

UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

FACULTAD DE
DISEÑO



ESCUELA DE
DISEÑO
DE
INTERIORES

"
EXPERIMENTACIÓN
CON EL BAGAZO
PARA GENERAR
ELEMENTOS
CONSTITUTIVOS
PARA EL ESPACIO
INTERIOR"
"

AUTORA:

VANESSA
CAROLINA
MOSCOSO RIOFRÍO

DIRECTOR:

ARQ.
MANUEL ANTONIO
CONTRERAS
ARIAS

Tesis previa a la obtención del título
de Diseñadora de Interiores

CUENCA, ECUADOR

2014

CRÉDITOS:

Autora: Vanessa Moscoso Riofrío

Director: Arq. Manuel Contreras Arias

Diagramación: Mariela Barzallo

Impreso en papel de caña de azúcar

Impresión: Selfprint

Cuenca - Ecuador, 2014

Referentes Teóricos	
1.1 Diseño y medio ambiente	11
1.1.1 Manejo y uso de residuos	14
1.2. Diseño Contemporáneo	17
1.3. Materialidad Y Expresión	20

Referentes Contextuales (diagnóstico)

2.1 La caña de azúcar	25
2.1.1 Ciclo de cultivo	26
2.1.2 Ciclo fenológico de la caña de azúcar	27
2.2 Caña de azúcar en el Ecuador	28
2.2.1 Características de la caña de azúcar	28
2.2.2 Producción de caña de azúcar	29
2.2.2.1 Producción en la provincia del Azuay	30
2.3 El bagazo	32
2.3.1 Caracerísticas del bagazo	33
2.3.2 Importancia del bagazo	34
2.4 Usos del bagazo en la región	35
2.5 Aplicaciones del bagazo a nivel global	36

Experimentación	
3.1 Involucrados	41
3.2 Preparación de materia prima	42
3.3 Exploración del material	46
3.3.1 Ficha experimental	46
3.3.2 Exploración con materiales complementarios	47
3.4 Experimentación del producto	55
3.4.1 Resultados estadísticos	57
3.5. Procesos de producción	63
3.5.1 Tipo de material a utilizar	63
3.5.2 Formatos alcanzados	64
3.5.3 Moldes	65
3.5.4 Prensa industrial	68
3.5.5 Refinado de las piezas	69
3.5.6 Tinturado	70

Aplicación

5.1 Puesta en valor	103
5.1.1 Estado actual del espacio	105
5.2 Intervención en el espacio	106
5.2.1 Planta arquitectónica	106
5.3 Propuesta de diseño	107
5.3.1 Zonificación	107
5.3.2 Propuesta lobby	108
5.3.3 Áreas intervención lobby	110
5.3.4 Perspectivas	114

Propuesta

4.1 Sistemas constructivos	77
4.1.1 Piezas de acero inoxidable	78
4.1.2 Tiras de madera	81
4.1.3 Tubos de hierro negro	85
4.2 Sistemas	88
4.3 Sistema 1	89
4.3.1 Propuesta sistema	92
4.3.2 Presupuesto	95
4.4 Sistemas 2	96
4.4.1 Propuesta sistema	97
4.4.2 Presupuesto sistema	100

DEDICATORIA

A mis padres Miguel y Anita, a mis hermanos Paúl y Tomás, sin su apoyo incondicional en el transcurso de esta etapa de mi vida culminarla de la mejor manera no hubiese sido posible.

A Dios, mi guía y fuerza en todo momento, por permitirme cumplir esta etapa de mi vida.

A la Universidad por formarme profesionalmente y ponerme en el camino profesores que más que transmitirme sus conocimientos me dieron su amistad, y en especial a mi Director, arquitecto Manuel Contreras por haberme apoyado y guiado durante la realización de este trabajo.

El desarrollo de esta tesis no habría sido posible sin la colaboración de la Ing. Magui Jara quién fue una ayuda constante con sus conocimientos acerca del tema y a todos quienes forman parte de la empresa Idea espacios por brindarme las facilidades en la utilización de equipos y maquinaria para el desarrollo de este proyecto.

A Diego por estar a mi lado en el desarrollo de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

Este trabajo de graduación trata sobre experimentación y diseño con bagazo de caña de azúcar, un material que es considerado un desecho en nuestro medio, pero que a través de la innovación podemos convertirlo en un producto de alta calidad expresiva para el diseño interior contemporáneo.

A partir de procesos experimentales, se diseñan productos y sistemas de panelería versátiles que contribuyen a una nueva expresión del espacio interior, vinculando naturaleza y tecnología, para lograr conceptos expresivos e innovadores para el diseño de ambientes.

La propuesta de diseño evidencia el manejo responsable de residuos en el desarrollo de nuevos productos para el interiorismo.

Palabras claves: Diseño interior contemporáneo, expresión, bagazo.

ABSTRACT

Experimentation with bagasse to generate constituent elements in interior space

This graduation paper discusses experimentation and design with sugarcane bagasse, considered waste material in our environment, but that through innovation can be turned into a high quality product for expressive contemporary interior design.

From experimental processes, we design products and versatile paneling systems that contribute to a new expression of the interior, linking nature and technology for to achieve expressive and innovative design concepts for the design of environments.

The design proposal demonstrates the responsible handling of waste material in developing new products for interior design

Keywords: Contemporary Interior Design, Expression, Bagasse.

Vanessa Moscoso Riofrío
Author


Arq. Mahuel Contreras
Thesis Director




Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

En nuestro medio existe una gran fuente de recursos y materias primas propias de cada región que no son aprovechadas, es ahí donde los diseñadores tenemos el gran reto de relacionar estos materiales locales que están a nuestro alcance con el diseño interior, generando propuestas innovadoras y creativas, que se salgan del mundo tradicional, esto es darle un valor agregado al diseño de interiores.

Este proyecto plantea la experimentación con el bagazo de la caña de azúcar, para generar elementos constitutivos dentro del diseño interior, y la principal motivación por el uso de este material fue la cantidad existente en el medio y el desuso que tiene el mismo, de manera general y en el campo de la construcción, sin dejar de lado el gran compromiso con el medio ambiente que aporta este proyecto al utilizar un material de desecho. Se propone generar una nueva alternativa de un material altamente expresivo dentro de la configuración de los espacios interiores, debido a la reducida gama de elementos expresivos existentes en el medio local.

Mediante la utilización de este material se han logrado generar elementos constitutivos del espacio interior, entre ellos revestimiento de paredes y tabiquería auto portante.

Este trabajo está dividido en cinco capítulos que se detallan a continuación.

El primer capítulo trata sobre los referentes teóricos que establecen la relación entre diseño, medio ambiente, expresión y materialidad. La información se describe en base a fuentes bibliográficas que profundizan la relación previamente establecida.

El segundo capítulo describe los referentes contextuales, es decir, el diagnóstico de la situación local, regional y nacional sobre el bagazo de caña de azúcar. También se describe el análisis de la situación global sobre los usos y las aplicaciones de este material en el ámbito internacional, principalmente su impacto ecológico y tecnológico.

El tercer capítulo es la parte experimental, la misma que permite conocer las potencialidades y limitaciones del material para proceder a mezclarlo con varios materiales complementarios, tipos de acabados y formatos a los que se llega con el material.

En el capítulo cuatro se presentan los resultados obtenidos de la fase experimental, los mecanismos de unión hasta conseguir un producto idóneo para construir sistemas configurantes del diseño interior, los mismos que deben cumplir con características expresivas y de calidad. Los productos obtenidos se destinan a revestimiento de paredes y tabiquería para los espacios interiores.

El capítulo final trata sobre la aplicación de todo lo conseguido en las fases anteriores a un espacio interior de nuestra ciudad, el mismo que debe empatizar con el material propuesto de una manera armónica, funcional, innovadora y creativa.

1

1. REFERENTES TEÓRICOS

1.1.DISEÑO Y MEDIO AMBIENTE

En la actualidad vivimos en un mundo que constantemente tiende a la industrialización y globalización progresiva, en el cual la mayoría de productos de consumo se realizan a gran escala y en países desarrollados por la gran demanda de consumidores, incrementando cada vez más a la vida diaria productos desechables, sin tener conciencia lo que implica su elaboración así sea masivamente y en sí los materiales utilizados, la maquinaria empleada, la cantidad de energía y recursos que estas consumen, y todo esto para tener en el mercado objetos que no tienen vida útil después de su uso. Hace falta tomar conciencia y compromiso sobre el tema ambiental y su problemática, con el fin de disminuir el impacto contaminante que estamos causando a la ecología de nuestro planeta.

El gran reto para la sociedad y más aún para los diseñadores según mi criterio está dirigido hacia dos puntos:

El primero es generar campañas de **cambio** de los modelos de consumo, dirigido a todos los agentes sociales *“Una solución simplista a los problemas que provoca el exceso de consumo sería cesar la producción industrial y no volver a comprar nada nunca más. Ello negaría uno de los instintos humanos más básicos: el de crear y diseñar, y disfrutar de la belleza de un buen diseño...”*¹

Esta reflexión nos clarifica que la solución está en el cambio ya sea de la manera de producir como en la manera de consumir, mas no en detener súbitamente el consumismo masivo.

El segundo punto va dirigido a la protección del medio ambiente y el entorno, creando productos y diseños que contribuyan al mismo, al ser producidos de una forma más racional. De esta manera aportamos al ecosistema y los diseños colaborarían a lo que hoy en día se conoce como diseño sustentable, logrando productos en los que no solo el resultado final sea un símbolo verde y amigable con el medio ambiente “eco-friendly”, sino que todo el proceso en sí, desde la obtención de la materia prima para su futura elaboración, la utilización de técnicas y tecnologías limpias de elaboración minimizando el uso de recursos energéticos hasta su etapa de descomposición, tengan todos un proceso desarrollado de una manera consciente.

1. PROCTOR, Rebecca “Diseño Ecológico 100 ejemplos” Ed. Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2009. Página 6.



IMAGEN 2: DISEÑO SUSTENTABLE



Actualmente numerosas empresas y organizaciones a nivel mundial destacan la importancia de la protección y conservación del medio ambiente, mediante propuestas ecológicas en todo el proceso del ciclo de vida de los productos, una de ellas, La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, hace énfasis en la coordinación entre protección del ecosistema mediante un diseño sustentable definido como: "un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades"² este concepto empleado desde los años ochenta, mantiene su validez en la actualidad. Debe comprometerse la sociedad a contribuir con la protección del medio ambiente ya que si no protegemos el mismo no alcanzaremos un desarrollo adecuado que permita prolongar nuestra vida y de los recursos no renovables de nuestro planeta.

2. <http://www.cinu.mx/temas/medio-ambiente/medio-ambiente-y-desarrollo-so/> [Consulta: 5 de junio de 2014. 21h26]

CUADRO 1

El Diseño de interiores juega un rol importante en la creación de nuevas miradas a los problemas medioambientales y la creación de soluciones deseables y creativas a la vez, ya que existen muchas oportunidades por descubrir para lograr diseños con visión hacia el futuro y sobretodo sustentables. Es aquí en donde la innovación y la creatividad forman parte fundamental del desafío de diseñar. *"El diseño sustentable es un desafío y un campo abierto para la investigación y desarrollo de nuevos materiales y tecnologías. Estos ámbitos inexplorados son los que ofrecen altas posibilidades de innovar."*³

La profesión del diseñador está estrechamente relacionada con la protección del medio ambiente y la concientización sobre el aprovechamiento de materiales disponibles, y la correcta forma de usarlos, es por eso que términos modernos como la etiqueta ecológica, cada día y en el futuro pesarán más que un diseño con productos no renovables. Se entiende a la etiqueta ecológica como el diseño y fabricación de productos con un mínimo impacto ambiental, durante su fabricación, distribución, consumo, utilización y descomposición.

Incluir virtudes ambientales a ciertos productos es también un valor agregado para el diseño interior y para el diseñador.

Al relacionar el diseño con la conservación medio ambiental hablamos nuevamente de diseño sustentable o conocido también como eco diseño que tiene una fórmula inicial "El objetivo es fabricar productos de larga vida, aumentar su valor de uso y reducir el derroche."⁴ formando un compromiso con el entorno en el que vivimos y las personas que lo habitan y lo habitarán.

Personalmente opino que el diseño es una herramienta de cambio con una alta capacidad de contribuir plenamente a la conciencia ecológica que estamos viviendo en la actualidad, es por eso que todas las tendencias actuales del diseño son muy cambiantes unas con otras, lo cual hoy en día se le da un valor agregado muy grande a aquellas que implementan una mejor imagen en las técnicas para el desarrollo de sus productos, generando racionalidad en el rol de los diseñadores al conseguir propuestas de diseño sustentable con un énfasis fundamental en la innovación. De igual manera, pienso en la gran importancia de generar una perfecta relación entre el mundo material y el mundo natural, es decir, entre el mundo construido y el medioambiente, fomentando así el vínculo humanidad-naturaleza.

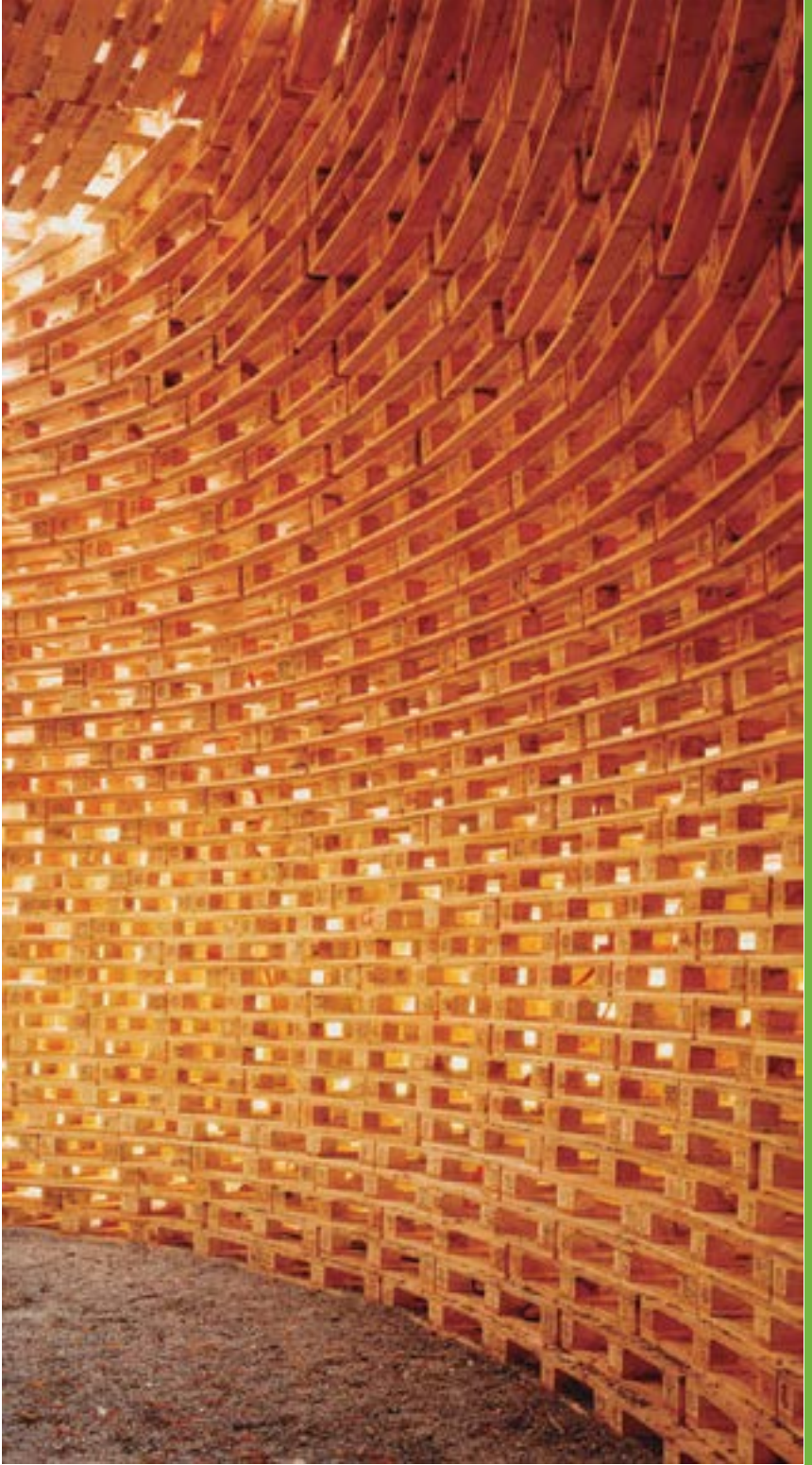


IMAGEN 3: MATERIALIDAD

3. <http://diseno.udd.cl/noticias/2014/03/el-desafio-del-diseno-sustentable/> [Consulta: 28 de junio de 2014. 19h36]

4. <http://td.elisava.net/coleccion/11/cunillera-es/> [Consulta: 3 de junio de 2014. 21h48]

1.1.1 MANEJO Y USO DE RESIDUOS

El manejo y el uso de residuos son una acción fundamental y de gran importancia para la sustentabilidad, ya que existe compromiso y responsabilidad ecológica con el ecosistema en el que habitamos, aprovechando la disponibilidad de materiales residuales o dándoles una vida útil a aquellos que se piensa no tienen uso alguno. El manejo de residuos y su posterior uso se refieren a un mecanismo de administración y gestión, ya que engloba al cuidado, acceso, control, recolección, y utilización de los residuos o conocidos comúnmente como desechos.

El manejo de residuos encontrados en el medio es una manera de reducir el impacto ambiental y la cantidad de basura generada, enlazando al reciclaje y a la reutilización de estos para su uso posterior, así como la reducción de desechos mediante el manejo de residuos naturales que provienen de la industria agrícola y no tienen uso alguno, como es el caso del bagazo de la caña de azúcar después de ser extraído el jugo para obtener azúcar.

Por los motivos ya descritos se entiende la importancia de abordar el tema de las erres de la ecología, relacionadas con el propósito de este trabajo. Las tres erres principales de la Ecología son: reciclar, reutilizar y reducir conocidas también como 3R, estos términos se entrelazan y mantienen una relación íntima entre sí, siendo una regla de oro que busca proteger el medioambiente y disminuir la cantidad de residuos, certificando un mejor futuro para todos los seres vivos, en la que interfieren hábitos de consumo responsable, como acota la Organización Ecologista Greenpeace.⁵

Las 3R son la manera más completa de tratar el tema sobre la reducción de desechos y alargar la vida útil de los productos, una alternativa medioambiental que involucra directamente al diseño interior, siendo los diseñadores los responsables principales al momento de escoger materiales sostenibles para sus creaciones.

1. Reducir:



Hace referencia a la concientización por parte de todas las sociedades, disminuyendo la cantidad de productos con una vida útil corta que se convierten en residuos innecesarios, así como también el uso de las energías que provocan daños a la salud de todos los seres vivos debido a los gases contaminantes que las mismas desprenden.

Dentro del tema de la reducción se plantea la problemática descrita anteriormente que es el manejo de residuos y su uso posterior, la misma que involucra reducir la cantidad de basura ya sea de productos que cumplieron con su ciclo de vida, o materiales y productos que son considerados desechos, que nunca tuvieron una vida útil pero que producen sustancias tóxicas para el ser humano y el medio ambiente al dejarlos al aire libre.

Este trabajo de graduación pretende manejar el bagazo de la caña de azúcar, considerado un desecho en nuestro medio para conseguir un producto con un concepto y significación distinta que cumpla con características expresivas y sea idóneo para el espacio interior, ya que en el medio local el bagazo tiene limitados usos.

2. Reutilizar



Es darle una segunda vida útil a un objeto o producto. Al ver productos o materiales que son considerados basura se crea un gran campo creativo, imaginativo e innovador al momento de tomar dicha basura y aplicarla en nuestros proyectos de diseño, dándoles una segunda vida útil ya sea

cambiando totalmente el concepto propio y generando productos nuevos o reparándolos para usos similares o distintos, obteniendo resultados con un valor altamente expresivo, funcional, tecnológico y sobretodo sustentable.

3. Reciclar:



“Se trata de rescatar lo posible de un material que ya no sirve para nada (comúnmente llamado basura) y convertirlo en un producto nuevo.”⁶ Actualmente es la erres más común ya que muchas ciudades es-

tán implementando el reciclaje en su vida diaria, para ayudar a prevenir el agotamiento de recursos y energías no renovables que poco a poco están desapareciendo.

En el año 2013, “Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en Ecuador el 15% de los hogares clasifican los desechos orgánicos, 17% plásticos y el 20% papel. Los resultados, también ubican a Cuenca (austro) como la urbe ecuatoriana que más recicla a escala nacional.”⁷

Ser parte de la ciudad más consiente a nivel nacional nos debería motivar y servir de ejemplo para continuar con este proyecto de la Empresa Pública Municipal de Aseo (EMAC) en el sector de manejo integral de residuos y desechos sólidos para garantizar un ambiente sano, limpio y saludable para el buen vivir de todos.

Este proyecto a su vez se enlaza con el reciclaje, ya que el bagazo es un producto de desecho en nuestro medio y se propone darle un uso a partir de la relación **recolectar-procesar-diseñar**; entendiendo por el término reciclaje y diseño a un mecanismo que contribuya con la creación de nuevas expresiones en el espacio interior.

7. <http://www.andes.info.ec/es/sociedad/cuenca-lidera-reciclaje-basura-ecuator-involucrando-60-sus-habitantes.html> [Consulta: 3 de junio de 2014. 11h07]



IMAGEN 4: REDUCIR BASURA



IMAGEN 5: REUTILIZAR



IMAGEN 6: RECICLAR / IMAGEN 7: MANEJO DE RESIDUOS



5. http://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_las_tres_erres [Consulta: 4 de junio de 2014. 10h33]

6. <http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/g/Las-Tres-Erres-Ecologicas.htm> [Consulta: 4 de junio de 2014. 10h41]



IMAGEN 8: CONCIENCIA GLOBAL

5. Redistribuir:

Sin embargo la organización ambientalista Greenpeace plantea tres erres más aparte de las descritas anteriormente.



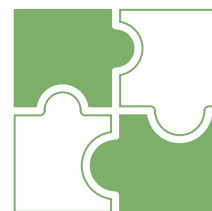
Hace referencia a la satisfacción de las necesidades de todos, ya que tenemos tecnologías para proporcionar un acceso equitativo de recursos a la gran mayoría de la población esperando en un futuro llegar a todos.

4. Repensar:



Se refiere a cada individuo en su manera de llevar sus hábitos y modo de vida con respecto a cómo se definen las necesidades básicas.

6. Reestructurar:



Pensar más en el bienestar de las sociedades que en ampliar las ganancias económicas de ciertos grupos sociales.



IMAGEN 9: DISEÑO CONTEMPORÁNEO

1.2. DISEÑO CONTEMPORÁNEO:

El diseño es un proceso creativo en donde crear es el fundamento, entendiendo por crear a la búsqueda de innovaciones proyectadas inicialmente como ideas para encontrar soluciones, que luego serán planificadas, y posteriormente convertidas en una realidad. Al ver las ideas hechas realidad vemos cambio y eso es **innovar**.

Victor Papanek en su libro "Diseñar para un mundo real" expresa al diseño como una actividad universal en la que todos los hombres son diseñadores. Todo el tiempo estamos diseñando, pues el diseño es la base de toda actividad humana. La planificación y normativa de todo acto que va dirigido a una meta deseada previsible constituye un proceso de diseño. concluye expresando que el diseño es el esfuerzo consciente para establecer un orden significativo.

Todo diseño nace de una idea previa y el diseño contemporáneo es tener ideas creativas de lo que está sucediendo en el tiempo presente ya que todo diseño se desarrolla en un contexto urbano, dependiendo de la función que se le quiere dar, el uso, las tecnologías y el significado más no de la moda.

Dentro del diseño contemporáneo tenemos tres enfoques principales: primero el diseño universal, que se basa en crear productos que puedan ser utilizados por el mayor número de usuarios sin importar edades y capacidades especiales; segundo el eco diseño, que ya fue descrito en un apartado anterior y por último al diseño semántico, encargado de estudiar a los signos de manera integral para que nos representen algo, entendiendo a estos tres temas como los paradigmas del diseño contemporáneo que actualmente todo proyecto de diseño debería usar.

Según la Dis. Catalina Serrano, la estructura fundamental del diseño se basa en un proceso conocido como la trilogía del diseño, compuesto por ejes primordiales:



CUADRO 2

En donde para lograr un buen diseño se necesita crear, es decir buscar nuevas alternativas atípicas dejando de lado el mundo tradicional, es aquí donde se encuentra el proceso de **investigación** y consecuentemente al encontrar y plasmar ideas nuevas estamos **innovando**. Personalmente concuerdo con que esta trilogía es una base concreta del diseño contemporáneo, destacado por sus modelos innovadores en sus resultados, obtenidos de una investigación que a más de ser respuestas y soluciones para el contexto generan un campo de discusión idiosincrásico, para entender mejor este planteamiento se enmarca el paradigma de la complejidad "...no solo una nueva forma de abordaje, si no que nos brinda ante todo un modo diferente de interrogación. Los desafíos de la contemporaneidad más que dar nuevas respuestas, nos plantean más bien el reto de generar un campo problemático diferente" ⁸ al decir que el diseño complejo o contemporáneo genera un campo problemático entendemos que abre posibilidades de argumentación, discusión, diálogo e interrogación sobre los resultados, nutriéndonos de las críticas y los pensamientos ajenos al nuestro, no existen más respuestas dicotómicas.

Los lineamientos del diseño contemporáneo no se basan solamente en el uso de líneas rectas y simples, espacios neutros y detalles discretos , sino crear un diseño contemporáneo que vaya acorde con las tecnologías existentes en el medio, pero marcar la diferencia es relacionar más factores , entre ellos el aprovechamiento de materias primas que están a nuestro alcance y pasan desapercibidas por la sociedad en general, es ahí en donde la investigación, la innovación y la creatividad dan paso a diseños contemporáneos que no necesariamente serán únicos pero seguramente los planteamientos contemporáneos se ampliarán más allá de lo comúnmente conocido.

"No es necesario inventar; pero sí perfeccionar lo que existe, usando los recursos disponibles. La combinación de la tecnología y los elementos naturales consigue resultados bellos y funcionales." ⁹

8. NAJMANOVICH, Denise, "El juego de los vínculos", Ed. Biblos, Buenos Aires, 2005. Página 80.

9. MOSCOSO, Miguel "Perfiles, Miguel Moscoso arquitecto", Revista IN HAUS, 04, pg. 018, 2014.

IMAGEN 10: PENSAMIENTO COMPLEJO

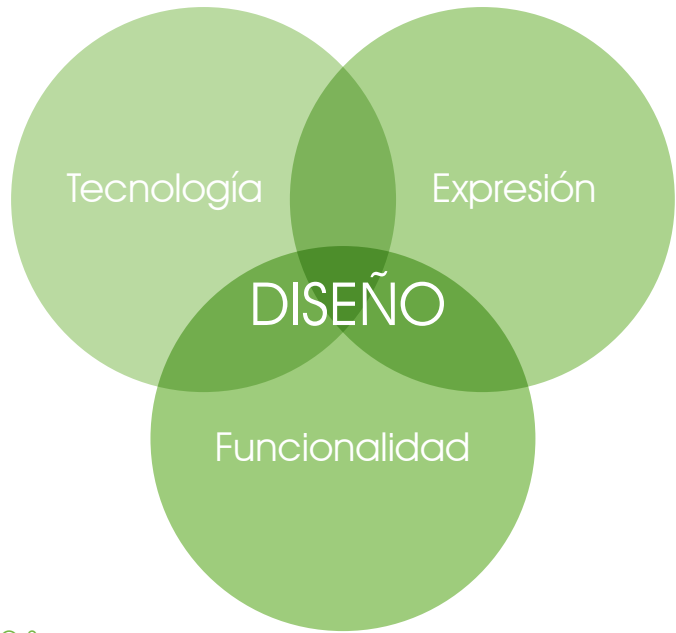


IMAGEN 11: INTERIORISMO CONTEMPORÁNEO



1.3. MATERIALIDAD Y EXPRESIÓN

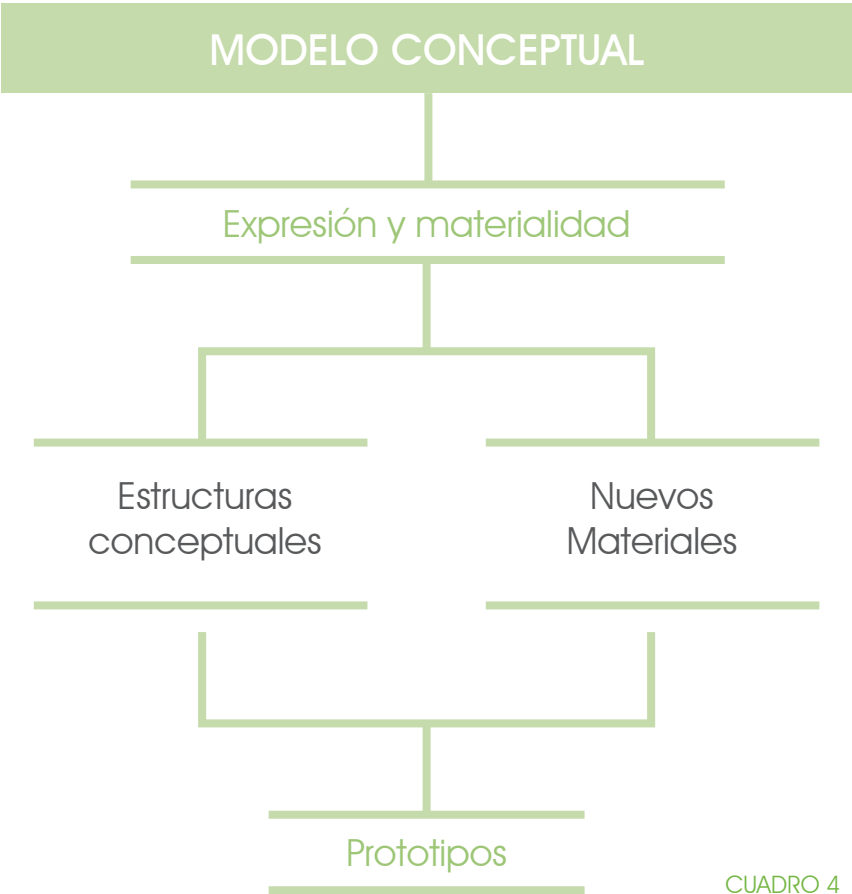
Todo diseño se basa en 3 ejes fundamentales que se relacionan entre si y dependen los tres para lograr una buena propuesta de diseño.



CUADRO 3

Este proyecto se relaciona con los tres ejes descritos, ya que no se puede tener un diseño altamente expresivo sin la presencia de la tecnología constructiva y la funcionalidad que genera en el espacio, sin embargo el propósito principal es generar elementos que aporten expresión al espacio y es por eso que se basará en un modelo conceptual encabezado por la expresión la misma que se muestra mediante la materialidad.

Para entender mejor esta problemática teórica (modelo conceptual) entre expresión y materialidad, entendemos que el término expresión tiene varios significados según su campo. Personalmente yo describiría a la expresión como la concreción física o visual de un espacio interior que le otorga personalidad y carácter al mismo.



CUADRO 4

La expresión nos refiere al significado que nos transmite un espacio al estar dentro, las sensaciones que provoca en el usuario, entendiendo por estos términos al lenguaje visual que nos comunica un lugar, que se presenta a través del color, el material, la textura, la forma, la función del espacio, la iluminación y sin dejar de lado la tecnología empleada para lograr dicha expresión, entendiendo a la tecnología como todo proceso constructivo para lograr la configuración de todos los elementos constitutivos del espacio.

Generar un espacio expresivo a través de un material reciclado, reutilizado e innovador para el mundo de la construcción e interiorismo, al inicio acoplando tecnologías locales, es un avance para los profesionales de este campo, teniendo como ventaja la presencia de materia prima en nuestro medio que tiene virtudes positivas y son aptas para ampliar la gama expresiva de los espacios interiores. Actualmente la expresión es mal caracterizada y mal entendida, siendo estereotipada como dar color a una pared, sin embargo, como se dijo anteriormente expresión no es sólo eso, la expresión en el interiorismo es un tema muy amplio que está por descubrirse y que tiene un importante aporte de la creatividad, la innovación y la tecnología.

Dentro de la relación principal de esta investigación está presente la materialidad, entendiendo por ella a las técnicas y procesos constructivos, aportando a la vez a la expresión del espacio dejando ver el producto, la forma de contactación, elaboración y sobretodo la originalidad de crear elementos nuevos para nuestro medio que ocupan un rol importante en los espacios interiores, al ser los protagonistas del mismo debido al alto nivel expresivo que estos generan.

Nuestro país tiene disponible una gran cantidad de materia prima proveniente de recursos naturales como es el caso de la industria agrícola, pero que es desconocido y tiene cierto grado de desinterés por la sociedad. Un ejemplo claro es el bagazo de la caña de azúcar, existente en grandes cantidades como desecho en los ingenios azucareros y plantaciones de caña en nuestro medio, al cual se le da usos muy primitivos sin aprovechar las propiedades beneficiosas de este material para generar elementos aptos para el campo de la construcción con el objetivo de ampliar dicha gama expresiva en los espacios, con el importante aporte a la creatividad, innovación y tecnologías encontradas en el medio.

La materialidad engloba también a los materiales, teniendo propiedades tecnológicas, expresivas y funcionales; y es éste el enfoque fundamental de este proyecto: generar un **nuevo material** con el propósito de aprovechar al máximo sus beneficios, propiedades y características únicas de forma que potencien y permitan cumplir con particularidades **expresivas** y tecnológicas dentro de los espacios, aportando calidez y nuevas alternativas visuales dentro de los mismos y que aun así, sea consciente y contribuyente con el medio ambiente, nuestro hábitat.

IMAGEN 12: EXPRESIÓN MEDIANTE EL COLOR



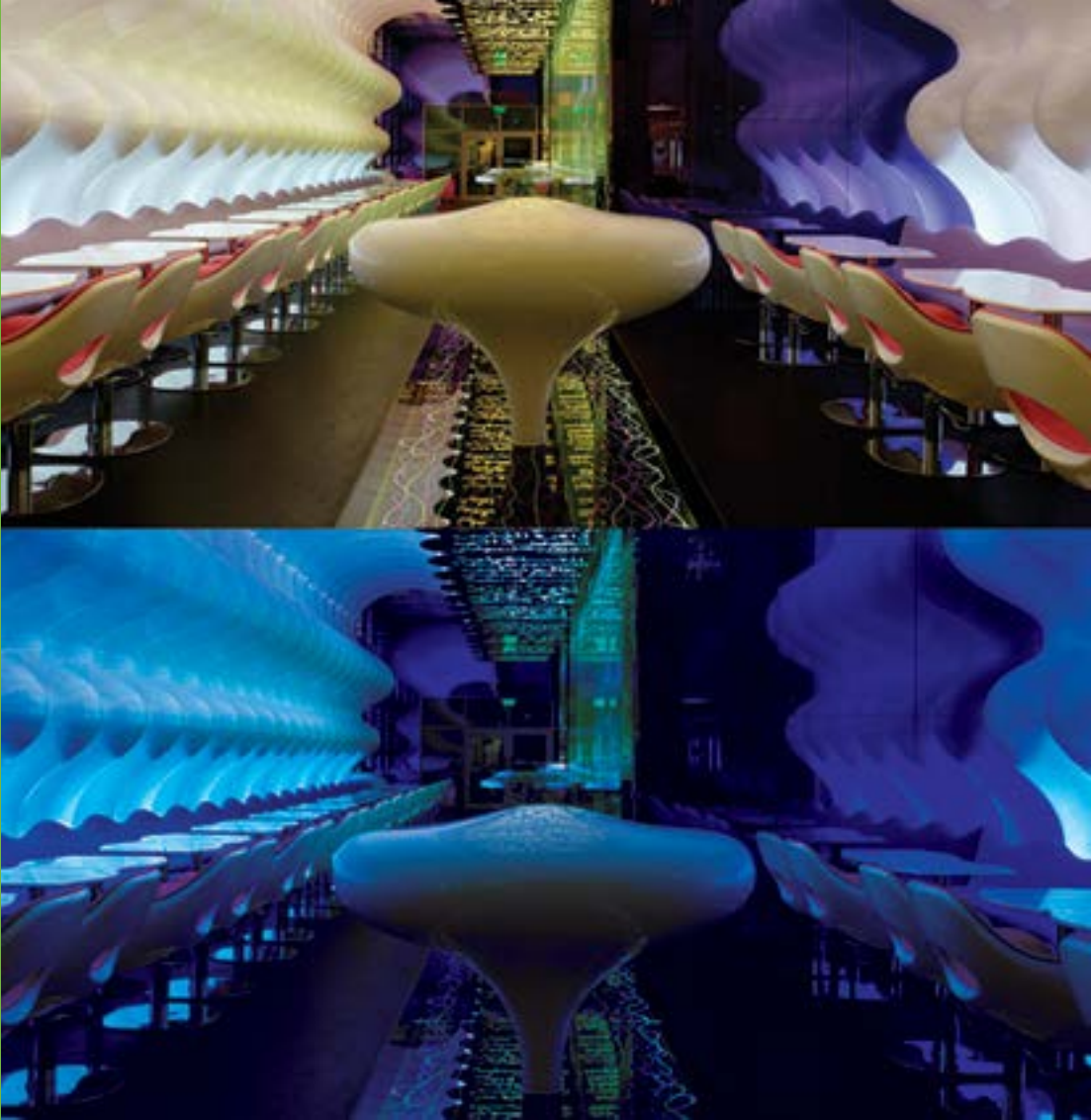


IMAGEN 13: PERSEPCIONES BASADAS EN EL COLOR

La expresión es una de las características que permite al usuario experimentar distintas sensaciones, percepciones y experiencias únicas en un espacio determinado.

Karim Rashid, experto en la expresión como parte configurante de todo espacio, expresa que es la encargada de comunicarnos algo cuando estamos en diferentes tipos de ambientes, es el concepto en el que el diseñador o arquitecto se basó para representar algo a través de símbolos, entre ellos el manejo de líneas, el color, las texturas, la iluminación, etc. en un espacio.

Los conceptos pueden estar determinados por gustos o preferencias específicas, pueden estar basados en un estilo propio que da carácter al espacio, como también en la aportación de sensaciones agradables en sus diseños. En las imágenes detalladas a continuación vemos como el diseñador y creador del espacio, Karim Rashid, se basó en diversos conceptos de diseño los cuales se encuentran plasmados, entre ellos la contemporaneidad que se aprecia en el manejo de la iluminación y materialidad, generar varios espacios en uno solo por medio de la iluminación es símbolo de innovación y tecnología, en donde el usuario experimenta varias percepciones en un solo lugar.

“Yo necesito humanizar las cosas, darles cierto carácter, personalidad. Es mi naturaleza”¹⁰

Karim Rashid

10. <http://dolcecity.com> 5 de mayo 2008; 1. dolcecity.com. 13 de junio 2014 <http://www.dolcecity.com/madrid/2008/05/karim-rashid-cambiando-el-mundo-del-diseno.asp>. [Consulta: 9 de junio de 2014.20h56]



IMAGEN 14: CAÑA DE AZUCAR

2. REFERENTES CONTEXTUALES (DIAGNÓSTICO)

2.1 LA CAÑA DE AZÚCAR

La caña de azúcar, especie *Saccharum officinarum* pertenece a la familia de las poáceas que agrupa a plantas herbáceas, es una planta proveniente del sureste asiático. Esta planta fue traída a América por los colonizadores españoles, y se adaptó muy bien al clima tropical de América, siendo hoy en día los mayores productores de azúcar en el mundo.

Es un cultivo muy importante a nivel nacional y mundial por todas las ventajas que esta planta presenta en cuanto a la cantidad de usos que se le puede dar. Es un cultivo de zonas tropicales y subtropicales requiriendo agua y suelos adecuados para crecer bien, teniendo un período de crecimiento entre 11 y 17 meses dependiendo de los factores naturales. Después de di-

cho periodo se considera que la caña ha llegado a una altura y grosor suficiente para su primer corte o "zafra".

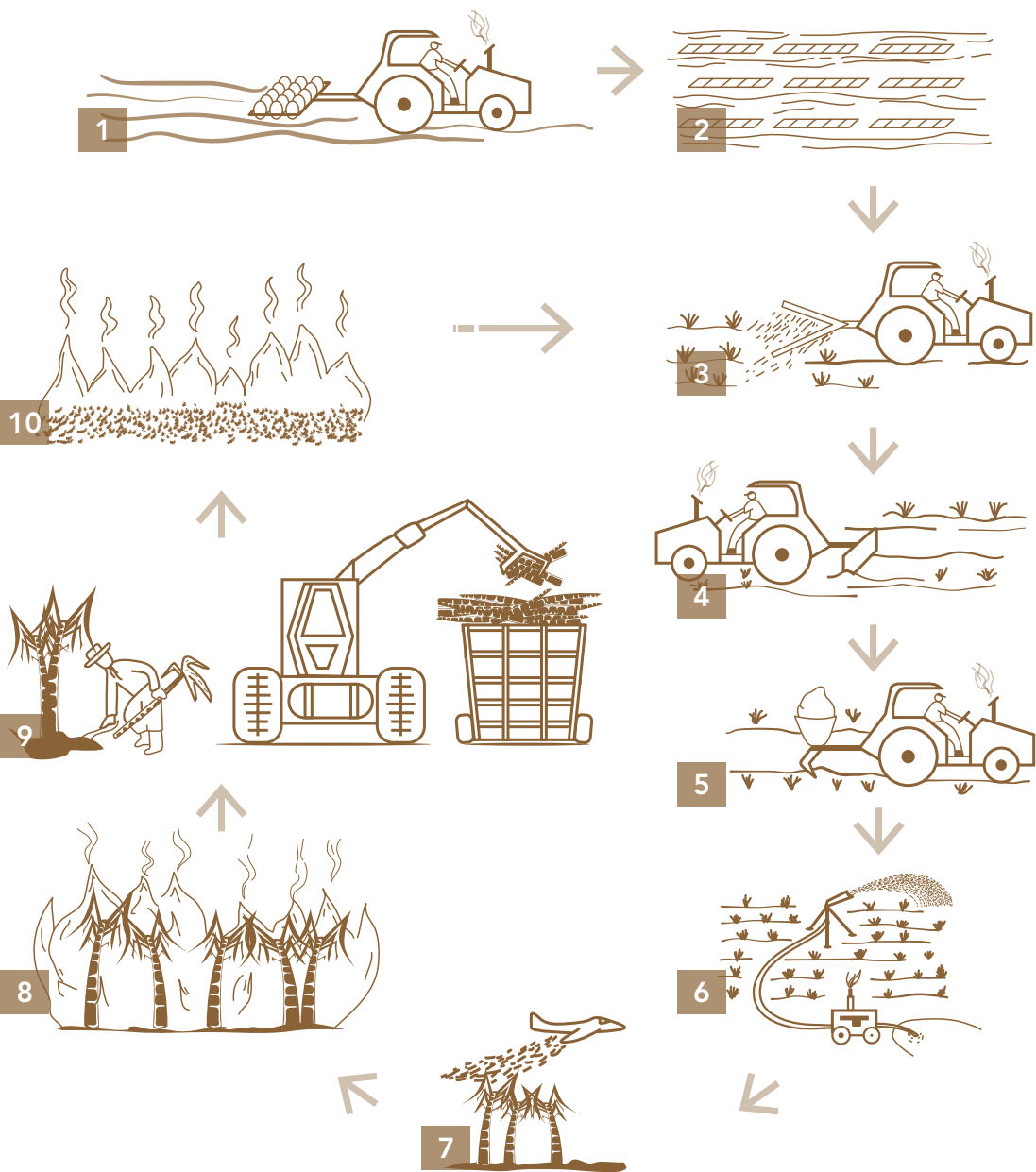
La caña de azúcar consta de un tallo macizo que puede medir hasta 5 m de altura y el diámetro varía entre 2 a 8 cm. Este tallo comprende dos partes: La médula, la parte central, es esponjosa y contiene altas cantidades de sacarosa (azúcar) y la corteza o parte periférica rica en fibra no soluble que después del proceso de extracción del jugo pasa a llamarse bagazo.

La composición del tallo de la caña contiene: un 73 a 76% de agua, un 8 a 15% de sacarosa y un 11 a 16% de fibra.¹¹

11. http://www.ecuaquimica.com.ec/info_tecnica_cana.pdf [Consulta: 4 de junio de 2014.12h49]

2.1.1 CICLO DE CULTIVO

Ciclo de cultivo convencional de la caña de azúcar

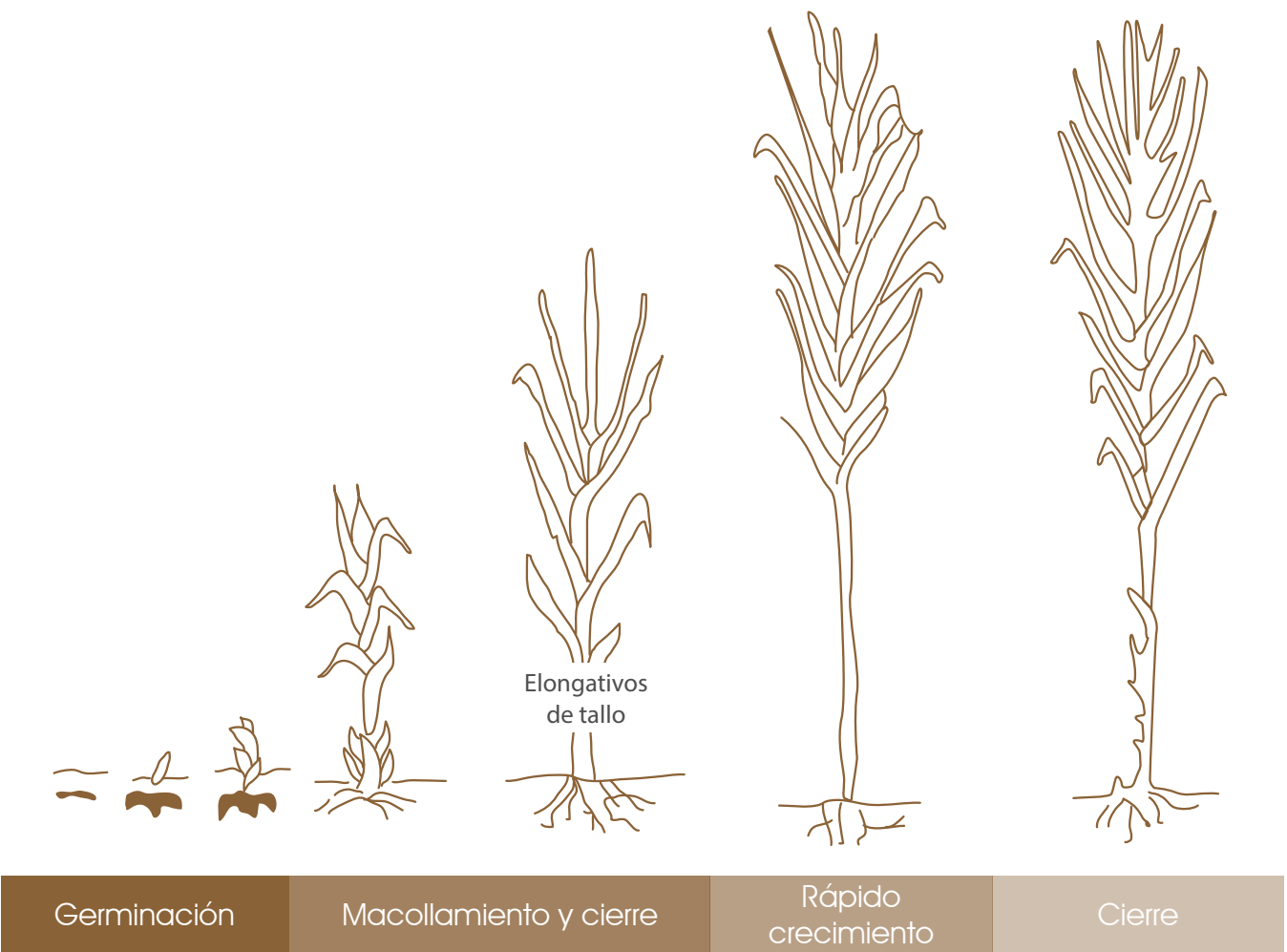


CUADRO 5

- 1: Arado y nivelación de la tierra.
- 2: Siembras de restos de cultivos anteriores con abonos orgánicos.
- 3: Control de malezas para conservar la humedad del suelo, y el ataque de plagas.
- 4: Aporque: cubrir con tierra al pie de las plantas para darles consistencia y generar crecimiento de nuevas raíces.
- 5: Fertilización con abonos orgánicos o químicos para aportar con más nutrientes a las plantas.
- 6: Riego.
- 7: Aplicación de madurantes químicos para acelerar la madurez de la planta.
- 8: Quema de las hojas para facilitar su cosecha.
- 9: Cosecha manual o mecánica.
- 10: Requema de todas las malezas restantes para limpiar el suelo y dejarlo listo para un nuevo ciclo de cultivo.

CUADRO 5: http://www.oei.es/salactsi/uvalle/gde_tema5.htm
[Consulta: 12 de noviembre de 2013.18h40]

2.1.2 CICLO FENOLÓGICO DE LA CAÑA DE AZÚCAR



CUADRO 6

1	GERMINACIÓN: Comienza desde la siembra de pedazos de tallos (estacas), que han sido restos de cultivos anteriores hasta que ocurre la emergencia de los primeros brotes.	3	CRECIMIENTO: Es el aumento de la longitud y grosor de los entrenudos del tallo. Comienza desde que cierra la plantación hasta que los tallos comienzan a madurar, se caracteriza por ser un crecimiento relativamente rápido en comparación a las otras etapas.
2	MACOLLAMIENTO Y CIERRE: En esta etapa comienza a crecer la planta, se genera la formación de tallos a partir del tallo primario y desarrolla mayor cantidad de follaje.	4	MADURACIÓN: Esta etapa se puede dar de manera natural o provocada con la ayuda de madurantes químicos. Es un proceso fisiológico en el que se reduce la producción de materia verde de las plantas y dan paso a la acumulación de azúcares en las células parénquima del tallo.

CUADRO 6: <http://avibert.blogspot.com/2013/12/ciclo-de-vida-de-la-cana-de-azucar.html> [Consulta: 26 de junio de 2014. 20h23]

2.2 CAÑA DE AZÚCAR EN EL ECUADOR

La caña de azúcar constituye un cultivo agro-industrial muy importante en el Ecuador debido a la cantidad de empleo que esta genera. Se estima que el 80% del área total sembrada se destina a la producción de azúcar a partir del jugo de caña y alcohol etílico a partir de la melaza, y el 20% restante se destina a la fabricación de panela.

Los ingenios más grandes a nivel nacional son: Valdez, San Carlos y Ecudos que juntos agrupan un total de 67.400 Has (53,76% del total sembrado en el Ecuador) sembradas de caña.

Se calcula que cada año se producen en nuestro país más de 10 millones de sacos de azúcar, de los cuales solo un 10% es consumido en el mercado interno, a simple vista se puede evidenciar la magnitud de este producto de exportación, que en otros países, además del uso alimenticio del azúcar, se aprovecha sus características químicas para producir biocombustibles a base de etanol.

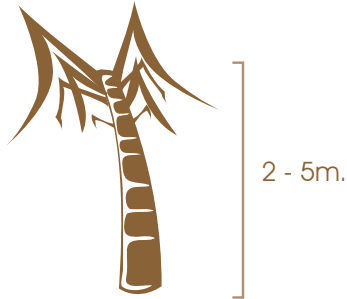
La caña de azúcar es un cultivo para la sostenibilidad, que en las manos correctas puede producir más que azúcar o alcohol etílico. "Es una planta noble, que con ingeniería genética a más de incorporar resistencia genética a plagas y enfermedades, puede convertirse en una biofábrica para producir vacunas, vitaminas y mejorar la producción de biocombustibles y energía."¹²

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR ¹³

1

La importancia de este cultivo es que es un cultivo plurianual, una vez sembrada la caña, se pueden realizar de 4 a 5 ciclos de zafras (corte y cosecha) antes de tener que manipular la tierra y sembrar nuevas plantas.

2



2 - 5m.

3

El diámetro varía entre 3 a 5 cm.

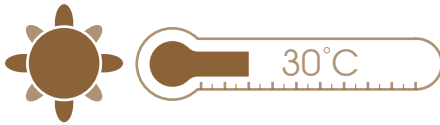


4

Existen dos tipos de raíces, las primordiales que son las de la estaca original y las raíces de los nuevos brotes que son aquellas de rápido crecimiento.

5

Es un cultivo de zonas tropicales y subtropicales que para un correcto crecimiento necesita temperaturas mínimo de 14 a 16 grados centígrados pero su temperatura óptima se sitúa entre los 30 grados centígrados con una humedad relativa alta y buenas cantidades de agua en el suelo.



2.2.2 PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR

Según los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) en el Ecuador existe un total de 125.355 hectáreas (has) de caña de azúcar plantadas, de estas el 66,01% están destinadas a la producción de azúcar y un 33,98% para otros usos.

En la región sierra hay un total de 63.420 hectáreas de caña de azúcar plantada la misma que representa un 50,59% del total de caña de azúcar en el Ecuador. De este porcentaje el 48,61% es para la producción de azúcar y el 51,38% es para otros usos. (TABLA 1)

NÚMERO DE UPAs Y SUPERFICIE POR PRINCIPALES CULTIVOS SOLOS, SEGÚN REGIONES Y PROVINCIAS:

REGIONES Y PROVINCIAS	Cultivos principales			
	Caña de azúcar para azúcar		Caña de azúcar para otros usos	
	UPAs +	Superficie Plantada	UPAs +	Superficie Plantada
TOTAL NACIONAL	1.700	82.749	35.508	42.606
Región Sierra	581	30.830	26.678	32.596
Región Costa	1.119	51.919	3.050	4.277
Resto	-	-	5.780	5.733
REGIÓN SIERRA				
Azuay	-	-	2.335	2.588
Bolívar	-	-	4.108	5.913
Cañar	79	21.678		1.381
Carchi	*	*	206	334
Cotopaxi	-	-	2.821	6.153
Chimborazo	*	*	270	459
Imbabura	286	6.745	1.040	2.637
Loja	140	2.097	13.633	8.681
Pichincha	-	-	1.628	4.337
Tungurahua	-	-	27	115
REGIÓN COSTA				
El Oro	-	-	1.881	2.693
Esmeraldas	-	-	520	448
Guayas	1.111	50.335	34	99
Los Ríos	7	1.584	84	114
Manabí	-	-	530	923
REGIÓN AMAZÓNICA				
Morona Santiago	-	-	2.247	1.611
Napo	-	-	138	114
Pastaza	-	-	1.324	2.158
Zamora Chinchipe	-	-	1.681	1.560
Sucumbíos	-	-	296	212
Orellana	-	-	*	*
REGIÓN INSULAR				
Galápagos	-	-	*	*

TABLA 1

UPA: Unidad de producción agropecuaria.

* Dato oculto en salvaguarda de la confidencialidad individual y confiabilidad estadísticas.

TABLA 1: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, MAGAP, 2000-2001. elaborado por: Vanessa Moscoso.

DISTRIBUCIÓN DE LAS HECTÁREAS DE CAÑA DE AZÚCAR PLANTADAS EN EL ECUADOR.

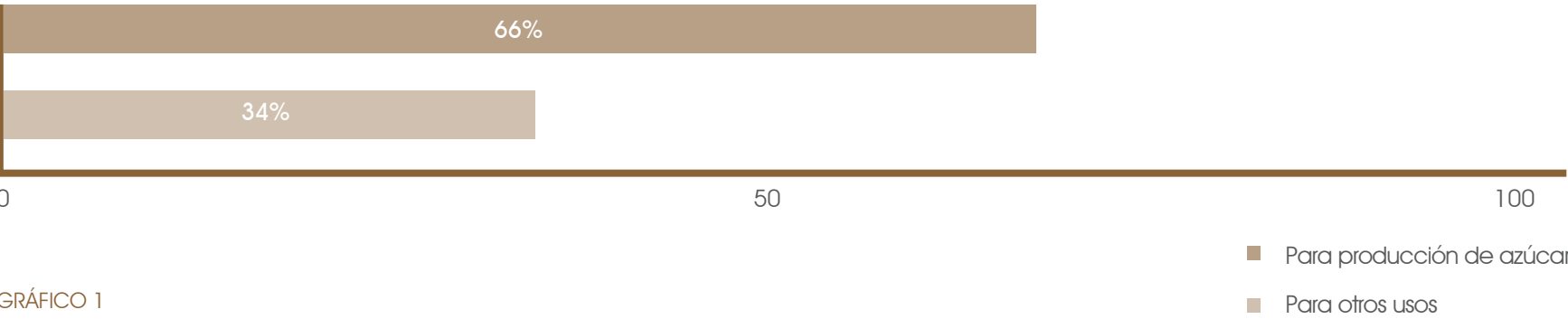


GRÁFICO 1

2.2.2.1 PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY

En la provincia del Azuay existen 2.588 hectáreas de caña de azúcar la misma que representa a un 2,06% del total de producción a nivel nacional. De este total de hectáreas, no hay sembríos de caña destinados a la producción de azúcar, pero si para otros usos como el alcohol y alimento humano.(TABLA 2)

NÚMERO DE UPAs Y SUPERFICIE EN HECTÁREAS POR CULTIVOS SOLOS (MONOCULTIVOS), SEGÚN CANTÓN:

Cantón	Caña de azúcar para otros usos	
	UPAs +	Superficie plantada
TOTAL AZUAY	2.335	2.588
Cuenca	378	540
Girón	54	109
Gualaceo	250	35
Nabón	148	113
Paute	124	49
Pucará	333	374
San Fernando	-	-
Santa Isabel	892	1.338
Sigsig	-	-
Oña	124	*
Chordeleg	-	-
El Pan	-	-
Sevilla de Oro	5	*
Guachapala	28	*

TABLA 2

DISTRIBUCIÓN DE LAS HECTÁREAS DE CAÑA DE AZÚCAR PLANTADAS EN LA REGIÓN SIERRA.

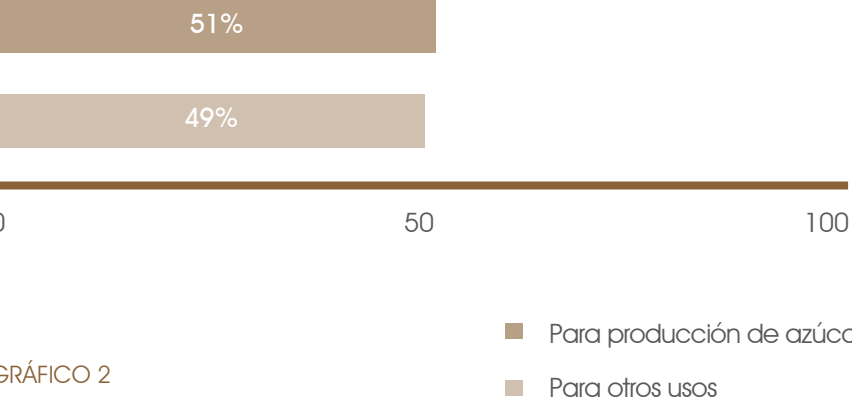


GRÁFICO 2

GRÁFICO 1- GRÁFICO 2: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, MAGAP, 2000-2001

Elaborado por:
Vanessa Moscoso

TABLA 2: + UPA: Unidad de producción agropecuaria.

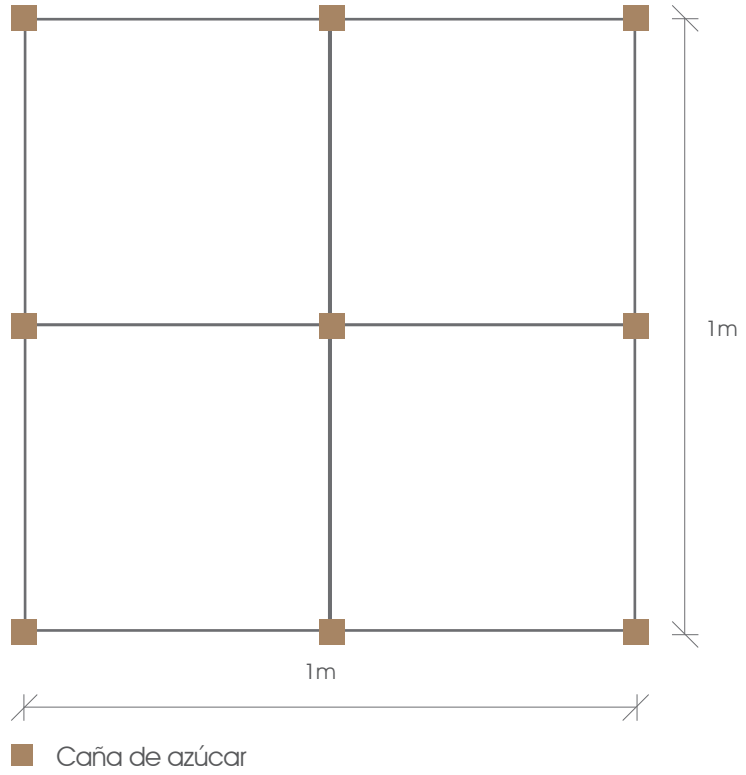
*Dato oculto en salvaguarda de la confidencialidad individual y confiabilidad estadísticas.

Fuente: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, MAGAP, 2000-2001

Elaborado por: AUTORA TESIS

En el cantón Paute la caña de azúcar se siembra cada 0,50 cm (GRÁFICO 3) por lo tanto se calcula la cantidad en hectáreas:

GRÁFICO 3



1hectárea = 10.000 m2
1hectárea = 1m2
1m2=0,0001ha

1m2 = 5 plantas
10.000m2 = X
1ha = 50.000 plantas

49ha en el catón Paute

1 hectárea = 50.000 plantas
49 hectáreas = X
49ha = 2.450.000 plantas

El alto aproximado de una planta de caña de azúcar en el cantón Paute varía de **1,5 a 3 m** debido al tipo de suelo.

En suelos arenosos, con gran cantidad de humedad (cerca-nos al río) la caña sin importar el tipo crece a **2,5 – 3 m** de altura, lo que le vuelve a la caña más productiva y rendidora. Se puede notar que el suelo y el agua se vuelven factores importantes en este sembrío.

En suelos rocosos, en pendiente y muy duros la caña de azú-car crece de **1,5 a 2 m** de altura.

La cantidad o volumen de bagazo que se obtiene de la caña procesada es: 1t de bagazo por cada 3.5t de caña, **(28.5% del peso de la caña).**¹⁴

Con estos datos se señala que se dispone de buenas can-tidades de materia prima para la elaboración de este pro-yecto.

GRÁFICO 3: MUNICIPIO DEL CANTÓN PAUTE

Elaborado por:
Vanessa Moscoso

14. <http://books.google.com.ec/books?id=6mf1y-cxrMOwC> [Consulta: 26 de octubre de 2014. 20h34]

2.3 EL BAGAZO

El término bagazo proviene del francés bagasse, que se usa para denominar al residuo de la aceituna después de que era molida y prensada para la extracción de aceite. Sin embargo, la palabra bagazo también se usa para nombrar al subproducto leñoso que se obtiene luego de la extracción del jugo de la caña de azúcar en molinos o trapiches (manuales o eléctricos), conocido tradicionalmente como "guarapo".

Es un material heterogéneo y fibroso tratándose de su composición estructural y granulométrica, presenta un alto contenido de humedad inmediatamente después del proceso de molido de la caña y su densidad es baja.

IMAGEN 15: CAÑA DE AZÚCAR 2



IMAGEN 16: BAGAZO DE CAÑA



2.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL BAGAZO:

• COMPOSICIÓN

El bagazo inmediatamente después de la extracción de su jugo está compuesto por:

- Humedad en un 45 a 57%,
- Sólidos solubles en un 2 a 6%
- Sólidos insolubles o fibra cruda (celulosa) en un 39 a 53%. ¹⁵

Composición química:

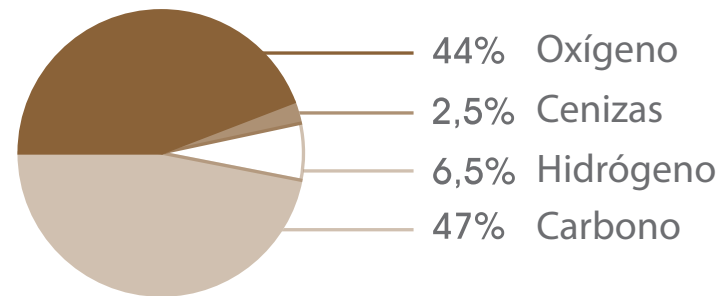


GRÁFICO 4

15. <http://www.dspace.espol.edu.ec/> [Consulta: 3 de junio de 2014.15h30]

GRÁFICO 4: http://www.ecured.cu/index.php/Bagazo_de_ca%C3%B1a [Consulta: 3 de junio de 2014.15h40]

• COLOR

El color del material es óptimo para cualquier proceso de experimentación ya que es un color amarillo claro que acepta cualquier otro color al ser teñido y en crudo también genera efectos agradables estéticamente.

Según el tiempo que pasa el bagazo se va descomponiendo y tomando otro color.

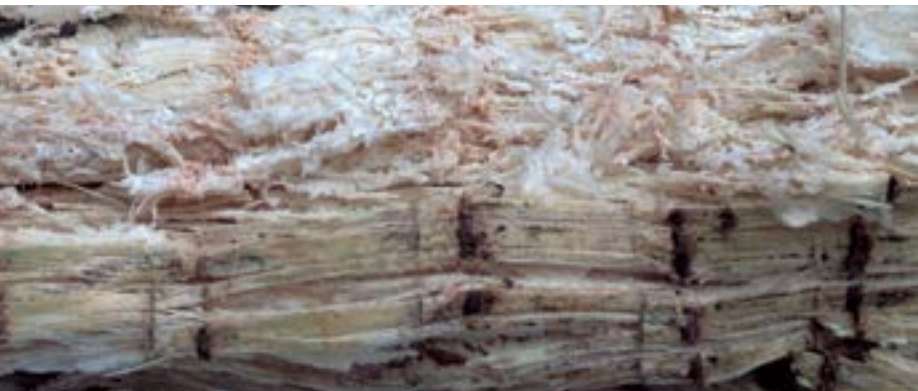


IMAGEN 17: BAGAZO FRESCO



IMAGEN 18: BAGAZO SEMISECO



IMAGEN 19: BAGAZO SECO

El bagazo consta de tres partes principales:¹⁶

El recubrimiento:

Conocido también como la cáscara, es la parte externa que mantiene las características necesarias para conservar la humedad dentro del tallo y protegerlo de insectos y bacterias. Su textura es dura y resistente y generalmente varía del marrón rojizo al verde.

Las fibras:

Son generalmente largas que se derivan principalmente de la zona interna de la corteza.

El meollo:

es la parte derivada del parénquima donde se almacena el jugo con altas cantidades de sacarosa.

2.3.2 IMPORTANCIA DEL BAGAZO

Después de haber analizado las cantidades de caña de azúcar y de bagazo en el medio, es indispensable enumerar la importancia de este material para el uso que posteriormente se le quiere dar, considerándose un material con buenas características, entre ellas versatilidad, resistencia y flexibilidad para su futura experimentación.

1 **ECOLÓGICO:** El bagazo proveniente de la caña de azúcar es una materia prima ecológica ya que no es producto de fabricación, sino un desecho natural que se encuentra listo para manipularlo de una manera sencilla.

16. http://www.ecured.cu/index.php/Bagazo_de_ca%C3%B1a [Consulta: 14 de junio de 2014.23h04]

Las propiedades y características propias del bagazo, permiten que sea una materia prima superior a muchas otras para la industria, suele utilizarse como combustible en la industria azucarera, como fertilizante o generalmente es desechado.

El bagazo brinda muchos beneficios como materia prima; sin embargo, esto es desconocido por la mayoría de la población. Por tal motivo, este proyecto propone utilizar el bagazo de caña de azúcar para elaborar elementos constitutivos que contribuyan expresivamente a los espacios interiores con el fin de crear nuevos conceptos de diseño, de una forma amigable con la naturaleza (eco-friendly). Ya que el uso de esta materia prima permite contribuir a la implementación de nuevos materiales en el medio que pueden tener un alto valor comercial con un aprovechamiento integral sin causar daño al medio ambiente.

2 **BIODEGRADABLE:** Es un material 100% biodegradable, ya que se descompone en la naturaleza mediante la ingestión de microorganismos y putrefacción, lo que genera ventajas ecológicas al momento de desechar este material.

3 **SOSTENIBLE:** Es un material que mantiene equilibrio con las demás especies de su entorno, y además tiene la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin sacrificar la capacidad para satisfacer a futuras generaciones. A su vez es sostenible debido a su capacidad de regeneración productiva después de su corte y cosecha.

4 **RENTABLE:** El bagazo es 100% rentable ya que no tiene costo alguno por ser considerado un desecho, lo que vuelve factible la elaboración de productos a partir de este material. Existe una gran ventaja al sustituir la pulpa de madera con este material para la elaboración de papel o aglomerados ya que los costos bajan notablemente.

2.4 USOS DEL BAGAZO EN LA REGIÓN

Para la realización de este trabajo se usará el bagazo proveniente del cantón Paute siendo el cantón productor más cercano a Cuenca, se visitó varias haciendas productoras de caña para conocer los procesos de cultivo y para conocer los usos del bagazo en nuestro medio.

El bagazo proveniente del cantón Paute es considerado un desecho, utilizado fundamentalmente como alimento para animales, fertilizante, combustible para cocina-alambiques y una gran parte del bagazo es desechado o quemado al aire libre.

En vista de falta de información tangible sobre el tema se visitó el Municipio de Paute y se conversó con autoridades expertas en el tema y se obtuvieron los siguientes datos:

- En el cantón Paute existen 49 hectáreas de caña plantadas, es una cantidad mínima a lo que se solía plantar en el cantón debido a la popularización de la floricultura.
- Existen dos tipos de caña de azúcar: la roja y la blanca, las mismas que se clasifican en delgada y gruesa. (TABLA 3)

TIPOS DE CAÑA DE AZÚCAR SEMBRADAS EN EL CANTON PAUTE:

CAÑA DE AZÚCAR PARA ALCOHOL Y OTROS USOS			
TIPOS DE CAÑA			
ROJA		BLANCA	
Delgada	Gruesa	Delgada	Gruesa
-De 3 a 4 años de maduración.	-No existe esta caña en la actualidad.	-Se dejó de producir por su dureza y por escasa cantidad de jugo, por lo que no era productiva.	-Demora 3 años y medio aproximadamente en madurar.
-Su uso es para el jugo de caña y panela.			-Su uso es para alimento humano (cañas en tucos).
-Diámetro promedio de 3 a 4 cm.			-Diámetro promedio de 8 a 10 cm.

TABLA 3

En este proyecto se usa el bagazo proveniente de la caña roja delgada, que es el tipo de caña con menor concentración de azúcar, lo que la convierte en la ideal para los procesos de experimentación.

Los principales productores de derivados de caña de azúcar del cantón Paute, que se dedican a la compra y siembra de la misma son las familias, Vásquez, Barzallo, Mejía, Cáceres, Cazorla.

TABLA 3: MUNICIPIO DEL CANTÓN PAUTE.

Elaborado por:
Vanessa Moscoso

2.5 APLICACIONES DEL BAGAZO A NIVEL GLOBAL:

El bagazo a nivel global se ha empleado como un material sustentable capaz de reemplazar otros materiales con el fin de generar resultados limpios y abaratar costos notablemente.

Se analizarán homólogos con el fin de conocer qué se ha hecho en el mundo con este residuo y los resultados obtenidos.

1 Dentro del campo de la ingeniería e investigación en Brasil, el país más productor y exportador mundial de azúcar y etanol (resultados de la caña de azúcar), existe una nueva tecnología que consta en usar el bagazo de la caña de azúcar como un aditivo estabilizante para el asfalto, provocando una disminución notable en el costo de este material y generando un producto ambientalmente sustentable.

"Nuestro proyecto propone el uso del bagazo de caña de azúcar que sobra de la producción de azúcar y de etanol. De esa forma aprovechamos un residuo y transformamos un proceso industrial en una contribución al desarrollo sustentable"¹⁷, según Claudio Leal, investigador de esta tecnología.

17. http://spanish.china.org.cn/international/txt/2010-02/14/content_19424250.htm [Consulta: 22 de octubre de 2014. 16h48]

18. POZO, Clara. "Aprovechamiento del Bagazo de Caña de Azúcar en la Fabricación de Bloques Ecológicos para Mampostería Liviana." Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Escuela superior politécnica de Chimborazo, 2012.

2 En el campo de la construcción en el cantón Baños, provincia de Tungurahua, se propone la utilización del bagazo para la arquitectura debido a su excesiva producción y los impactos negativos al ambiente que este material ocasiona debido al tiempo de descomposición.

Se utiliza el bagazo por la excesiva producción de este material que se genera a diario y su propósito es fabricar bloques para mampostería liviana y a su vez para generar características de mejor calidad tanto mecánicas como físicas de los bloques tradicionales.

Los materiales complementarios al bagazo utilizados para generar estos bloques son: como aglutinante el cemento, arena, cascajo y agua. El bagazo en estos productos ayuda a disminuir la cantidad de cascajo y arena en proporción 1 a 1, volviéndolo al material un producto beneficioso para este tema.¹⁸

IMAGEN 20: BLOQUES DE BAGAZO



3 En ciertos países como Paraguay, Cuba, Ecuador, entre otros, el bagazo de caña de azúcar es utilizado como materia prima para la producción de papel de impresión y de escritura, con el objetivo de disminuir la tala de árboles y contribuir plenamente con el medio ambiente.

La fabricación de paneles aglomerados formado por fibras y partículas de bagazo también se están elaborando en estos países, sustituyendo a la pulpa de la madera, de igual manera disminuyendo a la tala de árboles por los mismos motivos del exceso de este residuo.



IMAGEN 21 y 22: PAPEL DE BAGAZO



FABRICACIÓN DE PAPEL A PARTIR DE BAGAZO



CUADRO 7



IMAGEN 23: BAGAZO INTERIORISMO

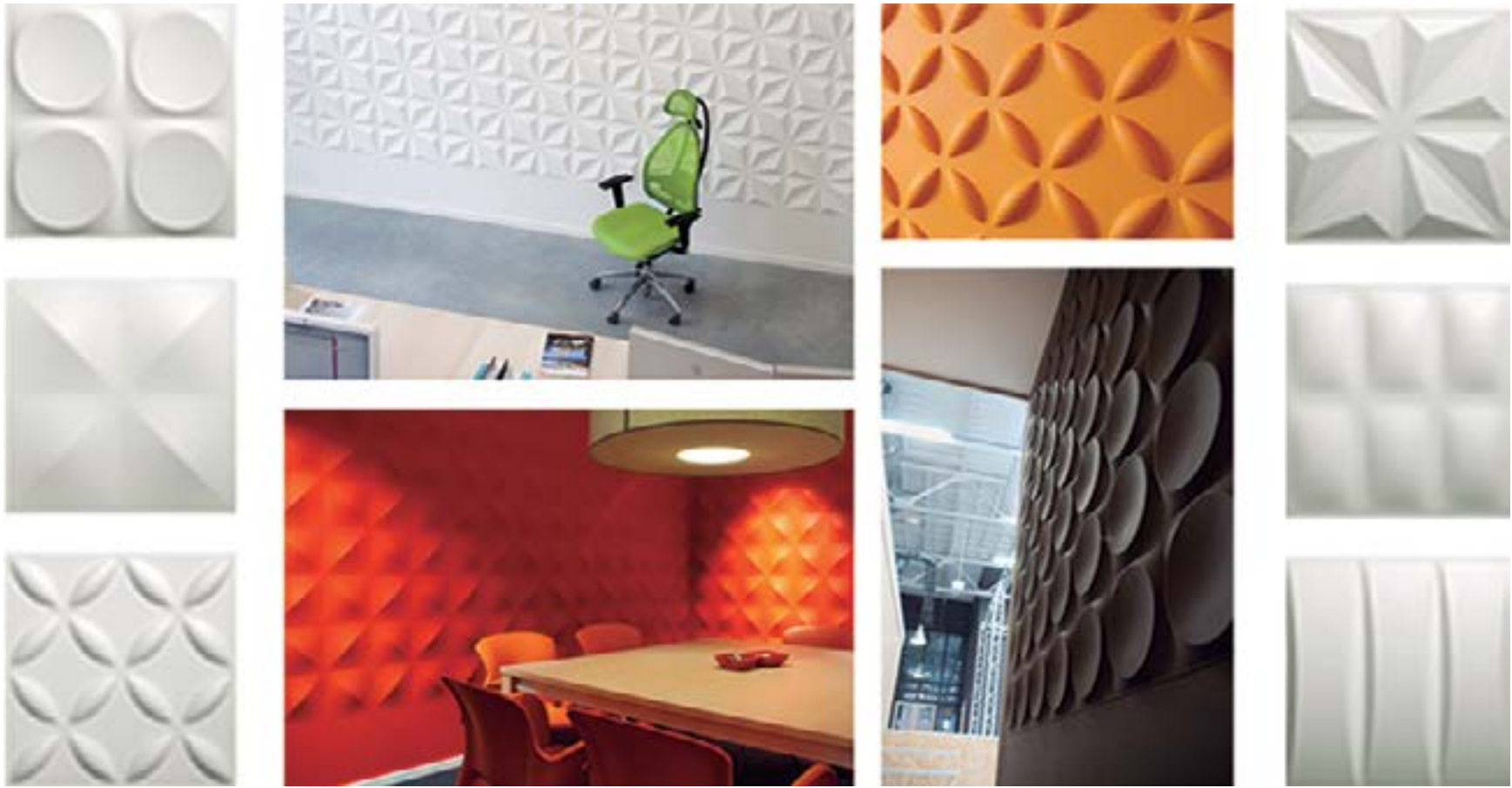
4

Estados Unidos recibió en el 2009 un premio al mejor producto ecológico al usar el bagazo de la caña de azúcar para generar paneles con la función de cubrir paredes, los paneles son en relieve, generando efectos visuales agradables y diferentes en espacios interiores. El premio se debió al ser un producto 100% biodegradable y sostenible, y por el motivo de utilizar un producto de desecho.

El bagazo en estos paneles reemplaza a la pulpa de madera y a simple vista no se aprecia la textura del material, lo que no deja de ser un producto expresivo para los espacios interiores.

Existen muchas más empresas alrededor del mundo que fabrican un sinnúmero de productos a partir del bagazo, entre ellas biocombustible, aglomerantes, entre otros.

IMAGEN 24: PRODUCTOS DE BAGAZO



3



IMAGEN 25: MATERIAL

3.EXPERIMENTACIÓN

La fase experimental pretende enfatizar el modelo conceptual empleado para este proyecto, conseguir un material expresivo para el espacio interior a partir del bagazo de la caña de azúcar, por lo que esta etapa refiere a las distintas alternativas de manipulación del material principal, y además las mezclas con los distintos materiales complementarios, con el fin de obtener un resultado validado y de calidad.

El propósito de esta fase es que con el material principal se llegue a lograr módulos que cumplan con características ya mencionadas, es decir, módulos expresivos, funcionales y tecnológicos.

- Objetivos de la experimentación:**
- Experimentar con el bagazo de la caña de azúcar con el fin de conocer sus potencialidades y limitaciones.
 - Manipular el material, mezclarlo con otros productos para lograr elementos constitutivos y expresivos para el espacio interior.

3.1. INVOLUCRADOS:

Los posibles involucrados están dispuestos a colaborar en cada una de las etapas para el desarrollo de este proyecto con sus conocimientos y bienes; así como la materia prima.

Propietarios de la hacienda “La Perla”, ubicada en la vía Paute-Dug Dug, y diversos señores de El Descanso son los que me dotaron de la materia prima (bagazo) de manera gratuita. En esta hacienda el bagazo es utilizado en pequeñas cantidades para el alimento de animales y combustible para alambiques y cocinas; el resto del bagazo se acumula en laderas en grandes cantidades, lo que ocasiona proliferación de insectos.

La Ingeniera Química Magui Jara es quien me colaboró en el proceso químico de esterilización y purificación de la materia prima siendo este uno de los primeros pasos de la experimentación.

La empresa IDEA espacios, dedicada a la elaboración de mobiliario en general y sus propietarios me facilitaron el uso de sus instalaciones, equipos y espacio físico en su taller para la elaboración de las experimentaciones.

El Sr. Jorge Rodríguez López, encargado de la Biblioteca Municipal de Paute, es quién me brindó asesoría sobre el tema llevándome a conocer las principales haciendas productoras de caña de azúcar para empaparme de todas las bondades y características de este material.

3.2.PREPARACIÓN DE MATERIA PRIMA

La fase inicial de la etapa de experimentación está basada principalmente en la preparación del bagazo para conseguir una materia prima que cumpla con características idóneas para su posterior manipulación y mezcla.

El proceso para conseguir este material debe ser fácilmente reproducible y permitir el uso de herramientas accesibles sin mayor consumo de tiempo y energía, con el fin de obtener un producto apto para la elaboración de elementos constitutivos expresivos que se apliquen al espacio interior.

Las etapas constituyen: la recolección, la extracción de la pulpa y fibra de la cáscara, el procesamiento de las fibras obtenidas, el tratamiento para eliminar la sacarosa y microorganismos y el proceso de secado.

A RECOLECCIÓN:

Se realizó un breve recorrido a los alrededores del cantón Paute, y se pudo observar varios cultivos de caña de azúcar en haciendas ubicadas en valles y faldas de montañas aledañas.

Algunas de estas haciendas cuentan con molindas propias, donde sus propietarios realizan el proceso de obtención del jugo de caña con trapiches eléctricos, sin embargo una minoría aún mantiene el uso de trapiches artesanales o manuales dirigidos por animales.

El fin principal de la mayoría de haciendas es obtener guarapo y alcohol etílico para un comercio menor y consumo propio, son contadas las plantaciones que logran producir cantidades significativas de caña para su comercio a empresas que producen bebidas alcohólicas en grandes cantidades.

El bagazo obtenido para realizar este proyecto se obtiene de manera gratuita.



IMAGEN 26: TRAPICHE MECÁNICO

En estas molindas se usa el bagazo principalmente como:

- Combustible para las estufas de viviendas
- Abono en los sembríos de otras plantas
- Es quemado o dejado al aire libre para que se descomponga sin conocer el daño a la salud y al medio ambiente que esto puede generar.

B EXTRACCIÓN DE LA PULPA Y FIBRA:

Una vez obtenido el bagazo se separa manualmente la fibra y la pulpa de la cáscara o corteza, que no se utilizará. La pulpa y la fibra obtenida se dejan al aire libre de 12 a 24 horas para obtener un correcto secado. Tiempos mayores de secado del material contribuyen a la proliferación de hongos y moho en las fibras tornando su color de blanco a verde negruzco.



IMAGEN 27: BAGAZO

- Licuado: Se realiza con agua y bagazo en una licuadora convencional para un resultado de fibras delgadas.
- Triturado: Se obtienen fibras gruesas como resultado, mediante una trituradora con agua y el material.



IMAGEN 28: LICUADO



IMAGEN 29: FIBRAS DELGADAS



IMAGEN 30: TRITURADO



IMAGEN 31: FIBRAS GRUESAS

D ESTERILIZACIÓN Y PURIFICACIÓN:

A pesar de la inicial extracción del jugo de caña, que contiene altas cantidades de sacarosa, el bagazo aún presenta una pequeña cantidad de azúcar que por sí sola producirá fermentación y atraerá microorganismos, hongos e insectos. Por este motivo es **imprescindible** y de **gran importancia** realizar procesos de esterilización, desinfección y purificación de la celulosa que garanticen la máxima eliminación del azúcar residual.

Para conseguir una correcta esterilización se realizaron pruebas con los siguientes compuestos químicos:

- Agua oxigenada:

El agua oxigenada o peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es un líquido incoloro y con sabor y olor amargo, el cual presenta 2 efectos beneficiosos para este proceso de esterilización que son:

- **Bacteriostáticos**, impiden el crecimiento de bacterias
- **Bactericidas**, matan bacterias existentes.



IMAGEN 32: AGUA OXIGENADA

Por estas características resulta ser un elemento indispensable y óptimo en este proceso de purificación. El bagazo se sumergió en agua oxigenada por 24 horas, y se constató que ese tiempo fue suficiente para obtener resultados positivos. (Lopez 2009) ¹⁹

- Formol:

El formaldehído ($H_2C=O$) más conocido en nuestro medio como formol, es un compuesto químico que resultó también un buen esterilizante, al igual que el agua oxigenada es incoloro pero el olor de éste es muy penetrante, irritante y sofocante, por lo que generó una serie de inconvenientes. A pesar de estos efectos adversos, se obtuvieron desventajas con este compuesto ya que el bagazo cambio su color original, tornándose marrón claro y disminuyó la resistencia de las fibras, siendo esta una característica particular de este material, Se sumergió el producto por 24 horas en este compuesto.



IMAGEN 33: FORMOL

- Cloro:

El cloro líquido, usado para limpieza, presenta un olor picante y penetrante, sin embargo, cumple funciones parecidas al formol y agua oxigenada. Se consideró una buena opción para la desactivación de la acción de los microorganismos y cumple ventajas económicas al ser más accesible que las dos anteriores. Una gran ventaja al usar este material es que se consiguió una aclaración de las fibras dándole una mejor estética al producto.

19. LOPEZ, Daniel. "Investigación y Experimentación con productos naturales en busca de un material biodegradable y su implemento en la producción." Tesis magister en Diseño. Universidad del Azuay. Cuenca, 2009.

- Ácido bórico:

El ácido bórico también conocido como ácido trixobórico (H_3BO_3) es un compuesto químico que se usa generalmente como insecticida o antiséptico, por lo que ayuda en la parte de inmunización de las fibras de bagazo, sin embargo la función principal del ácido bórico para este proyecto es que es un retardante de la llama, ya que generar módulos con fibras los vuelve propensos al fuego, por lo que este compuesto cumple una función esencial en este proyecto.

Se disuelve fácilmente en agua.

CONCLUSIONES:

Luego de comparar las características de cada producto y experimentar con todos, se llegó a la conclusión de que los mejores resultados se obtienen sumergiendo las fibras por un tiempo de 24 horas en agua oxigenada al 10%, agregando cloro en relación 10:2.

Posteriormente se sumergen las fibras en agua con ácido bórico por 6 horas.

E SECADO AL AIRE LIBRE:

Luego del proceso de esterilización se quita el líquido restante y se deja secar el material a la intemperie para conseguir un secado natural. El tiempo de secado depende de los factores climáticos, principalmente de la luz solar y la humedad del ambiente.

IMAGEN 34: SECADO AL AIRE LIBRE



3.3.EXPLORACIÓN DEL MATERIAL

3.3.1 FICHA EXPERIMENTAL:

MATERIAL DE EXPERIMENTACIÓN
Fibra y pulpa extraída del bagazo de caña de azúcar
PROPIEDADES DEL BAGAZO DE CAÑA:
Estructura a utilizar: fibras y pulpa
Tipo de fibras: gruesas y delgadas
Color: blanco
Tamaño aproximado del largo de las fibras: 2 a 5 cm
ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS:
Moldes: moldes varios elaborados específicamente para este proyecto, a partir de materiales como la madera, el cartón, el vidrio, etc. según el aglutinante usado.
Aglutinante / pegante: es un submaterial importante ya que cumple las funciones de compactación de las fibras para conseguir elementos sólidos. Varían según la experimentación.
Plástico: cumple la función de aislante, es usado para evitar la adherencia del material al molde.
Tintes: compuestos químicos encargados de dar color a los elementos sólidos, módulos, generados para volverlos más expresivos.

Prensas: se usan en las experimentaciones con almidón y cola blanca para lograr compactación de las mezclas, uniformidad y solidez en los resultados.

CRITERIOS DE EXPERIMENTACIÓN:
Generar un resultado consistente y sólido.
Módulos con un grosor apropiado para evitar que se deforme.
Liviano en cuanto a peso.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS:
Óptimo: el resultado final es de una calidad excelente.
Bueno: el resultado cumple características buenas pero de alguna manera necesita ser mejorado.
Regular: el resultado es de calidad media, necesita varios ajustes.
Malo: el resulta es de baja calidad y presenta varias limitaciones.

3.3.2 EXPLORACIÓN CON MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Para esta etapa de exploración con el material se realizaron 7 experimentaciones con el bagazo de caña de azúcar y materiales complementarios teniendo resultados óptimos, buenos, regulares y malos catalogados según los criterios de experimentación y evaluación de la ficha experimental.

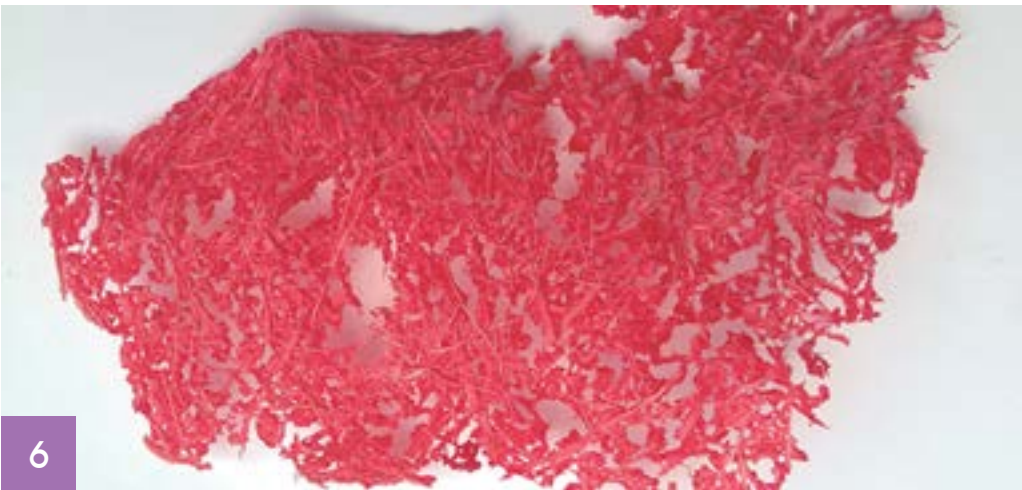
EXPLORACIONES	RESULTADO	OBSERVACIONES	IMAGEN
Bagazo + Yeso blanco	Malo	El resultado obtenido tiene un peso elevado, no resiste al golpe, y se triza con facilidad.	
Bagazo + Cola Blanca	Regular	El resultado obtenido genera una textura agradable pero no es una mezcla consistente, se rompe con facilidad	
Bagazo + Almidón	Bueno	El resultado obtenido genera una textura agradable y después del secado completo la mezcla se vuelve resistente.	
Bagazo + Cola blanca + almidón	Malo	Debido al molde empleado el resultado dio una forma irregular, descartándose para su aplicación.	
Bagazo + Almidón de yuca	Óptimo	Resultó ser la mejor experimentación por su calidad expresiva y por las ventajas indeformables y la resistencia del producto.	
Bagazo + Resina uniflex	Malo	La mezcla tardo varios días en secarse y la textura que se generó es desagradable ya que se crearon burbujas de aire en todo el módulo y ciertas partes se tornaron oscuras	
Bagazo + Resina polyester	Bueno	La dureza que adquiere el módulo y la liviandad del mismo fueron positivas, sin embargo el color que se consiguió no es agradable	

TABLA 4
Las exploraciones que no cumplen con los criterios de experimentación planteados previamente son aquellas evaluadas con calificación de “malo” y “regular”, las mismas que han sido descartadas debido a los resultados finales.

Las exploraciones más exitosas se detallan a continuación, sin embargo, el mejor resultado de estas pruebas, es aquel que cumple con todos los criterios de experimentación y es el que se utilizará para las siguientes fases experimentales, calificada como “óptima”.

EXPLORACIÓN #1		Prototipo a partir de engrudo de almidón	
MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	• Bagazo • Almidón • Agua • Anilina • Molde de madera • Prensa manual • Plástico		
	PEGANTE	Engrudo en base a almidón de yuca	
PREPARACIÓN:			
1		Colocar en una olla una porción de agua.	
2		Diluir el almidón de yuca mientras el agua se calienta.	
3		Mezclar constantemente para evitar la formación de grumos.	
4	Quando la mezcla se espesa apagar el fuego y dejar secar por cinco minutos.		
MOLDE	La mezcla se colocó entre dos maderas tipo sanduche, colocando peso en la parte superior para lograr el prensado.		
PROCESO CONSTRUCTIVO PROTOTIPO DE RESINA UNIFLEX	1	Mezclar el bagazo con el engrudo en un recipiente.	
	2	Aplicar polvo de anilina para dar color a la mezcla.	
	3	Colocar plástico sobre las maderas para evitar la adherencia del material.	
	4	Colocar la mezcla en la madera y proceder a prensar por 24 horas.	
	Resultado		Observaciones
	Óptimo ☐ Bueno ☒ Regular ☐ Malo ☐		El resultado obtenido genera una textura agradable y después del secado completo la mezcla se vuelve resistente.

PROCESO ALMIDÓN:



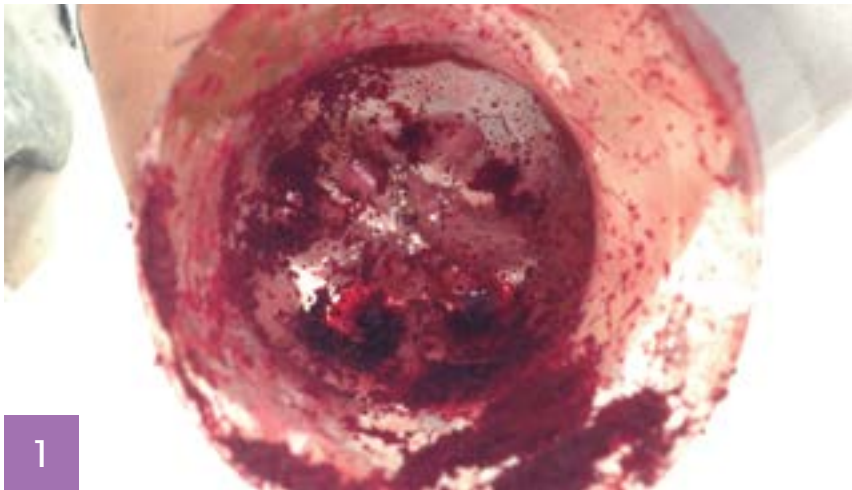
EXPLORACIÓN #2		Prototipo a partir de resina polyester	
	MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	• Bagazo • Resina polyester • Plástico • Escarcha • Molde de cartón	
	PEGANTE	En esta experimentación el pegante es la resina	
	MOLDE	El bagazo y la resina se colocan sobre un molde de cartón forrado con plástico que el desmolde sea fácil. Colocar en una olla una porción de agua.	
PROCESO CONSTRUCTIVO PROTOTIPO DE COLA BLANCA	1	Se coloca plástico en el molde a utilizar.	
	2	Colocar el bagazo en el molde.	
	3	Poner la resina polyester y el catalizador en el molde	
	4	Colocar escarcha para darle expresión a la mezcla.	
	5	Dejar la mezcla secar en un lugar con sombra.	
	Resultado		Observaciones
	Óptimo ☐ Bueno ☒ Regular ☐ Malo ☐		Se obtuvo un adecuado secado de la mezcla en 48 horas y el resultado tuvo ciertas ventajas, entre ellas la dureza que adquirió el módulo y la livian- dez del mismo, se descartó porque el color obtenido no fue agradable y el costo de la resina es elevado.

PROCESO RESINA POLYESTER:



EXPLORACIÓN #3		Prototipo a partir de almidón	
MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	• Bagazo • Pegante a base de almidón • Tinte de madera • Prensa industrial • Plástico • Molde de madera		
	PEGANTE	Engrudo a base de almidón	
PREPARACIÓN:			
1		Poner en una olla una porción de agua.	
2		Diluir el almidón mientras el agua se calienta.	
MOLDE	3	Mover la mezcla para evitar la formación de grumos.	
	4	Cuando la mezcla se espesa apagar el fuego y dejar secar por unos minutos.	
PROCESO CONSTRUCTIVO PROTOTIPO DE ALMIDÓN	La mezcla es colocada en un molde de madera con plástico para su fácil desmolde.		
	1	Dar color a las fibras y se dejar secar.	
	2	Mezclar el bagazo con el engrudo en un recipiente.	
	3	Poner plástico sobre las maderas para que no se adhiera el material.	
	4	Colocar la mezcla y se procedió a prensar por 48 horas.	
	5	Después de su prensado desmoldar y se dejar secar.	
	Resultado		
	Observaciones		
	Óptimo ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo ☐ Resultó ser la mejor experimentación por su calidad expresiva y por las ventajas de esta como su indeformabilidad y la resistencia del producto.		

PROCESO ALMIDON Y COLA TIPO:





7



8



9



10

3.4.EXPERIMENTACIÓN DEL PRODUCTO

Después de que se obtuvo la mezcla más idónea para el propósito de este trabajo, es decir, la mezcla apta para generar elementos constitutivos del diseño interior, conformada por bagazo y aglutinante a base de almidón, se procede a realizar un diseño experimental mediante matrices factoriales, las mis-

mas que me permitirán detectar las cantidades exactas de cada componente y si hay relación existente entre uno o más factores planteados, y a su vez poder tener resultados validados y de calidad.

1. Se definen los factores de la experimentación:

- A Cantidad de material a utilizar (fibra y pulpa de bagazo)
- B Cantidad de aglutinante (pegante)
- C Tamaño de la fibra

2. Se diseñó una matriz de experimentación, la misma que ayudó a tener mayor control en las experimentaciones. La matriz de experimentación se plantea mediante la fórmula: $N=nv$, donde:

N= número de experimentaciones que se deberán realizar;

n= niveles de cada factor, determinados por dos factores: alto (+) y bajo (-);

v= factores de la experimentación planteados.

Cálculo: $N=2^3$, es decir, 8 experimentos.

Experimentaciones	Factores		
	A	B	C
1	-	-	-
2	+	-	-
3	-	+	-
4	+	+	-
5	-	-	+
6	+	-	+
7	-	+	+
8	+	+	+

TABLA 5

Factores de la experimentación y niveles

- A Cantidad de material a utilizar (bagazo)
Nivel alto: 100 gr
Nivel bajo: 60 gr
- B Cantidad de aglutinante (pegante)
Nivel alto: 40 ml
Nivel bajo: 20 ml
- C Tamaño de la fibra
Nivel alto: fibra gruesa
Nivel bajo: fibra delgada

DESARROLLO EXPERIMENTACIÓN:

Experimentaciones	Factores		
	A	B	C
1	60gr	20ml	Fibra delgada
2	100	20ml	Fibra delgada
3	60	40ml	Fibra delgada
4	100	40ml	Fibra delgada
5	60	20ml	Fibra gruesa
6	100	20ml	Fibra gruesa
7	60	40ml	Fibra gruesa
8	100	40ml	Fibra gruesa

TABLA 6

1. Que se exprese la condición original de la materia prima.

- A90% de fibra expresada
- B50% de fibra expresada
- C10% de fibra expresada

2. Que el producto resultante sea indeformable (grosor)

- A0,8cm – 1,2cm
- B0,4cm – 0,8cm
- C0,2 cm -0,4cm

Quienes conformaron el panel son personas expertas en el tema de la construcción y el interiorismo, con experiencia en ese campo y son ajenos a este proyecto de graduación.

3. Las experimentaciones obtenidas pasarán a un proceso de validación y calificación cualitativa por parte de un Panel de Expertos, obteniendo resultados según los siguientes criterios de validación:

Definidos por:

- A

Muy bueno
- B

Regular
- C

Malo

3. Livandad visual, entendida por el color, textura ligera, por asociación (muy compactada) por su tamaño de fibra.

- A

ligera/liviana visualmente
- B

media
- C

pesada visualmente

Panel de expertos conformado por:

- Arq. Carlos Contreras
- Arq. Miguel Moscoso
- Dis. Giovanni Delgado
- Arq. Nelson Jarrín
- Dis. Diego Balarezo

Para evaluar las experimentaciones el panel de expertos eval mediante la observación y manipulación de las muestras.

3.4.1 RESULTADOS ESTADÍSTICOS:

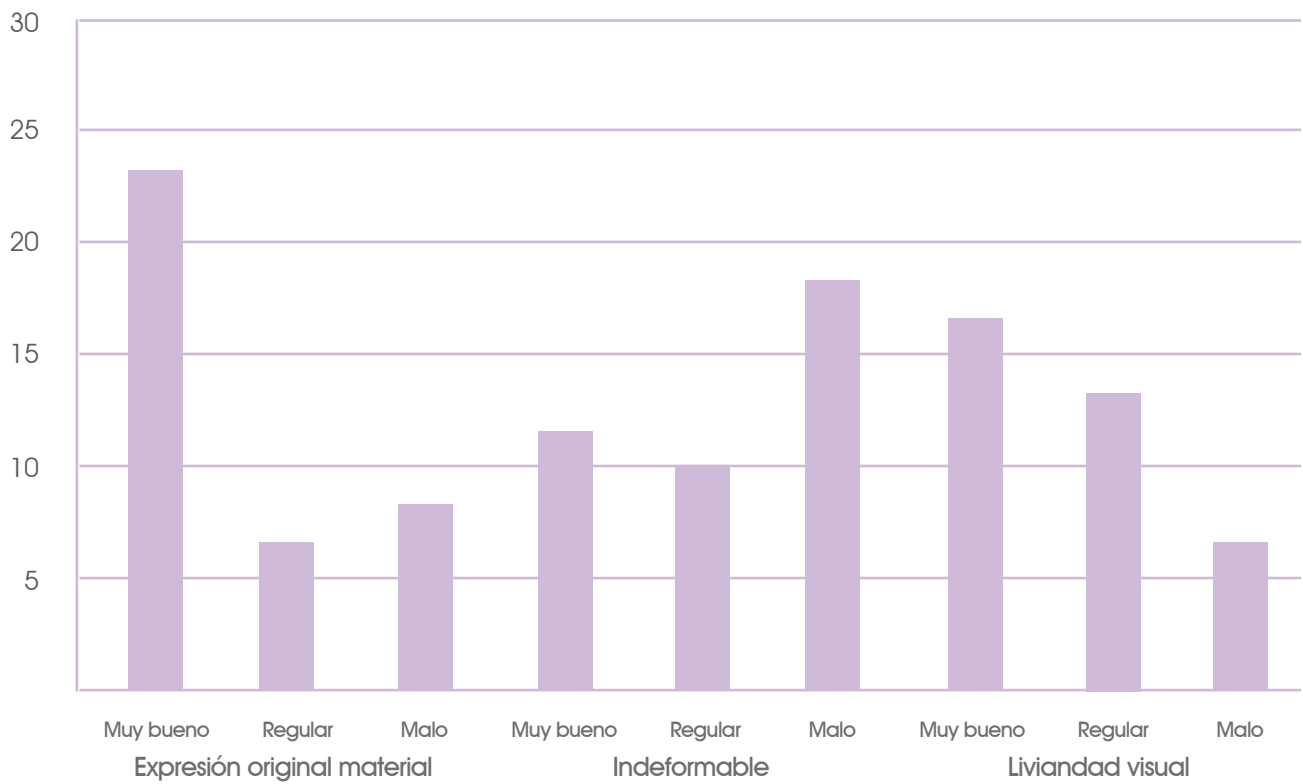
EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Livandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0
	3	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0
	5	0	1	0	0	0	1	1	0	0
	6	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	7	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Diego Balarezo	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0
	4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	5	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	6	0	0	1	0	1	0	0	1	0
	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Giovanny Delgado	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	3	0	0	1	0	1	0	1	0	0
	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0
	5	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	6	0	1	0	0	1	0	0	0	1
	7	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Nelson Jarrín	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	3	0	0	1	0	1	0	0	1	0
	4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	6	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	8	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Miguel Moscoso	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	5	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	6	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Total		24	8	9	11	10	19	16	18	6

TABLA 7

Total Experimentos

TOTAL	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
	24	8	9	11	10	19	16	18	06

Gráfico



CONCLUSIONES GENERALES

Los experimentos 4 y 8 son los que obtuvieron los mejores resultados por parte del panel de expertos y los más validados ya que responden a los criterios planteados, las cantidades de componentes son idóneas para generar una placa consistente que

exprese la condición original del material (bagazo) sea visualmente liviana y que no sea irregular, deformada. La variante en estas experimentaciones es el tamaño de las fibras, siendo una ventaja para tener más alternativas de prototipos.

Experimento 4 y 8

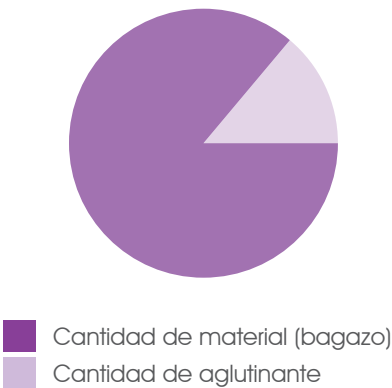
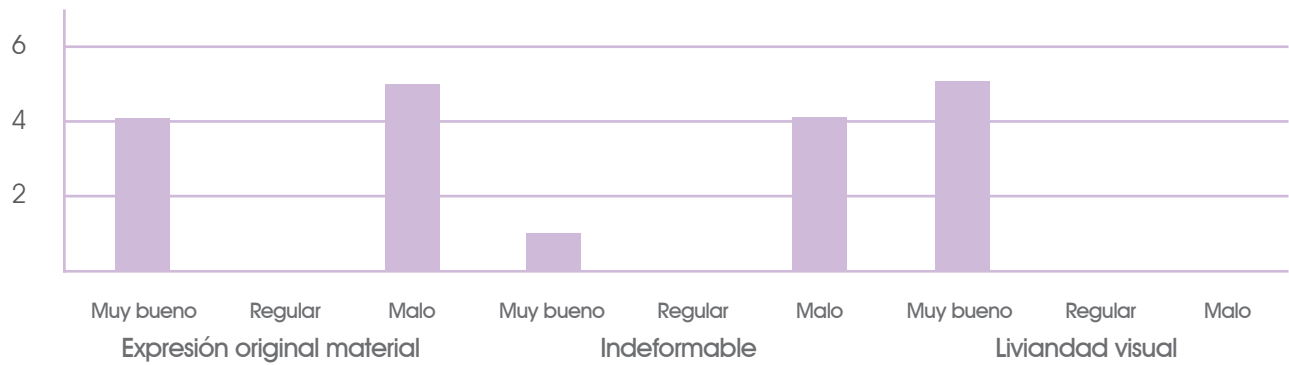


GRÁFICO 5

Experimento 1

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Diego Balarezo	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Giovanny Delgado	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Nelson Jarrín	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Miguel Moscoso	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
	TOTAL	4	0	5	1	0	4	5	0	0

Gráfico



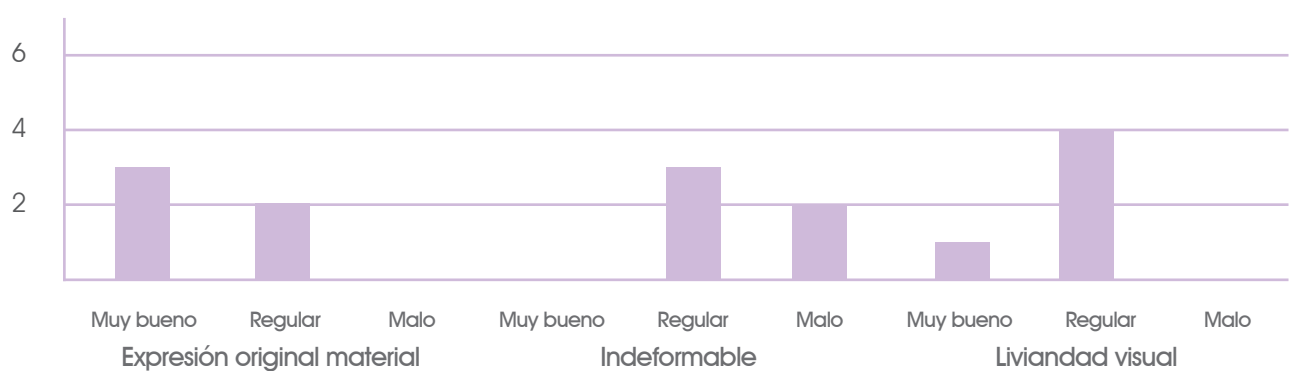
Discusión

Este experimento presenta una expresión del material muy buena, se deforma con facilidad debido a las cantidades de goma y fibras reducidas que se emplearon pero se genera una textura agradable lo que aporta una liviandad visual muy buena.

Experimento 2

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Diego Balarezo	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Giovanny Delgado	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Nelson Jarrín	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Miguel Moscoso	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	TOTAL	3	2	0	0	3	2	1	4	0

Gráfico



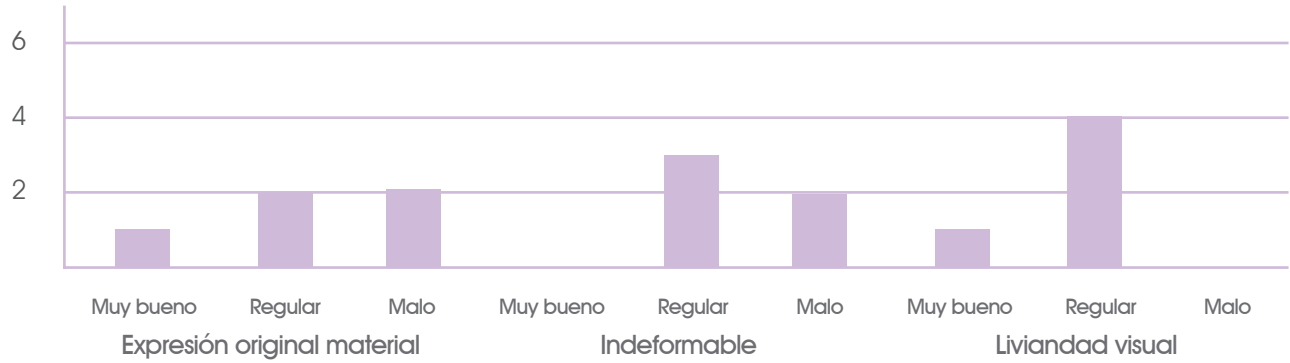
Discusión

La expresion del material es muy buena igual que el experimento anterior, en este la cantidad de fibras es mayor por lo que se deforma menos pero aún así es regular, lo que genera a su vez una liviandad visual regular debido al exceso de fibras.

Experimento 3

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	3	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Diego Balarezo	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Giovanny Delgado	3	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Nelson Jarrín	3	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Miguel Moscoso	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	TOTAL	1	2	2	0	3	2	1	4	0

Gráfico

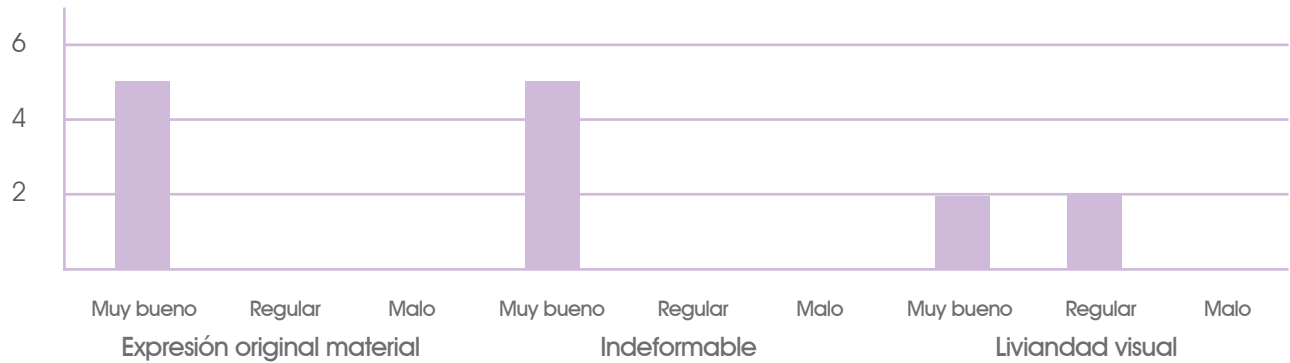


Discusión

Experimento 4

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Diego Balarezo	4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Giovanny Delgado	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Nelson Jarrín	4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Miguel Moscoso	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	TOTAL	5	0	0	5	0	0	2	2	0

Gráfico



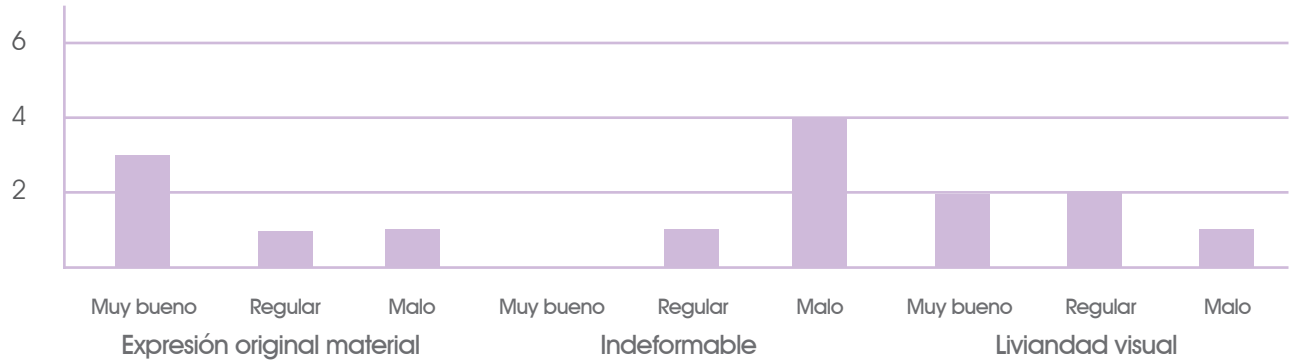
Discusión

En esta experimentacion se consiguen mejores resultados, la cantidad de fibras y aglutinante están proporcionados generando una muestra indeformable y altamente expresiva. La liviandad visual es calificada como muy buena para los expertos.

Experimento 5

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	5	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Diego Balarezo	5	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Giovanny Delgado	5	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Nelson Jarrín	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Miguel Moscoso	5	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	TOTAL	3	1	1	0	1	4	2	2	1

Gráfico



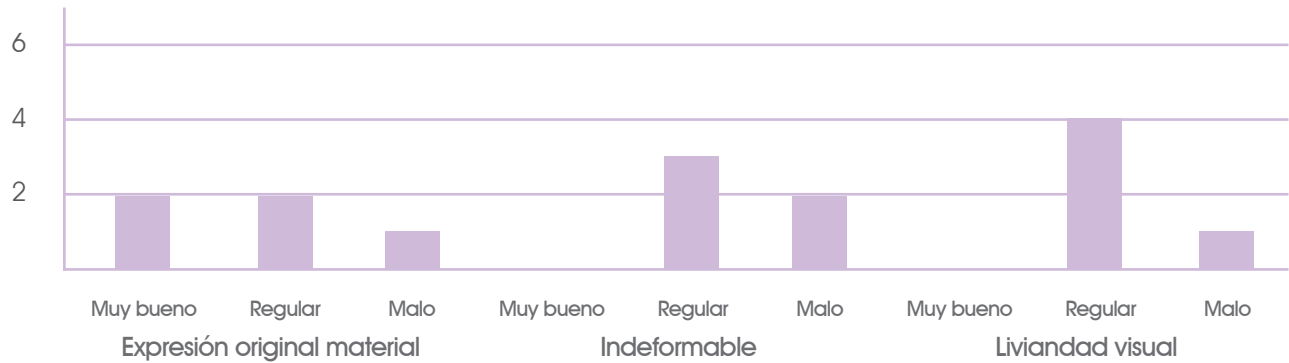
Discusión

Las cantidades de goma y fibras en esta experimentación son bajas comparando con la anterior, el resultado para la expresión del material es muy bueno debido a la variedad de fibras pero no es una placa consistente se deforma con facilidad. Visualmente es validada como muy buena y regular según la percepción de cada experto.

Experimento 6

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	6	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Diego Balarezo	6	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Giovanny Delgado	6	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Nelson Jarrín	6	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Miguel Moscoso	6	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	TOTAL	2	2	1	0	3	2	0	4	1

Gráfico



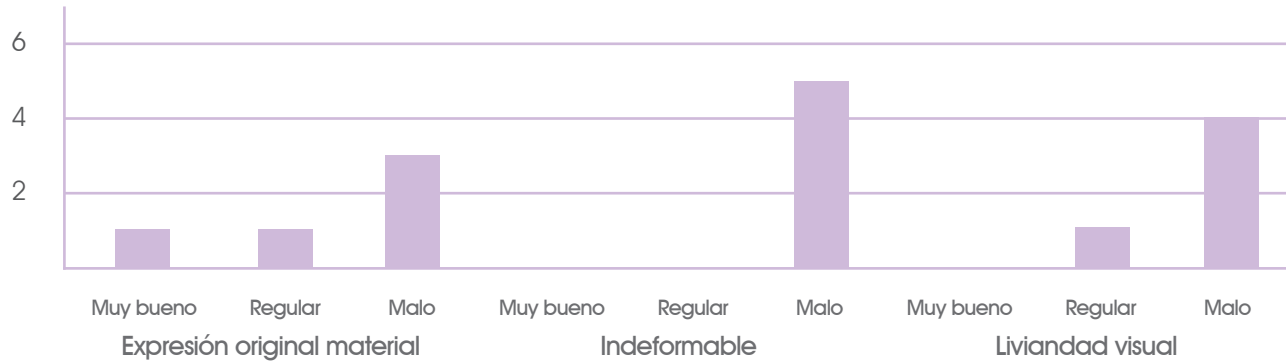
Discusión

Los componentes y la cantidad de materiales ayudan a mejorar los resultados en cuanto a la deformabilidad de las placas, visualmente es ambigua y el material no se expresa como es originalmente, calificado como muy bueno y regular.

Experimento 7

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	7	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Diego Balarezo	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Giovanny Delgado	7	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Nelson Jarrín	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Miguel Moscoso	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	TOTAL	1	1	3	0	0	5	0	1	4

Gráfico



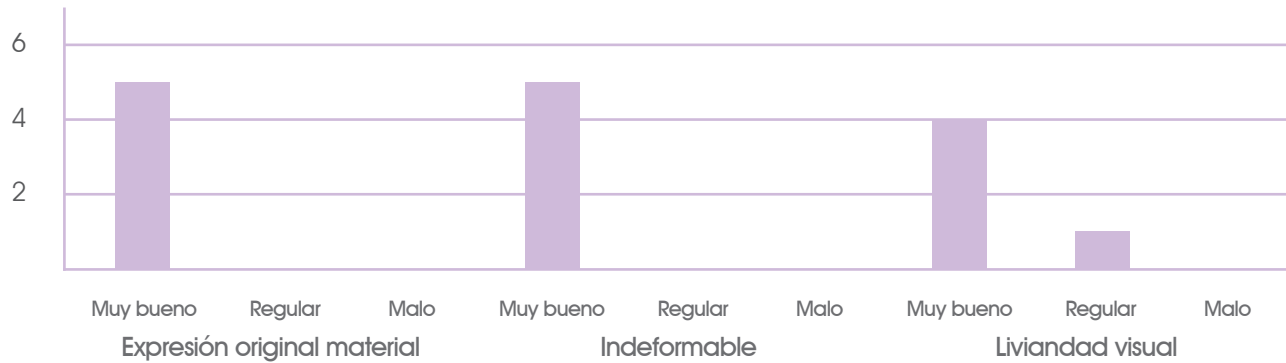
Discusión

Los componentes y la cantidad de materiales ayudan a mejorar los resultados en cuanto a la deformabilidad de las placas, visualmente es ambigua y el material no se expresa como es originalmente, calificado como muy bueno y regular.

Experimento 8

EXPERTO	EXPERIMENTO	Expresión original material			Indeformable			Liviandad visual		
		Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Regular	Malo
Carlos Contreras	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Diego Balarezo	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Giovanny Delgado	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Nelson Jarrín	8	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Miguel Moscoso	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	TOTAL	5	0	0	5	0	0	4	1	0

Gráfico



Discusión

En esta experimentación se obtienen mejores resultados debido a la cantidad de los componentes, los mismos que ayudan a tener un material que cumple con todos los criterios.

3.5. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Con las proporciones exactas de los componentes para generar módulos consistentes, solidos, resistentes y expresivos se obtiene el más idóneo que cumple con criterios establecidos y a esas muestras se les da varios procesos de producción o acabados para conseguir más expresión en las mismas.

3.5.1 TIPO DE MATERIAL A UTILIZAR:

Una vez obtenido un material idóneo para generar módulos, se realizaron pruebas con diferentes proporciones de fibra y pulpa de bagazo de la caña de azúcar, obteniendo resultados diferentes en cuanto a su peso, resistencia, solidez, flexibilidad y sobretodo textura.

- 1

Se realizó una prueba utilizando solamente fibras de bagazo y aglutinante, el resultado fue satisfactorio ya que la unión de estos dos componentes resultó ser positivo debido a que las fibras generan resistencia y se logra una textura agradable visualmente.
- 2

Se realizó otra experimentación utilizando solamente pulpa de bagazo y aglutinante, obteniendo resultados expresivos visualmente, pero sin embargo, no cumplen con criterios establecidos en apartados anteriores, entre ellos la solidez y uniformidad, las piezas se vuelven débiles y se deforman con facilidad.

IMÁGENES 35 y 36: 90% FIBRA y 10%PULPA



IMÁGENES 37 Y 38 : 10% FIBRA y 90%PULPA



3

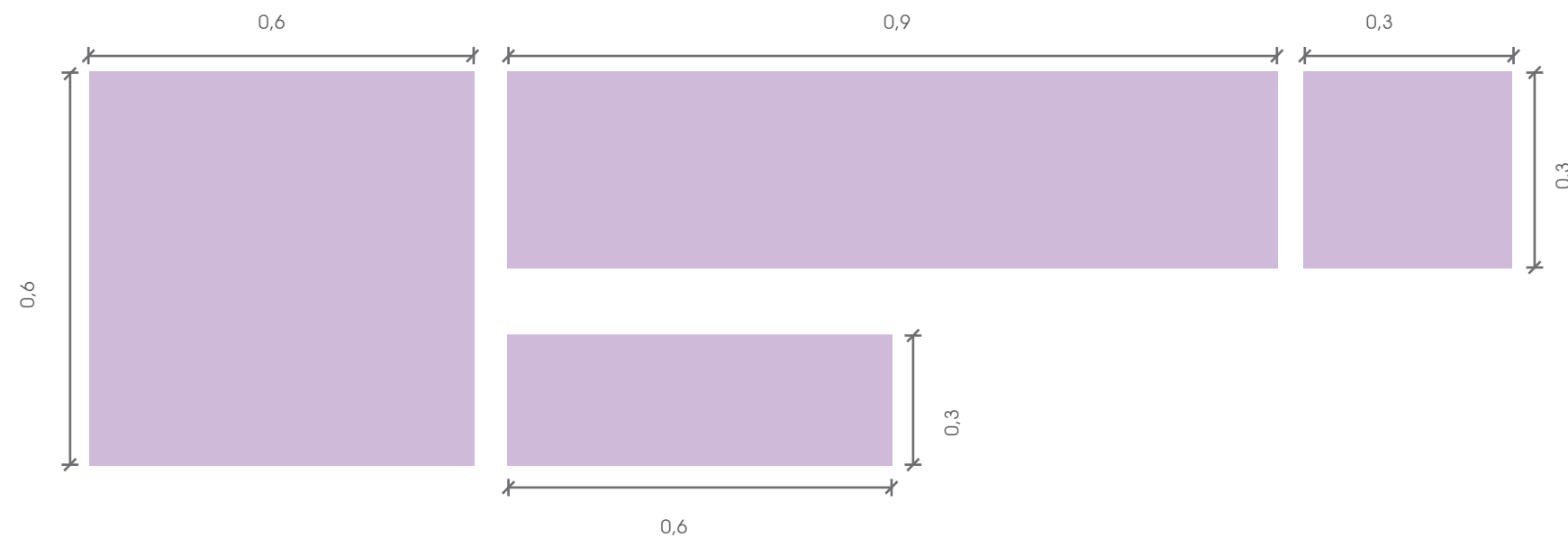
La experimentación que obtuvo los mejores resultados fue aquella en la que se mezcló un 50% de fibra y un 50% de pulpa más el aglutinante. Con esta mezcla se obtuvo un resultado óptimo, en cuanto a su textura, las piezas se mantienen consistentes y sólidas, debido a las fibras que dan la función de resistencia y la pulpa genera uniformidad rellenando cualquier espacio entrelazado por fibras.



IMAGEN 39 : 50% FIBRA y 50%PULPA

3.5.2 FORMATOS ALCANZADOS:

Los formatos finales de las piezas después del refilado varían según el uso posterior que se le quiera dar, para este trabajo se utilizaron formatos ortogonales, con las medidas máximas expresadas a continuación y con la posibilidad de obtener submúltiplos mediante particiones de las piezas hasta obtener módulos de 10 x 10 cms.



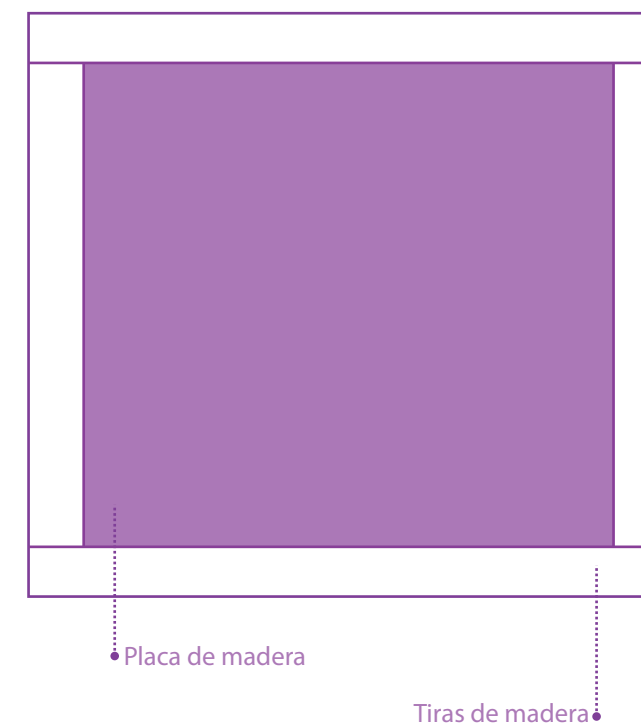
Se llegaron a estas dimensiones de formatos por ser los más óptimos para manipularlo cuando se desmolda y durante el secado. Si son más grandes, hay limitaciones por la consistencia frágil del material y se pierde uniformidad en la mezcla.

3.5.3 MOLDES:

Los moldes para realizar la experimentación de este proyecto son construidos en madera, y son un elemento indispensable en esta etapa ya que son el lugar donde se coloca la mezcla para posteriormente proceder a la fase de prensado.

El molde presenta una base de madera y tiras de madera para limitar el espacio para la mezcla, las mismas que dan el grosor a los resultados. El tamaño de los moldes siempre será entre 0,5 y 1 cm más grandes que el tamaño de la pieza final, debido a la refilación que se realizan en todas las piezas.

Gráfico molde:



IMÁGENES 40, 41 y 42: FABRICACIÓN DE MOLDES



Los moldes pueden tener superficies lisas o en relieve dependiendo del efecto y la textura que se desee lograr en la superficie vista del módulo.



IMÁGENES 43 y 44: MOLDES

Los resultados que se generan según el molde son:

Acabado de la superficie vista en relieve o lisa:

IMÁGENES 45 y 46: ACABADO SUPERFICIE VISTA

PROCESO DE COLOCACIÓN DEL MATERIAL EN EL MOLDE



3.5.4 PRENSA INDUSTRIAL:

Una vez colocada la mezcla en los respectivos moldes, se procede a la etapa de prensado, la misma que se realiza en una prensa industrial de altas capacidades (2 bares). Los módulos permanecen en la prensa de 2 a 4 horas para conseguir una mejor compactación de los materiales y la prensa tiene una capacidad para prensar varios moldes al mismo tiempo ya que se pueden colocar varios moldes de forma horizontal y vertical.

IMAGEN 47 (DERECHA): PRENSA INDUSTRIAL

IMAGEN 48 (ABAJO) E IMAGEN 49: PESO DE LA PRENSA Y PRENSADO DE MOLDE

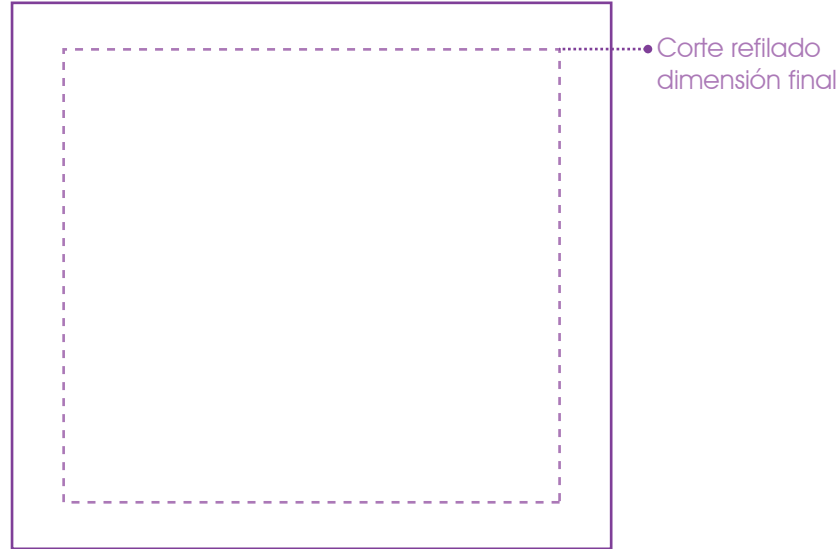


3.5.5 REFILADO DE LAS PIEZAS

Esta etapa experimental es imprescindible para lograr la uniformidad y precisión en los bordes de las piezas. Luego de pasar el proceso de prensado de la mezcla se mantiene pequeñas irregularidades en los bordes debido a las fibras de las piezas, que interferirían posteriormente en el aspecto visual de la unión de varias piezas en los sistemas.

En los procesos iniciales de refilado se utilizaron herramientas manuales como estiletes o tijeras gruesas, sin embargo la consistencia del material no permite que estos instrumentos realicen cortes exactos. En los procesos posteriores se utilizaron herramientas y maquinaria eléctrica utilizada generalmente para cortar madera y sus resultados fueron óptimos, se consiguieron bordes uniformes y precisos, disminuyendo notablemente el tiempo de corte y sobre todo generando mejores resultados.

PIEZA DESPUES DEL CORTE:



Los cortes se realizaron con una escuadradora mecánica, resultando la óptima para este proceso por los resultados obtenidos, bordes uniformes y tamaño exacto.

PIEZAS DESPUES DEL PROCESO DE PRENSADO:

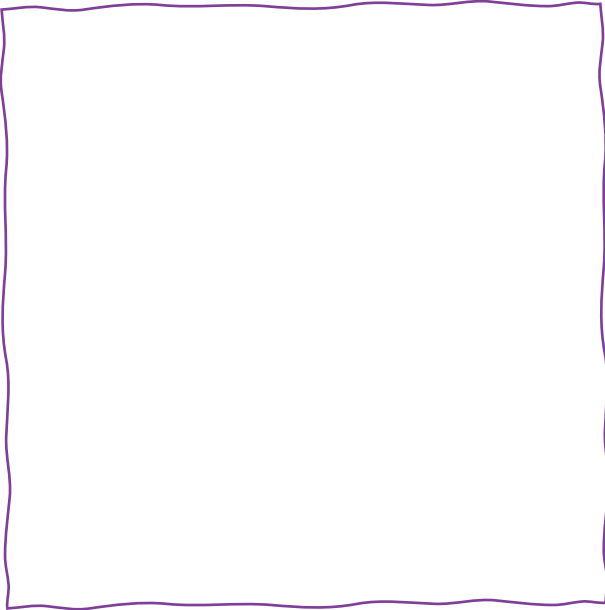


IMAGEN 50: ESCUADRADORA

IMAGEN 51: RESULTADO ESCUADRADORA



IMAGEN 52: CALADORA



IMAGEN 53: RESULTADO CALADORA

Para generar piezas más expresivas se realizaron cortes de formas y figuras internas en cada módulo mediante una caladora, obteniendo resultados visualmente agradables.

3.5.6 TINTURADO:

Para esta etapa experimental se desarrollaron dos maneras de tinturar el material:

1

Tinturado de las fibras: Hace referencia a la coloración de las fibras y pulpa de bagazo antes de la mezcla con aglutinante y el prensado. Se obtienen resultados más uniformes, sin embargo el resultado final depende del tipo de pintura empleado, ya que ciertas pinturas presentan desventajas que se detallan posteriormente.



IMAGEN 54: TINTURADO PREVIO DEL MATERIAL



IMAGEN 55: MEZCLA TINTURADA

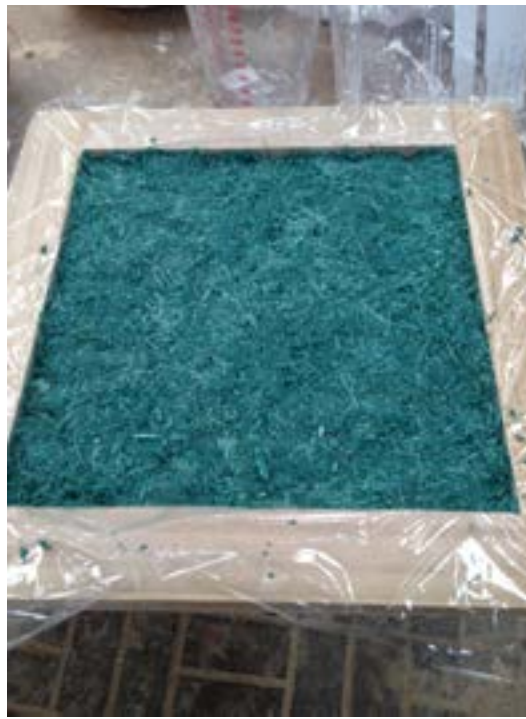


IMAGEN 56: TINTURADO PREVIO AL PRENSADO

2

Tinturado de piezas acabadas: Una vez obtenido el material después del prensado y secado se procede a tinturar cada pieza con distintos tipos de pintura consiguiendo acabados menos uniformes. La desventaja principal de este mecanismo

es la gran cantidad de pintura que se necesita debido a que los módulos crean un efecto esponja al momento de aplicar la pintura, minimizando la expresión original del material y aumentando su peso.



IMAGEN 57: TINTE



IMAGEN 58: TINTURADO DE LA PIEZA



IMAGEN 59: RESULTADO



Para generar expresión en el material a través del color se experimentó con los siguientes productos:

- **Anilina:** Es un compuesto orgánico, con un olor característico de consistencia sólida que es comercializada como polvos de colores variados, que se disuelven en agua.

Se usó este compuesto para dar color a las fibras por ser un colorante fácil de usar. Al final este colorante fue descartado, debido a la decoloración presentada en los días posteriores en las muestras, el desgaste se debió a las distintas condiciones ambientales, principalmente la luz solar.

IMÁGENES 60 Y 61 (IZQUIERDA): ANILINA VEGETAL Y RESULTADO

- **Tintes para ropa y tela:** Estos compuestos logran buenos resultados en fibras de algodón, lana y polyester por lo que se decidió experimentar con ellos. El tinte para ropa diluido en agua caliente provocó ciertos problemas estructurales en los resultados, ya que las fibras se debilitaron y el material se volvió frágil, por lo que fue descartado.



IMAGEN 62: TINTE PARA TELA



IMAGEN 63: RESULTADO TINTE PARA TELA



IMÁGENES 64 Y 65: TINTE PARA ROPA DILUIDO EN AGUA CALIENTE Y RESULTADO



- **Pintura en aerosol:** esta pintura es muy fácil de usar y genera buenos resultados en paredes y metales, sin embargo, al usar en las fibras de bagazo generó buenos resultados en un inicio pero con el pasar del tiempo el material al que se le aplicó esta pintura cambio su color notablemente, volviéndose verdoso, por este motivo fue descartado.



IMÁGENES 66 Y 67: AEROSOL Y RESULTADO

El tinte para tela diluido en agua fría tampoco resultó ser un buen material debido a las mismas causas de las anilinas, se genera una decoloración notable que aumenta con la luz solar.

- **Pintura para pared:** Es una de las pinturas más usadas en el mundo, ya que se obtienen buenos resultados en varios usos, tales como paredes, pisos, cielo rasos, entre otros. Se usó para dar color a las muestras de bagazo pero se descartó ya que el material absorbe mucha pintura aumentando su peso y cambiando su consistencia original.



IMAGEN 68: PINTURA PARED



IMAGEN 69: APLICACIÓN PINTURA



IMAGEN 70: RESULTADO

- **Pintura de poliuretano:** Es una pintura que se puede usar sobre cualquier superficie debido a las características que proporciona, entre ellas brillo duradero y resistente. Se utilizó poliuretano automotriz y poliuretano para madera para observar sus resultados.

El poliuretano automotriz demostró ser demasiado fuerte en la aplicación sobre fibras, tales como el bagazo, generó resultados negativos ya que inmediatamente después de su uso no produjo un color uniforme, decolorándose en pocas horas. El poliuretano para madera tuvo resultados similares al anterior pero su decoloración se produjo en varios días. Ninguno de estos dos colorantes resultó favorable.



IMAGEN 71: POLIURETANO AUTOMOTRIZ



IMAGEN 72: POLIURETANO PARA MADERA

- **Tinte para madera a base de agua y a base de disolvente:** Son tintes muy conocidos en la industria de la carpintería, generan excelentes resultados debido a su duración, resistencia y excelente penetración en una amplia gama de maderas.

Al experimentar con estos tintes se produjeron efectos positivos en las muestras de bagazo, obteniendo una coloración unifor-

me y manteniendo de la misma con una degradación mínima ante luz solar y humedad en comparación a los demás. La ventaja de su uso es su gran versatilidad y facilidad al momento de generar varios tonos.

Debido a los resultados generados se usarán estos tintes en las experimentaciones que se desee generar módulos de color.

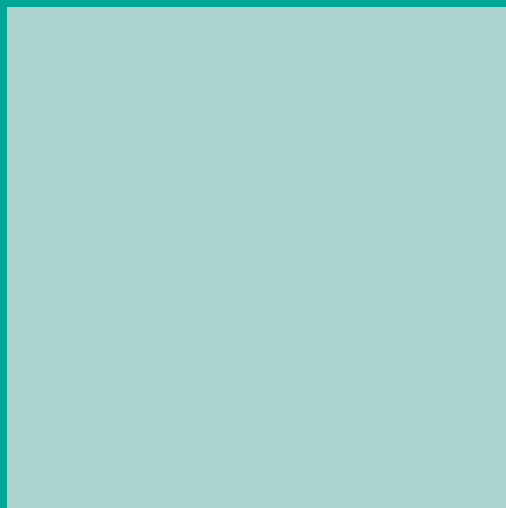
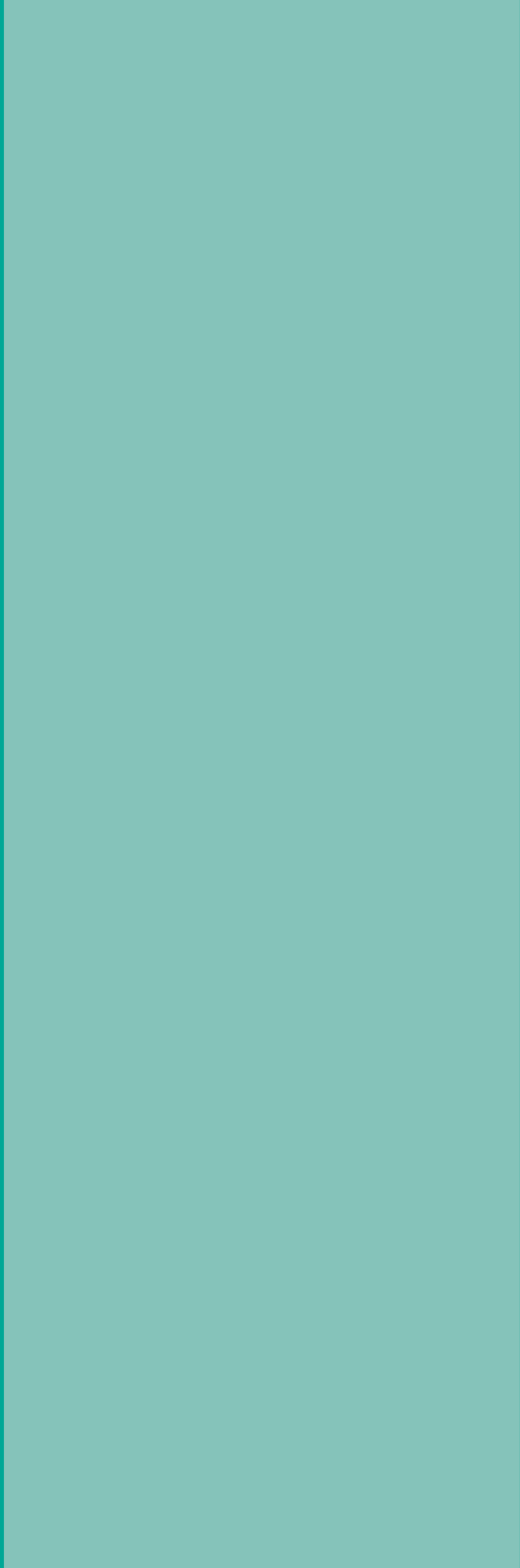


IMÁGENES 73 Y 74: TINTE PARA MADERA Y RESULTADO (DERECHA)

- **Laca para madera:** este compuesto genera un buen acabado después de la coloración de las piezas de bagazo, dándoles brillo y un aspecto visual agradable y llamativo ya que su aplicación genera que resalten más los colores y la textura de las fibras.

IMAGEN 75: LACA (DERECHA)





4



IMAGEN 76: PANEL DE BGAZO

4. PROPUESTA

Una vez obtenido el material que cumple con características idóneas para su posterior uso en el espacio interior, entre ellas características expresivas, tecnológicas y funcionales, se proponen varias alternativas de aplicación de los módulos al diseño de ambientes, mediante la generación y aplicación de sistemas.

Esta propuesta se basa en sistemas para tabiquería auto portante y recubrimiento de paredes y tabiques.

4.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

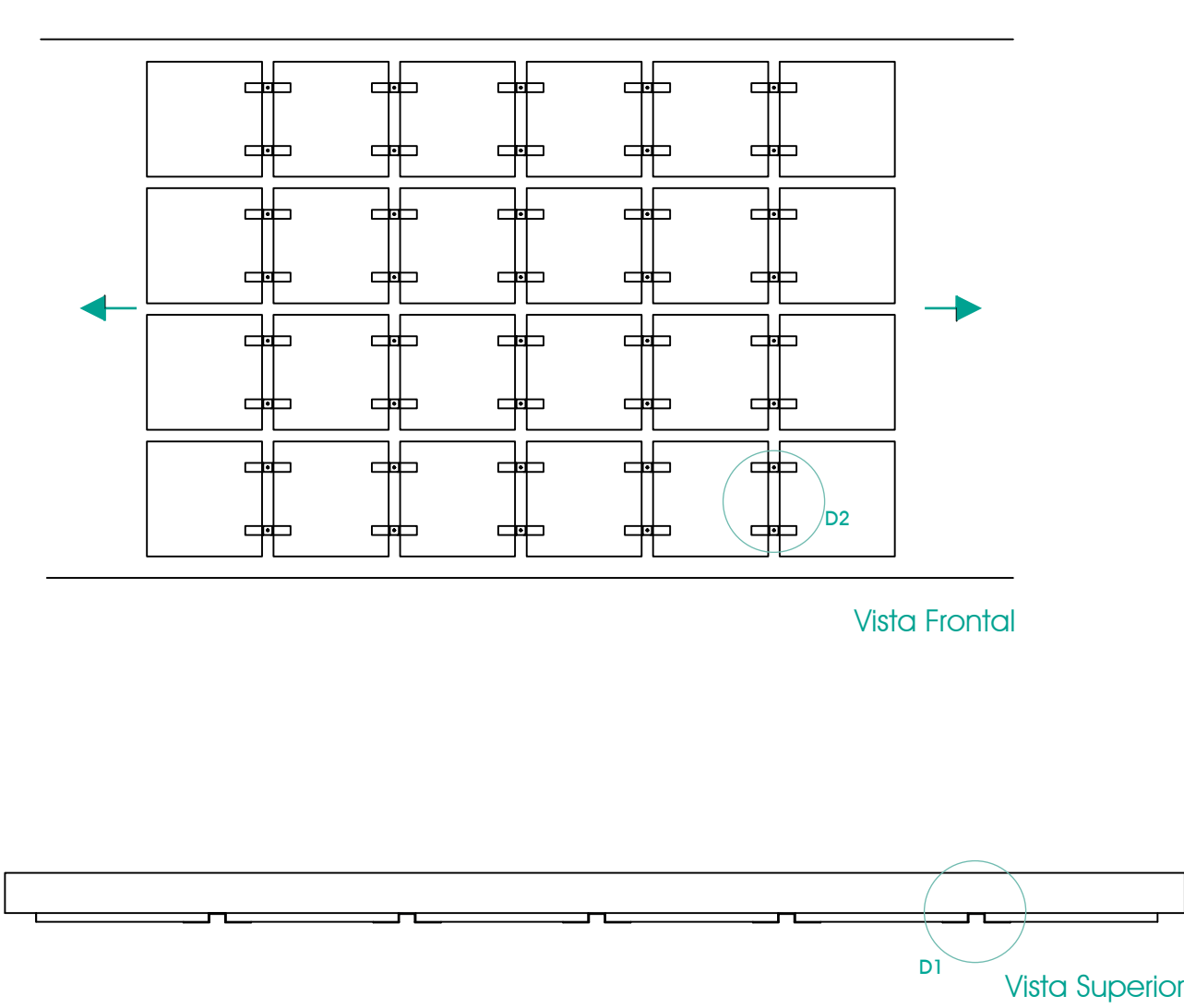
Con los módulos alcanzados en la fase experimental se crean diversos sistemas constructivos para unir dos o más módulos iguales o diferentes.



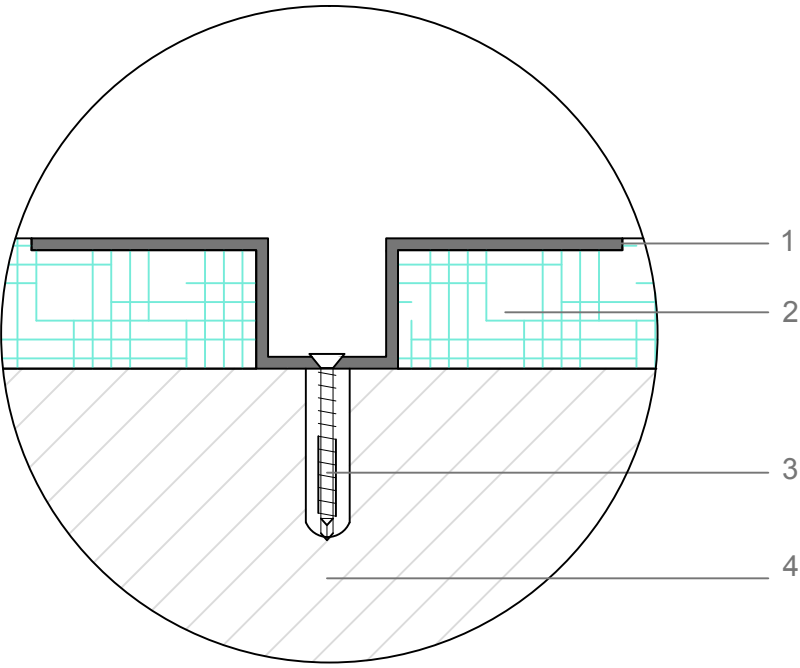
4.1.1 PIEZAS DE ACERO INOXIDABLE

Los módulos que se plantean para este sistema constructivo son de forma ortogonal y presentan varias alternativas de formatos, pueden variar desde 30 x 30cm hasta 60 x 60cm. Cada módulo de bagazo se sujeta con otro mediante placas de acero inoxidable, las mismas que funcionan como sistema de unión hacia el tabique o pared mediante un tornillo autoroscante con taco fisher.

VISTAS:



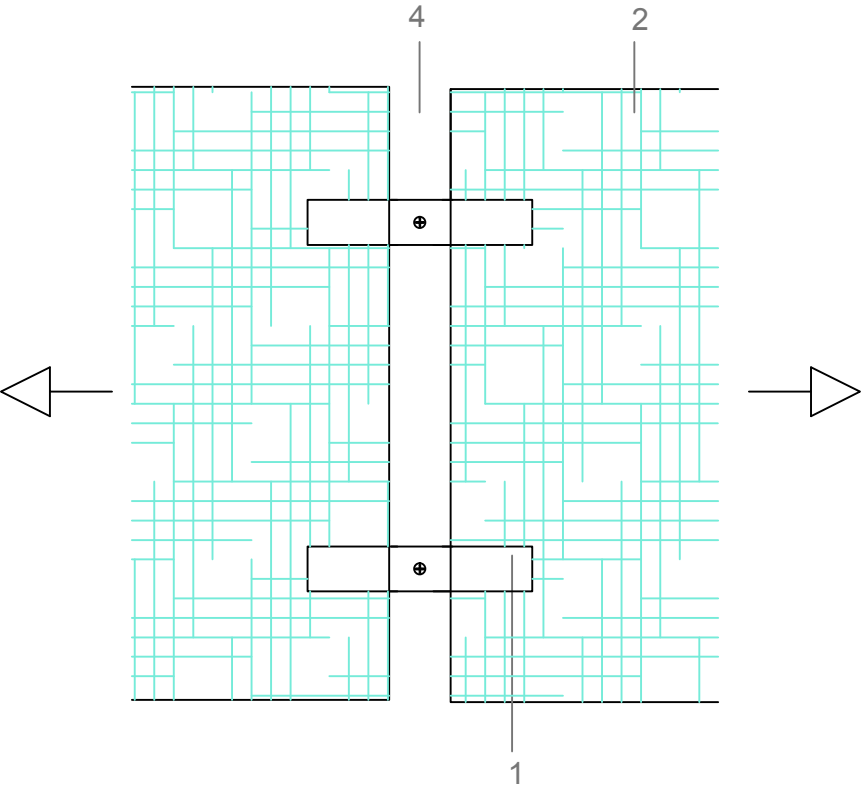
DETALLES PIEZA DE ACERO



D1 Detalle de instalación de módulos-pared



PIEZA DE ACERO



D2

SIMBOLOGÍA	
1.	Pieza de acero inoxidable
2.	Módulo de bagazo
3.	Taco fisher
4.	Tabique o pared



IMAGEN 77: PERSPECTIVA PROPUESTA 1



IMAGEN 78: SISTEMA CONSTRUCTIVO 1

4.1.2 TIRAS DE MADERA

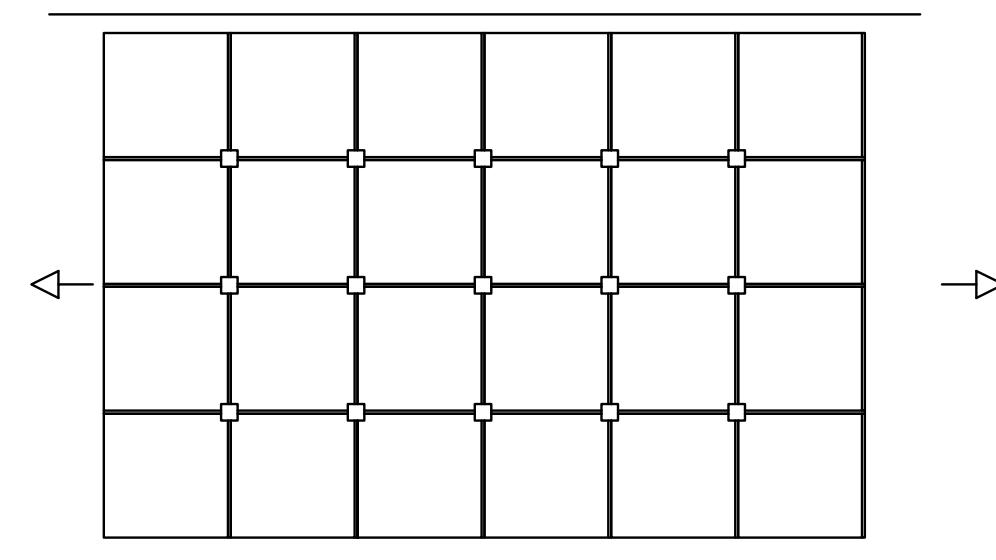
Los módulos planteados para este sistema constructivo son igualmente ortogonales, los mismos que se plantean en un formato de 60 x 60 cm cada uno, con la alternativa de que la dimensión planteada varíe hasta conseguir piezas de 10 x 10 cm.

Para este sistema constructivo los elementos constituyentes son:

- Módulos de bagazo
- Tiras de madera
- Pieza de madera con tornillo

La manera de contactación de todos los elementos conformantes de este sistema es: en cada cara lateral del módulo de bagazo se coloca una tira de madera, la misma que cumple la función de dar exactitud y precisión a los bordes de los módulos, estos dos elementos se contactan con cola blanca; a su vez estos dos elementos se sujetan a la pared o tabique mediante una pieza colocada en una de las esquinas de los módulos, la pieza puede ser de madera o de metal, que tiene un tornillo autoroscante anclado, siendo la unión de todos los elementos constitutivos de este sistema hacia la pared.

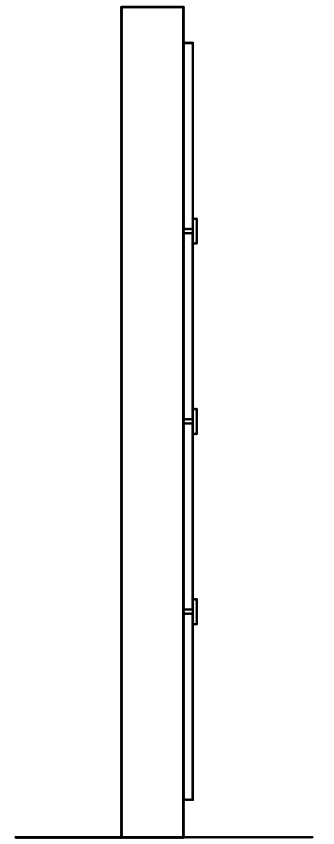
VISTAS:



Vista Frontal

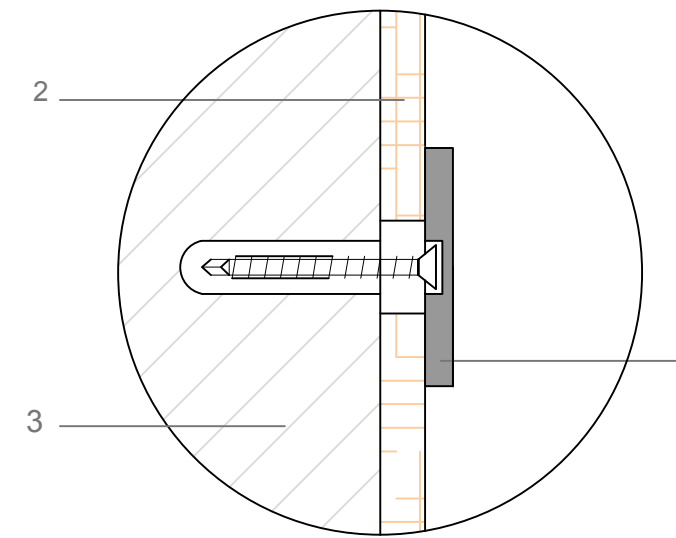


D1
Vista Superior

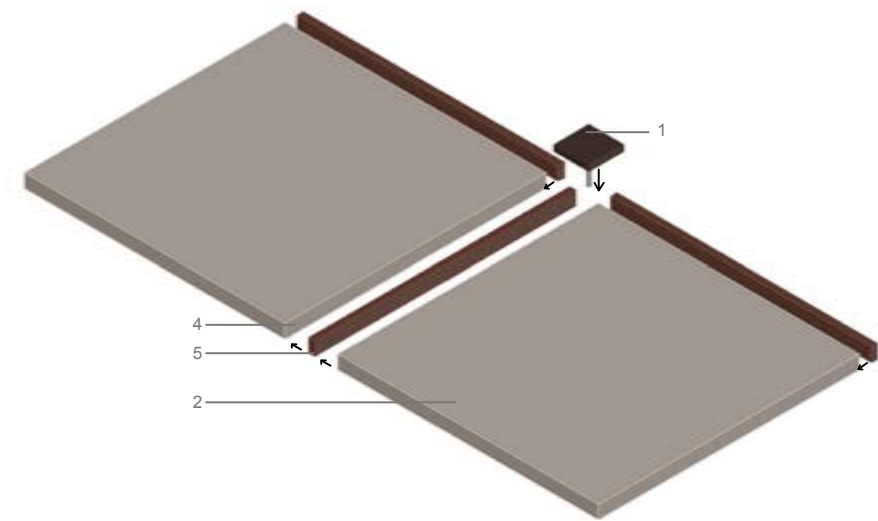


Vista Lateral

DETALLES CONSTRUCTIVOS:



D1 Detalle de instalación módulos - pared



Axonometria

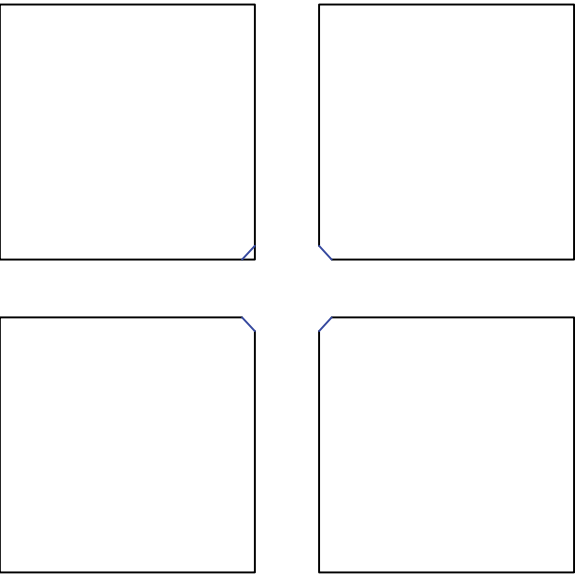
SIMBOLOGÍA
1.Pieza de madera con tornillo
2.Módulo de bagazo
3.Tabique o pared
4.Cola blanca
5.Tira de madera



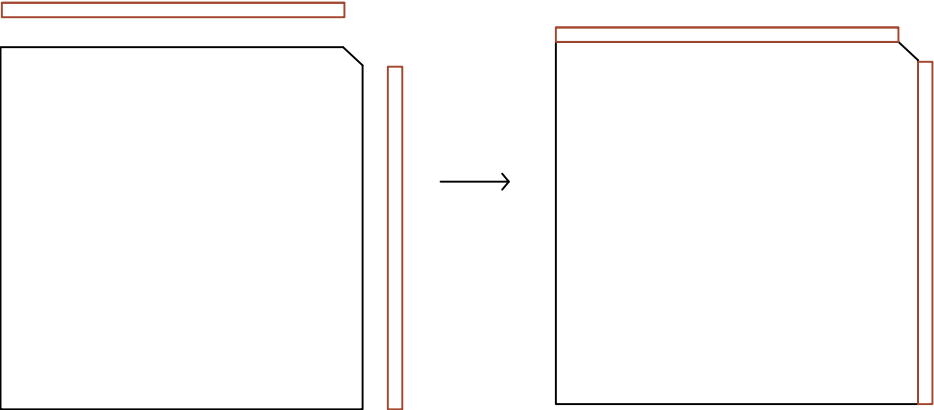
IMAGEN 79: PERNO DE MADERA

PROCESO CONSTRUCTIVO:

1. Módulos de bagazo con corte diagonal en las esquinas.



2. Contactación de aristas de las tiras de madera con los módulos de bagazo con cola blanca.



3. Módulos de bagazo, tiras de madera y pieza central.

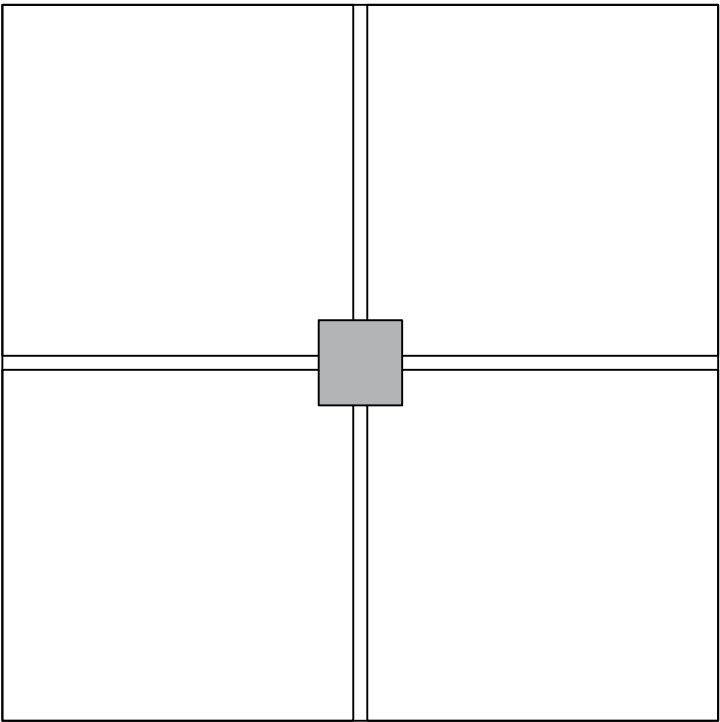




IMAGEN 80: PERSPECTIVA PROPUESTA 2



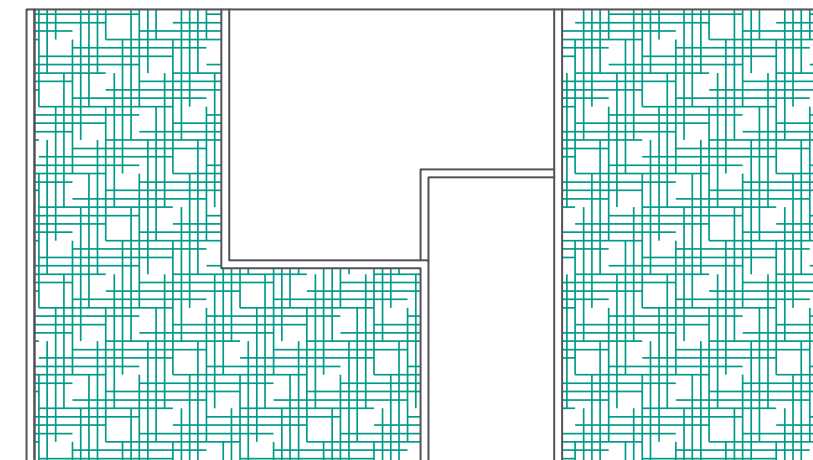
IMÁGENES 81 y 82: SISTEMA CONSTRUCTIVO 2

4.1.3 TUBOS DE HIERRO NEGRO

Este sistema constructivo está conformado por placas representadas por módulos de bagazo de formas ortogonales y por líneas que representan a tubos de hierro negro.

Los tubos de hierro se sueldan unos con otros formando una línea continua que delimita a los módulos, formando espacios concretos y virtuales, y a su vez el tubo de hierro negro cumple la función de soporte de las placas de bagazo.

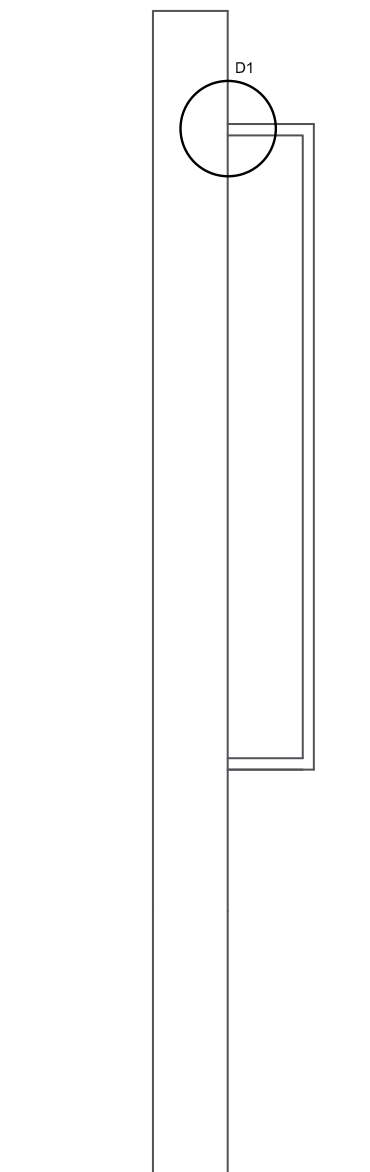
VISTAS:



Vista Frontal



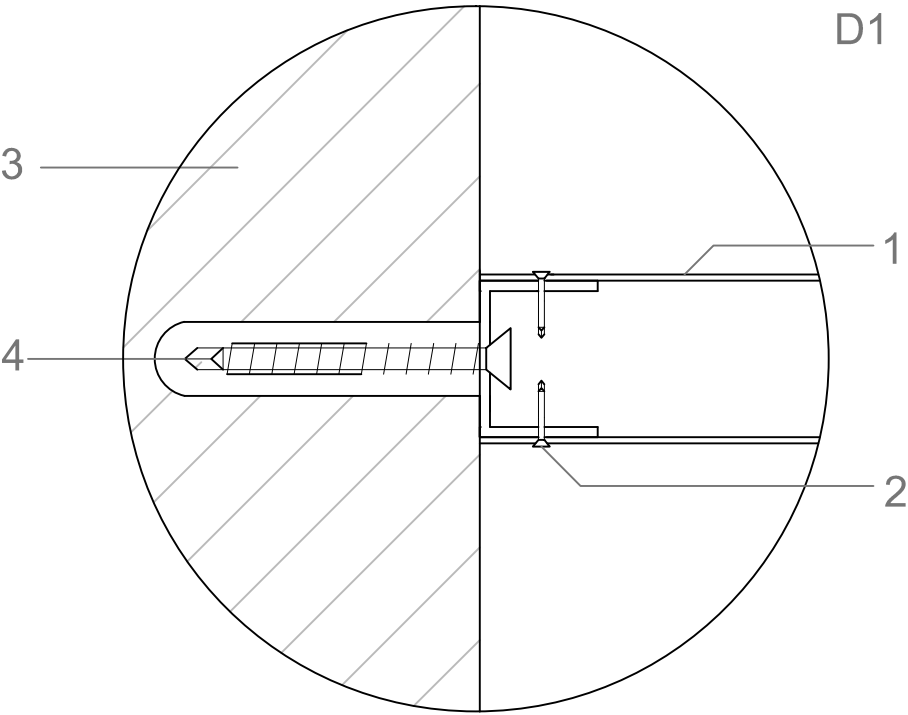
Vista Superior



Vista Lateral

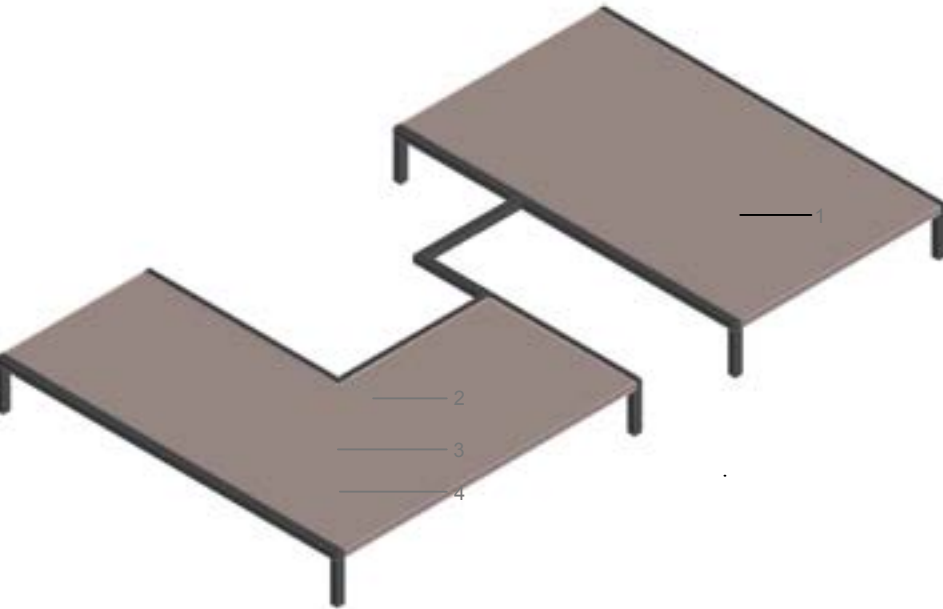
DETALLES CONSTRUCTIVOS:

D1 Detalle de instalación panel-pared



SIMBOLOGÍA
1.Tubo de hierro negro
2.Perno de anclaje
3.Tabique o pared
4.Taco fisher

Axonometría panel



SIMBOLOGÍA
1.Contactació con adhesivo montagekit
2.Modulo de bagazo
3.Suelda
4.Tubo de hierro negro



IMÁGENES 83 y 84: SISTEMA CONSTRUCTIVO 3

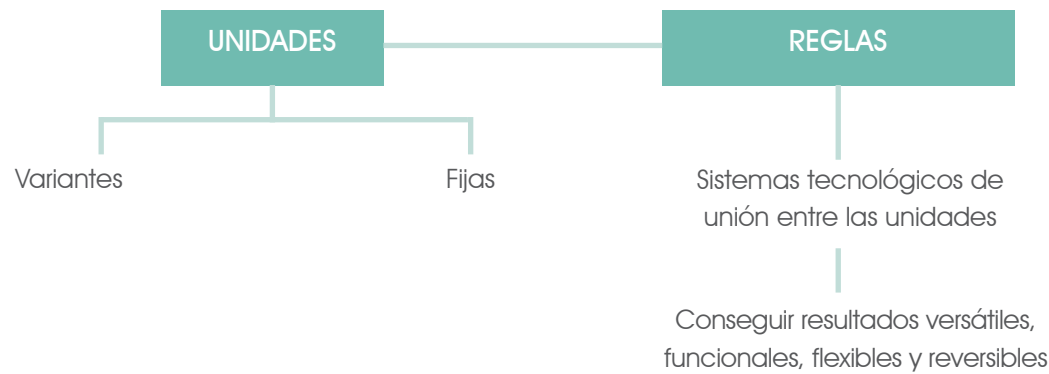


IMAGEN 85: PERSPECTIVA PROPUESTA 3

4.2 SISTEMAS

Un sistema es un **proceso** que relaciona a **unidades**, comprendidas por: líneas, planos, placas, puntos y volúmenes que cumplen funciones específicas y a distintas **reglas**, entendidas por ser la manera de contactar las unidades y los procesos para lograr la misma, entre ella traslación, reflexión, seriación, rotación entre otros.

Los sistemas son acoplados al mayor número de aplicaciones posibles.



CUADRO 9

UNIDADES

1.- Unidades fijas

Placas de bagazo: Las **unidades fijas** para cualquier sistema aplicable para el espacio interior son las placas generadas por bagazo, las mismas que cumplen con características particulares, entre ellas: liviandad, resistencia, adaptabilidad, entre otras. Al ser piezas livianas no pueden auto soportarse es por eso que necesitan una estructura en donde puedan ser dispuestas, siendo la estructura y las partes de unión **unidades variantes** que se acoplan a cada sistema de diseño.

2.- Unidades variantes

Tiras de madera: La madera es un material noble que al fusionar con las placas de bagazo aportan calidez y se genera una armonía óptima para los ambientes interiores.

Las tiras de madera cumplen la función de estructura, en donde se soportan o sujetan las placas de bagazo.

Placas de MDF: Son elementos que se contactan cara con cara con las placas de bagazo dándoles firmeza y estabilidad a las mismas.

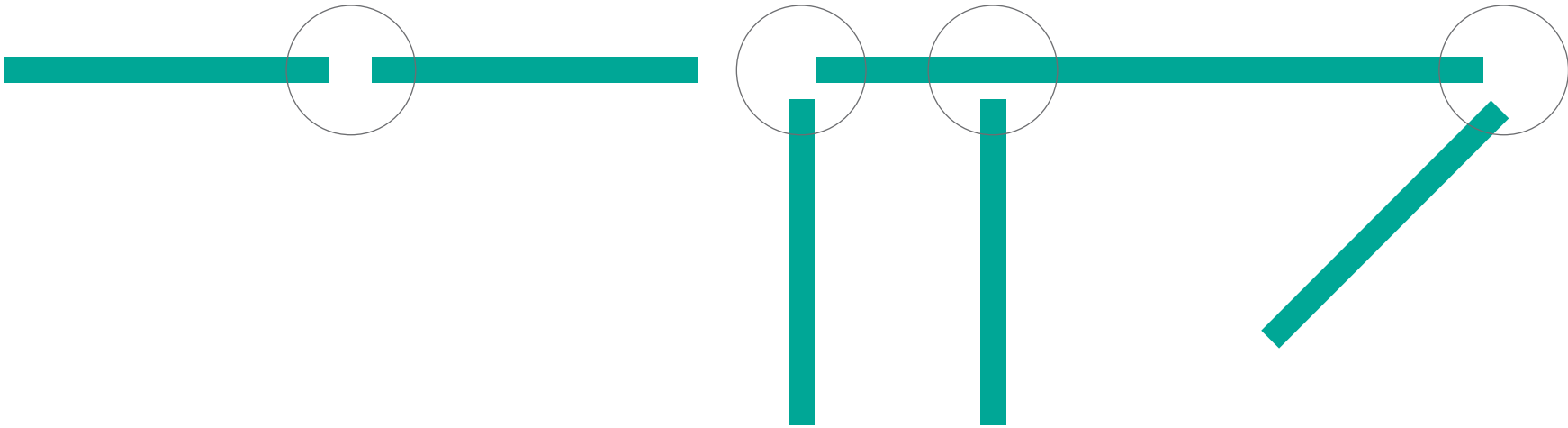


IMAGEN 86: UNIDADES (mdf) REGLA (contactación total de caras)

REGLAS

1.- Reglas fijas:

Una regla fija o constante es aquella que se mantienen en todos los sistemas, en este caso la regla es aquella en que las placas de bagazo no se contactan entre sí, mantienen un espacio de transición que es reemplazado por unidades alternas, madera o metal, las mismas que ayudan a generar un aspecto visual de unión entre placas exacta y precisa.



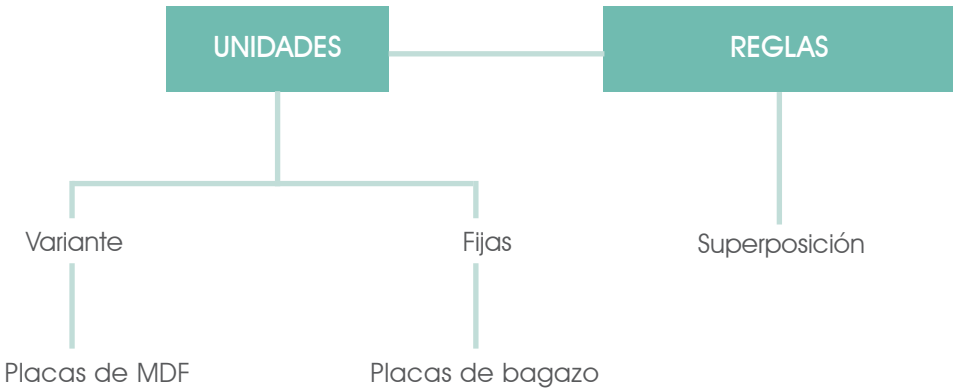
2.- Reglas variantes:

- Superposición
- Contactación total/parcial/puntual
- Traslación

4.3 SISTEMA 1

Este sistema comprende la unión de distintas unidades fijas y variantes para generar un sistema aplicable a varios elementos constitutivos del espacio interior, principalmente paredes o tabiques, sin embargo su aplicación puede ser también en mobiliario o cielo rasos.

El sistema está basado en una trama tridimensional de placas de bagazo que son dispuestas en varios niveles, que con la ayuda de iluminación artificial se generan sombras entre ellos, consiguiendo efectos visuales de mayor expresividad.



CUADRO 10

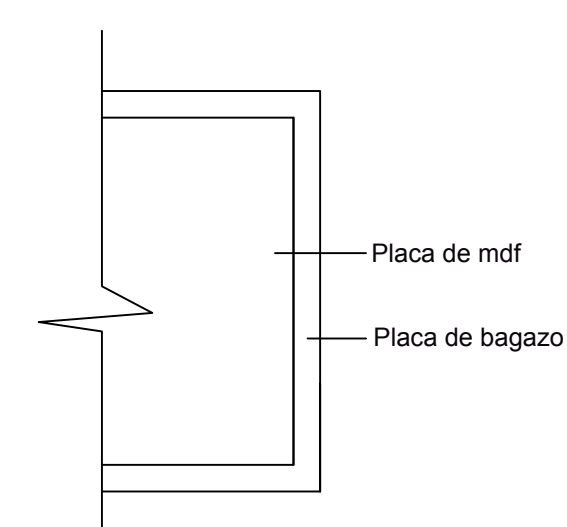
Unidades fijas:

Placas de bagazo:

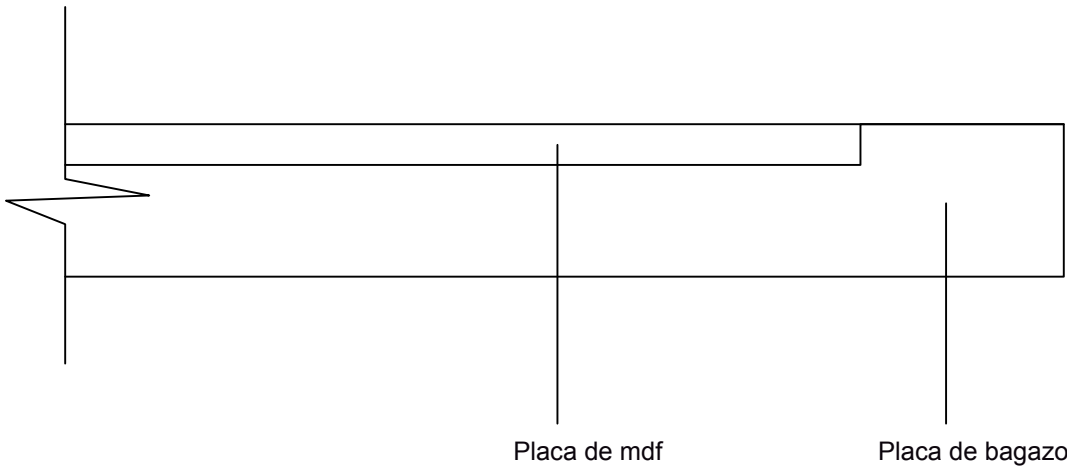
Cada placa de bagazo presenta en la parte posterior una sustracción de 4mm de espesor y de dimensiones menores al tamaño total de la placa, para posteriormente encajar una placa de mdf consiguiendo que quede al mismo nivel.



Placas de bagazo



Vista Superior placa de bagazo



Vista Frontal placa de bagazo

Alternativas de formatos

Para este sistema se aplican placas de bagazo rectangulares con dimensiones:



Unidades variantes

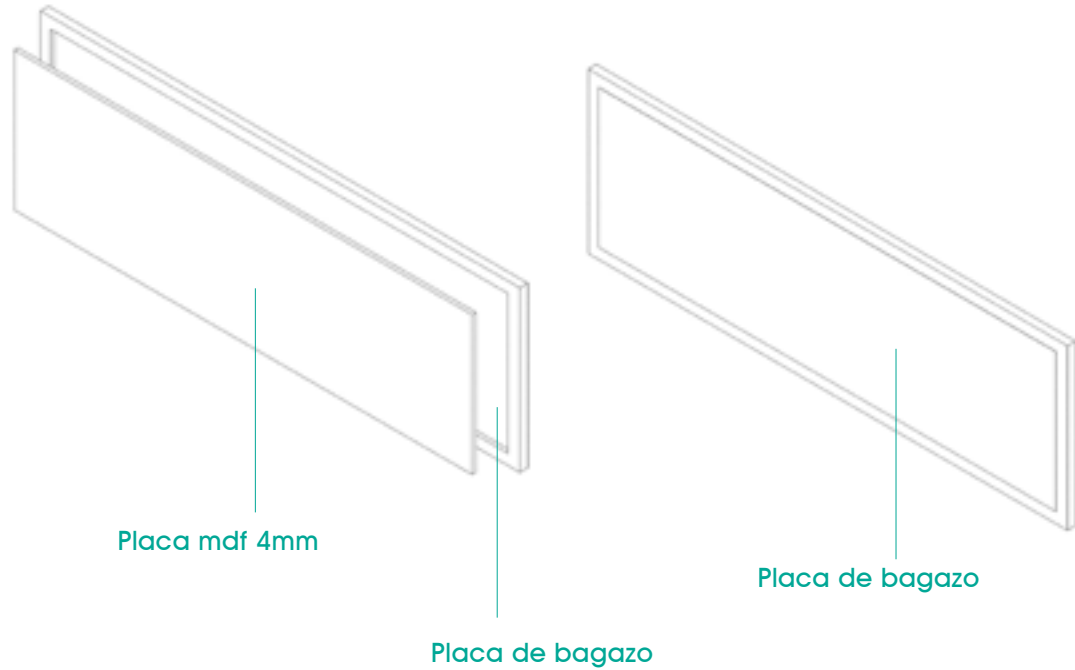
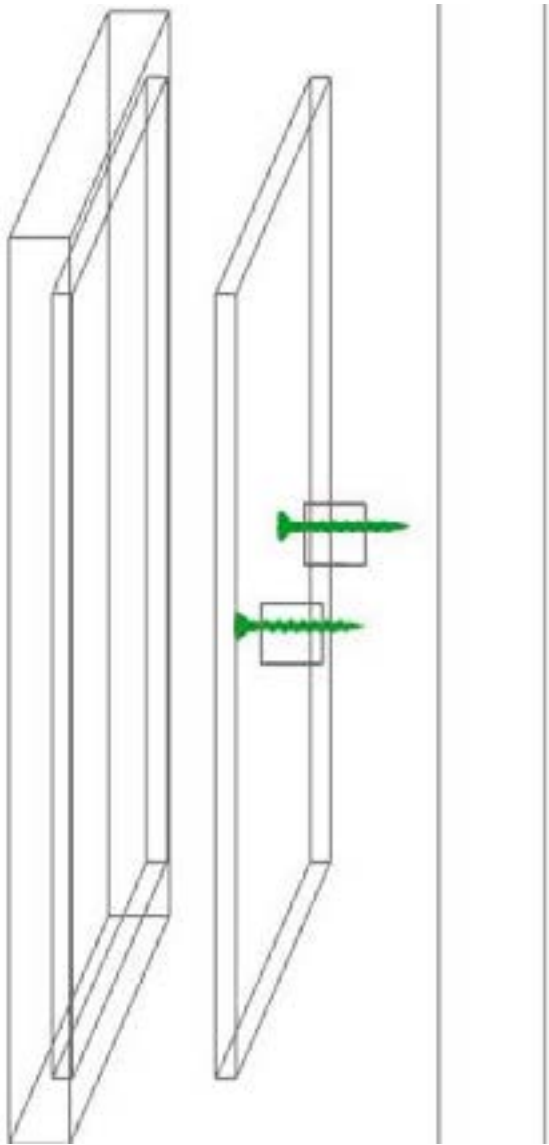
Placas de MDF:

Son placas de 4mm de espesor con dimensiones menores al tamaño total de la placa de bagazo y se aplican en la parte posterior de las mismas. La función de las placas de mdf es que proporciona estabilidad a las placas de bagazo y a su vez cumplen funciones tecnológicas, siendo el detalle constructivo de unión con la pared o los tabiques.

Reglas:

Este sistema cumple reglas de superposición de las placas de bagazo, las mismas que se disponen en varios niveles, generando un entramado de las placas entre sí.

DETALLES CONSTRUCTIVOS:



Placa mdf 4mm

Placa de bagazo

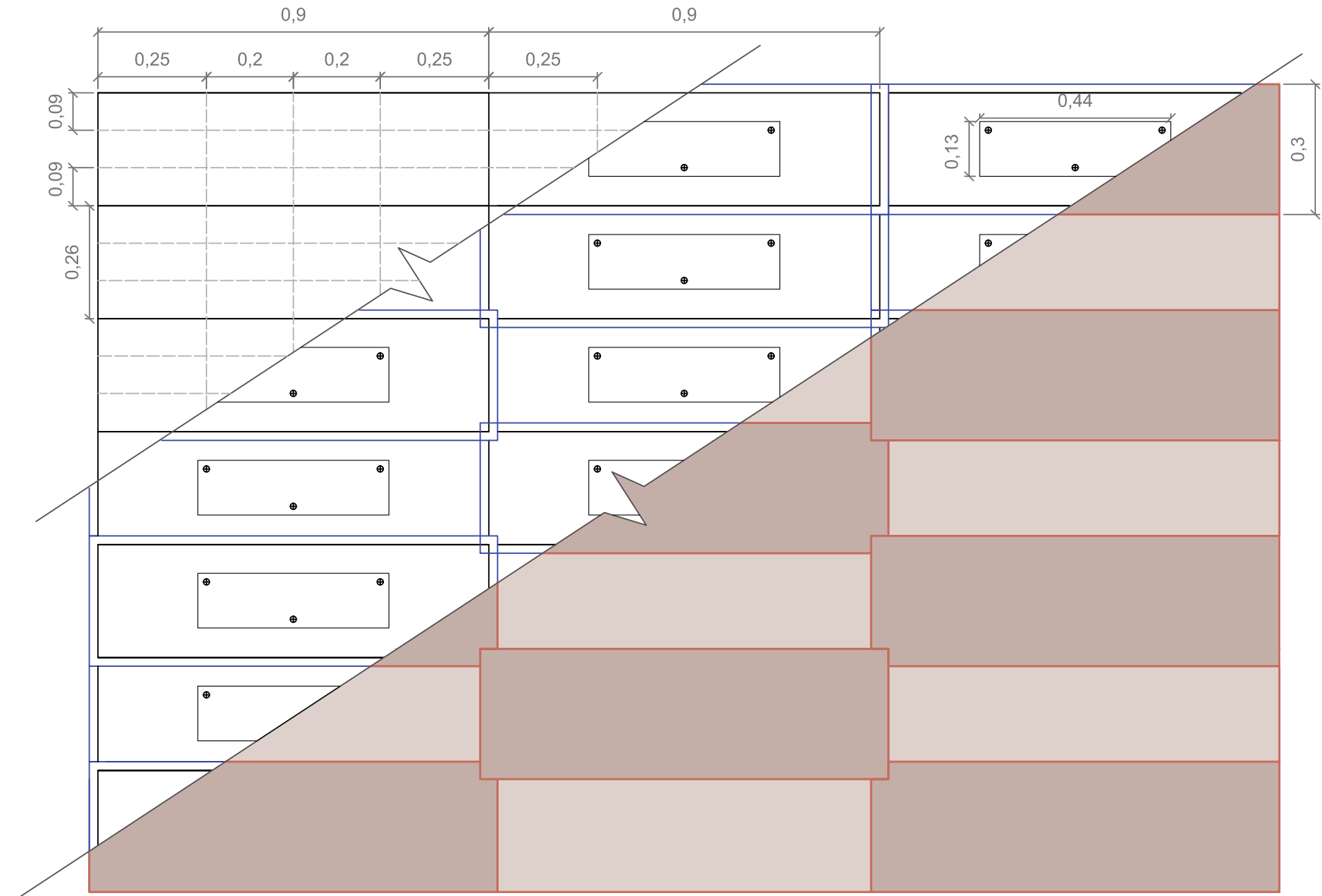
Placa de bagazo

4.3.1 PROPUESTA SISTEMA 1

El diseño de este sistema se basó en una trama dirigida por líneas ortogonales formando rectángulos de orientación horizontal, generando así una modulación a través de ejes. La modulación basada en ejes se generó en primer lugar para la organización de los puntos de anclaje de las placas a la pared, en segundo lugar se plantea la ubicación de las

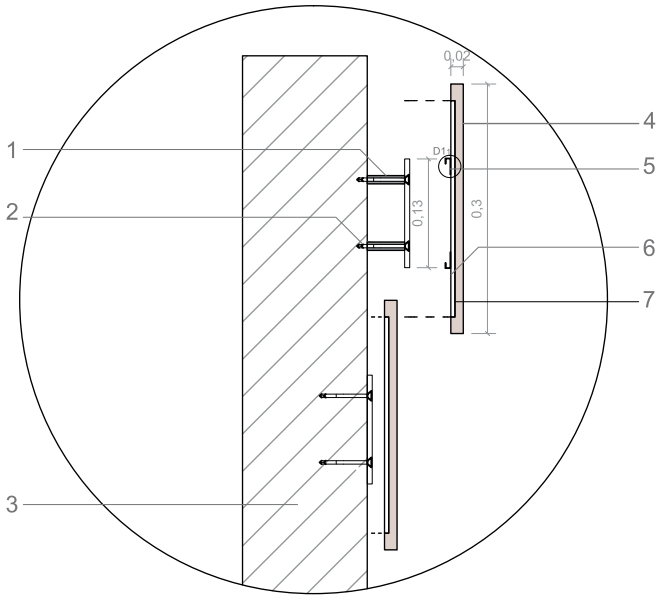
placas de mdf y las placas de bagazo con la ubicación de los tornillos. Finalmente se puede ver la distribución de las placas de bagazo con el entramado que se plantea mediante la superposición entre placas dejando una distancia con la pared variable desde 1 cm a 5 cm para crear un efecto visual expresivo y de liviandad.

SISTEMA PIEZAS 30 X 90 VISTA FRONTAL



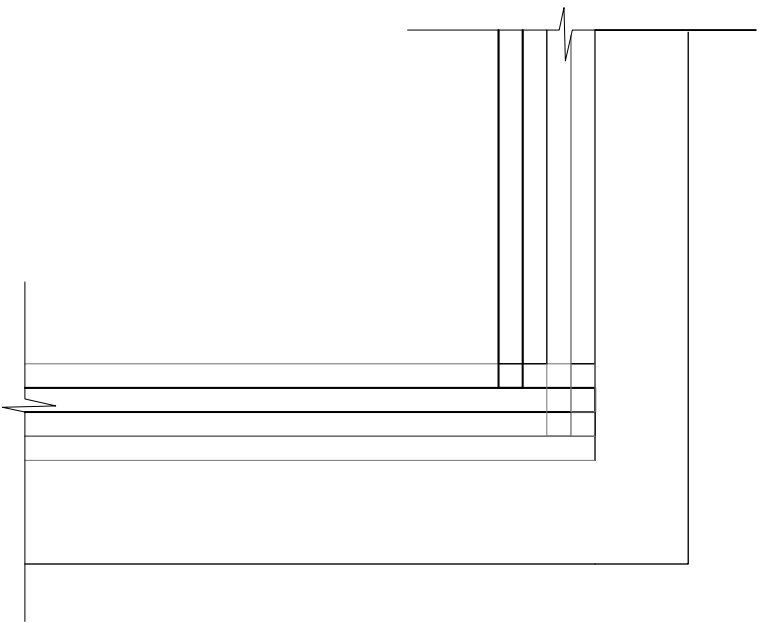
Vista Frontal

Detalle de anclaje de las palancas al tabique o pared



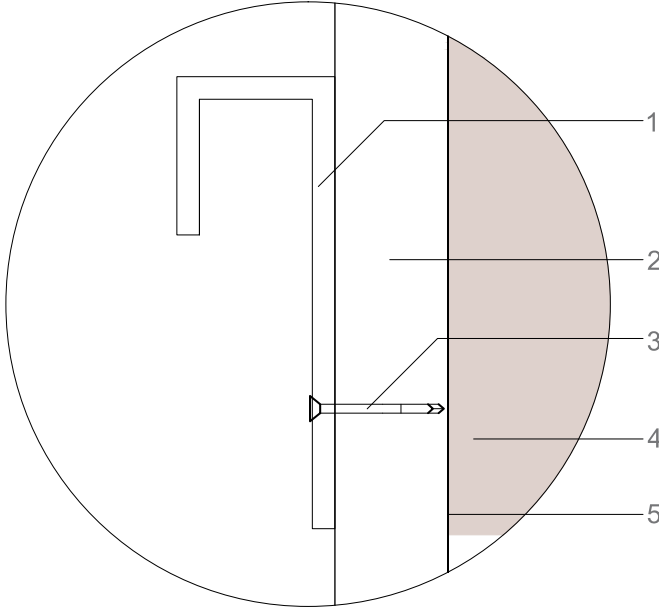
SIMBOLOGÍA

- 1.Separador de tubo de aluminio 3cm
- 2.Tornillo con taco fisher variante de 1" a 3"
- 3.Tabique o pared
- 4.Módulo de bagazo 30 x 90 cm
- 5.Perfil "J" de aluminio
- 6.Placa de Mdf 26 x 86 cm e = 5 mm
- 7.Cola blanca



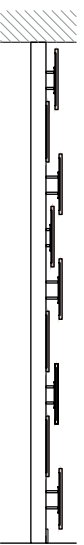
Vista superior

D11 Detalle anclaje perfil "J" - PLACA



SIMBOLOGÍA

- 1.Perfil "J" de aluminio
- 2.Placa de mdF 26 X 86 cm e = 5 mm
- 3.Tornillo de 1/4"
- 4.Módulo de bagazo 30 x 90 cm
- 5.Cola blanca



Vista lateral



IMAGEN 87: PERSPECTIVA SISTEMA 1

4.3.2 PRESUPUESTO

Nombre del proponente:
Vanessa Moscoso
Obra:
Propuesta Sistema 1
Rubro:
Tabiquería
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
Unidad:
m2

A. Mano de obra					
Clase	Cantidad	Jornal/hora	F.Mayorac.	Total	%
Ayudante	0,04	1,97	2,14	0,17	
				0,17	

B. Equipo y Herramientas					
Clase	Cantidad	Valor	Costo / Hora	Total	%
Herramienta menor	1	5% mano		0,010	
Prensa	1	6,5	0	0	
				0,010	

C. Rendimiento: A + B / C		
	10	
Mano de Obra	0,02	

E. Materiales					
Clase	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	%
Agua Oxigenada	lt	0,62	1,80	0,12	
Ácido Bórico	funda	0,00062	5,00	0,00	
Cloro	lt	0,12	1,48	0,18	
Bagazo Caña de Azúcar	kg	0	0,00	0,00	
Agua	lt	0,15	0,30	0,05	
Cola Blanca	lt	0,12	1,47	0,18	
Pegante	funda	0,15	1,20	0,18	
Molde de madera	u	0,12	12,00	1,44	
Planchas Mdf 4mm	u	0,048	32,00	1,54	
Separadores de Aluminio	u	9	0,40	3,60	
Tornillo autoroscante	u	9	0,09	0,81	
				8,92	

F.- Transporte					
Clase	Cantidad	Distancia	\$/u/Km.	Total	%
Ayudante				0,45	
				0,45	

Costos directos (D+ E +F)		9.39
Costos Indirectos	12%	1,13
Imprevistos	5%	0,47
Utilidades	12%	1,13
TOTAL		12,11
TOTAL OFERTADO		12,10

4.4 SISTEMA 2

Este sistema está configurado por unidades fijas y variantes (detalladas a continuación) y a su vez por reglas que son la manera de contactar a todas las unidades conformantes de este sistema. Su aplicación es apta para tabiquería auto portante para espacios interiores.



Unidades fijas:

Placas de bagazo: Cada placa de bagazo para este sistema tiene dimensiones de 60 x 60cm y estas a su vez se contactan con las unidades variantes por la cara posterior y de manera parcial.

Alternativas de formatos placas de bagazo: Los formatos que se aplican en este sistema son formas ortogonales que pueden variar desde los 10 x 10cm hasta los 60 x 60cm.

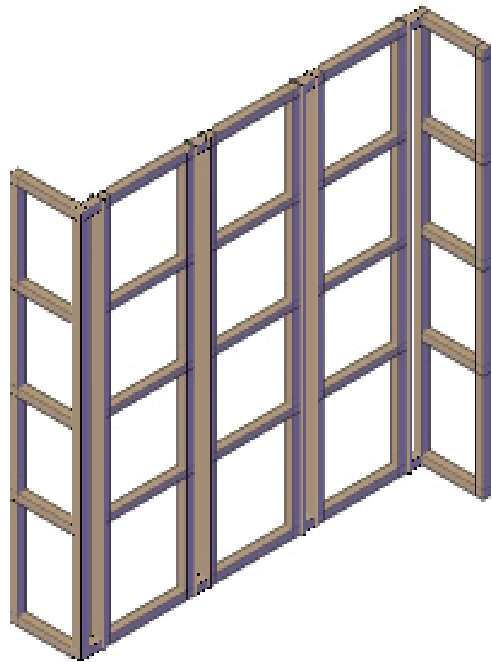
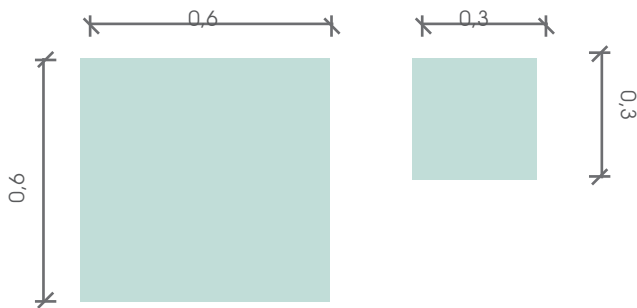
Unidades variantes:

Estructura de madera: Líneas tridimensionales expresadas con madera, son aquellas que forman una estructura en donde se colocan las piezas, es el cuerpo del panel. El panel se auto soporta ya que la forma del mismo es tipo Z dándole estabilidad a toda la estructura.

Las reglas aplicadas para este sistema son contactación cara parcial con cara total entre las tiras de madera y la estructura con las placas de bagazo se contactan parcialmente las caras.

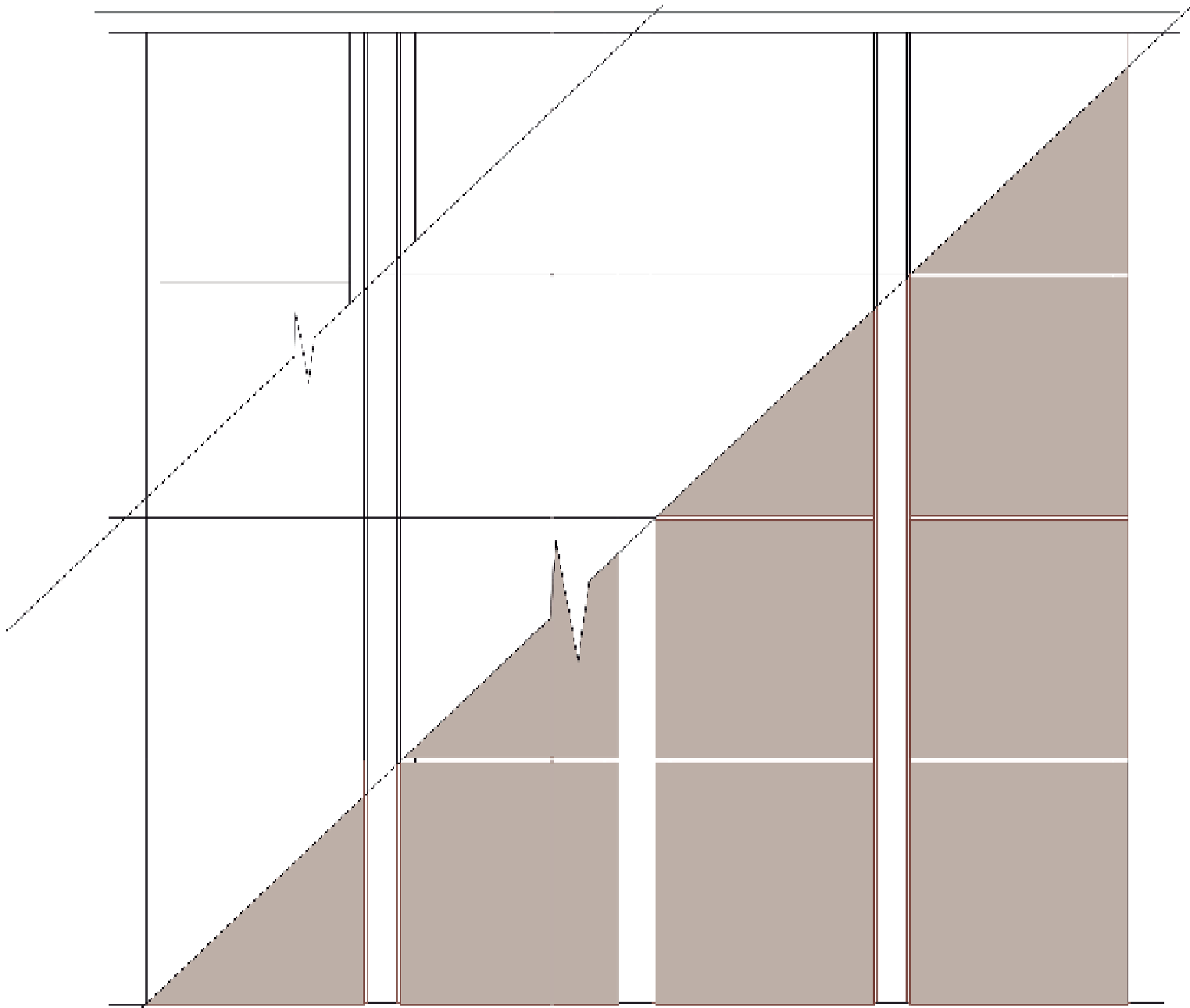
Entre las placas de bagazo existen espacios de transición que son virtuales, y estos pueden variar según la función del panel. Las placas se trasladan de manera horizontal dejando un espacio de transición virtual de 10cm entre cada columna de placas de bagazo, la intención es generar un panel concreto-virtual.

CUADRO 11



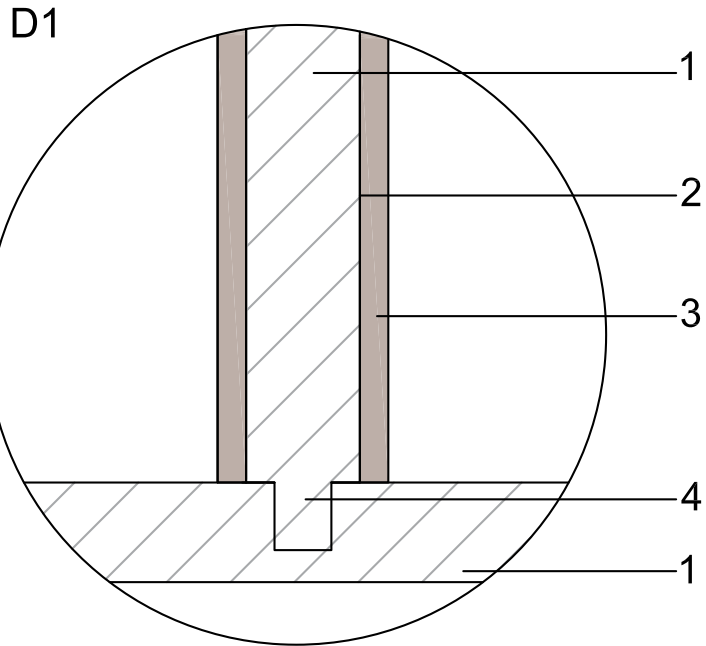
4.4.1 PROPUESTA SISTEMA

El sistema se define en base a la relación virtual - concreto y mediante una organización modular de las placas de bagazo dispuestas sobre una estructura de madera, predominando la directriz vertical en la disposición de los módulos de bagazo.

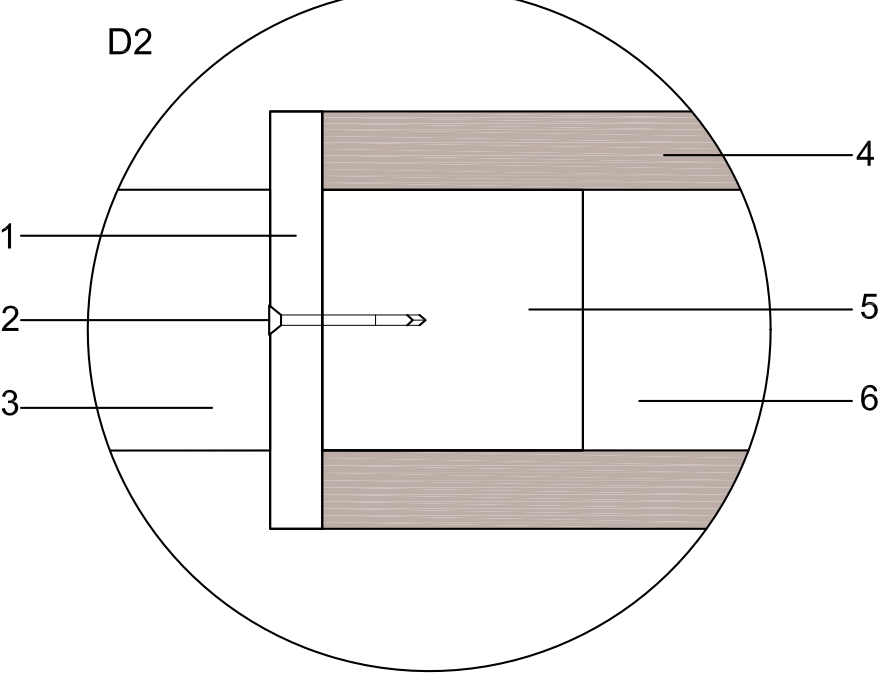


VISTA FRONTAL

DETALLE DE UNIÓN TIRAS DE MADERA



DETALLE ESTRUCTURA Y PLACA

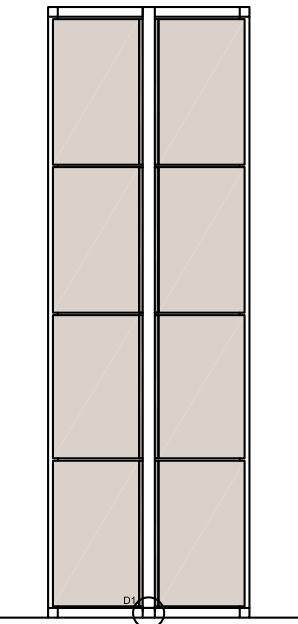


SIMBOLOGÍA

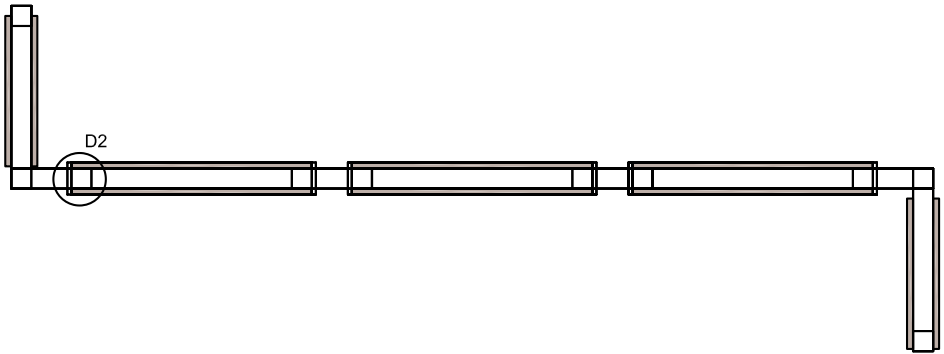
- 1. Tira de madera 4*4cm
- 2. Cola blanca
- 3. Placa de bagazo 60*60cm
- 4. Ensamble caja y espiga

SIMBOLOGÍA

- 1. Tablilla de madera 8*1cm
- 2. Clavo de cabeza perdida 1
- 3. Tira de madera vertical de 4*4cm
- 4. Placa de bagazo 60*60cm
- 5. Tira de madera horizontal



Vista lateral



Vista horizontal



IMAGEN 88: PERSPECTIVA SISTEMA 2

4.4.2 PRESUPUESTO SISTEMA

Nombre del proponente:
Vanessa Moscoso
Obra:
Propuesta Sistema 2
Rubro:
Tabiquería
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
Unidad:
m2

A. Mano de obra					
Clase	Cantidad	Jornal/hora	F.Mayorac.	Total	%
Ayudante	0,04	1,97	2,14	0,17	
				0,17	

B. Equipo y Herramientas					
Clase	Cantidad	Valor	Costo / Hora	Total	%
Herramienta menor	1	5% mano		0,010	
Prensa	1	6,5	0	0	
				0,010	

C. Rendimiento: A + B / C		
	10	
Mano de Obra	0,02	

E. Materiales					
Clase	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	%
Agua Oxigenada	lt	0,62	1,80	0,12	
Ácido Bórico	funda	0,00062	5,00	0,00	
Cloro	lt	0,12	1,48	0,18	
Bagazo Caña de Azúcar	kg	0	0,00	0,00	
Agua	lt	0,15	0,30	0,05	
Cola Blanca	lt	0,12	1,47	0,18	
Pegante	funda	0,15	1,20	0,18	
Molde de madera	u	0,12	12,00	1,44	
Tira de eucalipto	u	1,33	4,00	5,32	
Clavos 1 1/2"	lb	0,045	1,25	0,06	
				8,53	

F.- Transporte					
Clase	Cantidad	Distancia	\$/u/Km.	Total	%
Ayudante				0,43	
				0,43	

Costos directos (D+E+F)		8,98
Costos Indirectos	12%	1,08
Imprevistos	5%	0,45
Utilidades	12%	1,08
TOTAL		11,58
TOTAL OFERTADO		12,00

5



IMAGEN 89 : APLICACIÓN

5. APLICACIÓN

5.1 PUESTA EN VALOR

Se seleccionó el Hotel Zahir 360° hotel boutique, ubicado en la Avenida del Estadio y Florencia Astudillo.

Es un Hotel con rasgos contemporáneos, los mismos que se pueden ver en su fachada y en sus espacios interiores, los materiales predominantes de los espacios y en sí de la edificación son el vidrio, el metal y una cromática homogénea basada en tonos neutros, entre ellos el gris, blanco y negro.

Se escogió este lugar ya que presenta espacios amplios, monocromáticos y utiliza conceptos contemporáneos, siendo un rasgo del material que se propone, de esta manera se integra

dicha contemporaneidad expresada en los elementos constituyentes del espacio a intervenir con un material natural, generando contrastes en el espacio, aportando calidez y expresión visual al mismo.

El material propuesto se aplica en el Lobby del hotel, ya que es un espacio monótono debido a la cromática usada y se pretende romper dicha monotonía con el uso de un material con características propias idóneas para el espacio, el material en sí al presentar una textura que aparenta suavidad y con tonos cálidos aportan con la expresión del espacio.

Zahir 360

H O T E L B O U T I Q U E



IMAGEN 90



IMAGEN 91

5.1.1 ESTADO ACTUAL DEL ESPACIO



IMAGEN 93



IMAGEN 94

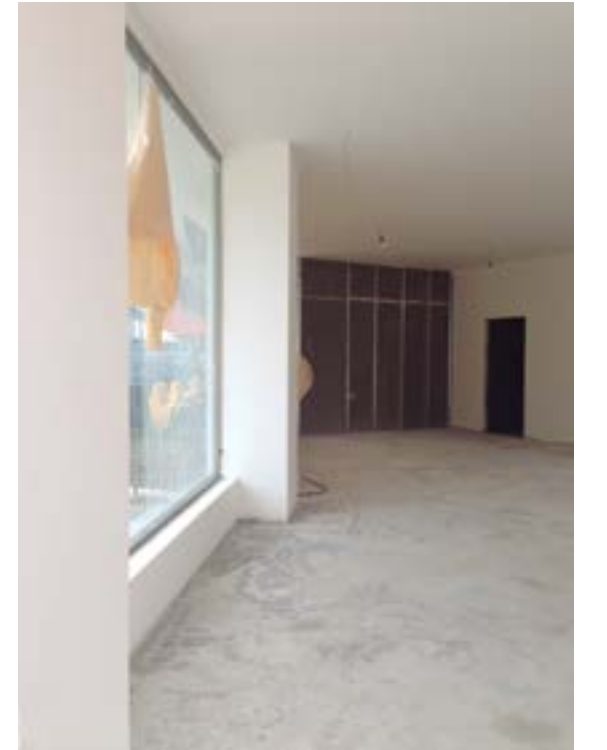


IMAGEN 95



IMAGEN 92



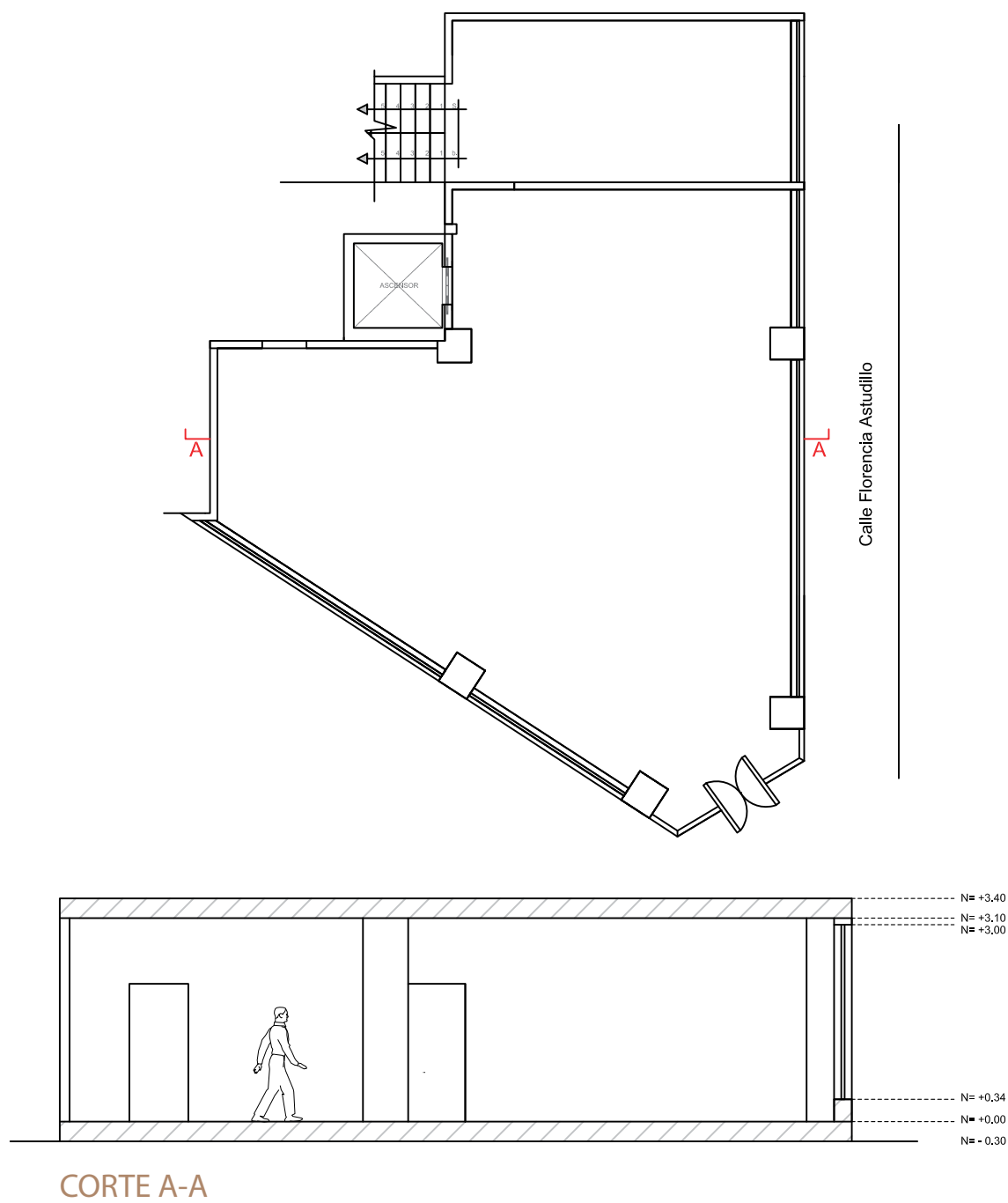
IMAGEN 96



IMAGEN 97

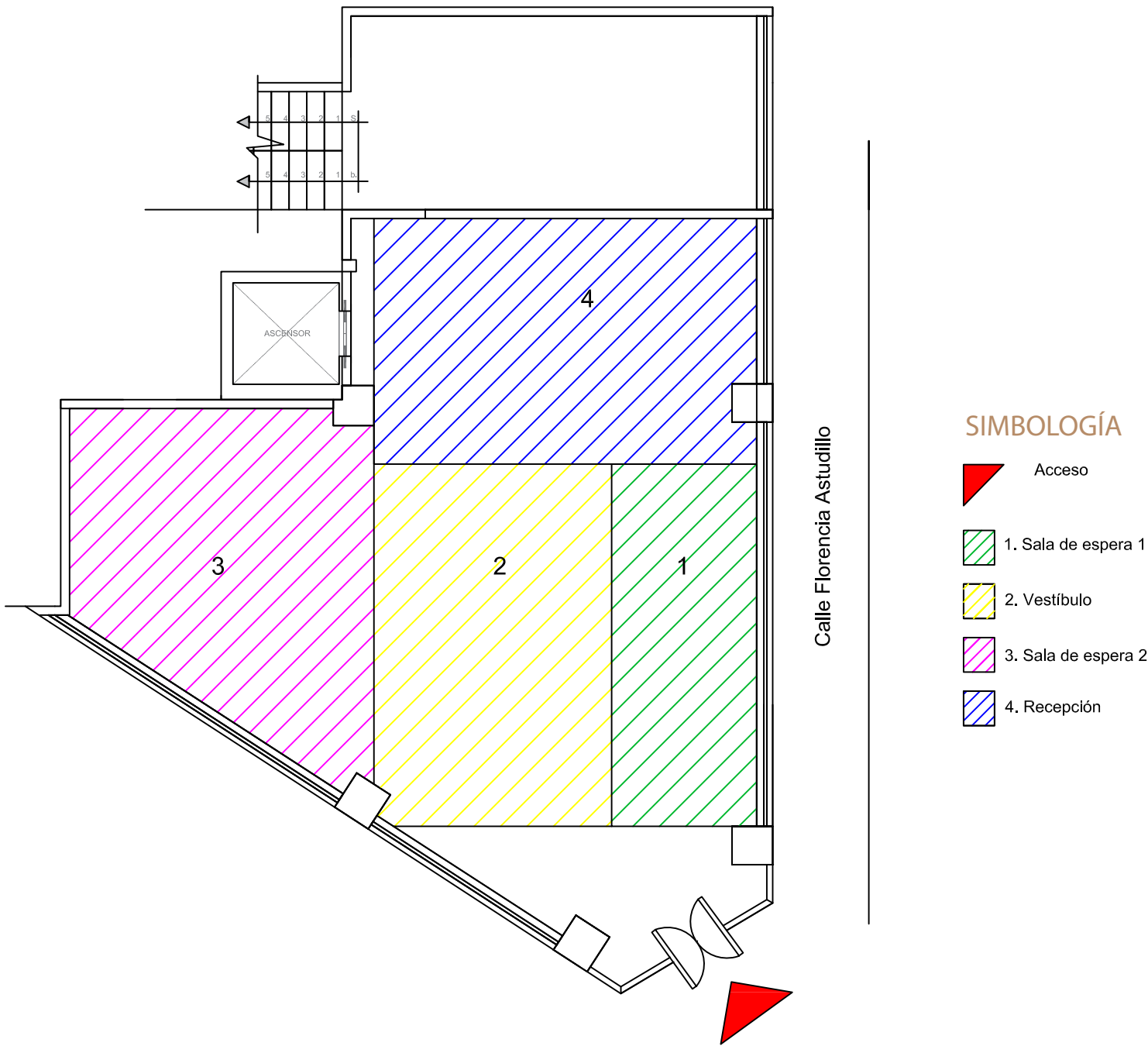
5.2 INTERVENCIÓN EN EL ESPACIO

5.2.1 PLANTA ARQUITECTÓNICA ESTADO ACTUAL



5.3 PROPUESTA DE DISEÑO

5.3.1 ZONIFICACIÓN



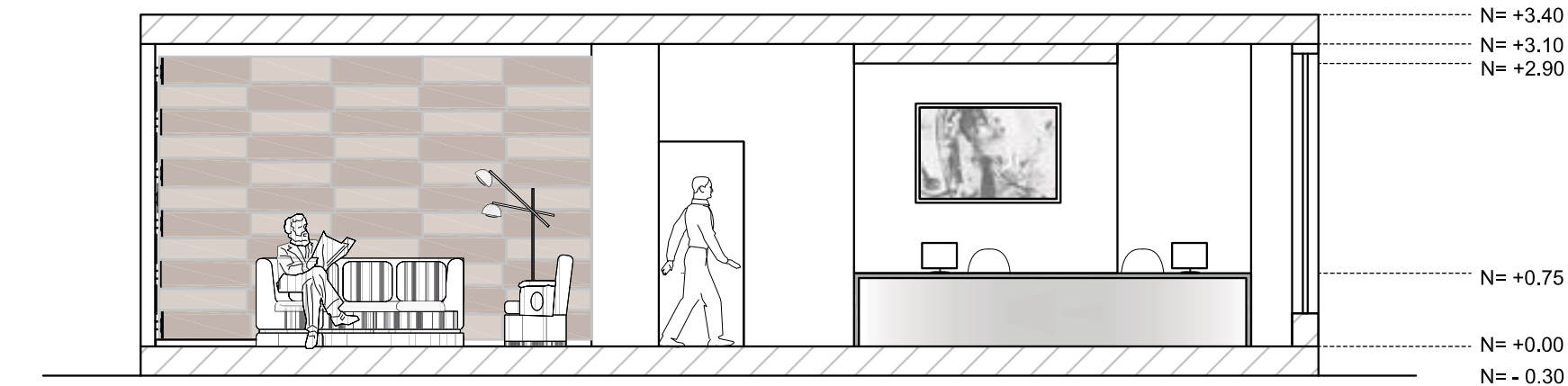
5.3.2 PROPUESTA LOBBY

La propuesta arquitectónica del lobby del hotel Zahir se basó en criterios contemporáneos, generando sub espacios amplios y abiertos; en los elementos constitutivos (piso, paredes y cielo raso) se proponen líneas rectas, tonos neutros, logrando un espacio sobrio.

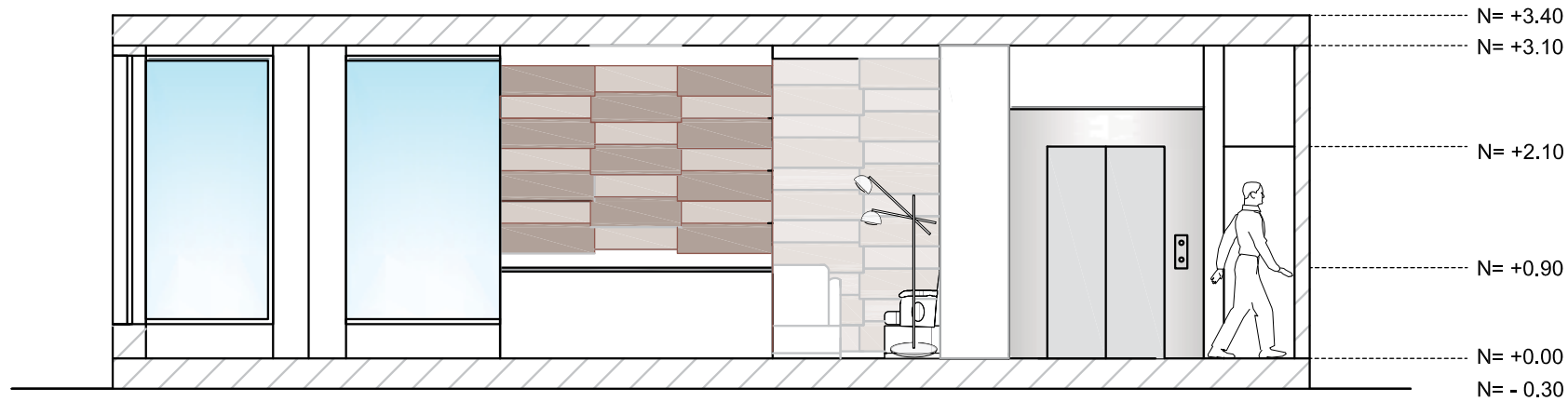
Se ubican los paneles propuestos con bagazo de caña de azúcar para generar una relación entre los lineamientos contemporáneos y un material nuevo con una expresión distinta. La cromática usada para los paneles es en tonos cálidos, entre ellos el café y beige, ya que el objetivo es aportar calidez en el espacio y romper la monotonía, generando un contraste entre los elementos constituyentes de todo el espacio.

El panel A se ubica en la sala de espera 2 generando una zona cálida y acogedora debido a las características visuales del material propuesto.

El panel B se ubica en la zona de vestíbulo y cumple la función de divisor del espacio entre la sala 1 y 2 sin romper la homogeneidad y continuidad propuesta en el mismo, ya que desde el ingreso se tiene un amplio ángulo de visión de todo el lugar. Este panel es a su vez funcional ya que sirve como soporte para ubicar artículos de lectura para los usuarios que intervendrán en el espacio, este panel se ubica en un punto central del lobby para su fácil accesibilidad y visibilidad.

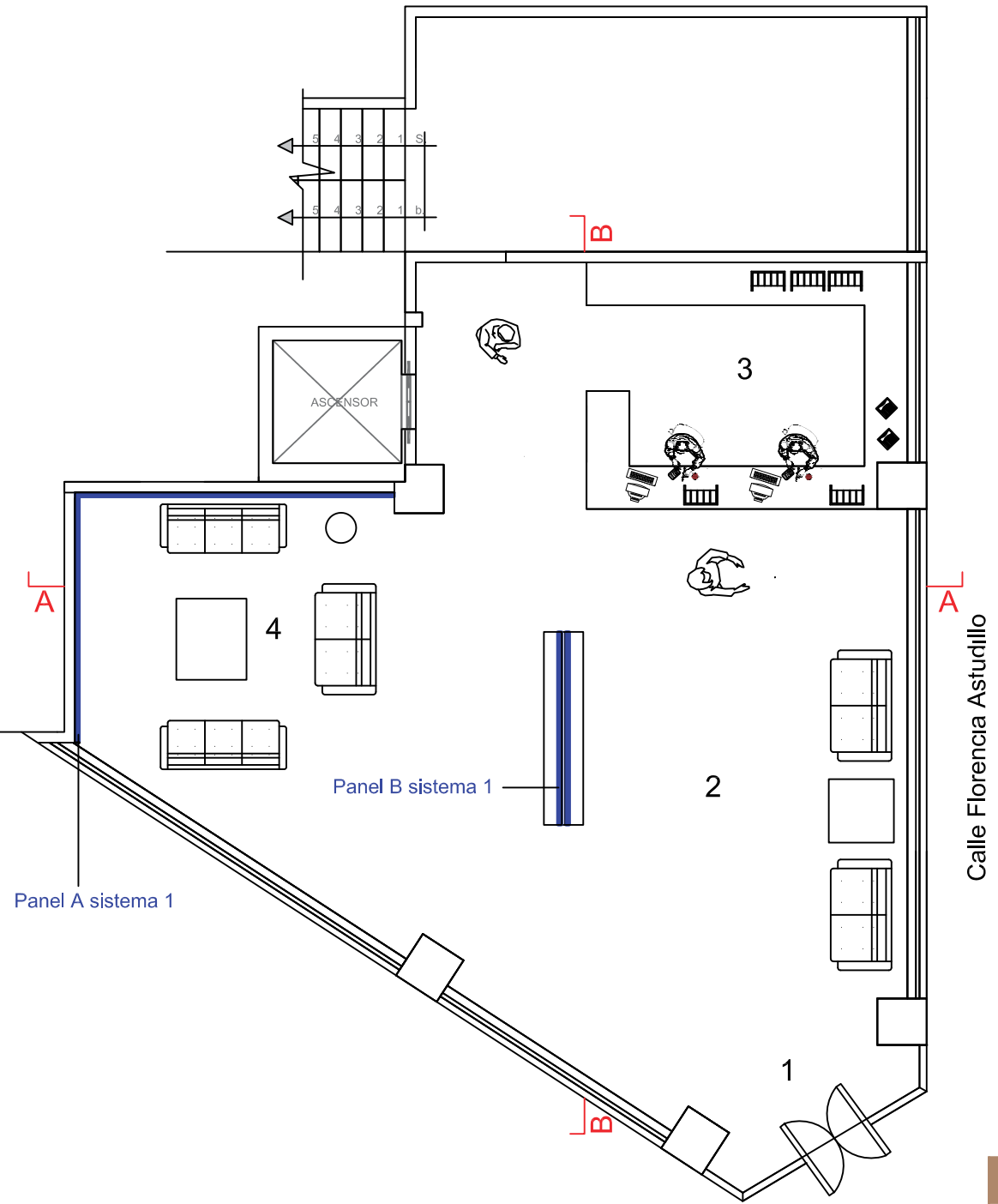


Sección A-A



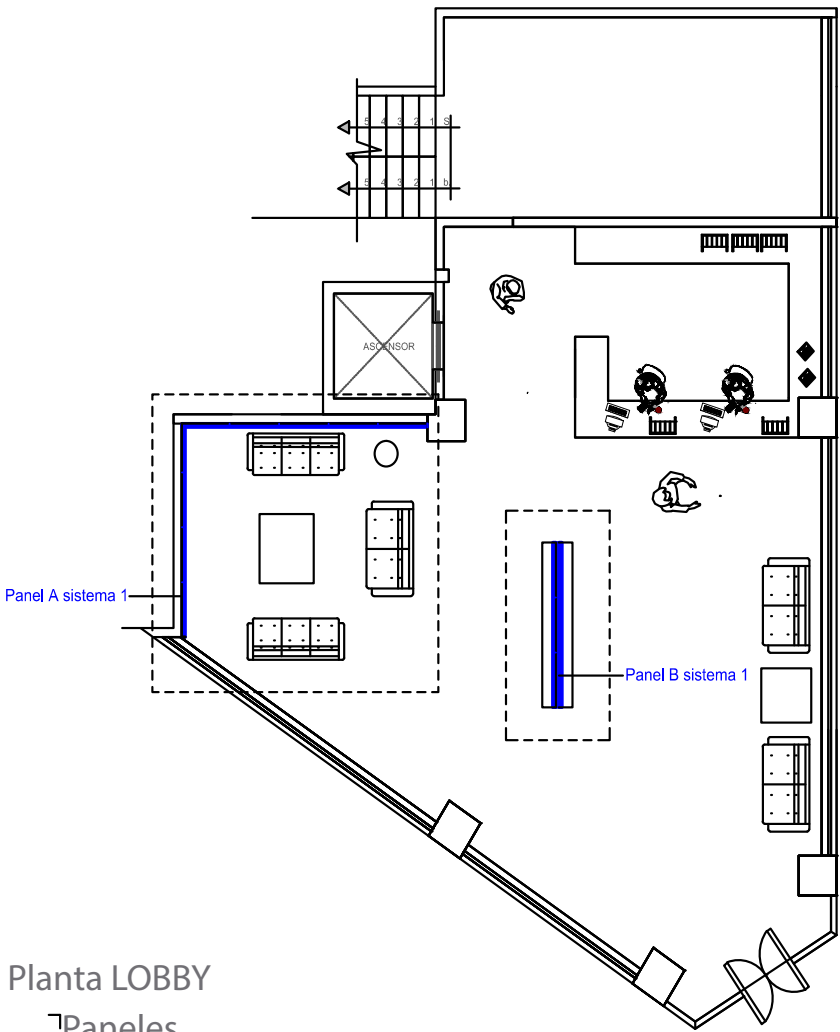
Sección B-B

Planta propuesta LOBBY

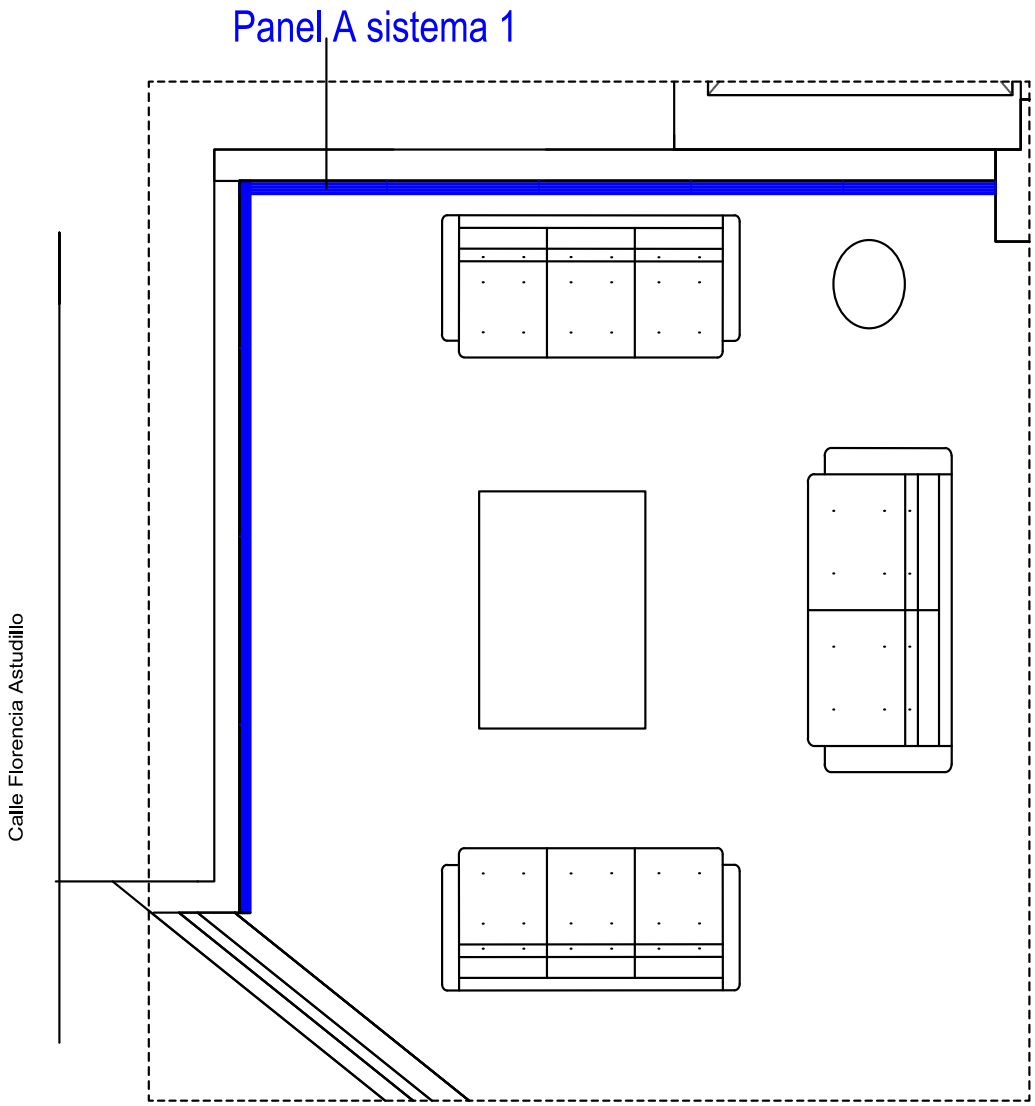


SIMBOLOGÍA	
1.	Ingreso
2.	Sala de espera 1
3.	Recepción
4.	Sala de espera 2
—	Panel sistema 1

Panel A

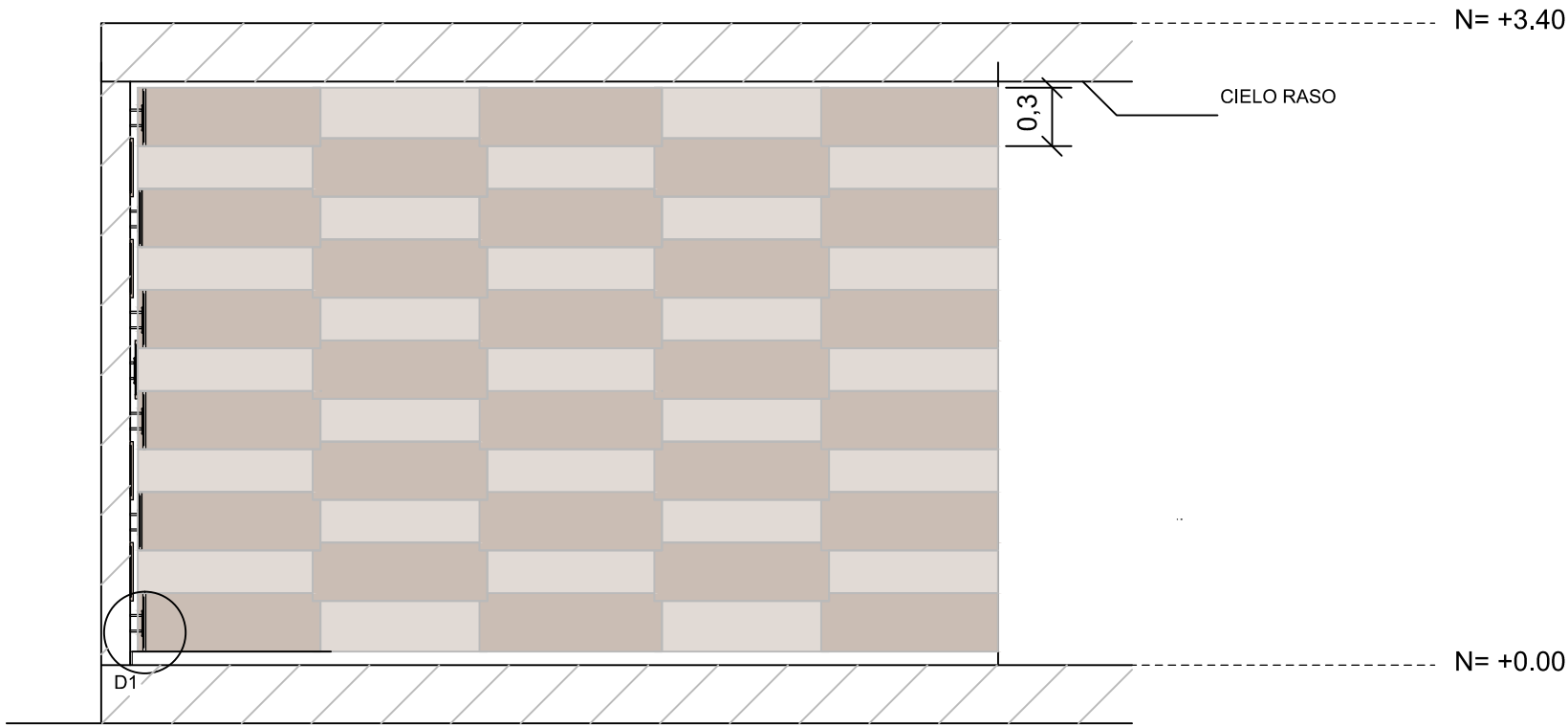


Planta LOBBY
] Paneles
— Áreas intervención

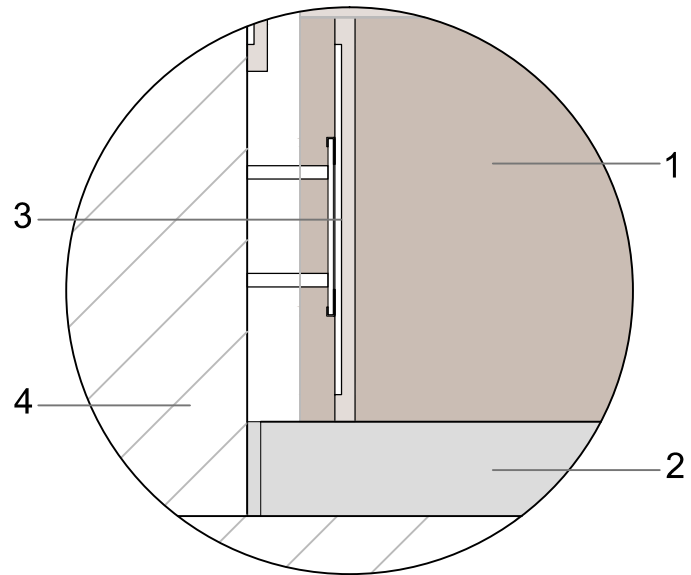


Planta panel A sistema 1

Detalles panel A



Vista frontal panel A



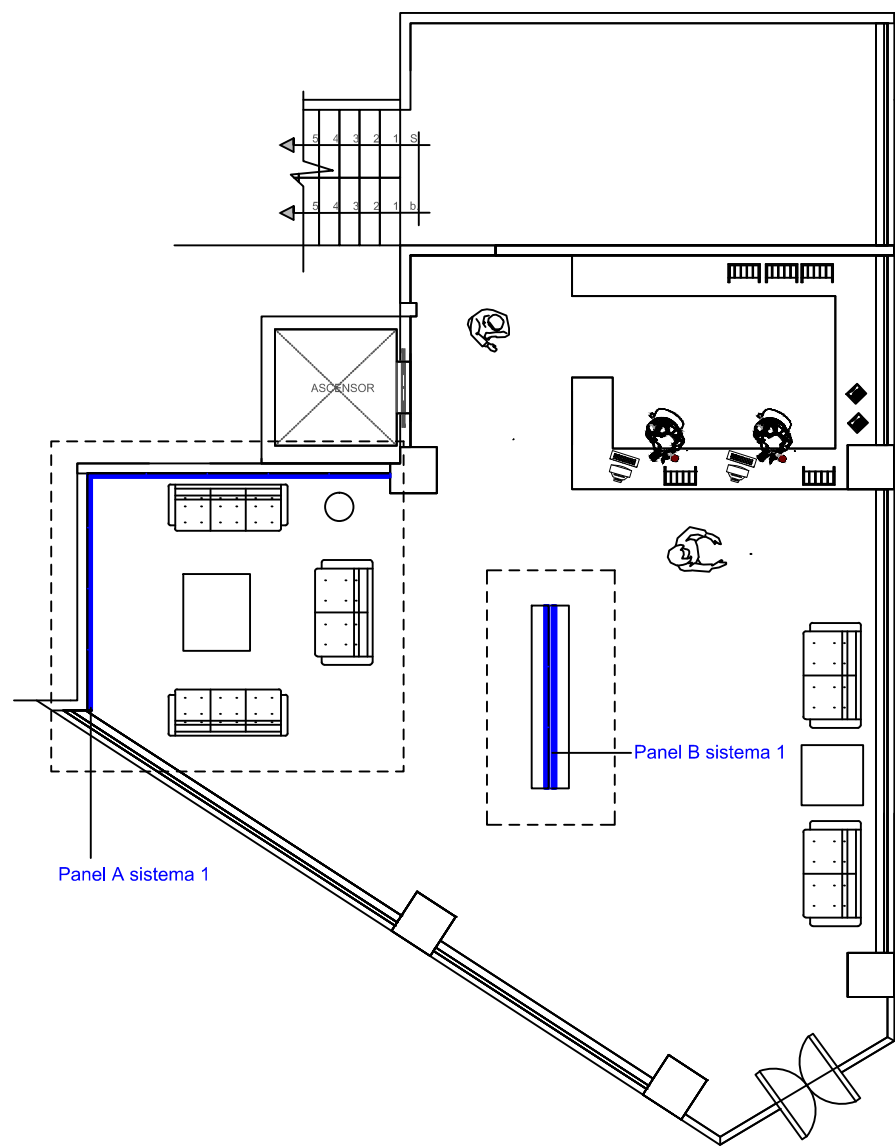
D1 ENCuentro PISO - PANEL

SIMBOLOGÍA

- 1. Placa bagazo horizontal
- 2. Rastrera
- 3. Placa bagazo vertical
- 4. Pared

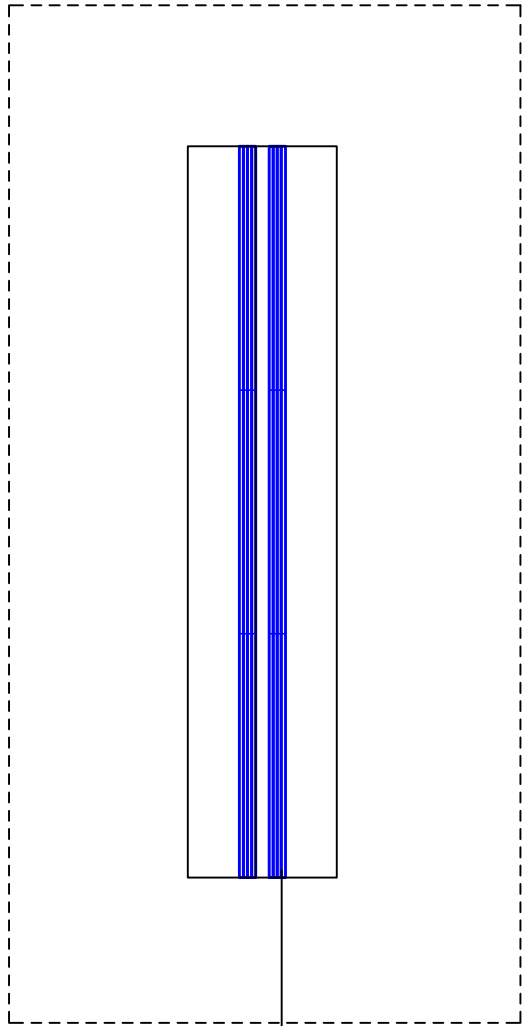
Área intervención panel B

PLANTAS:



Planta LOBBY
- Paneles
- Áreas intervención

Calle Florencia Astudillo

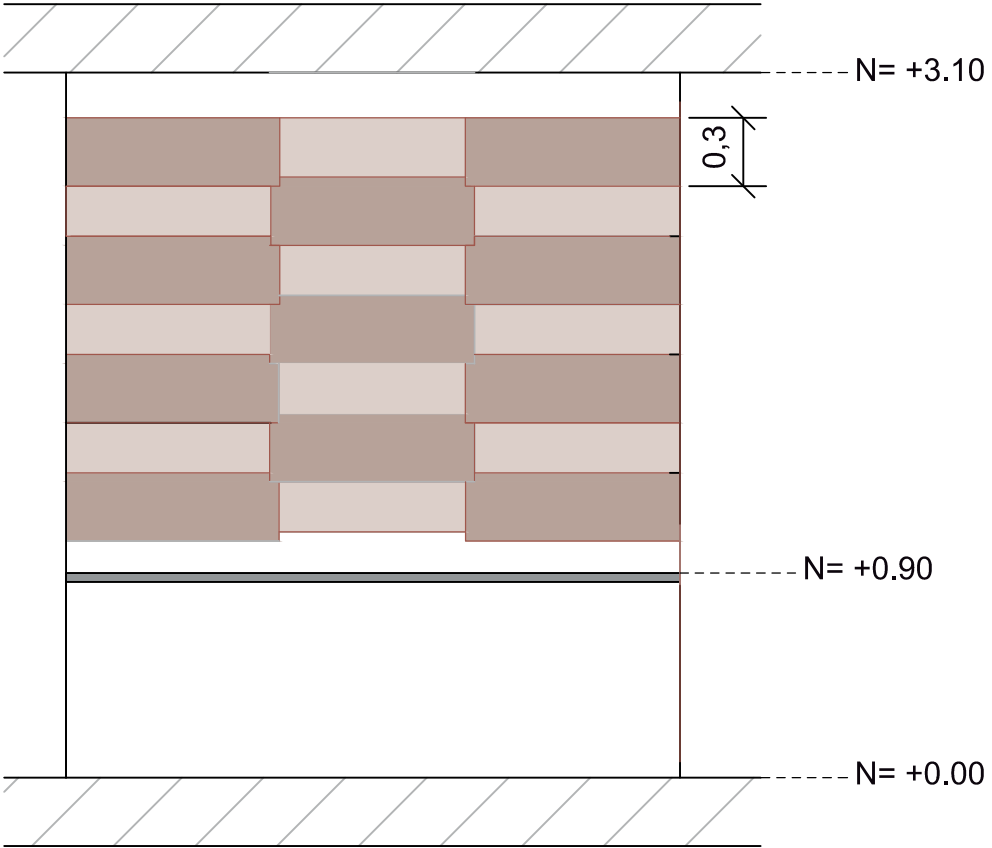


Panel B sistema 1

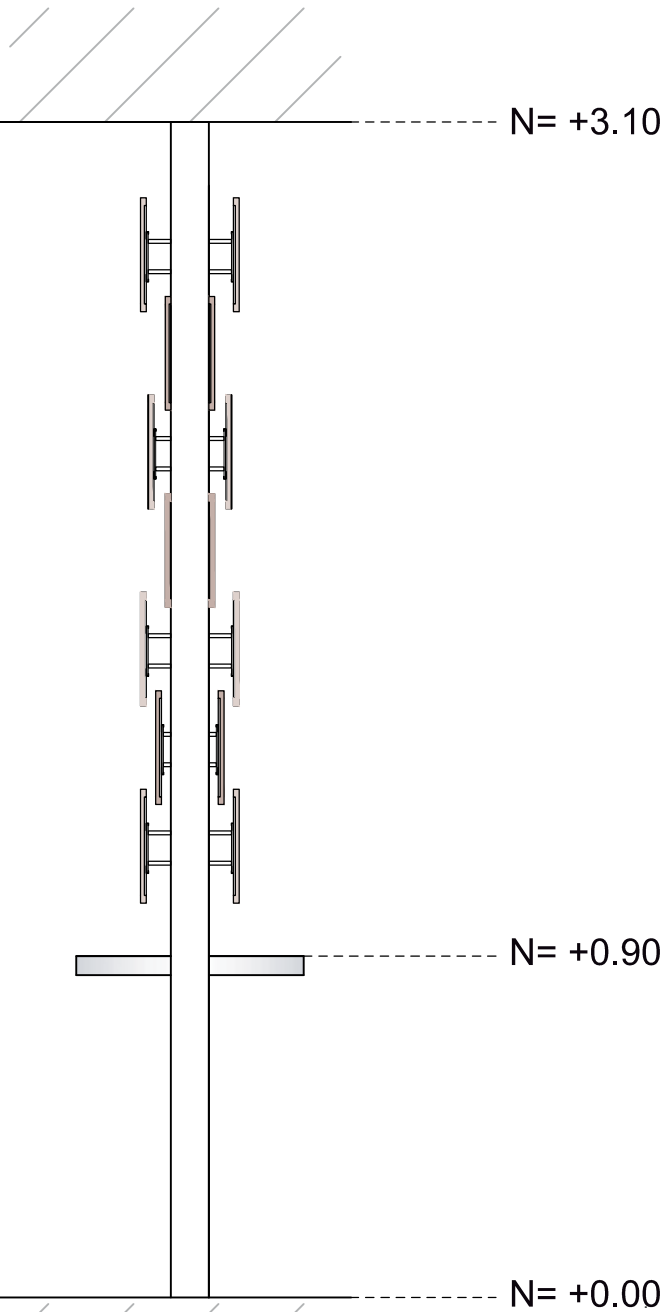
Planta panel B sistema 1

Área intervención panel B

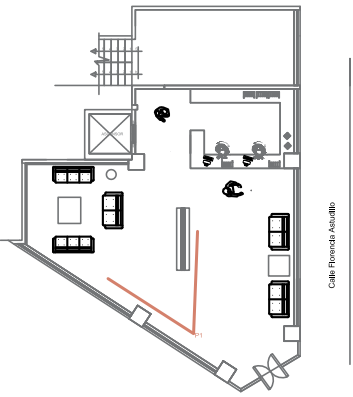
VISTAS:



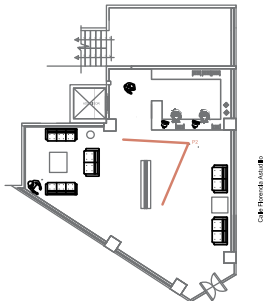
Vista Frontal panel B



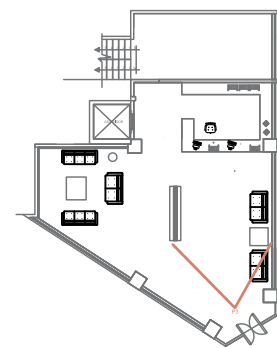
Vista Lateral panel B



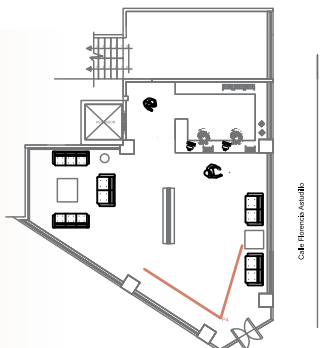
PERSPECTIVA LOBBY Y SALA DE ESPERA 2



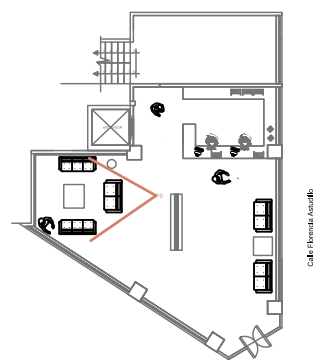
PERSPECTIVA SALA DE ESPERA 2



PERSPECTIVA COUNTER



PERSPECTIVA GENERAL DEL ESPACIO



PERSPECTIVA COUNTER

CONCLUSIONES GENERALES

Después de analizar la importancia de la preservación del medio ambiente, se constata el valor de implementar al diseño interior nuevas alternativas de materiales ecológicos, partiendo de materia prima encontrada en nuestro medio que no tiene uso alguno en la actualidad.

En este proyecto se planteó el manejo de un residuo o basura proveniente de industrias agrícolas: bagazo de caña de azúcar, manteniendo el objetivo de aprovechar un recurso abundante para elaborar un producto que aporta expresión, creatividad e innovación a los ambientes interiores.

Después de haber realizado un análisis profundo del universo de estudio en el medio local sobre el tema de la caña de azúcar y el bagazo, se concluye que existen cantidades considerables de la materia prima para la experimentación y realización de este proyecto. Esta materia prima tiene una gran accesibilidad y en si la construcción de los productos puede realizarse con herramientas y materiales fáciles de conseguir disponibles en nuestro medio.

Haber realizado experimentaciones y conseguido productos aptos para implementar al espacio interior, con características diversas entre ellas la liviandad, versatilidad y resistencia que

ofrece este material y sin dejar de lado la expresión que este aporte debido a su textura y cromática, abre un campo de exploración grande para el aprovechamiento de esta materia prima y el desarrollo de múltiples aplicaciones para el campo de la construcción y en sí para la industria en general.

Mediante un diseño factorial y un panel de expertos se validó la etapa experimental de este proyecto obteniendo las proporciones adecuadas para generar un módulo, llegando a un resultado con características óptimas que cumplen los objetivos planteados al comienzo de este trabajo y que resultan apropiados para el uso que se dará en las etapas siguientes.

Al utilizar el material obtenido en un espacio existente se obtuvieron resultados positivos en cuanto a versatilidad, flexibilidad, resistencia, fácil instalación y sobretodo expresión siendo una alternativa para ampliar la gama expresiva de los espacios interiores en nuestro medio.

Demostrando que la elaboración de paneles a partir de fibra de bagazo es un proceso factible, con excelentes resultados a corto plazo , se deja una base de experimentación para futuras propuestas, acertando la hipótesis planteada ¿ el bagazo es un material útil para el diseño interior?.

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA DE CONTENIDOS:

LIBROS CONSULTADOS: PROCTOR, Rebecca *"Diseño Ecológico 100 ejemplos"* Ed. Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2009. Página 6.

Papanek, Victor, *"Diseñar para un mundo real"*, Blime Editoriales, Madrid, 1973.

NAJMANOVICH, Denise, *"El juego de los vínculos"*, Ed. Biblios, Buenos Aires, 2005. Página 80.

MOSCOSO, Miguel *"Perfiles, Miguel Moscoso arquitecto"*, Revista IN HAUS, 04, Cuenca, 2014. Página 018

PILCO, Jesús. *"Información Técnica del Cultivo, Caña de azúcar."* Archivos Ecuaquimica, 2011.

FIALLOS, Freddy. *""Reacción de 100 variedades de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum) del Banco de Germoplasma del CINCAE, al Carbón (Ustilago scitaminea Sydow), Roya (Puccinia melanocephala Sydow) y Mosaico (Sugarcane Mosaic Virus) en la zona del Cantón El Triunfo."* Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Superior Politécnica del Litoral, 2008.Página 6-7.

RODRIGUEZ, Roberto. *"Incremento de Beneficios en un Ingenio Azucarero Mediante el Mejoramiento del Uso del Bagazo de Caña de Azúcar"* Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. Universidad Superior Politécnica del Litoral, 2004.

POZO, Clara. *"Aprovechamiento del Bagazo de Caña de Azúcar en la Fabricación de Bloques Ecológicos para Mampostería Liviana."* Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Escuela superior politécnica de Chimborazo, 2012.

LOPEZ, Daniel. *"Investigación y Experimentación con productos naturales en busca de un material biodegradable y su implemento en la producción."* Tesis magister en Diseño. Universidad del Azuay. Cuenca, 2009.

MALO, Genoveva. *"Diseño: enseñanza y proyecto para la contemporaneidad propuesta curricular y enfoque conceptual de las carreras de diseño"* UNIVERSIDAD VERDAD. N°53.Cuenca, 2010. Página 125.

SERRANO,Catalina."*Diseño y Marketing: la consecución de un mismo fin"* UNIVERSIDAD VERDAD. N°53.Cuenca, 2010. Página 47.

PINOS R, Hugo. *"Bagazo como materia prima para la producción del cartón"*, Tesis previa a la obtención del Título de Dr. en Química Industrial. Universidad de Cuenca, 1967. Impresa.

CRESPO L, Iván. *"Obtención del Rayón al Acetato de Celulosa utilizando como materia prima el Bagazo de caña de azúcar"*, Tesis previa a la obtención del Título de Dr. en Química Industrial. Universidad de Cuenca, 1971. Impresa.

ENCUESTA REALIZADA POR EL PANEL DE EXPERTOS:

CRITERIOS			
Experimento 1	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 2	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 3	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 4	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 5	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 6	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 7	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

CRITERIOS			
Experimento 8	Expresión del material	Inderfomable	Liviandad
	A	A	A
	B	B	B
	C	C	C

AGUILAR, Pablo., YGLESIAS, Lucy., WONG, Jorge. "Diseño experimental secuencial de mezclas para optimizar las propiedades físico-mecánicas de tableros aglomerados fabricados en agro fibras." Revista Ciencia y Tecnología. 2009: 101-123.

SARMIENTO, Ángela. "Mobiliario Ecológico como una alternativa de optimización de recursos y exclusividad de Diseño.". Tesis de Pregrado de Diseño. Universidad de Cuenca, 2012.

ALTAMIRANO, Claudia., CUEVA, Edmundo. "Estudio y Experimentación de Paneles Estructurales y de Revestimiento en Base de la Caña de la Sierra." Tesis previa a la obtención del Título de Arquitecto. Universidad de Cuenca, 2011.

III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, MAGAP, 2000-2001

CONSULTAS VIRTUALES:

<http://bagapel.blogspot.com/>[Consulta: 4 de noviembre de 2013.20h56]

http://spanish.china.org.cn/international/txt/2010-02/14/content_19424250.htm [Consulta: 7 de noviembre de 2013. 12h56]

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30473/1/RiosBenitez.pdf> [Consulta: 9 de noviembre de 2013. 11h36]

<http://www.biopacksystems.com/index.php/materials/sugar-bagasse.html> [Consulta: 9 de noviembre de 2013. 12h58]

http://www.oei.es/salactsi/uvalle/gde_tema5.htm [Consulta: 12 de noviembre de 2013. 18h40]

http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/14667?mode=full&submit_simple=Muestra+el+registro+Dublin+Core+completo+del+%C3%ADtem [Consulta: 22 de noviembre de 2013. 08h56]

<http://www.uv.mx/universo/272/infgral/infgral01.htm> [Consulta: 25 de noviembre de 2013. 10h40]

<http://www.coparmex.org.mx/upload/bibVirtualDocs/7jun07.pdf> [Consulta: 25 de noviembre de 2013. 12h56]

http://www.academia.edu/1420362/aprovechamiento_del_bagazo_de_cana_de_azucar_en_la_fabricacion_de_bloques_ecologicos_para_mamposteria_liviana [Consulta: 27 de noviembre de 2013. 07h20]

www.ing.una.py/biblioteca/resumen-tecnico-tfg-1.doc [Consulta: 27 de noviembre de 2013. 11h45]

<http://www.andes.info.ec/es/sociedad/cuenca-lidera-reciclaje-basura-ecuador-involucrando-60-sus-habitantes.html> [Consulta: 3 de junio de 2014. 11h07]

<http://tdd.elisava.net/coleccion/11/cunillera-es/> [Consulta: 3 de junio de 2014. 21h48]

http://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_las_tres_erres/ [Consulta: 4 de junio de 2014. 10h33]

<http://cursoeligenofumar.blogspot.com/2012/11/la-regla-de-las-tres-erres.html> [Consulta: 4 de junio de 2014. 12h24]

<http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/g/Las-Tres-Erres-Ecologicas.htm> [Consulta: 4 de junio de 2014. 10h41]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Greenpeace> [Consulta: 4 de junio dec2014. 11h06]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje> [Consulta: 4 de junio de 2014. 11h06]

<http://bagapel.blogspot.com/> [Consulta: 4 de junio de 2014. 12h34]

<http://w4.siap.gob.mx/sispro/Integra/Caracteristicas/CanaAzu.html> [Consulta: 4 de junio de 2014. 12h26]

http://www.ecuaquimica.com.ec/info_tecnica_cana.pdf [Consulta: 4 de junio de 2014. 12h49]

http://www.emac.gob.ec/?q=page_empresa [Consulta: 4 de junio de 2014. 11h10]

<http://www.vistazo.com/webpages/pais/?id=16396> [Consulta: 4 de junio de 2014. 11h13]

<http://www.arqhys.com/arquitectura/contemporaneo-estilo.html> [Consulta: 4 de junio de 2014.23h09]

<http://w4.siap.gob.mx/sispro/Integra/Caracteristicas/CanaAzu.html> [Consulta: 4 de junio de 2014. 12h26]

<http://www.botanical-online.com/medicinalscanadeazucar.htm> [Consulta: 7 de junio de 2014.

http://www.itacab.org/adminpub/web/index.php?mod=ficha&ficha_id=175 [Consulta: 7 de junio de 2014. 22h27]

<http://cincae.org/cana-de-azucar-cultivo-para-la-sostenibilidad/> [Consulta: 7 de junio de 2014. 17h34]

<http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar03/HTML/articulo03.htm> [Consulta: 8 de junio de 2014.11h25]

<http://interiorismos.com/relojes-de-pared-con-objetos-recicladost/relojes-de-pared-con-objetos-recicladost3/>[Consulta: 9 de junio de 2014.13h39]

<http://www.shumagazine.com/2013/10/17/conciencia-ecologica-reciclaje-reuso-y-reduccion-una-vida-shu/> [Consulta: 9 de junio de 2014.13h39]

<https://www.google.com.ec/search?q=papel+a+partir+bagazo> [Consulta: 10 de junio de 2014.10h16]

http://es.wikipedia.org/wiki/Saccharum_officinarum [Consulta: 12 de junio de 2014.12h00]

<http://www.dolcecity.com/madrid/2008/05/karim-rashid-cambiando-el-mundo-del-diseno.asp>.
[Consulta: 13 de junio de 2014. 17h23]

http://www.ecured.cu/index.php/Bagazo_de_ca%C3%B1a [Consulta: 14 de junio de 2014. 17h34]

<http://avibert.blogspot.com/2013/12/ciclo-de-vida-de-la-cana-de-azucar.html> [Consulta: 26 de junio de 2014. 20h23]

<http://diseno.udd.cl/noticias/2014/03/el-desafio-del-diseno-sustentable/> [Consulta: 28 de junio de 2014. 19h36]

BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES, CUADROS, TABLAS Y GRÁFICOS:

CAPÍTULO 1:

Imagen 1: http://mascotas.facilísimo.com/foros/aves/tucan_269984.html [Consulta: 6 de junio de 2014.23h26]

Imagen 2: <http://yeux.com.mx/ColumnaUniversitaria/green-key-turismo-sustentable-que-detona-marketing/>
[Consulta: 3 de junio de 2014.23h00]

Imagen 3: [http://www.mueblesdepalets.net/search?updated-max=2013-03-05T07:34:00-08:00&max-re-](http://www.mueblesdepalets.net/search?updated-max=2013-03-05T07:34:00-08:00&max-results=20&reverse-paginate=true)
[sults=20&reverse-paginate=true](http://www.mueblesdepalets.net/search?updated-max=2013-03-05T07:34:00-08:00&max-results=20&reverse-paginate=true) [Consulta: 6 de junio de 2014.13h46]

Imagen 4: [http://www.shumagazine.com/2013/10/17/conciencia-ecologica-reciclaje-reuso-y-reduccion-una-vi-](http://www.shumagazine.com/2013/10/17/conciencia-ecologica-reciclaje-reuso-y-reduccion-una-vida-shu/)
[da-shu/](http://www.shumagazine.com/2013/10/17/conciencia-ecologica-reciclaje-reuso-y-reduccion-una-vida-shu/) [Consulta: 9 de junio de 2014.13h39]

Imagen 5: [http://interiorismos.com/relojes-de-pared-con-objetos-reciclados/relojes-de-pared-con-objetos-reci-](http://interiorismos.com/relojes-de-pared-con-objetos-reciclados/relojes-de-pared-con-objetos-reci-clados3/)
[clados3/](http://interiorismos.com/relojes-de-pared-con-objetos-reciclados/relojes-de-pared-con-objetos-reci-clados3/) : [Consulta: 9 de junio de 2014.13h39]

Imagen 6: 9bis.com/objectbis/2008/12/10/objetos-con-2a-vida/ [Consulta: 10 de junio de 2014.09h45]

Imagen 7: http://canadeazucarandhuac.blogspot.com/2010_10_01_archive.html [Consulta: 13 de junio de 2014.10h57]

Imagen 8: <http://www.elmundo.es/elmundo/2008/05/09/solidaridad/1210345501.html> [Consulta: 22 de junio de 2014.13h19]

Imagen 9: [http://www.archdaily.mx/207595/centro-cultural-internacional-changsha-meixihu-zaha-hadid-archi-](http://www.archdaily.mx/207595/centro-cultural-internacional-changsha-meixihu-zaha-hadid-archi-tects/)
[tects/](http://www.archdaily.mx/207595/centro-cultural-internacional-changsha-meixihu-zaha-hadid-archi-tects/) [Consulta: 6de junio de 2014.15h27]

Imagen 10: <http://en.wikipedia.org/wiki/Lego> [Consulta:23 de junio de 2014.13h39]

Imagen 11: <http://neoarquitecturaymas.blogspot.com/2013/07/revestir-paredes-con-carton-reciclado.html>
[Consulta: 9 de junio de 2014.14h5]

Imagen 12: [http://www.concienciaeco.com/2013/05/10/empresas-vascas-apuestan-por-la-juventud-y-el-eco-](http://www.concienciaeco.com/2013/05/10/empresas-vascas-apuestan-por-la-juventud-y-el-eco-diseno/)
[diseno/](http://www.concienciaeco.com/2013/05/10/empresas-vascas-apuestan-por-la-juventud-y-el-eco-diseno/) [Consulta: 5 de junio de 2014.19h33]

Imagen 13: [http://thefhd.com/futuristic-and-excellent-interior-of-switch-restaurant-by-karim-rashid/switch-restau-](http://thefhd.com/futuristic-and-excellent-interior-of-switch-restaurant-by-karim-rashid/switch-restau-rant-designed-by-karim-rashid-clear-magazine-2/)
[rant-designed-by-karim-rashid-clear-magazine-2/](http://thefhd.com/futuristic-and-excellent-interior-of-switch-restaurant-by-karim-rashid/switch-restau-rant-designed-by-karim-rashid-clear-magazine-2/) [Consulta: 9 de junio de 2014.13h39]

Cuadro 1: Elaborado por Mariela Barzallo

Cuadro 2: Elaborado por Vanessa Moscoso

Cuadro 3: Elaborado por Vanessa Moscoso

Cuadro 4: Elaborado por Mariela Barzallo

CAPÍTULO 2:

Imagen 14: http://es.wikipedia.org/wiki/Saccharum_officinarum [Consulta: 17 de junio de 2014.10h34]

Imagen 15: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar03/HTML/articulo03.html>[Consulta: 12 de junio de 2014.11h20]

Imagen 16: <http://www.energias4e.com/noticia.php?id=16> [Consulta: 4 de junio de 2014.13h39]

Imagen 17:Foto tomada por Vanessa Moscoso

Imagen 18: Foto tomada por Vanessa Moscoso

Imagen 19: Foto tomada por Vanessa Moscoso

Imagen 20: http://ecomaquinas.com.br/_es/noticias/93 [Consulta: 7 de junio de 2014.23h09]

Imágenes 21 y 22:<https://www.google.com.ec/search?q=papel+a+a+partir+bagazo> [Consulta: 12 de julio de 2014.17h14]

Imagen 23: <http://www.vinilosdecorativos.es/blog/moods-decoracion-de-pared/paneles-de-pared-la-revolucion/> [Consulta: 23 de noviembre de 2013.13h45]

Imagen 24: <http://www.vinilosdecorativos.es/blog/moods-decoracion-de-pared/paneles-de-pared-la-revolucion/> [Consulta: 23 de noviembre de 2013.13h45]

Cuadro 5: http://www.oei.es/salactsi/uvalle/gde_tema5.htm [Consulta: 12 de noviembre de 2013.18h45]

Cuadro 6: <http://avibert.blogspot.com/2013/12/ciclo-de-vida-de-la-cana-de-azucar.html> [Consulta: 26 de junio de 2014.20h23]

Cuadro 7: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/G/grafico_proceso_del_papel_de_bagazo_de_cana/g [Consulta: 4 de julio de 2014.20h49]

Tabla 1: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, MAGAP, 2000-2001 . elaborado por: Vanessa Moscoso.

Tabla 2: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, MAGAP, 2000-2001 . elaborado por: Vanessa Moscoso.

Tabla 3: Elaborado por Vanessa Moscoso

Gráfico 1: Elaborado por Vanessa Moscoso

Gráfico 2: Elaborado por Vanessa Moscoso

Gráfico 3: Elaborado por Vanessa Moscoso

Gráfico 4: http://www.ecured.cu/index.php/Bagazo_de_ca%C3%B1a [Consulta: 3 de junio de 2014.15h40]

CAPÍTULO 3:

Imagen 25 - 31: Foto tomada por Vanessa Moscoso

Imagen 32: <http://losefectos.com/que-efectos-tiene-el-uso-de-agua-oxigenada/> [Consulta: 19 de mayo de 2014.22h53]

Imagen 33: http://www.crespal.com/ver_producto.php?item=83 [Consulta: 19 de mayo de 2014.23h00]

Imagen 34 - 65: Foto tomada por Vanessa Moscoso

Imágenes 66: <http://www.telemundo47.com/noticias/Policia-de-Florida-usara-spray-inteligente-188379471.html> [Consulta: 6 de junio de 2014.12h53]

Imagen 67: Foto tomada por Vanessa Moscoso

Imagen 68: <http://www.fondosytemas.com/botes-de-pintura/> [Consulta: 5 de julio de 2014.22h00]

Imagen 69 - 75: Foto tomada por Vanessa Moscoso

Tabla 4: Elaborado por Vanessa Moscoso

Tabla 5: Elaborado por Vanessa Moscoso

Tabla 6: Elaborado por Vanessa Moscoso

Tabla 7: Elaborado por Vanessa Moscoso

Gráfico 5: Elaborado por Vanessa Moscoso

CAPÍTULO 4:

Imagen 76: <http://www.interiorholic.com/photos/give-texture-to-walls.jpg> [Consulta: 11 de junio de 2014.19h00]

Imágenes 77 - 85: Elaborado por Vanessa Moscoso

Imagen 86: http://manualidadesypintura.com/index.php?s=sec_din/vis_lst.php&nt=tienda_productos&nc=codigo&vc [Consulta: 12 de junio de 2014.13h00]

Imágenes 87 - 88: Elaborado por Vanessa Moscoso

Imagen 88: Elaborado por Vanessa Moscoso

Cuadros 8 - 11: Elaborado por Vanessa Moscoso

CAPÍTULO 5:

Imagen 89: Elaborado por Vanessa Moscoso

Imágenes 90 – 97: Fotos tomadas por Vanessa Moscoso

ÍNDICE DE IMÁGENES, CUADROS, TABLAS Y GRÁFICOS:

CAPÍTULO 1:

Imagen 1: ECOSISTEMA	10	Imagen 10: PENSAMIENTO COMPLEJO	18
Imagen 2: DISEÑO SUSTENTABLE	12	Imagen 11: INTERIORISMO CONTEMPORÁNEO	19
Imagen 3: MATERIALIDAD	13	Imagen 12: EXPRESIÓN MEDIANTE EL COLOR	21
Imagen 4: REDUCIR BASURA	15	Imagen 13: PERCEPCIONES BASADAS EN EL COLOR	22
Imagen 5: REUTILIZAR	15	Cuadro 1: CICLO DE VIDA PRODUCTO	12
Imagen 6: RECICLAR	15	Cuadro 2: TRILOGÍA DEL DISEÑO	18
Imagen 7: MANEJO DE RESIDUOS	15	Cuadro 3: EJES DEL DISEÑO	20
Imagen 8: CONCIENCIA GLOBAL	16	Cuadro 4: MODELO CONCEPTUAL	20
Imagen 9: DISEÑO CONTEMPORÁNEO	17		

CAPÍTULO 2:

Imagen 14: CAÑA DE AZÚCAR	24	Cuadro 5: CICLO DE CULTIVO CAÑA DE AZÚCAR	26
Imagen 15: CAÑA DE AZÚCAR 2	32	Cuadro 6: CICLO FENOLÓGICO CAÑA DE AZÚCAR	27
Imagen 16: BAGAZO DE CAÑA	32	Cuadro 7: FABRICACIÓN PAPEL A PARTIR DE BAGAZO	37
Imagen 17: BAGAZO FRESCO	33	Tabla 1: PRODUCCIÓN CAÑA DE AZÚCAR EN EL ECUADOR	29
Imagen 18: BAGAZO SEMISECO	33	Tabla 2: PRODUCCIÓN CAÑA DE AZÚCAR EN AZUAY	30
Imagen 19: BAGAZO SECO	33	Tabla 3: TIPOS CAÑA DE AZÚCAR EN PAUTE	35
Imagen 20: BLOQUES DE BAGAZO	36	Gráfico 1: DISTRIBUCIÓN CAÑA DE AZÚCAR ECUADOR	30
Imágenes 21 y 22: PAPEL DE BAGAZO	37	Gráfico 2: DISTRIBUCIÓN CAÑA DE AZÚCAR AZUAY	30
Imagen 23: BAGAZO INTERIORISMO	38	Gráfico 3: DISTRIBUCIÓN CAÑAS EN 1m2	31
Imagen 24: PRODUCTOS DE BAGAZO	38	Gráfico 4: COMPOSICIÓN QUÍMICA CAÑA DE AZÚCAR	33

CAPÍTULO 3:

Imagen 25:MATERIAL	42	Imagen 54:TINTURADO PREVIO DEL MATERIAL	70
Imagen 26:TRAPICHE MECÁNICO	42	Imagen 55: MEZCLA TINTURADA	70
Imagen 27: BAGAZO	43	Imagen 56: TINTURADO PREVIO AL PRENSADO	70
Imagen 28:LICUADO	43	Imagen 57:TINTE	71
Imagen 29:FIBRAS DELGADAS	43	Imagen 58:TINTURADO DE LA PIEZA	71
Imagen 30:TRITURADO	43	Imagen 59: RESULTADO	71
Imagen 31:FIBRAS GRUESAS	43	Imágenes 60 y 61: ANILINA VEGETAL Y RESULTADO	71
Imagen 32:AGUA OXIGENADA	44	Imagen 62:TINTE PARA TELA	72
Imagen 33:FORMOL	44	Imagen 63:RESULTADO TINTE PARA TELA	72
Imagen 34:SECADO AL AIRE LIBRE	45	Imágenes 64 y 65: TINTE PARA ROPA DILUIDO EN AGUA CALIENTE Y RESULTADO	72
Imágenes 35 y 36:90% FIBRA Y 10% PULPA	63	Imágenes 66 y 67: AEROSOL Y RESULTADO	72
Imágenes 37 y 38:10% FIBRA Y 90% PULPA	63	Imagen 68:PINTURA PARED	73
Imagen 39: 50% FIBRA y 50%PULPA	64	Imagen 69:APLICACIÓN PINTURA	73
Imágenes 40, 41 y 42:FABRICACIÓN DE MOLDES	65	Imagen 70:RESULTADO	73
Imágenes 43 y 44: MOLDES	66	Imagen 71: POLIURETANO AUTOMOTRIZ	73
Imágenes 45 y 46: ACABADO SUPERFICIE VISTA	66	Imagen 72:POLIURETANO PARA MADERA	73
Imagen 47:PRENSA INDUSTRIAL	67	Imágenes 73 y 74: TINTE PARA MADERA Y RESULTADO	74
Imagen 48: PESO DE LA PRENSA	68	Imagen 75: LACA	74
Imagen 49: PRENSADO DE MOLDE	68	Tabla 4: EXPLORACIÓN CON MATERIALES COMPLEMENTARIOS	47
Imagen 50: ESCUADRADORA	69	Tabla 5: MATRIZ EXPERIMENTAL	55
Imagen 51: RESULTADO ESCUADRADORA	69	Tabla 6: DESARROLLO EXPERIMENTACIONES	56
Imagen 52:CALADORA	70	Tabla 7: DESARROLLOS ESTADÍSTICOS	57
Imagen 53:RESULTADO CALADORA	70	Gráfico 5: EXPERIMENTOS VALIDOS	58

CAPÍTULO 4:

Imagen 76:	PANEL DE BAGAZO	76	Imagen 86:	UNIDADES (mdf) REGLA (contactación to- tal de caras)	88
Imagen 77:	PERSPECTIVA PROPUESTA 1	80	Imagen 87:	PERSPECTIVA SISTEMA 1	94
Imagen 78:	SISTEMA CONSTRUCTIVO 1	80	Imagen 88:	PERSPECTIVA SISTEMA 2	99
Imagen 79:	PERNO DE MADERA	82	Cuadro 8:	PARTES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	77
Imagen 80:	PERSPECTIVA PROPUESTA 2	84	Cuadro 9:	SISTEMAS	88
Imágenes 81 y 82:	SISTEMA CONSTRUCTIVO 2	84	Cuadro 10:	SISTEMA 1	89
Imágenes 83 y 84:	SISTEMA CONSTRUCTIVO 3	87	Cuadro 11:	SISTEMA 2	96
Imagen 85:	PERSPECTIVA PROPUESTA 3	87			

CAPÍTULO 5:

Imagen 89:	APLICACIÓN	102
Imágenes 90 – 97:	ESPACIO A INTERVENIR	104 - 105