UNIVERSIDAD DEL AZUAY | DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE FACULTAD

# UNIVERSIDAD DEL AZUAY
## FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE
## ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

## DISEÑADOR DE INTERIORES

# DISEÑO ECOLÓGICO PARA ESPACIOS DE EXHIBICIÓN

**AUTOR: ROLANDO JOSUÉ BARROS GUERRERO**

TUTOR: DIS. GIOVANNY DELGADO B.

**CUENCA – ECUADOR**
**2018**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY | DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE FACULTAD

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE
ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES
TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADOR DE INTERIORES

# DISEÑO ECOLÓGICO PARA ESPACIOS DE EXHIBICIÓN

AUTOR: ROLANDO JOSUÉ BARROS GUERRERO
TUTOR: DIS. GIOVANNY DELGADO B.

CUENCA – ECUADOR
2018

## DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a Dios, a mi madre y a mis amigos que me apoyaron en todo este transcurso.

# AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer principalmente a Dios por todo lo que me ha permitido lograr, a mi madre que fue mi principal apoyo en esta carrera universitaria, y a todos los docentes de la Universidad del Azuay por las enseñanzas que me han brindado, en especial mi tutor de tesis que me guió en todo este ultimo trayecto.

# TABLA DE CONTENIDOS

**CAPÍTULO I** MARCO TEÓRICO

Introducción 17
Desarrollo 18
*La sostenibilidad como enfoque principal 18*
Sostenibilidad involucrada en el diseño 19
Diseño de interiores y su relación con la sostenibilidad 19
*¿Cómo funciona el ecodiseño en el diseño de interiores? 20*
Aplicación del ecodiseño en espacios de exhibición 22
Importancia de los sistemas constructivos para un diseño ecológico 24

**CAPÍTULO 2** DIAGNÓSTICO

Introducción 29
Análisis del contexto actual 30
*Impacto energético y medioambiental de los materiales de construcción 31*
Materiales ecológicos para utilizar en construcción 32
¿Por qué es importante la ecología en el diseño interior? 34
Beneficios de aplicar la ecología en el interiorismo 34
Revisión y análisis de homólogos. 35
*¿Qué otros diseños y proyectos similares existen? 35*
Conclusiones 37

**CAPÍTULO 3** EXPERIMENTACIÓN

Introducción 41
Objetivos de la experimentación 42
Criterios de la experimentación 42
Desarrollo de la experimentación 42
Conclusiones y resultados según los criterios 53

**CAPÍTULO 4** PROPUESTA

Introducción 57
Funcionalidad de los stands 58
Concepto de diseño 58
Stand de alimentos preparados 60
Stand de exhibición 68
Detalles constructivos 78

**REFLEXIONES 83**
**BIBLIOGRAFÍA 86**
**REFERENCIA DE TABLAS 87**

# RESUMEN

Este proyecto basa su problemática en la preocupación y contribución al medio ambiente desde el diseño de interiores, a través de una mirada ecológica. Por medio del análisis e investigación de materiales y procesos constructivos efectivos, se proyecta un sistema de diseño para stands comerciales.

Con esta estructura dinámica de diseño se propone tres tipos de stands según su función (exhibición de productos, servicios y alimentos preparados), los mismos que cumplen con criterios tecnológicos, funcionales y expresivos desarrollados por el autor, los cuales dan respuesta a la problemática planteada y aportan a su vez a futuros proyectos de investigación.

**PALABRAS CLAVES:** Ecología, Sostenibilidad, Diseño de Interiores, Stands comerciales, Procesos constructivos.

# ABSTRACT

This project is based on the concern and contribution to the environment from the perspective of interior design through an ecological glace. Through the analysis and research of materials and effective construction processes, a design system of commercial stands has been proposed.

With this dynamic design structure, three types of stands are proposed according to their function (product display, services, and prepared foods). These meet the technological, functional, and expressive criteria developed by the author, responding to the stated problem, and contributing to future research projects.

**KEY WORDS:** Ecology, Sustainability, Interior design, Commercial stands, Construction processes.

# INTRODUCCIÓN

Actualmente el planeta se encuentra en un estado de crisis debido al maltrato del medio ambiente por parte del ser humano. A través del ecodiseño se pretende generar conciencia sobre el impacto de los productos que diseñamos y construimos.

Esta tesis se centra en el estudio y análisis del diseño ecológico como una línea del diseño sostenible aplicado en espacios de exhibición, tomar esta nos permite implementar un nuevo sistema que se pueda aplicar a diferentes tipos de espacios fomentando el concepto de sostenibilidad y de ecología.

Esto nos permitirá encontrar y distinguir los tipos de materiales que se diferencien de los “comúnmente” utilizados en la construcción de stands y que además contribuyan con el ambiente y aporten al conocimiento de la disciplina del diseño.

# OBJETIVO GENERAL

Contribuir al medio ambiente aportando modelos constructivos de diseños ecológicos.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información de conceptos sobre el ecodiseño y stands comerciales e integrar en grandes líneas de reflexión sobre el actuar.

- Diagnosticar los materiales y sistemas constructivos del medio y encontrar las motivaciones para su aplicación, además de comparar la realidad económica de su implementación.

- Experimentar y generar un modelo operativo - conceptual que permita generar un sistema de diseño.

- Realizar alternativas de diseño en stands comerciales

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO

# INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo analizar e interpretar los conceptos y la información necesaria para elaborar este proyecto. Iniciaremos con el estudio del diseño de interiores y la relación actual con la ecología y sostenibilidad que se da a través del ecodiseño, y a su vez como éste se puede aplicar en un sistema de diseño para stands comerciales.

Una de las líneas de diseño que se pueden tomar en el interiorismo es el diseño comercial, que actualmente es una de las áreas de mayor demanda a nivel global en cuanto al diseño, el mismo que a su vez involucra el diseño de stands.

Para relacionar estos conceptos con la ecología debemos entender claramente el concepto de stands comerciales y sus procesos constructivos, ya que al hablar de ecodiseño involucramos la elección y el proceso de elaboración de los materiales y su ciclo de vida. Entonces si aplicamos el ecodiseño al diseño de stands, analizamos el ciclo de vida de los materiales y por ende se puede seleccionar los más adecuados que permitan realizar un sistema de diseño ecológico y sostenible.

# DESARROLLO

## *La sostenibilidad como enfoque principal*

En la actualidad, la preocupación por el medio ambiente ha promovido la responsabilidad profesional a partir del concepto de la sostenibilidad.

El diseño no se aparta de dichos compromisos, pues cada vez se generan más recursos y soluciones para crear procesos de diseño que sean amigables con el medio ambiente.

La sostenibilidad constituye un marco paradigmático organizador de la sociedad porque implica que los procesos económicos y productivos que dependen de los recursos naturales, puedan mantenerse en el tiempo sin colapsar o experimentar un rápido deterioro.

Consiste en una visión del futuro que exige prevenir las consecuencias de las decisiones que se toman en el presente. Implica pensar en los impactos de los procesos productivos y de los estilos de vida adoptados o a adoptar, a medio y largo plazo.

Busca el bienestar humano y mejorar la calidad de vida de la gente, sin destruir la base biofísica y los sistemas vitales de los que dependen las sociedades (Flores-Bedregal, 2003) citado en Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. (2016) pag 3.

***Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, esto es sostenibilidad (Brundtland Commission, 1987)***

Este concepto de sostenibilidad se ha extendido rápidamente y alcanzado todas las escalas sociales, llegando a situarse como la base de la actividad gubernamental, industrial, empresarial, económica o social. La sostenibilidad se articula sobre tres factores que definen y desarrollan la estrategia sostenible 3E que son: Economía, Equidad y Ecología.

A lo largo de las últimas décadas estas dimensiones han ido ocupando diferentes posiciones, orientándose hasta alcanzar su interacción integral por igual en las actividades industriales consideradas como sostenibles. (Brundtland Commission, 1987) citado en Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. (2016)

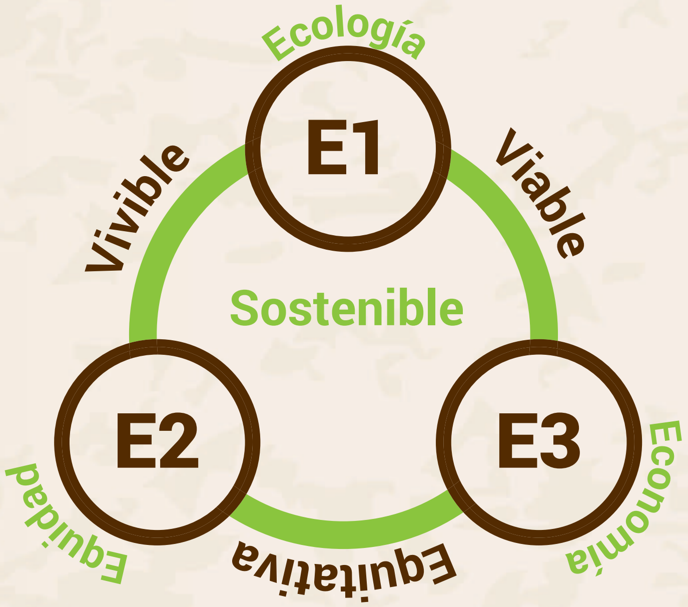


*__Figura 1__ Sostenibilidad Fuente: Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. 2016*

Dentro de la dimensión ambiental o ecológica, los escenarios sostenibles (tanto los construidos por el ser humano como los pertenecientes al sistema natural) deben estar en equilibrio, utilizando los recursos sin interferencia negativa.

Uno de los principios más importantes en esta dimensión es la reducción de los flujos de recursos (o la desmaterialización).

Los ámbitos de estudio para la sostenibilidad ambiental son: el análisis del ciclo de vida, el ecodiseño, la ecología industrial, cradle to cradle (de la cuna a la cuna), normas técnicas como, por ejemplo, las de la serie ISO 14000 o la norma voluntaria EMAS, el ecoetiquetado, la ecoeficiencia, el factor 4 o la productividad radical de recursos, entre otros.

La sostenibilidad se introduce en un dominio triangular donde ninguno de los tres conceptos (economía, ecología, equidad) es trivial, siendo considerados con igual magnitud, valor o interés, constituyendo la metodología sostenible de la economía del bienestar.

La interrelación de las tres dimensiones proporcionará un desarrollo social, ecológico y productivo dentro de los límites naturales establecidos, siempre dentro del respeto y de los niveles saludables del planeta imitando su distribución y gestión equitativa de los recursos.

Gracias a esta solución, se responde a las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. (Brundtland Commission, 1987) citado en Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. (2016) pag 4.

Para ello, la "Eco-innovación" tiene un papel importante. La investigación de nuevas formas sostenibles, marcos de trabajo, metodologías y estrategias son la base para construir un escenario sostenible completo.

La planificación, creación, construcción, gestión, mantenimiento y realimentación de estos proyectos ha de llevarse a cabo equilibradamente con el medio ambiente.

## SOSTENIBILIDAD INVOLUCRADA EN EL DISEÑO

Cuando tratamos de buscar y diseñar un producto que no sea dañino y por el contrario ayude al medio ambiente, ya hablamos de un diseño sostenible.

Es necesario a partir del diseño sostenible, plantear una estrategia que abarque factores tecnológicos, económicos, culturales, sociales, técnico- productivos, estéticos y medioambientales.

La consideración de este conjunto de aspectos consigue que las empresas y organizaciones industriales obtengan una serie de beneficios como consecuencia de la introducción de un factor innovador en su política empresarial, además de actuar respetando y regenerando el capital natural perdido en los últimos años (Vezzoli y Manzini, 2010) citado en Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. (2016) pag 4.

La ecoinnovación abarca muchos ámbitos de estudio. Uno de ellos es el diseño y desarrollo de productos y servicios.

El diseño de interiores para el ambiente es una práctica sostenible, que engloba sus objetivos dentro de la educación y la investigación, generando nuevas maneras de ver a la sostenibilidad, implementando soluciones que tengan calidad, y haciendo efectiva la satisfacción de las necesidades (la importancia en el diseño de interiores).

Fija su práctica no sólo en el diseño físico del producto, sino también en el estudio y análisis fundamentado del ciclo de vida, en la eco-eficiencia según su servicio o función aportada, en el estudio de flujos de materiales de bajo impacto ambiental (no tóxicos, naturales, biodegradables, reciclables y reutilizables) y en el uso de energías renovables

Un proceso innovador de diseño debe seguir las 3 dimensiones sostenibles, guiándose en la adecuada valoración de los recursos, bienes y servicios. Es importante proceder con una metodología adecuada y ordenada, que ayude a la concepción de productos que satisfagan las necesidades del usuario como las condiciones del problema ambiental, diseñando bajo estrategias que permitan crear un valor ambiental.

Entonces, podemos concluir que, al hablar de sostenibilidad en un producto o diseño, estamos centrados en cumplir con las exigencias que permiten que éste contribuya al medio ambiente, y no solamente enfocarse en lo que las normas nos imponen, sino también poder generar innovación a través de nuevos sistemas o productos que de igual maneja sean beneficiarios con el planeta, desarrollando un diseño sostenible e innovador que contribuya a generaciones futuras.

## DISEÑO DE INTERIORES Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD

Al haber analizado todo lo que respecta a la sostenibilidad y como esta se relaciona con el diseño, podemos centrarnos en el diseño de interiores con el cual, en base a la sostenibilidad, buscaremos como responder a las necesidades medioambientales y generar procesos de diseños que cumplan con lo analizado.

Pero ¿Qué es el diseño de interiores? El diseño de interiores es una profesión que busca crear espacios y ambientes agradables, confortables y funcionales para los usuarios.

De igual manera, trabaja teniendo en cuenta la morfología, la ubicación geográfica y las necesidades del comitente. Es decir, logra que el espacio sea más utilizable y placentero, para hacer más fácil la actividad de quien lo habite.

La International Interior Design Association, la cual tiene su sede central en Estados Unidos, define al diseño de interiores como una profesión multifacética, en la que las soluciones creativas y técnicas se aplican dentro de una estructura, para lograr un ambiente interior construido. Yablonka, Tamara (2009)

Estas soluciones son funcionales, y tienen como objetivo principal, mejorar la calidad de vida de los ocupantes, teniendo en cuenta su cultura, entre otros aspectos, para hacer estéticamente más atractivos los espacios.

Pero esta definición no solo se queda en la satisfacción y confort para las personas, ya que como mencionamos anteriormente, a lo largo de los años todo este proceso de construcción y desarrollo ha hecho que los seres humanos generemos formas para dominar la naturaleza y no nos preocupamos en cómo generar procesos y tecnologías que ayuden a la misma, por lo que nace la relación con la

### *¿Cómo funciona el ecodiseño en el diseño de interiores?*

Se puede entender al ecodiseño como las acciones orientadas a la mejora ambiental del producto en la etapa inicial de diseño mediante la mejora de su función, selección de materiales menos impactantes, aplicación de procesos alternativos, mejora en el transporte y en el uso y minimización de los impactos en la etapa final de tratamiento, todo con el fin de contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente.

Entonces, en el interiorismo, el ecodiseño no es más que la aplicación de todos estos procesos, desarrollos, selecciones en cuanto a materiales y procesos constructivos que generen que el espacio diseñado sea amigable con el medio ambiente, es decir un diseño ecológico y sostenible. Según el artículo "El ecodiseño de los Diseñadores" (2011), todos los productos y servicios tienen un impacto ambiental, bien sea durante su producción, su utilización o su eliminación final.

La naturaleza precisa de dicho impacto es compleja y difícil de cuantificar, pero las consecuencias de un consumo desmedido son evidentes. Simultáneamente, la tendencia del crecimiento económico y la búsqueda de la prosperidad se ven considerablemente influidos por la producción y el consumo de los productos. El reto es como compaginar dicho crecimiento económico con el respeto al medio ambiente.

Por otra parte, cada vez más se puede afirmar que el diseño de un producto es sin duda, un factor de competitividad cada vez más importante. En la actualidad el mercado es fuertemente competitivo, internacional y dirigido a una sociedad que poco a poco está exigiendo productos y servicios diferenciados.

Al mismo tiempo se demanda un alto nivel de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente. Esta situación exige que las empresas que quieran abordar el diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios con una visión estratégica deban contemplar, entre otros, el factor ambiental.

El factor ambiental supone dar un valor añadido al producto, incorporando un nuevo atributo que cada vez más está siendo apreciado por el consumidor. Pero no sólo por cuestiones de mercado, sino porque las empresas socialmente responsables y comprometidas con el desarrollo sostenible, están incorporando el factor ambiental en la gestión del desarrollo de nuevos productos y servicios.

La mejora ambiental de la actividad se ha venido realizando en el marco de los sistemas de gestión, pero no siempre se ha enfocado esta mejora hacia los aspectos ambientales de los productos y/o servicios en un sentido amplio o de ciclo de vida de dicho producto/ servicio.

Por ciclo de vida de un producto se entiende el conjunto de etapas por los que pasa, es decir, la extracción y procesamiento de sus materias primas, su producción, comercialización, transporte, y utilización, y gestión de sus residuos.

El único momento en que podemos tener en cuenta todas estas etapas es en la fase de diseño del producto, mientras que sus impactos ambientales asociados se producen en todas las fases de su ciclo de vida. (Rieradevall, J. Gabarrell, X. Martínez, C. Oliver, J. García, R.) (2010)

Lo mencionado anteriormente lo podemos apreciar en el siguiente cuadro:

***Tabla 1** Estrategias y acciones para las etapas del ciclo de vida de los productos*
***Fuente:** Ecodiseño y análisis de ciclo de vida (2010)*

| ETAPAS CICLO DE VIDA PRODUCTO | ESTRATEGIA Y ACCIONES DE MEJORA AMBIENTAL |
|---|---|
| CONCEPTO PRODUCTO | ▪ Desmaterialización<br>▪ Multifunción<br>▪ Eficiencia (multiusuario)<br>▪ Optimización Funcional (Reducción componentes) |
| MATERIALES | ▪ Eliminación compuestos tóxicos<br>▪ Renovables<br>▪ Baja mochila energético (energía obtención)<br>▪ Reciclados<br>▪ Reciclables<br>▪ Reducción volumen<br>▪ Minimización peso |
| PRODUCCIÓN | ▪ Ahorro energía<br>▪ Reducción consumo recursos<br>▪ Segregación de flujos contaminantes<br>▪ Mejoras mantenimiento<br>▪ Minimización emisiones contaminantes |
| DISTRIBUCIÓN | ▪ Envases reutilizables<br>▪ Envases reciclables<br>▪ Envases de materiales reciclados<br>▪ Reducción volumen envases<br>▪ Minimización peso de los materiales<br>▪ Envases monomateriales<br>▪ Transporte eficiente energéticamente<br>▪ Estrategias<br>▪ Transporte con energías renovables |
| USO | ▪ Utilización energías renovables<br>▪ Eficiencia energética<br>▪ Reducción consumo recursos<br>▪ Recursos renovables<br>▪ Recursos con bajo impacto ambiental<br>▪ Reducción emisiones<br>▪ Reparables<br>▪ Durables<br>▪ Bajo impacto mantenimiento<br>▪ Productos atemporales<br>▪ Productos modulares |
| GESTIÓN FINAL | ▪ Reutilizables<br>▪ Reciclables<br>▪ Valorizables energéticamente |

"Joan Rieradevall, 2000" nos dice que la aplicación de los principios del ecodiseño en la mejora del diseño del producto y envase, es fundamental para realizar una acción de prevención de los impactos ambientales y reducción del consumo de recursos asociados al ciclo de vida del producto. El ecodiseño facilita el camino hacia una producción sostenible y un consumo responsable.

Finalmente, el ecodiseño es un proceso que facilita la mejora de los productos al integrar los aspectos ambientales con los sociales y económicos. Se pueden destacar, entre otros, los siguientes aspectos de mejora asociados al ecodiseño:

- Una reducción del número de componentes y materiales de un producto;
- Componentes fácilmente identificables y reciclables (>95%);
- Productos fáciles de limpiar, reparar y reutilizar;
- Eliminación de los materiales más tóxicos asociados al producto;
- Aceptación y reutilización total o parcial del producto en la etapa final de su ciclo de vida por parte de la empresa.

Los diseños deben cumplir con el código de edificación, los requisitos reglamentarios y fomentar los principios de la sustentabilidad del medio ambiente.

## APLICACIÓN DEL ECODISEÑO EN ESPACIOS DE EXHIBICIÓN

Una de las áreas de mayor demanda en lo que respecta al diseño de interiores, es la del diseño de locales comerciales, ya que el diseño es un tema de gran importancia en el ámbito empresarial. Aun existiendo empresas que comercializan productos con un largo ciclo de vida, la mayoría de ellos necesitan de una revisión constante para poder seguir formando parte de la oferta del mercado.

Entonces ¿Cómo vamos a aplicar el ecodiseño en un stand comercial? Para ello vamos a entender y comprender claramente el significado y concepto de un stand:

Según la Real Academia de la Lengua un stand, es el espacio dentro de una feria o salón en el que una empresa expone y presenta sus productos o servicios.

La función básica del stand es atraer y retener la atención del cliente para lo cual su diseño debe ser innovador y sobre todo funcional de manera que exista el diseño de un sistema donde se pueda vender un determinado tipo de producto.

Un stand entonces se lo definirá como un diseño escenográfico desmontable, que se introduce en un contexto específico, exposición o feria, donde tiene una determinada vida útil y debe desarrollarse y constituirse en un tiempo acotado (efímero). Estos tienen diferentes dimensiones y son ubicados de forma estratégica en la planimetría de un predio.

El stand es creado con el objetivo de persuadir y vender un producto a los individuos que asisten a las exposiciones comerciales. Se puede también definir al stand como una herramienta de venta que al estar bien integrado por su diseño y su plan publicitario tendrá como resultado un efecto comercialmente positivo y de gran carácter.

Como señala Lerma Kirchnern (1994) p.135 citando en Yablonka T. (2009) "El "stand" debe ser un agasajo a la razón y a los sentidos, apelando a la emoción, sentimiento, atención y concentración del visitante, y crear un ambiente atractivo y agradable que motive y facilite la transferencia de información, mediante la exhibición de productos, realización de demostraciones y el diálogo con los visitantes."

El Stand comercial, dentro de una exposición, posee diferentes tipologías, estas dentro del vocabulario comercial se las denomina: Stand Artesanal y Stand Modular.

Los Stands modulares son de uso frecuente en las empresas de menor presupuesto o en donde no se quiere resaltar un gran diseño.

Esto si bien no quiere decir que no pueda hacerse diseños de gran elaboración, pero si los delimita a la hora de crear. Ya que su morfología parte de estructuras de caños tubulares que tienen sus dimensiones determinadas.

Estos stands son eficientes en las exposiciones de exhibiciones mayoristas donde el objeto expositor no es uno, sino que son cantidades de productos de exhibición. Yablonka T. (2009)

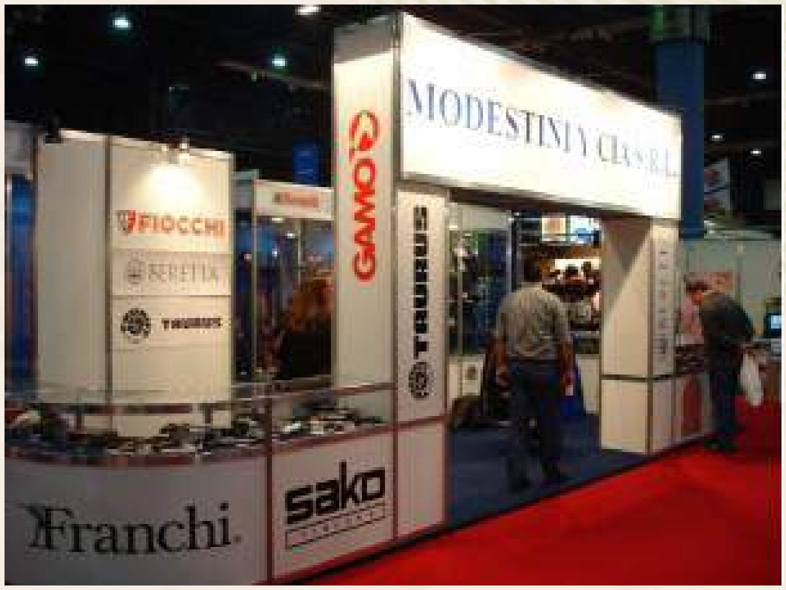


***Figura 2:*** *stand de exhibición fuente: Yablonka, Tamara (2009)*

Los stands artesanales en cambio tienen la ventaja de creación infinita en el momento de diseñar, ya que su estructura es totalmente libre, sin limitaciones de materiales ni de morfologías.

El diseñador puede armar del Stand una creación totalmente libre de su imaginación con un juego de formas mucho más rico y persuasivo.

Estos son en su mayoría realizados por empresas de mejor posicionadas en el mercado donde su objetivo principal es la presencia y la atracción visual.

El cliente a la hora de elegir un stand Artesanal debe saber que la calidad del producto resultante va a ser mucho mayor y eficaz.

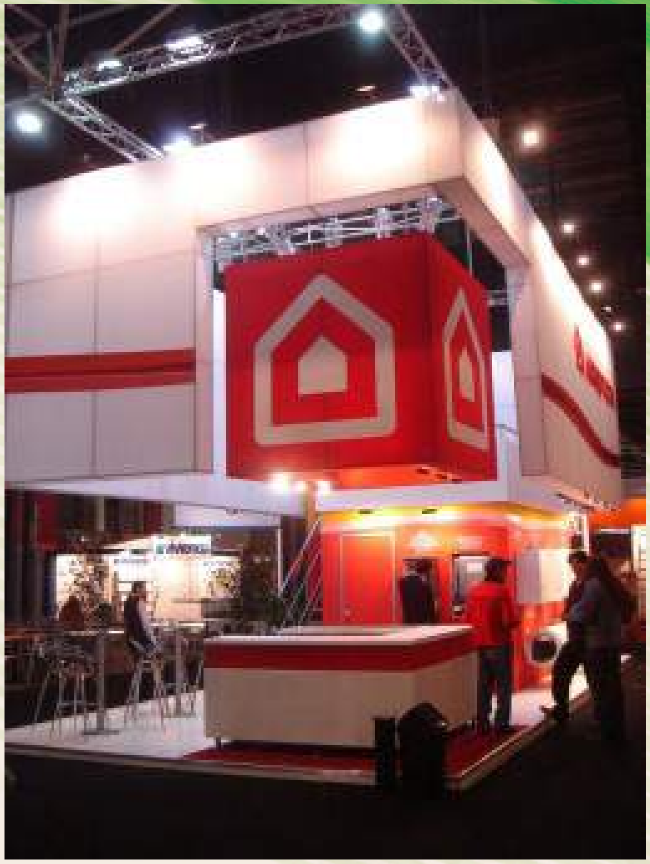


***Figura 3:*** *stand de exhibición fuente: Yablonka, Tamara (2009)*

Como describe la licenciada en Filología neolatina y finugor en Budapest, Zátonyi (2003) citado en Yablonka T. (2009): Desde los inicios se ha marcado otro carácter fundamental del stand, válido hasta hoy: su función no es solo contener una mostración, sino que él mismo se muestra como referente a lo contenido, configurando una sola unidad entre lo expuesto y el espacio diseñado y construido por un tiempo tan breve, cual breve es la misma Exposición" (p.15-16).

En lo que se refiere a la función del stand, la autora nos dice que éste debe adquirir todos los objetivos de diseño establecido por una unidad, con la rivalidad del poco tiempo. Entonces el diseño del stand debe mantener una relación con el producto o servicio comercializado y que así se refleje a partir de los materiales y objetos presentes en el mismo e, incluso, en su propia decoración y estructura.

Es aquí donde ingresa el papel del ecodiseño, ya que, al saber y entender ahora el concepto de un stand y sus tipologías, conocer la importancia de que su imagen corporativa tenga relación con su diseño, podemos analizar los procesos constructivos, sistemas de diseño, materiales y elementos principales del mismo para aquí aplicar el ecodiseño desde el punto del estudio y análisis del ciclo de vida de los materiales, lo cual nos deja la incógnita abierta para el siguiente capítulo de esta investigación.

## IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA UN DISEÑO ECOLÓGICO

Al conocer la manera de aplicar un diseño ecológico en un stand, la cual se da mediante sus procesos y sistemas constructivos, tenemos que interpretar sus conceptos y significados para que podamos dar paso al siguiente capítulo el cual aportará y concluirá con todos los datos y dará respuesta a las preguntas que quedan de esta primera etapa de la investigación.

Entonces Según la Real Academia de la Lengua, un sistema es un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

Podemos entender entonces a un sistema constructivo como el conjunto de elementos y unidades de un diseño que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea esta de estructura, de protección, de confort o de expresión. Para ello hay que tener presente que el sistema está constituido por unidades, y estos a su vez por elementos, y que estos se constituyen a partir de determinados materiales. Castillo V. (2015) pag 32.

Todo sistema requiere de un diseño, para ello se debe principalmente enfocar en las exigencias funcionales y a las acciones exteriores que podrían sufrir, además de tener en cuenta las posibilidades de los materiales que se utilicen, en función de sus cualidades y de su vulnerabilidad.

Por otra parte, un proceso constructivo es el conjunto de técnicas que se utilizan para edificar cualquiera de las unidades que constituyen los sistemas constructivos.

Este es un concepto relacionado con la técnica de construir en cada caso y que, por tanto, pueden evolucionar

con el tiempo, y permiten avanzar en la innovación y la mejora de los diseños y su proceso de construcción.

A lo que llamamos procesos constructivos, se los puede dividir en subprocesos que son los siguientes:

- Producción de materiales: Ha ido evolucionando y se ha adaptado a las técnicas de producción industriales, y, por tanto, eficientes en general.

- Proyecto: Se ha ido adaptando, aunque, como quiera que cada nuevo diseño suele ser un caso individual, no se aprovechan todo lo que debería las posibilidades de eficiencia en el proceso, y hay una cierta tendencia en el proyectista a no tener como objetivo prioritario la solución constructiva, dejando en muchos casos la solución definitiva a la improvisación de la obra.

- Ejecución de obra: La ejecución por su parte, suele ser el proceso menos eficiente, con un uso excesivo de mano de obra y un abuso de la improvisación y de las técnicas de construcción artesanales, sin el conocimiento y la formación adecuados por parte de esa mano de obra.

- Mantenimiento: Resulta excesivamente esporádico, poco metodológico, y a veces, inexistente.

# CAPÍTULO 2

# DIAGNÓSTICO

## INTRODUCCIÓN

Una vez que hemos indagado y desarrollado nuestra etapa teórica, podemos continuar con la investigación tomando los factores claves que obtuvimos anteriormente, tratando en esta etapa de cerrar y concluir con todas las incógnitas obtenidas y tener el sustento necesario para la experimentación y la elaboración de este proyecto de diseño.

Empezaremos analizando el contexto en el que está situada esta investigación, como se encuentra actualmente nuestro caso de estudio en cuanto a lo local, que se ha conseguido o se ha hecho en este tiempo, para después hacernos las preguntas de investigación con las cuales desarrollaremos este capítulo.

# ANÁLISIS DEL CONTEXTO ACTUAL

Al hablar de ecología y sostenibilidad no solamente hablamos de un contexto social ya que se busca beneficiar y ayudar al medio ambiente, sino que a su vez involucra el tema económico, ya que, al generar un diseño sostenible a diferencia de proyectos comunes con materiales típicos de construcción, este posiblemente disminuya de gran manera al costo que generaría cierto proyecto.

Entonces si hablamos de un diseño sostenible no solo involucramos el ámbito medioambiental, sino que también podemos conseguir abaratar costos (los cuales tocaremos a profundidad más adelante) en cuanto a construcción y montaje de proyectos que, en este caso son de stands comerciales.

La ciudad de Cuenca cuenta con pocos centros comerciales, aunque se han incrementado en los últimos años, de estos podemos decir que todos cuentan con stands comerciales, pero ninguno de estos cuenta con un diseño ecológico, todos son realizados con producto generalmente usados en este tipo de diseños.

Según una entrevista realizada al ingeniero Franklin Serrano, dueño de Diserval, nos dice que los materiales que más se utilizan en la construcción de estos stands comerciales son los tableros de melamina, elementos en vidrio, madera y fórmica.

Esto nos lleva a nuestra primera pregunta de investigación a desarrollar en este capítulo que es la siguiente:

## *¿Qué materiales y procesos son más sostenibles y se los puede llamar realmente ecológicos?*

Todo material tiene sus características y propiedades que los hacen únicos y funcionales de acuerdo a la necesidad, estas cualidades son las que también las califican y les dan un valor según a la función específica que vayan a cumplir.

“Las Propiedades ecológicas de los materiales son las que representan el impacto que producen éstos en el medio ambiente. Cada vez estas propiedades son y deben ser tenidas más en cuenta, ya que la explotación ilimitada de los recursos naturales del planeta conduce a daños irreparables en el mismo y la salud de sus habitantes. Según sea el impacto producido en el medio ambiente, un material se puede clasificar como:

Biodegradable: Un material es biodegradable cuando la naturaleza puede descomponerlo, en poco tiempo y de forma natural, en otras sustancias naturales.

**Tóxico:** Un material tóxico es el que produce gran impacto en el medio ambiente, no es biodegradable, puede resultar venenoso para los seres vivos, y contamina el agua, el suelo o la atmósfera.

**Alérgico:** Se denomina así al material que produce reacciones alérgicas en los seres vivos, y particularmente en las personas.

**Reutilizable:** Un material reutilizable es todo material que puede volver a utilizarse, pero para el mismo uso que tenía.

**Reciclable:** “Un material reciclable es aquél que se puede reciclar para fabricar con él otro material diferente.” A. Rodríguez (2013)

En la revista Eco Habitar, Alfonso Aranda Usón y Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza Bribían, Sergio Días de Garayo (2014) nos dicen que tradicionalmente en el campo de la construcción se han utilizado materiales autóctonos como el ladrillo, la madera, el corcho, etc., lo cual significaba en unos costes energéticos e impactos ambientales reducidos.

Actualmente, por el contrario, el uso masivo de materiales de carácter global como el cemento, el aluminio, el hormigón, el PVC, etc., ha causado un incremento notable en los costes energéticos y medioambientales.

“Según diversos estudios, la fabricación de los materiales precisos para construir un metro cuadrado de una edificación estándar puede suponer la inversión de una cantidad de energía equivalente a la producida por la combustión de más de 150 litros de gasolina.

La figura 4 muestra la contribución relativa de los principales materiales de construcción en las emisiones de CO2 asociadas a un metro cuadrado de un bloque de viviendas estándar, donde destaca el alto impacto de materiales comúnmente usados en los edificios como el acero, el cemento o la cerámica.” Alfonso Aranda Usón y Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza Bribían, Sergio Días de Garayo (2014)

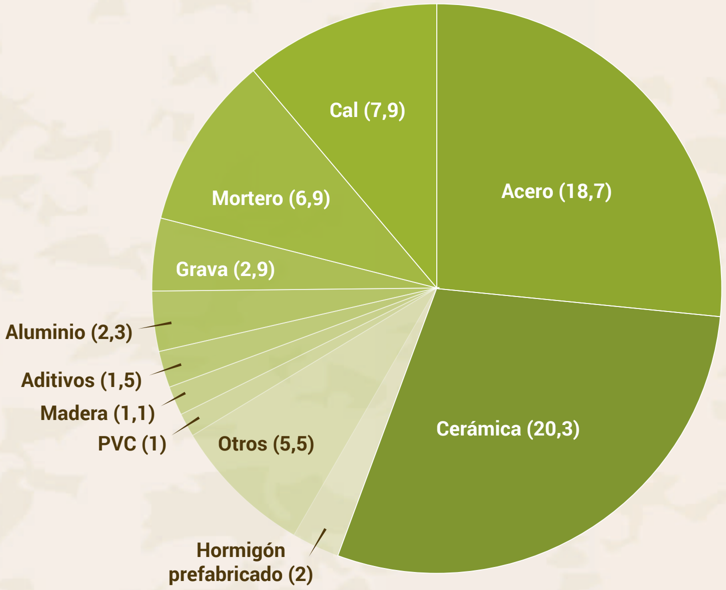


*Figura 4: Contribución de los materiales necesarios para la construcción de 1 m2 sobre las emisiones de CO2 asociadas a su fabricación. Fuente: Cuchí A, Wadel G, Lopez F, Sagrera A, 2007.*

## *Impacto energético y medioambiental de los materiales de construcción*

Tomando en consideración el ciclo de vida, reducir el daño en el impacto ambiental de las construcciones proviene gracias al uso de materiales renovables o reciclados, como la madera, las fibras animales o vegetales, las pinturas y barnices naturales, con un nivel bajo de procesos industriales.

En muchos casos la energía con la que desarrollan estos productos es proveniente del sol, lo cual hace que el consumo de energías no-renovables y las emisiones asociadas se reducen considerablemente.

Al analizar diferentes productos cerámicos (ladrillos, baldosas y tejas) se observa que, especialmente las baldosas cerámicas, tienen una gran energía incorporada, debido principalmente al elevado consumo de gas natural durante su cocción. Respecto a las distintas tipologías de ladrillos, el uso de ladrillos de arcilla aligerada y sobre todo de ladrillos silico-calcáreos conlleva una clara disminución de los impactos energéticos y ambientales.

En cuanto a los aislamientos, el impacto de los aislantes convencionales con alto nivel de procesado industrial como el polietileno o el poliuretano es claramente superior al impacto de materiales naturales como el corcho, la fibra de madera y la lana de oveja, o reciclados como la fibra de celulosa.

“Debido al uso cada vez más extendido de los tejidos sintéticos, la lana de oveja se ha convertido, para la sociedad actual, en un producto con un mercado cada vez más reducido, considerándose ya, en muchos casos, un “residuo” de difícil aprovechamiento.

La creación de empresas productoras de lana de oveja como aislamiento térmico de los edificios permitiría convertir este “residuo” de nuestra época en una materia prima barata y abundante, que, además, contribuiría a un desarrollo sostenible y equilibrado de las áreas rurales." Alfonso Aranda Usón y Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza Bribían, Sergio Días de Garayo (2014)

Por otro lado, la obtención de corcho en los bosques es una de las producciones más ecológicas que existen, ya que se extrae del árbol durante el verano cada 10 años, sin causar daños al árbol y manteniendo vivo un ecosistema de alto valor ecológico, que probablemente desaparecería por la roturación de tierras, en ausencia de aprovechamiento económico.

Mientras que los materiales de construcción basados en la madera, generalmente presentan unos impactos menores, según el procesado industrial que requiera cada producto en específico. Las emisiones del dióxido de carbono podrían incluso hasta ser negativos en caso de que a su fin de la vida útil sea reciclado o reutilizado.

A su vez y a pesar de sus bajos impactos, los productos de madera pueden presentar un potencial de mejora, relacionado, sobre todo, con la sustitución de las resinas convencionales por resinas naturales, que ofrezcan las mismas especificaciones técnicas en el producto final

Para finalizar, cabe destacar que la disminución de los impactos en metales como el aluminio, acero o cobre, requiere además de una racionalización en su uso, un aumento de la producción de la industria secundaria del acero, aluminio y cobre en detrimento de la industria primaria.

Ciertos materiales tóxicos de construcción, por ejemplo, son el cemento, el PVC, y varios tipos de metales pesados, como el zinc de algunas pinturas y los barnices derivados del petróleo, que desprenden elementos volátiles tóxicos.

La mayoría de los materiales tóxicos pueden ser incluso reutilizables o reciclables, pero para su reciclaje desprenden sustancias tóxicas y por lo que no se consideran ecológicos.

# MATERIALES ECOLÓGICOS PARA UTILIZAR EN CONSTRUCCIÓN

Una vez que hemos podido analizar los materiales comúnmente utilizados para la construcción y su impacto ambiental, podemos compararlos con los materiales que se consideran ecológicos por varias razones que mencionaremos, además que estos materiales son los que podemos encontrar en el medio, y como hemos mencionado anteriormente una gran manera de generar ecología es mediante materiales y productos que se encuentran en nuestro entorno local, ya que su producción y sus procesos no generarán problemas ambientales en cuanto a exportación, fabricación, etc.

## 1. Bambú

El bambú ha existido desde hace muchos años como un material alternativo para la construcción.

Esta planta increíble y muy versátil, es un recurso natural ecológico. No requiere de pesticidas o herbicidas y depende de las precipitaciones naturales para el riego. El bambú puede ser utilizado para casi todo, desde edificios y embarcaciones, hasta teclados y cubiertas..

## 2. Materiales reciclados

¿Qué se puede entender como material reciclado? Prácticamente todo lo que se pueda imaginar. Madera, papel, plástico, metal, caucho, realmente cualquier material que se haya reutilizado puede ser reciclado.

La razón por la que los materiales recuperados son tan respetuosos con el medioambiente es que reducen nuestra dependencia de los recursos naturales preciosos y ayudan a mantener los residuos fuera de los vertederos.

La Madera: 10% de residuos sólidos acumulados en los países industrializados.

Aprovechando estos elementos se podrían salvar bosques. Triturándolos se pueda fabricar paneles de aglomerado (producto para ser reutilizado) El aserrín sirve para abono

Aluminio Rentable para la industria, se aprovecha al 100% Material se separa, se limpia, y se aplasta para crear bloques... Luego se lo funde y se crean láminas para ser usados nuevamente 95% de ahorro económico con relación a su producción inicial 100% reciclable

Papel Periódico Papel periódico muy reciclable. Sirve para producir CELULOSA: Aislamiento compuesto por papel reciclado en un 92% Baja energía de fabricación 5KWh/m3 Fabricar lana de vidrio y lana de roca requiere 180KWh/m3.

### 3. Algodón orgánico

El algodón convencional se cultiva y produce enormes cantidades de productos químicos, que representan una amenaza para la salud de las personas y el medioambiente en todas las etapas de la producción.

Afortunadamente, el algodón orgánico es cada vez más popular tanto que fabricantes y consumidores buscan opciones seguras y naturales para artículos de uso diario, tales como prendas de vestir, ropa de cama, toallas y juguetes.

### 4. Corcho

El corcho es un material ecológico increíblemente único y naturalmente sostenible que tiene muchos usos fuera de las botellas de vino.

El corcho proviene de la corteza exterior de alcornoques, por lo que es un recurso renovable que puede ser cosechado sin dañar el árbol en sí.

Los bosques de alcornoques son monitoreados cuidadosamente por los propietarios de los mismos y de las autoridades ambientales para proteger su salud, y ellos mismos contribuyen a la fertilidad del suelo y la biodiversidad local.

### 5. Cartón reciclado

Reciclar el cartón es una manera simple y eficaz de reducir la cantidad que termina en los vertederos y el número de árboles utilizados en la fabricación de papel.

Además, que el cartón reciclado se lo puede utilizar para crear todo lo que se pueda imaginar, desde cosas simples hasta muebles y sillas con diseños extraordinarios

### 6. Plástico reciclado

El plástico reciclado tiene un gran potencial como recurso ecológico.

Lo óptimo e ideal sería el poder disminuir la producción del plástico, pero el reciclaje de este ayuda en gran manera a que vayan menos desperdicios a los vertederos además que le plástico es un producto con un tiempo de descomposición muy elevado lo cual afecta aún más al medio ambiente.

### 7. Vidrio reciclado

El reciclaje del vidrio es una gran manera de mantener los residuos fuera de los vertederos, conservar los recursos naturales y reducir la cantidad de energía que se utiliza en el proceso de su fabricación.

Además de ser ventajoso para el medio ambiente, el vidrio reciclado es un material inerte que es tan seguro como impermeable para los alimentos.

### 8. OSB

El tablero OSB es un material de muy buena calidad, producido con un grado de precisión e ingeniería avanzado, que puede demostrar en ciertas aplicaciones el mismo nivel de carga, comportamientos similares al tablero contrachapado, incluso con espesores inferiores para el OSB, incluyendo la reducción de costos.

También es utilizado como forro para tejados, en la producción de embalaje industrial, en la fabricación de cajas para camiones, como material para encofrado o simplemente para la construcción de stands para ferias y exposiciones.

Estos materiales analizados son una alternativa fuerte a los materiales comúnmente utilizados en la construcción, aún más en elementos de diseño efímeros como son los stands. ¿cómo podemos utilizarlos y de qué manera? Es un tema que o vamos a resolver en la siguiente etapa de experimentación y modelo operativo.

## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ECOLOGÍA EN EL DISEÑO INTERIOR?

La finalidad de incluir la ecología en el diseño interior es disminuir hasta un 50% el deterioro ambiental para favorecer la sostenibilidad, obtener resultados exitosos para motivar a la comunidad y expandir la posibilidad implementar esta metodología de diseño en distintas áreas.

De allí la importancia de aplicar esta tendencia ecológica para conseguir un interiorismo amigable con el medio ambiente.

Además, un buen diseñador de interiores debe conjugar el diseño armónico con el uso eficiente de la energía, generación de ruido, consumo de agua y producción de contaminantes para potenciar aún más la calidad del resultado final.

## BENEFICIOS DE APLICAR LA ECOLOGÍA EN EL INTERIORISMO

El uso responsable de los recursos para conseguir diseños ecológicos proporciona beneficios muy interesantes, no solo al medio ambiente sino también a las personas que lo implementan. Estos beneficios son:

**Reducción de costos**

Esta metodología de diseño interior genera una reducción considerable en los costes iniciales del proyecto debido a que los materiales utilizados generalmente son de origen natural o productos reciclados. También los costes de consumo de agua y energía disminuyen en gran medida, lo que representa con estos factores un beneficio económico, veraz e inmediato.

**Protección de la capa de ozono y ecosistemas**

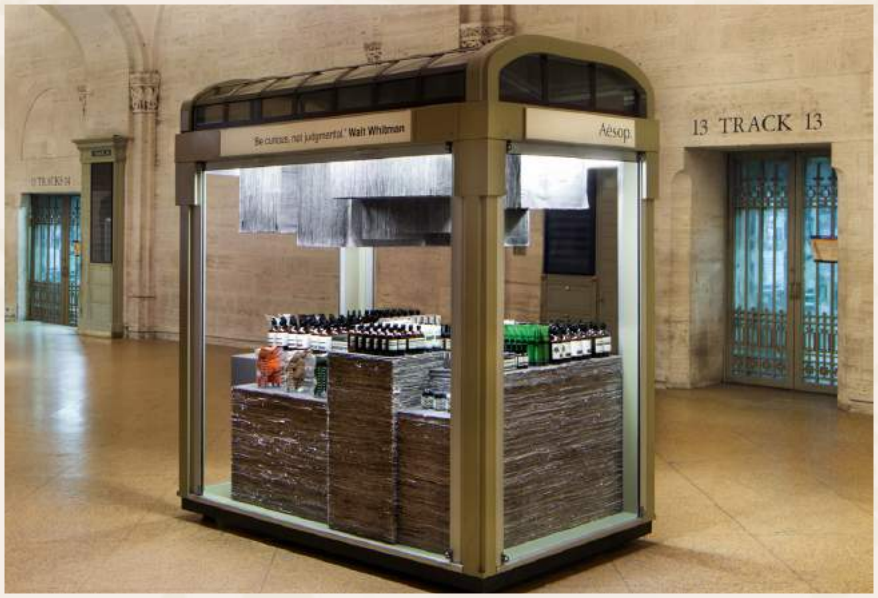
La arquitectura y diseño ecológico al utilizar menos energía durante su operación evita la liberación de gases que afecten negativamente a la capa de ozono, con lo que además se disminuye el calentamiento global y se mantiene el equilibrio con la naturaleza. Por otra parte, con el interiorismo ecológico se protegen los ecosistemas y hábitats naturales de la fauna silvestre.

**Cuidado de la salud**

La buena calidad de los espacios interiores es muy importante porque las mayorías de las personas pasan alrededor del 85% del tiempo en estas estancias. Con los diseños ecológicos se evita el uso de materiales tóxicos, se aprovecha en gran medida la luz externa, se generan canales de ventilación natural y muchos aspectos más contribuyen a que estos espacios aporten confort al público.

La relación armónica entre el medio ambiente y el diseño de interior de alta calidad es muy importante y nuestra labor como especialistas en arquitectura y diseño interior es promover la visión ecológica hasta que se convierta en una alternativa mucho más que exitosa.

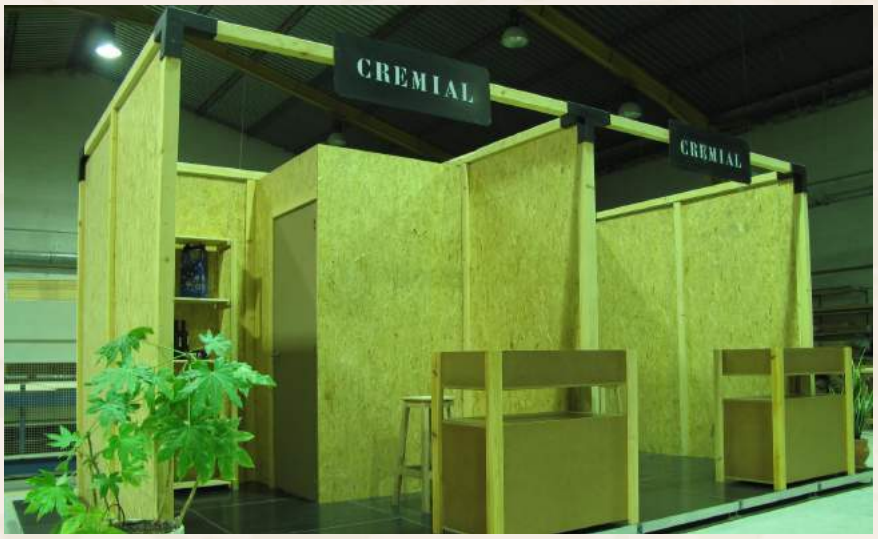
# REVISIÓN Y ANÁLISIS DE HOMÓLOGOS



## ¿Qué otros diseños y proyectos similares existen?

El stand se construyó con más de 1,000 periódicos viejos reciclados del NY Times y aluminio recubierto de energía que proporciona la superficie sobre la que reposan los productos.

*Figura 5: Stand de la marca Aesop en el gran central de Neuva York. fuente: revista dezeen (2011)*



Fabricación, instalación y montaje de stands ecológicos modulares, de forma innovadora y atractiva, realizados con materiales reciclables y biodegradables, procedentes de bosques certificados y gestionados de forma sostenible, para una mejor conservación del medio ambiente.

Fabricado a partir de tableros de astillas orientadas OSB y madera con garantía de calidad Pino Soria Burgos, no solo reduce las emisiones de CO2 al simplificar el proceso de transformación, sino que además actúa como almacén de carbono.

*Figura 6: Modelo de stands de la empresa Cremial. fuente: Cremial, stands ecológicos*

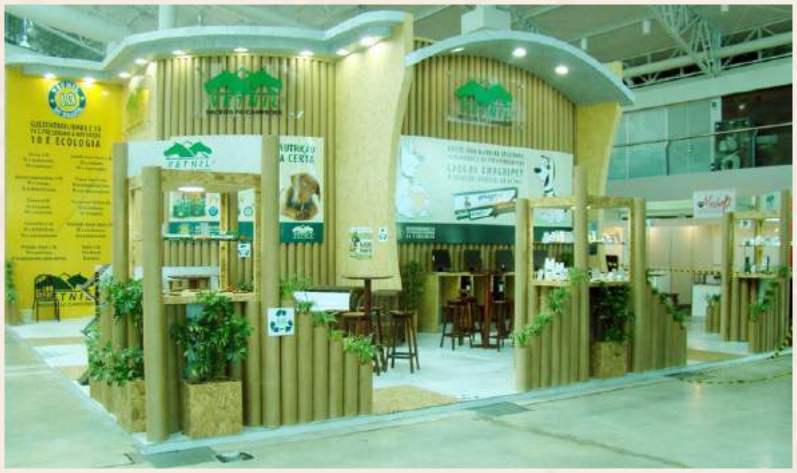


***Figura 7:*** *Stand ecológico de la empresa Vetnil. Fuente: Portal Architekture*

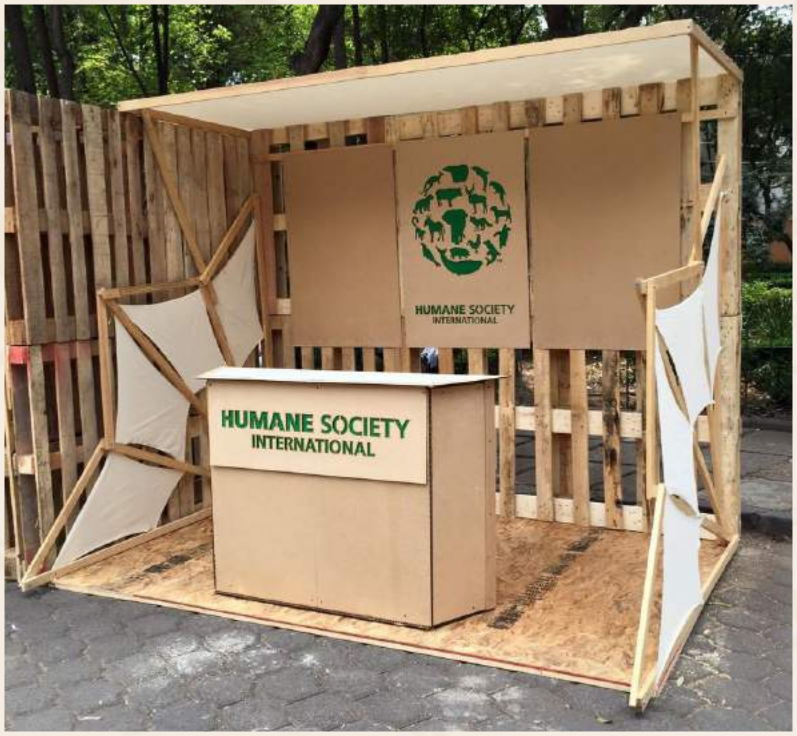

HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL
HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL

***Figura 8:*** *Diseño de stand ecológico para la Human Society International. Fuente: Iguana 4 studio*

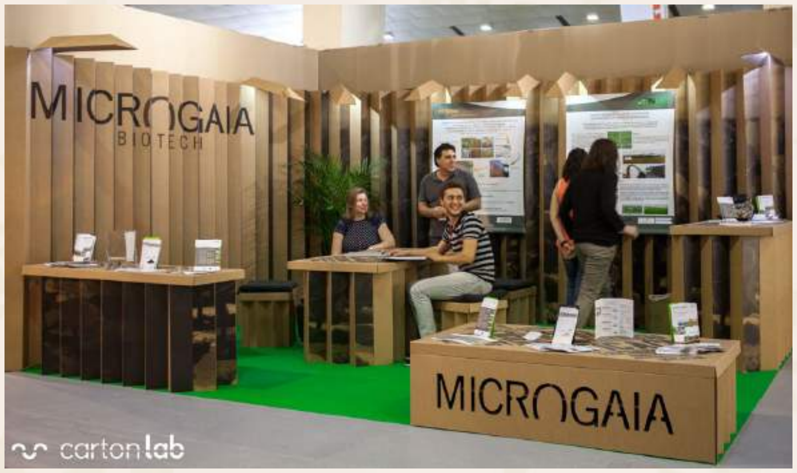

MICROGAIA BIOTECH
MICROGAIA
cartonlab

***Figura 9:*** *Stand de cartón de la empresa Microgaia. Fuente: Carton lab*

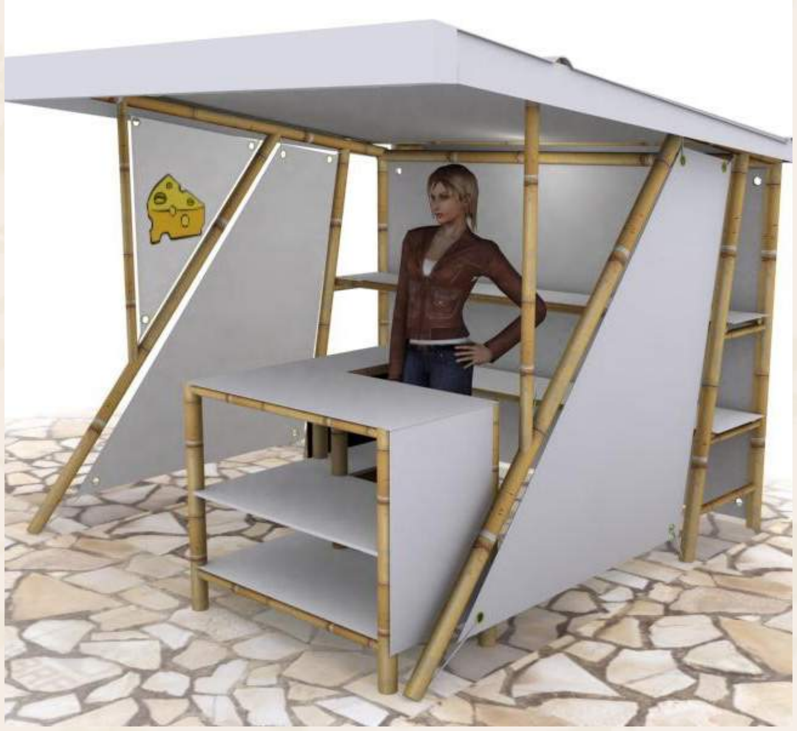


***Figura 10:*** *Stand ecológico a base de bambú. Fuente: nexo exhibe, stands áreas ecológicos*

# CONCLUSIONES

En esta etapa se identificó los materiales que responden mejor al tema ecológico, analizando homólogos y referentes que utilizan de cierta manera estos materiales para sus diseños. Los materiales ecológicos pueden adaptarse y utilizarse de diferentes maneras según el contexto y el concepto previamente concretado, y cada uno tiene características y propiedades que responder mejor a diferentes elementos en un proceso de diseño.

Se pueden tomar modelos conceptuales, tecnológicos o de expresión de estos referentes para con esta información analizar en la siguiente etapa estas propiedades y características las cuales deberán cumplir con los criterios bases que se establecerán en la misma según nuestro concepto y fundamentos bases de nuestro proyecto.

Los materiales seleccionados son el bambú, el cartón, la madera, el plástico y el OSB, los cuales analizaremos sus características y posibles usos según los criterios de diseño para concretar los materiales y la manera en que se van a utilizar en la propuesta.

# CAPÍTULO 3

# EXPERIMENTACIÓN

# INTRODUCCIÓN

Una vez concluida la fase diagnóstica, tomando en consideración todos los materiales obtenidos anteriormente, en esta fase de experimentación empezaremos a analizar y determinar las características y propiedades de los materiales en cuanto a la construcción, para así determinar que materiales generan mayores ventajas y beneficios. Posteriormente podremos comparar los materiales para llegar a una elección definida de materiales con los cuales elaboraremos la siguiente y última etapa de este proyecto según los criterios funcionales, tecnológicos y expresivos concretamente definidos.

# OBJETIVOS DE LA EXPERIMENTACIÓN

Descubrir las cualidades y propiedades físicas de los materiales para un proceso constructivo.

Seleccionar los materiales más eficientes para cumplir con los objetivos del proyecto según los criterios establecidos.

# CRITERIOS DE LA EXPERIMENTACIÓN

Este proyecto tiene su fundamento más fuerte en el ámbito tecnológico debido al concepto propio del mismo, al cual lo complementan las aplicaciones en lo funcional y expresivo. En este caso para analizar y conocer sobre las características y formas de aplicación de los materiales, vamos a interpretar y especificar los criterios tanto tecnológicos como funcionales y expresivos que se tomarán como base para la experimentación.

| CARACTERÍSTICAS | CRITERIO FUNCIONAL | CRITERIO TECNOLÓGICO | CRITERIO EXPRESIVO |
|---|---|---|---|
| Ecología y sustentabilidad en los materiales | | X | |
| Acabados estéticamente agradables | | | X |
| Técnicas y procesos constructivos | | X | |
| Versatilidad y facilidad de armado | X | | |
| Características y usos del stand | X | | |

*Tabla 2: Criterios de diseño*

Con los criterios mencionados se van a analizar los materiales tomando en consideración las características, propiedades y usos, y sus respectivas formas de uniones y anclaje.

# DESARROLLO DE LA EXPERIMENTACIÓN

## *Fichas Técnicas y experimentales*

## Materiales:

### A) BAMBÚ

**PROPIEDADES DE DISEÑO DE DIVERSOS MATERIALES - JANSSEN (1980) - VARIEDAD BAMBUSA OLDHAMII**

| | BAMBÚ | MADERA | ACERO | HORMIGÓN |
|---|---|---|---|---|
| **R:** Resistencia de diseño (Kg/cm2) | 102 | 76 | 1.630 | 82 |
| **M:** Masa por volumen (Kg/cm2) | 600 | 600 | 7.80 | 2.400 |
| **R/M:** Relación de resistencia (Kg/cm2) | 0,170 | 0,127 | 0.209 | 0.032 |
| **E:** Módulo de elasticidad (Kg/cm2) | 203.000 | 112.00 | 214.000 | 127.400 |
| **E/M:** Relación de rifidez (Kg/cm2) | 340 | 187 | 274 | 53 |

**RESISTENCIAS OBTENIDAS DE PEQUEÑAS PROBETAS - JANSSEN (1980) - VARIEDAD BAMBUSA BLUMEADA EN CONDICIÓN SECA**

| | |
|---|---|
| Compresión (Kg/cm2) | 825 |
| Flexión (Kg/cm2) | 856 |
| Módulo de elasticidad (Kg/cm2) | 203.873 |
| Cortante (Kg/cm2) | 23 |
| Tracción paralela a la fibra (Kg/cm2) | 2.038 - 3.058 |

*Figura 11: Propiedades de diseño de diversos materiales. Fuente: Huellas de arquitectura (2015)*

### Características

La elevada resistencia de estas cañas en relación a su peso se debe principalmente a su característica estructura física: de sección redonda, hueca y con un tabique rígido transversal que le permite curvarse sin romperse.

Este refuerzo natural es el responsable de su elevado valor de resistencia en relación a su masa, que se acerca al del acero.

De hecho, debido a esas características "el bambú requiere solo el 57% de su masa cuando es usado como viga y solo un 40% cuando es usado como columna" (Janssen 1988).

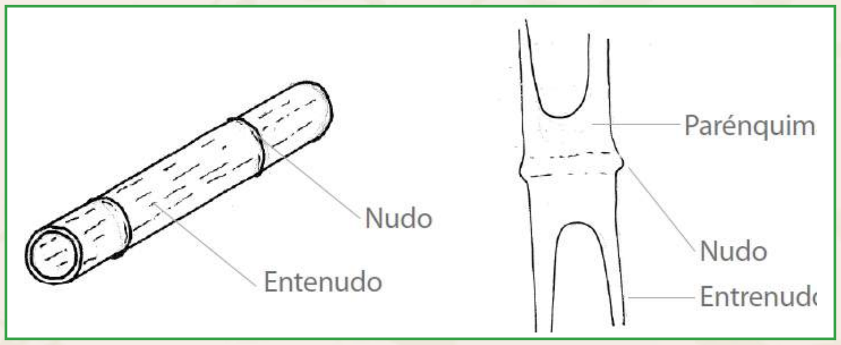


*Figura 12: Cuerpo del bambú. Fuente: Huellas de arquitectura (2015)*

Chaviano Daniel y Varela Irina. (2013) hablan sobre estas características, mencionando que, si al bambú lo comparamos con la madera, la rigidez de este es prácticamente el doble, a pesar de no existir casi diferencias en su composición química. este hecho puede deberse a la diferencia en los ángulos de disposición de la celulosa, las microfibrillas y la célula-eje, que adopta un valor de 20º en la madera y tan solo de 10º en el bambú. Conocida su resistencia, en potencial del bambú para la construcción es indudable.

La resistencia en lo cortante es tal vez la característica más mala del bambú, aunque en la zona del nudo mejore parcialmente. Para esto las soluciones pueden ser las barras dobles o triples.

La resistencia de compresión es de un gran valor, aunque si consideramos el pandeo nulo de la pieza, que de alcanzarse podría llegar a ser perjudicial para la estructura del bambú, por lo que de igual manera se suele recurrir a pilares compuestos por varias barras.

Sin duda la mejor propiedad mecánica que tiene el bambú es su alta resistencia a la tracción al producirse de forma paralela a la fibra, lo que podría llegar a ser cuatro veces más fuerte que en compresión para una misma especie.

La resistencia a la tracción es mayor que a flexión, seguida de la resistencia a compresión. Aun así, es preferible que las estructuras de bambú sean diseñadas para trabajar principalmente a flexión y compresión debido a la dificultad a la hora de realizar uniones a tracción.

La capacidad de resistencia a las tensiones es mucho más elevada en la corteza del bambú que en su anillo interior. Por ello, resulta curioso que las cañas de menor sección suelen presentar mejores prestaciones a flexión en comparación con otras barras más gruesas.

Esto es debido a la proporción de fibras de la corteza exterior en relación con la totalidad de la sección, un valor que disminuye con el grosor de la barra.

Si las tensiones se producen de forma perpendicular a la pared del bambú, su resistencia disminuye debido a la facilidad de disgregación de sus fibras.

Esto está relacionado con el agrietamiento superficial que padecen muchas especies de bambú en el proceso de secado. Esto ocurre cuando los esfuerzos que se producen durante el secado son mayores a la resistencia del bambú a la tensión perpendicular a la fibra.

Dicho de otra manera, las cañas de bambú tienden a rajarse, razón por la cual las uniones nunca se realizan con clavos.

### Formas de unión y anclaje del bambú

EL bambú es un material muy versátil que permite trabajarlo de varias maneras, así como también unirlo o anclarlo ya sea por amarres, pernos, ensambles, etc.

Las siguientes figuras nos permitirán conocer y comprender las formas de anclaje y uniones del bambú que servirán para analizar y seleccionar la más indicada para llegar a la etapa de la propuesta cumpliendo los criterios de diseño.

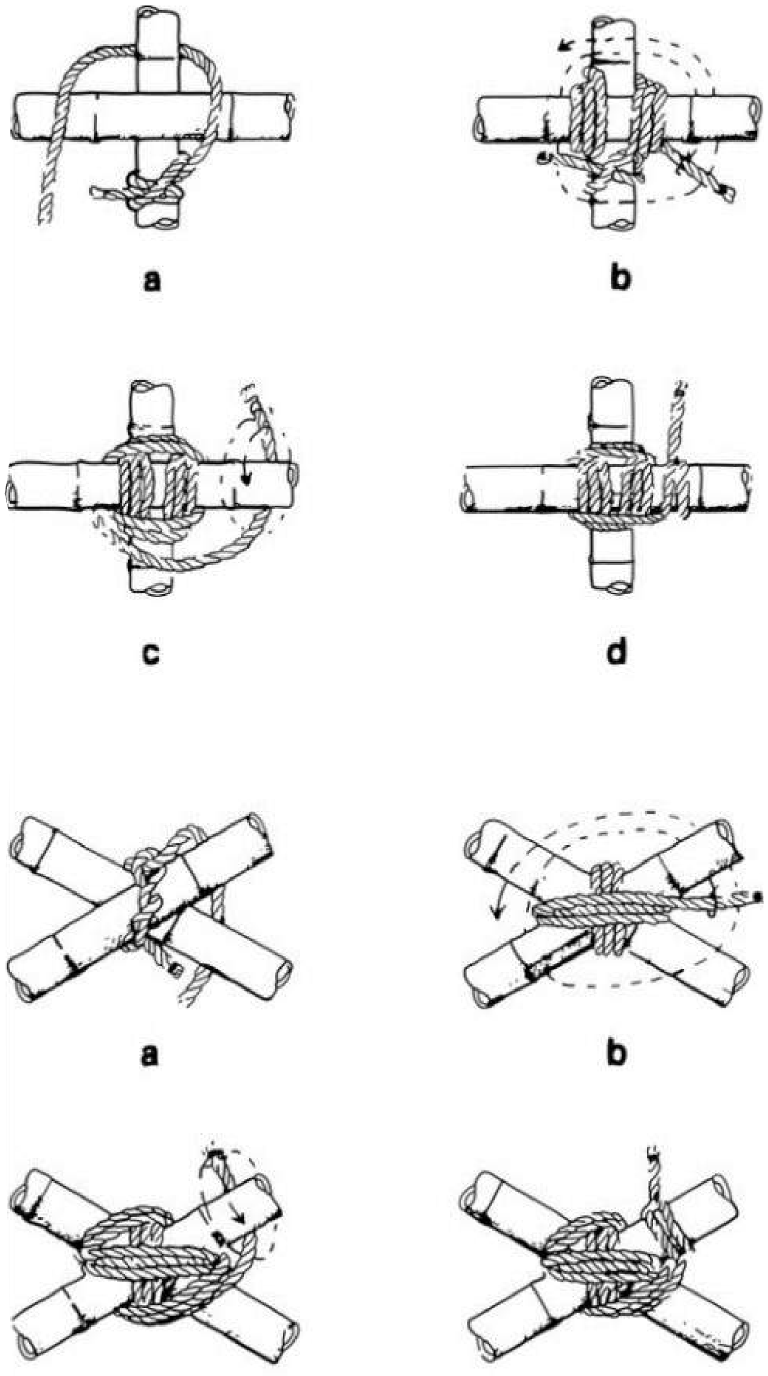


*Figura 13: Formas de uniones del bambú. Fuente: archdaily. ¿Cómo unir las varas de Bambú? (2014)*

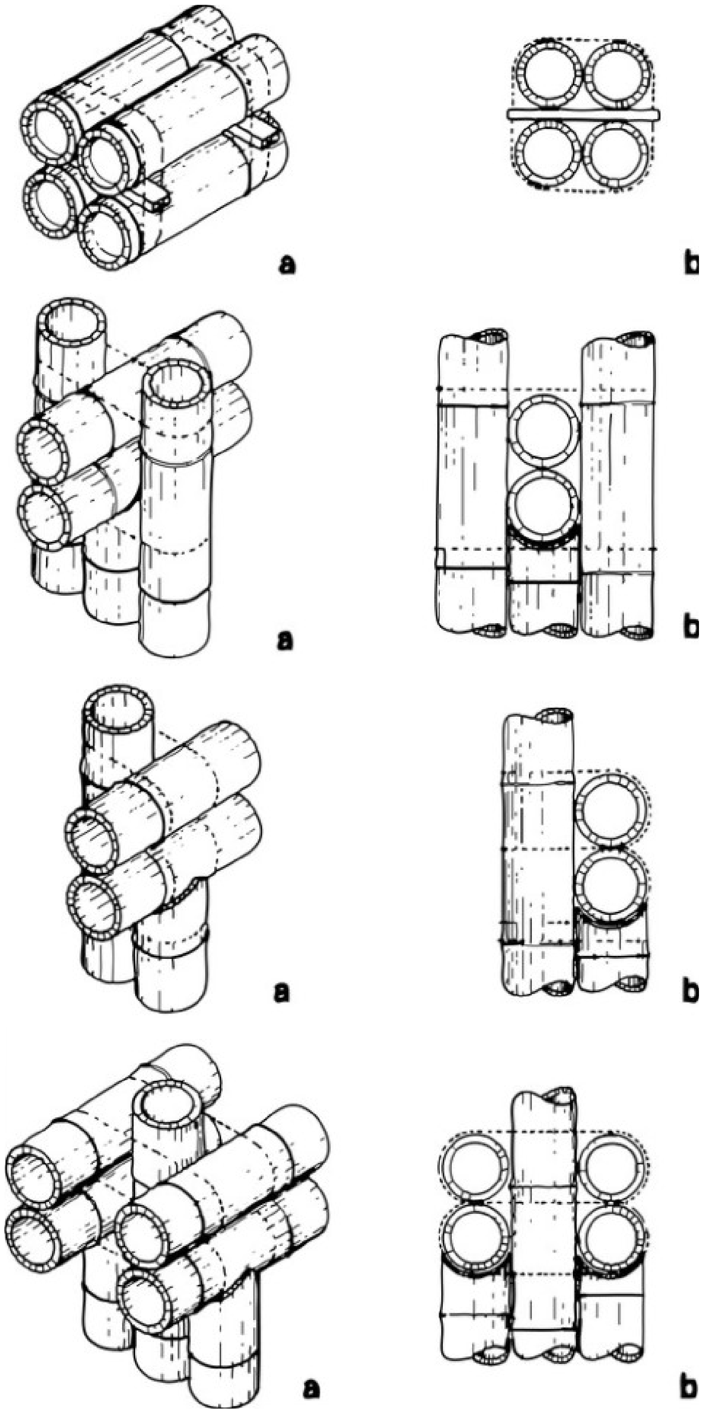


*Figura 14: Formas de uniones del bambú. Fuente: archdaily. ¿Cómo unir las varas de Bambú? (2014)*

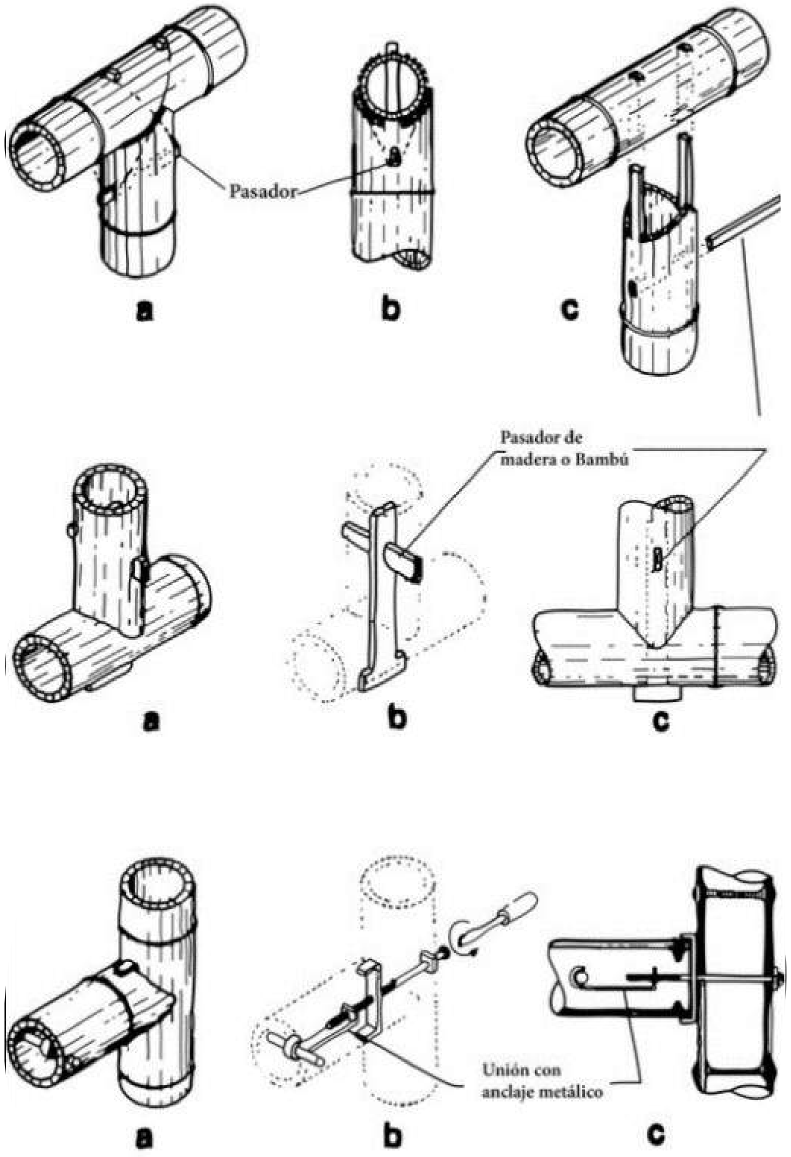

Pasador
a
b
c
Pasador de madera o Bambú
a
b
c
Unión con anclaje metálico
a
b
c

*Figura 15: Formas de uniones del bambú. Fuente: archdaily. ¿Cómo unir las varas de Bambú? (2014)*

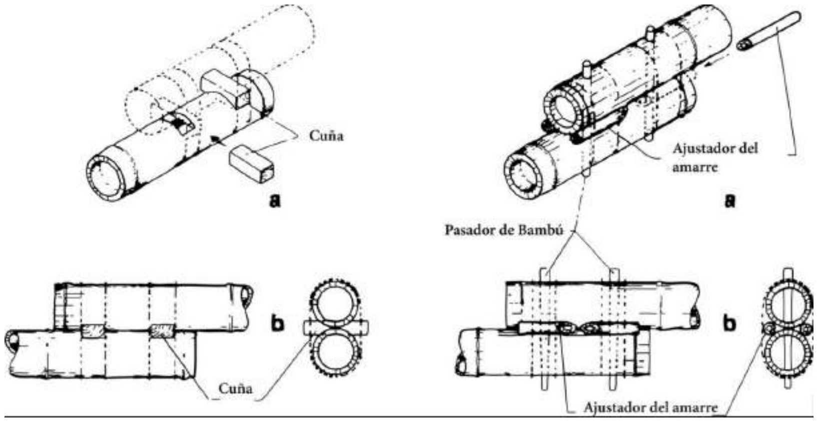

Cuña
a
Ajustador del amarre
a
Pasador de Bambú
b
Cuña
b
Ajustador del amarre

*Figura 16: Formas de uniones del bambú.*

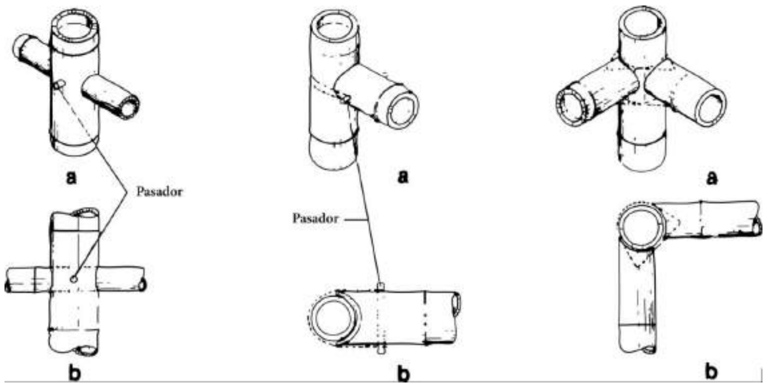

a
Pasador
a
Pasador
a
b
b
b

*Figura 17: Formas de uniones del bambú. Fuente: archdaily. ¿Cómo unir las varas de Bambú? (2014)*

## B) CARTÓN

### Características

El cartón puede ser un excelente material en determinados tipos de construcciones, fundamentalmente temporales debido a su reducido costo y a su facilidad de reciclaje.

Es un material cuya resistencia se modifica con la duración de la carga (reduciéndose los valores admisibles un 50% para cargas de larga duración). El modulo elástico es más reducido (del orden de 1/5), mientras que el comportamiento mecánico es diferente para cargas de compresión y flexión, siendo las tensiones máximas admisible un 50% mayores en este último caso para cargas de corta duración.

### Propiedades mecánicas del cartón

El cartón enseña atributos mecánicos como son las resistencias que le permiten soportar los esfuerzos a los que se ve sometido durante su transformación y uso, también determinan su durabilidad.

Las propiedades básicas de resistencia mecánica del cartón son: a la tensión, a la explosión, al rasgado, al doblez, de la superficie al levantamiento y rigidez.

### Propiedades térmicas del cartón

- Su estabilidad térmica le permite resistir temperaturas en un rango de -40 a 120°C. (Para trabajarlo en condiciones de impacto se recomienda hacerlo entre 10 y 60 °C).
- Por su resistencia al agua hirviente puede someterse a esterilización en autoclave.
- Alta resistencia a la compresión, a la tensión y al desgarre.
- Es un material amigable, versátil y muy flexible.
- Tiene gran capacidad para absorber impactos y vibraciones.
- Es un excelente aislante térmico y acústico

### Propiedades ecológicas del cartón

De otra manera, los fabricantes de cartón están interesados en los temas relacionados con la salud y el medio ambiente.

Por este motivo, buscan recursos renovables para elaborar todo el material demandado. En muchos países es de obligación que el cartón se elabore total o parcialmente con materiales reciclados.

A su vez el cartón ya se está utilizando para la elaboración de diversos elementos como lo son, el mobiliario hecho de cartón dándole un trato especial, para hacerlos más resistentes y duraderos ya que incluso se realiza mobiliario de jardín resistente a las inclemencias del tiempo.

El cartón es un material reciclable, pudiendo volver a usarse. De esta manera se convierte también en una materia prima secundaria.

Esta recuperación del cartón permite integrarlo nuevamente al ciclo productivo, como fibra reciclada. En el caso de que el cartón corrugado no sea apto para el reciclaje, gracias a su biodegradabilidad puede ser utilizado para la producción de biocombustibles u otros materiales.

### Propiedades físicas del cartón

En el formato básico, el cartón está compuesto por una primera capa de papel liso, una segunda capa de papel ondulado y una tercera de también papel liso.

Esta composición estándar puede variar en sus características físicas de acuerdo a los tipos de papeles utilizados. La estructura descrita brinda a su composición una importante resistencia mecánica, constituyéndose en uno de los principales insumos en las cadenas productivas y comerciales de todo

### Rigidez del cartón

La rigidez es una de las propiedades más importantes del cartón. La demanda de rigidez recorre toda la cadena del envase: desde el transporte hasta el lineal y de aquí al consumidor.

El cartón es el único material que tiene la capacidad de ofrecer una gran rigidez por unidad de peso. Sin ella, el cartón no podría cumplir con su función primaria, que es proteger el contenido del envase

### Propiedades eléctricas del cartón

El cartón se emplea para aislar bobinados y conductores de máquinas dispositivos eléctricos y transformadores con aceite, pues este se disuelve. Para aislar cables telefónicos es universalmente empleado el cartón sin impregnar el cual debe conservarse bien seco.

El pertinax es celulosa pensada e impregnado con resinas sintéticas de gran resistencia a la atracción, puede trabajar hasta 200°C

### Adaptable

El cartón es fácil de adaptar para que coincida con las necesidades de los consumidores finales. Las cajas de cereales no son corrugadas, mientras que las cajas de empaque sí lo son.

El cartón también puede ser cortado y doblado para hacer cajas o recipientes de distinto tamaño y forma.

El material de papel es fácil de imprimir con logos, advertencias y otro tipo de información. También puede ser tratado para que sea resistente al fuego o tenga control de la electroestática.

Las cajas de cartón también a menudo son hechas a gusto del consumidor para que se ajusten a sus requerimientos para el envío de mercancía o al espacio que quieren ocupar en estanterías.

### Propiedades sensoriales

**Planitud:** Es la capacidad del cartón para permanecer plano (conservar su forma) durante su impresión y transformación.

**Blancura:** Es la impresión visual de la blancura del cartón. La blancura se expresa por medio de un solo valor.
Brillo: El brillo es un concepto usado en dos contextos diferentes:

a) Cuando se refiere a la reproducción de una imagen, el brillo describe la intensidad de los colores. Esto también recibe el nombre de luminancia (cómo de clara u oscura es una imagen).

b) Cuando se refiere al cartón, el brillo se expresa como el porcentaje de luz que es reflejado desde una superficie de cartón a una longitud de onda de 457 nm (nm = nanómetro)

### Utilidades del cartón

Es un material que puede funcionar como amortiguador y también como resistente a cargas, dependiendo de la separación de las celdas y la altura de estas, su principal uso es como sustituto de materiales espumados.

### Tipos de Uniones

Mediante las siguientes figuras podemos distinguir las diferentes maneras de trabajar y utilizar el cartón y como se puede este a su vez unir o encajar con otros materiales.

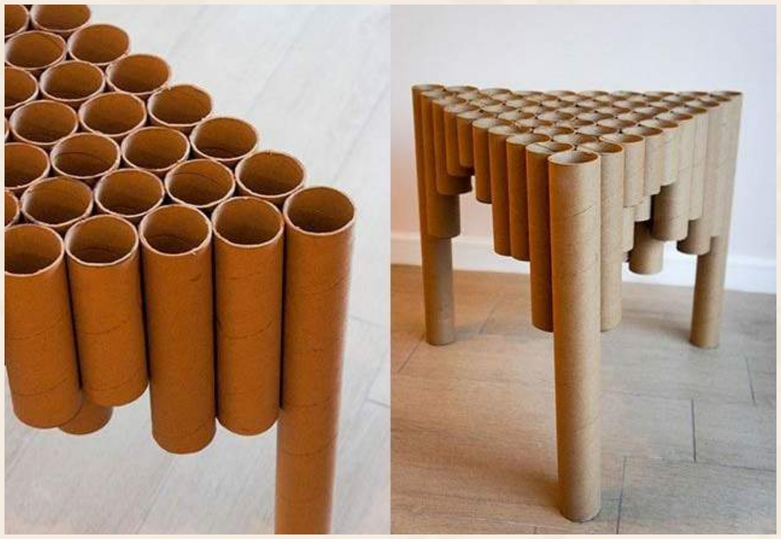


*Figura 18:* *Diseño de mobiliario a base de cartón. Fuente: revista inarquia (2017)*

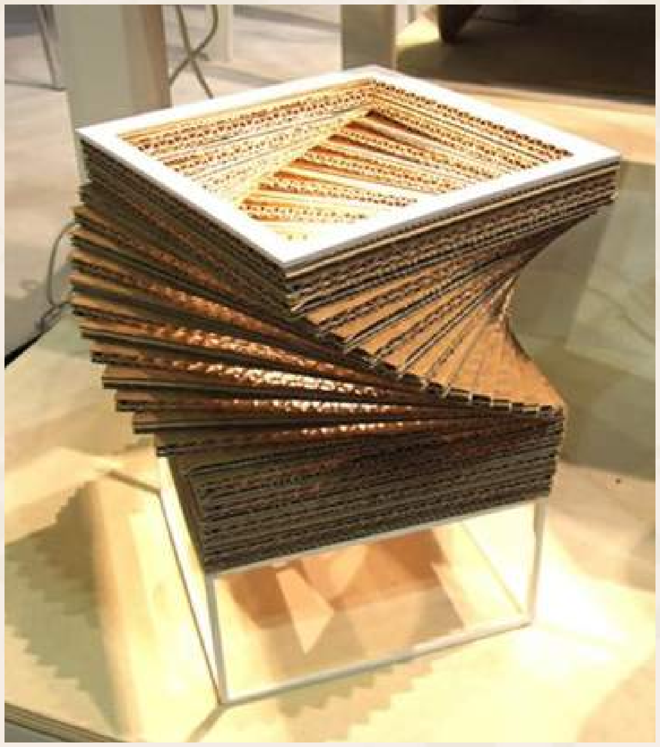


*Figura 20:* *Diseño de mobiliario a base de cartón. Fuente: revista inarquia (2017)*

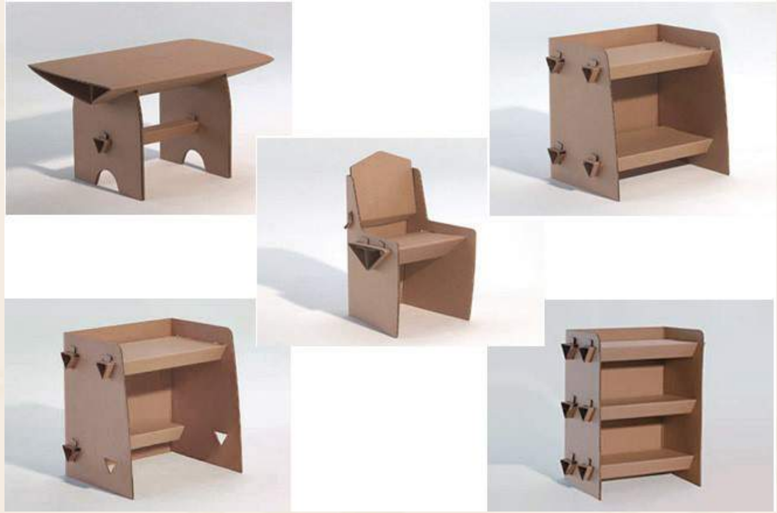


*Figura 19:* *Diseño de mobiliario a base de cartón. Fuente: revista inarquia (2017)*

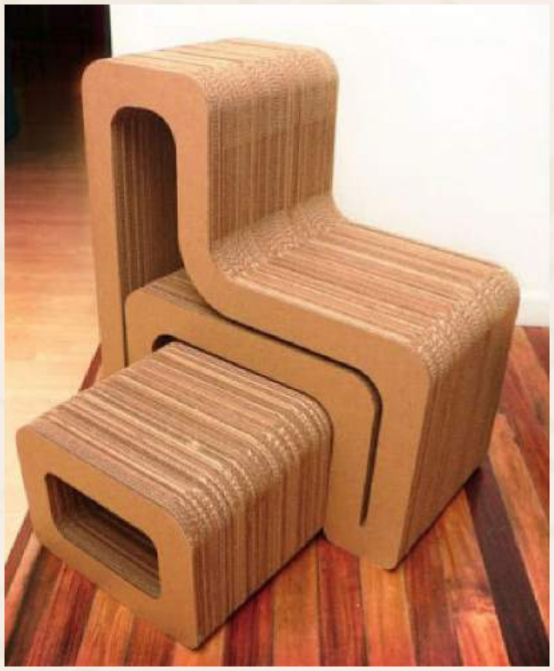


*Figura 21:* *Diseño de mobiliario a base de cartón. Fuente: revista inarquia (2017)*

## C) MADERA

### Características

La madera es un material 100% reciclable y una vez reciclado posee todas sus cualidades físicas intactas. Añadir, que su proceso de reciclaje no lleva asociado tratamiento y genera bajas emisiones de la maquinaria que en su caso se requiera, evitando problemas secundarios medioambientales, y tan sólo se ha de tener especial cuidado en programar un tratamiento de la pieza de dimensiones inferiores o el astillado en pequeñas fibras, para la conformación de nuevas piezas o tableros; las grandes vigas de madera pueden tener una larga vida de utilidad.

Podemos encontrar en el mercado maderas recuperadas y maderas reconstruidas que posteriormente se reutilizan, perfiles de madera laminada, perfiles con tiras de madera PSL, perfiles de virutas pequeñas LSL o madera plástica, entre otros.

O combinando las maderas con otros elementos como el plástico reciclado, el cemento, el yeso o subproductos, dependiendo de las necesidades y las propiedades que se requieran. Su destino varía, incluso en otros sectores como el compost, ganado o derivados.

La madera, es de los pocos materiales de construcción testificados históricamente que, si no ha sido afectada por agentes externos, mantiene sus propiedades físicas y resistencias intactas, a lo largo de las décadas e incluso siglos.

La madera es aislante térmico y eléctrico, es una buena conductora de sonido, es un material renovable y reciclable, es dúctil y maleable, el color es debido a las sales, colorantes y resinas. Las más oscuras son más resistentes y duraderas, las vetas se deben a la orientación y color de las fibras. La densidad depende del peso y la resistencia.

Cuanto más tiene la madera es más resistente. Casi todas las maderas tienen una densidad menor que la del agua, lo que les permite flotar.

**Flexibilidad:** es la facilidad para ser curvadas en el sentido de su longitud, sin romperse ni defomarse. La tienen especialmente las maderas jóvenes y blandas.

**La hendidura:** consiste en la facilidad que contiene la madera en partirse o rajarse en el sentido de la fibra. La resistencia será menor si es de fibra larga y carece de nudos, así como si está verde la madera.

Dureza o resistencia al corte, que dependerá de la mayor o menor cohesión entre sus fibras. Está en relación directa entre la mayor cantidad de fibras y la menor cantidad de agua. Por ejemplo, una zona de nudos tendrá mayor cohesión de sus fibras que una zona limpia, por tanto, será más dura y resistente al corte.

Al ser un Material Poroso absorbe la humedad.

### Tipos de ensambles y anclajes

Estos tipos de ensambles nos permiten crear versatilidad y facilidad de armado para el stand ya que esto es importante para cumplir con el criterio tecnológico de diseño para la propuesta final. Figuras 22, 23, 24

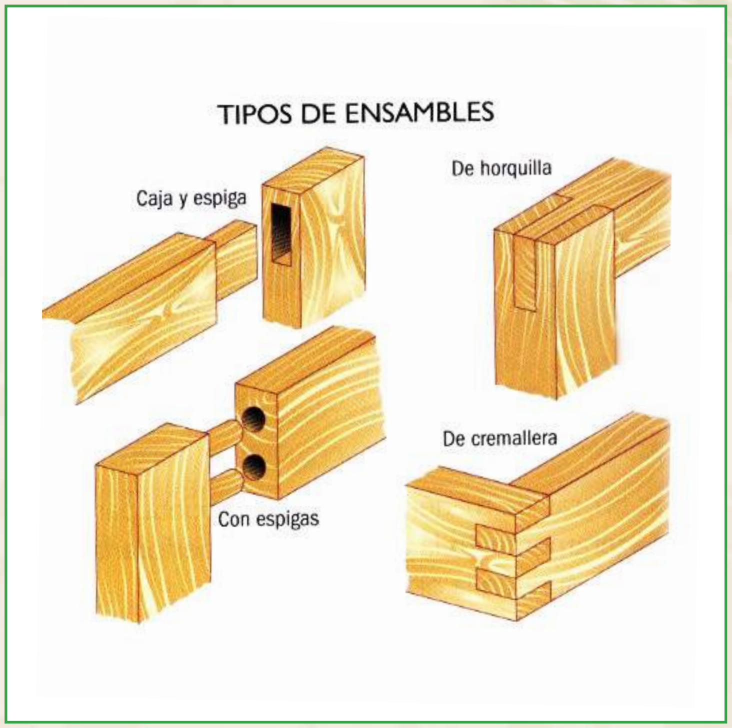


*Figura 22: Tipos de ensambles de madera. Fuente: bricolaje (2015)*

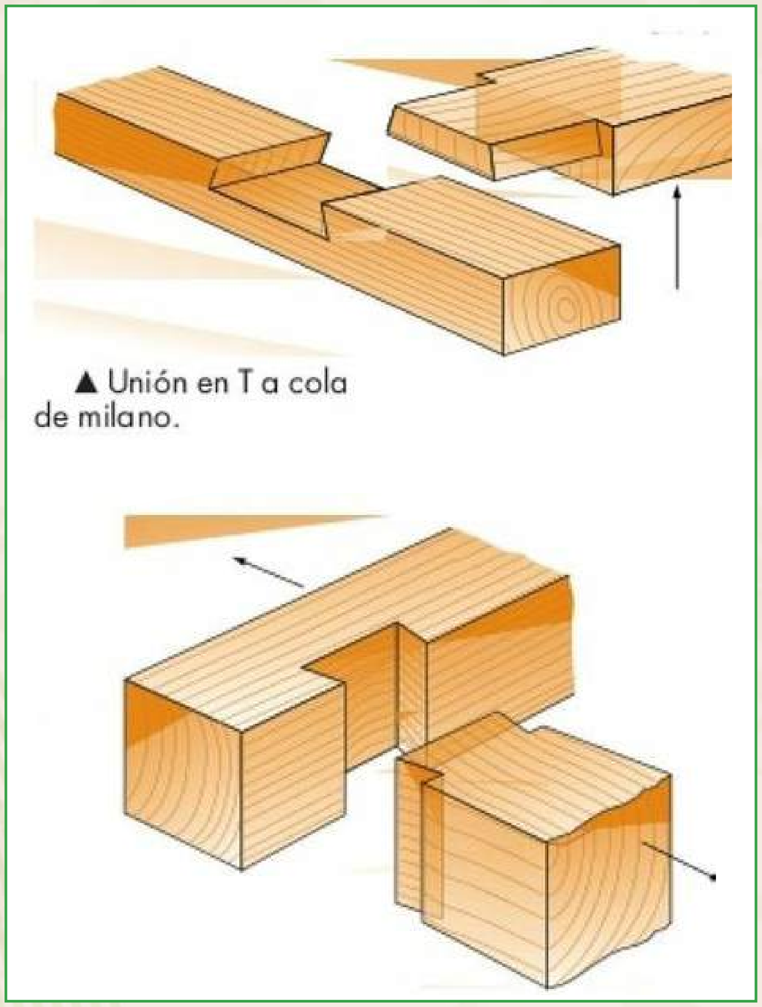


*Figura 23: Tipos de ensambles de madera. Fuente: bricolaje (2015)*

## D) PLÁSTICO

El reciclado de plástico es el proceso de recuperación de desechos de plásticos. Las tres principales finalidades del plástico reciclado son la reutilización directa, el aprovechamiento como materia prima para la fabricación de nuevos productos y su conversión como combustible o como nuevos productos químicos.

### Características

Este material carece de color y es muy sólido, se lo utiliza en muchas empresas para guardar comida, bebida o incluso productos industriales. El plástico además es un buen aislante térmico, pero se debe tener precaución porque en casos de incendios este puede ser un gran conductor.

El plástico puede ser reciclable o no de acuerdo a los materiales y sustancias por el cual esté compuesto, debido a ello que existen ciertas variedades de plásticos según diferentes usos.

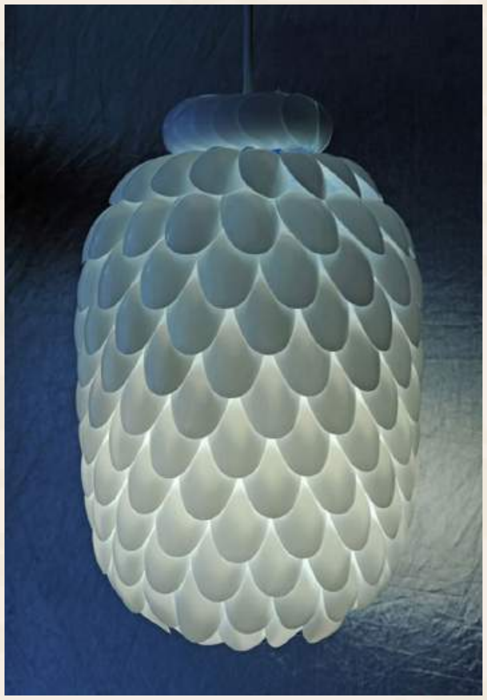


*Figura 24: Usos del plástico reciclado. fuente: ayuda para manualidades (2014)*

*Figura 25: Usos del plástico reciclado. fuente: ayuda para manualidades (2014)*

### E) TABLEROS OSB

#### Características

Las dimensiones más comunes del tablero OSB son 2440 x 1200mm, 2440mm x 1220mm y 2500mm x 1250mm, en espesores que van desde 6mm hasta 40mm. No obstante, dependiendo del suministrador del tablero, es posible conseguir otros tamaños bajo pedido; los tableros OSB son producidos con cantos lisos o machihembrados.

La densidad del tablero (y consecuentemente su peso) varía dependiendo de cada producto, concretamente de la especie de madera utilizada en su producción y de las condiciones de fabricación.

La densidad típica del tablero se sitúa entre 600 y 680kg/m3. Así, por ejemplo, un tablero de dimensiones 2400mm x 1200mm x 12mm pesará aproximadamente 20kg.

#### Aplicaciones

Debido a sus excelentes propiedades físico-mecánicas y la orientación de sus virutas, el tablero OSB es un producto particularmente indicado para aplicaciones estructurales en la construcción, siendo éste utilizado de forma importante como soporte para pavimentos, revestimiento de paredes y de tejados estructurales.

Sin embargo, el tablero OSB no sólo se aplica en la construcción estructural. Existe una amplia gama de aplicaciones en la que el tablero OSB puede ser utilizado como producto derivado de la madera.

Existen diversos tipos de tableros OSB para diferentes niveles de soporte de carga estructural y condiciones ambientales; las normas ENV 12872 y EN 13986 son una guía para la utilización del tablero OSB en aplicaciones estructurales. (2014) Wood Panel Industries Federation.

El tablero OSB es un producto de calidad, producido con un grado de precisión e ingeniería avanzado, que puede llegar a demostrar en determinadas aplicaciones al mismo nivel de carga, comportamientos similares al tablero contrachapado, incluso con espesores inferiores para el OSB, con la consiguiente reducción de costes.

El tablero OSB es también ampliamente utilizado como forro para tejados, en la producción de embalaje industrial, en la fabricación de cajas para camiones, como material para encofrado o simplemente para la construcción de stands para ferias y exposiciones.” (2014) Wood Panel Industries Federation.

#### Especificaciones

En la norma EN 300 se definen cuatro tipos de tableros OSB en función de sus propiedades mecánicas y resistencia a condiciones húmedas. Estos cuatro grados son:

OSB/1 - Tableros para uso general y aplicaciones de interior (incluyendo mobiliario) utilizados en ambiente seco.

OSB/2 - Tableros estructurales para utilización en ambiente seco.

OSB/3 - Tableros estructurales para utilización en ambiente húmedo.

OSB/4 - Tableros estructurales de alta prestación para utilización en ambiente húmedo Parra Evelyn. Pérez María José (2014)

#### Ventajas y características de los tableros OSB 3

Los tableros OSB actualmente tienen una gran demanda incluso en los grandes países, a más de sus características mecánicas tienen otras cualidades que le dan muchas ventajas a este material:

- Un precio comparativamente más bajo. En comparativa el precio del OSB 3 sería un tercio de la madera maciza y la mitad de un tablero contrachapado aproximadamente.
- Gran resistencia a la ruptura y torsión.
- Ausencia de nudos, lo que facilita el mecanizado y los cortes.

- Mayor aprovechamiento forestal, por lo que su fabricación tiene un menor impacto en el medio ambiente. Por otro lado, no es necesario utilizar especies específicas, pudiéndose incluso utilizar árboles de crecimiento rápido o incluso pequeños.
- Reciclaje muy sencillo.
- No suele ser atacado por insectos.
- Al tratarse de una alternativa completamente industrial, las limitaciones en tamaño son menores, por ello se pueden fabricar tableros de dimensiones mayores.

Puede que el mayor inconveniente de estos tableros es que frente a condiciones adversas de humedad y sin el correspondiente tratamiento se deforman en mayor medida que un contrachapado. También es importante comentar que es algo más pesado y ligeramente menos rígido.

Aunque a pesar de eso su resistencia es la mismo en todos los puntos. En los tableros contrachapados esto no ocurre si coindicen dos nudos de las diferentes chapas en un mismo lugar. En estos puntos la resistencia se reduce significativamente, muy por debajo de la de un OSB.

### Usos de los tableros de fibra orientada

El tablero es un material muy versátil, utilizado tanto en la construcción como en la fabricación de mobiliario. En función del uso que se le vaya a dar se pueden adquirir en diferentes variantes: en bruto, machihembrado (para facilitar el panelado), lijado para un mejor resultado al aplicar barnices o pinturas, etc. También se encuentre en diferentes espesores, normalmente entre los 10 y 28 milímetros.

### Sus principales usos son:

**Construcción.** Sin lugar a dudas la construcción es el principal destino de este tipo de tableros ya que son una excelente solución con la que reducir tiempos y costes de fabricación.

De hecho, hasta que no ha surgido esta tendencia de dejar vistos los diversos materiales de fabricación, como sucede también con los ladrillos o el hormigón, este era básicamente el único uso de los tableros OSB.

**Elementos estructurales.** En los países donde es habitual la construcción de casas en madera el tablero OSB es el más utilizado para formar las paredes. Se fija al entramado de vigas, entre las cuales se encuentra el aislamiento.

**Revestimiento de paredes.** Si bien su uso no está desaconsejado en ningún ambiente, incluso se puede usar para revestir las paredes y techos de cocinas y baños, en estos entornos húmedos debemos instalar el tipo de OSB adecuado y sellarlo adecuadamente.

**Suelos.** Son una superficie ideal para posteriormente colocar algún tipo de pavimento flotante como suelos laminados.

**Mobiliario.** Son muchos los diseñadores que sacan partido a su apariencia desenfadada para dar un toque de actualidad a los trabajos. Estanterías, puertas, mesas son solo algunas de las opciones.

**Embalajes.** El bajo precio de los tableros OSB de calidad media-baja permite que este sea un material competitivo para este uso. Figura 27

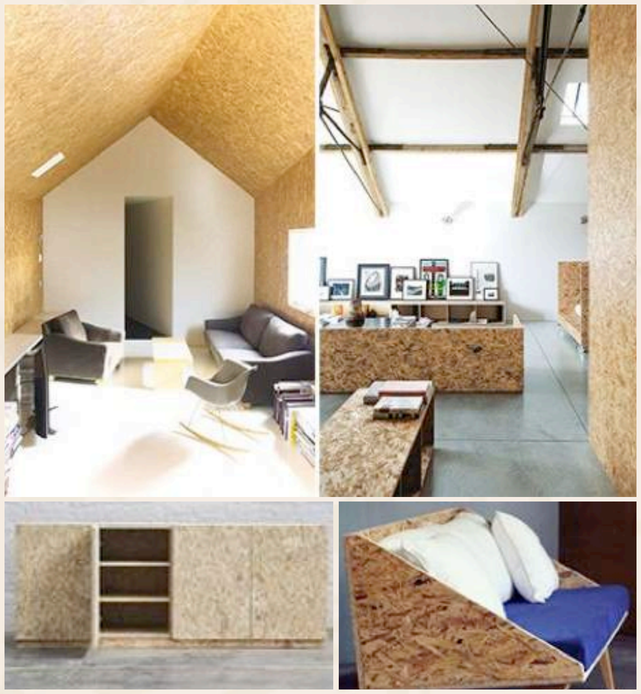


*Figura 26: Usos de los tableros OSB. Fuente: Materiales producto, tableros osb (2015)*

# CONCLUSIONES Y RESULTADOS SEGÚN LOS CRITERIOS

Tomando en cuenta todas las condicionantes y virtudes de los materiales, analizamos los materiales según los criterios establecidos para concretar cuáles son los que responden correctamente a estos, es decir, que los materiales con sus características y propiedades deben cumplir con los criterios tanto funcionales como tecnológicos y expresivos, siempre rescatando que el criterio fundamental y fuerte de este proceso es el tecnológico.

| CARACTERÍSTICAS | CRITERIO FUNCIONAL | CRITERIO TECNOLÓGICO | CRITERIO EXPRESIVO |
|---|---|---|---|
| Bambú | X | X | X |
| Cartón | X | X | X |
| Madera | X | X | X |
| Plástico | X | X | |
| OSB | X | X | X |

*Tabla 3: Resultado según los criterios establecidos*

Como resultado del análisis podemos observar que el único material que no cumple con los criterios de diseño es el plástico, por ese motivo el material queda descartado para la siguiente etapa del proyecto, es decir la propuesta final. En la última etapa del proyecto se tomará en cuenta únicamente los datos funcionales según el tipo de stand, para mediante varias las propuestas dar solución a las necesidades del mismo cumpliendo todos los criterios de diseño ya mencionados.

# CAPÍTULO 4

## PROPUESTA

# INTRODUCCIÓN

Después de haber analizado toda la información necesaria y experimentar con los materiales escogidos, en esta etapa se presentan tres propuestas de diseños de stands tomando en consideración las funciones específicas de cada uno de ellos, en base a los criterios tecnológicos, funcionales y expresivos resueltos en la fase previa.

# FUNCIONALIDAD DE LOS STANDS

Las propuestas a realizar están proyectadas para aplicarse a tres tipos de stands, los cuales son:

1. Stand de alimentos preparados
2. Stand para exhibición de productos
3. Stand para servicios e información

# CONCEPTO DE DISEÑO

Este proyecto al ser enfocado principalmente en lo tecnológico, su base fundamental es la ecología que se ve resuelta en los materiales y procesos constructivos seleccionados, pero en cuanto a la aplicación de diseño, se propone un sistema modular en base a la contactación de elementos geométricos. Este sistema da la posibilidad de generar versatilidad según el espacio en donde se aplique la propuesta.

## *Lenguaje formal*

En una simple mirada al entorno que nos rodea podemos observar que las figuras y relaciones geométricas que estudia las matemáticas se encuentran por todas partes y de manera directa y concreta en la naturaleza.

La fotografía en muchos casos, es capaz de capturar y comunicar la perfección y equilibrio de los múltiples hexágonos, tetraedros, cuadrados, triángulos y otras figuras increíbles que se dan en la naturaleza.

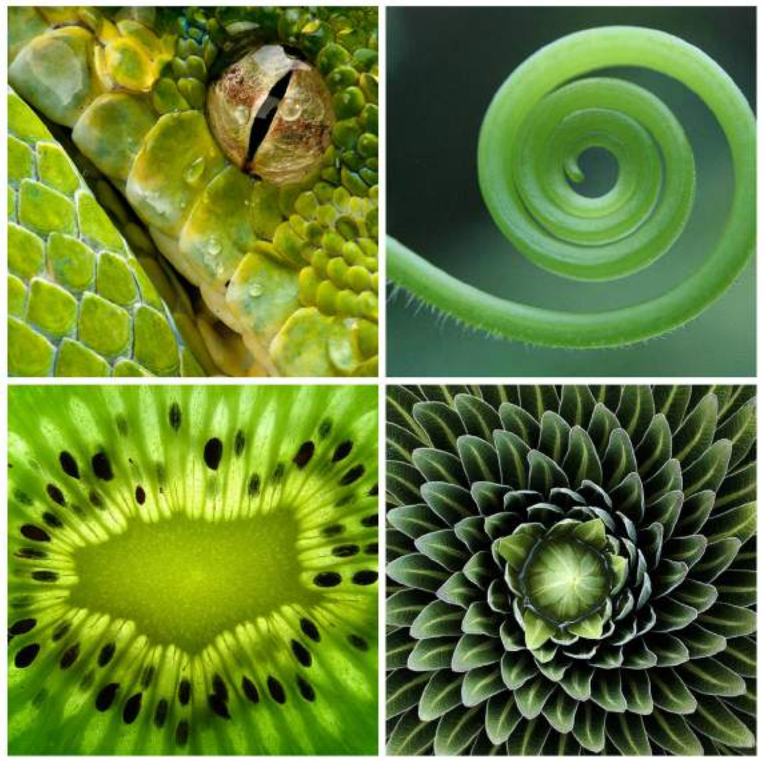


***Figura 27.*** *Elementos geométricos en la naturaleza. Fuente: geometría en la naturaleza (2013)*

Mediante estos criterios se seleccionan dos figuras geométricas presentes en la naturaleza que son el hexágono y el triángulo.

El hexágono es un elemento muy común y que se lo puede identificar de diferentes maneras en la naturaleza, pero una de las más interesantes es la forma en la que crean sus hogares las abejas, donde se aprecia perfectamente los hexágonos conformando una estructura impresionante.

De igual manera el triángulo que es la conformación de estos polígonos ya sea en forma hexagonal o pentagonal, e incluso en elementos como las hojas de un árbol o un árbol en si que surgen y crecen de forma cónica como los arboles de pino.

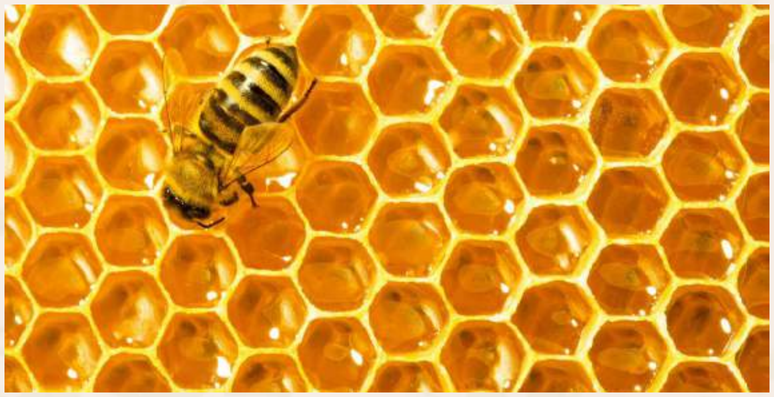


***Figura 28.*** *Panal de abejas con formas hexagonales.*
*Fuente: cosmo plug (2018)*

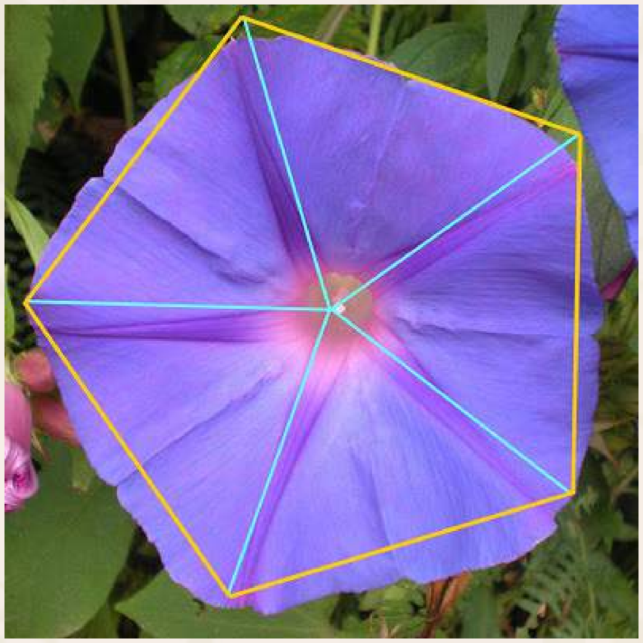
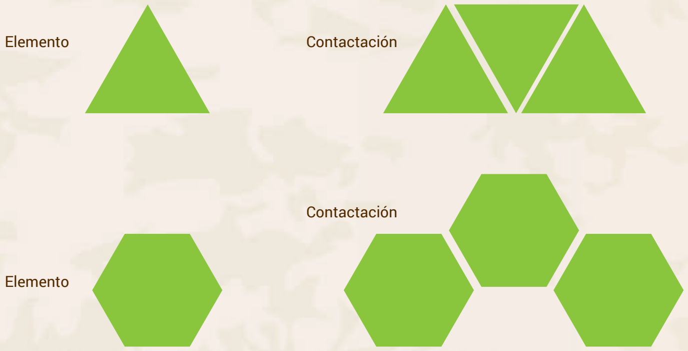


***Figura 29.*** *Elemento geométrico en una flor.*
*fuente: mimundodepapel (2012)*

## *Formas de contactación*


Elemento
Contactación
Contactación
Elemento

# STAND DE ALIMENTOS PREPARADOS

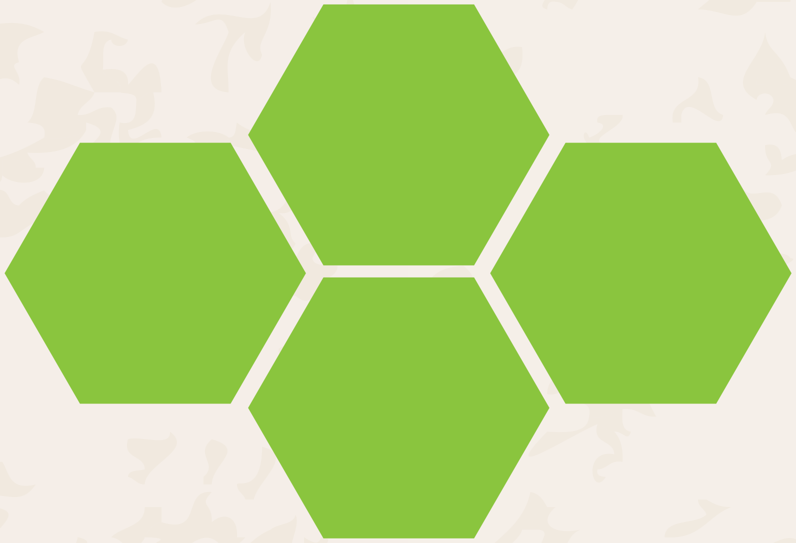
## *Características*

Para que un stand de alimentos funcione correctamente se debe tener en cuenta las siguientes características:

a) Espacio para almacenamiento de productos
b) Espacio para atención y cobro de los productos
c) Espacios para los equipamientos necesarios para preparar los productos
d) Zona de servicio para los clientes
e) Instalaciones eléctricas para los equipamientos
f) Espacio de limpieza de los equipamientos

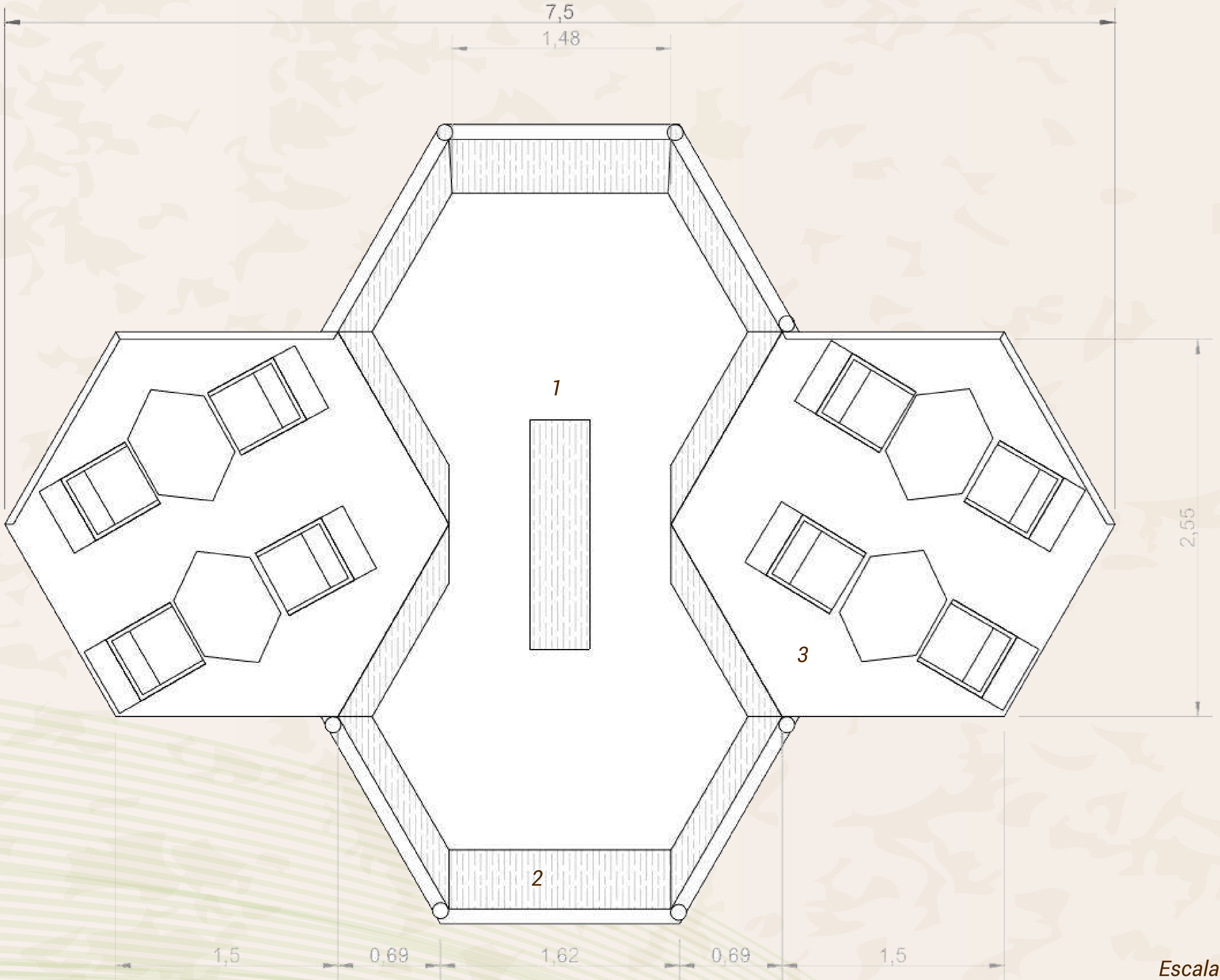
Para este stand los materiales que se van a aplicar en la propuesta son el bambú, madera, OSB y el cartón.

## *Aplicación del elemento geométrico*



## *Distribución*

1. Zona de preparación
2. Zona de atención
3. Zona de Servicio


7,5
1,48
1
2
3
2,55
1,5
0,69
1,62
0,69
1,5

*Escala: 1:50*

*__Figura 30. Propuesta__ planta de stand. Fuente: Barros (2018)*

## *Planta de cielo raso*

1. Tiras de madera
2. Madera y cartón

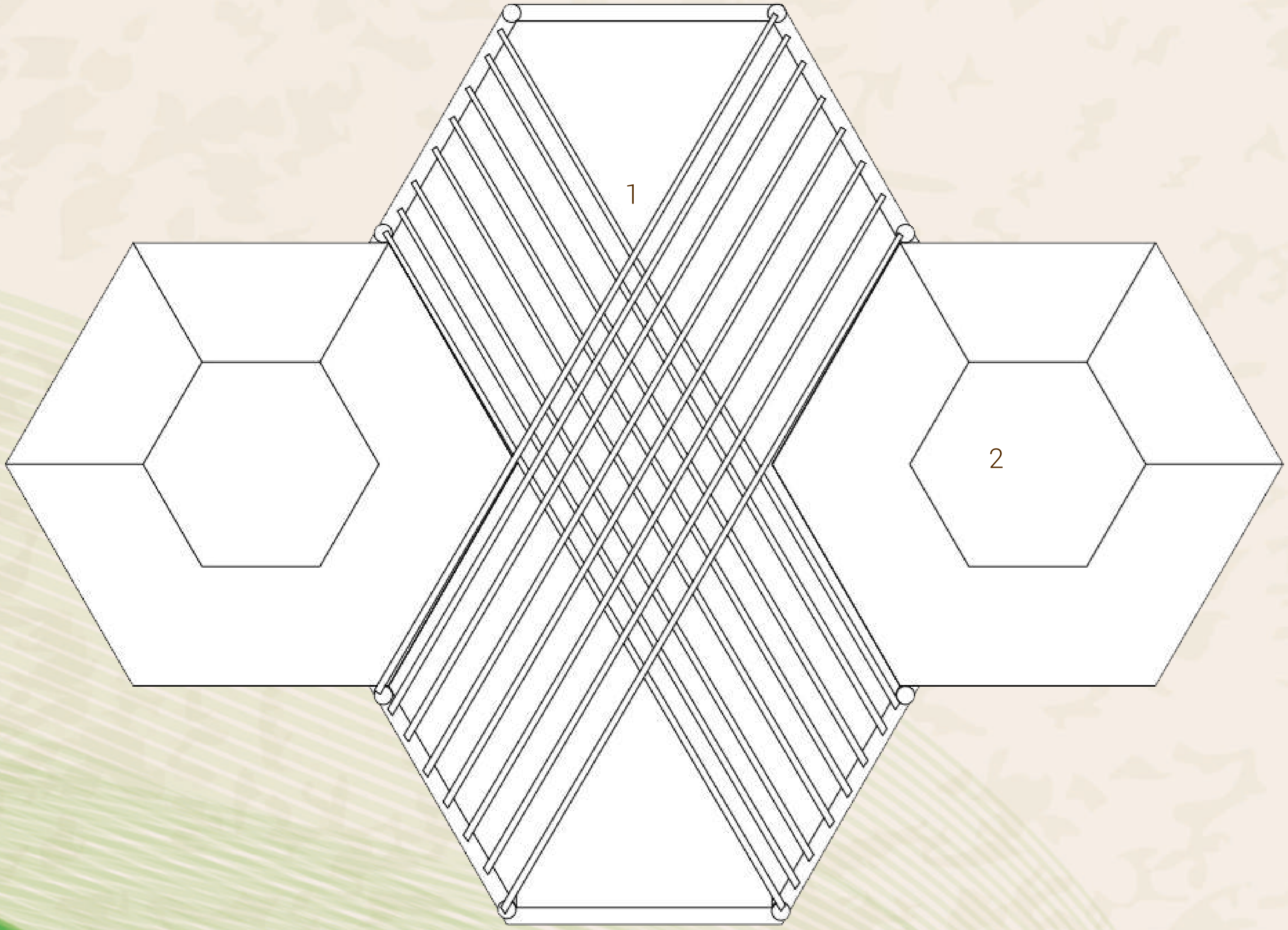
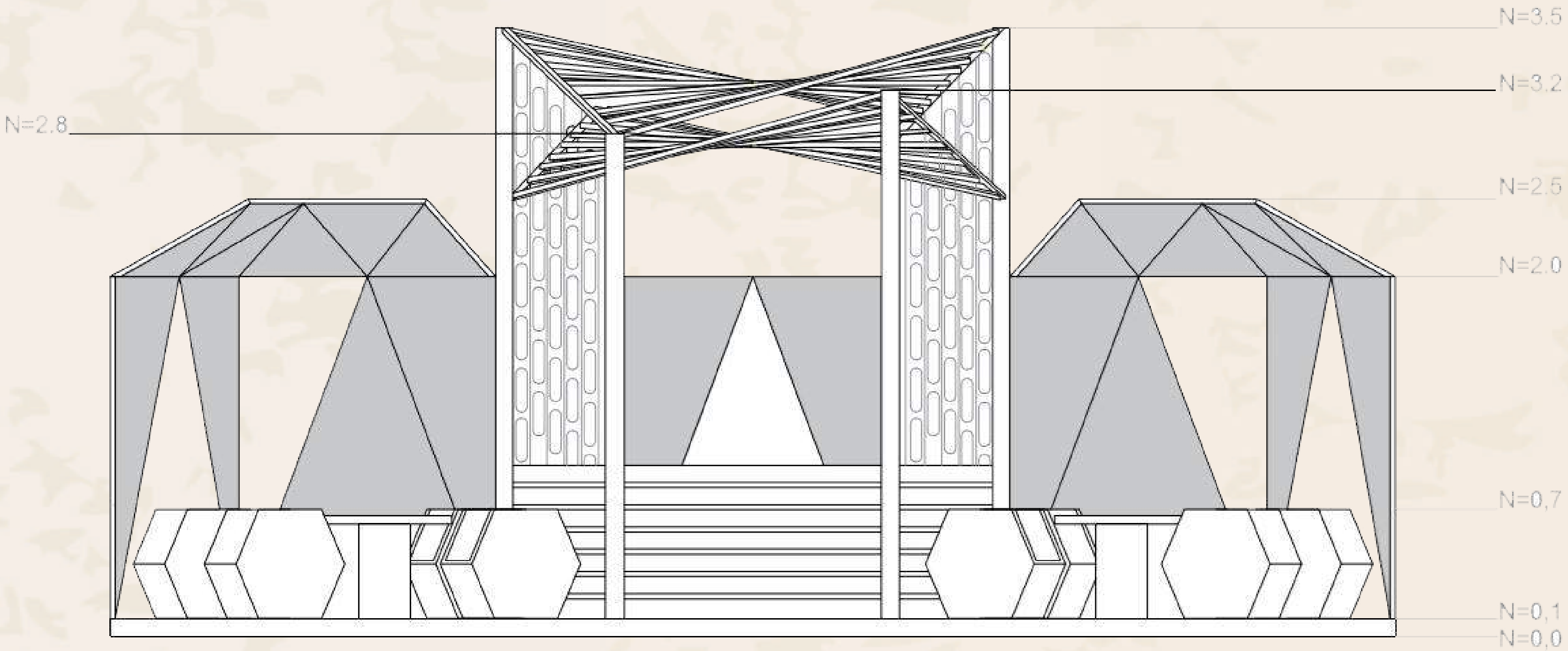


***Figura 31.*** *Planta de cielo raso de stand. Fuente: Barros (2018)*

## *Vista Frontal*


N=3.5
N=3.2
N=2.8
N=2.5
N=2.0
N=0,7
N=0,1
N=0,0

***Escala: 1:50***

***Figura 32.*** *Vista frontal del stand. Fuente: Barros (2018)*

## *Propuesta*

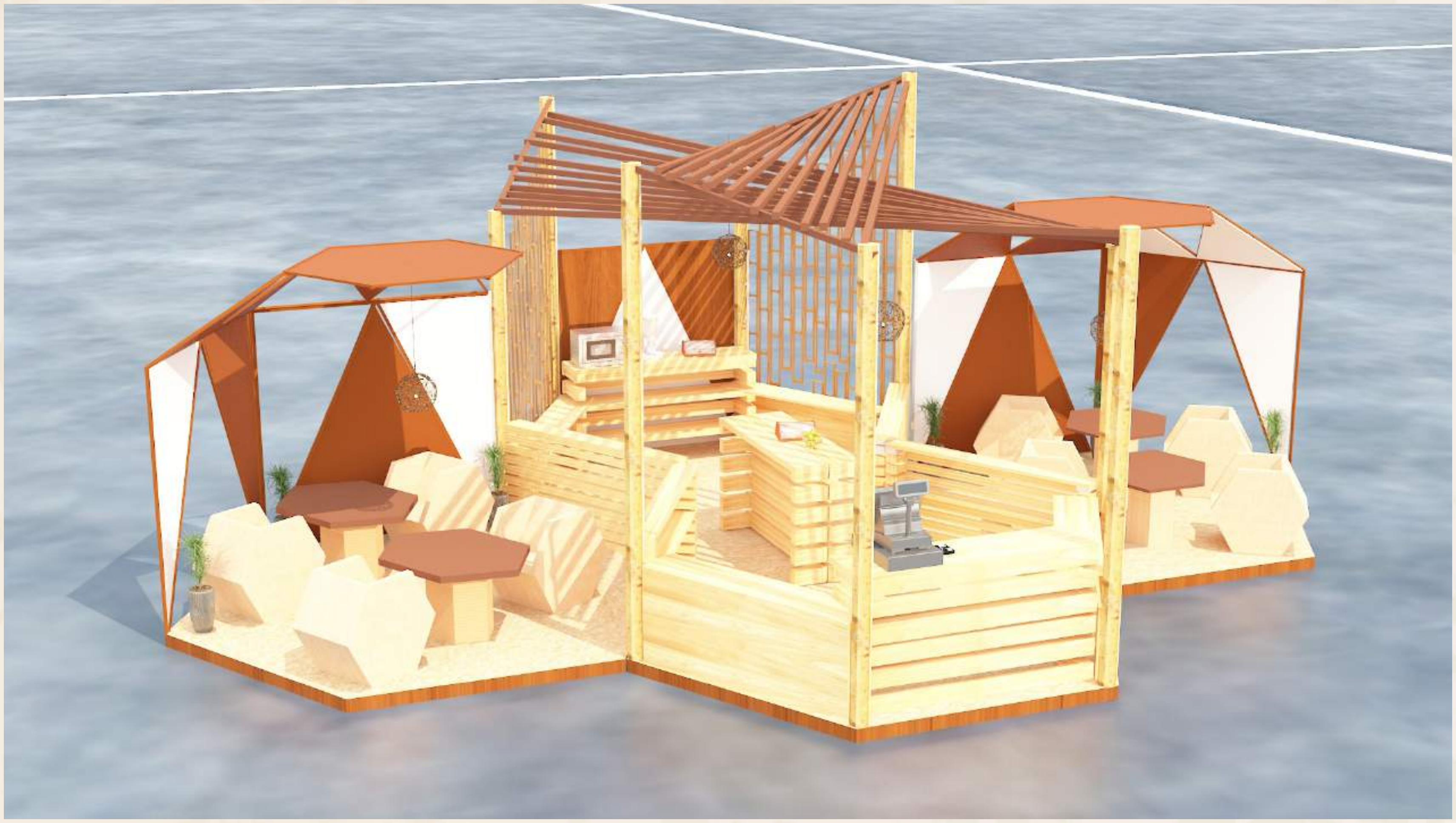


*Figura 33.* *Diseño de Stand 1. Fuente: Barros (2018)*

## *Propuesta*

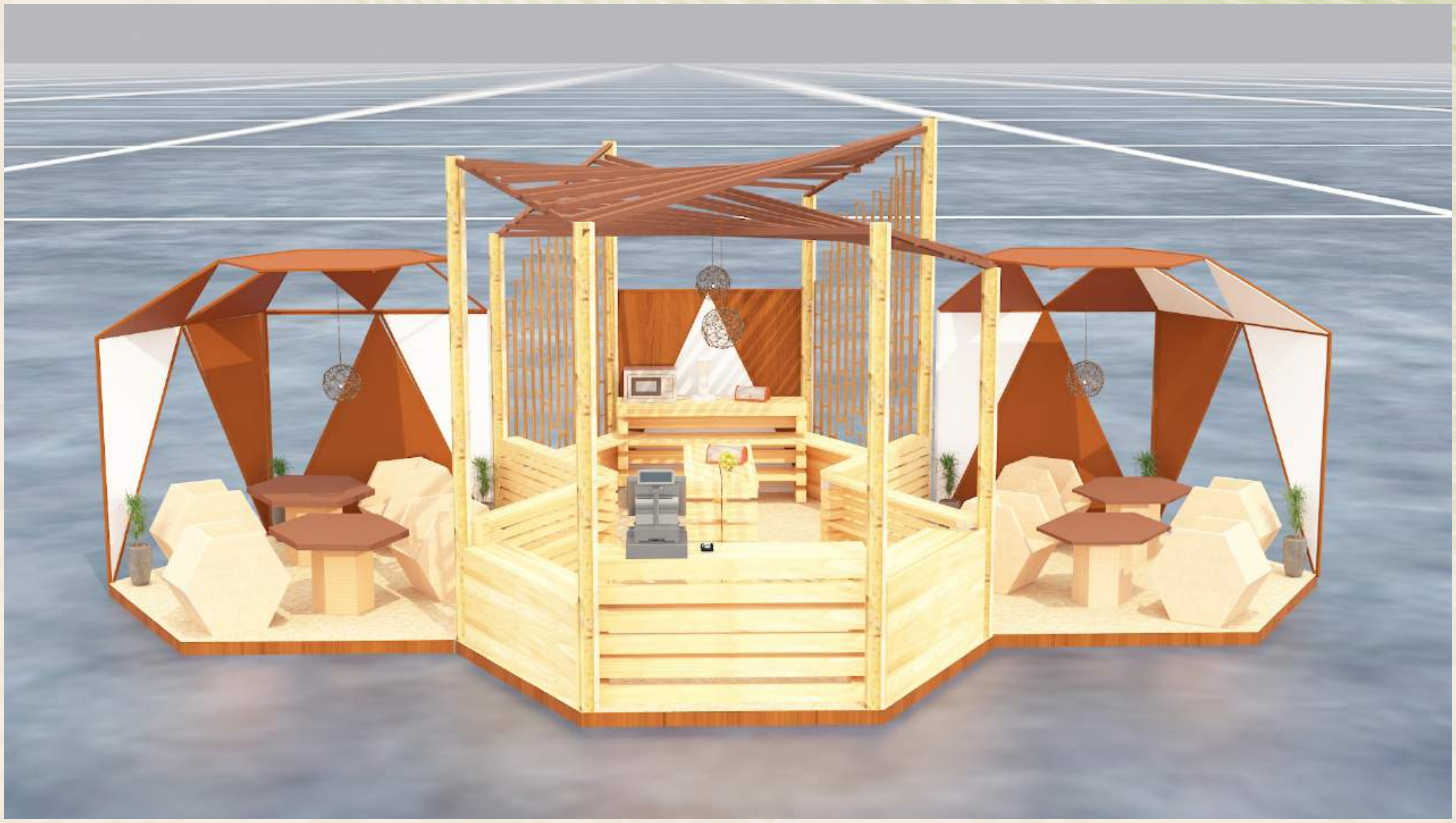


***Figura 34.*** *Diseño de Stand 1. Fuente: Barros (2018)*

## *Propuesta*

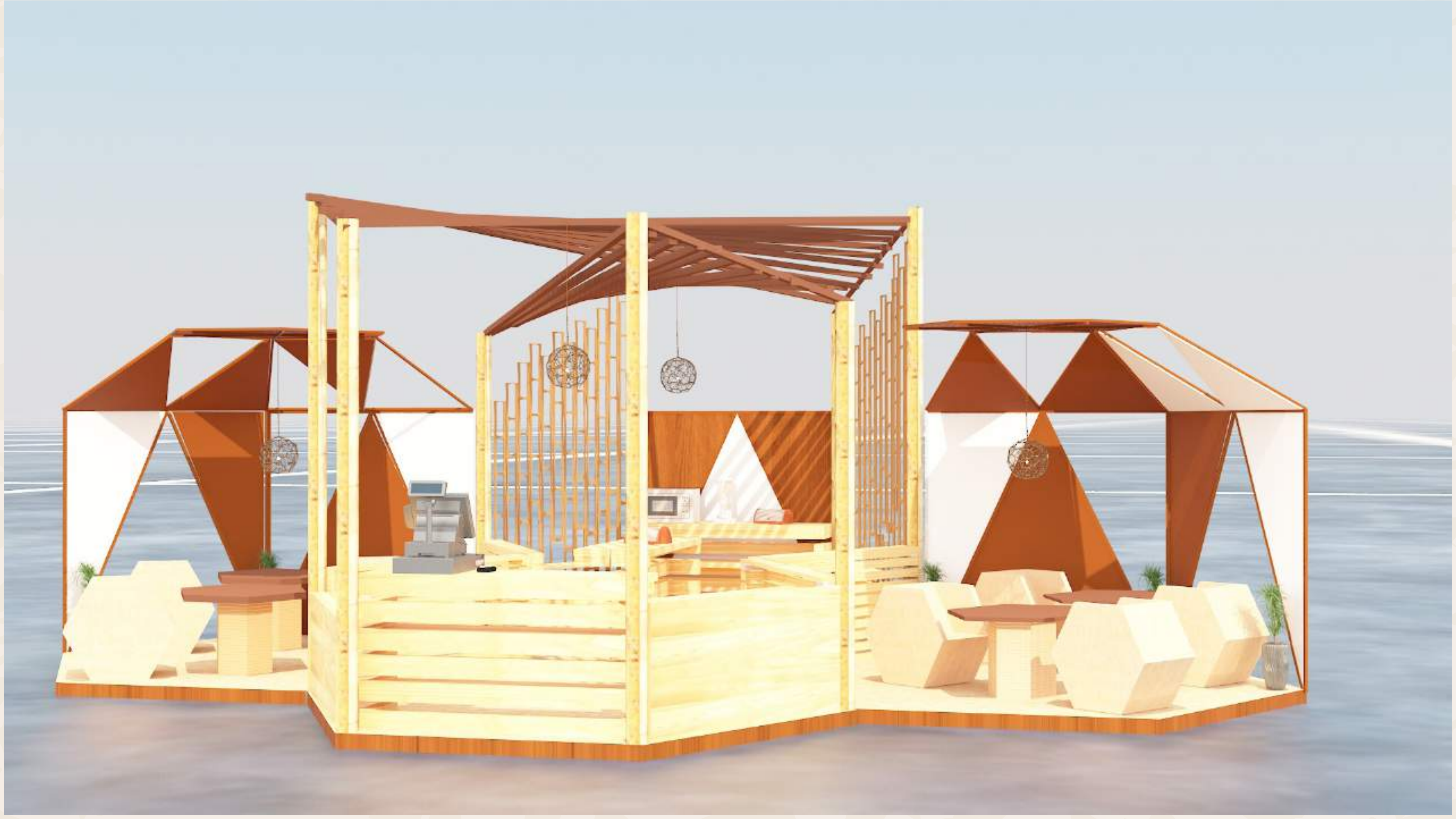
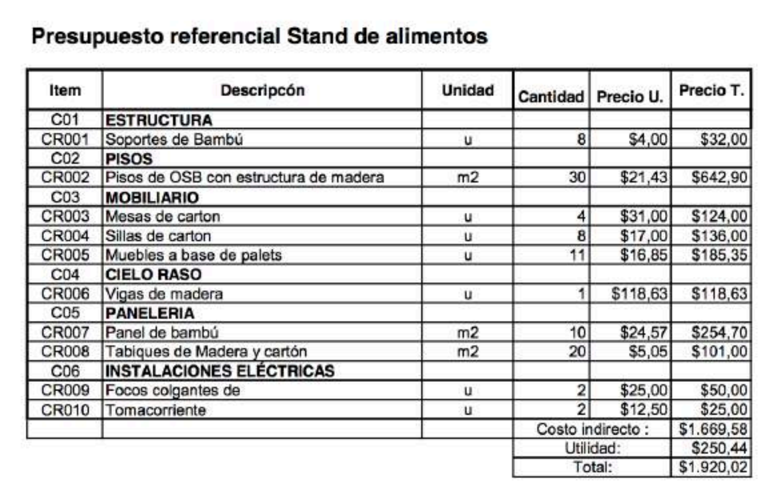
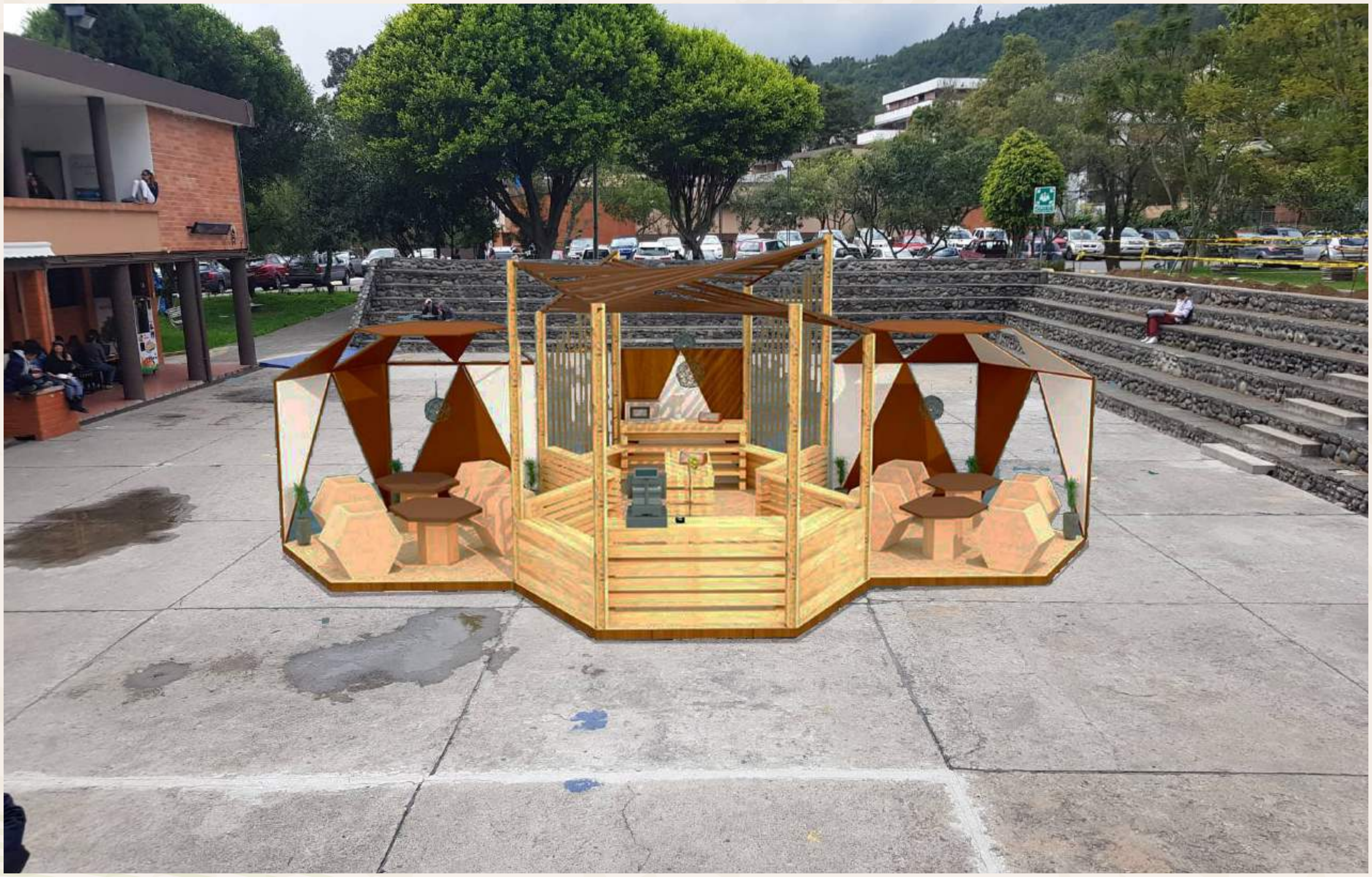


*Figura 35.* Diseño de Stand 1. Fuente: Barros (2018)



**Presupuesto referencial Stand de alimentos**

| Item | Descripcón | Unidad | Cantidad | Precio U. | Precio T. |
|---|---|---|---|---|---|
| C01 | **ESTRUCTURA** | | | | |
| CR001 | Soportes de Bambú | u | 8 | $4,00 | $32,00 |
| C02 | **PISOS** | | | | |
| CR002 | Pisos de OSB con estructura de madera | m2 | 30 | $21,43 | $642,90 |
| C03 | **MOBILIARIO** | | | | |
| CR003 | Mesas de carton | u | 4 | $31,00 | $124,00 |
| CR004 | Sillas de carton | u | 8 | $17,00 | $136,00 |
| CR005 | Muebles a base de palets | u | 11 | $16,85 | $185,35 |
| C04 | **CIELO RASO** | | | | |
| CR006 | Vigas de madera | u | 1 | $118,63 | $118,63 |
| C05 | **PANELERIA** | | | | |
| CR007 | Panel de bambú | m2 | 10 | $24,57 | $254,70 |
| CR008 | Tabiques de Madera y cartón | m2 | 20 | $5,05 | $101,00 |
| C06 | **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** | | | | |
| CR009 | Focos colgantes de | u | 2 | $25,00 | $50,00 |
| CR010 | Tomacorriente | u | 2 | $12,50 | $25,00 |
| | | | Costo indirecto : | | $1.669,58 |
| | | | Utilidad: | | $250,44 |
| | | | Total: | | $1.920,02 |



*Propuesta de montaje Stand 1. Barros (2018)*

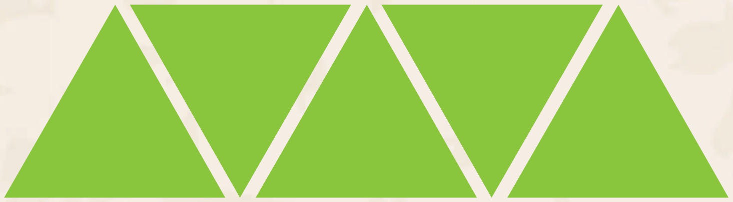
# STAND DE EXHIBICIÓN

## *Características*

a) Espacio para Exhibición de productos
b) Espacio para atención y cobro de los productos
c) Espacio para Almacenamiento
d) Instalaciones eléctricas

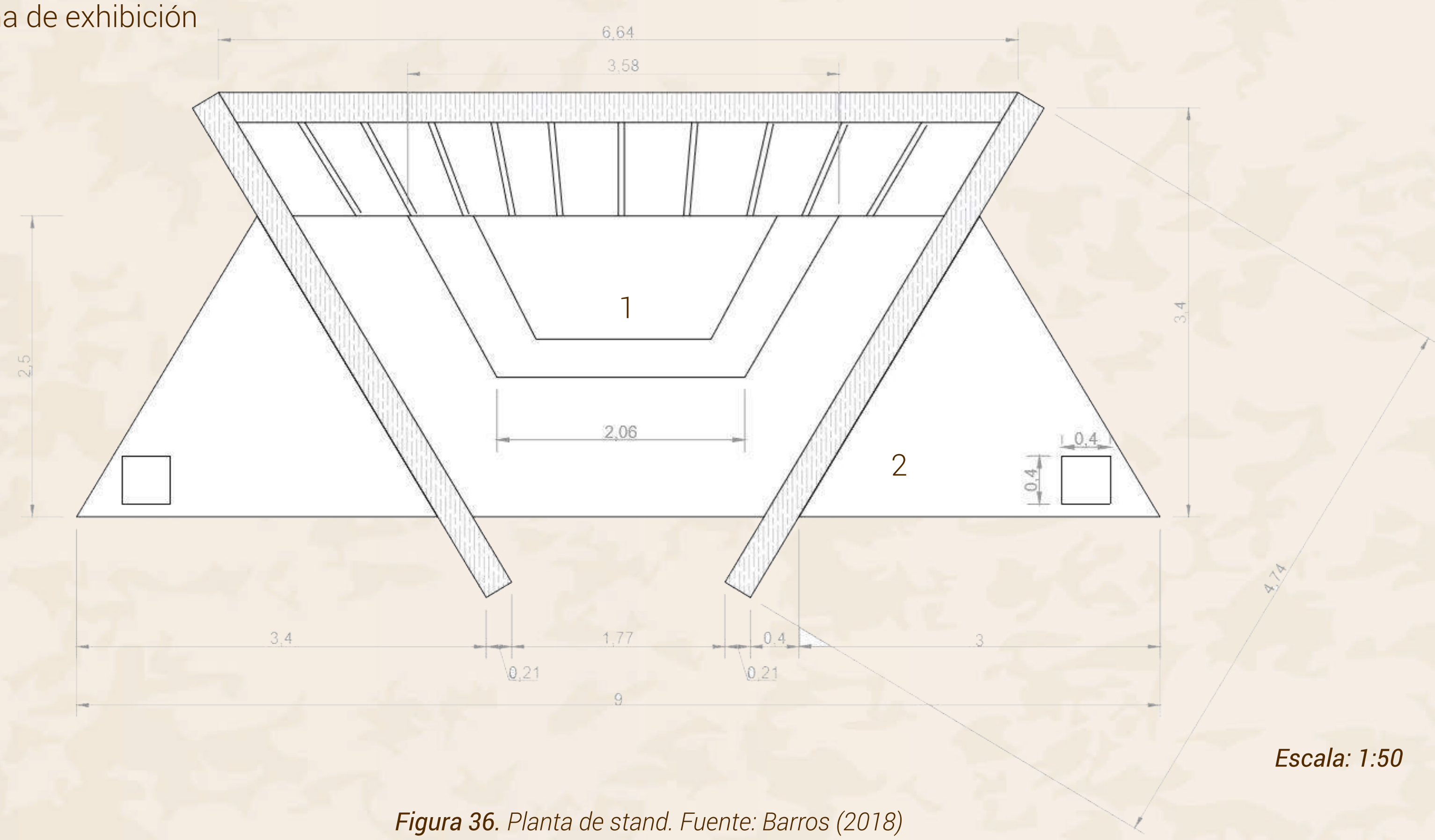
Para este stand los materiales que se van a aplicar en la propuesta son la madera, OSB, cartón y vidrio, utilizando la figura geométrica del triángulo.

## *Aplicación del elemento geométrico*



## *Distribución*

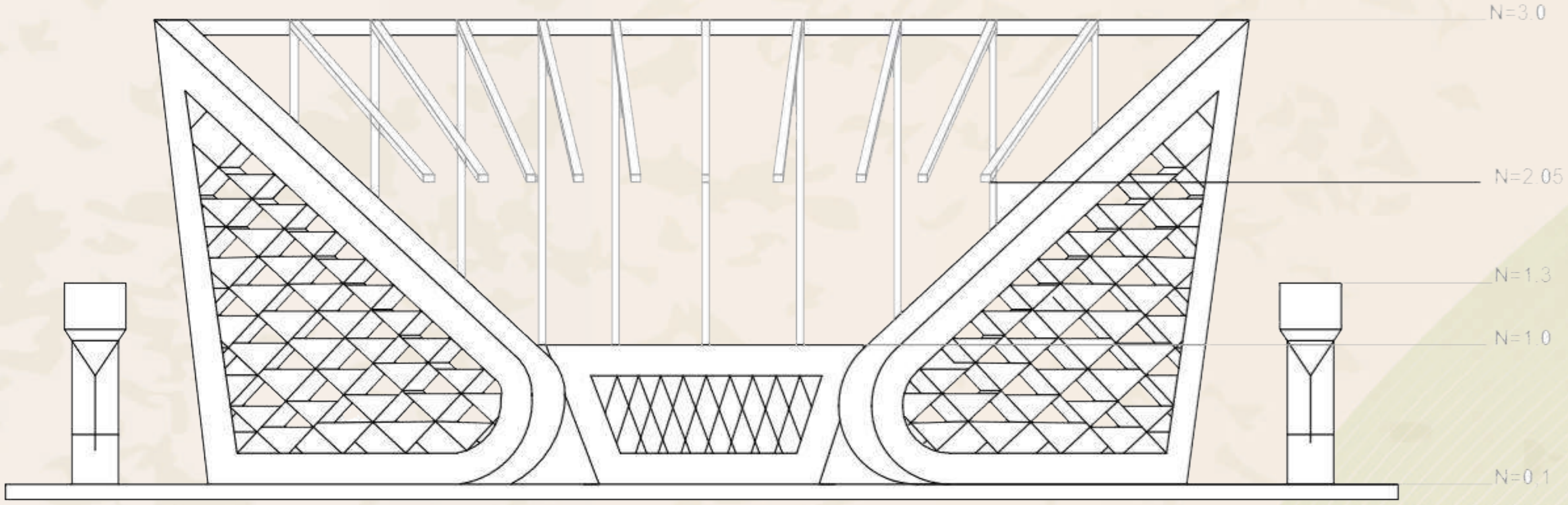
1. Zona de atención
2. Zona de exhibición



*Escala: 1:50*

***Figura 36.*** *Planta de stand. Fuente: Barros (2018)*

## *Vista Frontal*


N=3.0
N=2.05
N=1.3
N=1.0
N=0.1

***Escala: 1:50***

***Figura 37.*** *Vista frontal. Fuente: Barros (2018)*

## *Vista lateral*

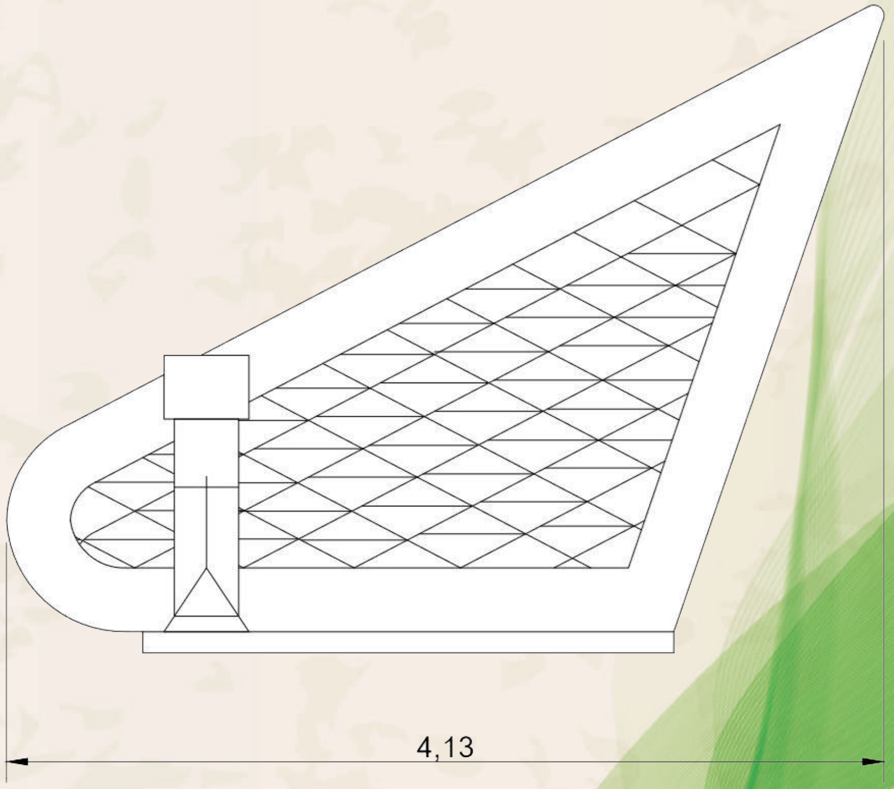
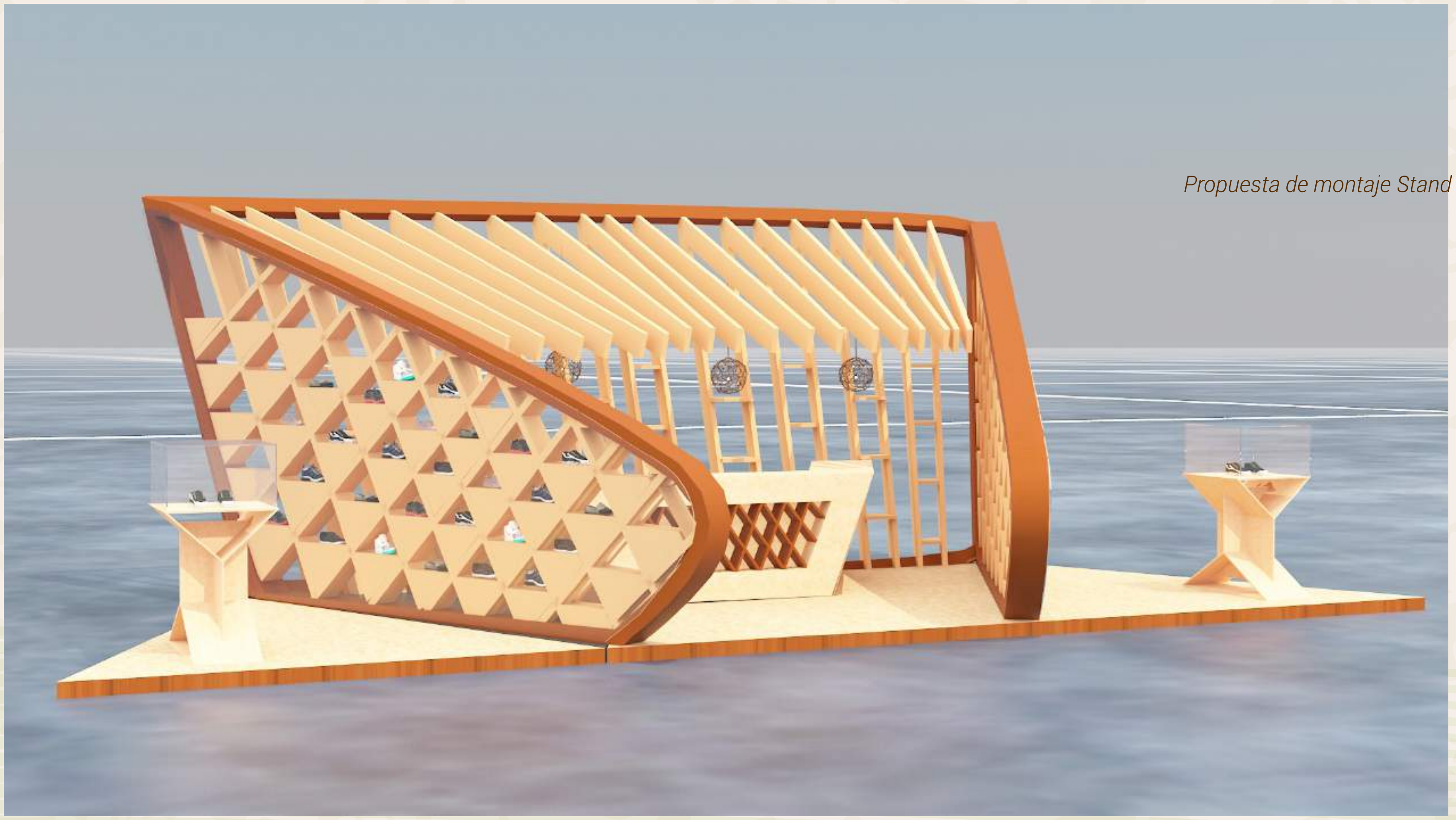


***Figura 38.*** *Vista lateral. Fuente: Barros (2018)*

## *Propuesta*



*Propuesta de montaje Stand 1. Barros (2018)*

***Figura 39.*** *Diseño de Stand 2. Fuente: Barros (2018)*

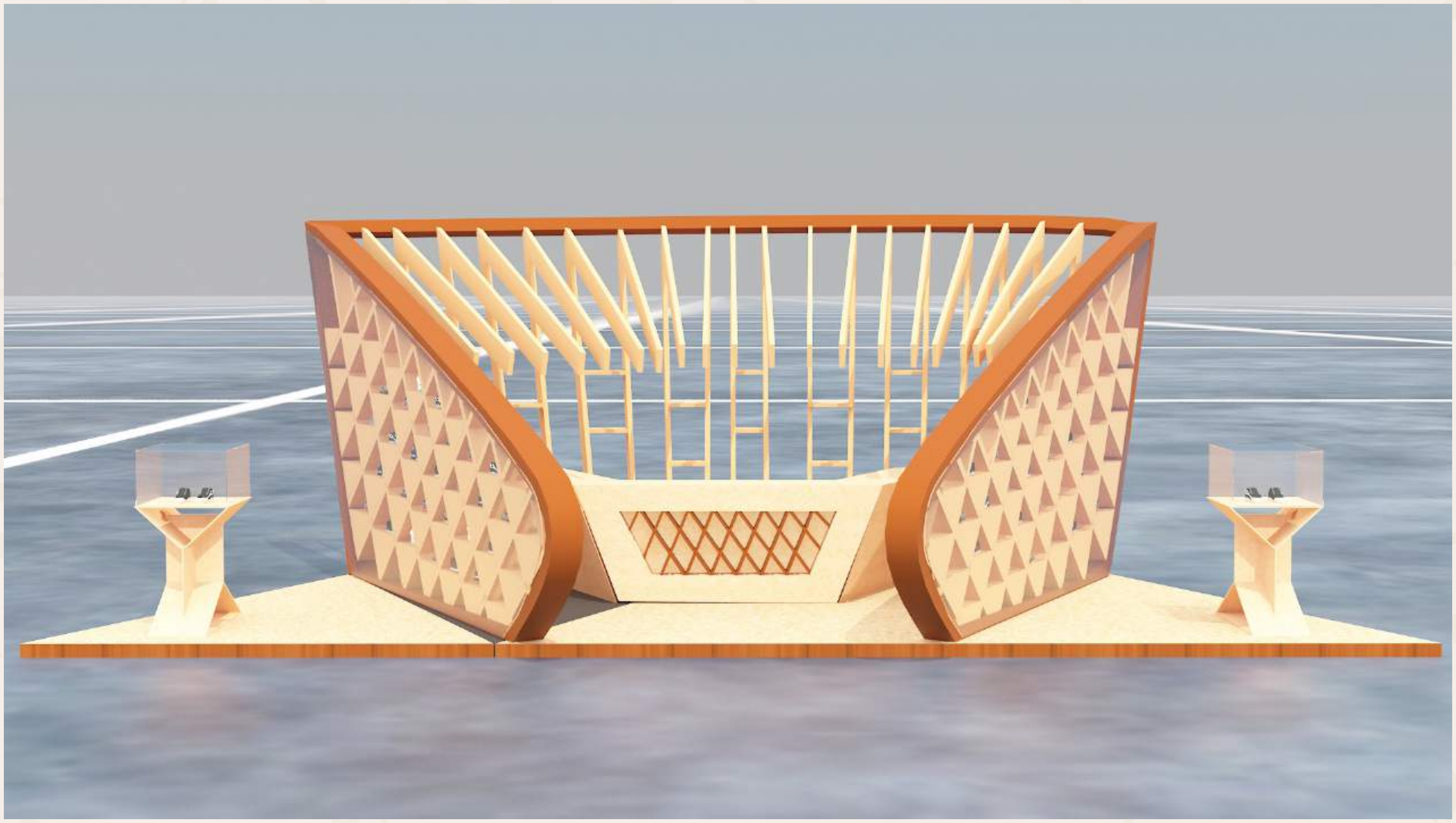
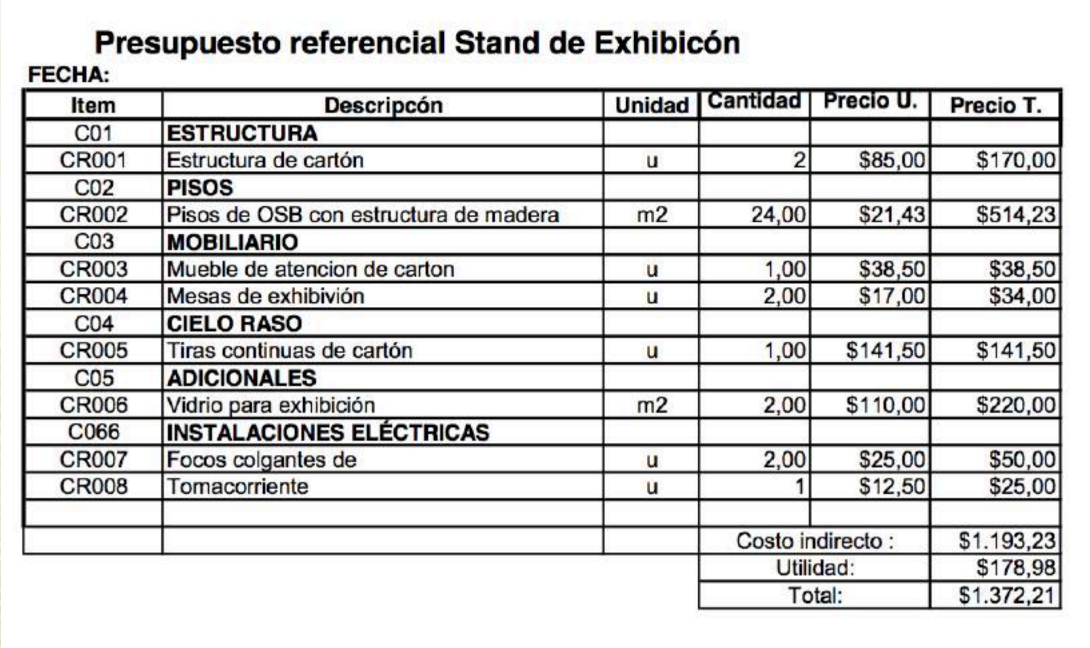


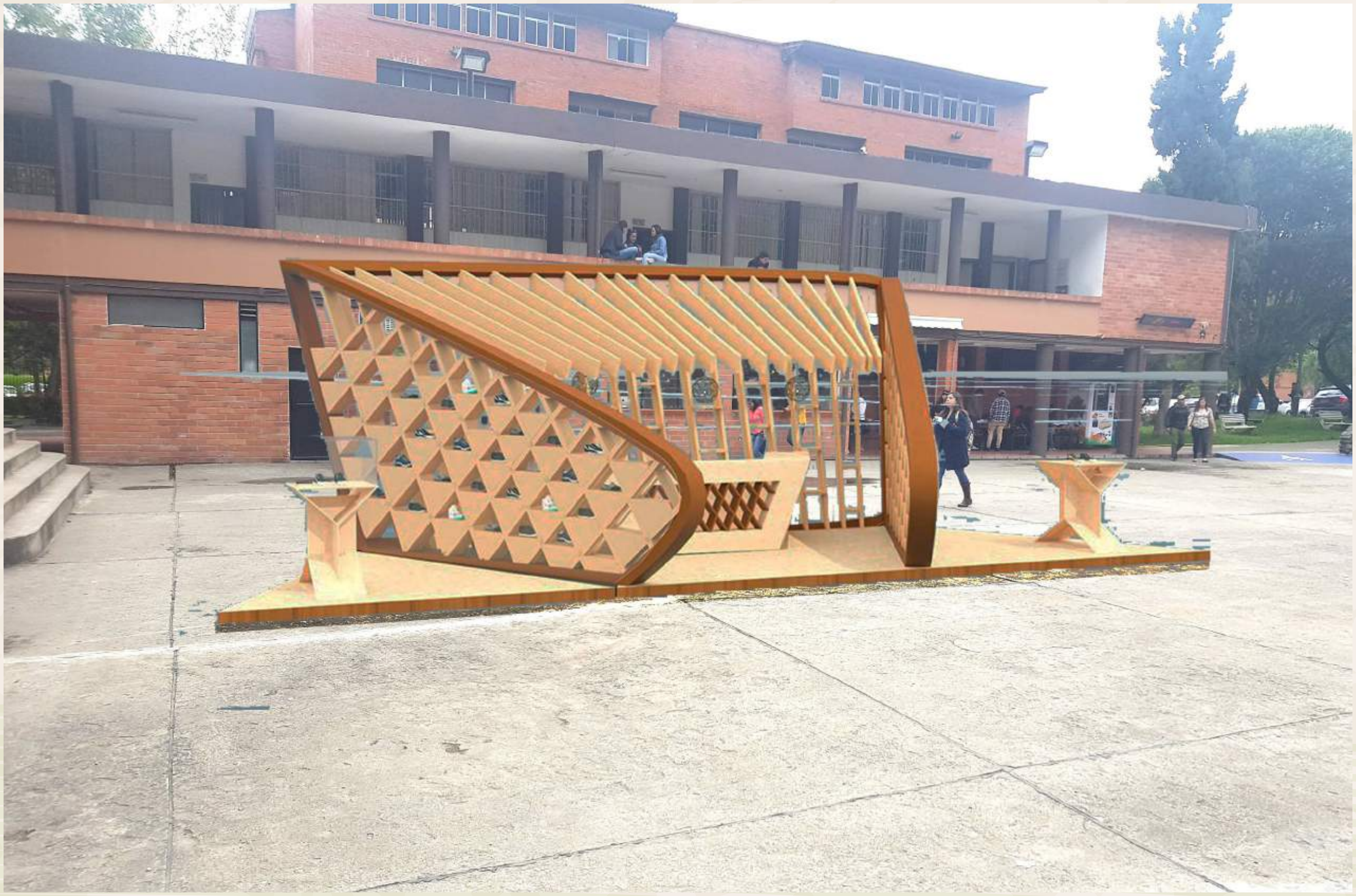
*Figura 40.* *Diseño de stand 2. Fuente: Barros (2018)*



**Presupuesto referencial Stand de Exhibicón**

**FECHA:**

| Item | Descripcón | Unidad | Cantidad | Precio U. | Precio T. |
|---|---|---|---|---|---|
| C01 | **ESTRUCTURA** | | | | |
| CR001 | Estructura de cartón | u | 2 | $85,00 | $170,00 |
| C02 | **PISOS** | | | | |
| CR002 | Pisos de OSB con estructura de madera | m2 | 24,00 | $21,43 | $514,23 |
| C03 | **MOBILIARIO** | | | | |
| CR003 | Mueble de atencion de carton | u | 1,00 | $38,50 | $38,50 |
| CR004 | Mesas de exhibivión | u | 2,00 | $17,00 | $34,00 |
| C04 | **CIELO RASO** | | | | |
| CR005 | Tiras continuas de cartón | u | 1,00 | $141,50 | $141,50 |
| C05 | **ADICIONALES** | | | | |
| CR006 | Vidrio para exhibición | m2 | 2,00 | $110,00 | $220,00 |
| C066 | **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** | | | | |
| CR007 | Focos colgantes de | u | 2,00 | $25,00 | $50,00 |
| CR008 | Tomacorriente | u | 1 | $12,50 | $25,00 |
| | | | | | |
| | | | Costo indirecto : | | $1.193,23 |
| | | | Utilidad: | | $178,98 |
| | | | Total: | | $1.372,21 |



*Propuesta de montaje Stand 2. Barros (2018)*

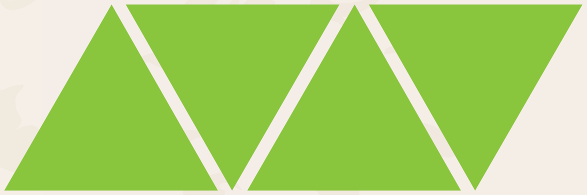
# STAND DE EXHIBICIÓN

## *Características*

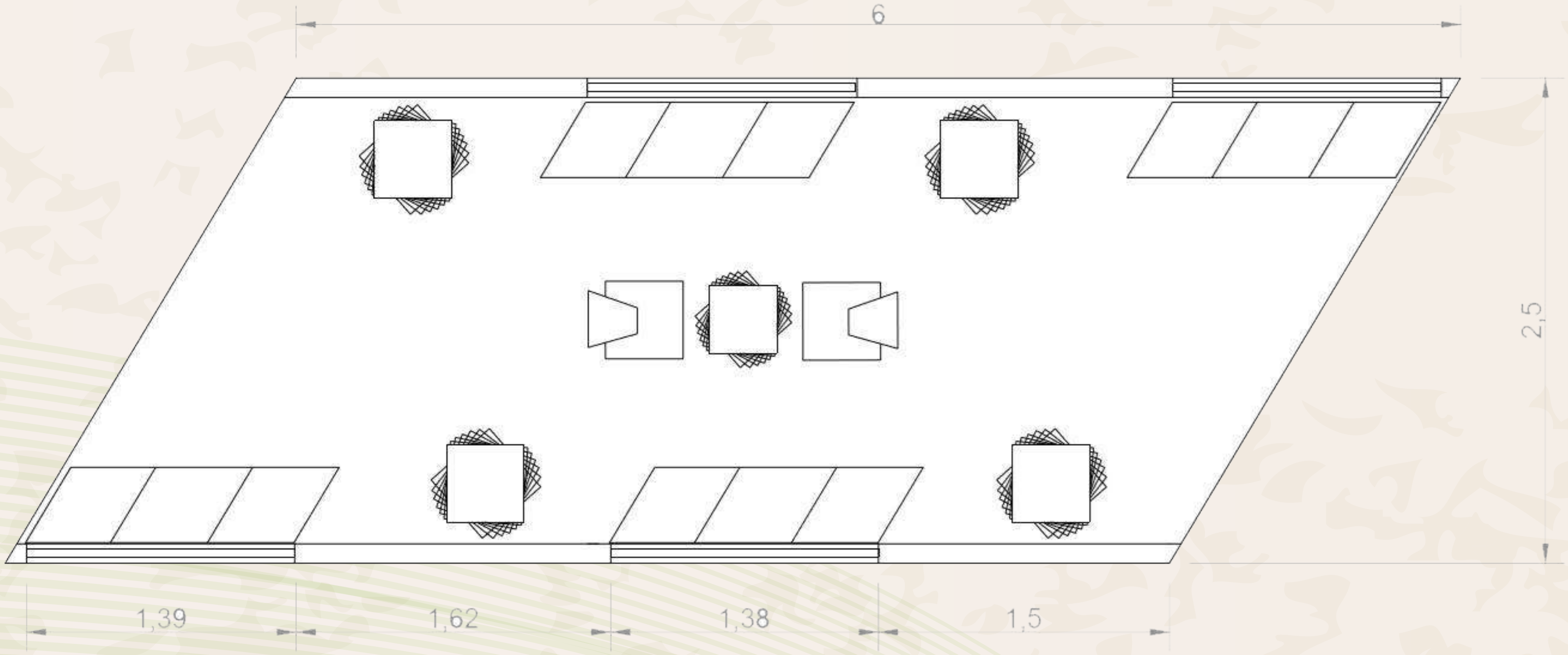
a) Espacio para Exhibición de servicios
b) Espacio para atención e información a clientes
c) Instalaciones eléctricas

Para este stand los materiales que se van a aplicar en la propuesta son la madera, OSB, cartón y bambú, utilizando la figura geométrica del triángulo.

## *Aplicación de elemento geométrico.*

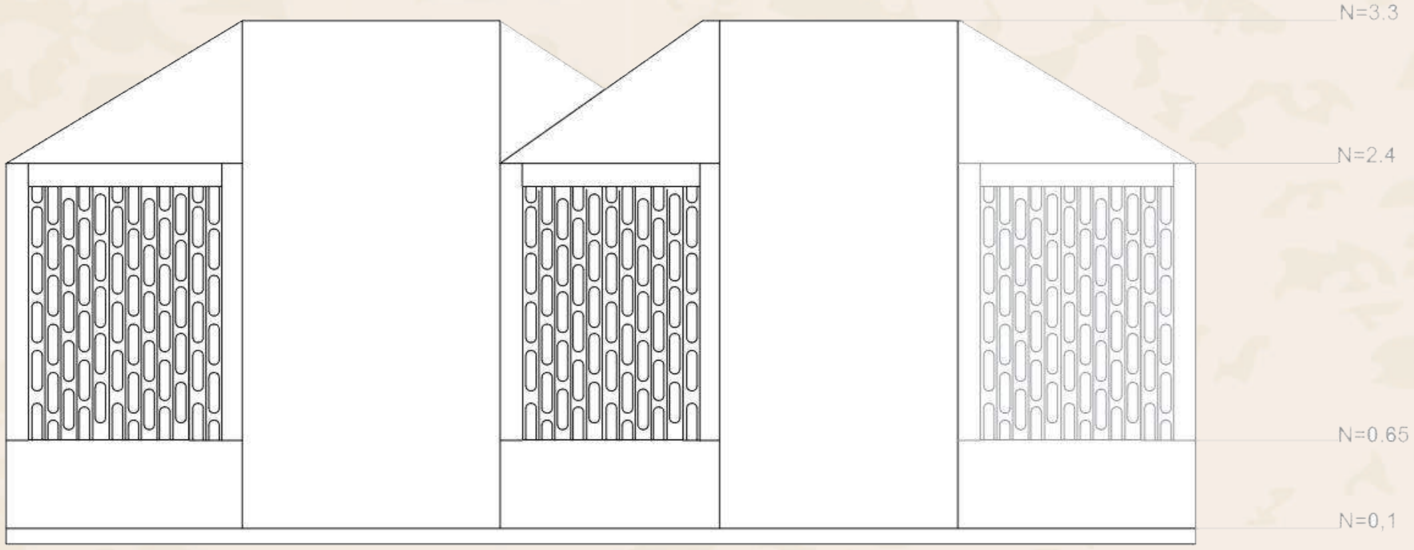


## *Distribución*



*Escala: 1:50*

***Figura 41****. Planta de stand. Fuente: Barros (2018)*


N=3.3
N=2.4
N=0.65
N=0.1

*Escala: 1:50*

*Figura 42. Vista lateral de stand. Fuente: Barros (2018)*

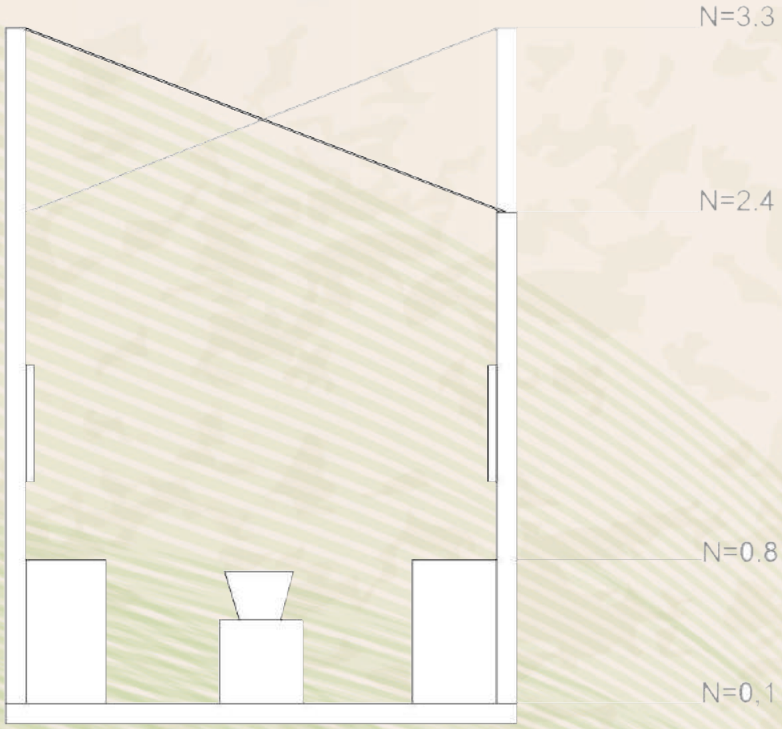

N=3.3
N=2.4
N=0.8
N=0.1

*Figura 43. Vista frontal de stand. Fuente: Barros (2018)*

*Escala: 1:50*

## *Propuesta*

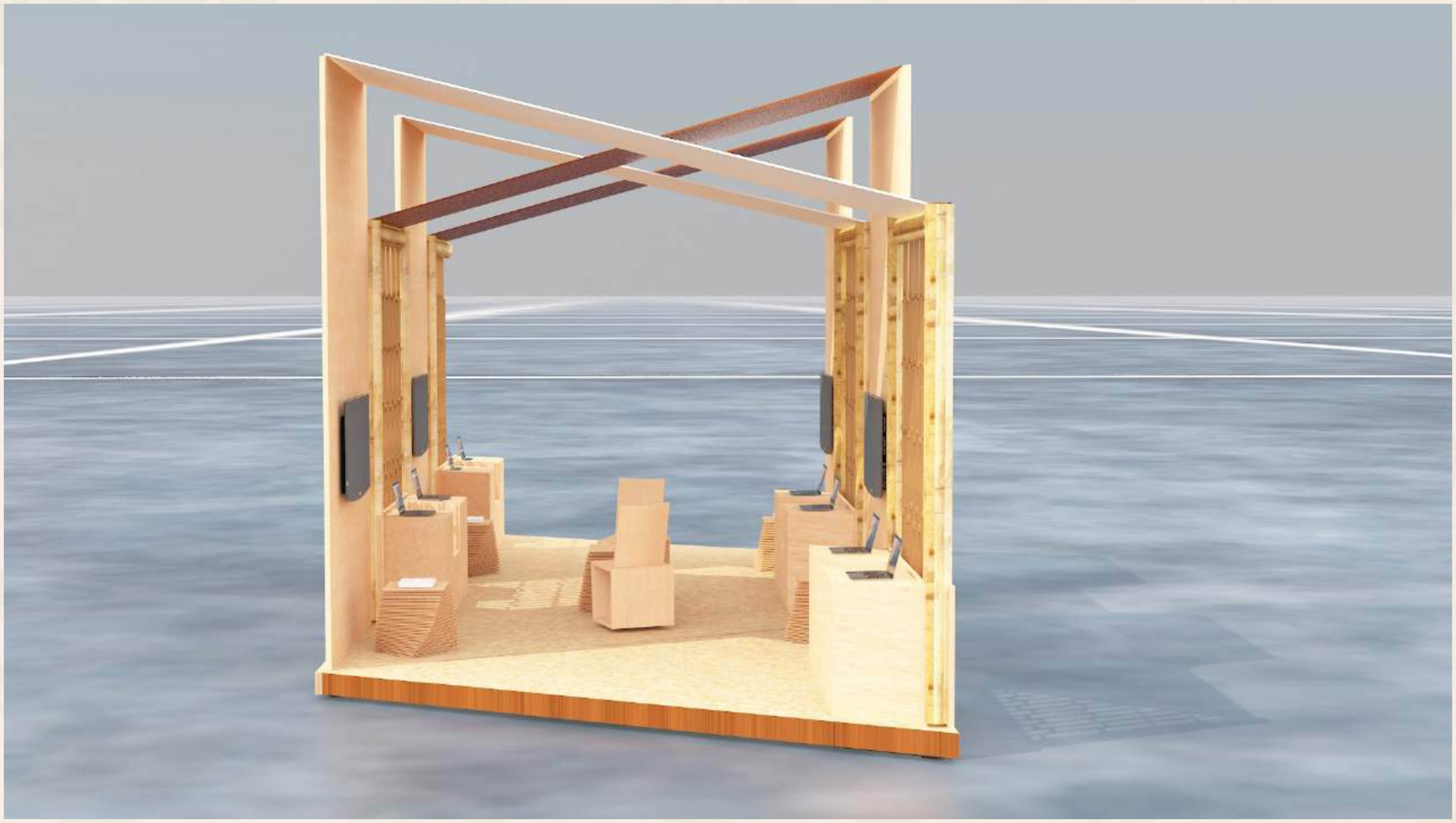


*__Figura 44.__ Diseño de stand 3. Fuente: Barros (2018)*

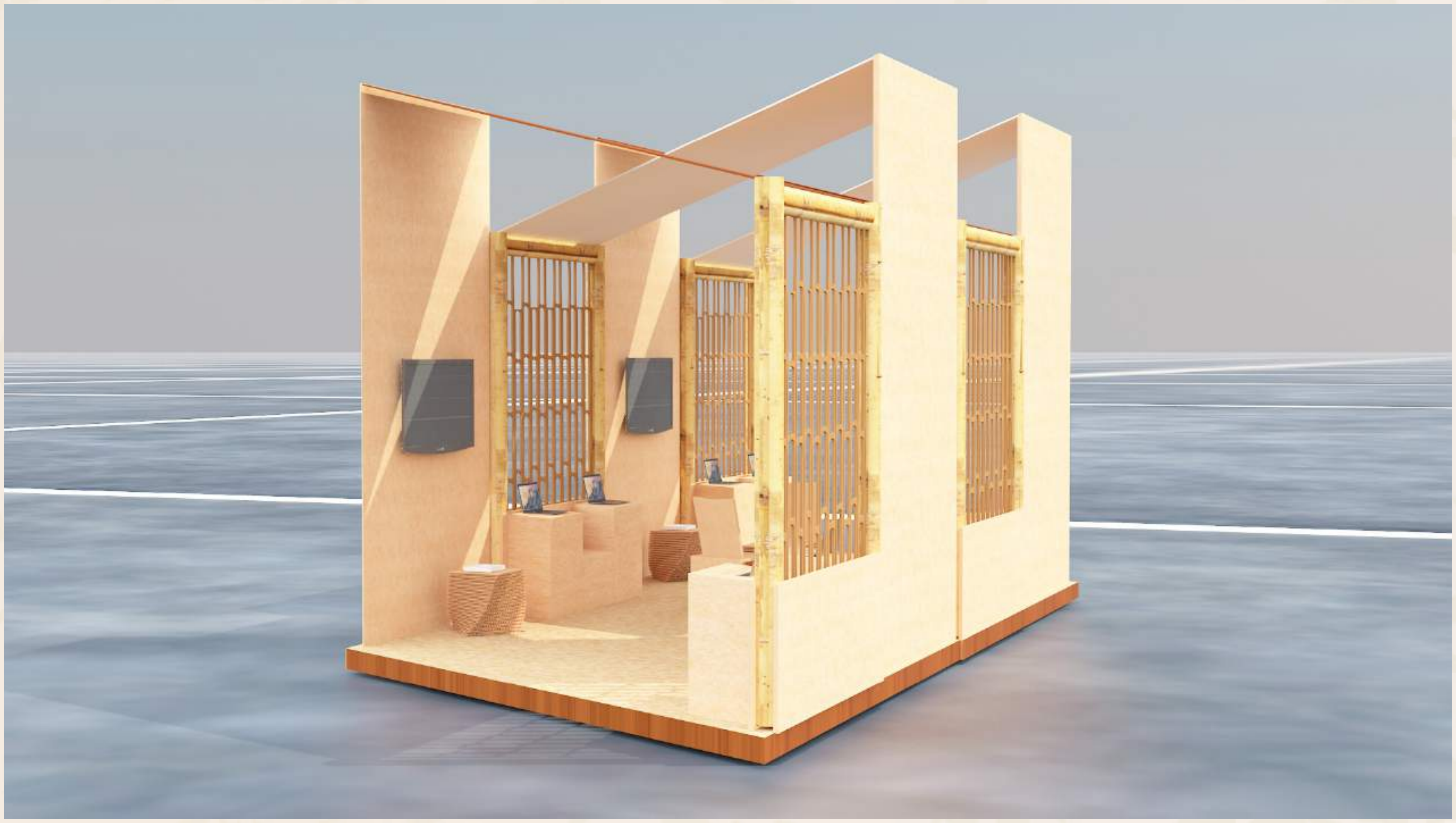
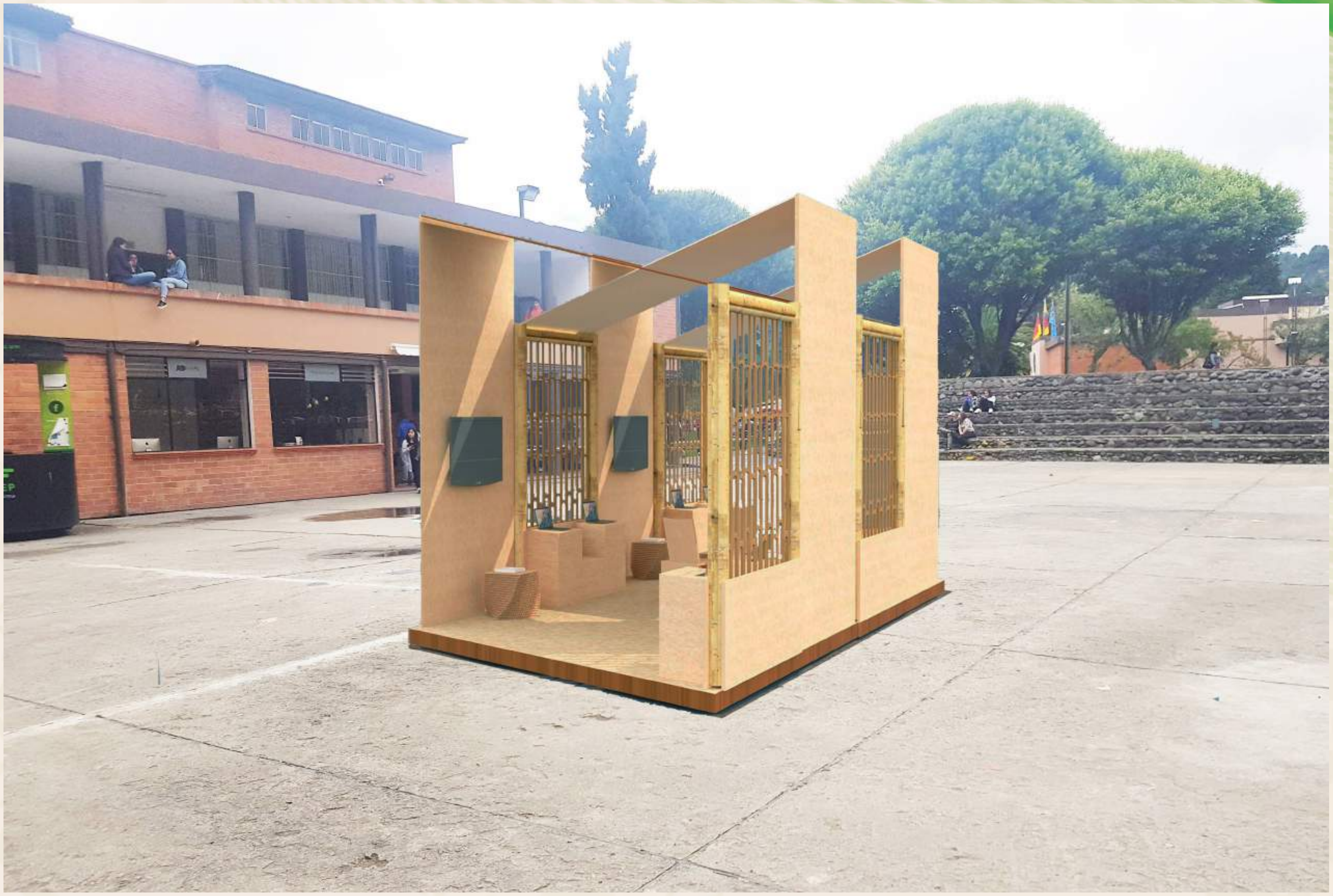


***Figura 45.*** *Diseño de stand 3. Fuente: Barros (2018)*



*Propuesta de montaje Stand 3. Barros (2018)*

# DETALLES CONSTRUCTIVOS

## *Paneles de bambú*

Esta propuesta de panelería se basa en la contactación lateral de las secciones internas del bambú que se obtienen a través de un corte vertical de las paredes curvas del bambú, dando como resultado elementos lisos con el diseño del interior del bambú.

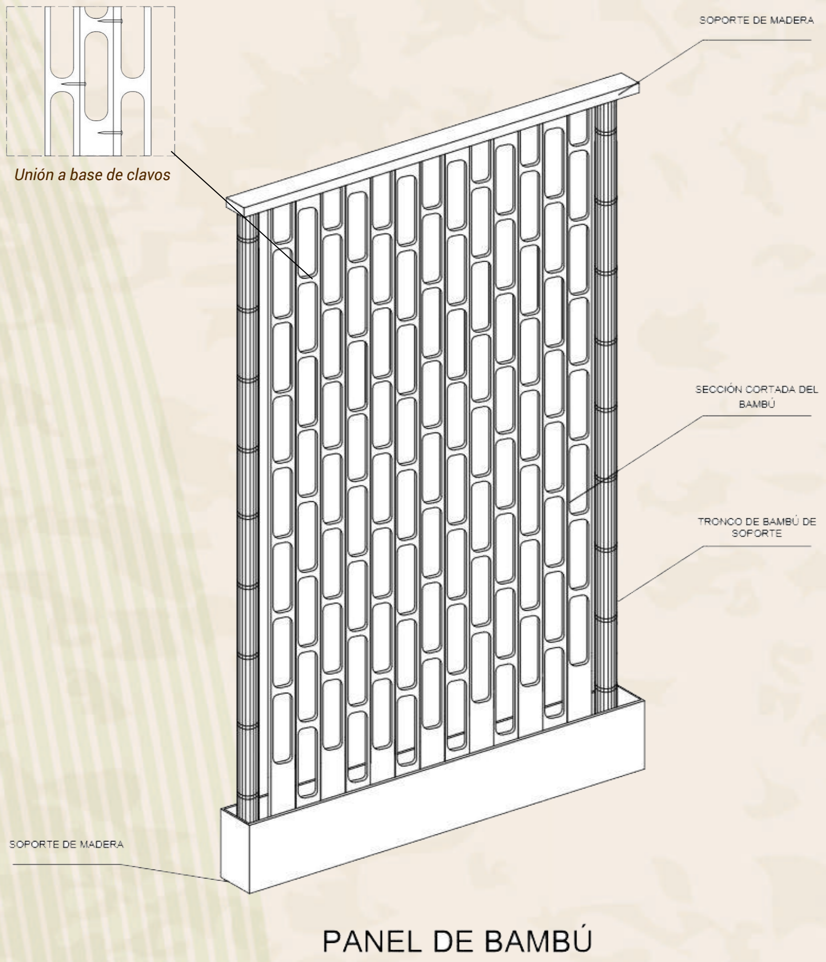

Unión a base de clavos
SOPORTE DE MADERA
SECCIÓN CORTADA DEL BAMBÚ
TRONCO DE BAMBÚ DE SOPORTE
SOPORTE DE MADERA
PANEL DE BAMBÚ

***Figura 46.*** *Detalle de panel de bambú. Fuente: Barros (2018)*

## *Formas de unión entre el bambú para los paneles*

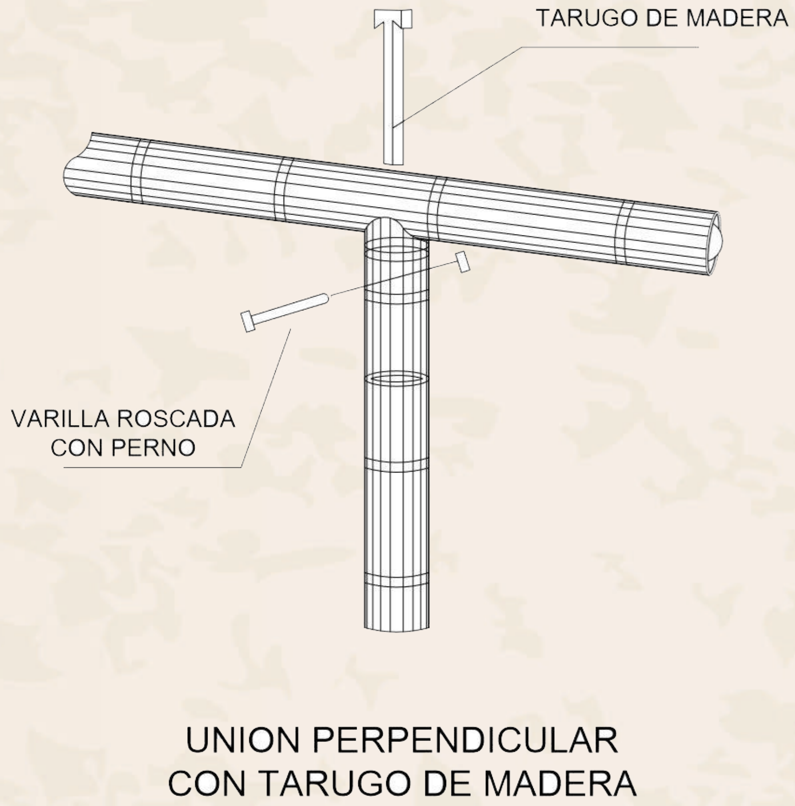

TARUGO DE MADERA
VARILLA ROSCADA CON PERNO
UNION PERPENDICULAR CON TARUGO DE MADERA

***Figura 47.*** *Detalle constructivo de unión de bambú. Fuente: Barros (2018)*

Para productos de exhibición se utilizan soportes de cartón realizados a través de módulos unidos inversamente generando resistencia.

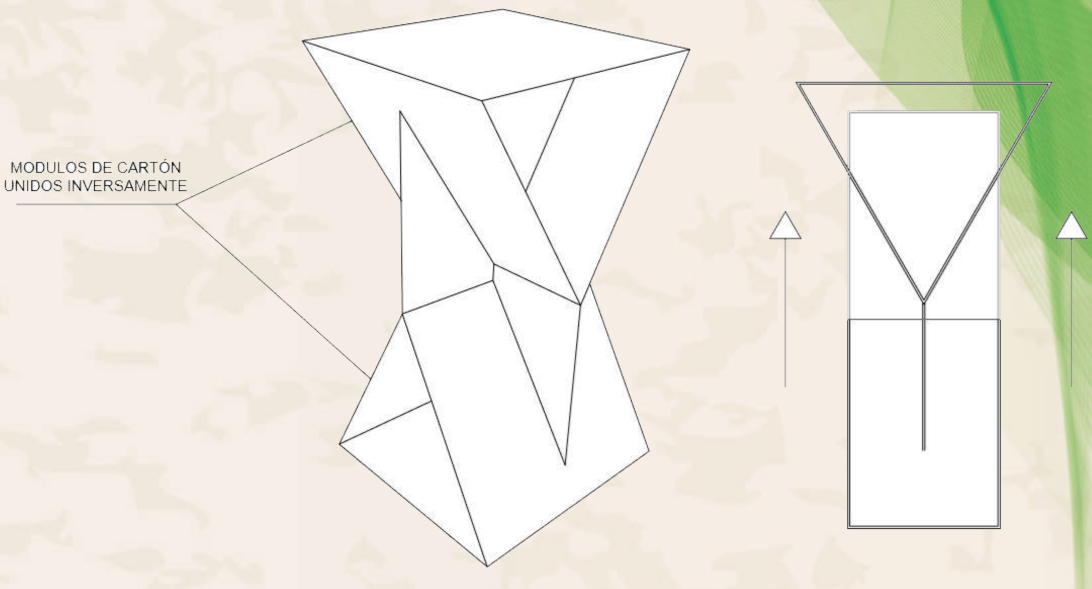

MODULOS DE CARTÓN
UNIDOS INVERSAMENTE

*Figura 48. Detalle de módulo de cartón. Fuente: Barros (2018)*

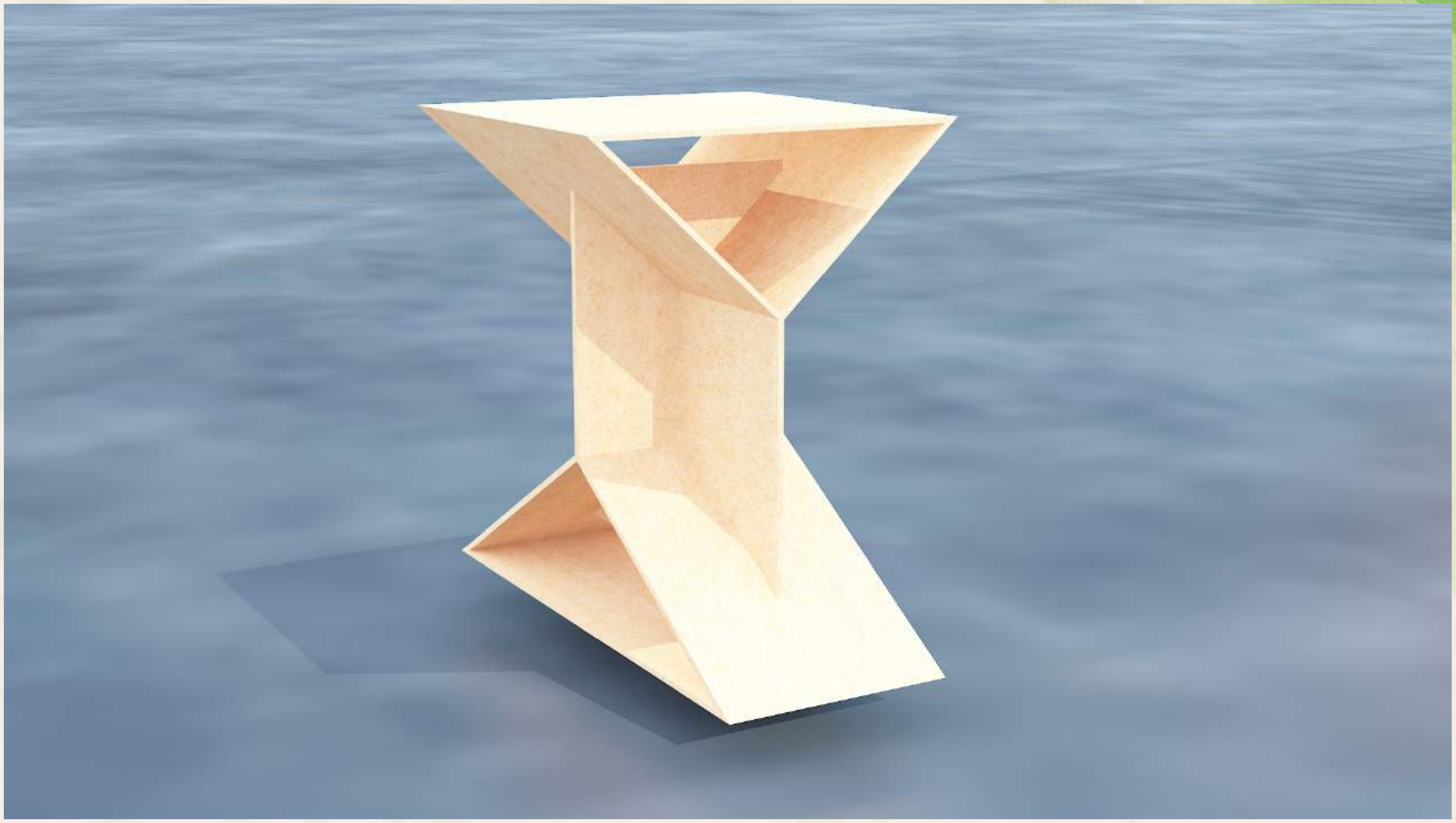


*Figura 49. Diseño de detalle de módulo de cartón. Fuente: Barros (2018)*

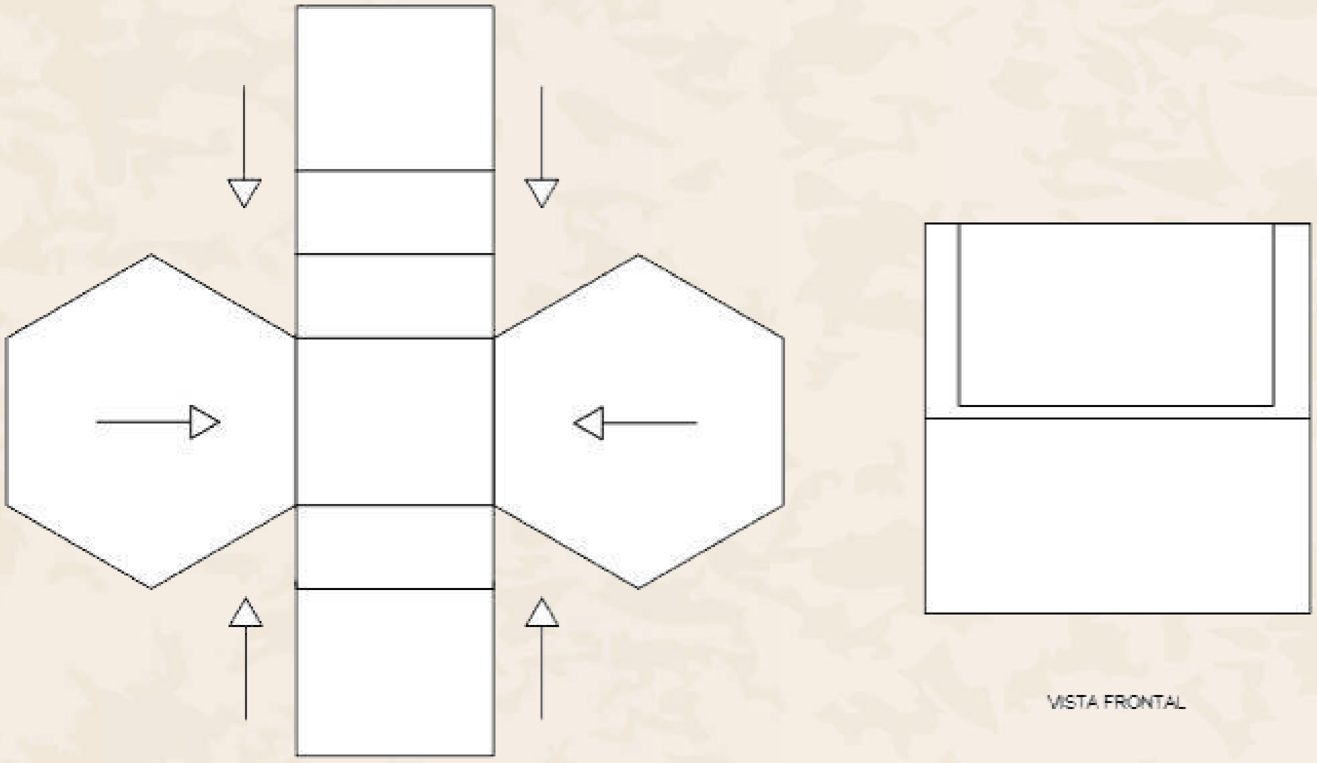

VISTA FRONTAL

*Figura 50.* Detalle de módulo de cartón. Fuente: Barros (2018)

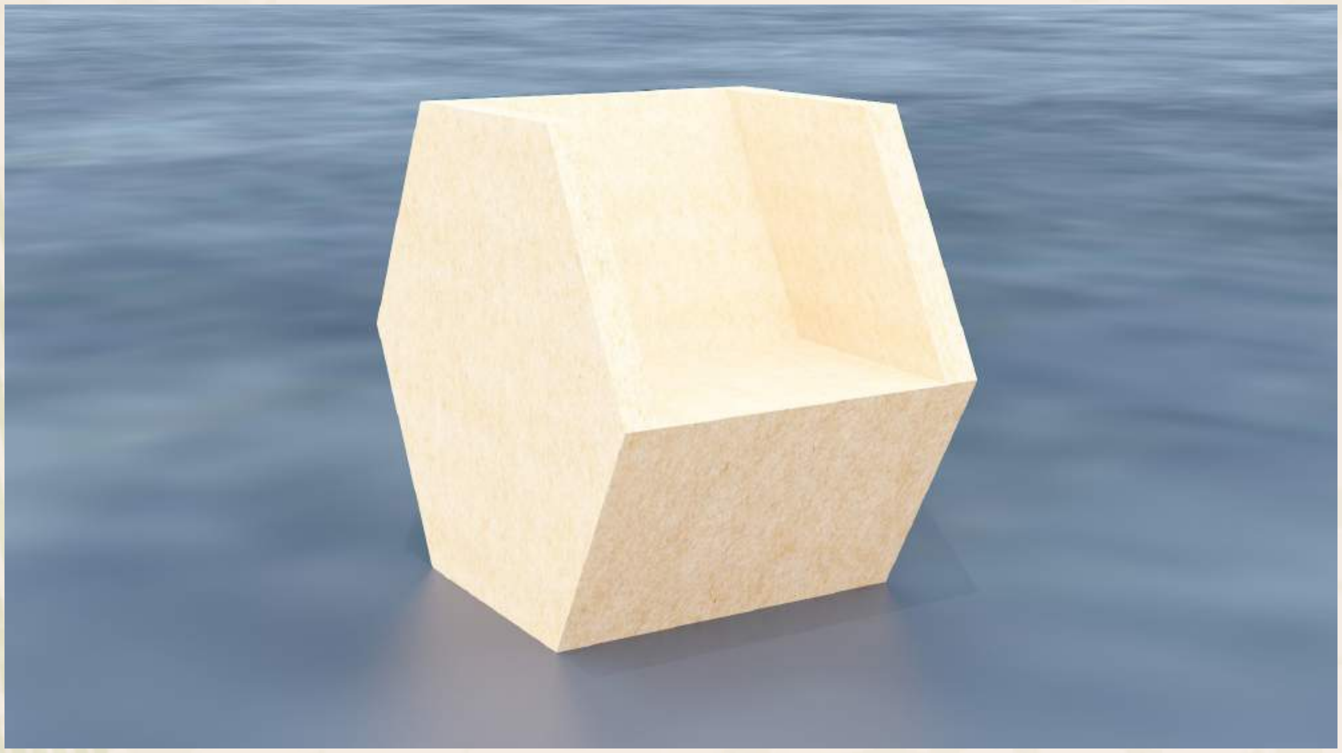


*Figura 51.* Diseño de detalle de módulo de cartón. Fuente: Barros (2018)

# REFLEXIONES

Este proyecto de diseño y ecología es un aporte al cuidado ambiental, este tomó bases fundamentales sobre sostenibilidad con un marco teórico sólido que abarca conceptos relevantes y de importancia sobre este estudio. Estos conceptos contribuyeron para analizar lo que sucede en nuestro medio y enfocarlo al campo comercial en el diseño de stands.

Con estos criterios y mediante una experimentación de los materiales que se obtuvieron con el análisis e investigación, se generó un modelo operativo que es el resultado de todos los conocimientos académicos obtenidos en la carrera de diseño de interiores para aplicarlos en las propuestas de diseño de stands comerciales a partir de criterios tecnológicos, funcionales y expresivos.

Con todos estos datos señalados se cumplen los objetivos planteados al inicio del proyecto siendo el principal la contribución al medio ambiente mediante el diseño, y a su vez este proyecto abre posibilidades de experimentación académica y profesional en investigaciones futuras de eco diseño, genera una línea de diseño aplicable en varios campos del diseño interior.

“Diseño es donde la ciencia y el arte llegan a un punto de equilibrio” Robin Mathew.

# BIBLIOGRAFÍA

Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. (2016) Ecodiseño: ingeniería sostenible de la cuna a la cuna. España. RC libros.

Alfonso Aranda Usón y Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza Bribían, Sergio Días de Garayo (2014) Impacto de los materiales de construcción, análisis de ciclo de vida. Revista Ecohabitar

A. Rodríguez (2013) Propiedades ecológicas de los materiales. http://www.materialesde.com/propiedades-ecologicas-de-los-materiales/

Castillo V. (2015) Diseño de un sistema constructivo versátil para stands de exhibición. Cuenca. Universidad del Azuay.

Chaviano Daniel y Varela Irina. (2013) El bambú: Recurso renovable y sostenible para el diseño y construcción. Cuba.

Cuchí A, Wadel G, López F, Sagrera A, (2007) Contribución de los materiales necesarios para la construcción de 1 m2 sobre las emisiones de CO2 asociadas a su fabricación.

El Ecodiseño desde los Diseñadores (2011) España. Portal web Ecodisseny.net.

Parra Evelyn. Pérez María José (2014) Análisis técnico y constructivo de los tableros de madera y su uso en la construcción. Universidad Federico Santa María. Chile

Rieradevall, J. (2000) ecodiseño y desarrollo sostenible. Barcelona.
|
Rieradevall, J. Gabarrell, X. Martínez, C. Oliver, J. García, R. (2010) Herramienta ambiental para mejora de los productos Ecoeficiencia y Ecodiseño. España. UAB.

Wood Panel Industries Federation. (2014) Guía de paneles.Yablonka, Tamara (2009) El Stand Una unidad proyectual. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

# REFERENCIA DE FIGURAS

Figura 1: Aguayo G., Peralta A., Lama R., Soltero S. (2016) Ecodiseño: ingeniería sostenible de la cuna a la cuna. España. RC libros.

Figura 2: Yablonka, Tamara (2009) El Stand Una unidad proyectual. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

Figura 3: Yablonka, Tamara (2009) El Stand Una unidad proyectual. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

Figura 4: Contribución de los materiales necesarios para la construcción de 1 m2 sobre las emisiones de CO2 asociadas a su fabricación. Fuente: Cuchí A, Wadel G, López F, Sagrera A, 2007.

Figura 5: Stand de la marca Aesop en el gran central de Neuva York. https://www.dezeen.com/2011/07/28/aesop-grand-central-kiosk-by-tacklebox/

Figura 6: Modelo de stands de la empresa Cremial. http://cremial.es/stand-ecologico-modular/

Figura 7: Stand ecológico de la empresa Vetnil. https://www.pinterest.es/pin/390898442636050483/?lp=true

Figura 8: Diseño de stand ecológico para la Human Society International https://www.pinterest.com.mx/pin/688839705475787137/?autologin=true

Figura 9: Stand de cartón de la empresa Microgaia http://cartonlab.com/categoria-proyecto/stands/

Figura 10: Stand ecológico a base de bambú http://www.nexoexhibe.com/desarrollo/Servicios/stands-ecologicos.html

Figura 11: Propiedades mecánicas del bambú https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/10/14/las-propiedades-mecanicas-del-bambu/

Figura 12: Cuerpo del bambú https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/10/14/las-propiedades-mecanicas-del-bambu/

Figura 13: Formas de uniones del bambú https://www.archdaily.mx/mx/02-345367/en-detalle-las-uniones-en-bambu

Figura 14: Formas de uniones del bambú https://www.archdaily.mx/mx/02-345367/en-detalle-las-uniones-en-bambu

Figura 15: Formas de uniones del bambú https://www.archdaily.mx/mx/02-345367/en-detalle-las-uniones-en-bambu

Figura 16: Formas de uniones del bambú https://www.archdaily.mx/mx/02-345367/en-detalle-las-uniones-en-bambu

Figura 17: Formas de uniones del bambú https://www.archdaily.mx/mx/02-345367/en-detalle-las-uniones-en-bambu

Figura 18: Diseño de mobiliario a base de cartón https://inarquia.es/muebles-carton-reciclado-ecologico-sostenible

Figura 19: Diseño de mobiliario a base de cartón https://inarquia.es/muebles-carton-reciclado-ecologico-sostenible

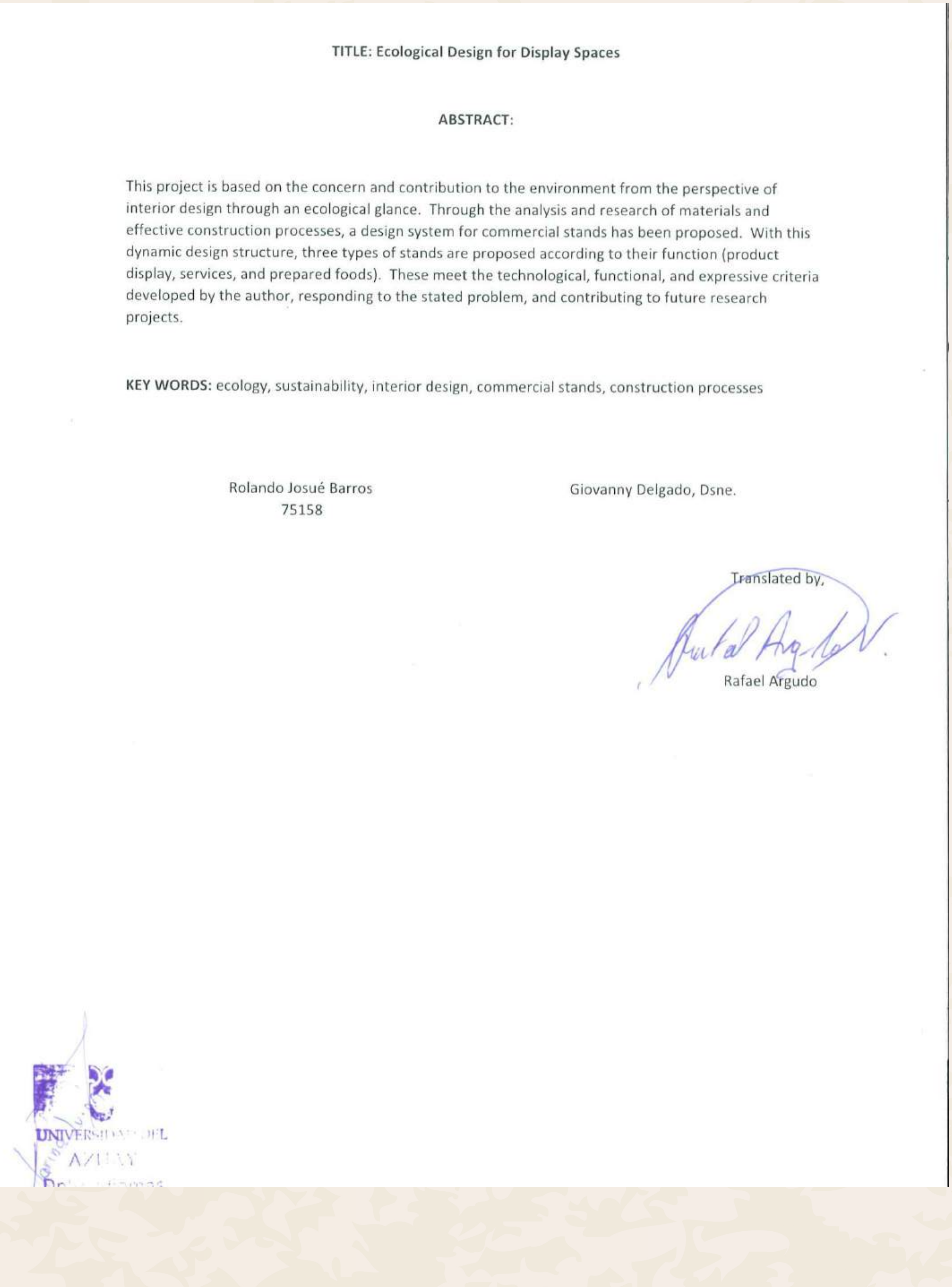
Figura 20: Diseño de mobiliario a base de cartón https://inarquia.es/muebles-carton-reciclado-ecologico-sostenible

Figura 21: Diseño de mobiliario a base de cartón https://inarquia.es/muebles-carton-reciclado-ecologico-sostenible
Figura 22: tipos de ensambles de madera http://bricolaje.facilisimo.com/reportajes/carpinteria/tipos-de-ensamble_958184.html
Figura 23: tipos de ensambles de madera http://bricolaje.facilisimo.com/reportajes/carpinteria/tipos-de-ensamble_958184.html
Figura 24: Usos del plástico reciclado https://ayudaparamanualidades.com/10-usos-botellas-plastico-recicladas_759/
Figura 25: Usos del plástico reciclado https://ayudaparamanualidades.com/10-usos-botellas-plastico-recicladas_759/
Figura 26: Usos de los tableros OSB https://www.maderassantana.com/tableros-osb/
Figura 27: Elementos geométricos en la naturaleza
Figura 28: Panal de abejas con formas hexagonales
Figura 29: Elemento geométrico de una flor
Figura 30: Planta de stand. Elaboriación propia
Figura 31: Planta de cielo raso del stand. Elaboriación propia
Figura 32: Vista frontal del stand. Elaboriación propia
Figura 33: Diseño stand 1. Elaboriación propia
Figura 34: Diseño stand 1. Elaboriación propia
Figura 35: Diseño stand 1. Elaboriación propia
Figura 36: Planta de stand. Elaboriación propia
Figura 37: Vista frontal. Elaboriación propia
Figura 38: Vista lateral. Elaboriación propia
Figura 39: Diseño de stand 2. Elaboriación propia
Figura 40: Diseño de stand 2. Elaboriación propia
Figura 41: Planta de stand. Elaboriación propia
Figura 42: Vista lateral del stand. Elaboriación propia
Figura 43: Vista frontal del stand. Elaboriación propia
Figura 44: Diseño de stand 3. Elaboriación propia
Figura 45: Diseño de stand 3. Elaboriación propia
Figura 46: Detalle del panel de bambú. Elaboriación propia
Figura 47: Detalle constructivo de unión de bambú. Elaboriación propia
Figura 48: Detalle de módulo de cartón. Elaboriación propia
Figura 49: Diseño de detalle de módulo de cartón. Elaboriación propia
Figura 50: Detalle de módulo de cartón. Elaboriación propia
Figura 41: Diseño de detalle de módulo de cartón. Elaboriación propia

## REFERENCIA DE TABLAS

Tabla 1: Estrategias y acciones para las etapas del ciclo de vida de los productos.
Tabla 2: Criterios de diseño. Elaboración propia.
Tabla 3: Resultado según los criterios establecidos. Elaboración propia.

# ABSTRACT



**TITLE: Ecological Design for Display Spaces**

## ABSTRACT:

This project is based on the concern and contribution to the environment from the perspective of interior design through an ecological glance. Through the analysis and research of materials and effective construction processes, a design system for commercial stands has been proposed. With this dynamic design structure, three types of stands are proposed according to their function (product display, services, and prepared foods). These meet the technological, functional, and expressive criteria developed by the author, responding to the stated problem, and contributing to future research projects.

**KEY WORDS:** ecology, sustainability, interior design, commercial stands, construction processes

Rolando Josué Barros
75158

Giovanny Delgado, Dsne.

Translated by,

Rafael Argudo

UNIVERSIDAD DEL
AZUAY