

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD



**Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Arquitectura y
Sostenibilidad**

**La valorización del residuo del cartón en el acondicionamiento de un
local comercial por Modulor Arquitectura en Lima Sur, 2021**

Autora: Bachiller Agurto Pariona, Vanessa Beatriz
ORCID 0000-0003-1971-3740

Asesor: Magister Huertas Mantilla, Leonardo Percy
ORCID 0000-0002-4423-1105

LIMA - PERÚ

2022

Metadatos complementarios

Datos del autor

AUTOR: Vanessa Beatriz Agurto Pariona

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 46856077

Datos del asesor

ASESOR: Magister Huertas Mantilla, Leonardo Percy

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 47355739

Datos del jurado

JURADO 1: Doctora Alemán Carmona, Ana María, DNI N°40422486, ORCID 0000-0002-9294-5620

JURADO 2: Magister Nario Dulanto, Carlos Fernando, DNI N°16007568, ORCID 0000-0002-3518-0641

JURADO 3: Doctor Altamirano Herrera, Aníbal DNI N°10426902, ORCID 0000-0003-2940-0078

Datos de investigación:

Campo del conocimiento OCDE: 731207

Código del Programa: 6.04.08

MIEMBROS DEL JURADO

Doctora Alemán Carmona, Ana María

Presidente

Doctor Altamirano Herrera, Aníbal

Miembro 1

Magister Nario Dulanto, Carlos Fernando

Miembro 2

Magister Huertas Mantilla, Leonardo Percy

Asesor

DEDICATORIA

A mis padres, Elena y Juan

Por todo su amor, apoyo incondicional y por ser mi ejemplo en la vida

AGRADECIMIENTOS

A Dios

A mi asesor, Leonardo Huertas Mancilla, por su apoyo para la elaboración del
presente proyecto de investigación.

A mis profesores de la Maestría en Arquitectura y Sostenibilidad por todos los
conocimientos que me transmitieron.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Descripción del problema	13
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Importancia y justificación del estudio	16
1.3.1. Importancia	16
1.3.2. Justificación Social	16
1.3.3. Justificación Práctica	16
1.3.4. Justificación Metodológica	16
1.3.5. Justificación Legal	16
1.4. Delimitación del estudio	17
1.4.1. Delimitación Espacial	17
1.4.2. Delimitación Temporal	17
1.5. Objetivos de la investigación	17
1.5.1. Objetivo general	17
1.5.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1. Marco teórico	19
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema	26
2.2.1. Investigaciones internacionales	26
2.2.2. Investigaciones nacionales	33

2.3.	Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	34
2.4.	Definición de términos básicos	39
2.5.	Fundamentos teóricos que sustenta el estudio	41
2.7.	Categorías	44
CAPÍTULO III		46
MARCO METODOLÓGICO		46
3.1.	Tipo, método y diseño de la investigación	46
3.2.	Población y Muestra (Unidad de Análisis)	46
3.3.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	47
3.4.	Descripción de procedimiento de análisis	50
CAPÍTULO IV		52
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS		52
4.1.	Resultados	52
4.1.1.	Análisis, interpretación y discusión de los hallazgos	52
4.1.2.	Análisis, interpretación, triangulación y discusión de las categorías	58
CONCLUSIONES		64
RECOMENDACIONES		66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		67
ANEXOS		72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Esquema de los puntos focales para la investigación edificios de cartón</i>	39
Tabla 2 <i>Análisis PEST del cartón en la construcción</i>	42
Tabla 3 <i>Puntos focales para la investigación de edificios de Cartón</i>	43
Tabla 4 <i>Matriz de Operacionalización</i>	45
Tabla 5 <i>Coefficiente V de Aiken para los ítems del Cuestionario de Valorización</i>	48
Tabla 6 <i>Coefficiente V de Aiken para los ítems de la Guía de Obs. sobre Valorización</i>	49
Tabla 7 <i>Resultados de la validación de instrumentos por juicio de expertos</i>	50

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 01.</i> Primer Pabellón de exhibición de ShigeruBan	19
<i>Figura 02.</i> Sala de Usos múltiples en Kanagawa	20
<i>Figura 03.</i> Viviendas temporales en la ciudad de Kobe	21
<i>Figura 04.</i> Refugios temporales en la ciudad de Turquía	21
<i>Figura 05.</i> Esquema de las Viviendas temporales en la ciudad de Turquía	22
<i>Figura 06.</i> Sistema de Partición de ShigeruBan	23
<i>Figura 07.</i> Vista del Barrio Interior diseñado por Shigeru Ban	23
<i>Figura 08.</i> Escuela Primaria Waring	24
<i>Figura 09.</i> Interior tienda Aesop- Sede París	25
<i>Figura 10.</i> Interior tienda Aesop- Sede centro de Los Ángeles	25
<i>Figura 11.</i> Interior estudio de diseño Scherpontwerp	26
<i>Figura 12.</i> Propuesta del Núcleo en forma alveolar	27
<i>Figura 13.</i> Propuesta del Núcleo en forma ortogonal	28
<i>Figura 14.</i> Propuesta del Panel 1 Tubos de Cartón	29
<i>Figura 15.</i> Propuesta del Panel 2 Lámina Cartón Panel	29
<i>Figura 16.</i> Propuesta de 3 sistemas de partición	30
<i>Figura 17.</i> Sistema de pared hueca	30
<i>Figura 18.</i> Pared de Apilamiento	31
<i>Figura 19.</i> Caso 3 Sistemas de paneles	32
<i>Figura 20.</i> Ensayos del estudio del cartón	33

<i>Figura 21.</i> Primer módulo sostenible de cartón en el Perú	34
<i>Figura 22.</i> Presentación de la categoría apriorística y las emergentes	58
<i>Figura 23.</i> Presentación de la categoría emergente uno junto a sus subcategorías/familias	59
<i>Figura 24.</i> Presentación de la categoría emergente dos y sus subcategorías	60
<i>Figura 25.</i> Presentación de la categoría emergente tres y sus subcategorías	61
<i>Figura 26.</i> Presentación de la categoría emergente cuatro y sus subcategorías	62
<i>Figura 27.</i> Presentación de la categoría emergente cinco y sus subcategorías	63

RESUMEN

En la investigación se describe la valorización del residuo del cartón en el acondicionamiento de locales comerciales, procurando otorgar una visión actual de cómo se vienen manejando este tipo de residuos en la arquitectura comercial. Valorizar de manera adecuada los residuos de cartón es de suma importancia, debido a que reduce el impacto ambiental causado por la extracción de los recursos no renovables. La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo de tipo de estudios de casos, utilizando métodos de análisis, documentación, usándose técnicas de entrevista, observación y la ficha de análisis documentario. Las unidades de análisis lo conformaron profesionales y especialistas en el tema.

La presente investigación tuvo como objetivo general describir e interpretar la valorización del residuo del cartón en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura. Se utilizaron las teorías del análisis Pestel y la sostenibilidad del cartón como nuevo material de construcción como fundamento teórico. Respecto al estudio metodológico que se realizó con un muestreo intencional, un diseño por estudio de casos con metodología cualitativa con tres participantes en los que respecta a la entrevista a los expertos. En los resultados se encontró que el cartón reciclado es una excelente oportunidad para considerarlo como material de construcción ecológico en el acondicionamiento de locales comerciales por su vertibilidad como material y además por contribuir disminuyendo impactos negativos en el medio ambiente y como nuevo aporte en la arquitectura sostenible.

Palabras clave: valorización, reciclaje de cartón, manejo de residuos sólidos, innovación

ABSTRACT

The research describes the recovery of cardboard waste in the conditioning of commercial premises, trying to provide a real vision of how this type of waste is being handled in commercial architecture. Properly valuing cardboard waste is of the utmost importance, because it reduces the environmental impact caused by the extraction of non-renewable resources. The research was demonstrated under the qualitative approach of case study type, using methods of analysis, documentation, using interview techniques, observation and the documentary analysis sheet. The analysis units were made up of professionals and specialists in the subject.

The general objective of this research was to describe and interpret the recovery of cardboard waste in the conditioning of a commercial premises by Modulor Architecture. The theories of the Pestel analysis and the sustainability of cardboard as a new construction material were used as theoretical foundation. Regarding the methodological study that was carried out with an intentional capture, a case study design with qualitative methodology with three participants in which the interview with the experts is respected. In the results, it was found that recycled cardboard is an excellent opportunity to consider it as an ecological construction material for the conditioning of commercial premises due to its pourability as a material and also for contributing to reducing negative impacts on the environment and as a new contribution to sustainable architecture.

Keywords: recovery, cardboard recycling, solid waste management, innovation

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación “La valorización del residuo del cartón en el acondicionamiento de un local comercial por Modular Arquitectura en Lima Sur, 2021”, procura otorgar al lector una visión actual de como se viene manejando los residuos sólidos de la categoría cartón, y de la misma manera querer demostrar que este tipo de residuos puede ser la oportunidad de disminuir la extracción del recurso del que proviene al ser acondicionado en locales comerciales. De esta manera, prevenir impactos negativos en el medio ambiente.

Los residuos de cartón en su mayoría son dispuestos de manera inadecuada en botaderos, perdiendo valiosos recursos y a su vez generando impactos negativos en el medio ambiente, cabe precisar que muchas veces estos residuos se encuentran mezclados con otros tipos de residuos lo cual lo hace más difícil de aprovechar al no ser segregados correctamente.

Hasta hace algunos años en Perú no se había pensado en reutilizar cartón en la construcción como un nuevo materia reciclable y ecológico. No obstante, en muchos países, se han realizado investigaciones que han demostrado la efectividad de este residuo en la construcción de locales comerciales contribuyendo de esta manera a una arquitectura sostenible.

En el Capítulo I, se refiere al planteamiento del problema de la investigación donde se enfatiza la problemática del problema a nivel nacional. A vez, muestra su descripción, la formulación, el planteamiento del problema general y los problemas específicos, la importancia y justificación del estudio, la delimitación del estudio, el objetivo general y objetivos específicos de la investigación.

En el Capítulo II, se enlista las teorías respecto al marco teórico abarca los temas sobre el marco histórico, las investigaciones relacionadas con la investigación a nivel internacional y nacional, la estructura teórica y científica que sustenta el estudio, el marco normativo y la definición de términos básicos.

En el Capítulo III, que refiere a la metodología del estudio, el diseño de la investigación, el método de la investigación, la población y la muestra de la investigación, las técnicas de recolección de datos, los instrumentos de análisis y el procesamiento de datos.

En el Capítulo IV, refiere a los resultados y análisis de resultados del trabajo de investigación que, incluye la descripción de los resultados, la entrevista, la observación y el análisis documentario de las entrevistas y la discusión de los resultados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

En los últimos años la arquitectura comercial ha ocupado un lugar importante en el rubro de construcción, debido a la generación de marcas y el posicionamiento de las mismas dentro de los centros comerciales. En este tipo de arquitectura, el diseño puede cambiar y adaptarse según la evolución de la marca. Por lo que los materiales a utilizar en las tabiquerías del interior de estos espacios son prefabricados y desmontables para que así colaboren con las necesidades del sector, en base a las tendencias y la funcionalidad de la tienda (Perú Retail, 2016).

La valorización del residuo de cartón es la operación que tiene como finalidad útil que el residuo de cartón sustituya a otros materiales convencionales.

Actualmente los locales comerciales son abastecidos constantemente de productos que llegan en cajas de cartones de diferentes dimensiones, las cuales no tienen ninguna disposición final luego de retirar los productos. Por consecuencia son desechados, terminando como residuos sólidos. Los residuos sólidos son sustancias o productos en estado sólido o semisólido que ya no se necesitan pero que en algunos casos pueden ser aprovechados. Estos residuos son acumulados, terminando en la basura y generando desperdicios en nuestro país. Y además es sabido que, en Perú, en general, se producen cerca de 23,000 toneladas de basura diaria de las cuales 8,000 toneladas se generan en Lima y solamente el 15% se logra reciclar, lo cual es muy poco para una ciudad que cuenta con cuatro rellenos sanitarios y algunos vertederos; cuando tranquilamente podría darse algún fin útil a este residuo. Para el Ministerio del Ambiente, MINAM & Sistema Nacional de Informe

Ambiental, SINIA (2018), el 55% de los residuos sólidos son materia orgánica y el 29% es inorgánica.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA (2016), existen locales comerciales en Lima donde cumplen con formalidades legales respecto a los residuos de cartón respecto al almacenarlos o depositarlos en los tachos de basura correspondientes, sin embargo, fallan en la adecuada disposición final de estos desechos. Es decir, el cartón no tiene una valorización como residuo. Por lo que concluyen que en Lima Metropolitana no existe una adecuada gestión y manejo de estos residuos y a largo plazo podría tornarse insostenible.

La Nueva Ley de Residuos Sólidos (D.L N°1278, 2017) aprueba que las empresas del sector de comercio, incluyendo los Centros Comerciales, deben cumplir con una serie de obligaciones relacionadas con la gestión y el manejo de residuos. Clasificar sus residuos en municipales que son aquellos de origen doméstico (papel, restos de animales, latas, botellas, pañales descartables, entre otros), comercial (embalajes, papel, restos del aseo personal y similares), aseo urbano (maleza, barrido de calles y vías, entre otros) y los residuos no municipales que son aquellos que, dado que sus características o al manejo al que deben ser expuestos, representan riesgo significativo para el medio ambiente y para la salud por presentar una de las siguientes características: autocombustibilidad, corrosividad, toxicidad, explosividad, reactividad, radioactividad o patogenicidad. Esta Ley incluye un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos además de darle valorización a los residuos sólidos municipales. Los Centros Comerciales son unas de las áreas más propensas a producir desechos sólidos como el cartón. Esto sería un motivo para establecer puntos de recolección y clasificación de residuos (El Peruano, 2017).

Aterrizando en el tema, una de las operaciones y procesos por las que pasan los residuos es la valorización, que constituye una alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Se conoce un caso en donde sí se está aplicando esta disposición final del cartón en un local comercial ubicado en el Centro Comercial Plaza Lima Sur. Las actividades de valorización que comprende el tema de investigación son: reutilización y reciclaje, la cual se realiza en una infraestructura adecuada y autorizada para tal fin.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

De acuerdo al contexto antes manifestado, este trabajo pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera la valorización del residuo de cartón contribuye en el acondicionamiento de un local comercial por Modulor Arquitectura en Lima Sur, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera la recuperación del residuo sólidos colabora en el acondicionamiento de un local comercial por Modulor Arquitectura en Lima Sur, 2021?

¿De qué manera el reciclaje contribuye en el acondicionamiento de un local comercial por Modulor Arquitectura en Lima Sur, 2021?

¿De qué manera el coprocesamiento del residuo de cartón colabora en el acondicionamiento de un local comercial por Modulor Arquitectura en Lima Sur, 2021?

¿De qué manera los paneles reciclados de cartón contribuyen en el acondicionamiento de un local comercial por Modulor Arquitectura en Lima Sur, 2021?

1.3. Importancia y justificación del estudio

1.3.1. Importancia

La presente investigación muestra el estudio del panel elaborado a base de cartón reciclado usado como tabiquería en el montaje interior de locales comerciales, colaborando con el manejo de residuos sólidos (cartones) generados, la valorización del cartón reciclado y con la salud de muchos trabajadores que laboran en este rubro de la construcción.

Según la justificación social, el uso de cartón reciclado, como material innovador y sostenible, sería una opción ecológica y amigable con el medio ambiente. De esta manera se beneficia la ciudad en primer lugar ya que disminuye el porcentaje de residuos sólidos. También se benefician las empresas porque reutilizarán el cartón. Además, es un sistema constructivo mucho más económico.

En lo que respecta a la justificación práctica, con esta investigación se aportará a que disminuya la recarga al servicio municipal de limpieza pública. El crecimiento del sector de la construcción ecológica y la mejora con la salud ocupacional ya que no es un material tóxico como los convencionales.

La justificación metodológica de la investigación se desarrollará de acuerdo a una metodología de enfoque cualitativo, como estudio de caso, en el que se utilizarán métodos de entrevistas y encuestas. De esta manera se verificará que el panel de cartón reciclado cumpla con las expectativas de sostenibilidad como material en tabiquerías.

En lo que concierne a la justificación legal, según el Decreto Legislativo N°1278 (2016), Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, la valorización es una de las operaciones del manejo de residuos y tiene como objetivo que el residuo sirva a una finalidad útil al reemplazar a otros materiales, constituye la alternativa de gestión y manejo de la disposición final de los residuos.

La transformación y crecimiento de la sociedad, se ha logrado que residuos antes sin ningún fin, hayan dado lugar a nuevos productos. Para esta transformación es importante saber diferenciar los residuos para poder seleccionar los adecuados para la aplicación de este proceso.

1.4. Delimitación del estudio

El presente estudio exploró la investigación del cartón aplicado en el acondicionamiento de un local comercial abarcando las técnicas, los impactos de los procesos empleados y las dimensiones de la sostenibilidad generadas.

Según la delimitación espacial la investigación se limitó a un local comercial de *Mall Plaza Lima Sur*.

En lo que respecta a la delimitación temporal, la investigación se realizó en un período aproximado de seis meses. Comprendido desde enero 2021 hasta enero 2022, período en el cual se realizaron los estudios necesarios.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Describir e interpretar la valorización del residuo de cartón en el acondicionamiento de un local comercial por Modulos Arquitectura en Lima Sur, 2021.

1.3.1. Objetivos Específicos

Describir e interpretar la recuperación de residuos sólidos en el acondicionamiento de un local comercial por Modulos Arquitectura en Lima Sur, 2021.

Describir e interpretar el reciclaje del residuo de cartón en el acondicionamiento de un local comercial por Modulos Arquitectura en Lima Sur, 2021.

Describir e interpretar el coprocesamiento del residuo de cartón en el acondicionamiento de un local comercial por Modulos Arquitectura en Lima Sur, 2021.

Describir e interpretar los paneles reciclados de cartón para el acondicionamiento de un local comercial por Modulos Arquitectura en Lima Sur, 2021.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco histórico

La idea de usar el cartón reciclado como material de construcción ya fue empleada en otros países para construcciones temporales. La historia del uso de cartón en la arquitectura se inicia por primera vez en 1982 cuando el arquitecto americano de origen mexicano Emilio Ambasz usó tubos de cartón en dos de sus exposiciones (Ban & N. Buck, 1997)

Como referente del desarrollo de esta idea podemos ubicar las propuestas del Arquitecto Shigeru Ban, quien trabajó a lo largo de su carrera distintas propuestas de arquitectura a base de tubos de papel reciclado. En 1986, Peraza (2001) manifestó que el cartón fue utilizado por el arquitecto Shigeru Ban como un material no convencional al mirar los tubos de cartón que se desechaban de su estudio de arquitectura. Ban tuvo que diseñar un pabellón a modo de exhibición inspirado en el arquitecto Alvar Alto. Sabiendo que era una exposición temporal, el uso del cartón fue apropiado ya que fue un material nuevo que se adecuaba a las condiciones sin tener que usar la madera. Es así que se empleó el cartón para imitar las texturas y formas del diseño de su pabellón. Se obtuvieron resultados favorables ya que aparte de que su construcción tomaba poco tiempo, también hubo un ahorro económico casi del 100% y con materiales reciclados, lo cual lo hacía un sistema sostenible.

Figura 01

Primer Pabellón de exhibición de Shigeru Ban



Nota: La figura muestra la primera construcción a base de cartón. Fuente: Ban & Riichi (2009)

Las investigaciones del cartón se fueron dando. En México existen los sonotubos, son tubos de cartón reciclado como moldes para colar columnas de concreto, creados en 1989. Luego en el mismo año, se construyó otro pabellón en Japón, de forma circular, a base de cuarenta y ocho tubos cartón destinados a adultos mayores. Se construyó esta edificación a modo de experimento en donde se comprobó su función estructural.

En 1990, el cartón aún no convencía a las autoridades municipales estructuralmente, por lo que básicamente cumplía una función divisoria y decorativa. Se decidió construir una sala de usos múltiples en Kanagawa (Ban & Riichi, 2009).

Figura 02

Sala de Usos múltiples en Kanagawa



Nota: La figura muestra el uso que se le comenzó a dar al cartón como tabiques divisorios en este caso en una sala de usos múltiples. Fuente: Ban & Riichi (2009)

A causa del terremoto de 1995 sucedido en la ciudad japonesa de Kobe, el cartón jugó un papel importante constructivamente hablando ya que se exploró más sobre los muros de cartón y se descubre que son funcionales para la construcción de viviendas temporales. Se construyeron 30 casas de este tipo planeadas en un solo nivel, de 16 m², ejecutadas a través de una estructura y cerramiento de tubos de cartón. Las cuales estaban alejadas del exterior, humedad, fuego y soportan lluvia. Los cimientos de estas casas son a base de latas de cervezas llenas de arena y techo de membrana.

Figura 03*Viviendas temporales en la ciudad de Kobe*

Nota: La figura muestra las primeras viviendas temporales con cerramiento a base de cartón reciclado utilizadas a razón de desastres naturales. Fuente: (Ban & N. Buck, Shigeru Ban, 1997)

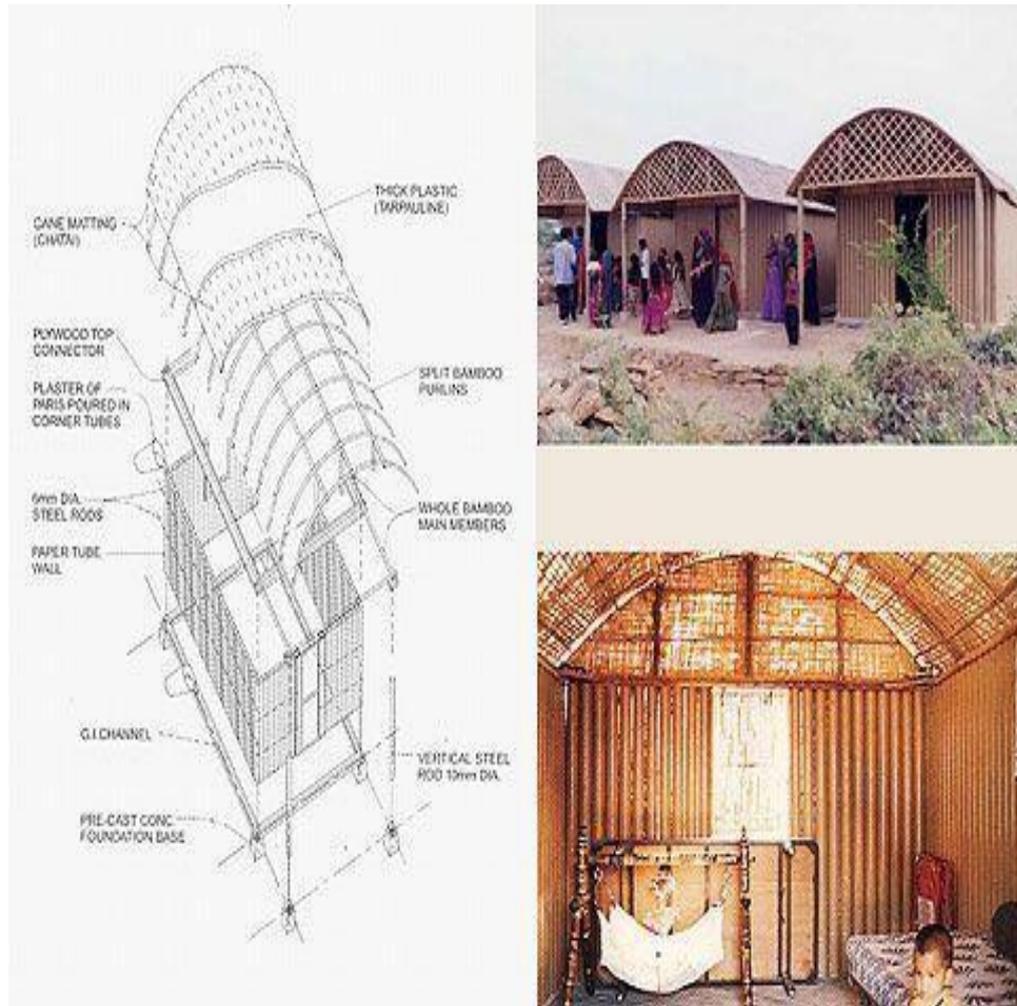
El cartón también fue utilizado en la construcción de casas para refugiados en Ruanda, Turquía e India; a causa de las diferentes guerras civiles de esas zonas, entre 1999 y 2001, En el caso de Ruanda se diseñó un modelo a base de estructura de tubos de cartón. En Turquía, Ban se apoyó en su experimento obtenido en las casas de Kobe, realizando mejoras y ajustes debido a las condiciones del clima y los materiales existentes en el lugar. Finalmente, en India, se aplicó el mismo sistema, la variación se da en los cimientos y techos. En los cimientos se utilizaron parte de los escombros de edificios debido a las guerras. Y en el techo se realizaron bóvedas de bambú recubiertas con lonas de plástico transparente por el tema de las precipitaciones (Ban & N. Buck, 1997).

Figura 04*Refugios temporales en la ciudad de Turquía*

Nota: En la figura se observa refugios temporales con cartón que fueron construidas a razón de las guerras civiles Fuente: Ban & N. Buck, Shigeru Ban (1997)

Figura 05

Esquema de las Viviendas temporales en la ciudad de Turquía



Nota: En la figura se aprecia la vista isométrica del diseño de los refugios temporales. Además, vistas interiores y exteriores del mismo. Fuente: Ban & N. Buck (1997)

Posteriormente, entre 2004 y 2011 surgieron desastres naturales en diferentes ciudades de Japón tales como Niigata, Fukuoka y Fujisawa. Para estos casos, el cartón como material de construcción siguió evolucionando. Se diseñó un sistema llamado Partition System, el cual iba evolucionando progresivamente. Este sistema de partición de cartón ayudó a generar pequeños módulos ubicados dentro de lugares de grandes superficies, amplios y libres, ya sean gimnasios, estadios, coliseos, etc.; armándose así un “barrio interior” el cual brindaba privacidad a las personas afectadas y evacuadas hasta su reubicación o hasta que regresen a sus hogares (Fundación Caja de Arquitectos, 2011).

Figura 06

Sistema de Partición de Shigeru Ban



Nota: La figura muestra los módulos que se construyeron dentro de superficies grandes, en este caso un coliseo, que servían de refugio para los damnificados por desastres naturales. Fuente: Cerón, Maestría en Construcción (2013)

Figura 07

Vista del Barrio Interior diseñado por Shigeru Ban



Nota: En la figura se observa todo el conjunto de los módulos vista desde arriba. Fuente: Fundación Caja de Arquitectos (2011)

En Mayo de 2008, se produjo un terremoto de 8 grados en la escala de Richter en la provincia de Sichuan, China. Como resultado también se vieron afectadas en edificios de las instituciones educativas, ya que fueron declaradas inutilizables. Entonces, el centro de

investigación de cartón de Shigeru Ban colaboró con el diseño y construcción de aulas provisionales para la Escuela Primaria Waring, que cuenta con alrededor de 614.40 metros cuadrados. La estructura principal de estas aulas temporales fue a base de marcos de tubos de papel de 20 milímetros de espesor, 240 milímetros de diámetro y 150 milímetros de longitud. Se construyeron tres edificios (nueve aulas) que se terminaron en nueve días aproximadamente (Ortíz, 2015).

Figura 08

Escuela Primaria Waring



Nota: La figura muestra la estructura de la escuela la cual es a base de tubos de cartón al igual que la cobertura, Fuente: Ortíz (2015)

En lo que respecta a la arquitectura comercial los trabajos más recientes marca Aesop en la tienda Merci. Este proyecto explora nuevamente la fascinación del estudio con el cartón. Fue creado por los arquitectos Rodney Eggleston and Anne-Laure Cavigneux, el diseño de los muros y estantes fue a base de los cartones de las mismas cajas de empaque sus

productos, cumpliendo con la filosofía de la marca establecida, la cual está orientada a la creación de productos cosméticos orgánicos, a base de materiales simples.

Figura 09

Interior tienda Aesop- Sede París



Nota: En la figura se muestra la aplicación del cartón reciclado como muro divisorio el cual también sirven como mueble de exhibición. Fuente: Pegoraro (2014)

Otra sede en la cual utilizaron cartón reciclado fue la tienda Aesop del centro de Los Ángeles. Realizada mediante la firma californiana Brooks + Scarpa diseñó usando tubos de cartón reciclado de rollos de tela que habían sido utilizados por los comercios de moda cercamos. Los aparatos de iluminación igualmente están elaborados a base de los mismos tubos de cartón que forman las paredes, al igual que los cajones del mobiliario que alberga el stock (Doméstico Magazine, s.f.).

Figura 10

Interior tienda Aesop- Sede centro de Los Ángeles



Nota: En la figura se muestra la tienda la cual está acondicionada a base se tubos de cartón reciclado en los muros, exhibidores y diferentes muebles. Fuente: (Doméstico Magazine, s.f.)

Scherpontwerp, una empresa de diseño gráfico en Eindhoven. El interior de este estudio está hecho a base de cartón reciclado encolado en varias capas una encima de la otra, creando paredes con una textura, que además tenían un efecto positivo en el sonido dentro de la habitación. Las paredes de tablero *honeycell* cumplieron una función doble; como elemento divisorio y mobiliario, además de crear espacios amplios, lugares de trabajo, estantes, un comedor, una biblioteca y un área de presentación. Las placas *honeycell* fueron cortadas en pedazos y pegadas entre sí. Un ordenador dibujó en la capa de diseño por capa (Van & Verheijen, 2008).

Figura 11

Interior estudio de diseño Scherpontwerp



Nota: En la figura se muestra como diseñaron el estudio bajo el concepto de cartón reciclado en todo su interior Fuente: Van & Verheijen (2008)

2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

2.2.1. Investigaciones internacionales

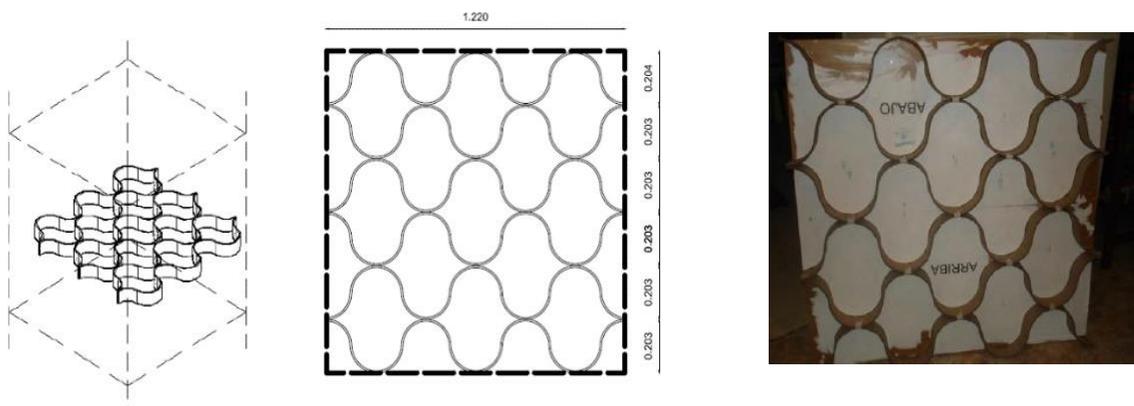
Dentro del estudio se ha elaborado un resumen sobre los cuatro trabajos realizados más relevantes relacionados al tema de la valorización del cartón.

Cerón Rincón (2013) investigó acerca del avance de un sistema constructivo desarmable a través de cartón reciclado como alternativa reciclable y reutilizable para construir aulas temporales en la ciudad de Bogotá durante el 2006 y el 2007. La metodología utilizada, considerando las características del cartón corrugado reciclado, fue plantear dos diferentes alternativas para diseñar el núcleo del panel que servirá como apoyo para las láminas de acabado. Se plantearon dos propuestas, una ortogonal y una en forma alveolar. Cada propuesta tuvo un proceso distinto de fabricación, por lo que se tuvo que evaluar su desempeño y la manera más favorable considerando su resistencia, su peso, el proceso de fabricación y la cantidad de material que utiliza. De esta investigación se concluyó que, por lo antes mencionado se consideró más eficiente la propuesta de paneles de cartón tipo alveolar que la de tipo ortogonal. Además, que el desarrollo de un nuevo sistema constructivo a través de cartón reciclado (corrugado y tetrabrik) fue potencialmente sostenible y su avance e investigación contribuyeron al desarrollo de la Arquitectura Sostenible.

Alternativa N° 1 Núcleo en forma alveolar (Peso Teórico= 18 Kg/Un)

Figura 12

Propuesta del Núcleo en forma alveolar



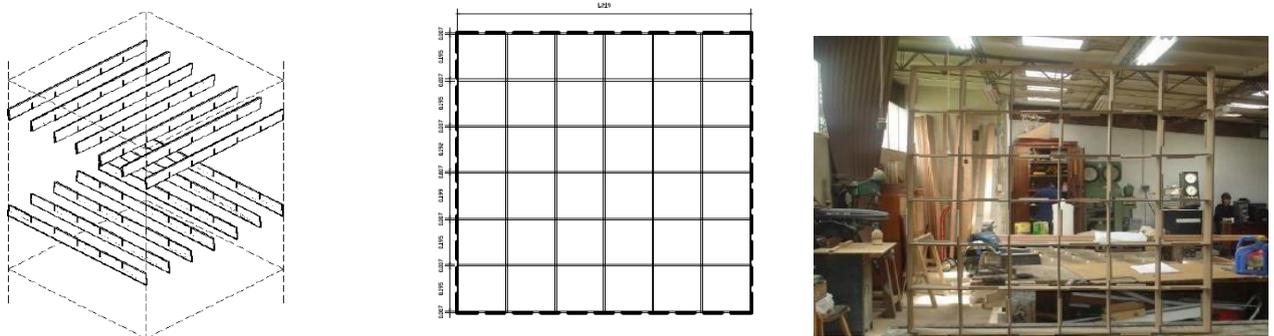
Nota: En la figura se muestra la estructura con forma alveolar que se utilizó en el primer diseño.

Fuente: Cerón (2013)

Alternativa N° 2 Núcleo en forma ortogonal (Peso Teórico= 21 Kg/Un)

Figura 13

Propuesta del Núcleo en forma ortogonal



Nota: En la figura se muestra la estructura con forma ortogonal que se utilizó en el segundo diseño.

Fuente: (Cerón, Maestría en Construcción, 2013)

En otra investigación Cassandro (2018), tuvo como objeto de estudio desarrollar un prototipo de muro panel compuesto fabricado a base de materiales o recursos de origen natural renovable, como componente envolvente o pared exterior para la edificación en zona tropical. Para esto, en la metodología del estudio se propusieron dos prototipos de panel compuesto, tipo SIP (*Structural Insulated Panel*) experimentales con procesos de elaboración distintas. Se fabricó un panel a partir de tubos de cartón y otro panel a base de láminas de cartón panel, los cuales fueron estudiados y comparados con cuatro referentes comercializados a nivel mundial. Se concluyó que, mediante los datos obtenidos de los modelos experimentales para la región aplicada (tropical cálida húmeda), la envolvente térmica se transformó en un método de conservación de calor (noche) y enfriamiento (día), conservando el aislamiento acústico y temperatura, lo cual fue aporte de energía pasiva de climatización para el confort.

Modelo Panel 1 Tubos de Cartón

Figura 14

Propuesta del Panel 1 Tubos de Cartón



Nota: En la figura se muestra el panel a base de tubos de cartón envuelto con materiales de origen natural. Fuente: Cassandro (2018)

Modelo Panel 2 Lámina Cartón Panal

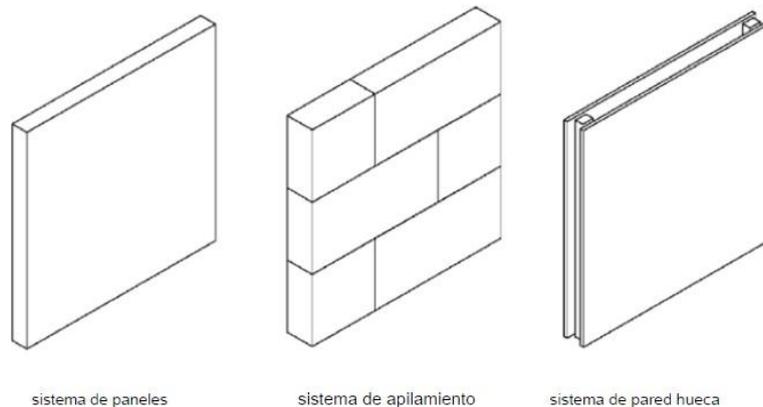
Figura 15

Propuesta del Panel 2 Lámina Cartón Panal



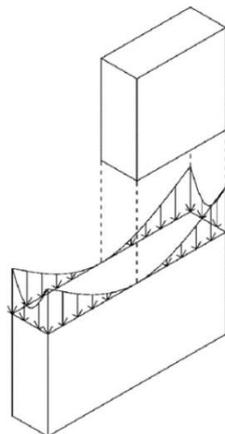
Nota: En la figura se muestra el panel a base de cartón panal envuelto con materiales de origen Fuente: Cassandro-Cajiao (2018)

El siguiente estudio de Van Iersel & Van Dooren (2008), trata de la aplicación de cartón en el interior de un edificio a modo de muros divisorios. Esta investigación se hizo a partir de tres estudios de caso de las particiones de cartón sobre la base de las formas existentes de particiones tradicionales, factores y posibilidades de los alrededores para la aplicación de sistemas de cartón.

Figura 16*Propuesta de 3 sistemas de partición*

Nota: En la figura se muestran los 3 sistemas; sistemas de paneles, sistema de apilamiento y sistema de pared hueca. Fuente: Cassandro-Cajiao (2018)

El sistema en el caso de estudio 1 hizo uso de postes y vigas de madera tradicionales. Los revestimientos fueron hechos de cartón. Estos estuvieron grapados en las vigas, creando una cavidad de aire 20mm. El propósito del sistema fue realizar una partición con un stock de productos de cartón. El resultado de la construcción de la pared y la elección del material tuvo dos efectos; el aire estacionario dentro de la cavidad aísla y la capa de aluminio dentro del cartón refleja el calor de la radiación, lo que contribuye al equilibrio del calor. Sobre el nivel de láminas sintéticas eminentes. Para alcanzar el mismo nivel se aplicaron muchas capas. Muestra que técnicamente podría ser un sustituto para la lana mineral. Cartón también puede competir con lana de vidrio en relación costo-precio por metro cuadrado. El conjunto de gran intensidad de trabajo de las muchas capas de cartón hace que el sistema como un todo económicamente inviable para reemplazar los sistemas tradicionales (perno metálico).

Imagen 17*Sistema de pared hueca*

Nota: En la figura se muestra el funcionamiento del sistema de pared hueca a base de cartón. Fuente: Cassandro-Cajiao (2018)

El sistema de apilamiento origina a partir de una forma de caja apilable. Sin embargo, hay algunas diferencias esenciales entre apilar cajas (huecos) y un bloque de piedra de apilamiento (sólido). Las propiedades mecánicas de la pared de la caja siguen un patrón diferente. Cajas en su aplicación de envasado actual se apilan una encima de la otra, sin una conexión mutua. La mecánica de la caja de cartón condujo a esto; las esquinas de la caja son las más fuertes. La curva de resistencia a la compresión.

Estudio 2 se construyó como un sistema de ladrillo medio bate. La caja superior está siendo llevada por la caja inferior en el centro de la caja, en el punto con la resistencia a la compresión más baja. El diseño de la caja supera este problema. Se proporcionan las cajas y ser pegados precisamente en este punto. De esta manera las cajas forman una construcción de pared estable. Ellos de hecho crean baulks verticales, capaces de llevar cargas. Solidez adicional es creada por encolado una o más capas de cartón sólidos a la pared de las cajas apiladas.

El sistema de apilamiento de cajas de cartón pegados mostró una traducción directa de mampostería. Sin embargo, técnicamente, el sistema no fue capaz de reemplazar bloques sólidos directamente. La oquedad de la pared le da una ventaja de peso, pero las propiedades mecánicas no fueron paralelas a los bloques sólidos. La velocidad de construcción puede ser alto, pero el uso de pegamento requiere muchas manipulaciones y largo tiempo de secado. Un comentario crítico fue el hecho de que imita la mampostería tradicional en detalle. Un sistema de apilamiento sin añadir un tercer elemento (pegamento), produciría un sistema de construcción inteligente y más rápida.

Figura 18

Caso 2 Pared de Apilamiento



Nota: La figura muestra el funcionamiento de la pared de apilamiento de cajas de cartón. Fuente: Cassandro-Cajiao (2018)

Este estudio de caso se refiere a un panel laminado de diferentes tipos de cartón. El núcleo consiste en placas de *honeycell* de cartón con un forro de cartón sólido. En el hueco H-forma. Las conexiones se están realizando con unas tiras de cartón; montaje en seco.

Los revestimientos pueden estar provistos de una impresión. La principal ventaja de la utilización de *honeycell* cartón fue el peso ligero. Junto a esto, mediante el reciclaje de los paneles después de su uso el ciclo material puede ser cerrado.

El sistema de panel tiene una alta velocidad de construcción y sigue siendo menor de 25 kg a través del uso de cartón *honeycell*. El montaje en seco ofrece posibilidades de reutilización y reciclaje. Cuando el ciclo se restauró recuperando el producto, se crea una ventaja financiera del 35% para el usuario en la fase de demolición. Esto podría reflejarse en el precio de compra.

Figura 19

Caso 3 Sistema de Paneles



Nota: La figura muestra la funcionalidad del sistema de paneles inclusive para la instalación de aparatos sanitarios. Fuente: Cassandro-Cajiao (2018)

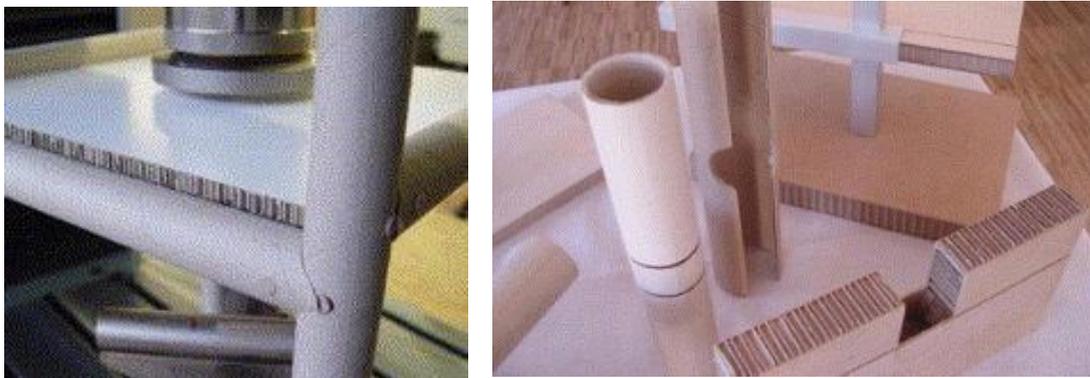
Estudios como el de Petutschnigg & Ebner (2007), muestran cómo debido a la creciente demanda de la industria por construir mobiliario liviano, el cual empieza a existir comercialmente, se realizaron análisis de esfuerzos a compresión para tubos de cartón y de flexión para configuraciones en cartón corrugado tipo nido de abeja y a partir de los resultados obtenidos se planteó el alcance de este tipo de materiales dentro de la construcción de mobiliario.

La conclusión de la investigación fue que para la elaboración de mobiliario con tubos de papel y cartón corrugado con grosores similares al de las láminas prensadas de alta densidad, no se cumple con la dureza y resistencia necesaria para tal fin, sin embargo, si se combina con materiales de mayor dureza y resistencia, formando una *estructura tipo sándwich*, se puede obtener mayor resistencia, dando perspectivas estos materiales dentro de la arquitectura y el mobiliario. La combinación del cartón reciclado como núcleo con otros materiales ayuda a mejorar la resistencia, su compresión y la flexión.

Los resultados mostraron que el ensayo de flexión del panel liviano de papel es muy bajo para usar como mobiliario. El ensayo de flexión puede ser mejorado si otros materiales (por ejemplo tableros de alta densidad) son pegados al panel de cartón. Estos materiales tipo sándwich son aptos para resistir mayores cargas y las propiedades de los materiales tipo sándwich pueden ser adaptadas acorde a la aplicación que se les desee dar. El panel de papel utilizado sin la lámina de recubrimiento no es adecuado como material de mobiliario.

Figura 20

Ensayos del Estudio del Cartón



Nota: En la figura se observa la estructura a base de tubos de cartón para la fabricación de mobiliario. Fuente: Petutschnigg & Ebner (2007)

2.2.2 Investigaciones nacionales

Primer módulo sostenible de cartón en el Perú ubicado en el Centro Comercial Plaza Lima Sur. Según el A. T. Kearney Institute, al analizar el ciclo del retail o la arquitectura comercial en el mundo y la situación particular de cada país, se pudo llegar a la conclusión

que, el usuario busca formatos estructurados de consumo aislándose de los formatos desorganizados de una forma temporal o paulatina, es decir de la galería, el mercado y el centro comercial tradicional. Por tal motivo, la cadena de accesorios tecnológicos IStore propuso el primer punto de venta construido con cartón reciclado, así mismo se planteó como una marca sostenible, flexible adaptativa en el mercado peruano. La creación de esta tienda fue un desafío en el cual trabajaron más de un año, desarrollando desde el proceso de diseño de experiencia e interacción, hasta llegar al prototipado del módulo y posterior ejecución.

La tienda de esta marca regresó al mercado con una propuesta más estratégica, dinámica y fácil de implementar y desarmar, que permite una mayor velocidad de territorialización, reduciendo costos de implementación y operativos. A través de módulos biodegradables, utilizando el cartón como material fundamental, de fácil adquisición y bajos recursos (Perú Retail, 2016).

Figura 21

Primer módulo sostenible de cartón en el Perú



Nota: En la figura se muestra la vista exterior del módulo fabricado a base de cartón reciclado. Fuente: Perú Retail (2016)

2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

Respecto a la investigación, se han tomado dos conceptos importantes. El primero es la valorización de los residuos sólidos la cual está involucrada con la gestión y manejo de los mismos luego de acabado su ciclo de vida. Y el segundo es el cartón, ya que es el tipo de

residuo sólido elegido para la investigación, la cual pasará por el proceso de valorización para obtener otra utilidad.

2.3.1. La valorización de residuos sólidos

Según López (2008), se dice que un residuo es una materia prima ocasionada en un lugar inadecuado en un momento inadecuado. Por tanto, lo que queda claro es que la gran mayoría de los residuos que se generan pueden ser utilizados de diferentes modos como fuente de alguna materia prima.

En eso consiste la valorización, la cual se define por Ángeles (2008), como el aprovechamiento de los contenidos materiales de los residuos para un fin útil. Es así que, los residuos deben pasar por un proceso en el cual puedan ser transformados y ser aprovechados para nuevos usos, aportando un valor al residuo.

Las modalidades de valorización son muy distintas en función del tipo de residuo. La valorización tiene como objetivo que el residuo elegido sirva para una finalidad útil al reemplazar a otros materiales, constituye la alternativa de gestión y manejo de la disposición final de los residuos. Este proceso se sostiene en el sistema de recolección selectiva y de los bienes priorizados de acuerdo con las políticas. Existen formas de valorización, se divide en las siguientes actividades: reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, valorización energética entre otras. Cada actividad corresponde a una línea de investigación distinta. A su vez, Claramunt (2008) menciona que hay muchos procesos en la categoría papel y cartón por las que debe pasar antes de su eliminación en vertederos las cuáles deben ser aplicadas. Estos procesos son: prevenir, reutilizar, reciclar recuperando las materias primas, valorización, eliminación e incineración.

En los últimos años, se están llevando a cabo muchos programas de investigación, experimentación e innovación para lograr encontrar más y nuevas utilidades de los residuos.

Con lo que, residuos que algunos años había que trasladar inevitablemente a vertederos, pueden ser en la actualidad valorizados de distintas maneras.

Es importante que la sociedad aprecie el valor añadido de un producto que haya sido producido por la valorización. Ya que, con ello se conseguirá un mayor requerimiento de estos materiales y habrá mayor interés en valorizarlo.

Cabe mencionar que existe valorización material y valorización energética. Se considerará la valorización material puesto que el área de investigación del tema de tesis es de innovación de materiales. (D.L N°1278, 2017)

2.3.1.1 El cartón como material de construcción y sus características

Basado en la información de Van & Verheijen (2008), en la actualidad se buscan nuevos recursos en la arquitectura sostenible, pretendiendo que sean más ecológicos y menos destructivos. La arquitectura mayormente ha estado sujeta al entorno y forma parte del mismo, por tanto, se debe respetar y construir de acuerdo al mismo.

Uno de los materiales de construcción más actuales que han surgido en los últimos tiempos es el cartón, que presenta grandes ventajas al momento de construir y decorar. El cartón puede ser un excelente material en determinados tipos de construcciones como en la arquitectura de interiores, por ejemplo.

La imagen del cartón va más allá de la de un material de embalaje puesto que, en el extranjero se han construido diferentes proyectos basados en cartón. La ligereza y la capacidad de reciclar de este residuo son propiedades que se adaptan a una vida útil, flexible y de aplicaciones temporales ya que, es liviano, barato y ambientalmente positivo como material. Por tanto, el cartón tiene muchos beneficios a nivel constructivo. Sin embargo, se observa que en la industria de la construcción sigue siendo un material en gran parte desconocido, a diferencia de la industria del embalaje, donde se tiene mucho conocimiento

sobre el cartón como material de embalaje. Entonces, para que el cartón pueda adquirir un papel importante en la arquitectura, se deben investigar y determinar sus propiedades mecánicas y físicas.

Según Dooren & Van (2008), el cartón es un material con muchas apariencias físicas ya sean tubos, cartón corrugado, *honeycell*, entre otros; y con diferentes propiedades. El cartón que se está produciendo actualmente se puede utilizar directamente sin ningún problema para aplicaciones interiores. La ligereza del material y la posibilidad de doblarlo, han dado lugar a una serie de diseños para viviendas temporales en zonas afectadas por desastres y guerras a lo largo de la historia. Además, mencionan que el cartón tiene ventajas con respecto a otros materiales de construcción tradicional:

2.3.1.1.1 Bajo peso: El cartón al ser de bajo peso reduce el peso del transporte y el consumo de la energía humana y/o mecánica.

2.3.1.1.2. Plegable / versátil: El cartón al ser un material plegable y flexible puede adaptarse a diferentes formas y espacios, haciendo más fácil su aplicación e instalación como elemento de construcción.

2.3.1.1.3. Reciclable, otorga una ventaja ecológica sostenible: La materia prima es infinita y el ciclo del cartón viejo tiene una eficiencia del 70%. El proceso de reciclaje de este material aumenta su impacto positivo en el medio ambiente al contribuir con el manejo de residuos sólidos. Cada tonelada de cartón reciclado equivale a un ahorro de 2 metros cúbicos de vertedero, 140 litros de petróleo, 50.000 litros de agua y emisión de 900 kilos de dióxido de carbono.

2.3.1.1.4. Producción en masa: Es un material de fácil y rápida fabricación, por lo que se pueden tener grandes cantidades de cartón en un solo proceso.

2.3.1.1.5. Precio bajo: Al ser reciclable, se reduce el costo ya que, es un material previamente fabricado. Esto significa que trabajar con este producto es rentable para la construcción.

2.3.1.1.6. Material innovador: A diferencia de los materiales convencionales, el cartón es un material innovador el cual cumple con las características de un producto de construcción.

Las aplicaciones en la industria de la construcción según Ayan (2009), requieren una complejidad mucho mayor. Por lo tanto, el uso directo con los tipos actuales de cartón está siendo bloqueado por sus limitaciones. En principio, los problemas más relevantes del cartón son la de resistencia a la intemperie, el fuego y la humedad.

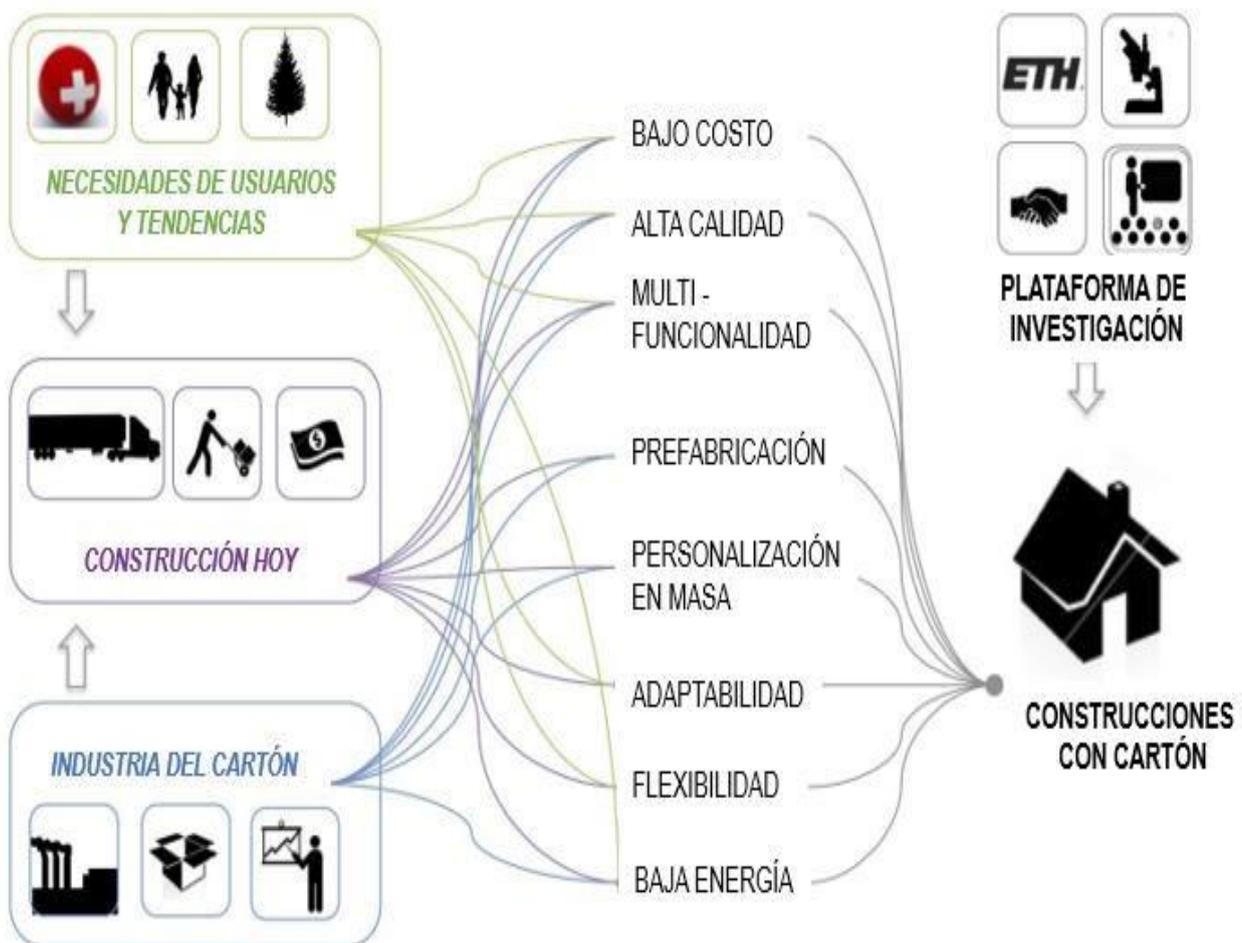
Con respecto a su resistencia a la intemperie, la estructura del cartón corrugado posibilita que el aire atraviese sus ondulaciones. Esto beneficia cierta regulación en cuanto a los cambios climáticos bruscos, debido a esto el cartón corrugado es un buen autorregulador de la temperatura. El problema sucede cuando el cartón corrugado o de otro tipo, se queda expuesto a la intemperie por un período largo, puesto que suele sufrir desperfectos. El cartón absorbe fácilmente los líquidos, por lo tanto, el exceso de humedad suele deformarlo. Esta debilidad frente a la humedad obliga a aplicar fungicidas para evitar la aparición de hongos. Por este motivo, es mejor utilizarlo en ambientes interiores.

Con respecto a la permeabilidad a los líquidos gases, gases y vapores, debido a que es un material absorbente, el cartón permite el paso de líquidos, gases y vapores, los cuales pueden afectar a los productos en el interior de los embalajes. A causa de esto, el cartón no es adecuado para fabricar contenedores líquidos o sustancias que puedan evaporarse, pero podrían superarse con aditivos.

También el cartón es inflamable por obvias razones ya que la composición del cartón es a través de fibras de papel, y debido a eso, es altamente inflamable.

Tabla N°01

Esquema de los puntos focales para la investigación edificios de cartón



Fuente: (Ayan, 2009)

2.4. Definición de términos básicos

2.4.1 La valorización del residuo del cartón

Es el procedimiento cuyo propósito es que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y ayuden a tener una finalidad útil al reemplazar a otros materiales o recursos en los procesos productivos (D.L N°1278, 2017).

2.4.1.1. Recuperación del residuo de sólidos. Proceso industrial por el cual el gestor retira el residuo del productor y, mediante un proceso de clasificación, lo acondiciona, de acuerdo con las calidades definidas, de tal manera que pasa a ser una materia prima, apta para ser consumida (Maldonado, 2007).

2.4.1.1.1. Recolección selectiva. Se refiere a recoger de manera apropiada los residuos que han sido preliminarmente segregados o diferenciados en la fuente, con el objetivo de conservar su calidad con fines de valorización (D.L N°1278, 2017).

2.4.1.1.2. Clasificación. Proceso de acondicionamiento del papel y cartón en las calidades adecuadas para ser consumido como materia prima por los fabricantes (Maldonado, 2007).

2.4.1.2. Reciclaje de cartón. El reciclaje de cartón genera grandes beneficios para el medio ambiente y ocupan un rol importante en el embalaje de envíos, por encima de los plásticos, la madera y el metal. Se puede obtener separando correctamente este material, y depositándolo en los contenedores de color azul (D.L N°1278, 2017).

2.4.1.2.1. Manejo de residuos sólidos. Es la gestión, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho (D.L N°1278, 2017).

2.4.1.3. Coprocesamiento. Es el uso de residuos adecuados en los procesos de elaboración con la finalidad de recuperar energía y recursos, y aminorar en consecuencia el uso de combustibles y materias primas convencionales a través de su suplencia (D.L N°1278, 2017).

2.4.1.3.1 Valorización material. Se refiere a cualquier procedimiento cuya finalidad sea que el residuo, uno o varios de los elementos que lo componen, sea reaprovechado y ayude a una finalidad útil al reemplazar a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética (D.L N°1278, 2017).

2.4.1.4. Paneles de cartón reciclado. Los paneles de cartón reciclado (bajo costo, altamente reciclable y renovable), proporciona un excelente punto de partida para abordar algunos de estos problemas difíciles en la construcción (Dooren & Van, 2008).

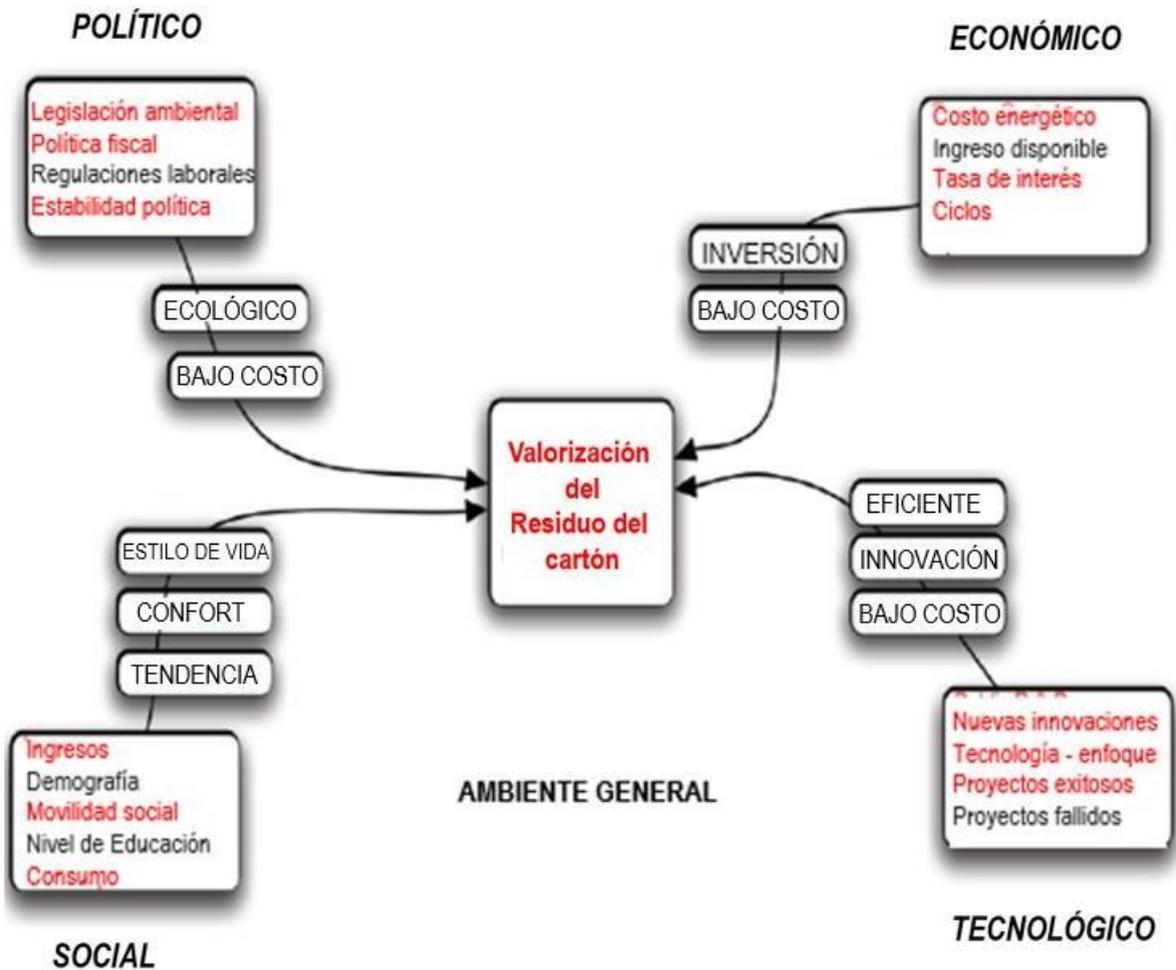
2.4.1.4.1. Propiedades físicas. Es aquella que consiste esencialmente en la estructura del objeto, sustancia o materia, que es visible y medible. Las propiedades físicas de un objeto se pueden determinar a través de la observación (Ayan, 2009).

2.4.1.4.2. Innovación. Es la mejora tecnológica puesta al servicio de una producción cada vez más ecoeficiente, la minimización en la producción de residuos y la valorización de los mismos (D.L N°1278, 2017).

2.5. Fundamentos teóricos que sustenta el estudio

2.5.1. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL es otra herramienta estratégica valiosa que puede emplearse para definir los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos que influyen directa o indirectamente en el ámbito competitivo de una nueva idea de negocio. Según Dooren & Van Iersel (2008), los factores que son relevantes para la vivienda ecológica y la vivienda de cartón son:

Tabla N°02*Análisis PESTEL del cartón en la construcción**Fuente:* (Dooren & Van Iersel, 2008)

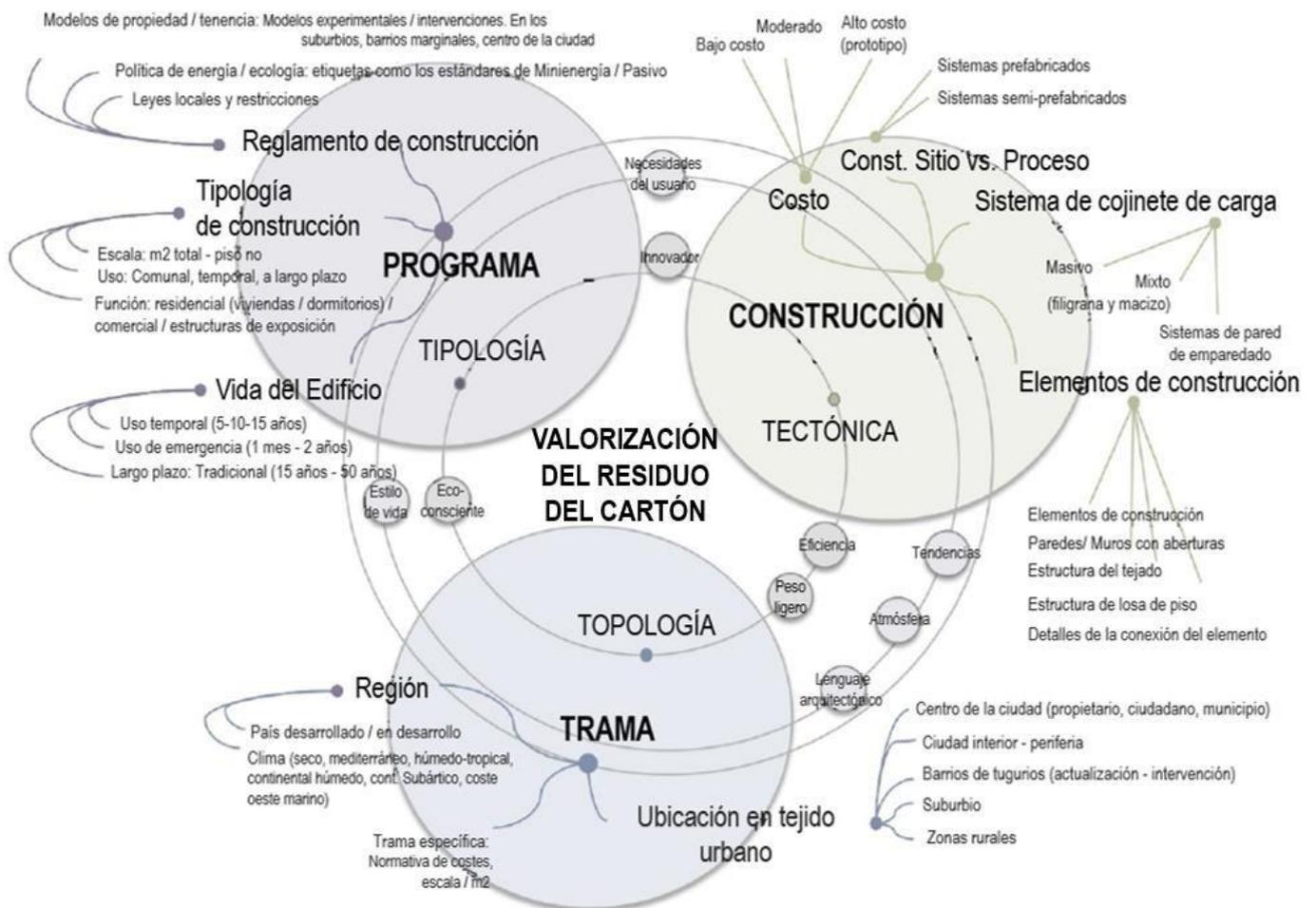
2.5.1. La sostenibilidad del cartón como nuevo material de construcción

Hoy en día, la escena arquitectónica se enfrenta cada vez más a cuestiones de responsabilidad ambiental en la construcción. Sin embargo, estos problemas han sido justificados o minimizados principalmente por imperativos financieros citados a menudo y por la falta de investigación y desarrollo serio sobre la viabilidad económica de los nuevos materiales de construcción. Además, Dooren y Van Iersel afirman que los materiales utilizados en el proceso de construcción son en gran parte responsables de muchos de los efectos ambientales y económicos negativos, que pueden poner en peligro el bienestar de las

generaciones futuras. El proyecto de vivienda CATSE a base de cartón reciclado comienza abordando esta división y lo hace al enfrentar uno de los temas más debatidos del día: la sostenibilidad de un edificio. La naturaleza misma del cartón como elemento de construcción (bajo costo, altamente reciclable y renovable), proporciona un excelente punto de partida para abordar el tema de la valorización y algunos de estos problemas difíciles que los arquitectos, ingenieros e inversionistas están luchando por entender.

Tabla N°03

Puntos focales para la investigación de edificios de Cartón



Fuente: (Dooren & Van Iersel, 2008)

2.6. Categorías

Categoría: La valorización del residuo del cartón

Operación que tiene como resultado que el residuo de cartón sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales.

Subcategorías

- Recuperación del residuo del cartón → Recolección selectiva
Clasificación
- Reciclaje → Manejo de Residuos sólidos
- Coprocesamiento → Valorización material
- Paneles reciclados de cartón → Propiedades físicas
Innovación

Matriz de Operacionalización

Tabla 4

Categoría: Valorización del Residuo de Cartón

Categoría	Definición Conceptual	Definición Operacional	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Ítems
Valorización del residuo de cartón	Es la operación cuyo objetivo es que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. (D.L N°1278, 2017)	La valorización es la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos.	Recuperación de residuos sólidos (Maldonado, 2007) Reciclaje (D.L N°1278, 2017) Coprocesamiento (D.L N°1278, 2017) Paneles reciclados de cartón (Ayan, 2009)	Recolección selectiva (D.L N°1278, 2017) Clasificación (Maldonado, 2007) Manejo de residuos sólidos (D.L N°1278, 2017) Valorización material (D.L N°1278, 2017) Propiedades físicas (Ayan, 2009) Innovación (D.L N°1278, 2017)	Entrevista a expertos, y Guía de observación	

Fuente: Propia (2021)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo, Método y Diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Investigación básica: Es aquella que busca conocimientos nuevos además de nuevos campos de investigación. Cabe resaltar que este tipo de investigación no tiene objetos prácticos específicos. Tiene como fin recoger información actual real para potenciar el conocimiento científico (Sánchez & Reyes, 2015).

3.1.2. Método de estudio

Método cualitativo: Es el método científico de observación para recopilar datos no numéricos. Se suelen determinar o considerar técnicas cualitativas todas aquellas distintas al experimento. Es decir, se realiza mediante el análisis cualitativo e interpretación de datos (Hernandez, 2018).

3.1.3. Diseño de investigación

Estudio de casos: Es el diseño orientado a la investigación de una muestra o individuo. Hace hincapié en entender el por qué la muestra a estudiar realiza o no ciertos comportamientos (Hernandez, 2018).

3.2. Población y Muestra (Unidad de Análisis)

3.2.1. Población

Locales comerciales dispuestos a construir el interior de sus tiendas con los paneles de cartón reciclado del Centro Comercial Plaza Lima Sur.

3.2.2. Muestra

Tienda comercial 30m² aproximadamente.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

El tipo corresponde a la categorización genérica de la investigación:

Aplicada o Fenomenológica.

Las técnicas e instrumentos para la investigación se realizarán entrevistas a especialistas y guías de observación al módulo.

Estas técnicas e instrumentos se realizarán a través de la Entrevistas a expertos, y Guía de observación.

3.3.1. Entrevistas a especialistas

Es un instrumento diseñado exclusivamente para la recopilación de datos de la categoría correspondiente al trabajo de campo. Así, antes que todo, se realizaron las subcategorías e indicadores para poder generar los ítems referentes a la valorización del residuo del cartón. Luego, se revisaron los ítems por criterio de 5 jueces expertos (arquitectos e ingenieros), considerando como criterios de valoración la relevancia, representatividad y claridad en una escala de Likert con valores de 1 a 5, donde 1 es el puntaje menor y 5 el mayor.

Producto de este proceso, se obtuvo evidencias de validez por contenido a través del criterio de especialistas, cuya valoración de los ítems de valorización del residuo del cartón presentan coeficientes que varían entre .85 y .90 con un promedio de .88 según el criterio del Coeficiente V de Aiken (Aiken, 1980, 1985), donde se afirma que el coeficiente mínimo aceptable es de .70. Así, de acuerdo con los expertos, todos los ítems presentaron niveles estadísticos significativos según un valor $p < .05$.

Las opciones de respuesta a los 10 reactivos del instrumento están en formato Likert con puntajes en el rango de 1 a 5 (casi nunca 1; pocas veces 2; a veces 3; muchas veces 4; casi siempre 5).

Asimismo, en la siguiente tabla se presenta los coeficientes V de Aiken por ítem:

Tabla 5

Coeficiente V de Aiken para los ítems del Cuestionario de Valorización del Residuo del Cartón

Ítems	V		
	Representatividad	Claridad	Relevancia
Ítem 1	.95*	.90*	.90*
Ítem 2	.90*	.90*	.80*
Ítem 3	.95*	.95*	.95*
Ítem 4	.85*	.90*	.80*
Ítem 5	.95*	.85*	.95*
Ítem 6	.95*	.95*	.90*
Ítem 7	.90*	.90*	.90*
Ítem 8	.90*	.90*	.90*
Ítem 9	.95*	.85*	.95*
Ítem 10	.95*	.95*	.95*

* $p < .05$

Fuente: Propia (2022)

Índices menores a .70 pueden eliminarse o modificarse para mejora. Si el promedio de los 3 criterios es menor a .70, pueden eliminarse o modificarse para mejora.

Por otro lado, se consideró las observaciones y sugerencias de los jueces para la modificación de los 10 ítems originarios. Por tal, considerando los coeficientes, opiniones de aplicabilidad, observaciones y sugerencias, se mantuvieron los ítems.

3.3.2. Guía de Observación

El segundo instrumento diseñado exclusivamente para la recopilación de información de observación en el lugar de estudio. En la siguiente tabla se puede apreciar las valoraciones de los especialistas:

Tabla 6

Coefficiente V de Aiken para los ítems de la Guía de Observación sobre Valorización del Residuo del Cartón

Ítems	V		
	Relevancia	Representatividad	Claridad
Ítem 1	.90*	.90*	.95*
Ítem 2	.95*	.90*	.95*
Ítem 3	.90*	1.00*	.90*
Ítem 4	.85*	.90*	.85*
Ítem 5	.95*	.95*	.95*
Ítem 6	.90*	.85*	.95*

* $p < .05$

Fuente: Propia (2022)

3.3.3. Validación de instrumentos

Los instrumentos para la recolección de datos e información empleados tuvieron rigor científico por juicio de expertos; todos de ellos temáticos. A cada uno se le entregó una carta

de validación de instrumentos cuyo contenido incluía la matriz de operacionalización sobre las categorías de estudio y los instrumentos con sus fichas de validación.

Al plazo de un tiempo, los expertos validaron a través de los criterios de relevancia, representatividad y claridad cada uno de los ítems de cada instrumento arrojando los siguientes resultados que se muestran en la siguiente tabla según opinión de aplicabilidad:

Tabla 7

Resultados de la validación de instrumentos por juicio de expertos

Expertos	Especialidad	Instrumentos	
		Cuestionario de encuesta	Guía de observación
Bach. Solis	Temático	Aplicable	Aplicable
Mg. Huanca	Temática	Aplicable	Aplicable
Mg. Alcalde	Temática	Aplicable	Aplicable
Mg. Arteaga	Temático	Aplicable	Aplicable
Bach. Ruiz	Temático	Aplicable	Aplicable

Fuente: Elaboración propia (2022)

Como se aprecia, los cinco expertos concordaron en que los instrumentos son aplicables, a pesar de, sugirieron algunas observaciones y sugerencias que se enmendaron en lo inmediato para su aplicación.

3.4. Descripción de procedimiento de análisis

Se revisará documentación correspondiente a la problemática sobre la falta de manejo y gestión de residuos sólidos, además de estudios e investigaciones relacionadas donde se han utilizado paneles a base de residuos de cartón construidos en contextos similares, como muros divisorios interiores (tabiquerías) y verificar si dieron resultados positivos.

En segundo lugar, se analizará el estudio de caso en un local comercial del Centro Comercial Plaza Lima Sur. Mediante la evaluación de este módulo de local comercial se determinarán los impactos elaborando un análisis PESTEL, que es un instrumento simple y considerablemente utilizada que ayuda a analizar los impactos políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos y ambientales en el entorno de un proyecto.

Posterior a ello, se realizará 3 entrevistas a especialistas en el tema que realizan trabajos con residuos de cartón y tienen experiencia en el proceso de aplicación de este material innovador sostenible. Las entrevistas estarán dirigidas a los trabajadores de la empresas y proyectistas del módulo.

Finalmente sacar conclusiones y recomendaciones a partir de lo investigado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Se presentan los hallazgos de las técnicas e instrumentos de análisis cualitativo del procesamiento de la información.

4.1.1. Análisis, interpretación y discusión de los hallazgos por técnicas e instrumentos

En esta fase del procesamiento se describen los resultados del diagnóstico obtenido en el trabajo de campo para cada uno de los instrumentos aplicados.

4.1.1.1. Análisis de las entrevistas a especialistas

Los especialistas entrevistados fueron tres arquitectos; dos maestros y un bachiller. Las entrevistas fueron basadas en 10 preguntas semiestructuradas elaboradas en base a los indicadores de las subcategorías de la valorización del residuo de cartón, además del uso frecuente de repreguntas a manera de retroalimentación conforme se iban desarrollando estas.

Los entrevistados refieren, respecto a la pregunta de cómo concibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón, que es un proceso importante debido que va a permitir la valorización del cartón. Es tal como Ángeles (2008) afirmó que la valorización, la cual se define como el aprovechamiento de los contenidos materiales de los residuos para un fin útil. De este modo, se tiene que la recolección selectiva es el primer paso para poder lograr la valorización del residuo del cartón.

De igual modo, en las respuestas de los entrevistados ante la pregunta de cómo percibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón para llegar a la valorización del mismo, mencionaron que es un proceso por el cual se aprovecha este residuo y

convertirlo en materia prima. Esto coincide con lo propuesto por López (2008) quien menciona que la gran mayoría de los residuos que se generan pueden ser utilizados de diferentes modos como fuente de alguna materia prima. De esta manera, se tiene que la recolección del residuo influye en la obtención de una nueva materia prima a partir del residuo conseguido.

En otra pregunta respecto a cómo entiende la clasificación del residuo del cartón para darle un fin útil, se encontró que los entrevistados lo definen como la separación de acuerdo a sus características para aprovechar cada una de ellas de acuerdo a su tipo para que sea transformada y utilizada posteriormente. Lo cual conecta con Ángeles (2008), los residuos deben pasar por un proceso en el cual puedan ser transformados y ser aprovechados para nuevos usos, aportando un valor al residuo. De este modo, el clasificar adecuadamente los residuos de cartón puede lograrse la valorización del mismo aprovechando al máximo las características del residuo.

Por otro lado, respecto a la pregunta de cómo concibe el manejo de residuos sólidos municipales de tipo aprovechables, específicamente de la categoría papel y cartón, se recopiló que los entrevistados consideran que un buen manejo de residuos podría darle un buen segundo uso pasando por el proceso de reciclaje y valorización. Según lo mencionado por Ángeles y Claramunt (2008), la valorización tiene como objetivo que el residuo elegido sirva para una finalidad útil al reemplazar a otros materiales, constituye la alternativa de gestión y manejo de la disposición final de los residuos y que hay procesos en la categoría papel y cartón por las que debe pasar antes de su eliminación en vertederos las cuales deben ser aplicadas. De esta manera, se tiene que un buen manejo de residuos sólidos contribuye a la obtención de la valorización del material en cuestión contribuyendo de esta manera al reciclaje.

En otra pregunta respecto a cómo percibe la recolección de residuos de cartón para fines reciclables, los entrevistados se refirieron que implica otorgarle un nuevo valor al residuo en mención a través de un reciclaje adecuado. Esto coincide con la afirmación de Van & Verheijen (2008) que dice que en la actualidad se buscan nuevos recursos en la arquitectura sostenible, pretendiendo que sean más ecológicos y menos destructivos. La arquitectura mayormente ha estado sujeta al entorno y forma parte del mismo, por ende, debemos respetar y construir de acuerdo al mismo. De este modo, la recolección selectiva de un recurso logra la valorización del mismo cuando éste aminora impactos en el ambiente, generando en este caso una arquitectura amigable con el ambiente.

Los entrevistados se refieren respecto a la pregunta de cómo concibe la valorización material del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales comerciales, a que la valorización de este residuo puede tener diferentes alternativas de aprovechamiento. Es tal como Claramunt (2008) suscribió que es importante que la sociedad aprecie el valor añadido de un producto que haya sido producido por la valorización. Ya que, con ello se conseguirá un mayor requerimiento de estos materiales y habrá mayor interés en valorizarlo. Es así que, la valorización del residuo del cartón aporta al acondicionamiento de locales comerciales, además de incentivar al reciclaje de residuos que se pueden aprovechar. Esto podría replicarse en talleres dados por los municipios quienes deberían ser los principales interesados en el tema.

Por otro lado, respecto a la pregunta de cómo percibe las propiedades físicas del cartón para fomentar el reciclaje de este residuo, los entrevistados hicieron énfasis en que tiene propiedades físicas que facilitan su reutilización para este caso, su valorización en arquitectura. Esto coincide con la afirmación de Van Iersel & Van Dooren (2008) que menciona que la naturaleza misma del cartón como elemento de construcción (bajo costo, altamente reciclable y renovable), proporciona un excelente punto de partida para abordar el

tema de la valorización. Por tanto, se refuerza la idea de que las propiedades físicas del cartón son apropiadas para poder generar el reciclaje de este residuo generando la valorización del mismo.

Siguiendo con la entrevista a los entrevistados, en lo que respecta a la pregunta de cómo concibe las propiedades físicas del cartón como un material nuevo en la construcción, los involucrados recalcaron que es un material muy versátil, flexible, que se puede adaptar a la actividad que se desarrolla ya que, se trata de una arquitectura cambiante por el rubro al cual pertenece. Lo cual conecta con Dooren & Van (2008), el cartón al ser un material plegable y flexible puede adaptarse a diferentes formas y espacios, haciendo más fácil su aplicación e instalación como elemento de construcción. Además, agrega que, a diferencia de los materiales convencionales, el cartón es un material innovador el cual cumple con las características de un producto de construcción. De este modo el cartón, como material de construcción, se adapta muy fácilmente en el rubro de la construcción, en lo que respecta a arquitectura comercial.

En otra pregunta respecto a cómo entiende la innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial, los expertos comentaron que lo relacionan como la innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial como elementos de cerramiento o de tipo tabiquería. Es tal como Ayan (2009) menciona que el cartón absorbe fácilmente los líquidos, por lo tanto, el exceso de humedad suele deformarlo. Esta debilidad frente a la humedad obliga a aplicar fungicidas para evitar la aparición de hongos. Por este motivo, es mejor utilizarlo en ambientes interiores. De esta manera, es preciso recalcar que el cartón es un material idóneo para el uso en el interior, lo cual lo hace ideal para la implementación en la arquitectura comercial.

De igual modo, en la pregunta acorde a cómo relacionan la innovación del uso de paneles de cartón reciclado con la sostenibilidad, los expertos indicaron la sostenibilidad del

medio ambiente genera menos impacto en el clima. Tal y como menciona Dooren & Van (2008) que es el proceso de reciclaje de este material aumenta su impacto positivo en el medio ambiente al contribuir con el manejo de residuos sólidos. En otras palabras, la aplicación de paneles reciclado de cartón aminora el impacto en el medio ambiente y por el contrario contribuye con la sostenibilidad.

4.1.1.1. Análisis de la observación al módulo

Las dos sesiones de observación fueron realizadas en el Módulo de IStore ubicado en el Centro Comercial Plaza Lima Sur.

En las observaciones, respecto al primer ítem de recoge residuos que han sido previamente segregados en la fuente con fines de valorización, se observó que las cajas de cartón son segregados de manera que el cartón reciclado pueda utilizarse para que al darle valor conserven y mantengan sus propiedades. Es tal como Pegoraro (2014) menciona que el diseño de los muros y estantes fue a base de los cartones de las mismas cajas de empaques. De esta manera, se puede aprovechar utilizar el residuo dándole una disposición final luego de retirar sus productos.

En lo que se refiere al ítem sobre acondiciona cartón para su consumo como materia prima, se visualizó que el módulo es una alternativa válida y necesaria para poder optimizar recursos al máximo de manera responsable. Esto coincide con la afirmación de Maldonado (2007) quien menciona que, mediante un proceso de clasificación, lo acondiciona, de acuerdo con las calidades definidas, de tal manera que pasa a ser una materia prima, apta para ser consumida. De este modo, se tiene que clasificar adecuadamente el cartón lleva al mismo a poder ser recuperado, optimizando el residuo de la mejor manera.

Luego, en otra sesión, respecto al ítem de gestiona la eliminación de los materiales de desecho, se encontró que existe una política de manejo de residuos a través de contenedores. Lo

cual coincide con lo mencionado en la Nueva Ley de Residuos Sólidos (2017) que aprueba que las empresas del sector comercio, incluyendo los Centros Comerciales, deben cumplir con una serie de obligaciones relacionadas con la gestión y manejo de residuos. Por tanto, las empresas dedicadas al rubro construcción deben considerar dentro de sus protocolos diversas alternativas para colaborar con la gestión de los residuos que ellos mismos producen.

Siguiendo con el análisis de observación, en ítem de reaprovecha los materiales para una finalidad útil al sustituir otros recursos, se observó que el módulo ha dado un aporte sostenible en la arquitectura con un material de construcción que no impacta con el medio ambiente. Dooren y Van Iersel (2008) afirman que muchos los materiales utilizados en el proceso de construcción son en gran parte responsables de muchos de los efectos ambientales y económicos negativos, que pueden poner en peligro el bienestar de las generaciones futuras. En base a esto, es importante destacar los resultados obtenidos en el módulo ya que, es de bajo costo por ser un material reciclado y adicionalmente no impacta de manera negativa con el medio ambiente.

En lo que se refiere al ítem de demuestra las cualidades físicas de la estructura del objeto de manera visible, se percibió que el cartón demuestra ser un material versátil, flexible que se pudo adaptar otorgándole un nuevo fin útil. Esto coincide con Dooren & Van (2008) que mencionan que el cartón que se está produciendo actualmente se puede utilizar directamente sin ningún problema para aplicaciones de interiores. La ligereza del material y la posibilidad de doblarlo han dado lugar a una serie de diseños. De modo que, el cartón es un material capaz de satisfacer las necesidades del rubro comercio para poder aplicarlas en sus instalaciones por las propiedades que este recurso ofrece.

En la última sesión, en lo que concierne al ítem de mejorar la tecnología siendo más ecoeficiente, se encontró que el módulo es una muestra de innovación como uso de material de construcción demostrando sostenibilidad. Tal y como lo menciona Ayan (2009) el cartón

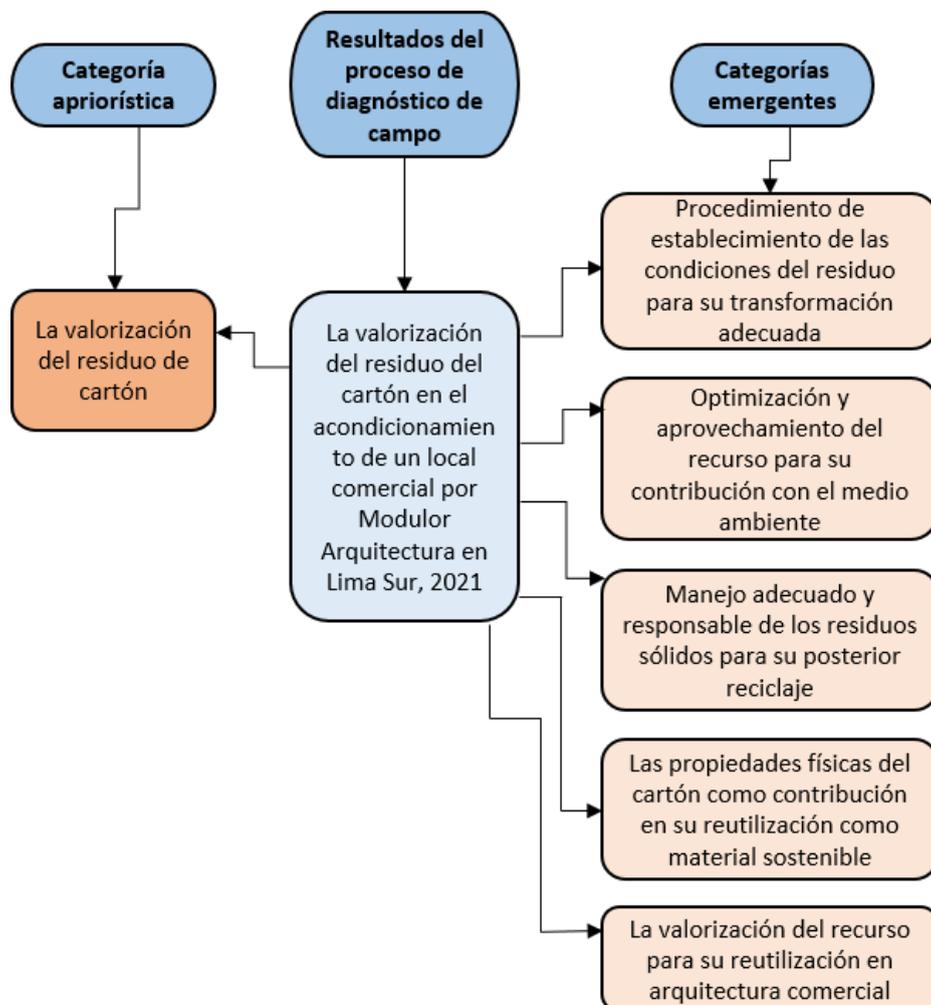
es un material innovador el cual cumple con las características de un producto de construcción. Es así que, el módulo satisface totalmente las necesidades ambientales logrando una arquitectura sostenible.

4.1.2. Análisis, interpretación, triangulación y discusión de las categorías emergentes

En el presente apartado se presenta un gráfico polarizado con la categoría apriorística y emergentes con sus respectivas subcategorías producto del trabajo de campo.

Figura 22

Presentación de la categoría apriorística y las emergentes

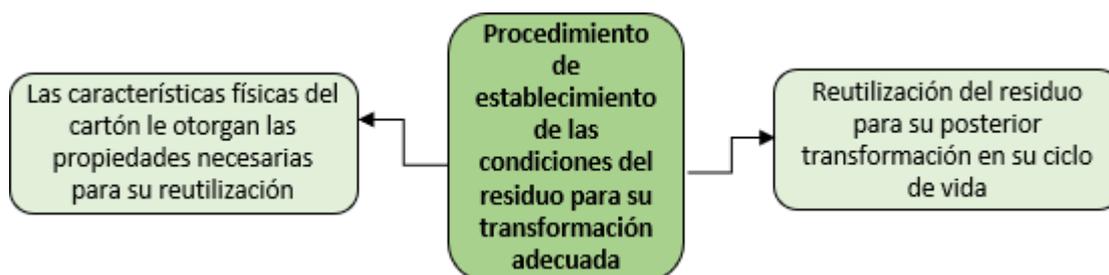


Nota: La figura muestra los resultados del proceso de diagnósticos de campo junto a las categorías apriorística y emergentes. Fuente: Propia (2021)

4.1.2.1. Procedimiento de establecimiento de las condiciones del residuo para su transformación adecuada

Figura 23

Presentación de la categoría emergente uno junto a sus subcategorías/familias



Nota: La figura muestra las subcategorías de la categoría denominada "Procedimiento de establecimiento de las condiciones del residuo para su transformación adecuada". Fuente: Propia (2021)

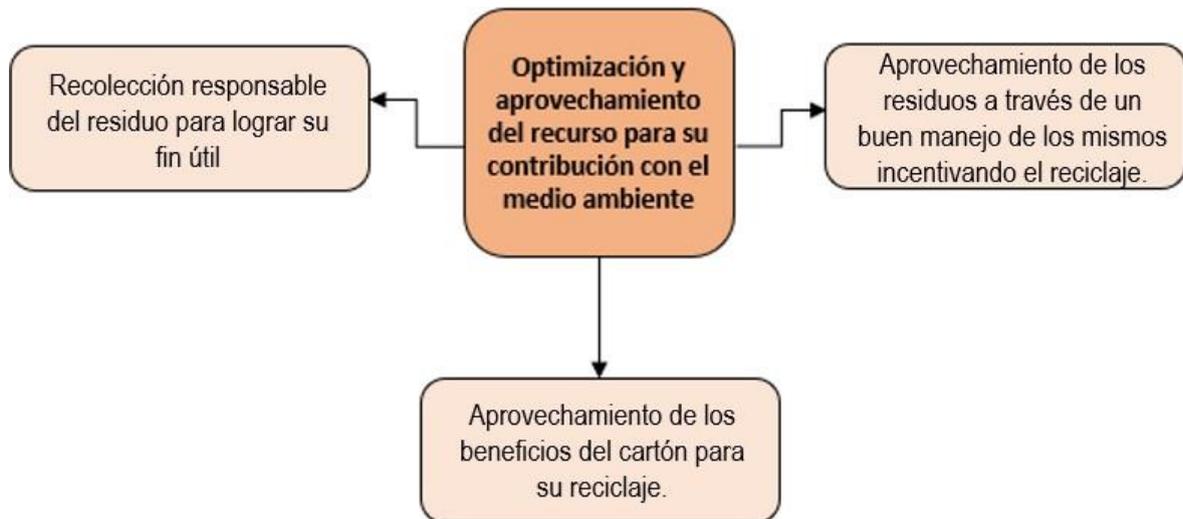
Los entrevistados entienden la importancia de la valorización del cartón como el aprovechamiento del residuo y la conversión de la materia prima. A su vez, lo comprenden como el aprovechamiento de diferentes alternativas de reutilización del material a través de una nueva vida. Se considera como una nueva materia prima que prolonga el ciclo de vida del residuo por medio de la conservación de las propiedades del recurso para su valorización y del mantenimiento de las propiedades del cartón para su reutilización.

De este modo se concluye que, favorece a la reducción de energía a través del reciclaje del cartón siendo un nuevo material reutilizado a través de sus propiedades. Puesto que, el cartón como soporte de estructura reafirma las cualidades físicas del recurso.

4.1.2.2 Optimización y aprovechamiento del recurso para su contribución con el medio ambiente

Figura 24

Presentación de la categoría emergente dos y sus subcategorías



Nota: La figura muestra las subcategorías de la categoría denominada “Optimización y aprovechamiento del recurso para su contribución con el medio ambiente”. Fuente: Propia (2021)

En lo que respecta a la recolección de cartón como mayor volumen de residuos, se hace posible gracias a la separación eficiente del residuo para su valorización utilizando técnicas de recolección selectiva por características, recolección para el aprovechamiento del residuo y recolección del residuo para su posterior valorización.

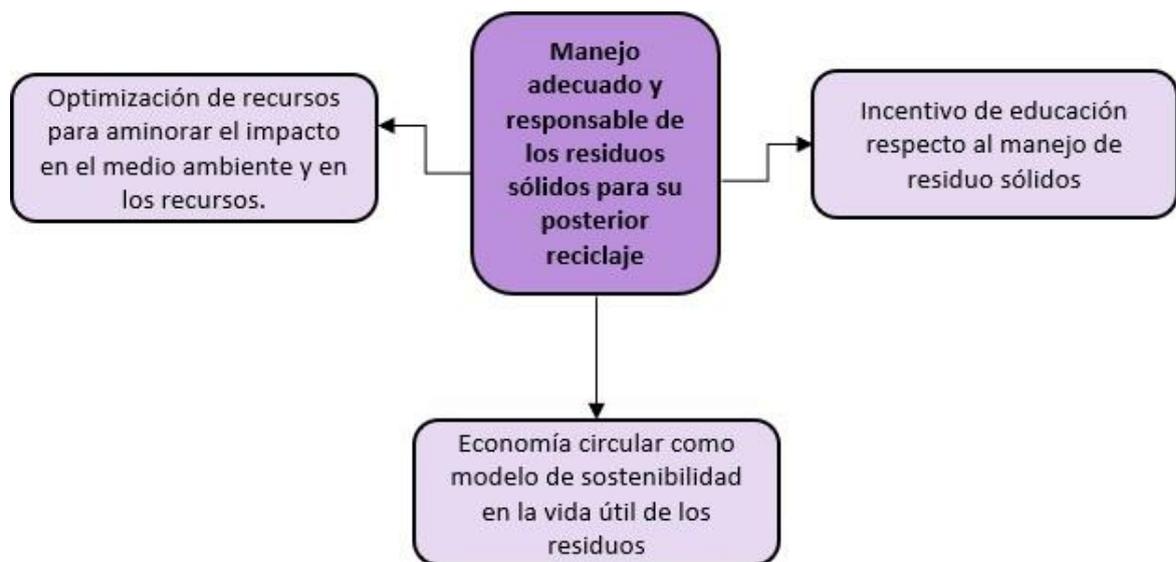
Asimismo, la optimización de los recursos para su valorización es posible gracias a la clasificación favorable para su reutilización, la reutilización del material a través de una nueva vida y el aprovechamiento de las características del residuo para su transformación. Esto ha permitido el uso de cartón reciclado en todo el acondicionamiento del módulo, generando un aprovechamiento en el aspecto visual y obteniendo un impacto positivo de la funcionalidad del recurso.

Por último, reciclaje genera aprovechamiento de residuos con potencial económico y aprovechamiento y transformación en materia prima. Por eso, que se debe resaltar la importancia de separar y depositar la basura adecuadamente, dándole un nuevo valor al residuo mediante un buen manejo de residuos para un buen reciclaje. Debe llevarse a cabo periódicamente un control de residuos para su reciclaje, empezando desde el almacenamiento exclusivo para los residuos.

4.1.2.3. Manejo adecuado y responsable de los residuos sólidos para su posterior reciclaje

Figura 25

Presentación de la categoría emergente tres y sus subcategorías



Nota: La figura muestra las subcategorías de la categoría denominada “Manejo adecuado y responsable de los residuos sólidos para su posterior reciclaje”. Fuente: Propia (2021)

La obtención de energía a través de la clasificación de recursos como aporte a la sociedad y al medio ambiente se da por intermedio de la optimización de recursos de manera responsable.

Por otra parte, respecto a la disminución de la contaminación se está dando mediante el aprovechamiento de recolección de residuos en centros comerciales, la educación ambiental y la conservación ambiental. Sin embargo, es importante recalcar el desinterés de manejo de residuos por parte de las municipalidades ya que no existen buenas políticas de manejo de residuos sólidos.

Finalmente, la valorización del residuo da la oportunidad de negocio mediante de la generación de una economía circular. Ya que, se da la permanencia de la vida del recurso en la economía durante el mayor tiempo posible.

4.1.2.4. Las propiedades físicas del cartón como contribución en su reutilización como material sostenible.

Figura 26

Presentación de la categoría emergente cuatro y sus subcategorías



Nota: La figura muestra las subcategorías de la categoría denominada “Las propiedades físicas del cartón como contribución en su reutilización como material sostenible”. Fuente: Propia (2021)

En lo que respecta al cartón, tiene las siguientes características flexibilidad de alternativas del residuo del cartón y versatilidad del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales. Lo cual lo hace un material desafiante pero manejable. Además de un material versátil. Generando el aprovechamiento del producto y logrando la sustitución de materiales prefabricados por reciclados.

En pocas palabras, la valorización en arquitectura se puede conseguir a través un material flexible conservando su ciclo de vida, un material adaptable a la arquitectura cambiante y/o un material de fácil reciclaje. La idea es generar un nuevo material sostenible, en este caso cartón adaptable para un fin útil.

4.1.2.5. La valorización del recurso para su reutilización en arquitectura comercial

Figura 27

Presentación de la categoría emergente cinco y sus subcategorías



Nota: La figura muestra las subcategorías de la categoría denominada “La valorización del recurso para su reutilización en arquitectura comercial”. Fuente: Propia (2021)

La optimización del residuo en todos sus procesos de valorización contiene materiales sostenibles con un valor agregado dándole así un aporte sostenible en la arquitectura.

Además, la arquitectura sostenible ayuda al mejoramiento del clima a través de la sostenibilidad. Si ahondamos un poco, la arquitectura comercial a través de paneles de cartón reciclado lleva exclusivamente al uso del cartón en un ciclo de vida útil como un nuevo producto para la arquitectura interior convirtiéndola en una arquitectura flexible. Todo esto es posible gracias a la tecnología eficiente con materiales reciclados, a la innovación y sostenibilidad en materiales constructivos. De esta manera se logra el ahorro energético a través de tecnología y sostenibilidad de material de construcción flexible que no impacta con el medio ambiente.

CONCLUSIONES

La valorización del residuo del cartón se describe e interpreta como el aprovechamiento del residuo el cual se transforma obteniendo así un nuevo recurso al cual se puede dar un nuevo valor, logrando que tenga una finalidad útil al sustituir a otros materiales a través de una nueva vida generando, en este caso, un aporte en el acondicionamiento de un local comercial.

La recuperación de residuos sólidos se describe e interpreta mediante los procesos de recolección selectiva siendo el proceso por el cual se aprovecha el residuo mediante la separación eficiente del residuo y se convierte en materia prima lista para ser usado logrando la valorización al aminorar impactos en el ambiente; y clasificación que viene a ser la separación de acuerdo de las características del residuo del cartón para ser aprovechadas, transformadas y utilizadas finalmente a través de la optimización de recursos de manera responsable en el acondicionamiento de un local comercial.

El reciclaje del residuo de cartón en el acondicionamiento de un local comercial se describe y interpreta a través del manejo de los residuos sólidos, esto quiere decir que este proceso genera un impacto positivo en el medio ambiente al contribuir con el manejo de dichos residuos. Por tanto, un buen manejo de residuos sólidos favorece a la obtención de la valorización del residuo del cartón contribuyendo de esta manera al reciclaje.

El coprocesamiento del residuo de cartón se describe e interpreta mediante la valorización material como las diferentes alternativas de aprovechamiento que pueda tener el residuo del cartón. Vale decir, que el coprocesamiento aporta al acondicionamiento de locales comerciales, además de incentivar al reciclaje de los mismos.

Los paneles reciclados de cartón se describen e interpretan en base a sus propiedades físicas las cuales facilitan su reutilización, siendo un material nuevo en la construcción que

se adapta al acondicionamiento de un local comercial; y la innovación al aplicarse como elemento de cerramiento en la arquitectura comercial lo cual contribuye con la sostenibilidad, generando menos impacto en el medio ambiente. Se concluye, que los paneles reciclados de cartón en el caso de estudio satisfacen totalmente todas las necesidades logrando una arquitectura sostenible.

Teniéndose en el primero objetivo la recuperación de residuos sólidos se aprecia que de esta tarea científica se ha obtenido en resumen una subcategoría emergente denominado procedimiento de establecimiento de las condiciones del residuo para su transformación adecuada. Respecto al segundo objetivo el reciclaje del residuo de cartón se aprecia que, de esta tarea científica se ha obtenido en resumen una subcategoría emergente denominada manejo adecuado y responsable de los residuos sólidos para su posterior reciclaje. En lo que concierne al tercer objetivo el coprocesamiento del residuo de cartón se aprecia que, de esta tarea científica se ha obtenido en resumen una subcategoría emergente denominada optimización y aprovechamiento del recurso para su contribución con el medio ambiente. Finalmente, al cuarto objetivo los paneles reciclados de cartón se aprecian que, de esta tarea científica se ha obtenido en resumen una subcategoría emergente denominada las propiedades físicas del cartón como contribución en su reutilización como material sostenible.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Modulator que pueda seguir desarrollando módulos de este tipo mediante cartón reciclado en sus siguientes proyectos ya que, es una manera de impulsar la valorización del residuo de cartón a muchas otras empresas a usar este nuevo material en la construcción.

Respecto a la recuperación de residuos se recomienda a los locales y centros comerciales que consideren dentro de sus políticas como empresa, recolectar las cajas de cartón en las que llega su mercadería y almacenarlos en centros de acopio y/o contenedores especiales para que, a través de estos procesos puedan generar una nueva materia prima, la cual pueda tener una finalidad útil.

En lo que concierne al reciclaje del residuo del cartón, se recomienda a los municipios que puedan promover el tema del reciclaje en los diferentes distritos, lo cual generará mas conciencia y educación ambiental dentro de las comunidades. De este modo, el reciclaje de residuos será mejor conocido y con su aporte se logrará más rápidamente generación la valorización de los resididos a través de un buen manejo de los mismos.

Respecto al coprocesamiento del residuo del cartón se recomienda a las empresas dedicadas al rubro de la arquitectura *retail*, puedan considerar dentro de sus materiales de construcción, en sus acondicionamientos o implementaciones, el uso de materiales reciclables que hayan pasado por el proceso de valorización para lo cual deberán realizar investigaciones respecto al recurso que se quiera proponer como nuevo material. De este modo, otorgar un nuevo uso con un material ecológico que no dañe el medio ambiente.

Finalmente, respecto a los paneles reciclados de cartón, se recomienda a la empresa Modulator seguir investigando el material para que, si bien es cierto ha logrado acondicionar un local comercial en el interior, pueda resistir a otras condiciones espaciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional - OSHA. (20 de Marzo de 2015).

“Exposición a la sílice cristalina” Información sobre riesgos de la salud.

Alva, L., Araujo, D., Guerra, M., Narciso, D., & Narciso, L. (s.f.). *Resistencia a la flexión de paneles elaborados con papel reciclado, cemento y yeso*. Trujillo: Universidad Católica Benedicto XVI.

Ángeles, M. (2008). Reciclado de Materiales . En *Reciclado y Tratamiento de residuos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED.

Ayan, O. (2009). *Cartón en Arquitectura Técnica y la Ingeniería Estructural*. Turquía.

Ban, S., & N. Buck, D. (1997). *Shigeru Ban*. Minnesota: Gustavo Gili.

Ban, S., & Riichi, M. (2009). *Shigeru Ban: Paper in Architecture*. Rizzoli International Publications.

Bernal, A., & Cabezas, I. (2017). *Diseño y fabricación de láminas Ecodrywall*. Bogotá: Corporación universitaria Minuto De Dios.

Betancourt, P. (2014). *Fabricación de paneles de papel reciclado para el diseño parcial o total de mobiliario doméstico en el Estado de México*. México DF: Universidad Autónoma.

Cassandro, R. (2018). Maestría en Diseño Sostenible. *Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.

Cassandro, R. (2018). *Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Cassandro-Cajiao, R. (2018). Maestría en Diseño Sostenible. *Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.

- Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer - IARC. (s.f.). *Clasificación de la IARC*. Obtenido de <https://www.iarc.fr/>
- Cerón, F. (2013). Maestría en Construcción. *Uso de estructura desmontables en cartón reciclado (corrugado y tetrabrik) para construcción de aulas temporales en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Cerón, F. (2013). *Uso de estructuras desmontables en cartón reciclado (Corrugado y tetrabrik) para construcción de aulas temporales en Bogotá*. Bogotá: Universidad de Colombia.
- Cervantes, L., Valdez del Río, E., & González, R. (2012). *Una construcción elaborada con muros de papel y cartón comprimidos mas ptrps residuos valorizables*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- Claramunt, R. (2008). Tratamiento de Residuos Epecíficos I. En *Reciclado y Tratamiento de Residuos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED.
- D.L N°1278. (2017). *Ley de Residuos Sólidos*.
- Doméstico Magazine. (s.f.). Obtenido de <https://www.domesticoshop.com/magazine/aesop-belleza-que-va-mas-alla-de-la-piel/>
- Dooren, E., & Van, T. (2008). *A House of Cardboard*. IOS Press.
- Eekhout, M. (2008). *Cardboard Technical Research and Developments*. IOS Press.
- El Peruano. (21 de Diciembre de 2017). Nueva Ley de Residuos Sólidos D.L N° 1278. *Normas Legales*, pág. 32.
- Escudero, M. (2011). *Materiales ecológicos a base de papel y cartón reciclado*. Tecamachalco.
- Escudero, M. (2011). *Materiales ecológicos a base de papel y material reciclado*.

Fontes, N. (2007). Eventos más sustentables. *Colectivo ENECS*, 10-20.

Fundación Caja de Arquitectos. (2011). *Shigeru Ban: Arquitectura de Emergencia*.

ARQUIA.

Gamarra, S. (2015). *Construcción alternativa III. Construcción Low-Cost. Reciclar y construir con el desecho otras oportunidades para los materiales de reciclado y nuevos usos para los materiales convencionales*. España: Universidad de Valladolid.

Grupo del Banco Mundial, & Corporación Financiera Internacional. (2011). *Guía sobre medio ambientes, salud y seguridad para tableros y productos de madera articulada*.

Herán, C., & Echavarría, J. (2011). *Recipanel: Paneles de papel reciclado*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Hernandez, R. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. McGraw-Hill Interamericana.

López, C. (2008). Residuos: Definición, clasificación y tratamiento. En *Reciclado y Tratamiento de Residuos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED.

Maldonado, J. (2007). *Valorización de los residuos de papel y cartón*. Madrid: CARPA.

Ministerio del Ambiente, MINAM, & Sistema Nacional de Informe Ambiental, SINIA. (1 de Mayo de 2018). *En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables*. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/peru-solo-se-recicla-19-total-residuos-solidos-reaprovechables>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. (2016). *Manejo de Residuos Sólidos*.

- Ortíz, V. (2015). La arquitectura solidaria de Shigeru Ban. *Magis* 448, 25-33.
- Pegoraro, M. (2014). *Retail Design e Marketing*. Italia: POPAI.
- Peraza, J. (2001). *Shigeru Ban, Arquitecto de Urgencia*. España: Asociación de Investigación de las Industrias de la Madera.
- Perú Retail. (19 de Septiembre de 2016). *¿Por qué es importante la arquitectura comercial en el sector retail?* Obtenido de <https://www.peru-retail.com/importante-arquitectura-comercial-sector-retail/>
- Petutschnigg, A., & Ebner, M. (2007). *Lightweight Paper Materials For Furniture – A Design Study To Develop And Evaluate Materials And Joints*. Salzburg: Materials and Design 28.
- Petutschnigg, A., & Ebner, M. (2007). *Lightweight Paper Materials For Furniture – A Design Study To Develop And Evaluate Materials And Joints*. Salzburg: Materials and Design 28.
- Prieto, S. (2014). *Panel prefabricado de hormigón alivianado a base de papel periódico y cartón reciclado destinado a vivienda de interés social*. Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Quinceno, D., & Gil, M. (2015). *Elaboración de un prototipo de panel a partir de criterios de sostenibilidad ambiental para uso en ambientes interiores*. Medellín: Universidad de San Buenaventura.
- Rodríguez, L. (2016). *Análisis Del Papel Y Cartón Procedentes Del Reciclaje Para Posible Aplicación En Edificaciones De*. España: Universidad de Cataluña.
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2015). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima: Business Support Aneth.

Tola, M. (2016). *Usos de tubos de cartón reciclados como recurso expresivo para el diseño interior*. Universidad de Azuay.

Twede, D. (2007). *La historia del corrutablero de fibra*.

Van Iersel, T., & Van Dooren, E. (2008). *Aplicación de cartón en Particionamiento*. IOS Press.

Van, E., & Verheijen, F. (2008). *Cartón en Arquitectura; una visión general*. IOS Press.

Van, T., & Van Dooren, E. (2008). *Aplicación de cartón en Particionamiento*. IOS Press.

ANEXOS

Anexo 1: Declaración de Autenticidad



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

DECLARACIÓN DEL GRADUANDO

Por el presente, el graduando: *(Apellidos y nombres)*

AGURTO PARIONA, VANESSA BEATRIZ

en condición de egresado del Programa de Posgrado:

MAESTRÍA EN ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD

deja constancia que ha elaborado la tesis intitulada:

LA VALORIZACIÓN DEL RESIDUO DE CARTÓN EN EL ACONDICIONAMIENTO DEL LOCAL COMERCIAL DENOMINADO "PRIMER MÓDULO SOSTENIBLE DEL PERÚ" EN EL CENTRO COMERCIAL PLAZA LIMA SUR

Declara que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.

Deja constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumido como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de la Internet.

Asimismo, ratifica que es plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asume la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y es consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.

Firma del graduando

14-09-2021

Fecha

Anexo 2: Autorización de consentimiento para realizar la investigación



Universidad
Ricardo Palma

Escuela de Posgrado

AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DEL RESPONSABLE DEL AREA O DEPENDENCIA DONDE SE REALIZARA LA INVESTIGACIÓN

Dejo constancia que el área o dependencia que dirijo, ha tomado conocimiento del proyecto de tesis titulado:

LA VALORIZACIÓN DEL RESIDUO DE CARTÓN EN EL ACONDICIONAMIENTO DE UN LOCAL COMERCIAL POR MODULOR ARQUITECTURA EN LIMA SUR, 2021

el mismo que es realizado por el Sr./Srta. Estudiante (Apellidos y nombres):

Agurto Pariona, Vanessa Beatriz

, en condición de estudiante - investigador del Programa de:

Maestría en Arquitectura y Sostenibilidad

Así mismo señalamos, que según nuestra normativa interna procederemos con el apoyo al desarrollo del proyecto de investigación, dando las facilidades del caso para aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

En razón de lo expresado doy mi consentimiento para el uso de la información y/o la aplicación de los instrumentos de recolección de datos:

Nombre de la empresa:	Autorización para el uso del nombre de la Empresa en el Informe Final	<input checked="" type="checkbox"/>
Modulor Arquitectura		<input type="checkbox"/>

Apellidos y Nombres del Jefe/Responsable del área:	Cargo del Jefe/Responsable del área:
Castañeda Castagnino, Fausto	Gerente General

Teléfono fijo (incluyendo anexo) y/o celular:	Correo electrónico de la empresa:
963748556	fausto@grupomodulor.com

Firma

14/10/2021

Fecha

Anexo 2.2: Autorización de consentimiento informado para el experto

Por medio de este documento me presento a usted para informarle sobre la naturaleza de esta investigación y el rol que tendría como participante de aceptar.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo describir e interpretar la valorización del residuo de cartón en el acondicionamiento del local comercial denominado “Primer Módulo Sostenible del Perú” en el Centro Comercial Plaza Lima Sur. Este estudio está conducido por Bach. Vanessa Beatriz Agurto Pariona, estudiante de la Maestría en Arquitectura y Sostenibilidad de la Escuela de Posgrado de la Universidad Ricardo Palma.

Como usted cumple con las características requeridas para participar en este estudio, es decir, que sea arquitecto o ingeniero con especialidad en el tema de diseño sostenible y experiencia en temas relacionados con el medio ambiente, se le invita a ser parte. Si usted acepta, responderá un cuestionario de 10 preguntas para evaluar respecto a la valorización del residuo de cartón en lo concerniente a sus maneras de pensar, sentir o actuar en diversos contextos.

Si considera pertinente, puede retirarse en cualquier momento del estudio, sin que ello lo perjudique de ninguna forma.

Toda la información recolectada durante este proceso se usará solo con fines de investigación y será tratada de manera confidencial. En ningún momento se contempla la devolución de resultados a nivel individual.

Si usted tiene alguna consulta o requiere información adicional relacionada con su participación en este proceso, puede comunicarse con el investigador responsable al correo electrónico vanessa.agurto@urp.edu.pe

De estar conforme con su participación, por favor acepte el siguiente consentimiento informado: He leído y entendido el contenido de la presentación remitido por la

investigadora Bach. Vanessa Beatriz Agurto Pariona; acepto que mi información sea utilizada con fines de investigación.

Sí

No

Anexo 3: Matriz de consistencia

Problema principal	Objetivo general	Categoría	Indicadores
¿De qué manera la valorización del residuo de cartón contribuye en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021?	Describir e interpretar la valorización del residuo de cartón en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021.	Valorización del residuo de cartón	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección selectiva - Clasificación - Manejo de residuos sólidos
Problemas específicos	Objetivos específicos		<ul style="list-style-type: none"> - Valorización material
¿De qué manera la recuperación del residuo sólidos colabora en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021?	Describir e interpretar la recuperación de residuos sólidos para el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021.		<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físicas - Innovación
¿De qué manera el reciclaje contribuye en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021?	Describir e interpretar el reciclaje del residuo de cartón para el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021.		
¿De qué manera el coprocesamiento del residuo de cartón colabora en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021?	Describir e interpretar el coprocesamiento del residuo de cartón para el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021		

¿De qué manera los paneles reciclados de cartón contribuyen en el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021?

Describir e interpretar los paneles reciclados de cartón para el acondicionamiento de un local comercial por Modulo Arquitectura en Lima Sur, 2021

Anexo 4: Fichas de validación de los expertos

Experto 01: Bach. Arq. Gilbert Solis Vera

OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE LA ENTREVISTA: APLICABLE

Observaciones: HAY SUFICIENCIA/NO HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Nombres y Apellidos	GILBERT SOLIS VERA	DNI N°	41970771
Dirección domiciliaria	CALLE GUSTAVO ESCUDERO 132 - MIRAFLORES	Teléfono / Celular	994819128
Título profesional / Especialidad	ARQUITECTURA	Firma	
Grado Académico	BACHILLER		
Metodólogo/ temático	TEMÁTICO	Lugar y fecha	Lima, 12 de Noviembre del 2021

Experto 02: Mg. Ing. Edith Karina Huanca Flores

OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE LA ENTREVISTA: APLICABLE

Observaciones: HAY SUFICIENCIA/NO HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Nombres y Apellidos	Edith Karina Huanca Flores	DNI N°	41970771
Dirección domiciliaria	Mz Q 1 lote 4 II sector Urb. Antonia Moreno de Cáceres Ventanilla Callao	Teléfono / Celular	994819128
Título profesional / Especialidad	Ingeniera Ambiental	Firma	
Grado Académico	Magister		
Metodólogo/ temático	Temática	Lugar y fecha	Lima, 12 de Noviembre del 2021

Experto 03: Mg. Arq. Shaonny Karholl Alcalde Yañez

OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE LA ENTREVISTA: APLICABLE

Observaciones: HAY SUFICIENCIA/NO HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

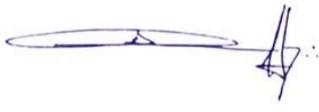
Nombres y Apellidos	Shaonny Karholl Alcalde Yañez	DNI N°	70185737
Dirección domiciliaria	Jr. Don Bosco 419 Int 102 - Breña	Teléfono / Celular	964074064
Título profesional / Especialidad	Arquitecta	Firma	
Grado Académico	Magister		
Metodólogo/ temático	Temática	Lugar y fecha	Lima, 24 de Noviembre del 2021

Experto 04: Mg. Arq. Karlo Mario Arteaga Losza Hernández

OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE LA ENTREVISTA: APLICABLE

Observaciones: HAY SUFICIENCIA/NO HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Nombres y Apellidos	Karlo Mario Arteaga Losza Hernández	DNI N°	43538802
Dirección domiciliaria	Ca. Toulun 135 Condominio Las Cumbres Urb. Monterrico Dpto. 1205 – La Molina	Teléfono / Celular	952268282
Título profesional / Especialidad	Arquitecto	Firma	
Grado Académico	Magister		
Metodólogo/ temático	Temática	Lugar y fecha	Lima, 20 de Noviembre del 2021

Experto 05: Bach. Arq. Marino Alfonso Ruiz De La Sotta

OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE LA ENTREVISTA: APLICABLE

Observaciones: HAY SUFICIENCIA/NO HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Nombres y Apellidos	Marino Alfonso Ruiz De La Sotta	DNI N°	10771949
Dirección domiciliaria	Av. General Ernesto Montagne 222 - Miraflores	Teléfono / Celular	955843777
Título profesional / Especialidad	Arquitecto	Firma	
Grado Académico	Bachiller		
Metodólogo/ temático	Temático	Lugar y fecha	Lima, 26 de Noviembre del 2021

Nota: Suficiencia; se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Entrevista 1

Entrevistado: Karlo Mario Arteaga Losza Hernández

Entrevistador: Vanessa Agurto

Fecha: 12/12/2021

Hora de inicio: 10:00am Hora de fin: 10:44am

NºI	Nº Pregunta	Respuestas	Frases codificadas	Códigos	NºC
1	1. ¿Cómo concibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón?	Respuesta: A mi parecer es un proceso importante debido que va a permitir la valorización del cartón. La recolección selectiva de cartón la concibo como la fracción de los residuos urbanos que más volumen y peso aporta tras los orgánicos, siendo un indicador del desarrollo y su presencia en los residuos.	Es un proceso importante debido que va a permitir la valorización del cartón. La recolección selectiva de cartón es la fracción de los residuos urbanos que más volumen aporta.	Importancia de la valorización del cartón La recolección de cartón como mayor volumen de residuos	1 2
	2. ¿Cómo percibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón para llegar a la valorización del mismo?	Respuesta: Para mí es un proceso que va permitir aprovechar este residuo y convertirlo en materia prima para usarlo dentro de un proceso productivo. ¿De qué trata este proceso productivo? Es el proceso por el cual debemos de ser capaces de separar de forma correcta y eficiente los residuos de cartón para poder lograr la valorización.	Es un proceso por el cual se aprovecha este residuo y convertirlo en materia prima. Proceso que separa de forma correcta y eficiente los residuos de cartón para su valorización.	Aprovechamiento del residuo y la conversión de la materia prima. Separación eficiente del residuo para su valorización.	3 4
2	3. ¿Cómo entiende la clasificación de residuos de cartón para darle un fin útil?	Respuesta: Los residuos cuando son segregados son clasificados por calidad, pues los que se encuentren en óptimo estado van a ser valorizados en productos de mayor precio. Clasificar la basura y separarla según su tipo u origen puede favorecer su reutilización. Entonces, qué mejor que de nuestra basura poder tener una fuente de energía. Por eso no solo es importante reciclar, sino también una clasificación que apunte a separar entre lo degradable y lo no degradable para obtener energía.	Los residuos son clasificados por calidad, los de óptimo estado son valorización.	Optimización de los recursos para su valorización.	5
			Clasificar la basura y separarla según su tipo u origen puede favorecer su reutilización.	Clasificación favorable para su reutilización.	6
			Es importante una clasificación que apunte a separar entre lo degradable y lo no degradable para obtener energía.	Obtención de energía a través de la clasificación de recursos.	7
3	4. ¿Cómo concibe el manejo de residuos sólidos municipales	Respuesta: El aprovechamiento de los residuos de papel y cartón a nivel municipal, todavía se da debido a que tiene un	El aprovechamiento de los residuos de papel y cartón a nivel municipal, un potencial económico en el mercado.	Aprovechamiento de residuos con potencial económico.	8

	de tipo aprovechables, específicamente de la categoría papel y cartón?	potencial económico en el mercado. De esta manera, evitamos despilfarrar los recursos naturales. ¿Cómo se evita este despilfarro? Reduciendo, a medida que se recicla, el volumen de desechos y por consiguiente el de tóxicos y contaminantes. Ahorramos energía. Disminuimos el índice de contaminación causado por residuos sólidos.	Disminuimos el índice de contaminación causado por residuos sólidos.	Disminución de contaminación.	9
	5. ¿Cómo percibe la recolección de residuos de cartón para fines reciclables?	Respuesta: Es una buena alternativa de aprovechamiento y transformarla en materia prima. Prácticamente el 90% de la basura doméstica es reciclable, por eso es importante que separemos en nuestra casa la basura y los depositemos en los contenedores adecuados. Hay contenedores de papel y cartón, materias orgánicas, vidrio, latón, latas de aluminio, latas de hojalata, etc. ¿Cree que es importante que en los lugares públicos como centros comerciales también existan estos contenedores? Por supuesto, en los lugares públicos en donde más se pueden aprovechar la recolección de estos residuos por la cantidad de personas que visitan estos lugares. Incluso en los centros comerciales son obligatorios. ¡Eso es genial! No olvidemos que las tiendas también generan residuos sólidos, así que hay más residuos por recolectar.	Es una buena alternativa de aprovechamiento y transformarla en materia prima. Es importantes que separemos la basura y los depositemos en contenedores adecuados. En los lugares públicos existe mayor recolección de estos residuos por la cantidad de personas que visitan estos lugares y por las tiendas.	Aprovechamiento y transformación en materia prima. Importancia de separar y depositar la basura adecuadamente. Aprovechamiento de recolección de residuos en centros comerciales	10 11 12
4	6. ¿Cómo concibe la valorización material del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales comerciales?	Respuesta: Parece una idea interesante que, la valorización de este residuo pueda tener diferentes alternativas de aprovechamiento. Lo veo como optimizar sus características a partir de procesos de reutilización, recuperación y reciclado. También hace referencia a un proceso, a una operación cuyo objetivo es darle al residuo una utilidad.	La valorización de este residuo puede tener diferentes alternativas de aprovechamiento. Optimizar sus características a partir de procesos de reutilización, recuperación y reciclado. Las marcas comerciales buscan constantemente cambiar su concepto, el cartón se adaptaría bien	Flexibilidad de alternativas del residuo del cartón. Optimización del residuo en todos sus procesos de valorización.	13 14 15

		<p>¿Considera que tenga aceptación por parte de las marcas? Por mi criterio y experiencia pensaría que si ya que, estas marcas comerciales buscan constantemente cambiar su concepto, el cartón se adaptaría bien para estos procesos de acondicionamiento de locales.</p>	para estos procesos de acondicionamiento de locales.	Versatilidad del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales.	
	7. ¿Cómo percibe las propiedades físicas del cartón para fomentar el reciclaje de este residuo?	<p>Respuesta: Es un material versátil. La importancia del reciclaje del cartón no sólo se extiende a la preservación de las materias primas, sino también a la reducción de la energía necesaria para la fabricación de diversos productos. Principalmente los beneficios ambientales de la actividad de reciclado son: Protección del medio ambiente y ahorro de energía. Además, tiene propiedades físicas que facilitan su reutilización para este caso su valorización en arquitectura.</p>	<p>La importancia del reciclaje del cartón se extiende a la reducción de la energía.</p> <p>Tiene propiedades físicas que facilitan su reutilización para este caso su valorización en arquitectura.</p>	<p>Reducción de energía a través del reciclaje del cartón.</p> <p>Valorización en arquitectura</p>	<p>16</p> <p>17</p>
5	8. ¿Cómo concibe las propiedades físicas del cartón como un material nuevo en la construcción?	<p>Respuesta: Me parece una idea interesante que pueda aprovecharse como material de construcción, pero se debe demostrar su resistencia ante un laboratorio, y saber exactamente si aplica para construcciones estructurales o no estructurales. Siendo así, sería un material muy versátil, sobre todo ecológico, sería el boom en la construcción, al menos aquí en Perú. Siempre es bueno tratar de conseguir nuevos materiales en la construcción, y que mejor que sea a partir de un material reciclado, que pueda abaratar costos.</p>	<p>Sería un material muy versátil, sobre todo ecológico, sería el boom en la construcción, al menos aquí en Perú.</p> <p>Conseguir nuevos materiales en la construcción, y que mejor con material reciclado, que abarate costos.</p>	<p>Material versátil en la construcción en el Perú.</p> <p>Materiales reciclados de construcción a bajo costo</p>	<p>18</p> <p>19</p>

6	9. ¿Cómo entiende la innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial?	Respuesta: Una buena alternativa, pero que necesitaría tener la confianza de que va ser resistente. Sin embargo, en varios países ha tenido buenos resultados aportando tanto en la arquitectura modular y comercial. Por tanto, me parece una buena solución, en donde se maten dos pájaros de un tiro jeje ya que, se reducen residuos sólidos y aporta en la arquitectura comercial de una manera totalmente innovadora	Reducir residuos sólidos y aportar en la arquitectura comercial de una manera totalmente innovadora.	Arquitectura sostenible.	20
	10.¿Cómo relaciona la innovación del uso de paneles de cartón reciclado con la sostenibilidad?	Respuesta: Una excelente oportunidad de crear alternativas de valorización ¿y porque no? un modelo de negocio circular. Con esto, se contribuye a la sostenibilidad del medio ambiente, generando menos impacto en el clima. ¿A qué se refiere con negocio circular? La economía circular es un nuevo modelo de producción y consumo que garantiza un crecimiento sostenible en el tiempo. ... tiene como objetivo aprovechar al máximo los recursos materiales de los que disponemos alargando el ciclo de vida de los productos.	Una excelente oportunidad de crear alternativas de valorización y un modelo de negocio circular. La sostenibilidad del medio ambiente genera menos impacto en el clima.	Oportunidad de negocio Mejoramiento del clima a través de la sostenibilidad	21 22

Entrevista 2

Entrevistada: Shaonny Karholl Alcalde Yañez Entrevistador: Vanessa Agurto Fecha: 16/12/2021 Hora de inicio: 02:10pm Hora de fin: 03:02pm

NºI	Nº Pregunta	Respuestas	Frases codificadas	Códigos	NºC
1	1. ¿Cómo concibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón?	Respuesta: Concibo el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón como la acción de separar, clasificar el material según características específicas como: espesor, calidad, tamaño, conservación, etc. Para que de esta manera se pueda aprovechar lo	Acción de separar el residuo del cartón según sus características.	Recolección selectiva por características	23
			Aprovechar lo realmente útil y sea reutilizado en diferentes alternativas que se puedan proponer.	Aprovechamiento de diferentes alternativas.	24

		realmente útil y sea reutilizado en diferentes alternativas que se puedan proponer.			
	2. ¿Cómo percibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón para llegar a la valorización del mismo?	<p>Respuesta: Percibo el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón para llegar a la valorización del mismo como acciones que ayudan a poder reutilizar el material dándole una nueva vida para beneficio de otro consumidor o comprador.</p> <p>¿Cuáles serían estas acciones? Pues sería transformarlas de forma responsable de tal manera que sea un aporte para la sociedad y al medio ambiente. De esta forma se conseguiría plenamente la valorización del residuo del cartón.</p>	<p>Acciones que ayuden a poder reutilizar el material dándole una nueva vida para beneficio de otro consumidor o comprador.</p> <p>Transformación de forma responsable de tal manera que sea un aporte para la sociedad y al medio ambiente.</p>	<p>Reutilización del material a través de una nueva vida.</p> <p>Aporte a la sociedad y al medio ambiente</p>	<p>25</p> <p>26</p>
2	3. ¿Cómo entiende la clasificación de residuos de cartón para darle un fin útil?	<p>Respuesta: Entiendo la clasificación de residuos de cartón para darle un fin útil como una acción que ayudara a reducir la contaminación al ambiente y generar empleo.</p> <p>¿Qué entiende por fin útil? Lo entiendo como darle una segunda vida, una segunda oportunidad al residuo desechado pero que aún puede reaprovecharse al máximo y poder reducir impactos en el ambiente.</p>	<p>Acción que ayudara a reducir la contaminación al ambiente y generar empleo.</p> <p>Es darle una segunda vida al residuo desechado pero que aún puede reaprovecharse al máximo.</p>	<p>Reducción de la contaminación y generación de empleo.</p> <p>Fin útil al residuo reciclado.</p>	<p>27</p> <p>28</p>
3	4. ¿Cómo concibe el manejo de residuos sólidos municipales de tipo aprovechables, específicamente de la categoría papel y cartón?	<p>Respuesta: Concibo el manejo de residuos sólidos municipales de tipo aprovechables, específicamente de la categoría de papel y cartón como acciones que repercuten en el ambiente para su mejor conservación, así como acciones que educan a las personas en la concientización del cuidado ambiental y aprender a reciclar. Hay que tener en cuenta que esto debe fomentarse con mayor ímpetu.</p>	<p>Acciones que repercuten en el ambiente para su mejor conservación, que eduquen a las personas en la concientización del cuidado ambiental y aprender a reciclar.</p>	<p>Educación ambiental</p>	<p>29</p>

	5. ¿Cómo percibe la recolección de residuos de cartón para fines reciclables?	Respuesta: Percibo la recolección de residuos de cartón para fines reciclables como acciones que repercuten en el ambiente para su mejor conservación. Esto implica otorgarle un nuevo valor al residuo en mención, teniendo en mente que a través de un reciclaje adecuado puede seguir teniendo un buen uso.	Acciones que repercuten en el ambiente para su mejor conservación. Implica otorgarle un nuevo valor al residuo en mención a través de un reciclaje adecuado.	Conservación ambiental Nuevo valor al residuo	30 31
4	6. ¿Cómo concibe la valorización material del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales comerciales?	Respuesta: Concibo la valorización material del residuo como un desafío, además de considerar que puede ser un elemento inflamable pero manejable si se le da el tratamiento adecuado. Para interiores sería muy interesante ya que el cartón tiene propiedades que pueden prestarse para este tipo de intervenciones. Tendría un valor agregado ya que, se volvería en un acondicionamiento sostenible a base de cartón reciclado.	Es un desafío, además de considerar que puede ser un elemento inflamable pero manejable con tratamiento adecuado. Tendría un valor agregado ya que, se volvería en un acondicionamiento sostenible a base de cartón reciclado.	Material desafiante pero manejable. Materiales sostenibles con un valor agregado.	32 33
5	7. ¿Cómo percibe las propiedades físicas del cartón para fomentar el reciclaje de este residuo?	Respuesta: Percibo recomendable las propiedades físicas del cartón para fomentar el reciclaje de este residuo según donde se use y como se trate. ¡Todo reciclaje es bienvenido y si es para un fin útil pues mejor aún!, en estos tiempos en donde está de moda reciclar jaja y sabiendo que el cartón es un material muy flexible, sería bueno fomentar su reciclaje para darle un nuevo valor y siga con su ciclo de vida.	El cartón es un material muy flexible, sería bueno fomentar su reciclaje para darle un nuevo valor y siga con su ciclo de vida.	Material flexible conservando su ciclo de vida.	34
	8. ¿Cómo concibe las propiedades físicas del cartón como un material	Respuesta: Concibo viable las propiedades físicas del cartón como un material nuevo en la construcción según su uso y tratamiento.	Es un material muy versátil, flexible, que se puede adaptar a la actividad que se desarrolla ya que, se trata de una arquitectura cambiante por el rubro al cual pertenece.	Material adaptable a la arquitectura cambiante.	35

	nuevo en la construcción?	¿Qué tipo de propiedades podría mencionar? Pues es un material muy versátil, flexible, que se puede adaptar a la actividad que se desarrolla ya que, se trata de una arquitectura cambiante por el giro al cual pertenece.			
6	9. ¿Cómo entiende la innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial?	Respuesta: Entiendo la innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial como elementos de cerramiento o de tipo tabiquería. Además de darle un nuevo giro a la arquitectura volviéndola más sostenible y amigable con el medio ambiente, que tanto lo necesita ya que, en los últimos tiempos existe muchos residuos de construcción y demolición que no son gestionados correctamente.	La innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial como elementos de cerramiento o de tipo tabiquería	Arquitectura comercial a través de paneles de cartón reciclado.	36
	10. ¿Cómo relaciona la innovación del uso de paneles de cartón reciclado con la sostenibilidad?	Respuesta: Relaciono la innovación del uso de paneles de cartón reciclado con la sostenibilidad en darle un ciclo de vida nuevo, completo y ser reutilizado en todas sus formas y alternativas posibles. Es más, esto puede convertirse en un ciclo sin fin, en donde se vuelva tan sostenible que pueda generar una economía circular en el proceso del mismo. Con lo cual pueda generar empleo y menos impacto en el ambiente	Darle un ciclo de vida nueva, completo y ser reutilizado en todas sus formas y alternativas posibles. Se puede convertir en un ciclo sin fin, en donde se vuelva tan sostenible que pueda generar una economía circular en el proceso del mismo.	Uso del cartón en un ciclo de vida útil. Generación de una economía circular	37 38

Entrevista 3

Entrevistado: Gilbert Solis Vera Entrevistador: Vanessa Agurto Fecha: 20/12/2021 Hora de inicio: 12:40pm Hora de fin: 1:25pm

NºI	Nº Pregunta	Respuestas	Frases codificadas	Códigos	NºC
1	1. ¿Cómo concibe el proceso de recolección	Respuesta: Lo entiendo como la separación del residuo de cartón del resto de residuos desechados almacenados para darle alguna segunda vida luego de haber cumplido con su fin. De esta manera, se pueda tener “nueva”	“Nueva” materia prima para poder darle un segundo uso con un residuo que aún tiene valor y no necesita ser desechado acabando con su ciclo de vida.	Nueva materia prima que prolonga el ciclo de vida del residuo.	39

	selectiva del residuo del cartón?	materia prima para poder darle un segundo uso con un residuo que aún tiene valor y no necesita ser desechado acabando con su ciclo de vida.			
	2. ¿Cómo percibe el proceso de recolección selectiva del residuo del cartón para llegar a la valorización del mismo?	Respuesta: Son los pasos después de recolectar el residuo de cartón y llevarlo a un proceso por el cual se pueda aprovechar el residuo como material o energía. Pasando por diferentes procesos, en donde según el uso que le vayan a dar, sean almacenados selectivamente para que el desecho no pierda las propiedades que se necesite para tal fin y de esta manera lograr su valorización.	Son los pasos después de recolectar el residuo de cartón y llevarlo a un proceso por el cual se pueda aprovechar el residuo como material o energía. Son almacenados selectivamente para que el desecho no pierda las propiedades que se necesite para tal fin y de esta manera lograr su valorización.	Recolección para el aprovechamiento del residuo.	40
2	3. ¿Cómo entiende la clasificación de residuos de cartón para darle un fin útil?	Respuesta: La entiendo como la separación de acuerdo a sus características para aprovechar cada una de ellas de acuerdo a su tipo para que sea transformada y utilizada a posterior dándole un buen fin útil como parte de su valorización.	Separación de acuerdo a sus características para aprovechar cada una de ellas de acuerdo a su tipo para que sea transformada y utilizada a posterior	Aprovechamiento de las características del residuo para su transformación.	42
3	4. ¿Cómo concibe el manejo de residuos sólidos municipales de tipo aprovechables, específicamente de la categoría papel y cartón?	Respuesta: Lo percibo de forma muy desinteresada por parte de las municipalidades, en los propios municipios que, si tienen políticas de manejo de residuos, su influencia no abarca todos los barrios que están dentro de su jurisdicción. A mi criterio deberían poner más énfasis en estos residuos ya que, a nivel Lima es un de los que tienen más alto nivel de porcentaje. Por tanto, con un buen manejo de estos podría darle un buen segundo uso pasando por el proceso de reciclaje, valorización.	Lo percibo de forma muy desinteresada por parte de las municipalidades, en los propios municipios que, si tienen políticas de manejo de residuos, su influencia no abarca todos los barrios. Un buen manejo de residuos podría darle un buen segundo uso pasando por el proceso de reciclaje, valorización.	Desinterés de manejo de residuos por parte de las municipalidades.	43
	5. ¿Cómo percibe la recolección de residuos de cartón	Respuesta: Me parece una buena iniciativa, es una lástima que actualmente no existen esfuerzos realmente sólidos para hacer de esto una práctica constante.	Llevar un control de cuanto residuo se está generando ayudaría al reciclaje de estos desechos y así poder darle un valor agregado.	Control de residuos para su reciclaje	45

	para fines reciclables?	<p>¿Cómo incentivaría esta práctica constante?</p> <p>Pues todo empieza desde casa. Sin embargo, ya hablando a nivel municipal, se deberían implementar más contenedores de los diversos tipos de residuos, en diferentes lugares y llevar un control de cuanto se está generando, esto ayudaría al reciclaje si estos desechos logran ser rescatados con tiempo, por así decirlo, y así poder darle un valor agregado.</p>			
4	6. ¿Cómo concibe la valorización material del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales comerciales?	<p>Respuesta:</p> <p>La Valorización me parece un buen esfuerzo para poner en valor este residuo, y al aplicarlo en locales comerciales se debería tener como consideración mantenerlo alejado o aislado de la humedad.</p> <p>¿Cómo aplicaría dentro de los locales comerciales?</p> <p>Ah bueno, podría utilizarse como tabiques divisorios, además del propio mobiliario, inclusive en los techos y por qué no hasta en las fachadas, es un material muy versátil. Ya sabes, en la facultad se trabaja mucho con el cartón jeje.</p>	Podría utilizarse como tabiques divisorios, además del propio mobiliario, inclusive en los techos y por qué no hasta en las fachadas, es un material muy versátil.	Material versátil	46
	7. ¿Cómo percibe las propiedades físicas del cartón para fomentar el reciclaje de este residuo?	<p>Respuesta:</p> <p>Me parece que debido a su bajo peso y fácil manipulación es un residuo que se puede incentivar su reciclaje. Además de no impactar con en el medioambiente y no generar el uso de energía.</p>	Debido a su bajo peso y fácil manipulación es un residuo que se puede incentivar su reciclaje	Material de fácil reciclaje	47
5	8. ¿Cómo concibe las propiedades físicas del cartón como un material nuevo en la construcción?	<p>Respuesta:</p> <p>La principal propiedad que puede contribuir para la construcción es la cohesión que tiene el material, esto se logra gracias a las fibras y adhesivos que se utilizaran para generar un nuevo material reciclado, Además de poder ser un nuevo aporte dentro de la lista de materiales sostenibles.</p>	<p>Puede contribuir para la construcción es la cohesión que tiene el material, esto se logra gracias a las fibras y adhesivos que se utilizaran para generar un nuevo material reciclado</p> <p>Nuevo aporte dentro de la lista de materiales sostenibles.</p>	<p>Nuevo material reciclado a través de sus propiedades</p> <p>Nuevo material sostenible</p>	<p>48</p> <p>49</p>

6	9. ¿Cómo entiende la innovación de paneles de cartón reciclado en el uso de la arquitectura comercial?	Respuesta: Lo entiendo como un nuevo producto, capaz de generar planchas autoportantes que pueden ser usados como divisores de ambientes y más elementos que pueden ayudar en la arquitectura interior. Lo cual permite que se genere una arquitectura más flexible según las necesidades de cada marca, ajustándose a distintos diseños.	Nuevo producto, capaz de generar planchas autoportantes y más elementos que pueden ayudar en la arquitectura interior. Generación de arquitectura más flexible según las necesidades de cada marca.	Nuevo producto para la arquitectura interior Arquitectura flexible	50 51
	10.¿Cómo relaciona la innovación del uso de paneles de cartón reciclado con la sostenibilidad?	Respuesta: Lo relaciono con los conceptos de economía circular a través de los cuales la vida útil de un material se extiende con un mínimo uso de energía, Esto impacta positivamente en la economía y el medio ambiente, que son dos de los pilares de la sostenibilidad. Ya que, el recurso permanece durante el mayor tiempo posible	Economía circular a través de los cuales la vida útil de un material permanece con un mínimo uso de energía y durante el mayor tiempo posible.	Permanencia de la vida del recurso en la economía durante el mayor tiempo posible.	52

Observación 1

Observador: Vanessa Beatriz Agurto Pariona
fin:01:56pm

Foco de observación: Módulo IStore

Fecha: 13/12/2021

Hora de inicio: 01:05pm Hora de

NºI	NºÍtem	Observaciones	Evidencias codificadas	Códigos	NºC
1	Recoge residuos que han sido previamente segregados en la fuente con fines de valorización.	Los productos llegan en cajas de cartón que luego son recolectados de los productos para ser almacenados y luego segregados.	Las cajas de cartón son almacenados y luego segregados.	Recolección del residuo para su posterior valorización.	53
2	Acondiciona cartón para su consumo como materia prima.	El uso del cartón reciclado en la arquitectura del módulo es impresionante ya que se encuentra en todo el prototipo, se puede observar desde todos los ángulos y en todos los elementos. Visualmente es muy atractivo ya que la materia prima ha sido aprovechada	El uso del cartón reciclado en la arquitectura del módulo es impresionante ya que se encuentra en todo el prototipo.	Uso de cartón reciclado en todo el acondicionamiento del módulo.	54 55

		en todos los aspectos, estética, estructura, cobertura, entre otras.	Visualmente es muy atractivo ya que la materia prima ha sido aprovechada en todos los aspectos.	Aprovechamiento en el aspecto visual.	
3	Gestiona la eliminación de los materiales de desecho.	En el centro comercial existen contenedores de desechos los cual permiten clasificar los residuos por categorías, en este caso el de cartón. Por otra parte, dentro del módulo los residuos de cartón son separados a un lado, teniendo una parte exclusiva para almacenarlos.	Dentro del módulo los residuos de cartón son separados a un lado, teniendo una parte exclusiva para almacenarlos.	Almacenamiento exclusivo para los residuos.	56
4	Reaprovecha los materiales para una finalidad útil al sustituir otros recursos.	El módulo ha aprovechado al máximo su implementación con cartón reciclado, presenta intervenciones con cartón reciclado tanto en su interior como en su exterior. Existe mencionado material en el friso decorativo en donde se encuentra el nombre de la marca, en el techo, en los contrazócalos, en cerramientos de la estructura y en el mobiliario.	El módulo ha aprovechado al máximo su implementación con cartón reciclado.	Aprovechamiento del recurso.	57
5	Demuestra las cualidades físicas de la estructura del objeto de manera visible.	Se puede visualizar que entre los amarres presenta perfiles de cartón reciclado los cuales ayuda a soportar la estructura. Asimismo, se puede observar en todo el módulo que el material predominante es el cartón, demostrando que un material versátil, flexible que se pudo adaptar otorgándolo un nuevo fin útil.	Entre los amarres presenta perfiles de cartón reciclado los cuales ayuda a soportar la estructura El cartón demuestra que un material versátil, flexible que se pudo adaptar otorgándolo un nuevo fin útil.	El cartón como soporte de estructura Cartón adaptable para un fin útil.	58 59
6	Mejora la tecnología siendo más ecoeficiente.	Al ser un módulo sostenible, implica tener una tecnología ecoeficiente ya que está elaborado a base de cartón reciclado en su totalidad, lo cual es una muestra de innovación como uso de material de construcción en nuestro país, demostrando la sostenibilidad adquirida en el módulo de cartón.	Implica tener una tecnología ecoeficiente ya que está elaborado a base de cartón reciclado en su totalidad. Es una muestra de innovación como uso de material de construcción demostrando sostenibilidad.	Tecnología eficiente con materiales reciclados. Innovación y sostenibilidad en materiales constructivos	60 61

Observación 2**Observador: Vanessa Beatriz Agurto Pariona**
05:08pm**Foco de observación: Módulo IStore****Fecha: 05/01/2022****Hora de inicio: 04: 13pm Hora de fin:**

NºI	NºÍtem	Observaciones	Evidencias codificadas	Códigos	NºC
1	Recoge residuos que han sido previamente segregados en la fuente con fines de valorización.	Las cajas de cartón en donde llegan los productos son separados y segregados de manera que el cartón reciclado pueda reutilizarse para que al darle valor conserven y mantengan sus propiedades.	Son segregados de manera que el cartón reciclado pueda reutilizarse para que al darle valor conserven y mantengan sus propiedades.	Mantenimiento de las propiedades del cartón para su reutilización.	62
2	Acondiciona cartón para su consumo como materia prima por los trabajadores.	El cartón reciclado en el módulo ha tenido buenos resultados e impacto ya que, estéticamente hablando ha funcionado muy bien. Tiene un buen acabado y ayuda a la idea del reciclaje y sostenibilidad, dando un giro de 360 grados como una alternativa válida y necesaria para poder optimizar recursos al máximo de manera responsable.	El módulo ha tenido buenos resultados e impacto ya que, estéticamente hablando ha funcionado muy bien. Una alternativa válida y necesaria para poder optimizar recursos al máximo de manera responsable.	Impacto positivo de la funcionalidad del recurso. Optimización de recursos de manera responsable	63 64
3	Gestiona la eliminación de los materiales de desecho.	Cabe resaltar que dentro del centro comercial se pueden observar que existe una política de manejo de residuos a través de contenedores. Lo cual facilita la eliminación de los desechos de todas las tiendas y módulos. También, dentro del módulo propiamente dicho, se almacenan las cajas de cartón sobrantes para su posterior eliminación.	Se pueden observar que existe una política de manejo de residuos a través de contenedores.	Políticas de manejo de residuos sólidos.	65
4	Reaprovecha los materiales para una finalidad útil al sustituir otros recursos.	Este módulo fue el primero en el Perú en ser sostenible al reutilizar el cartón reciclado para poder generar un producto nuevo, en este caso paneles de cartón reciclado, sustituyendo a muchos otros materiales prefabricados. Dando un aporte sostenible en la arquitectura con un material de construcción nuevo que no impacte con el medio ambiente.	Al reutilizar el cartón reciclado para poder generar un producto nuevo como paneles de cartón reciclado, sustituyendo a muchos otros materiales prefabricados. Dando un aporte sostenible en la arquitectura con un material de construcción nuevo que no impacte con el medio ambiente.	Sustitución de materiales prefabricados por reciclados. Aporte sostenible en la arquitectura	66 67

5	Demuestra las cualidades físicas de la estructura del objeto de manera visible.	Es inevitable darse cuenta que el módulo está hecho ha base de cartón, el plus es que además de ser un material ecológico también es reciclado. Se puede observar en su totalidad, tanto en el exterior como en el interior incluso en el mobiliario. Con lo cual, se reafirma que las cualidades físicas del cartón cumplen con su función ya que, el módulo se mantiene intacto.	Se reafirma que las cualidades físicas del cartón cumplen con su función ya que, el módulo se mantiene intacto.	Reafirmación de las cualidades físicas del recurso.	68
6	Mejora la tecnología siendo más ecoeficiente.	El módulo está elaborado en base a material reciclado lo cual hace que tenga una tecnología ecoeficiente y sostenible ayudando al ahorro energético y también al ser un material flexible se puede armar y desarmar sin generar residuos de construcción que impacten con el medio ambiente.	Una tecnología ecoeficiente y sostenible ayudando al ahorro energético. Al ser un material flexible se puede armar y desarmar sin generar residuos de construcción que impacten con el medio ambiente.	Ahorro energético a través de tecnología y sostenibilidad. Material de construcción flexible que no impacta con el medio ambiente	69 70

Proceso de comparación, relación y clasificación de familias/subcategorías emergentes del indicador 1.

E1	E2	E3	O1	O2	Familias / Subcategoría emergentes
1. Importancia de la valorización del cartón 3. Aprovechamiento del residuo y la conversión de la materia prima.	24. Aprovechamiento de diferentes alternativas. 25. Reutilización del material a través de una nueva vida.	39. Nueva materia prima que prolonga el ciclo de vida del residuo. 41. Conservación de las propiedades del recurso para su valorización.		62. Mantenimiento de las propiedades del cartón para su reutilización.	1, 3, 24, 25, 39, 41 y 62 Reutilización del residuo para su posterior transformación en su ciclo de vida.
2. La recolección de cartón como mayor volumen de residuos. 4. Separación eficiente del residuo para su valorización.	23. Recolección selectiva por características.	40. Recolección para el aprovechamiento del residuo.	53. Recolección del residuo para su posterior valorización.		2, 4, 23, 40 y 53 Recolección responsable del residuo para lograr su fin útil

Proceso de comparación, relación y clasificación de familias/subcategorías emergentes del indicador 2

E1	E2	E3	O1	O2	Familias
5. Optimización de los recursos para su valorización. 6. Clasificación favorable para su reutilización.	25. Reutilización del material a través de una nueva vida.	42. Aprovechamiento de las características del residuo para su transformación.	54. Uso de cartón reciclado en todo el acondicionamiento del módulo. 55. Aprovechamiento en el aspecto visual.	63. Impacto positivo de la funcionalidad del recurso.	5, 6, 25, 42, 54 y 55 Aprovechamiento de los beneficios del cartón para su reciclaje.

7. Obtención de energía a través de la clasificación de recursos.	26. Aporte a la sociedad y medio ambiente.			64. Optimización de recursos de manera responsable.	7, 26 y 64 Optimización de recursos para aminorar el impacto en el medio ambiente y en los recursos.
---	--	--	--	---	---

Proceso de comparación, relación y clasificación de familias/subcategorías emergentes del indicador 3

E1	E2	E3	O1	O2	Familias
8. Aprovechamiento de residuos con potencial económico. 10. Aprovechamiento y transformación en materia prima 11. Importancia de separar y depositar la basura adecuadamente.	31. Nuevo valor al residuo	44. Buen manejo de residuos para un buen reciclaje. 45. Control de residuos para su reciclaje.	56. Almacenamiento exclusivo para los residuos.		8, 10, 11, 31, 44, 45 y 56 Aprovechamiento de los residuos a través de un buen manejo de los mismos incentivando el reciclaje.
9. Disminución de contaminación. 12. Aprovechamiento de recolección de residuos en centros comerciales.	29. Educación ambiental 30. Conservación ambiental	43. Desinterés de manejo de residuos por parte de las municipalidades		65. Políticas de manejo de residuos sólidos.	9, 12, 29, 30, 43 y 65 Incentivo de educación respecto al manejo de residuo sólidos.

Proceso de comparación, relación y clasificación de familias/subcategorías emergentes del indicador 4

E1	E2	E3	O1	O2	Familias
13. Flexibilidad de alternativas del residuo del cartón.	32. Material desafiante pero manejable.	46. Material versátil	57. Aprovechamiento del producto.	66. Sustitución de materiales	13, 15, 32, 46, 57 y 66 El cartón como material versátil para el acondicionamiento de locales comerciales.

15. Versatilidad del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales.				prefabricados por reciclados.	
14. Optimización del residuo en todos sus procesos de valorización.	33. Material es sostenibles con un valor agregado.			67. Aporte sostenible en la arquitectura	14, 33 y 67 La valorización del residuo del cartón como aporte en la arquitectura.

Proceso de comparación, relación y clasificación de familias/subcategorías emergentes del indicador 5

E1	E2	E3	O1	O2	Familias
17. Valorización en arquitectura.	34. Material flexible conservando su ciclo de vida. 35. Material adaptable a la arquitectura cambiante.	47. Material de fácil reciclaje. 49. Nuevo material sostenible.	59. Cartón adaptable para un fin útil.		17, 34, 35, 47, 49 y 59 Características del cartón para su uso como material sostenible
16. Reducción de energía a través del reciclaje del cartón.		48. Nuevo material reutilizado a través de sus propiedades.	58. El cartón como soporte de estructura.	68. Reafirmación de las cualidades físicas del recurso.	16, 48, 58 y 68 Las características físicas del cartón le otorgan las propiedades necesarias para su reutilización.

Proceso de comparación, relación y clasificación de familias/subcategorías emergentes del indicador 6

E1	E2	E3	O1	O2	Familias
20. Arquitectura sostenible. 22. Mejoramiento del clima a través de la sostenibilidad.	36. Arquitectura comercial a través de paneles de cartón reciclado.	50. Nuevo producto para la arquitectura interior. 51. Arquitectura flexible.	60. Tecnología eficiente con materiales reciclados. 61. Innovación y sostenibilidad en	69. Ahorro energético a través de tecnología y sostenibilidad. 70. Material de construcción	20, 22, 36, 37, 50, 51, 60, 61, 69 y 70 La sostenibilidad como alternativa para la implementación en la arquitectura.

	37. Uso del cartón en un ciclo de vida útil.		materiales constructivos	flexible que no impacta con el medio ambiente.	
21. Oportunidad de negocio.	38. Generación de una economía circular.	52. Permanencia de la vida del recurso en la economía durante el mayor tiempo posible.			21, 38 y 52 Economía circular como modelo de sostenibilidad en la vida útil de los residuos.

Lista de Familias o subcategorías emergentes y Superfamilias o categorías emergentes

4. Superfamilias/categorías emergentes	1. Familias/subcategorías emergentes	2. Códigos	3. Conclusiones aproximativas
<p>Procedimiento de establecimiento de las condiciones del residuo para su transformación adecuada</p>	<p>Reutilización del residuo para su posterior transformación en su ciclo de vida. (1)</p>	<p>1. Importancia de la valorización del cartón 3. Aprovechamiento del residuo y la conversión de la materia prima. 24. Aprovechamiento de diferentes alternativas. 25. Reutilización del material a través de una nueva vida. 39. Nueva materia prima que prolonga el ciclo de vida del residuo. 41. Conservación de las propiedades del recurso para su valorización. 62. Mantenimiento de las propiedades del cartón para su reutilización.</p>	<p>Los participantes entienden la importancia de la valorización del cartón como el aprovechamiento del residuo y la conversión de la materia prima. A su vez, lo definen como el aprovechamiento de diferentes alternativas de reutilización del material a través de una nueva vida. Se considera como una nueva materia prima que prolonga el ciclo de vida del residuo por medio de la conservación de las propiedades del recurso para su valorización y del mantenimiento de las propiedades del cartón para su reutilización.</p>
	<p>Las características físicas del cartón le otorgan las propiedades necesarias para su reutilización. (5)</p>	<p>16. Reducción de energía a través del reciclaje del cartón. 48. Nuevo material reutilizado a través de sus propiedades. 58. El cartón como soporte de estructura. 68. Reafirmación de las cualidades físicas del recurso.</p>	<p>De este modo se concluye que, favorece a la reducción de energía a través del reciclaje del cartón siendo un nuevo material reutilizado a través de sus propiedades. Puesto que, el cartón como soporte de estructura reafirma las cualidades físicas del recurso.</p>
<p>Optimización y aprovechamiento del recurso para su contribución con el medio ambiente.</p>	<p>Recolección responsable del residuo para lograr su fin útil (1)</p>	<p>2. La recolección de cartón como mayor volumen de residuos. 4. Separación eficiente del residuo para su valorización. 23. Recolección selectiva por características. 40. Recolección para el aprovechamiento del residuo. 53. Recolección del residuo para su posterior valorización.</p>	<p>En lo que respecta a la recolección de cartón como mayor volumen de residuos, se hace posible gracias a la separación eficiente del residuo para su valorización utilizando técnicas de recolección selectiva por características, recolección para el aprovechamiento del residuo y recolección del residuo para su posterior valorización.</p>
	<p>Aprovechamiento de los beneficios del cartón para su reciclaje. (2)</p>	<p>5. Optimización de los recursos para su valorización. 6. Clasificación favorable para su reutilización. 25. Reutilización del material a través de una nueva vida 42. Aprovechamiento de las características del residuo para su transformación. 54. Uso de cartón reciclado en todo el acondicionamiento del módulo. 55. Aprovechamiento en el aspecto visual. 63. Impacto positivo de la funcionalidad del recurso.</p>	<p>Asimismo, la optimización de los recursos para su valorización es posible gracias a la clasificación favorable para su reutilización, la reutilización del material a través de una nueva vida y el aprovechamiento de las características del residuo para su transformación. Esto ha permitido el uso de cartón reciclado en todo el acondicionamiento del módulo, generando un aprovechamiento en el aspecto visual y obteniendo un impacto positivo de la funcionalidad del recurso.</p>
	<p>Aprovechamiento de los residuos a través de un buen manejo de los mismos incentivando el reciclaje. (3)</p>	<p>8. Aprovechamiento de residuos con potencial económico. 10. Aprovechamiento y transformación en materia prima 11. Importancia de separar y depositar la basura adecuadamente. 31. Nuevo valor al residuo</p>	<p>Por último, el reciclaje genera aprovechamiento de residuos con potencial económico y aprovechamiento y transformación en materia prima. Por eso, que se debe resaltar la importancia de separar y depositar la basura</p>

		44. Buen manejo de residuos para un buen reciclaje. 45. Control de residuos para su reciclaje. 56. Almacenamiento exclusivo para los residuos.	adecuadamente, dándole un nuevo valor al residuo mediante un buen manejo de residuos para un buen reciclaje. Debe llevarse a cabo periódicamente un control de residuos para su reciclaje, empezando desde el almacenamiento exclusivo para los residuos.
Manejo adecuado y responsable de los residuos sólidos para su posterior reciclaje.	Optimización de recursos para aminorar el impacto en el medio ambiente y en los recursos. (2)	7. Obtención de energía a través de la clasificación de recursos. 26. Aporte a la sociedad y al medio ambiente. 64. Optimización de recursos de manera responsable.	La obtención de energía a través de la clasificación de recursos como aporte a la sociedad y al medio ambiente se da por intermedio de la optimización de recursos de manera responsable.
	Incentivo de educación respecto al manejo de residuo sólidos. (3)	9. Disminución de contaminación. 12. Aprovechamiento de recolección de residuos en centros comerciales. 29. Educación ambiental 30. Conservación ambiental 43. Desinterés de manejo de residuos por parte de las municipalidades 65. Políticas de manejo de residuos sólidos.	Por otra parte, respecto a la disminución de la contaminación se está dando mediante el aprovechamiento de recolección de residuos en centros comerciales, la educación ambiental y la conservación ambiental. Sin embargo, es importante recalcar el desinterés de manejo de residuos por parte de las municipalidades ya que no existen buenas políticas de manejo de residuos sólidos.
	Economía circular como modelo de sostenibilidad en la vida útil de los residuos. (6)	21. Oportunidad de negocio. 38. Generación de una economía circular. 52. Permanencia de la vida del recurso en la economía durante el mayor tiempo posible.	Finalmente, la valorización del residuo da la oportunidad de negocio mediante de la generación de una economía circular. Ya que, se da la permanencia de la vida del recurso en la economía durante el mayor tiempo posible.
Las propiedades físicas del cartón como contribución en su reutilización como material sostenible.	El cartón como material versátil para el acondicionamiento de locales comerciales. (4)	13. Flexibilidad de alternativas del residuo del cartón. 15. Versatilidad del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales. 32. Material desafiante pero manejable. 46. Material versátil 57. Aprovechamiento del producto. 66. Sustitución de materiales prefabricados por reciclados.	En lo que respecta al cartón, tiene las siguientes características flexibilidad de alternativas del residuo del cartón y versatilidad del residuo de cartón en el acondicionamiento de locales. Lo cual lo hace un material desafiante pero manejable. Además de un material versátil. Generando el aprovechamiento del producto y logrando la sustitución de materiales prefabricados por reciclados.
	Características del cartón para su uso como material sostenible (5)	17. Valorización en arquitectura. 34. Material flexible conservando su ciclo de vida. 35. Material adaptable a la arquitectura cambiante. 47. Material de fácil reciclaje. 49. Nuevo material sostenible 59. Cartón adaptable para un fin útil.	En pocas palabras, la valorización en arquitectura se puede conseguir a través un material flexible conservando su ciclo de vida, un material adaptable a la arquitectura cambiante y/o un material de fácil reciclaje. La idea es generar un nuevo material sostenible, en este caso cartón adaptable para un fin útil.

La valorización del recurso para su reutilización en arquitectura comercial.	La valorización del residuo del cartón como aporte en la arquitectura. (4)	14. Optimización del residuo en todos sus procesos de valorización. 33. Materiales sostenibles con un valor agregado. 67. Aporte sostenible en la arquitectura	La optimización del residuo en todos sus procesos de valorización contiene materiales sostenibles con un valor agregado dándole así un aporte sostenible en la arquitectura.
	La sostenibilidad como alternativa para la implementación en la arquitectura. (6)	20. Arquitectura sostenible. 22. Mejoramiento del clima a través de la sostenibilidad. 36. Arquitectura comercial a través de paneles de cartón reciclado. 37. Uso del cartón en un ciclo de vida útil. 50. Nuevo producto para la arquitectura interior. 51. Arquitectura flexible. 60. Tecnología eficiente con materiales reciclados. 61. Innovación y sostenibilidad en materiales constructivos 69. Ahorro energético a través de tecnología y sostenibilidad. 70. Material de construcción flexible que no impacta con el medio ambiente.	Además, la arquitectura sostenible ayuda al mejoramiento del clima a través de la sostenibilidad. Si ahondamos un poco, la arquitectura comercial a través de paneles de cartón reciclado lleva exclusivamente al uso del cartón en un ciclo de vida útil como un nuevo producto para la arquitectura interior convirtiéndola en una arquitectura flexible. Todo esto es posible gracias a la tecnología eficiente con materiales reciclados, a la innovación y sostenibilidad en materiales constructivos. De esta manera se logra el ahorro energético a través de tecnología y sostenibilidad de material de construcción flexible que no impacta con el medio ambiente.