

CARTILLA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

Una herramienta para la toma de decisiones
informadas

Systemic perspectives on low-carbon cities in Colombia
*An integrated urban modelling approach for policy and
regulatory analysis*

Febrero 2021



Elaborado por:

Equipo Uniandes:

José A. Guevara, Hernando Vargas y Felipe Rivera.

Equipo CCCS:

Tatiana Carreño, Juan David Lizcano, Camilo Luengas, Angélica Ospina, Alejandra Ovalle, Lorena Pupo.

Con la colaboración de:

Luis A. Guzmán, Guillermo Jiménez, Juana Mariño, Nicanor Quijano, Juan P. Rodríguez, Manuel Rodríguez.

Natalia Bernal, Charly Cepeda, Jhon Escorcia, Álvaro A. Garay, Mónica Giraldo, Sara Jiménez, Luis G. Marín, Natalia Montoya, Eliana Ortiz, María Rincón, Flavio Suarez, Oscar Torres.

Germán Andrade, Sarah Arboleda, Susanne Charlesworth, Julio Dávila, Carlos Giraldo, Dario Hidalgo, Daniel Oviedo, Ricardo Smith y Dimitri Zaninovich.

ISBN: 978-958-58223-5-1

Bogotá, febrero 2021

Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación.

Reconocimiento como Universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964.

Reconocimiento Personería Jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Minjusticia.

Consejo Colombia de Construcción Sostenible 2020.

Todos los derechos reservados

Bogotá, Colombia

info@cccs.org.co

Internet: www.cccs.org.co

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital, o cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito de los autores. El CCCS no garantiza la precisión, confiabilidad o integridad del contenido incluido en este trabajo, ni de las conclusiones o juicios descritos en este documento, y no acepta responsabilidad alguna por omisiones o errores (incluidos, entre otros, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto o por confianza al respecto.

El objetivo central de la cartilla de materiales que se presenta a continuación consiste en identificar los principales atributos de sostenibilidad en los materiales de construcción y presentar el estado actual del mercado nacional con relación a estos aspectos. Este documento hace parte de los resultados de la investigación “*Systemic perspectives on low-carbon cities in Colombia- An integrated urban modeling approach for policy and regulatory analysis*”, liderada por la Universidad de los Andes con el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.

Contenido

Sección 1: Aspectos generales: sostenibilidad, edificaciones y materiales	1
Sección 2: Criterios de sostenibilidad para materiales	2
Sección 3: Análisis de ciclo de vida	6
Sección 4: Materiales y familias de materiales	8
Sección 5: Aplicación en proyecto ejemplo	21
Conclusiones y Recomendaciones	23
Referencias	24
Anexos	25

Sección 1

Aspectos generales: Sostenibilidad, edificaciones y materiales



El alcance de esta guía consiste en identificar los principales atributos de sostenibilidad en los materiales de construcción y presentar el estado actual del mercado nacional con relación a estos aspectos. Para esto se presentará la importancia de la selección de los materiales de un proyecto, algunas herramientas del mercado para identificar cuáles pueden representar menores impactos negativos en el ambiente y en la salud o calidad del ambiente interior.

Existen diferentes técnicas para evaluar los materiales y productos. En general la industria de los materiales a nivel mundial ha migrado paulatinamente de atributos sencillos a brindar información relacionada a los aspectos ambientales por medio de atributos múltiples, entre los que se encuentran las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD, por sus siglas en inglés) y los Análisis de Ciclo de Vida (LCA, por sus siglas en inglés). A su vez la creciente demanda de información complementaria a los aspectos técnicos y de desempeño de productos o materiales, ha posicionado a los Reportes de Sostenibilidad Corporativa, como una herramienta para conocer aspectos fundamentales de los procesos productivos y las acciones implementadas en términos sociales, económicos y de gobernanza. En general la industria de los materiales recorre un camino hacia la transparencia en la información, para demostrar sus compromisos en materia ambiental, motivada en gran medida por las iniciativas gubernamentales frente al cambio climático, los requerimientos técnicos de los sistemas de certificación en construcción sostenible y un usuario informado.

La responsabilidad de los desarrolladores de proyecto, constructores y especificadores, y en general, de los actores de la cadena de valor del sector de la construcción, es esencial por su capacidad para influir en la elección de materiales y productos con atributos de sostenibilidad. Un proceso de selección de materiales apropiado en los desarrollos inmobiliarios tiene el potencial de impactar positivamente la sociedad, la productividad de las industrias, la disponibilidad, extensión de la vida útil y la conservación de los recursos naturales, al igual que el desempeño propio de las ciudades y edificaciones en la optimización de los recursos.



Sección 2

Sección 2

Criterios de sostenibilidad para materiales

Los criterios de sostenibilidad para materiales apuntan a dos objetivos, el primero la reducción de impactos negativos en el ambiente, asociados a los procesos de extracción, procesamiento, fabricación, instalación, reutilización, reciclaje y disposición final. El segundo objetivo, hace referencia al impacto positivo en la salud de los ocupantes de una edificación, por ejemplo, por los efectos que puedan tener en la calidad del ambiente interior. En este último punto es importante destacar el tiempo promedio que pasan las personas en espacios cerrados al día, siendo este cercano al 90% [1].

Por una parte, los impactos negativos en el ambiente se reducen al preservar los recursos no renovables, tener buenas prácticas en la cadena productiva de los materiales y productos, y la especificación de estos que procure reducirlos. Así, tener una mayor eficiencia en los procesos de extracción, manufactura y construcción; además de promover la reducción de la generación de residuos, la reutilización o recuperación y encaminar las acciones hacia un modelo de economía circular. Por otra parte, la calidad del aire interior se puede ver afectada por una serie de riesgos asociados a los materiales, tales como emisión de gases potencialmente tóxicos, aumento de la exposición al fuego donde la inflamabilidad y la liberación de gases tóxicos puede ser peligroso para la salud [2].

A continuación, se resumen las estrategias a considerar para cada enfoque:

Reducción de impactos negativos en el ambiente

- **Materiales regionales:** las emisiones asociadas al transporte de materiales hasta la ubicación del proyecto, representan uno de los procesos que más energía requiere, especialmente, para los materiales más voluminosos y con mayor representación en términos de cantidad en el proyecto. La adquisición de productos fomenta la economía local. Las distancias y posibilidad de llevar a cabo esta estrategia están sujetas a las condiciones propias del proyecto. En los casos donde sea posible, se tienen como referentes las siguientes distancias tomadas a partir de sistemas de certificación para edificaciones sostenibles:
 - Sistema de certificación Living Building Challenge: los materiales pesados como los agregados, el concreto y el ladrillo deben adquirirse en un radio de 100 millas (160 km), los materiales de peso medio en un radio de 500 millas (804 km) y los materiales ligeros en un radio de 1000 millas (1609 km) del lugar del proyecto.
 - Sistema de certificación LEED: promueve la adquisición de productos obtenidos (extraídos, fabricados y comprados) en un radio de 100 millas (160 km) del lugar del proyecto.
 - Sistema de certificación CASA Colombia: promueve la adquisición de productos que hayan sido extraídos, procesados y manufacturados en un radio no mayor a 300 km del sitio del proyecto.
- **Materiales con bajo carbono y energía embebida:** la especificación de materiales con estas características, implica que requieren consumos energéticos no tan altos y generan bajas emisiones durante su producción. Tanto el carbono como la energía embebida, son categorías de impacto ambiental que pueden utilizarse para comparar dos materiales, al tener en cuenta todos sus procesos de producción (Calkins).
- **Materiales con bajas emisiones contaminantes y bajo consumo de recurso hídrico:** algunos procesos de producción de materiales de construcción tienen asociados emisiones de contaminantes o partículas nocivas al suelo, agua y aire. Por esto, se incentivan las prácticas donde los fabricantes consideren en sus procesos controles de contaminación y prácticas que reduzcan los impactos a

[1] Referencia WorldGBC Better Places for People; [2] DPTI Australia

los medios naturales. Entre los materiales con procesos más contaminantes se encuentran la minería de metales, la producción de metales primarios, el acabado de metales, la producción de cemento, y la producción y eliminación de PVC (Calkins)

- **Materiales que reduzcan el uso de recursos:**

- Reutilizar estructura existente: la evaluación previa a la intervención de un proyecto es importante para considerar la adaptación o adecuación de estructuras existentes, esto reduce los impactos asociados a los procesos de transporte y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD), y adquisición de mayores cantidades de productos nuevos para el proyecto.
- Reducir el uso de materiales: considerar desde el diseño estructuras más livianas o que requieren menos materiales, por ejemplo, al disminuir la cantidad de acabados o ornamentos, puede contribuir a la reducción de impactos asociados a los procesos de extracción, manufactura y transporte de materiales.
- Incorporar estrategias de sostenibilidad durante la construcción: Si bien el concreto es uno de los materiales más utilizados, contiene un alto carbono y una alta energía embebida, debido a los procesos de fabricación del cemento y transporte de agregados. Sin embargo, estrategias como la incorporación de aditivos como los plastificantes o superplastificantes y materiales cementantes suplementarios como las cenizas volantes o las escorias de fundición de alto horno, permiten reducir el consumo de cemento, manteniendo las mismas resistencias, lo cual implica menores impactos ambientales. Si además en diferentes sistemas estructurales como las losas se utilizan materiales aligerantes, el impacto ambiental por el total del sistema es mucho menor. Vale la pena mencionar que la Asociación Global de Cemento y Concreto (GCCA, por sus siglas en inglés) ha establecido metas y compromisos importantes en su meta de tener una producción de concreto carbono neutral a 2050 (GCCA Climate Ambition Statement, Towards a Carbon Neutral Concrete)
- Recuperar y reutilizar materiales o productos en su totalidad: esta buena práctica permite reducir los impactos y costos asociados al transporte de nuevos materiales al proyecto, a la disposición de los RCD y reducción de uso de materiales vírgenes. En lo posible, es mejor utilizarlos en este mismo proyecto, de lo contrario, se sugiere tener una buena cadena de custodia para garantizar las condiciones que permitan su uso posterior.
- Especificar materiales y productos con potencial de reutilización y diseño para el desmontaje (DfD): estas especificaciones contribuyen a expandir el ciclo de vida de los productos, al facilitar las condiciones donde pueden ser fácilmente removidos al final de su uso y ser reutilizados (Calkins).
- Especificar los materiales y productos de contenido reciclado: acorde a la definición del estándar ISO 14021, el contenido reciclado se entiende como “la proporción, en masa, de material reciclado en un producto o embalaje”. En este concepto se incluye:
 - Material preconsumo: Material rescatado del flujo de residuos durante un proceso de fabricación. Se excluye la reutilización de materiales como los reprocesados, triturados o desechos generados en el proceso y que son susceptibles de poder ser reutilizados en el mismo proceso que los ha generado.
 - Material postconsumo: Material generado por viviendas o por instalaciones comerciales, industriales e institucionales en su rol como usuarios finales del producto que ya no se puede utilizar para su fin previsto. Incluye devoluciones de materiales de la cadena de distribución.
- Especificar los materiales o productos de los fabricantes con programas de devolución de productos: estos programas han incentivado la responsabilidad extendida de los productores, al reducir, recolectar y reutilizar los residuos por embalajes e incluso, sus productos al finalizar su ciclo de vida. En Colombia, el Ministerio de Ambiente ha liderado un programa posconsumo de residuos, donde los productos de baterías usadas plomo ácido y bombillas fluorescentes usadas, han sido uno de los productos donde los empresarios de la industria han tenido grandes avances.



Reducción de impactos negativos en la salud:

- Materiales y productos de baja emisión: en productos como adhesivos, sellantes, acabados y revestimientos se encuentran compuestos orgánicos volátiles (COV) y productos químicos que al liberarse en forma de gas contaminan medios como el aire, suelo y agua. Incrementando las posibilidades de llegar a seres humanos y tener afectaciones en la salud.
- Especificar materiales o productos que eviten los productos o subproductos químicos tóxicos: algunos productos pueden emitir toxinas en diferentes etapas de su ciclo de vida, según los procesos en los que se involucren y las interacciones con otros componentes. Debido a esto se deben evitar productos con sustancias químicas peligrosas como los PBT, los carcinógenos conocidos y sospechosos, los teratógenos, entre otros. Instituciones como la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA), tienen inventarios con información de las emisiones tóxicas. En el caso de la EPA el Inventario se denomina Toxics Release Inventory (TRI). También resulta útil en esta materia, la Red List del sistema de certificación Living Building Challenge, y la lista REACH de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA, por sus siglas en inglés).



CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA MATERIALES

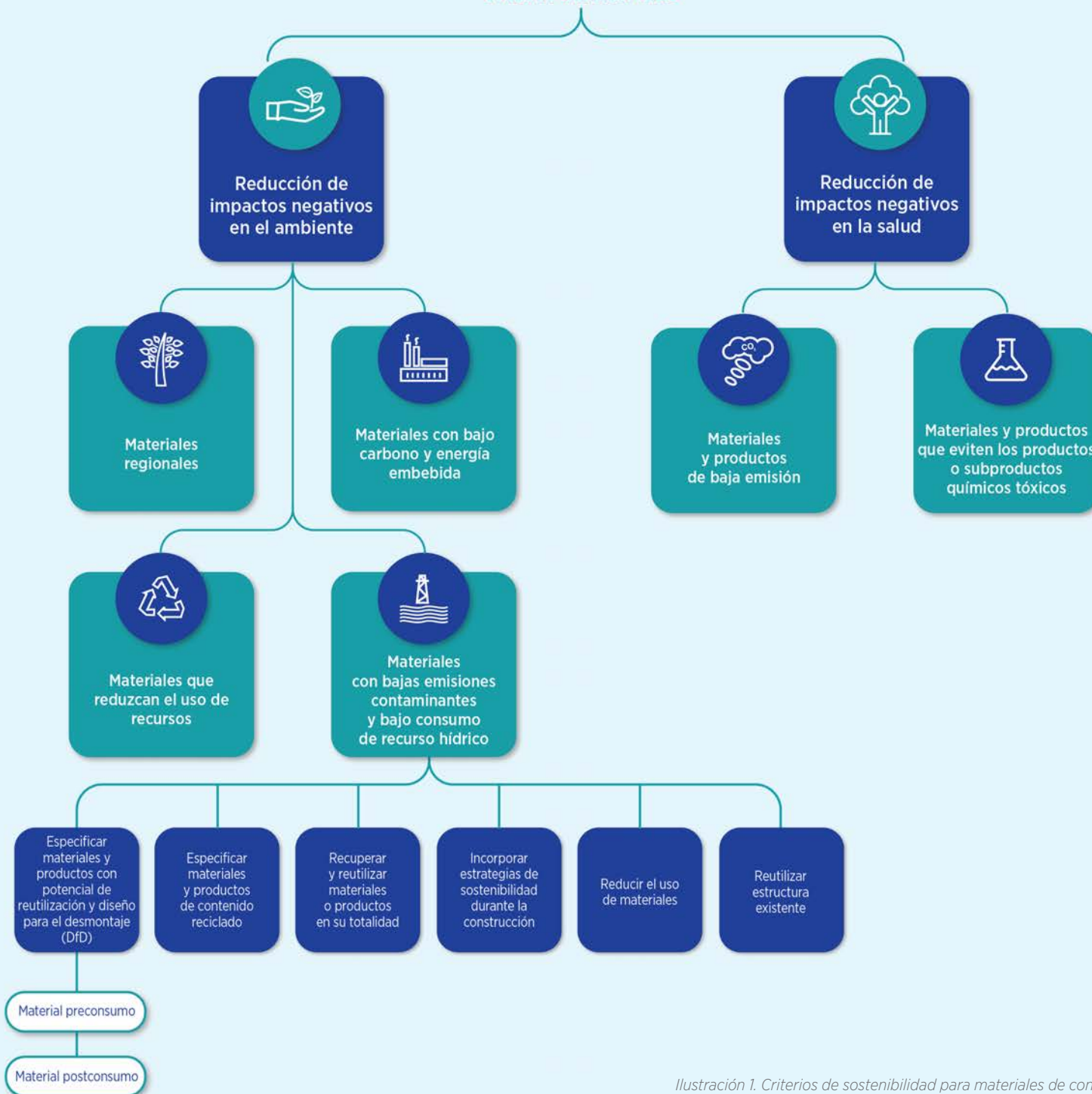


Ilustración 1. Criterios de sostenibilidad para materiales de construcción

[1] Referencia WorldGBC Better Places for People; [2] DPTI Australia



Sección 3

Sección 3

Análisis de ciclo de vida

Las edificaciones y los materiales utilizados durante su construcción generan impactos ambientales a lo largo de cada una de las diferentes etapas de su ciclo de vida. Una de las metodologías que permiten cuantificar estos impactos es el análisis de ciclo de vida (ACV). En esta sección se va a presentar, de manera sintética, la metodología de ACV tanto para los materiales como para las edificaciones.

El ciclo de vida es definido por la normativa ISO como “las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final”. El análisis de ciclo de vida, por otra parte, corresponde a la “recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida” [1]. La metodología de ACV se puede aplicar entonces a cualquier sistema de producto establecido y busca poder reportar cualquier impacto ambiental significativo. Por lo tanto, el análisis tiene en cuenta una amplia gama de problemáticas ambientales tales como la calidad del aire, el uso y calidad del agua, la toxicidad para la vida humana y el funcionamiento ecosistémico y el calentamiento global, entre otros [2].

Un material o producto de construcción es un artículo fabricado o procesado que se utiliza en estas obras [3]. Las declaraciones ambientales de producto (DAP) son documentos desarrollados con el fin de proporcionar información estandarizada del ACV de un producto [2]. La Organización Internacional de Normalización (ISO) contempla tres tipos de etiquetas y declaraciones ambientales según la definición de criterios mínimos y de la existencia de certificaciones independientes. Dentro de las normativas más relevantes se destacan las siguientes: ISO 14020, 14021, 14024 y 14025. En bases de datos reconocidas, tales como The International EPD System, se incluyen únicamente declaraciones tipo III (ISO 14025) [4]. Las DAP pueden tener diferentes alcances dependiendo de las etapas del ciclo de vida que evalúen: las que contemplan únicamente la extracción de materia prima, transporte y manufactura se denominan de la cuna a la puerta (‘cradle to gate’) y las que incluyen todos los procesos desde la etapa de extracción de la materia prima hasta la etapa de demolición, reciclaje y disposición se denominan de la cuna a la tumba (‘cradle to grave’). En algunos casos, algunas declaraciones tienen en cuenta una cantidad de etapas mayor a las declaraciones de la cuna a la puerta, pero menor que las declaraciones de la cuna a la tumba. En este caso, estas DAP se denominan de la cuna a la puerta con opciones (‘cradle to gate with options’) [3]. El ACV puede realizarse también en las edificaciones. En efecto, tal y como se presenta de manera gráfica en la Figura 1, la normativa EN 15978 establece diferentes módulos y etapas del ciclo de vida de una edificación. Se definen cinco grandes etapas de análisis: la etapa de producto (módulos A1-A3), que incluye la extracción de la materia prima, el transporte hasta la fábrica y la manufactura de los insumos; la etapa de construcción (módulos A4-A5) que incluye el transporte de los materiales hasta la obra y la propia construcción de la edificación; la etapa de uso (módulos B1-B7), que incluye, entre otras, el uso, el mantenimiento, la reparación y las remodelaciones; la etapa de fin de vida (módulos C1-C4), que incluye, entre otras, la demolición, el transporte y el manejo de los residuos; las cargas y beneficios que exceden los límites del sistema (módulo D).

INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL EDIFICIO

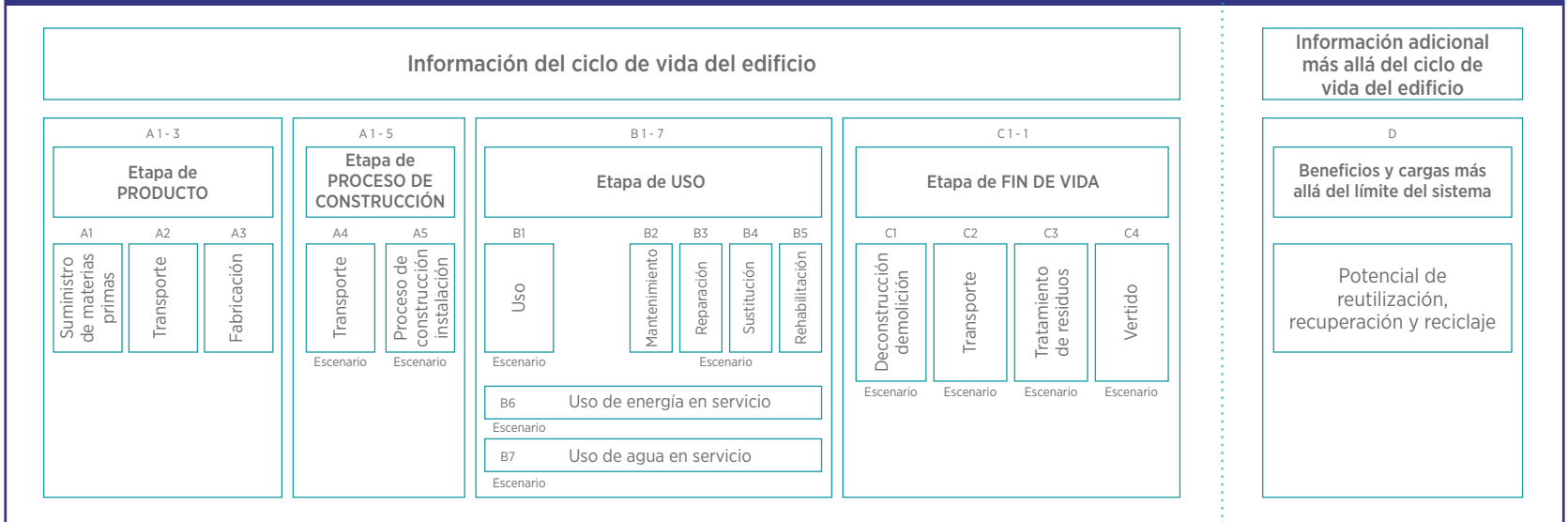


Figura 1. Representación esquemática de las diferentes etapas del ciclo de vida

La aproximación de la normativa EN 15978 se basa en datos obtenidos en declaraciones ambientales de producto, módulos de información (especificados en la normativa EN 15804) y otras fuentes de información. La evaluación incluye la edificación en su totalidad y contempla el análisis de los diferentes productos, procesos y servicios de construcción [3]. En algunos casos, cuando no se dispone de DAP o cuando se van a analizar las etapas del ciclo de vida que dependen de variables temporales, la normativa mencionada plantea la alternativa de poder definir escenarios que permitan complementar la descripción de la edificación. Estos escenarios deben presentarse junto con los supuestos utilizados (que deben estar debidamente sustentados) de tal manera que puedan ser aplicados a diferentes modelos.





Sección 4

Sección 4

Materiales y familias de materiales

Esta sección presenta la recolección de información para materiales a nivel nacional, con el propósito de entender los avances en el mercado en términos de sostenibilidad. Para este fin, se establecieron nueve atributos de sostenibilidad, para evaluar el enfoque de cada material, estos fueron: (i) Etiqueta según ISO, (ii) Potencial de calentamiento global GWP, medido en kg CO₂ equivalente / kg material, (iii) Análisis de ciclo de vida, (iv) Declaración ambiental del producto, (v) Informes de sostenibilidad, (vi) Contenido reciclado, medido en %, (vii) Origen regional, (viii) Declaración de ingredientes, y (ix) Responsabilidad extendida del productor.

Igualmente, se determinaron quince categorías de clasificación para los materiales, basándose en el estándar MasterFormat. A partir de esto, las categorías de clasificación son:



Acabados (A)



Adhesivos (AD)



Aislamientos (AS)



Biomateriales (BM)



Cubierta (C)



Estructura (E)



HVAC (H)



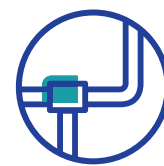
Iluminación (I)



Impermeabilizante (IM)



Instalaciones (INS)



Maderas, plásticos y compuestos (MPC)



Mampostería (M)



Perfilaría (PE)



Pisos (P)



Ventanería y puertas (VP)

Es importante destacar que no fue posible conseguir toda la información para los materiales seleccionados en todos los criterios, así mismo, la información mencionada en esta cartilla se considera dinámica al considerar la evolución de la industria de los materiales en los próximos años por la concientización frente a sus impactos ambientales y en la salud, y las normativas que exijan un desarrollo en el país. De igual manera, se evidencia que la información mencionada en este documento fue obtenida en las páginas web de las empresas, bases de datos digitales y entrevistas realizadas por el grupo de investigación de edificaciones del proyecto.

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/ Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
A-1	Acabados	Pinturas	PINTURA ALTA ASEPISA	PINTUCO S.A.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A
A-2	Acabados	Pinturas	Viniltex Vida	PINTUCO S.A.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A
A-3	Acabados	Pinturas	INTERVINIL PRO 400	PINTUCO S.A.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A
A-4	Acabados	Pinturas	VINILTEX PRO 650	PINTUCO S.A.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A
A-5	Acabados	Masilla en pasta	Masilla en pasta	Etex-Gyplac		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<0.02 g/L	N/A
A-6	Acabados	Masilla flexible	Masilla Acabado Texturizado Superboard	Etex-Superboard		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.5 - 9.5 g/L	N/A
A-7	Acabados	Pintura techos interiores	Pintura Techos interiores	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: < 50 g/L	N/A
A-8	Acabados	Pintura Exterior	Pintura Extra-blindaje	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: < 50 g/L	N/A
A-9	Acabados	Pintura interior	Pintura Profesional alta cobertura	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: < 50 g/L	N/A
A-10	Acabados	Pintura interior	Vinilo tipo 1 - Cero VOC	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC: 0 g/L según SCAQMD Rule 1113	N/A
A-11	Acabados	Estuco Plástico	Estuco plástico	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC <= 50 g/L según SCAQMD Rule 1113	N/A
A-12	Acabados	Pintura interior/exterior	Vinilo fino tipo 1	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC <= 35 g/L Blanco VOC <= 30 g/L Color según SCAQMD Rule 1113	N/A
A-13	Acabados	Acrílico	Acryl Tito - Baños y cocinas	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC <= 80 g/L según SCAQMD Rule 1113	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
A-14	Acabados	Pintura exterior	Pintura para teja	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC <= 80 g/L según SCAQMD Rule 1113	N/A
A-15	Acabados	Pintura	Caparazón	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC <= 50 g/L Blanco VOC <= 70 g/L Color según SCAQMD Rule 1113	N/A
A-16	Acabados	Pintura	Vinilo Corriente tipo 2	Tito Pabón		Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC <= 44 g/L según SCAQMD Rule 1113	N/A
A-17	Acabados	Impermeabilizante	Sikawall 401 - Pintura texturizada	Sika		Tipo III	N/A	N/A	N/A	Informe GRI Global	N/A	N/A	VOC < 100g/L según SCAQMD 304-91	N/A
A-18	Acabados	Esmalte	Esmalte Zero Bler	Pinturas Bler		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC < 100g/L	N/A
A-19	Acabados	Pintura Alquídic	Zero Oxido Bler	Pinturas Bler		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC < 100g/L	N/A
A-20	Acabados	Anticorrosivo	Eco Protector Bler	Pinturas Bler		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC < 100g/L	N/A
A-21	Acabados	Esmalte	Eco Esmalte	Pinturas Bler		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	VOC < 100g/L	N/A
AD-1	Adhesivo	Adhesivo en polvo	Pegacor Max adhesivo bajo en polvo	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: 0.02 g/L Declaración de ingredientes CAS (Chemical Abstracts Service)	N/A
AD-2	Adhesivo	Adhesivo en polvo	Pegacor Super cubriente	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: 0.00 g/L Declaración de ingredientes CAS (Chemical Abstracts Service)	N/A
AD-3	Adhesivo	Adhesivo mezcla lista	Pegacor Pasta Lista	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: 0.07 g/L	N/A
AD-4	Adhesivo	Adhesivo en polvo	Pegacor Porcelánico	Corona		Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	VOC: 0.00 g/L Declaración de ingredientes CAS (Chemical Abstracts Service)	N/A
AD-5	Adhesivo	Adhesivo epóxico	Sikadur 32 Primer	Sika		Tipo III	N/A	N/A	N/A	Informe GRI Global	N/A	N/A	VOC < 70 g/L Versión Normal VOC < 100 g/L Versión Lenta según Directiva 2004/42/CE	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/ Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
AD-6	Adhesivos/Sellantes	Adhesivos/Sellantes/variados	Varios	Toxement		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Aparentemente los productos tienen información sobre los VOC. Esto no es posible verificarlo en las fichas técnicas de cada producto	N/A
AS-1	Aislamientos		ATAC	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-2	Aislamientos		BLACK THEATER	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-3	Aislamientos		CLIMAVERT NETO	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-4	Aislamientos		ECOVENT	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-5	Aislamientos	Fibra de vidrio	FRESCASA ECO	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-6	Aislamientos	Fibra de vidrio	FRESCASA ECO FOIL	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-7	Aislamientos	Fibra de vidrio	FRESCASA ECO MBI	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-8	Aislamientos	Fibra de vidrio	FRESCASA ECO PAPEL	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-9	Aislamientos	Lana mineral	ISOVER ARENA	Saint-Gobain FIBERGLASS ISOVER	EPD, Climate Declaration	Tipo III	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AS-10	Aislamientos	Panel Sandwich	Panel Sandwich ACH con núcleo de lana mineral	ACH Saint-Gobain Transformados SA	EPD	Tipo III	42.5	Cuna a Tumba	Externa	N/A	Elementos formados por acero son transportados a planta de reciclaje. Restante se envía a vertedero.	N/A	Durante el ciclo de vida del producto no se utilizan sustancias peligrosas listadas en "Candidate List of Substances of Very High Concern (SVHC) for authorisation" en un porcentaje mayor al 0,1% del peso del producto	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/ Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
AS-11	Aislamientos	Panel Sandwich	Panel Sandwich ACH con núcleo de PUR y PIR	ACH Saint-Gobain Transformados SA	EPD	Tipo III	38.06	Cuna a Tumba	Externa	N/A	Elementos formados por acero son transportados a planta de reciclaje. Restante se envía a vertedero.	N/A	Durante el ciclo de vida del producto no se utilizan sustancias peligrosas listadas en "Candidate List of Substances of Very High Concern (SVHC) for authorisation" en un porcentaje mayor al 0,1% del peso del producto	N/A
BM-1	Biomateriales	Piso bambú		Hunter Douglas	EPD	Tipo III	5.829	Cuna a puerta	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
BM-2	Biomateriales	Piso bambú		Hunter Douglas	FSC	Tipo I		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
C-1	Cubierta	Paneles aislados (tipo sandwich)	Paneles tipo sandwich de metal aislados para paredes, techos y tejados	Metecno de Colombia S.A.	EPD	Tipo III	103.502	N/A	N/A	N/A	El producto no contiene materiales reciclados, pero uno de sus principales componentes es el acero galvanizado que puede contener hasta un 80% de acero reciclado.	N/A	N/A	N/A
C-2	Cubierta	Placa ondulada de cemento	Teja Ondulada Proteja	ETEX-Proteja		Tipo I		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Declaración de ingredientes CAS (Chemical Abstracts Service)	N/A
E-1	Estructura	Cemento	Cemento Verde de Uso General	Argos	EPD	N/A	0.554	Cuna a puerta	Interna	Informe GRI	N/A	N/A	Sí	Sí
E-2	Estructura	Cemento	Cemento	Argos	ISO 14001	N/A	0.628	N/A	N/A	Informe GRI	15% de materias primas alternativas	N/A	N/A	Sí
E-3	Estructura	Cemento	Cemento	CEMEX	ISO 14001	N/A	0.626	N/A	N/A	Informe GRI	2.7% para ton de productos cementantes	N/A	N/A	Sí
E-4	Estructura	Cemento	Cemento	HOLCIM	ISO 14001 Y BVC	N/A	0.593	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	N/A	Sí
E-5	Estructura	Concreto	Concreto	Argos	ISO 14001	N/A	14 (valor para m3 de concreto)	N/A	N/A	Informe GRI	15% por m3 de concreto	N/A	N/A	Sí

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/ Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
E-6	Estructura	Agregados	Agregados	Argos	ISO 14001	N/A	0.002	N/A	N/A	Informe GRI	N/A	N/A	N/A	SÍ
E-7	Estructura	Agregados	Agregados gruesos	Estudio UPME	N/A	N/A	0.0025	Cuna a puerta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
E-8	Estructura	Agregados	Agregados finos	Estudio UPME	N/A	N/A	0.139	Cuna a puerta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
E-9	Estructura	Agregados	Agregados finos - arena de río	Estudio UPME	N/A	N/A	0	Cuna a puerta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
E-10	Estructura	Acero refuerzo	Acero corrugado	DIACO GERDAU	ISO 14001		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SÍ
E-11	Estructura	Acero	Acero	Estudio UPME	N/A	N/A	2.6994	Cuna a puerta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
H-1	HVAC	Aislamiento	AEROCOR	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	64.33%	N/A	EUCEB	N/A
H-2	HVAC	Aislamiento	CLIMAVER DECO	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	62.80%	N/A	EUCEB	N/A
H-3	HVAC	Aislamiento	CLIMAVER NETO	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	62.80%	N/A	EUCEB	N/A
H-4	HVAC	Aislamiento	CLIMAVER NETO	Fiberglass		Tipo III	5.43	Cuna a puerta	Externa	Saint Gobain	N/A	N/A	N/A	N/A
H-5	HVAC	Aislamiento	CLIMAVER PLUS	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	60.20%	N/A	EUCEB	N/A
H-6	HVAC	Aislamiento	DUCTOGLASS GOLD	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	60%	N/A	EUCEB	N/A
H-7	HVAC	Aislamiento	ZERO DUCT WRAP	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	78.80%	N/A	EUCEB	N/A
H-8	HVAC	Aislamiento	DUCTLINER	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	62,8 a 78,8%	N/A	EUCEB	N/A
H-9	HVAC	Aislamiento	FLEXIVER	Fiberglass		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Saint Gobain	50%	N/A	EUCEB	N/A
H-10	HVAC	Lámina	Acero Lamina- do en Caliente Galvanizado	Acesco		Tipo II	2.452	Cuna a puerta	Interna	Acesco	N/A	N/A	N/A	N/A
I-1	Iluminación	Luminarias		PHILIPS LIGHTING COLOMBIANA S.A.S		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
I-2	Iluminación	Luminarias		OSRAM DE COLOMBIA ILUMINACIONES S.A.		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
I-3	Iluminación	Luminarias		HIGH LIGHTS S.A.		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
IM-1	Impermeabilizante	Mortero Flexible	Mortero Flexible Paraguas Bicomponente			Tipo I	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	0%	N/A	VOC: 0.53 g/L - Parte Líquida Declaración de ingredientes CAS (Chemical Abstracts Service)	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
INS-1	Instalaciones	PVC	Tubería PVC	Mexichem Colombia S.A.S (PAVCO)		N/A	N/A	N/A	N/A	Pacto Global UN	N/A	N/A	N/A	SI
INS-2	Instalaciones	Aparatos sanitarios	General	Corona	Informe de Sostenibilidad Corporativa 2018	N/A	N/A	N/A	N/A	Informe GRI Pacto Global	% de uso de materias provenientes del reciclaje fue de 2,72% del total de consumo de materias primas (pastas cerámicas, esmaltes y rotura)	N/A	N/A	N/A
MPC-1	Maderas, plásticos y compuestos	Recubrimientos en madera para techos y paredes	Línea Domus	Triplex Acemar S.A.S.	C2C	Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	C2C Reutilización del material: Plata	N/A	Material Health Certificate (Cradle to Cradle Certified Banned List compliant & Material Health optimization strategy developed)	N/A
MPC-2	Maderas, plásticos y compuestos	Maderas		Triplex Acemar S.A.S.	FSC	Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MPC-3	Maderas, plásticos y compuestos	Maderas		Masisa		Tipo II	N/A	N/A	N/A	Informe Integrado (Social, Ambiental y Económico)	N/A	N/A	N/A	N/A
MPC-4	Maderas, plásticos y compuestos	Tablero Madera Descubierta	ECOPLAC	Masisa	FSC	Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Cumple con la norma europea E1, que identifica a los productos con baja emisión de formaldehído	N/A
MPC-5	Maderas, plásticos y compuestos	Tablero Madera Descubierta	MDF	Masisa	FSC, CARB PHASE 2, SCS Preconsumer	Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	Certificado SCS Pre-consumer. Garantiza que un % del contenido de este producto, proviene de madera reciclada en procesos industriales	N/A	Cumple con la norma europea E1, que identifica a los productos con baja emisión de formaldehído	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/ Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
MPC-6	Maderas, plásticos y compuestos	Madera laminada	XTREME MATTE WT	Lamitech	HPD v2.1, FSC-COC	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MPC-7	Maderas, plásticos y compuestos	Madera laminada	Fire Rated Lam	Lamitech	HPD v2.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MPC-8	Maderas, plásticos y compuestos	Madera laminada	Chromacore	Lamitech	HPD v2.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MPC-9	Maderas, plásticos y compuestos	Madera laminada	High Pressure Laminate	Lamitech	HPD v2.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MPC-10	Maderas, plásticos y compuestos	Madera laminada	Compact	Lamitech	HPD v2.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
M-1	Mampostería	Arcilla	Ladrillo de arcilla	Estudio UPME	N/A	N/A	0.2165	Cuna a puerta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
M-2	Mampostería	Arcilla	Ladrillo o bloque cerámico	Ladrillera Santa Fe	Reconocimiento ambiental RACES	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sí: - Gestión de residuos posconsumo-Recolección, tratamiento y reutilización o reciclaje de manera ecológica.
PE-1	Perfilería	Aluminio	Perfilería Aluminio	Alumina		Tipo I	N/A	N/A	N/A	N/A	Se entrega según solicitud	Se entrega según solicitud	N/A	N/A
P-1	Pisos		Terrazzo Tiles	Concord Terrazzo Company Inc.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A
P-2	Pisos		Epoxy Terrazzo System	Concord Terrazzo Company Inc.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A
P-3	Pisos		Groutless EZPour Epoxy 158	Concord Terrazzo Company Inc.	GREENGUARD Gold	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	TVOC: < 0.22 mg/m ³ Individual VOCs: 1/2 CREL or 1/100th TLV	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
P-4	Pisos	Revestimiento	Novalis NovaLay LVT	Novalis	N/A	Tipo III	5.05E+01	SI	SI	N/A	*sistema de reciclaje interno	NO	Compliant with California Department of public Health Standard v1.1, 2010 and certified by FloorScore Flooring Products Certification Program for Indoor Air Quality	N/A
P-5	Pisos	General	General	Corona	Informe de Sostenibilidad Corporativa 2018	N/A	N/A	N/A	N/A	Informe GRI Pacto Global	% de uso de materias provenientes del reciclaje fue de 2,72% del total de consumo de materias primas (pastas cerámicas, esmaltes y rotura)	N/A	N/A	N/A
P-6	Pisos	Porcelanato	Porcelanato Urban Arena, Porcelanato Quarx, Malaya	Corona	N/A	Tipo II	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	No se indica	SI	VOC: 0 g/L	N/A
P-7	Pisos	Madera	Piso Narra Terracota, Piso Pared Madeira Multico	Corona	N/A	Tipo II	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	No se indica	SI	VOC: 0 g/L	N/A
P-8	Pisos	Marmolizados Brillantes	Piso Citrino Beige	Corona	N/A	Tipo II	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	No se indica	SI	VOC: 0 g/L	N/A
P-9	Pisos	Guardaesobas	GUARDAE MADERA BEIGE CU	Corona	N/A	Tipo II	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	No se indica	SI	VOC: 0 g/L	N/A
P-10	Pisos	Escalones	Huella Cemento Gris Caras Diferenciadas	Corona	N/A	Tipo II	N/A	N/A	N/A	Informe GRI	No se indica	SI	VOC: 0 g/L	N/A
P-11	Pisos	General		Alfa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pacto Global	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-1	Ventanería y puertas	Ventana	Fully Tempered Glass	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	61.94	Cuna a puerta	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-2	Ventanería y puertas	Ventana	SINGLE HUNG WINDOW	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	293.7765	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-3	Ventanería y puertas	Ventana	ANODIZED ALUMINUM EXTRUSION	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	10.2641	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

ID	Clasificación	Material	Nombre Comercial	Marca/ Empresa	Certificación	Atributo de sostenibilidad								
						Etiqueta según ISO (I, II, III)	GWP (kg CO2eq/ kg material)	Análisis de Ciclo de Vida	Declaración Ambiental del Producto	Informes de sostenibilidad	Contenido reciclado (%)	Origen Regional	Declaración de Ingredientes	Responsabilidad extendida de productor
VP-4	Ventanería y puertas	Ventana	FIXED WINDOW	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	293.7765	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-5	Ventanería y puertas	Ventana	PROJECT WINDOW	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	293.7765	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-6	Ventanería y puertas	Ventana	SWING DOORS	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	18.7444	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-7	Ventanería y puertas	Ventana	STOREFRONT WINDOW	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	442.032	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-8	Ventanería y puertas	Ventana	Laminated Glass	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	62.65	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-9	Ventanería y puertas	Ventana	LowE Glass	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	62.65	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-10	Ventanería y puertas	Ventana	Insulating Glass	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	61.94	Cuna a puerta	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-11	Ventanería y puertas	Ventana	CURTAIN WALL	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	287.343	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-12	Ventanería y puertas	Ventana	WINDOW WALL	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	442.032	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-13	Ventanería y puertas	Ventana	PAINTED ALUMINUM EXTRUSION	Tecnoglass S.A.S.	EPD - Product Specific	Tipo III	10.2641	Cuna a tumba	Externa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
VP-14	Ventanería y puertas	Vidrio		Tecnoglass Inc		N/A	N/A	N/A	N/A	Pacto Global UN	N/A	N/A	N/A	N/A





Sección 5

Sección 5

Aplicación en proyecto ejemplo

A modo de ejemplo, en esta sección se realiza una evaluación ambiental de una edificación según los lineamientos establecidos por la normativa EN 15 978. El alcance va a limitarse a la etapa de producto (módulo A1-A3) y se va a analizar únicamente el potencial de calentamiento global (GWP). Se van a incluir en el análisis los materiales con los que se cuente información de su GWP en la cartilla.

La metodología de cálculo hace uso de la siguiente ecuación:

$$GWP_i = GWP_{A1-A3} = \sum a_{n,i} \times GWP_{n,i}$$

En donde:

GWP_i : Potencial de calentamiento global de la edificación durante la etapa i (kgCO₂).

GWP_{A1-A3} : Potencial de calentamiento global de la edificación durante la etapa de producto (kgCO₂).

$a_{n,i}$: Cantidades brutas del producto n utilizadas durante la etapa i (kg o m³. generalmente).

$GWP_{n,i}$: Potencial de calentamiento global del producto n durante la etapa i (kgCO₂).

El siguiente análisis se hace sobre uno de los prototipos utilizados en el proyecto mediante el sistema 'Mampostería Estructural' de 6 pisos y 24 apartamentos. En la Table 1 se presentan las cantidades de material utilizadas en la edificación de acuerdo con su componente específico. En la Tabla 2 se presentan los factores de emisión utilizados. Idealmente, la evaluación ambiental debería incluir la totalidad de los materiales utilizados en la construcción; sin embargo, en esta sección se analizan únicamente los materiales de los que se tiene conocimiento, tanto de la cantidad utilizada, como de su potencial de calentamiento global (GWP). Se evalúan cinco materiales: cemento, acero, ladrillo, vidrio y agregados.

Material	Cemento (kg)	Acero (kg)	Ladrillo (kg)	Vidrio (kg)	Agregados (kg)
Losa cubierta	7480.6	490.8	0.0	0.0	46511.1
Muro concreto	19857.9	2568.9	0.0	0.0	119400.1
Muro mampostería	10372.3	27832.6	160516.1	0.0	56603.6
Ventanería	0.0	0.0	0.0	2404.0	0.0
Losa entrepiso	45738.2	2945.1	0.0	0.0	282110.2
Cimentación	21935.7	5053.7	0.0	0.0	163042.5
Total	105384.6	38891.1	160516.1	2404.0	667667.4

Tabla 1. Cantidades de material utilizadas en la edificación

Material	Cemento (kg)	Acero (kg)	Ladrillo (kg)	Vidrio (kg)	Agregados (kg)
GWP (kgCO2eq/kg)	0.628	2.699	0.217	4.072	0.002

Tabla 2. Factores de emisión utilizados ¹

El análisis realizado permite cuantificar el impacto, respecto al calentamiento global, de los materiales de construcción utilizados en una edificación. Esta información puede ser útil para los diferentes actores de la construcción ya que permitiría:

- Responder a una solicitud o requerimiento respecto a la huella de carbono asociada a la edificación o al inmueble demandado por parte de un cliente potencial
- Facilitar la labor empresarial de una constructora que quiere llevar un control del impacto ambiental de los inmuebles construidos o que necesita presentar estos resultados con fines comerciales.
- Facilitar la toma de decisiones, durante las etapas iniciales de diseño, con miras a minimizar el impacto ambiental de los materiales.



¹ Se utilizan Cemento y Agregados ARGOS; vidrio 'Laminated Glass' de TECNOGLASS S.A.S; se toma el valor genérico de GWP de los otros materiales (ladrillo y acero).

Conclusiones y Recomendaciones



A partir de la recolección de la información y su análisis, es posible determinar que existe un avance en la industria de materiales a nivel nacional, en el cual empresas con diferentes ofertas de productos, cuentan con atributos de sostenibilidad en distintas fases de avance. Algunos con estrategias a nivel de responsabilidad corporativa, y otros con un enfoque desde sus procesos de extracción, fabricación, o disposición final. Así mismo, se evidencia como empresas cuentan con mayores capacidades técnicas y planes de transición hacia prácticas más sostenibles.

Colombia presenta una baja productividad en el uso de los recursos, de acuerdo a cifras del Departamento Nacional de Planeación, Fedesarrollo, Global Green Growth Institute y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, indicadores como, la productividad del agua (USD/m³ usado), la tierra (USD/km² de tierra arable), la intensidad del consumo de materiales (Kg/PIB) y la intensidad energética (MJ/USD), se encuentran por debajo de valores que presentan países de ingresos medio-alto. Así mismo, existen importantes brechas en materia de reciclaje y potencial de aprovechamiento de materiales, entre estos acero, cemento, concreto y polímeros. En este marco la industria de la construcción tiene un papel fundamental con relación al flujo y selección de materiales con atributos de sostenibilidad, en dónde se estima que la construcción de edificaciones demanda más de 90 millones de toneladas de materiales por año, genera aportes al Producto Interno Bruto (PIB) nacional superiores al 6,5% de acuerdo a cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística para el año 2019, consume el 60% de los recursos naturales no renovables extraídos de la tierra, el 40% de energía del país y genera el 30% de las emisiones de CO₂ (MADS, 2019).

Finalmente, la recopilación que presenta esta cartilla de materiales no es una representación completa del mercado actual en el país. No obstante, entrega un marco de referencia a partir del cual los desarrolladores de proyectos pueden empezar a buscar materiales con estos atributos y contribuir a elevar los estándares del mercado en esta práctica desde la demanda del mercado. Es así, como será el progreso del sector, donde se deben tener claras las interacciones entre los negocios, los impactos en el ambiente y la repercusión en la sociedad.

Referencias

- [1] ISO, "ISO 14040:2006(es) - Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios y marco de referencia." 2006.
- [2] Construction Products Association, "A guide to understanding the embodied impacts of construction products." 2012.
- [3] BSI Standards Publication, "BS EN 15978:2011." 2012.
- [4] "The International EPD® System - The International EPD® System," 2020. <https://www.environdec.com/>.
- [5] Argos, "Environmental Data Sheet - Rioclaro cemento UG con arcillas." 2019, [Online]. Available: https://mnisaccp01.blob.core.windows.net/colombia/ARGOS_Self_Declaration_Cemento_UG_Arcillas.pdf?sv=2017-04-.
- [6] Cementos Argos, "Reporte Integrado 2019." [Online]. Available: https://www.grupoargos.com/Portals/0/documentos/reporte_integrado/Reporte_Integrado_Argos_2019.pdf.
- [7] Cementos Argos, "Indicadores ambientales." 2019, [Online]. Available: <https://sostenibilidad.argos.co/Portals/16/Indicadores Ambientales.pdf?ver=2020-03-12-144021-253>.
- [8] CEMEX, "CEMEX LATAM HOLDINGS INFORME INTEGRADO 2019." [Online]. Available: <https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/45757628/2019-reporte-integrado.pdf/13514b02-34aa-1005-ad36-fc07f2e819e0>.
- [9] HOLCIM, "Informe de Desarrollo Sostenible 2016-2017." [Online]. Available: https://issuu.com/comunicacionescorporativasholcimcol/docs/ids_lafargeholcim_2016-2017.
- [10] HOLCIM, "Holcim Colombia Primera Empresa Del Sector En Lograr La Declaracion Ambiental De Producto | Holcim Colombia S.A. - Holcim Colombia S.A.," 2016. <https://www.holcim.com.co/comunicaciones/holcim-colombia-primera-empresa-del-sector-en-lograr-la-declaracion-ambiental-de-producto> (accessed Aug. 18, 2020).
- [11] UPME-Ecoingeniería, "Determinación de propiedades físicas y, estimación del consumo energético de la producción, de acero, concreto, vidrio, ladrillo y otros materiales, entre ellos los alternativos y otros de uso no tradicional, utilizados en la construcción de edificaciones." 2012.
- [12] DIACO GERDAU, "Medio Ambiente y sociedad - DIACO." [Online]. Available: <https://gerdau.com.co/MEDIOAMBIENTEYSOCIEDAD/Recicla-je/Desintegracion.aspx>.
- [13] Ladrillera Santa Fe, "Santafé, una empresa sostenible reconocida por la CA." .
- [14] GCCA Climate Ambition Statement: Towards carbon neutral concrete. [Online]. Available: https://gccassociation.org/wp-content/uploads/2020/09/GCCA_ClimateAmbitionStatement_Print_AW.pdf
- [15] CALKINS, "Materials for Sustainable Sites. A Complete Guide to the Evaluation, Selection, and Use of Sustainable Construction Materials" 2009.

Anexos

ID	Descripción del producto	Link
A-1	Pintura interior antibacteriana de alta calidad	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e28a9d355b0e81ec00f2ce6?page_type=Products%20Catalog
A-2	Pintura de alta calidad para interiores, contiene compuestos orgánicos poco volátiles	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5d2724d955b0e8745842c60b?page_type=Products%20Catalog
A-3	Pintura interior estándar, contiene compuestos orgánicos poco volátiles	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5d152e9955b0e851f04191f0?page_type=Products%20Catalog
A-4	Pintura de alta calidad para interiores, contiene compuestos orgánicos poco volátiles	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5d152e9255b0e851f04191dd?page_type=Products%20Catalog
A-5	Masilla o compuesto desarrollado para el tratamiento de juntas en placas de yeso, masillado o estucado de revoques y placas de fibrocemento	https://etex.com.co/media/ficha-tecnica/gyplac-masilla-en-pasta.pdf#_ga=2.44345572.198815082.1593180631-1930733356.1593180631
A-6	Masilla flexible de grano grueso, lista para usar para acabados texturizados en exteriores e interiores, con alta capacidad de llenado, fácil aplicación y alta elasticidad, es un excelente complemento de acabado sobre los sistemas de construcción en seco con placas de cemento Superboard® y sobre revoques o pañetes tradicionales	https://etex.com.co/media/ficha-tecnica/masilla-superboard-acabado-texturizado.pdf#_ga=2.24448122.198815082.1593180631-1930733356.1593180631
A-7	Pintura arquitectónica tipo 3 base agua, de bajo olor, diseñada especialmente para cielos en ambientes interiores	https://corona.co/medias/pintura-techos-interiores-ficha-tecnica.pdf?context=bWFzdGVyfGRvY3VtZW50c3w-zMzc0MjN8YXBwbGJjYXRpb24vcGRmfGhkMC9oMjcvODgwNjI2MzUyMTMxMC9waW50dXJhLXRIY2hvcy1pb-nRlcmVcmVzLWZpY2hhLXRIY25pY2EucGRmfGFmZWRhZDMwNjFjZmUxZjI0ZjdhYzI5ZGRkZjI0ZDY4OGU4ZD-c3Yzq5MDIhNTgwODO1ZDUzY2VhMzAwZjRhZTA
A-8	Especialmente diseñada para exteriores	https://corona.co/medias/pintura-extrablindaje-ficha-tecnica.pdf?context=bWFzdGVyfGRvY3VtZW50c3w0N-TY4NzB8YXBwbGJjYXRpb24vcGRmfGgzMC9oMWFwODgwNjI2MzE5YjE5ODU5NC9waW50dXJhLWV4dHJhYmVpb-mRhamUzZmJjZGVjbmJlYS5wZGZ8NThmMTdjZjE1MjExYzZkMmNkNDJiNGM4MGZlZk3YzkdDgxMjQ4Z-TA4Nzc4NjllMjJhNTIzMGZmZjRhNmNhMA
A-9	Pintura arquitectónica tipo 2 base agua, de bajo olor, diseñada especialmente para ambientes interiores	https://corona.co/medias/pintura-profesional-alta-cobertura-ficha-tecnica.pdf?context=bWFzdGVyfGRvY3VtZW-50c3w0NTlyNjB8YXBwbGJjYXRpb24vcGRmfGg1Ny9oMjE5ODgwNjI2MzE1NzQ3MC9waW50dXJhLXRIY2Zlc3N-pb25hbC1hbHRhLWV4dHJhY25pY2EucGRmfGFmZWRhZDMwNjFjZmUxZjI0ZjdhYzI5ZGRkZjI0ZDY4OGU4ZD-ibjZWEyODhhMmMyZVlMTA3NmZiZlMnZlVjU0ZTAwYmU5OTUzMDg4
A-10	Pintura arquitectónica interior/exterior	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/vinilo-tipo-1-cero-voc-galon1gl/
A-11	Estuco Plástico	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/estuco-plastico-cunete-28kl/
A-12	El Vinilo Fino Tipo 1 es ideal para decorar y proteger superficies interiores y exteriores cubierto como: estuco, cemento, concreto, yeso y madera. Es un producto a base de dispersión acuosa estable de un homopolímero o de un copolímero vinil acrílico con acabado mate y terso, diluible en agua, rendidor y buen secado.	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/vinilo-fino-tipo-1-cunete-5gl/
A-13	Producto especialmente diseñado para aplicar en áreas residenciales tanto interiores y exteriores como salas de recepción y zonas comunes, debido a su composición se recomienda para baños y cocinas por su alta resistencia a la humedad superficial, se puede aplicar en madera, paredes, cemento y concreto	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/acrylito-banos-y-cocinas-cunete-5gl/
A-14	Pintura para techos	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/pintura-para-teja-balde2-5gl/
A-15	Pintura para fachadas y paredes exteriores	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/caparazon-balde2-5gl/
A-16	Pintura para techos y paredes interiores	https://www.pinturastitopabon.com/tienda/vinilo-corriente-tipo-2-galon1gl/
A-17	SikaWall®-401 Pintura Texturizada es un recubrimiento elástico base agua, resistente a rayos UV, con protección a la carbonatación, impermeable	https://col.sika.com/content/dam/dms/co01/c/SikaWall%20-%20AE-401%20Pintura%20Texturizada.pdf

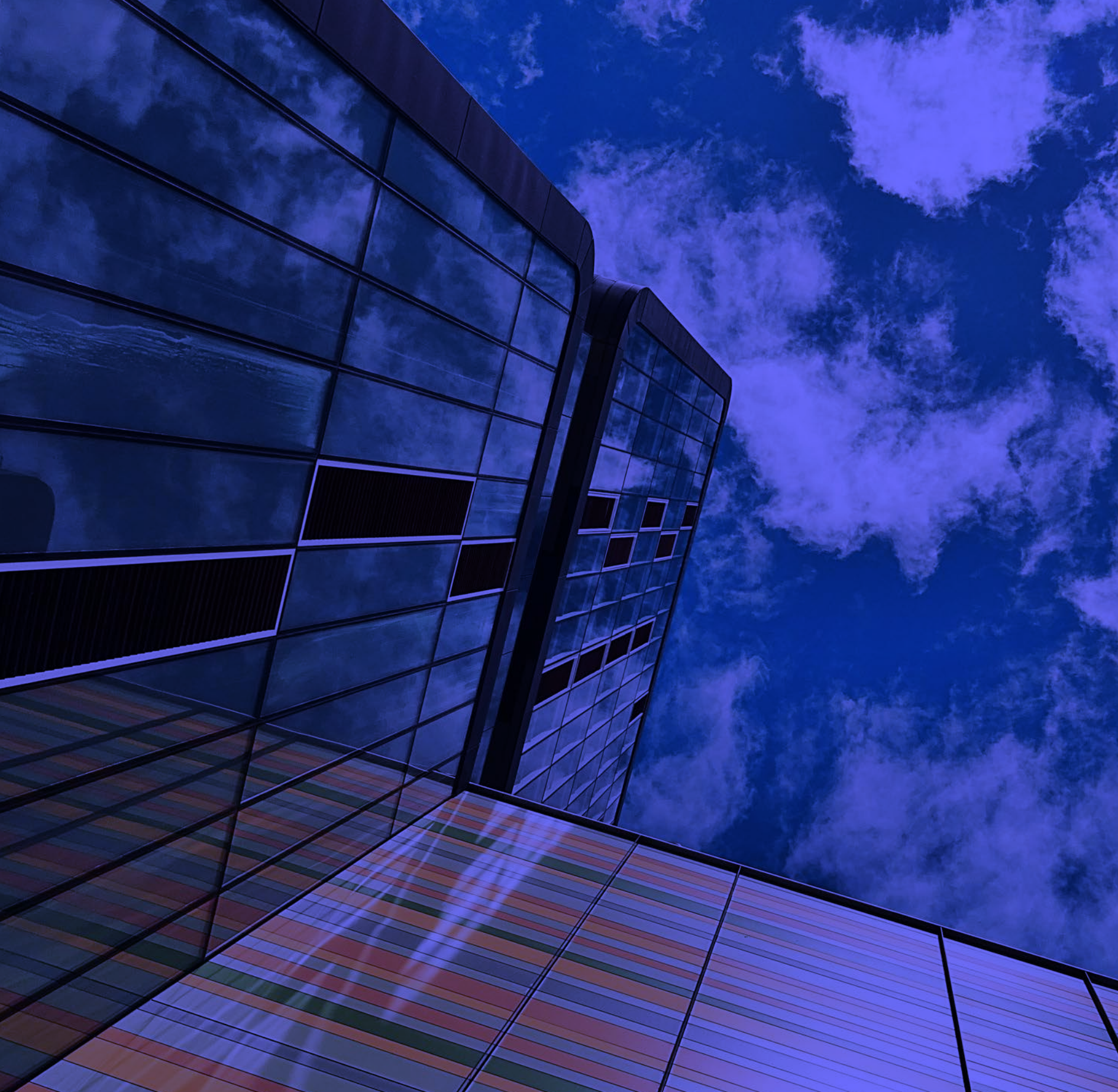
ID	Descripción del producto	Link
AS-4	El ECOVENT es un aislamiento de lana de vidrio hidrorrepelente que viene en un diseño de placas para controlar el ruido y la temperatura. Se utiliza principalmente en fachadas ventiladas para obtener confort térmico y acústico y eficiencia energética.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12195
AS-5	La Fresca ECO es un aislamiento de lana de vidrio que viene en rollos diseñados para controlar el ruido y la temperatura. Se utiliza principalmente en combinación con el sistema de paneles de yeso: entre las paredes divisorias y sobre los techos de yeso para obtener confort térmico y acústico y eficiencia energética.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12199
AS-6	La lámina ECO de Fresca es un aislamiento de lana de vidrio que viene en rollos diseñados para controlar el ruido y la temperatura con un FRK (lámina reforzada de artesanía) en una de sus caras. Se utiliza principalmente en combinación con el sistema de paneles de yeso: entre las paredes divisorias y sobre los techos de yeso para obtener confort térmico y acústico y eficiencia energética. La lámina ofrece beneficios como barrera de vapor para evitar la condensación.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12196
AS-7	El ECO MBI de Fresca es un aislamiento de lana de vidrio que viene en un diseño de rollos para controlar el ruido y la temperatura con un PSK (Polypropylene Scrim Kraft Reinforcement) en una de sus caras. Se utiliza principalmente en construcciones industriales bajo el techo instalado, para obtener confort térmico y acústico y eficiencia energética. El acabado da una solución estética como techo para las construcciones industriales.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12197
AS-8	El papel Fresca ECO es un aislante de lana de vidrio que viene en rollos diseñados para controlar el ruido y la temperatura con un papel artesanal en una de sus caras. Se utiliza principalmente en combinación con el sistema de paneles de yeso: entre tabiques y sobre techos de yeso para obtener confort térmico y acústico y eficiencia energética. El papel ofrece algunos beneficios como barrera de vapor para evitar la condensación y para no dejar las fibras expuestas durante la instalación.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12198
AS-9	El Isover Arena es un aislamiento de lana mineral hidrófuga que viene en rollos diseñados para controlar el ruido y la temperatura. Se utiliza principalmente en combinación con el sistema de paneles de yeso: entre las paredes divisorias y sobre los techos de yeso para obtener confort térmico y acústico y eficiencia energética.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12200
AS-10	<p>Los paneles sándwich de ACH están compuestos por dos láminas de acero que se unen con un adhesivo orgánico al núcleo de lana mineral.</p> <p>Este tipo de paneles se fabrican por conformación en frío, y se caracterizan por su alta resistencia y estabilidad frente a los riesgos de incendio. Por consiguiente, los productos son aptos para su uso en cualquier tipo de edificio en el que la resistencia al fuego sea un área prioritaria, como instalaciones industriales, recintos públicos y construcciones residenciales. Además, su núcleo de lana mineral proporciona un alto aislamiento acústico en los lugares donde se instalan los productos, en particular en el sector industrial, mejorando la calidad ambiental y el confort de estas zonas.</p> <p>Los paneles sándwich ACH pueden utilizarse para la instalación de revestimientos, fachadas y tabiques en numerosos tipos de edificios, como lugares con calefacción, plantas de producción, almacenes de sustancias peligrosas o construcciones en las que se requiere aislamiento acústico, entre otros lugares.</p>	https://gyphon4.environdec.com/system/data/files/6/16830/S-P-01605%20EPD%20Ach%20Sandwich%20Panels%20With%20Mineral%20Wool%20Core%20(Spanish%20version).pdf
AS-11	<p>Los paneles sándwich de ACH están estructurados por dos láminas de acero y un núcleo de espuma rígida de poliisocianurato o poliuretano, según el material de aislamiento seleccionado.</p> <p>Los paneles compuestos por aislante PIR (poliisocianurato) representan una elección óptima para gran parte de las soluciones de construcción y aislamiento, además de proporcionar el cumplimiento de una amplia gama de requisitos contra los riesgos de incendio, de acuerdo con la normativa nacional y europea.</p> <p>Por otro lado, los paneles compuestos por aislante PUR (poliuretano) son adecuados para fachadas y soluciones de recubrimiento. Se trata de una estructura autoportante que proporciona una excelente capacidad de aislamiento térmico, así como múltiples acabados decorativos y un amplio surtido de sistemas de conexión. Asimismo, su fácil montaje le da un aspecto rígido y robusto, además de convertirse en una opción asequible con respecto a otras alternativas.</p> <p>Los paneles sándwich ACH pueden ser utilizados para la instalación de revestimientos, fachadas y tabiques en numerosos tipos de edificios, como lugares con calefacción, plantas de producción, almacenes de sustancias peligrosas o cámaras frigoríficas, entre otros lugares.</p>	https://gyphon4.environdec.com/system/data/files/6/16832/S-P-01606%20EPD%20Ach%20Sandwich%20Panels%20With%20Pur%20and%20Pir%20Core%20(Spanish%20version).pdf
BM-1	MOSO® bamboosupreme	https://www.hunterdouglas.com.co/ap/uploads/co/productos/productos_archivo_descarga_3376.pdf https://www.moso-bamboo.com/wp-content/uploads/20170315_EPD_INT_Moso_Xtreme_EN.pdf
BM-2	MOSO® bamboosupreme	https://www.hunterdouglas.com.co/ap/uploads/co/productos/productos_archivo_descarga_3376.pdf

ID	Descripción del producto	Link
C-1	Paneles metálicos aislados tipo sándwich, compuestos de acero y poliuretano: Se utilizan en el sector de la construcción como elementos de revestimiento exterior, por su resistencia mecánica, su aislamiento térmico, el levantamiento de muros de carga y la cobertura de superficies de una amplia gama de edificios.	https://www.environdec.com/Detail/?Epd=13785
C-2	Proteja® - Teja Perfil 5 - Teja Perfil 7 - Teja Perfil 10- Teja Granada - Teja Colonial - Tejas onduladas - cubiertas de cemento - tejas de cemento - placas para techos - moldeados para cubiertas - placa o teja gris colonial/granada/chilena de cemento -planchas onduladas, accesorios de cemento para cubiertas grises	https://etex.com.co/media/ficha-tecnica/hoja-de-seguridad-tejas-onduladas-proteja.pdf#ga=2.229519516.1852688267.1593465409-1930733356.1593180631
E-1	Cemento de Uso General con arcillas producido en la planta de Rioclaro	https://mnisaccp01.blob.core.windows.net/colombia/ARGOS_Self_Declaration_Cemento_UG_Arcillas.pdf?sy=2017-04-17&sr=b&si=DNNFileManagerPolicy&sig=JH0kt6vsigugcOv5F2vePqarQirc7UupIvpvTYs56o%3D
E-2	Cemento de Uso General	https://www.grupoargos.com/Portals/0/documentos/reporte%20integrado/Reporte_Integrado_Argos_2019.pdf
E-3	Cemento de Uso General	https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/45757628/2019-reporte-integrado.pdf/13514b02-34aa-1005-ad36-fc07f2e819e0
E-4	Cemento de Uso General	https://issuu.com/comunicacionescorporativasholcimcol/docs/ids_lafargeholcim_2016-2017
E-5	Concreto	https://www.grupoargos.com/Portals/0/documentos/reporte%20integrado/Reporte_Integrado_Argos_2019.pdf
E-6	Agregados	https://www.grupoargos.com/Portals/0/documentos/reporte%20integrado/Reporte_Integrado_Argos_2019.pdf
E-7	Agregados gruesos	http://www.si.3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=6G1VGDdWfHc%3d&tabid=111&mid=449&language=en-US
E-8	Agregados finos	http://www.si.3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=6G1VGDdWfHc%3d&tabid=111&mid=449&language=en-US
E-9	Agregados finos – arena de río	http://www.si.3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=6G1VGDdWfHc%3d&tabid=111&mid=449&language=en-US
E-10	Acero corrugado	
E-11	Acero - Genérico	http://www.si.3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=6G1VGDdWfHc%3d&tabid=111&mid=449&language=en-US
H-1	Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado para el aislamiento de la superficie interna de ductos metálicos de aire acondicionado y ventilación	https://www.isover.com.co/productos/aerocor-r
H-2	Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado para fabricación de ductos de aire acondicionado; de textura uniforme, presentado en láminas rígidas	https://www.isover.com.co/productos/climaver-deco
H-3	Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado para fabricación de ductos de aire acondicionado; de textura uniforme, presentado en láminas rígidas	https://www.isover.com.co/productos/climaver-neto
H-4	Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado para fabricación de ductos de aire acondicionado; de textura uniforme, presentado en láminas rígidas	https://www.isover.com.co/productos/climaver-neto ; https://www.environdec.com/Detail/?Epd=12194
H-5	Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado para fabricación de ductos de aire acondicionado; de textura uniforme, presentado en láminas rígidas.	https://www.isover.com.co/productos/climaver-plus-r
H-6	Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio diseñado para fabricación de ductos de aire acondicionado; de textura uniforme, presentado en láminas rígidas.	https://www.isover.com.co/productos/ductoglass-gold-r
H-7	Aislamiento térmico y acústico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado como aislamiento externo de ductos metálicos para aire acondicionado; de textura uniforme, presentado en rollos flexibles.	https://www.isover.com.co/productos/zero-ductwrap-r
H-8	Aislamiento térmico y acústico de lana mineral de vidrio biosoluble, diseñado como aislamiento interno de ductos metálicos para ventilación, calefacción y aire acondicionado a nivel residencial y comercial; de textura uniforme, presentado en rollos flexibles.	https://www.isover.com.co/productos/ductliner
H-9	Ducto flexible aislado con fibra mineral de vidrio biosoluble para transporte de aire acondicionado y ventilación en aplicaciones comerciales y residenciales de mediana presión	https://www.isover.com.co/productos/flexiver-la-evolucion-de-ductoglass-flex
H-10	La lámina de acero galvanizada por inmersión en caliente en calidad comercial, estructural y full hard es un producto que combina las características de resistencia mecánica del acero y la resistencia a la corrosión generada por el zinc.	https://www.acesco.com.co/descargas/autodeclaraciones/DeclaracionAmb%20AceroLam%20CalienteGalv%20compressed.pdf
I-1	Reporte Corporativo	https://lumina.com.co/porque_lumina/quienes_somos
I-2	Reporte Corporativo	https://lumina.com.co/porque_lumina/quienes_somos

ID	Descripción del producto	Link
I-3	Reporte Corporativo	https://lumina.com.co/porque_lumina/quienes_somos
IM-1	MORTERO FLEXIBLE PARAGUAS® es un producto impermeable de alta flexibilidad para el recubrimiento de superficies que requieren estanqueidad	https://corona.co/medias/mortero-flexible-paraguas-ficha-tecnica.pdf?context=bWFzdGVfGRvY3VtZW50c3wzNjAyNTZlYXBwGjYXRpb24vcGRmfGgyNC9oNjYvODc5Njc0NTg1OTFwMi9tb3J0ZXJvLWZsZXhpYmxiLXBhcmFndWFzLWZpY2h1XRIY25pY2EucGRmfGVjMzJlZDI1ZDk4MmUwNDlmYBINjY3NThmMm02MmZzWE0YzQ0NzJmZjY2ZDI4ZmYwYWFwNGUwMWNiNjZmZTc https://corona.co/medias/mortero-flexible-paraguas-hoja-seguridad.pdf?context=bWFzdGVfGRvY3VtZW50c3wzMDQ0NjBRYXBwGjYXRpb24vcGRmfGgyNC9oNjYvODc5Njc0NTg1OTFwMi9tb3J0ZXJvLWZsZXhpYmxiLXBhcmFndWFzLWZpY2h1XRIY25pY2EucGRmfGVjMzJlZDI1ZDk4MmUwNDlmYBINjY3NThmMm02MmZzWE0YzQ0NzJmZjY2ZDI4ZmYwYWFwNGUwMWNiNjZmZTc
INS-1	Reporte corporativo	https://pavcowavin.com.co/sustentabilidad-pavco
INS-2	Reporte corporativo	Reporte de sostenibilidad: https://empresa.corona.co/storage/app/media/Actualizaciones/corona_informe_sostenibilidad_2018.pdf Pacto Global-comunicados: https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/participants/7165-Organizacion-Corona-SA#top
MPC-1	La línea DOMUS ofrece una alternativa completa de modelos estándar de techos y paredes de madera, diseñados para integrar la versatilidad natural de la madera con la tecnología Acemar®. Las chapas de madera utilizadas son seleccionadas bajo los estándares de calidad colombianos.	https://www.c2ccertified.org/products/scorecard/linea-domus-triplex-acemar-s.a.s https://cdn.c2ccertified.org/Certifications/TRIPLIX_ACFMAR_SAS/LINEA_DOMUS/TRIPLI_LINEA_Bronz_MHC3934_2020-05-11.pdf
MPC-2	Chapillas de Madera Natural y Tableros Ultragreen Línea Ecológica, madera sobre MDF crudo desarrollada. Con certificación FSC a solicitud.	https://www.acemar.co/chapillas-de-madera-2/
MPC-3	Reporte corporativo	https://colombia.masisa.com/wp-content/uploads/2019/04/Masisa2018_PDF-1.pdf
MPC-4	Tablero delgado de partículas finas de madera unidas entre sí mediante un adhesivo ureico, fabricado en un proceso de prensa continua, con lo cual se obtiene un tablero con una amplia gama de formatos, y una superficie lisa y homogénea.	https://colombia.masisa.com/producto/ecoplac/ https://colombia.masisa.com/wp-content/files_mf/155423387615090408182017_Ficha_Ecoplac.pdf
MPC-5	Tablero de fibras de madera de pino radiata unidas por adhesivos urea-formaldehído. Las fibras de madera son obtenidas mediante un proceso termo-mecánico y unidas con adhesivo que polimeriza mediante altas presiones y temperaturas.	https://colombia.masisa.com/producto/mdf/ https://colombia.masisa.com/wp-content/files_mf/155423409215093780982017_Ficha_MDF.pdf
MPC-6	Laminado decorativo de alta presión (HPL) con acabado supper-matte, producido con tecnología de punta para las aplicaciones horizontales más exigentes, que requieren la más alta resistencia a los arañazos.	https://hpdrepository.hpd-collaborative.org/repository/HPDThumbnails/D3E996912DCD352B3E24E4961AE-B831E.jpg
MPC-7	Laminado decorativo de alta presión (HPL) hecho de kraft y papeles decorativos. Recomendado para aplicaciones horizontales y verticales estándar en interiores, donde los códigos de incendios especificados por el medio ambiente sugieren superficies decorativas que deben resistir la combustión e inhibir la producción de humo.	https://hpdrepository.hpd-collaborative.org/repository/HPDThumbnails/A313B34E81E2623FDFB24A-5FA31A3A11.jpg
MPC-8	Laminado decorativo de alta presión (HPL) de composición homogénea, asegurando la resistencia del color y eliminando el "oscurecimiento" en el borde, que se ve en los muebles tradicionales recubiertos de laminado.	https://hpdrepository.hpd-collaborative.org/repository/HPDThumbnails/84AF-7111082A752781E6ACE271A952A3.jpg
MPC-9	El laminado decorativo de alta presión (HPL) está hecho de papeles kraft y decorativos impregnados con resinas termoendurecibles, consolidados en un laminado sometiendo a alta presión y alta temperatura.	https://hpdrepository.hpd-collaborative.org/repository/HPDThumbnails/3E53C79F86C-353B702442AA3AB7BED0F.jpg
MPC-10	El laminado decorativo de alta presión (HPL) está hecho de papeles kraft y decorativos impregnados con resinas termoendurecibles, consolidados en un laminado sometiendo a alta presión y alta temperatura.	https://hpdrepository.hpd-collaborative.org/repository/HPDThumbnails/92BF84155A1CCFFB4D9F7849B5CA-DA90.jpg
M-1	Ladrillo de arcilla - Genérico	http://www.si3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=6G1VGDDwHc%3d&tabid=111&mid=449&language=en-US
M-2	Reporte corporativo	https://www.santafe.com.co/sostenibilidad/
PE-1	Perfilería en Aluminio	https://cdn.alumina.com.co/alumina-website/wp-content/uploads/2019/07/CATALOGO-SISTEMAS-ALUMIN-ADIGITAL-5-FNL-1.pdf
P-1	Materiales de azulejos duraderos en el mercado. Una vez sellado correctamente es impermeable al agua y a las manchas, no se astilla como otros materiales de azulejos pueden, y puede ser usado para cualquier aplicación en interiores. Estas baldosas de terrazo están libres de VOC.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5c1a6b2c55b0e80b14881ecd?page_type=Products%20Catalog https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5c1a6b2c55b0e80b14881ecd?page_type=Products%20Catalog

ID	Descripción del producto	Link
P-2	La matriz de epoxi ha sido formulada para curar con menos agujeros de alfiler que los productos de terrazo de otros fabricantes de epoxi, lo que reduce la cantidad de mano de obra requerida en la fase de lechada de cualquier proyecto de terrazo. Este factor conduce a menores costos de mano de obra y reduce el tiempo necesario para terminar la instalación de un piso de terrazo.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5b9bccf55b0e80dd8a7cc8d?page_type=Products%20Catalog
P-3	Sistema de resina epoxi. Diseñado para curar con menos agujeros, este sistema epoxidico también ayuda a eliminar el proceso de lechada durante la instalación. Cuando se combina con los agregados, Groutless produce un sistema de terrazo epoxi decorativo.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5d16562e55b0e81478f098c0?page_type=Products%20Catalog
P-4	Novalis Novalay presenta una capa de desgaste transparente muy resistente y es un revestimiento de suelo para áreas de tráfico pesado en zonas domésticas y comerciales y áreas de tráfico general en aplicaciones industriales. Revestimiento de alto rendimiento para uso comercial y profesional, por ejemplo, en tiendas y almacenes, escuelas, centros de salud, oficinas y áreas administrativas.	
P-5	N/A	Reporte de sostenibilidad: https://empresa.corona.co/storage/app/media/Actualizaciones/corona_informe_sostenibilidad_2018.pdf Pacto Global-comunicados: https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/participants/7165-Organizacion-Corona-SA#cop
P-6	Piso Porcelanato ultraresistente a golpes, manchas, rayado y humedad.	https://corona.co/productos/revestimientos/pisos/porcelanato/porcelanato-urban/p/566452061 https://corona.co/productos/revestimientos/piso-narra-terracota-cara-unica/p/453342751
P-7	Tiene un diseño inspirado en la madera, tiene una única cara y tecnología Perdura, que le confiere al producto mayor resistencia al rayado y al desgaste. Esta serie moderna está compuesta por 5 caras diferenciadas para lograr una composición balanceada, exclusiva y única que permite versatilidad en la decoración de cualquier espacio. ¡Puedes instalarla en paredes o pisos!, incluso con continuidad desde el piso hasta la pared. Inspirado en la Tendencia Raíces Ancestrales.	https://corona.co/productos/revestimientos/pisos/piso-pared-madeira-mix-multicolor-caras-diferenciadas/p/205513791
P-8	Superficie brillante que embellece los espacios generando una mayor sensación de claridad e higiene. La tecnología de Impresión Digital (HIGH DEFINITION HD) le confieren al producto mayor nitidez y realismo en su acabado logrando un alto grado de naturalidad. Tecnología Perdura que le confiere al producto mayor resistencia al rayado y al desgaste aumentándole la vida útil.	https://corona.co/productos/revestimientos/piso-citrino-beige-caras-diferenciadas/p/456664031
P-9	Proteger las paredes de los golpes generados por los elementos de aseo, dar un acabado estético entre el piso y la pared, y dar armonía por medio de su diseño a los diferentes espacios del hogar son las principales funciones de los guarda escobas o zócalos, y que gracias a su borde biselado, evita que las impurezas se acumulen en borde, permitiendo tener espacios más limpios. Está elaborado en cerámica, lo cual le brinda mayor resistencia, durabilidad y es de fácil limpieza	https://corona.co/productos/revestimientos/pisos/guardaescobas/guardaescobas-madera/p/603011031
P-10	Pieza de escalón en tamaño 30x30, acabado de alta fricción que minimiza el riesgo al deslizamiento. Tiene un bisel redondeado en el borde frontal que le da mayor apariencia estética a la escalera y se integra al espacio de forma armónica. Su diseño está inspirado en el cemento rústico en tonalidad gris con pequeñas partículas de piedra que le dan una apariencia muy natural y contemporánea.	https://corona.co/productos/revestimientos/pisos/escalones/huella-cemento-gris-caras-diferenciadas/p/307111501
P-11	Reporte corporativo	Comunicados: https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/participants/63871-Grupo-ALFA#cop Carta de compromiso: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/ungc-production/commitment_letters/63871/original/Carta_Adhesi%C3%B3n_Pacto_Global_Grupo_ALFA_COlombia.pdf?1439395245
VP-1	El vidrio totalmente templado es un vidrio de seguridad tratado térmicamente que es alrededor de cuatro veces más fuerte que el vidrio normal recocido de especificaciones similares y se rompe en pequeñas partículas menos afiladas.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e7b64255b0e81df0c47e91?page_type=Products%20Catalog
VP-2	Las ventanas de una sola pieza consisten en paneles móviles que se abren verticalmente, tienen un accesorio llamado equilibrio que las mantiene abiertas.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e6fdb3855b0e82744b10bc1?page_type=Products%20Catalog
VP-3	El proceso de anodización proporciona una protección artificial al aluminio con su propia corrosión. El anodizado es un proceso electroquímico que crea una capa protectora de óxido de aluminio en la superficie base.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e7b643055b0e81df0c47ec0?page_type=Products%20Catalog
VP-4	Las ventanas fijas son elementos arquitectónicos que permiten la conexión entre el interior y el exterior de un edificio; son elementos que proporcionan iluminación y visuales desde o hacia el exterior.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e6fdae255b0e82744b10a1c?page_type=Products%20Catalog
VP-5	Las ventanas abatibles consisten en láminas móviles que se abren en un eje, ya sea horizontal o verticalmente, tienen elementos que permiten mantenerlas abiertas.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e713a6255b0e80f58432665?page_type=Products%20Catalog
VP-6	Desarrollado en un proceso de ensamblaje de vidrio y aluminio, generando diferentes configuraciones que nos han permitido tener variados sistemas.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e6fdb3455b0e82744b10bb4?page_type=Products%20Catalog
VP-7	Fachada o la entrada de un edificio.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e6fe92a55b0e835b81d42ae?page_type=Products%20Catalog

ID	Descripción del producto	Link
VP-8	Un vidrio laminado es un vidrio de seguridad tratado térmicamente, compuesto de dos o más litros fijados entre sí por una capa intermedia que, en caso de rotura, evitará que las piezas se caigan y causen daño.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e7b641d55b0e81df0c47e63?page_type=Products%20Catalog
VP-9	Los vidrios de baja emisividad o de baja emisión minimizan la cantidad de luz ultravioleta e infrarroja que pasa a través del vidrio, controlando la transferencia de calor.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e7b642855b0e81df0c47e9f?page_type=Products%20Catalog
VP-10	Un vidrio aislante consiste en una unidad doblemente sellada y tratada térmicamente, compuesta por dos o más litros de vidrio separados por un espaciador. Se utiliza para optimizar y controlar la energía dentro de un edificio.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e7b642155b0e81df0c47e77?page_type=Products%20Catalog
VP-11	Comúnmente conocida como FACHADA FLOTANTE o muro cortina, es una disposición de elementos verticales y horizontales, con vidrio en sus intersecciones (en su mayoría), que se anclan a la estructura de hormigón o acero de un edificio.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e6fe92355b0e835b81d4293?page_type=Products%20Catalog
VP-12	Una pared de ventana se logra colocando vidrios entre las losas de hormigón de un edificio, utilizando las losas como soporte estructural. Los muros de ventana tienen una ruptura entre los vidrios, con cubiertas de losas utilizadas para ocultar el hormigón.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e6fe92655b0e835b81d42a1?page_type=Products%20Catalog
VP-13	Este proceso consiste en aplicar una capa líquida de pintura electrostática sobre los perfiles previamente tratados. Las piezas se pintan con discos electrostáticos que crean una capa uniforme y continua. Posteriormente reciben un tratamiento térmico que define las propiedades finales.	https://spot.ul.com/main-app/products/detail/5e7b642d55b0e81df0c47eb3?page_type=Products%20Catalog



Diciembre 2020

