldehído
Categorías	Pinturas y terminaciones
Necesidad	Mayor trazabilidad

RESULTADO 5: BARRERAS DE MERCADO

El precio sigue siendo una barrera importante para acelerar la adopción de materiales sostenibles.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Principal barrera	Precio
Consecuencia	Menor adopción de atributos sostenibles
Brecha	Escasa demanda de información ambiental
Oportunidad	Compras y especificaciones sostenibles

SÍNTESIS DE HALLAZGOS TRANSVERSALES DE LAS MESAS TÉCNICAS: NIVEL DE CONSENSO

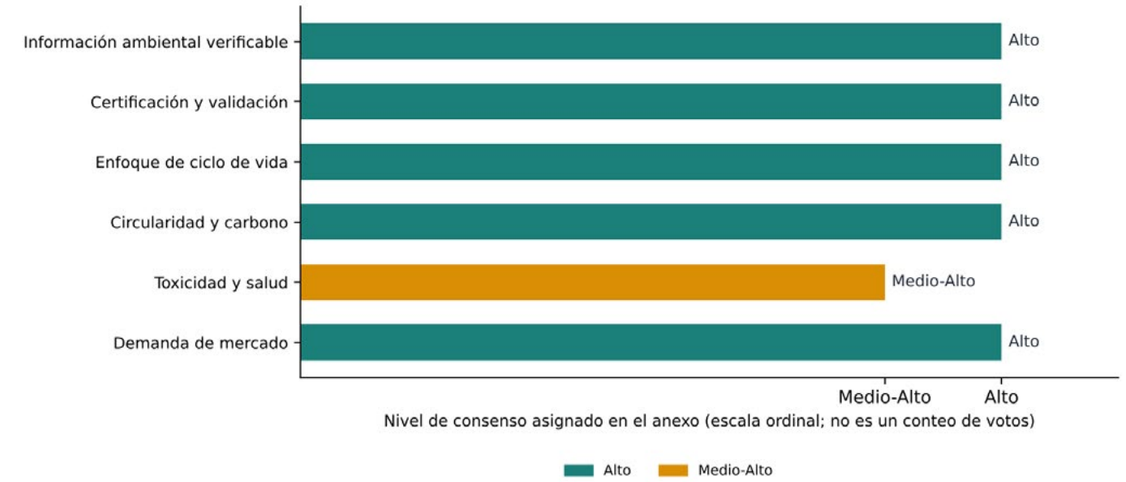


Figura A4 Elaboración propia a partir de los hallazgos transversales extraídos del Anexo 1.

CONCLUSIONES GENERALES TRANSVERSALES

1. La brecha compartida por las 3 mesas es de verificación, no de voluntad. Tanto en indicadores (Mesa 1) como en ecoetiquetados y ensayos (Mesa 3), la limitante más repetida es la escasez de Declaraciones Ambientales de Producto (DAP/EPD) y la falta de laboratorios acreditados en Chile para generarlas o validarlas a un costo razonable.

2. El precio sigue siendo el criterio de decisión dominante por sobre la sostenibilidad. Aparece explícitamente como la principal barrera en Mesa 3 ("sigue siendo el principal factor 'precio' por sobre atributos sostenibles") y de forma equivalente en Mesa 1 (los materiales con VOC alto son más baratos y el mercado se inclina hacia ellos).

3. El enfoque de ciclo de vida completo (ISO 14001) es el marco común a las 3 mesas, aunque con distinto nivel de desarrollo: explícito y detallado en Mesa 2 (especialmente en tuberías), y presente como categoría de análisis en Mesa 1.

4. Chile GBC se menciona repetidamente como el actor esperado para articular estándares, avalar ensayos internacionales y dar visibilidad de mercado a las certificaciones existentes (Mesas 1 y 3).

5. La toxicidad (COV, PFAS, metales pesados) emerge como un eje que amerita tratamiento propio en la guía, con mayor desarrollo en terminaciones/pinturas (Mesa 2) y como indicador explícito en Mesa 1, pero sin el mismo nivel de detalle en otros sistemas constructivos.

6. La academia (Universidad Bernardo O´Higgins) ofrece un rol complementario concreto: generar la evidencia y el rigor metodológico (ensayos, evaluación post-ocupacional) que la industria por sí sola no siempre puede costear, y formar a los profesionales que aplicarán la guía a futuro.

IMPLICANCIAS PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA

La ejecución de las tres mesas técnicas de trabajo colaborativo consolidó un hito metodológico fundamental para el desarrollo de esta Guía. Al reunir de manera inédita a los actores clave del ecosistema de Chile GBC y del ***Hub de Productos y Soluciones para Construcción Sostenible,*** se logró una visión integrada que unifica la teoría de la sostenibilidad con la práctica operativa del mercado chileno.

El proceso demostró de forma concluyente que la descarbonización y la sostenibilidad en el sector construcción no pueden abordarse de manera aislada. Los resultados de las mesas permitieron **conectar directamente las métricas de impacto (Mesa 1) con su aplicación por partidas constructivas en el ciclo de vida (Mesa 2), asegurando su viabilidad mediante esquemas transparentes de verificación y respaldo técnico (Mesa 3)**. Este ejercicio no solo validó los criterios técnicos propuestos en el documento, sino que también identificó brechas críticas de mercado —como la urgencia de masificar Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) y simplificar el acceso a materiales de baja toxicidad—, sentando una línea base consensuada para acelerar la transformación sostenible de la edificación en el país.

CÓMO SE CONECTAN LOS RESULTADOS DE LAS TRES MESAS

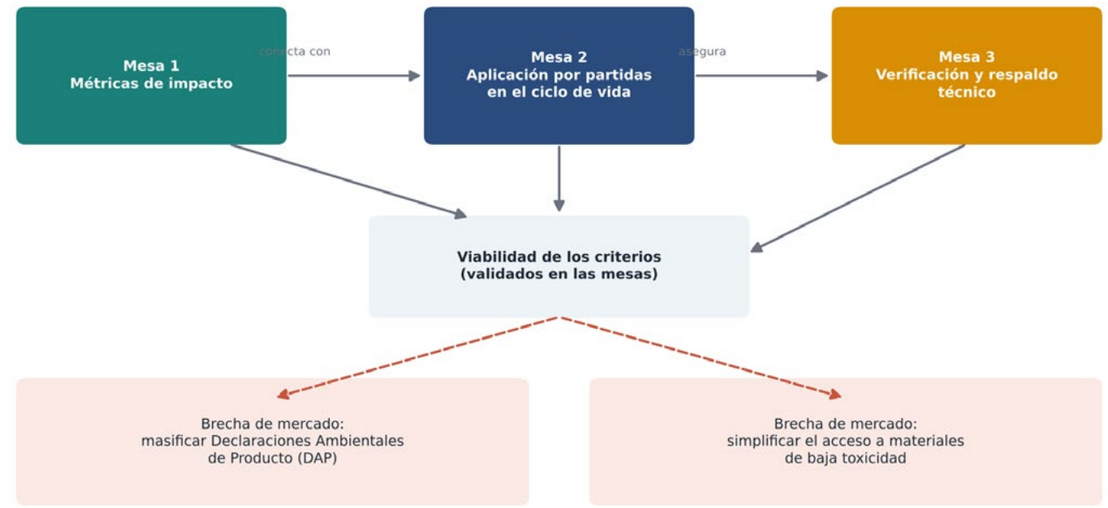


Figura A5. Elaboración propia a partir del texto "Implicancias para el desarrollo de la guía".

BOOTCAMP DE MATERIALES Y PRODUCTOS SOSTENIBLES

OBJETIVO Y ENFOQUE METODOLÓGICO

Como complemento al proceso de mesas técnicas, se desarrolló un **Bootcamp de Materiales** orientado a contrastar, validar y profundizar los principales hallazgos levantados durante el desarrollo de la Guía. La actividad reunió a representantes de distintos actores de la cadena de valor de la construcción, incluyendo proveedores, especificadores, consultores, mandantes, sector académico y organizaciones vinculadas a la sostenibilidad en la construcción.

La metodología del Bootcamp combinó herramientas de votación individual en la Plataforma ***Miro***, ejercicios de diagnóstico participativo, validación de hallazgos, identificación de brechas y compromisos de acción. Este enfoque permitió complementar la evidencia técnica obtenida en las mesas de trabajo con la percepción y experiencia práctica de los participantes respecto de las barreras y oportunidades existentes para la especificación y adquisición de materiales y productos con atributos de sostenibilidad.

PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

RESULTADO 1. EL PRECIO CONTINÚA SIENDO LA PRINCIPAL BARRERA PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y PRODUCTOS CON ATRIBUTOS SOSTENIBLES

Como ejercicio inicial, los participantes identificaron el principal obstáculo para especificar y adquirir materiales, productos y servicios con atributos de sostenibilidad. Los resultados mostraron que el principal freno percibido corresponde al predominio del precio en los procesos de evaluación y compra, por sobre la consideración de atributos ambientales, sociales o de circularidad.

En segundo lugar, se identificó la falta de incentivos como una barrera relevante para acelerar la adquisición de materiales sostenibles. Posteriormente aparecieron factores asociados a la limitada exigencia por parte de clientes y mandantes, así como las brechas relacionadas con la disponibilidad de mecanismos de verificación.

Este resultado complementa los hallazgos de las mesas técnicas al evidenciar que las principales barreras percibidas por los actores del sector no son únicamente técnicas, sino también económicas y de mercado.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Principal barrera identificada	El precio continúa siendo el principal criterio de decisión frente a atributos de sostenibilidad.
Segunda prioridad	Falta de incentivos para promover materiales sostenibles.
Tercera prioridad	Escasa exigencia y fiscalización por parte de clientes y mandantes.
Implicancia	La información técnica disponible debe complementarse con incentivos e instrumentos de mercado que faciliten su utilización efectiva.

RESULTADO 2. LAS PRINCIPALES BRECHAS SE CONCENTRAN EN LA DEMANDA DE MERCADO Y LOS MECANISMOS HABILITANTES

Las mesas realizaron un ejercicio de autodiagnóstico respecto del estado actual del sector en cuatro dimensiones: conocimiento técnico, marco normativo, acceso a financiamiento y mercado.

Los resultados mostraron que las principales debilidades percibidas se concentran en la demanda de mercado y el acceso a mecanismos habilitantes para la adquisición de materiales sostenibles. La dimensión peor evaluada correspondió a mercado: oferta y demanda, donde los participantes señalaron que el precio continúa siendo el principal criterio de decisión y que la demanda pública y privada por materiales sostenibles aún es insuficiente.

Asimismo, se observó que el conocimiento técnico existe, pero permanece concentrado en determinados grupos especializados, mientras que el acceso a financiamiento fue percibido como limitado y escasamente difundido. Por otra parte, el marco normativo fue la dimensión mejor evaluada, reconociéndose avances en políticas públicas y hojas de ruta sectoriales, aunque todavía con desafíos de implementación y difusión.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Dimensión más débil	Mercado: oferta y demanda de materiales sostenibles.
Principal limitación	El precio continúa predominando sobre los atributos de sostenibilidad.
Brecha de capacidades	El conocimiento técnico existe, pero se encuentra concentrado y requiere mayor difusión.
Financiamiento	Existen instrumentos disponibles, pero se perciben como insuficientes o poco conocidos.
Dimensión mejor evaluada	Marco normativo y desarrollo de políticas públicas.

RESULTADO 3. LOS HALLAZGOS DE LAS MESAS TÉCNICAS FUERON AMPLIAMENTE VALIDADOS

Uno de los principales objetivos del Bootcamp fue contrastar los hallazgos obtenidos previamente en las mesas técnicas. Los resultados evidenciaron un muy alto nivel de consenso respecto de las conclusiones alcanzadas durante dicho proceso.

Las cuatro mesas del Bootcamp validaron de manera unánime los hallazgos asociados a la necesidad de fortalecer los mecanismos de verificación ambiental, el predominio del precio sobre atributos de sostenibilidad, la importancia de abordar la toxicidad como una dimensión específica de evaluación y la necesidad de contar con actores capaces de articular estándares y mecanismos de validación para el mercado.

Asimismo, la mayoría de los participantes coincidió en que los clientes y mandantes aún presentan brechas relevantes respecto de la exigencia y fiscalización de los atributos declarados por los productos.

El ejercicio también permitió identificar nuevos elementos de interés, particularmente la importancia de fortalecer procesos de educación y difusión, así como la necesidad de incorporar enfoques preventivos respecto de sustancias potencialmente nocivas presentes en materiales y productos.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Brechas de verificación ambiental	Muy alto
Predominio del precio en las decisiones de compra	Muy alto
Toxicidad como dimensión específica de evaluación	Muy alto
Necesidad de un actor articulador	Muy alto
Exigencia por parte de clientes y mandantes	Alto
Educación y difusión	Hallazgo emergente
Principio precautorio respecto de toxicidad	Hallazgo emergente

RESULTADO 4. LOS PARTICIPANTES IDENTIFICARON ACCIONES CONCRETAS PARA IMPULSAR LA SOSTENIBILIDAD

Como actividad de cierre, los participantes definieron compromisos individuales de corto plazo orientados a contribuir desde sus respectivos ámbitos de acción al fortalecimiento de la sostenibilidad en materiales y productos de construcción.

Los compromisos levantados muestran una orientación clara hacia la capacitación, la difusión de conocimientos, la promoción de productos sostenibles, el fortalecimiento de la especificación de materiales con atributos verificables y la incorporación de criterios de sostenibilidad en actividades profesionales, académicas y comerciales.

Destaca particularmente la recurrencia de compromisos asociados a la generación y transferencia de conocimiento, así como la intención de contribuir a una mayor difusión de buenas prácticas, atributos de sostenibilidad y herramientas de evaluación ambiental.

Asimismo, varios participantes manifestaron su interés por continuar desarrollando productos sostenibles, promover certificaciones, fortalecer procesos de especificación y contribuir a formar nuevos profesionales con competencias en sostenibilidad y economía circular.

Hallazgo clave

Aspecto	Síntesis
Formación y capacitación	Especialización, investigación y desarrollo de capacidades.
Difusión y transferencia de conocimiento	Promoción de atributos de sostenibilidad y buenas prácticas.
Desarrollo de productos sostenibles	Innovación y mejora continua de productos.
Fortalecimiento de la demanda	Promoción de especificaciones y requerimientos sostenibles.
Aplicación práctica	Incorporación de criterios de sostenibilidad en actividades profesionales concretas.

PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

Síntesis de hallazgos del Bootcamp: nivel de consenso por hallazgo

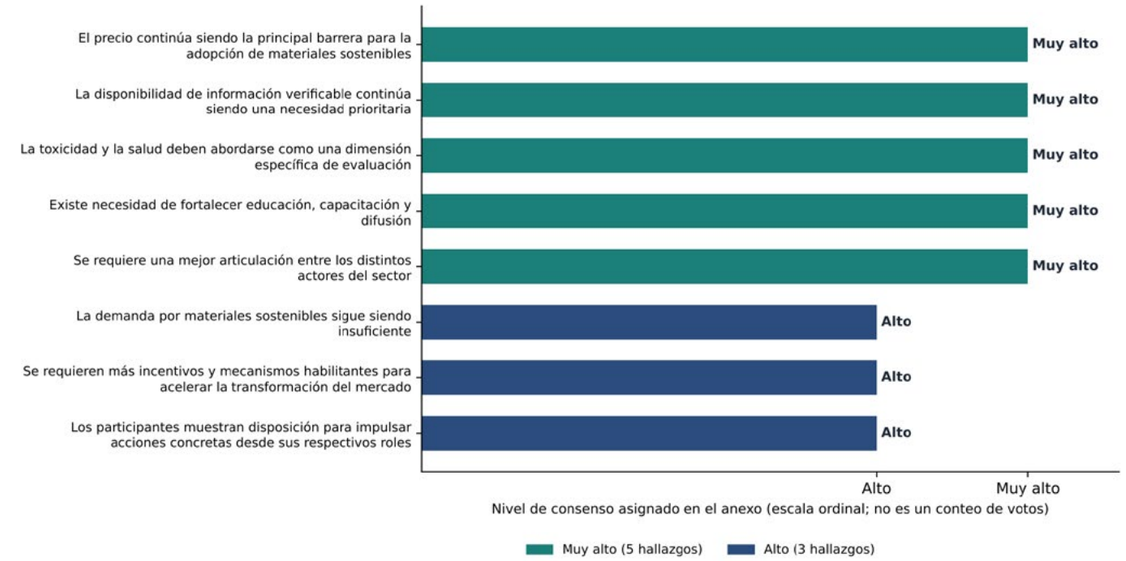


Figura A6. Síntesis de hallazgos del Bootcamp: nivel de consenso por hallazgo. Elaboración propia.

AGRADECIMIENTOS:

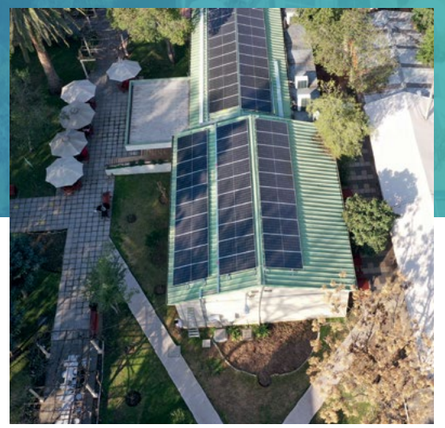
Agradecemos la participación de las siguientes empresas e instituciones a las Mesas Técnicas Colaborativas y Bootcamp de Materiales y Productos Sostenibles: Alberto Copelli Asesorías + Proyectos, Aza, Coaptus, Codelpa, Duoc UC, Dynal, Fundación Chile, Grupo Patio, Italsan, International Well Building Institute (IWBI), Knauf, Muchtek, Pasiva, Polpaico Soluciones, Rainbird, Saint-Gobain, Sodimac y Universidad Bernardo O´Higgins.

UNIVERSIDAD® BERNARDO O'HIGGINS
SERIEDAD Y CALIDAD

AUSPICIADOR OFICIAL
HUB DE PRODUCTOS Y SOLUCIONES

INFRAESTRUCTURA QUE SOSTIENE UN MODELO





Cómo la UBO construye sostenibilidad, desde la energía hasta los residuos

En nuestros campus, la sostenibilidad no es un anexo a la infraestructura: es parte de su diseño. Nuestra planta solar fotovoltaica y nuestro Sistema Integral de Gestión de Residuos (SIGRE) muestran que es posible construir, operar y mantener espacios universitarios bajo un estándar de sostenibilidad medible.

Como parte del Hub de Productos y Soluciones para Construcción Sostenible, la UBO aporta un modelo de gestión de infraestructura que puede servir de referencia a otras instituciones y proyectos del sector.

ENERGÍA RENOVABLE EN CAMPUS

Generación fotovoltaica propia como parte de la infraestructura universitaria.

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

SIGRE: un sistema propio de trazabilidad y valorización de residuos.

REFERENTE UNIVERSITARIO EN SOSTENIBILIDAD APLICADA

ubohiggins | Universidad Bernardo O'Higgins | UBO TV



BIBLIOGRAFÍA PARA CADA CAPÍTULO DEL DOCUMENTO

ANEXO1:

REFERENCIAS CONCEPTUALES

- Metodología Mesas Técnicas Públicas — Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio de Chile (2015) https://www.cultura.gob.cl/wp-content/uploads/2014/08/Metodolog%C3%ADa-Mesas-T%C3%A9cnicas-Publicas-04.12.2015.pdf

CAPÍTULO 1: IMPACTO DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS EN EL CICLO DE VIDA DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA

NORMAS TÉCNICAS

- European Committee for Standardization (CEN). (2019). EN 15804:2012+A2:2019. Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products. Bruselas: CEN.
- European Committee for Standardization (CEN). (2011). EN 15978:2011. Sustainability of construction works — Assessment of environmental performance of buildings — Calculation method. Bruselas: CEN.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14040:2006. Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14044:2006. Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Ginebra: ISO.

MARCO REGULATORIO DE CHILE

- Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático. Diario Oficial de la República de Chile, 13 de junio de 2022.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Obras Públicas. (2020). Hoja de Ruta RCD Economía Circular en Construcción 2035. Santiago, Chile. https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/HOJA-DE-RUTA-RCD-ECONOMIA-CIRCULAR.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. Economía Circular en Construcción. Plataforma Economía Circular Chile (consultado el 16 de septiembre de 2026). https://economiacircular.mma.gob.cl/construccion/

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC). (2026). Global Status Report for Buildings and Construction 2025-2026: Building fast. Falling short. Nairobi: PNUMA. https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction-2025-2026
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC). (2023). Building Materials and Climate: Constructing a New Future. Nairobi: PNUMA. https://www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC). (2022). 2022 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi: PNUMA.
- World Green Building Council (WorldGBC). (2019). Bringing Embodied Carbon Upfront: Coordinated action for the building and construction sector to tackle embodied carbon. Londres: WorldGBC. https://worldgbc.org/article/bringing-embodied-carbon-upfront/
- Klepeis, N. E., Nelson, W. C., Ott, W. J., Robinson, J. P., Tsang, A. M., Switzer, P., Behar, J. V., Hern, S. C., y Engelmann, W. H. (2001). The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): A resource for assessing exposure to environmental pollutants. Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology, 11(3), 231–252.
- Fundación Chile y Comisión Nacional de Evaluación y Productividad (CNEP). (2025). Economía Circular y Construcción https://cnep.cl/wp-content/uploads/2025/05/Economia-Circular-y-Construccion-FChv.pdf
- Instituto de la Construcción. (2021). Economía circular en la construcción: enorme oportunidad. https://www.iconstruccion.cl/opinion/economia-circular-en-la-construccion-enorme-oportunidad/
- One Planet Network. Sustainable Procurement of Building Materials: A Progressive Approach to Chemicals of Concern. https://www.oneplanetnetwork.org/knowledge-centre/resources/sustainable-procurement-building-materialsa-progressive-approach
- CirCon4Climate. (2024). Circular Construction Procurement Guideline. https://www.euki.de/wp-content/uploads/2024/03/CirCon4Climate-Circular-Construction-Procurement-Guideline.pdf
- GlobalABC. Sustainable Materials Hub. https://globalabc.org/sustainable-materials-hub/home

CAPÍTULO 2: ¿CÓMO DETERMINAR LOS ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD DE UN PRODUCTO?

NORMAS TÉCNICAS

- International Organization for Standardization (ISO). ISO 14040:2006 — Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. https://www.iso.org/standard/37456.html
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 14044:2006 — Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. https://www.iso.org/standard/38498.html
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 14025:2006 — Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures. https://www.iso.org/standard/38131.html
- European Committee for Standardization (CEN). EN 15804:2012+A2:2019 — Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 20887:2020 — Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance. https://www.iso.org/standard/69370.html

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- U.S. Green Building Council (USGBC) / Green Business Certification Inc. (GBCI). RELi Rating System — Resilience Action List and Credit Catalog. https://www.gbci.org/reli-user-guide-provides-detailed-guidance-accelerate-resilience
- Living Future Institute. Red List y Declare Label, en el marco del Living Building Challenge. https://living-future.org/red-list/ https://living-future.org/declare/basics/
- Ellen MacArthur Foundation. Material Circularity Indicator. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/material-circularity-indicator
- U.S. Green Building Council (USGBC). LEED v4 — Materials and Resources: Building Product Disclosure and Optimization (EPD/HPD) https://www.gbci.org/achieving-leed-v4-disclosure-and-optimization-credits

CAPÍTULO 3: RESPALDOS Y EVIDENCIA DE ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD EN MATERIALES

NORMAS TÉCNICAS

- ISO.cat. "Ecoetiquetas y declaraciones ambientales". https://iso.cat/es/ecoetiquetas-y-declaraciones-ambientales/
- Ingemars. "NCh-ISO/IEC 17025: la base de la confiabilidad en ensayos de laboratorio". https://www.ingemars.cl/nch-iso-iec-17025-la-base-de-la-confiabilidad-en-ensayos-de-laboratorio/

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Portal Verde Chile GBC. "Quiénes somos" / metodología de fichas de contribución. https://www.portalverdechilegbc.com/chile/index.php?sec=quienes-somos
- International EPD System / EPD International AB: https://www.environdec.com/about-us/international-epd-system
- IBU — Institut Bauen und Umwelt e.V.: https://ibu-epd.com/en/epd-programme/
- UL Environment (UL Solutions) como operador de programa EPD: https://epd.guide/epd-program-operators-untangled/untangling-ul-environment-for-epds
- Cradle to Cradle Certified® — The Standard: https://c2ccertified.org/the-standard
- ENERGY STAR® Certification (EPA): https://www.energystar.gov/about/how-energy-star-works/energy-star-certification
- One Click LCA. "A guide to EPDs". https://oneclicklca.com/en-us/resources/articles/guide-to-epds

CAPÍTULO 4: CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y PRODUCTOS SOSTENIBLES

LEYES, REGLAMENTOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS

- Decreto Supremo N° 50. (2002). Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado (RIDAA). Ministerio de Obras Públicas.
- Ley N° 21.305 sobre Eficiencia Energética. (2021, 13 de febrero). Diario Oficial de la República de Chile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2025). Nueva Reglamentación Térmica. https://www.minvu.gob.cl/nueva-reglamentacion-termica
- Ministerio del Medio Ambiente, Unidad Ozono. (s. f.). Protocolo de Montreal y Enmienda de Kigali en Chile. https://ozono.mma.gob.cl/

NORMAS TÉCNICAS

- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2010). ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010. Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Atlanta: ASHRAE.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2016). ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2016. Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Atlanta: ASHRAE.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2017). ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2017. Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size. Atlanta: ASHRAE.
- Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI). AHRI 210/240, AHRI 340/360 y AHRI 365. Normas de clasificación de desempeño de equipos de aire acondicionado y bombas de calor. Arlington: AHRI.
- ASTM International. ASTM D6866. Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis. West Conshohocken: ASTM.
- ASTM International. ASTM D6886 y ASTM D2369. Métodos de ensayo para determinar el contenido de compuestos orgánicos volátiles en recubrimientos. West Conshohocken: ASTM.
- European Committee for Standardization (CEN). (2004). EN 717-1:2004. Tableros derivados de la madera — Determinación de la emisión de formaldehído — Parte 1: Emisión de formaldehído por el método de la cámara. Bruselas: CEN.
- European Committee for Standardization (CEN). (2011). EN 15978:2011. Sostenibilidad en la construcción — Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios — Métodos de cálculo. Bruselas: CEN.
- European Committee for Standardization (CEN). (2013). CEN/TS 16516:2013. Productos de construcción — Evaluación de la emisión de sustancias peligrosas — Determinación de las emisiones al aire interior. Bruselas: CEN.
- European Committee for Standardization (CEN). (2019). EN 15804:2012+A2:2019. Sostenibilidad en la construcción — Declaraciones ambientales de producto — Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. Bruselas: CEN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2012). NCh-ISO 14040:2012. Gestión ambiental — Evaluación del ciclo de vida — Principios y estructura. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2020a). NCh-ISO 14044:2020. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2020b). NCh3626:2020. Techos verdes — Terminología, clasificación y requisitos. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2022a). NCh3423:2022. Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil — Reglas básicas para declaraciones ambientales de productos y servicios de construcción. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2022b). NCh3686:2022. Sostenibilidad en la construcción — Declaraciones ambientales de producto — Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh853. Acondicionamiento térmico — Envolvente térmica de edificios — Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh-ISO/IEC 17025. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Santiago: INN.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2016a). ISO 14021:2016. Etiquetas y declaraciones ambientales — Afirmaciones ambientales autodeclaradas (etiquetado ambiental tipo II). Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2016b). ISO 16890-1:2016. Filtros de aire para ventilación general — Parte 1: Especificaciones técnicas, requisitos y sistema de clasificación basado en la eficiencia de partículas (ePM). Ginebra: ISO.

- International Organization for Standardization (ISO). (2017). ISO 21930:2017. Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 14067:2018. Gases de efecto invernadero — Huella de carbono de productos — Requisitos y directrices para cuantificación. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2020). ISO 14065:2020. Principios generales y requisitos para los organismos de validación y verificación de información ambiental. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2021). ISO 16929:2021. Plásticos — Determinación del grado de desintegración en condiciones de compostaje definidas en un ensayo a escala piloto. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2023). ISO 14066:2023. Requisitos de competencia para los equipos de validación y verificación de información ambiental. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). Serie ISO 16000. Aire de interiores. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 13256-1 e ISO 13256-2. Bombas de calor con fuente de agua — Ensayo y clasificación de desempeño. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 11890-1 e ISO 11890-2. Pinturas y barnices — Determinación del contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV). Ginebra: ISO.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (1992). Test No. 301: Ready Biodegradability. París: OECD.
- Standardization Administration of China. (2021). GB/T 39600-2021. Clasificación de la emisión de formaldehído de tableros de madera y sus productos

NORMATIVA Y PROGRAMAS INTERNACIONALES DE REFERENCIA

- California Air Resources Board (CARB) y U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Airborne Toxic Control Measure for Composite Wood Products y TSCA Title VI — Formaldehyde Emission Standards for Composite Wood Products.
- California Department of Public Health (CDPH). (2017). Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers, versión 1.2. Richmond: CDPH.
- South Coast Air Quality Management District (SCAQMD). Rule 1113 — Architectural Coatings, Table of Standards. https://www.aqmd.gov/docs/default-source/planning/architectural-coatings/tableofstandards.pdf
- South Coast Air Quality Management District (SCAQMD). Rule 1168 — Adhesive and Sealant Applications.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). WaterSense. https://www.epa.gov/watersense
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2013). LEED v4 for Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/leed

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Carbon Leadership Forum. (2021). 2021 Carbon Leadership Forum Material Baseline Report (version 2). Seattle: University of Washington. https://digital.lib.washington.edu/researchworks/handle/1773/47141
- Chile Green Building Council (Chile GBC). (2026). Línea base de carbono incorporado A1–A3 para productos de construcción [Documento técnico inédito del Sello +GreenProduct, cuyo lanzamiento está previsto para abril de 2027]. Santiago: Chile GBC.
- Chile Green Building Council (Chile GBC). (s. f.). Tabla de potenciales de agotamiento de la capa de ozono y de calentamiento global de refrigerantes comunes [basada en LEED v4]. Santiago: Chile GBC.
- IFRS Foundation. (2023). NIIF S1 y NIIF S2. Normas de divulgación de información sobre sostenibilidad. https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Cambridge: Cambridge University Press.
- Science Based Targets initiative (SBTi). https://sciencebasedtargets.org/

CAPÍTULO 5: ESTRATEGIAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN SOSTENIBLES

NORMAS Y MARCOS REGULATORIOS

- Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1781 sobre el Ecodiseño para Productos Sostenibles (ESPR). Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj

REFERENCIAS CONCEPTUALES

- James, P. (1997). The Sustainability Circle: a new tool for product development and design. Journal of Sustainable Product Design, 2, 52–57. Véase también Fussler, C. y James, P. (1996). Driving Eco-Innovation. Londres: Pitman.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. Ecological Economics, 32(2), 319–332. https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Cervic Environment. ¿Qué es el ecodiseño? https://www.cervicenvironment.com/blog/que-es-el-ecodiseno/
- Blogs UPM (Innovación Ambiental). "El caso Kalundborg y la simbiosis industrial". https://blogs.upm.es/inambiental/2017/10/05/el-caso-kalundborg-y-la-simbiosis-industrial/
- Cámara de Comercio de España. Diseño sostenible. https://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/diseno-sostenible
- Kalundborg Symbiosis. About the symbiosis / Inspiration. https://www.symbiosis.dk/en/
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Producción más limpia (Cleaner Production).

CAPÍTULO 6: PLATAFORMAS DE MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS CON ATRIBUTOS DE SOSTENIBILIDAD

NORMAS TÉCNICAS

- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2014). ISO 14046:2014. Environmental management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017). ISO 14026:2017. Environmental labels and declarations — Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 14024:2018. Environmental labels and declarations — Type I environmental labelling — Principles and procedures. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 14067:2018. Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2022). ISO 14020:2022. Environmental statements and programmes for products — Principles and general requirements. Ginebra: ISO.

MARCO REGULATORIO

- Ministerio de Hacienda. (2025). Sistema de Clasificación o Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS). Santiago: Oficina de Finanzas Sostenibles. https://www.hacienda.cl/areas-de-trabajo/finanzas-internacionales/finanzas-sostenibles/taxonomia-para-actividades-economicas-medioambientalmente-sostenibles

- Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1781 sobre el Ecodiseño para Productos Sostenibles (ESPR). Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj

PLATAFORMAS Y HERRAMIENTAS

- Chile Green Building Council. (2026). Plataformas +Portal Verde, +Verificador-MAS y P+ [Presentación institucional]. Santiago: Chile GBC.
- Chile Green Building Council. +Portal Verde. https://www.portalverdechilegbc.com
- Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTeC) y Chile Green Building Council. P+ Pasaporte de Materiales y Activos Sostenibles. https://pasaportemateriales.cl
- BAMB – Buildings As Material Banks. About BAMB. https://www.bamb2020.eu/about-bamb/
- Madaster. https://madaster.com
- Excess Materials Exchange. https://www.excess.company
- Building Material Scout. https://building-material-scout.com/en/
- One Click LCA. https://oneclicklca.com/es/
- Carbon Leadership Forum. Herramienta EC3. https://carbonleadershipforum.org/es/herramienta-ec3/
- Building Transparency. EC3. https://www.buildingtransparency.org/tools/ec3/
- mindful MATERIALS. https://www.mindfulmaterials.com
- The International EPD System. The EPD. https://environdec.com/all-about-epds/the-epd

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- ArchDaily. (2023, 16 de octubre). P+ Construction Materials Passport: A Platform for Circular Architecture. https://www.archdaily.com/1136166/p-plus-construction-materials-passport-a-platform-for-circular-architecture
- Architect Magazine. (2019, 19 de noviembre). Carbon Leadership Forum Launches Embodied Carbon in Construction Calculator at Greenbuild. https://www.architectmagazine.com/?p=343768
- Comisión Europea. Buildings as Material Banks: integrating materials passports with reversible building design. Circular Cities and Regions Initiative. https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/support-materials/projects/buildings-material-banks-integrating-materials-passports-reversible
- IO+. (2019). Waste with a passport: the land registry of materials. https://ioplus.nl/archive/en/waste-with-a-passport-the-land-registry-of-materials/
- Meteored Chile. (2025, 15 de agosto). Mapa Medio Ambiente 2025: así se levantan los cimientos de la construcción sostenible en Chile. https://www.meteored.cl/noticias/actualidad/mapa-medio-ambiente-2025-asi-se-levantan-los-cimientos-de-la-construccion-sostenible-en-chile.html
- mindful MATERIALS. (2025, 25 de febrero). mindful MATERIALS expands access to the Common Materials Framework. https://www.mindfulmaterials.com/post/mindful-materials-expands-access-to-common-materials-framework
- Tech.eu. (2020, 2 de octubre). Excess Materials Exchange. https://tech.eu/2020/10/02/excess-materials-exchange/
- The International EPD System. (2021, 30 de marzo). The International EPD System announces partnership with One Click LCA. https://www.environdec.com/news/the-international-epd-system-announces-partnership-with-one-click-lca

CAPÍTULO 7: SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN Y SU VÍNCULO CON MATERIALES

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

- Asociación Minergie. (2025). Minergie® LATAM: Guía de aplicación para la certificación Minergie® en Latinoamérica y El Caribe, versión 2025.1. Basilea: Asociación Minergie. https://www.minergie.com
- EBP Chile. (2026). Reglamento Minergie® Chile, versión 2025.1. Santiago: EBP Chile. https://www.ebp.global/cl-en/proyectos/la-certificacion-minergie-llega-chile
- Green Business Certification Inc. (GBCI). (2014). SITES v2 Rating System for Sustainable Land Design and Development. Washington, D.C.: GBCI. https://www.sustainablesites.org/resources
- Institute for Sustainable Infrastructure (ISI). (2018). Envision v3 Guidance Manual. Washington, D.C.: ISI. https://sustainableinfrastructure.org/envision
- Instituto de la Construcción. (2017). Manual de Evaluación y Calificación CES, versión Hospitales. Santiago: Instituto de la Construcción. https://www.certificacionsustentable.cl/wp-content/uploads/2020/03/33975_Manual_CES_Hospitales.pdf
- Instituto de la Construcción. (2025). Manual de Evaluación y Calificación CES, Edificios de Uso Público, versión 1.2. Santiago: Instituto de la Construcción. https://www.certificacionsustentable.cl
- Instituto de la Construcción. (2026). Manual de Evaluación y Calificación CES Inmobiliario, versión 1.0 [Borrador]. Santiago: Instituto de la Construcción.
- Instituto de la Construcción y Dirección de Aeropuertos del Ministerio de Obras Públicas. (2026). Manual de Evaluación y Calificación CES Aeropuertos, versión 1.0 (2.ª ed.). Santiago: Instituto de la Construcción. https://www.certificacionsustentable.cl
- International Finance Corporation (IFC). (2023). EDGE User Guide, versión 3. Washington, D.C.: IFC, Grupo Banco Mundial. https://edgebuildings.com
- International WELL Building Institute (IWBI). (2025). The WELL Building Standard, versión 2 (Q2 2025). Nueva York: IWBI. https://standard.wellcertified.com/v2
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2013). LEED v4 for Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/credits
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2013). LEED v4 for Building Operations and Maintenance. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/credits
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2019). LEED v4.1 Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/leed/v41
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2025). LEED v5 for Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/leed/v5

NORMAS TÉCNICAS

- California Department of Public Health (CDPH). (2017). Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers, versión 1.2. Richmond: CDPH.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2019). NCh3562. Gestión de residuos — Residuos de construcción y demolición (RCD) — Clasificación y directrices para el plan de gestión. Santiago: INN.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida. Ginebra: ISO.

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- BuildingGreen. (2025). LEEDuser: LEED v5 BD+C, Materials and Resources. https://leeduser.buildinggreen.com/browse
- Canada Green Building Council (CaGBC). (2025). LEED v5 BD+C Fact Sheet. https://cagbc.org/wp-content/uploads/2025/04/LEED-v5-BDC-Fact-Sheet.pdf
- Canada Green Building Council (CaGBC). (2026, 27 de mayo). LEED v4/4.1 Registration Extension and Updates to Sunset Dates. https://www.cagbc.org/news-resources/cagbc-news/leed-v4-4-1-registration-extension-and-updates-to-sunset-dates
- Certificación Edificio Sustentable (CES). (2023, 30 de mayo). Materiales y Residuos: cómo quedó conformada la categoría en el Manual CES 1.1. https://www.certificacionsustentable.cl/materiales-y-residuos-como-quedo-conformada-la-categoria-en-el-manual-ces-1-1/

- CPI Chile. (2026, 6 de marzo). Ministerio de Obras Públicas establece altos estándares para impulsar construcción de aeropuertos sustentables en Chile. https://cpichile.org/ministerio-de-obras-publicas-establece-altos-estandares-para-impulsar-construccion-de-aeropuertos-sustentables-en-chile/
- Green Business Certification Inc. (GBCI). (2016). Synergies between SITES & LEED. https://www.sustainablesites.org/resources
- International Finance Corporation (IFC). (2026). EDGE: Excellence in Design for Greater Efficiencies [Folleto]. https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2026/08/IFC0127-2026-Brochures-European-Brochure-English-R11-HIGH-RES.pdf
- International WELL Building Institute (IWBI) y U.S. Green Building Council (USGBC). (2021). LEED v4 + WELL v2 Crosswalk. https://a.storyblok.com/f/52232/x/51a8499cbb/leed-v4_well-v2-crosswalk_q2-2021.pdf
- International WELL Building Institute (IWBI) y U.S. Green Building Council (USGBC). (2025). LEED v5 BD+C and WELL v2 Crosswalk. https://a.storyblok.com/f/52232/x/993060e88d/leed-v5-bd-c-and-well-v2-crosswalk.pdf
- Ministerio de Hacienda. (s. f.). ¿Qué es y qué evalúa la Certificación de Edificios Sustentable?. https://www.hacienda.cl/areas-de-trabajo/finanzas-internacionales/oficina-de-la-deuda-publica/preguntas-frecuentes/bonos-verdes/que-es-y-que-evalua-la-certificacion-de-edificios-sustentable
- Ministerio de Hacienda. (2025). Sistema de Clasificación o Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS). Santiago: Ministerio de Hacienda.
- Módulo 2: Sustainable Sites Initiative. (2025). [Material de capacitación].
- Portal Innova. (2025, 18 de diciembre). CES Inmobiliario: nueva certificación para un sector inmobiliario más sustentable. https://portalinnova.cl/ces-inmobiliario-nueva-certificacion-para-un-sector-inmobiliario-mas-sustentable/
- U.S. Green Building Council (USGBC). LEED crosswalks. https://www.usgbc.org/leed-tools/crosswalks
- UL Solutions. (s. f.). What you need to know about LEED v5. https://www.ul.com/insights/what-know-about-leed-v5

CAPÍTULO 8: PANORAMA REGULATORIO PARA MATERIALES Y PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

LEYES, REGLAMENTOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS

- Construye2025. (2020). Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035. Santiago: CORFO. https://construye2025.cl/wp-content/uploads/2022/07/Hoja-de-Ruta-RCD-Economia-Circular-en-Construccion.pdf
- Ley N° 21.305 sobre Eficiencia Energética. (2021, 13 de febrero). Diario Oficial de la República de Chile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887
- Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático. (2022, 13 de junio). Diario Oficial de la República de Chile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286
- Ministerio de Energía. (2022). Política Energética Nacional, actualización 2022. Santiago: Ministerio de Energía. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf
- Ministerio de Hacienda. (2025, 10 de julio). Ministerio de Hacienda lanza Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles. https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/ministerio-de-hacienda-lanza-taxonomia-de-actividades-economicas
- Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura. (2015). Términos de Referencia Estandarizados con Parámetros de Eficiencia Energética y Confort Ambiental (TDRe). Santiago: MOP. https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/TDR-v_junio_2015II.pdf
- Ministerio de Obras Públicas y Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017–2022. Santiago: MOP. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025, 29 de abril). Paso firme hacia la construcción sostenible: nueva norma impulsa edificaciones más eficientes y resilientes al cambio climático [Resolución 0194 de 2025]. Bogotá. https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/paso-firme-hacia-la-construccion-sostenible-nueva-norma-impulsa-edificaciones-mas-eficientes-y-resilientes-al-cambio-climatico
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021, 26 de julio). Decreto Supremo N° 014-2021-VIVIENDA que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible. El Peruano. https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1976353-3
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2014a). Estrategia Nacional de Construcción Sustentable 2013–2020. Santiago: MINVU. https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/11/Estrategia-Construccion-Sustentable_ENERO-2014_VF_Baja.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2014b). Política Nacional de Desarrollo Urbano. Santiago: MINVU. https://cndt.cl/wp-content/uploads/2024/03/Politica_Nacional-_de_Desarrollo-_Urbano-1.pdf

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2018a). Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile. Santiago: MINVU. https://csustentable.minvu.gob.cl/estandares-cs/
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2018b). Manual de Elementos Urbanos Sustentables (3.ª ed., tomos I a III). Santiago: MINVU. https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/10/MEUS-Tomo-II-Ed.3-digital-OK.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2018c). Manual para la Implementación de Declaraciones Ambientales de Productos de Construcción. Santiago: MINVU. https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/01/Manual-DAP.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2025a). Anteproyecto de la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable 2026–2050: minuta explicativa. Santiago: MINVU. https://territoriociudadano.minvu.gob.cl/sites/default/files/2026-07/00_minuta_explicativa_encs.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2025b). Nueva Reglamentación Térmica. https://www.minvu.gob.cl/nueva-reglamentacion-termica
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2025c, 3 de diciembre). Resolución Exenta N° 1.802: fija condiciones para el cálculo del riesgo de condensación superficial e intersticial. Diario Oficial de la República de Chile. https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2025/12/03/44315/01/2735266.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2026a). Estrategia Nacional de Ciudades Verdes. Santiago: MINVU, División de Desarrollo Urbano. https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2026/01/EstrategiaCV_web.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2026b). Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para Ciudades: expediente público. https://www.minvu.gob.cl/ditec/plan-sectorial-de-mitigacion-y-adaptacion-al-cambio-climatico-para-ciudades/
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017–2030. Santiago: MMA. https://estrategia-aves.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/MMA_2017_Estrategia_Nacional_Biodiversidad_2017-2030.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile: camino a la carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050. Santiago: MMA. https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento/
- Ministerio del Medio Ambiente. (2025). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional 2025. Santiago: MMA. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/07/Actualizacion-de-la-contribucion-determinada-a-nivel-nacional-2025.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. https://cambioclimatico.mma.gob.cl/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/descripcion-del-instrumento/
- Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Economía, CORFO y Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2021). Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040. Santiago: MMA. https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/HOJA-DE-RUTA-PARA-UN-CHILE-CIRCULAR-AL-2040-ES-VERSION-ABREVIADA.pdf
- Unión Europea. (2024a). Reglamento (UE) 2024/3110 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj
- Unión Europea. (2024b). Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios (versión refundida). Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj

NORMAS TÉCNICAS

- European Committee for Standardization (CEN). (2019). EN 15804:2012+A2:2019. Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products. Bruselas: CEN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2012). NCh-ISO 14040:2012. Gestión ambiental — Evaluación del ciclo de vida — Principios y estructura. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2019). NCh3562:2019. Gestión de residuos — Residuos de construcción y demolición (RCD) — Clasificación y directrices para el plan de gestión. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2019–2020). Serie NCh3447. Edificios y activos construidos — Planificación de la vida útil. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2020a). NCh-ISO 14044:2020. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2020b). NCh3626:2020. Techos verdes — Terminología, clasificación y requisitos. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2021). NCh3727:2021. Gestión de residuos — Consideraciones para la gestión de residuos en obras de demolición y auditorías previas a obras de demolición. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2022a). NCh3423:2022. Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil —

Reglas básicas para declaraciones ambientales de productos y servicios de construcción. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2022b). NCh3686:2022. Sostenibilidad en la construcción — Declaraciones ambientales de producto — Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2023). prNCh3835. Economía circular — Atributos de circularidad e indicadores de desempeño circular — Vocabulario y marco de referencia para atributos e indicadores de circularidad en entornos construidos [Proyecto de norma en consulta pública]. Santiago: INN. https://www.paiscircular.cl/wp-content/uploads/2023/08/prNCh3835.pdf
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2026a). NCh-ISO 14001:2026. Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso. Santiago: INN.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017). ISO 21930:2017. Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 14067:2018. Gases de efecto invernadero — Huella de carbono de productos — Requisitos y directrices para cuantificación. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2024). ISO 59004:2024, ISO 59010:2024 e ISO 59020:2024. Economía circular. Ginebra: ISO.
- Secretaría de Economía. (2020). NMX-C-21930-ONNCCE-2019. Industria de la construcción — Sustentabilidad en las edificaciones y obras de ingeniería civil — Reglas básicas para las declaraciones ambientales de productos y servicios de construcción. Ciudad de México: Secretaría de Economía. https://platiica.economia.gob.mx/normalizacion/?p=47429

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Chile Green Building Council (Chile GBC). (2022). Diagnóstico de políticas públicas e instrumentos normativos en Chile, sector construcción. Santiago: Chile GBC. https://www.chilegbc.cl/assets/images/documentos/Diagnostico%20Politicas%20Publicas%202022_ChileGBC_.pdf
- Chile Green Building Council (Chile GBC). (2025). Chile Green Building Pocket Guides: Instrumentos regulatorios, sector construcción. Santiago: Chile GBC. https://www.chilegbc.cl/assets/images/documentos/13.%20Pocket%20Guide%20-%20Instrumentos%20Regulatorios%20_%20Sector%20Construccion%20.pdf
- Diario Constitucional. (s. f.). Las normas chilenas oficiales. https://www.diarioconstitucional.cl/articulos/las-normas-chilenas-oficiales/
- Energiminas. (2025, 28 de febrero). Chile oficializa un ambicioso plan nacional para enfrentar el cambio climático. https://energiminas.com/2025/02/28/chile-oficializa-un-ambicioso-plan-nacional-para-enfrentar-el-cambio-climatico
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2026b, 28 de abril). Publicación de la NCh-ISO 14001:2026: actualización clave para la gestión ambiental en Chile. https://www.inn.cl/contenedor-de-noticias/publicacion-de-la-nch-iso-140012026-actualizacion-clave-para-la-gestion-ambiental-en-chile/
- Meteored. (2025, 20 de septiembre). Chile presentó su nuevo compromiso climático ante la ONU: el camino hacia la carbononeutralidad y resiliencia. https://www.meteored.cl/noticias/actualidad/chile-presento-su-nuevo-compromiso-climatico-ante-la-onu-el-camino-hacia-la-carbononeutralidad-y-resiliencia.html
- Prieto Abogados. (2021). Se publica la Ley sobre Eficiencia Energética. https://www.prieto.cl/se-publica-la-ley-sobre-eficiencia-energetica/

CAPÍTULO 9: LINEAMIENTOS PARA POLÍTICAS DE ADQUISICIÓN Y COMPRAS

GUÍAS DE COMPRAS SOSTENIBLES

- Corporación de Desarrollo de La Reina. (2025). Manual de Compras Públicas y Gestión de Contratos. Santiago: Corporación de Desarrollo de La Reina.
- Dragon Sourcing. (2024). Complete Guide to Materials Procurement in Construction. https://www.dragonsourcing.com/materials-procurement-in-construction-guide/
- Koch, D. y Finity, J. (2025). Construction Procurement: A Guide to Purchasing & Logistics. Procore. https://www.procore.com/library/construction-procurement
- Schwarz, L. (2025). The Complete Guide to Construction Procurement. NetSuite. https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/construction-material-procurement.shtml
- Secretaría del SAICM. (2023). Sustainable Procurement of Building Materials: A Progressive Approach to Chemicals of Concern. Ginebra: PNUMA y One Planet Network. https://globalabc.org/sustainable-materials-hub/resources/sustainable-procurement-building-materialsa-progressive
- Yates, A. (2015). Strategic approach to the selection and procurement of construction materials and products [Briefing paper]. Watford: BRE Global.
- Leyes, reglamentos y políticas públicas
- Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT). (2026). Hoja de Ruta Huella de Carbono 2030: el sector construcción ante el cambio climático. Santiago: CChC.
- Dirección de Compras y Contratación Pública. (2016). Directiva de Contratación Pública N° 25: Recomendaciones para la contratación de bienes y servicios incorporando criterios ambientales y de eficiencia energética. Santiago: ChileCompra. https://www.chilecompra.cl/wp-content/uploads/2016/11/directiva-n25.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2014). Manual para las Compras Públicas Sustentables: con énfasis en el Análisis Costo-Beneficio. Santiago: MMA. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/Manual_Compras_Publicas_Sustentables_MMA_BMUB_espanol.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2025). Guía para la aplicación de criterios sustentables en la compra pública. Santiago: MMA. https://ccps.mma.gob.cl/guia-de-criterios-sustentables/
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2018). Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile (2.ª ed., tomos I a VI). Santiago: MINVU. https://csustentable.minvu.gob.cl/estandares-cs/
- Unión Europea. (2008). Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj
- Unión Europea. (2021). Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión, criterios técnicos de selección de la taxonomía para la mitigación y adaptación al cambio climático. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2021/2139/oj
- Unión Europea. (2024). Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios (versión refundida). Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj

NORMAS TÉCNICAS

- European Committee for Standardization (CEN). (2011). EN 15978:2011. Sostenibilidad en la construcción — Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios — Métodos de cálculo. Bruselas: CEN.
- European Committee for Standardization (CEN). (2019). EN 15804:2012+A2:2019. Sostenibilidad en la construcción — Declaraciones ambientales de producto — Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. Bruselas: CEN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2019). NCh3562:2019. Gestión de residuos — Residuos de construcción y demolición (RCD) — Clasificación y directrices para el plan de gestión. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2019–2020). Serie NCh3447. Edificios y activos construidos — Planificación de la vida útil. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2021). NCh3727:2021. Gestión de residuos — Consideraciones para la gestión de residuos en obras de demolición y auditorías previas a obras de demolición. Santiago: INN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2022). NCh3686:2022. Sostenibilidad en la construcción — Declaraciones ambientales de producto — Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. Santiago: INN.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2016). ISO 14021:2016. Etiquetas y declaraciones ambientales — Afirmaciones ambientales autodeclaradas (etiquetado ambiental tipo II). Ginebra: ISO.

- International Organization for Standardization (ISO). (2017a). ISO 20400:2017. Compras sostenibles — Directrices. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017b). ISO 15686-5:2017. Edificios y bienes inmuebles construidos — Planificación de la vida útil — Parte 5: Costos del ciclo de vida. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018a). ISO 14067:2018. Gases de efecto invernadero — Huella de carbono de productos — Requisitos y directrices para cuantificación. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018b). Serie ISO 19650. Organización y digitalización de la información de edificios y obras de ingeniería civil, incluido el BIM. Ginebra: ISO.

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

- BRE Global. BES 6001. Framework Standard for Responsible Sourcing. Watford: BRE Global.
- BRE Global. (2021). BREEAM International New Construction, versión 6. Watford: BRE Global. https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/sd/international-new-construction-version-6/
- International Living Future Institute (ILFI). Living Building Challenge 4.1. Seattle: ILFI. https://living-future.org/lbc/
- International Finance Corporation (IFC). EDGE — Excellence in Design for Greater Efficiencies. https://edgebuildings.com/
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2013a). LEED v4 for Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC.
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2019). LEED v4.1 Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/leed/v41
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2013b). LEED v4 for Building Operations and Maintenance. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/leed
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2025). LEED v5 for Building Design and Construction. Washington, D.C.: USGBC. https://www.usgbc.org/leed/v5

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Global Reporting Initiative (GRI). (2016a). GRI 308: Evaluación ambiental de proveedores. Ámsterdam: GRI. https://www.globalreporting.org/standards/
- Global Reporting Initiative (GRI). (2016b). GRI 414: Evaluación social de los proveedores. Ámsterdam: GRI. https://www.globalreporting.org/standards/
- IFRS Foundation. (2023). NIIF S1 y NIIF S2. Normas de divulgación de información sobre sostenibilidad. https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2019). Building Circularity into our Economies through Sustainable Procurement. Nairobi: PNUMA.
- Ramachandran, A. (2026). A guide to the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). One Click LCA. https://oneclicklca.com/en-gb/resources/articles/epbd-a-guide-to-the-energy-performance-of-buildings-directive
- World Green Building Council (WorldGBC). (2022). EU Policy Whole Life Carbon Roadmap for Buildings. Londres: WorldGBC. https://viewer.ipaper.io/worldgbc/eu-roadmap/
- World Green Building Council (WorldGBC). (2019). Bringing Embodied Carbon Upfront. Londres: WorldGBC. https://worldgbc.org/article/bringing-embodied-carbon-upfront/
- World Resources Institute y World Business Council for Sustainable Development (WRI y WBCSD). (2011). Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Washington, D.C.: WRI. https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard

CAPÍTULO 10: APORTES DE MATERIALES Y PRODUCTOS A LA NDC 3.0 Y LA T-MAS

COMPROMISOS CLIMÁTICOS, LEYES Y FINANZAS SOSTENIBLES

- Gobierno de Chile. (2025). Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile: actualización 2025. Santiago: Ministerio del Medio Ambiente. https://unfccc.int/sites/default/files/2025-09/NDC-2025-220925%201.pdf
- Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático. (2022, 13 de junio). Diario Oficial de la República de Chile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286
- Ministerio de Hacienda. (2025a). Sistema de Clasificación o Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS). Santiago: Ministerio de Hacienda.
- Ministerio de Hacienda. (2025b, 10 de julio). Ministerio de Hacienda lanza Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles. https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/ministerio-de-hacienda-lanza-taxonomia-de-actividades-economicas
- Ministerio de Hacienda. (2026, 10 de enero). Hacienda dicta taller de T-MAS, proyectándola como una herramienta clave para acelerar proyectos de inversión y fortalecer la regulación financiera sostenible en Chile. https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/hacienda-dicta-taller-de-t-mas-proyectandola-como-una-herramienta-clave-para
- Ministerio de Hacienda. (s. f.). Taxonomía para actividades económicas medioambientalmente sostenibles: documentos. https://www.hacienda.cl/areas-de-trabajo/finanzas-internacionales/finanzas-sostenibles/taxonomia-para-actividades-economicas-medioambientalmente-sostenibles/documentos

NORMAS TÉCNICAS

- European Committee for Standardization (CEN). (2011). EN 15978:2011. Sustainability of construction works — Assessment of environmental performance of buildings — Calculation method. Bruselas: CEN.
- European Committee for Standardization (CEN). (2019). EN 15804:2012+A2:2019. Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products. Bruselas: CEN.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). (2019–2020). Serie NCh3447. Edificios y activos construidos — Planificación de la vida útil. Santiago: INN.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14025:2006. Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2016). ISO 14021:2016. Etiquetas y declaraciones ambientales — Autodeclaraciones ambientales (etiquetado ambiental tipo II). Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017). ISO 21930:2017. Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 14024:2018. Etiquetas y declaraciones ambientales — Etiquetado ambiental tipo I — Principios y procedimientos. Ginebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 14064-1:2018. Gases de efecto invernadero — Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero. Ginebra: ISO.

INFORMES Y PUBLICACIONES SECTORIALES

- Carbon Leadership Forum. (2021). 2021 Carbon Leadership Forum Material Baseline Report (version 2). Seattle: University of Washington. https://digital.lib.washington.edu/researchworks/handle/1773/47141
- Chile Green Building Council (Chile GBC). (2025). Chile Green Building Pocket Guides: Edificación e infraestructura en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 3.0. Oportunidades y desafíos para la acción climática. Santiago: Chile GBC. https://www.chilegbc.cl/bin/downdocs.php?doc=Edificacion%20e%20infraestructura%20en%20Contribucion%20Determinada%20a%20Nivel%20Nacional%20(NDC)%203.0.pdf&iddoc=379
- Chile Green Building Council (Chile GBC). (2026). Línea base de carbono incorporado A1–A3 para productos de construcción [Documento técnico inédito del Sello +GreenProduct, cuyo lanzamiento está previsto para abril de 2027]. Santiago: Chile GBC.
- Meteored. (2025, 20 de septiembre). Chile presentó su nuevo compromiso climático ante la ONU: el camino hacia la carbononeutralidad y resiliencia. https://www.meteored.cl/noticias/actualidad/chile-presento-su-nuevo-compromiso-climatico-ante-la-onu-el-camino-hacia-la-carbononeutralidad-y-resiliencia.html
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Cement Sustainability Initiative. (2011). CO_2 and Energy Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry, version 3.0. Ginebra: WBCSD.

GBC Chile
Green Building Council

Guía de productos y soluciones para la construcción sostenible

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa autorización.

Derechos reservados,
Copyright © 2026 Chile GBC