

MOX: MATERIAL DE REUTILIZACIÓN TEXTIL

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
Escuela de Diseño

*Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad
Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñador.*

Autor: Renata Scanavini Grazioli
Profesor guía: Soledad Hoces De La Guardia

Julio, 2018
Santiago, Chile



DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



MOX

MATERIAL DE REUTILIZACIÓN TEXTIL

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos por toda la preocupación y apoyo en éste año, especialmente en la última etapa de este largo recorrido.

Muchas gracias, especialmente a la Sole Hoces De La Guardia, por ser una profesora guía admirable. Preocupada, dedicada, dispuesta a ayudarme y con la mejor voluntad siempre. Gracias!

ÍNDICE DE CONTENIDOS

8	INTRODUCCIÓN	
10	I. MARCO TEÓRICO	
	- Crisis ecológica	
	- Industria textil	
	- Descartes textiles sintéticos	
	- Reciclaje y reutilización	
	- Proyectos nacionales pro-reciclaje	
18	II. OBSERVACIONES E INVESTIGACIÓN	
	- Objeto de investigación e interacciones críticas	
	- Planteamiento del problema y oportunidad de diseño	
24	III. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN, REVESTIMIENTO MURAL	
	Revestimiento mural:	
	- Orígenes	
	- Su importancia tanto en lo funcional como en lo sensible	
	- Tipos de revestimientos: materiales	
	- Mercado contemporáneo sustentable	
30	IV. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	
	- Valores del proyecto	
	- Propuesta del proyecto	
	- Antecedentes y referentes	
36	V. DESARROLLO DEL PROYECTO	
	- Línea de tiempo	
	- Experimentación Seminario	
	- Elección tratamiento con cemento	
	- Propiedades	
	- Pruebas caseras	
	- Posibles usos	
	- Revestimiento mural	
	- Diseño instalación sustentable	
	- Usuario	
	- Contexto de uso	
	- Forma	
	- Tamaño	
	- Color	
	- Textura	
58	VI. DISEÑO FINAL DEL PROYECTO	
	- Forma, tamaño y grosor	
	- Teselaciones simples	
	- Teselaciones combinadas	
	- Color y textura	
	- Instalación mediante anclaje	
	- Tarugos según el tipo de muro	
	- Producción final	
	- Limpieza y cuidado	
	- Identidad de marca	
86	VII. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
	- Ciclo de vida	
	- Servicio de compra y sistema de distribución	
	- Proyecciones	
	- Ventaja comparativa Mox v/s mercado	
	- Análisis Foda	
	- Modelo Canvas	
98	CONCLUSIONES	
100	BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el ser humano se ve diariamente rodeado de objetos que funcionan bajo el concepto de “obsolescencia programada”. La Real Academia Española define la palabra “obsoleto” como “anticuado o inadecuado a las circunstancias, modas o necesidades actuales”, “dicho especialmente de una palabra: que ha dejado de usarse”.

Es decir, los objetos que cumplen con el concepto de “obsolescencia programada”, han sido diseñados para tener una corta-mediana vida y luego deban ser desechados.

La industria de la moda ha adquirido este concepto en el desarrollo de sus productos, confeccionando cada vez más indumentaria de corta durabilidad, la cual será arrojada a la basura a la brevedad. El fenómeno de Fast Fashion o Moda Rápida, ha incrementado esta situación exponencialmente, convirtiendo a la industria textil en la segunda industria más contaminante del planeta.

MOTIVACIÓN

Como estudiante de Diseño, siempre he tenido cercanía al ámbito textil y me he desempeñado en ésta área a lo largo de la carrera. Tengo gran interés y admiración por este rubro, sin embargo, existe en mí una inquietud en cuanto a esta industria debido al desmedro ecológico que está causando, pues es evaluada como la segunda industria más contaminante en el planeta.

Teniendo en cuenta lo complejo que es el reciclaje textil en Chile, me surgió la duda acerca de qué está pasando con esta situación en nuestro país. Me intrigó el ciclo de vida de aquellas prendas que han sido diseñadas bajo el concepto de obsolescencia programada, especialmente su etapa final.

Es así, como decidí enfatizar mi Proyecto de Título en los desechos industriales textiles, y al indagar profundamente, me llevé un gran desconcierto respecto al destino que se les otorga a estos residuos.





I. MARCO TEÓRICO

CRISIS ECOLÓGICA

Grave situación actual del planeta tierra

“Puede afirmarse que, hasta la segunda mitad del siglo XX, nuestro planeta parecía inmenso, prácticamente sin límites, y los efectos de las actividades humanas quedaban localmente compartimentalizados (Fien, 1995). Pero esos compartimentos, sin embargo, han empezado a disolverse durante las últimas décadas y muchos problemas han adquirido un carácter global que ha convertido “la situación del mundo” en objeto directo de preocupación.” (González, Gil y Vilches, 2017)

Paulatinamente el planeta ha ido demostrando que el ser humano ha sobrepasado los límites, agotando los recursos, explotando desmedidamente la Tierra. Si bien, siete décadas atrás, el cuidado del medioambiente no era la prioridad en nuestra sociedad, hoy en día es primordial debido a que enfrentamos una crisis ecológica como nunca antes y sin retorno. La tierra está siendo afectada por un gran cambio climático, en el que la temperatura aumenta gradualmente, afectando directamente a diferentes especies y ecosistemas existentes.

“Por cambio climático se entiende una serie de transformaciones en el clima de la Tierra que impactan significativamente los ecosistemas, la vida en general y la vida humana en particular. Se trata de uno de los principales problemas ambientales contemporáneos, junto a la pérdida de la biodiversidad y el “agujero” de la capa de ozono. Aunque los problemas están interrelacionados y ejercen sinergias entre ellos, se atribuye al aumento de la temperatura provocado por el ser humano, la principal causa del cambio climático” (Tommasino, Foladori y Taks, 2001).

Pero ¿De qué manera éste ha sido el responsable del calentamiento global? El principal impacto producido por el hombre ha sido a través de las industrias.





INDUSTRIA TEXTIL

Impactante y descontrolada contaminación

Las industrias, a través de sus procesos de fabricación y del fin de vida de sus productos, contaminan al planeta diariamente. Entre ellas, la textil es la segunda más contaminante y silenciosamente pasa desapercibida por la sociedad dado el carácter de sus desechos. “La moda hoy en día es la segunda industria más contaminante sobre la tierra, sólo superada por la industria petrolera. Lo alarmante es que la moda no solo utiliza una gran cantidad de recursos naturales, y crea asombrosos efectos ambientales, estos recursos naturales y este impacto a menudo ni siquiera se miden” (The True Cost, 2015).

Si bien esta gran contaminación se debe a los químicos y sustancias contaminantes que utilizan estas industrias, los cuales son arrojados a la naturaleza; la cantidad de desechos que terminan en vertederos también es impactante y altamente influyente.

“El estadounidense promedio tira 37 kilos de desechos textiles cada año, sumando en total más de 11 millones de toneladas de desechos textiles de los EE.UU solamente. La mayor parte de estos desechos no es biodegradable, lo que significa que se queda en vertederos 200 años o más, mientras emite gases nocivos al aire” (The True Cost, 2015).

Y Chile no se queda atrás. Bernardita Marambio, diseñadora industrial de la Universidad Diego Portales, creadora del proyecto Demodé, afirma que “...El residuo textil aún no tiene un reconocimiento claro a nivel mundial (como sí lo tienen otros tipos de residuos), ya que no se tiene conciencia sobre la cantidad que se pierde en vertederos. Como referencia, podemos decir que solo considerando los residuos municipales (es decir, sin contar los industriales), se dejan en vertederos cerca de 130.000 toneladas de desechos textiles al año. (Comisión Nacional del Medioambiente, 2010), los cuales no solo contaminan por el alto porcentaje de polímeros que son comparables, por ejemplo, con una botella plástica, sino que también implican la pérdida de una materia prima natural reutilizable, como el algodón” (Marambio, 2014).

Por otro lado, hay que enfatizar que la industria de la moda no funciona igual que antes. Si antes la industria textil contaminaba al planeta mediante su producción, hoy en día ese nivel de contaminación ha aumentado debido al fenómeno de la “moda rápida” o “fast fashion”, que estimula la sobreproducción. Este fenómeno ha invadido completamente el pensamiento de la sociedad, haciendo que las personas consuman más, a menores precios y desechen sus prendas en un corto plazo. “El mundo ahora consume alrededor de 80 mil millones de prendas nuevas cada año. Esto es 400% más que la cantidad que consumimos hace apenas dos décadas (...) Históricamente, la ropa ha sido algo que hemos mantenido durante mucho tiempo, pero con la ropa barata ahora disponible en abundancia, estamos comenzando a ver las cosas que usamos como desechables”. (truecostmovie.com)

DESCARTES TEXTILES SINTÉTICOS

Desechos con gran potencial

Los residuos de textiles sintéticos que terminan en basurales son vistos únicamente como basura, cuando en realidad tienen un gran potencial como material.

La poliamida y el elastano son dos fibras sintéticas altamente resistentes y durables.

Por un lado, la poliamida tiene una muy buena resistencia a la humedad y al lavado. Además de ser catalogada como la fibra más fuerte y resistente a la abrasión, es de textura suave, de peso ligero, de fácil conservación, se seca rápidamente y es medianamente inflamable. (Lopez,2007)

Por otro lado, el elastano, comparte las mismas características que la poliamida, y se le suma su capacidad elástica y extendible.

A modo de ejemplo, el material de desecho producido de las pantys en la industria Monarch, está compuesto por un 75% de Nylon 6, un 10% de Nylon 66 y un 15% de elastano, aproximadamente. Por ello, se entiende que es un material con una alta resistencia y de larga durabilidad. En dicha industria se desechan 160 kg de éste material mensualmente, sin contar residuos de otras prendas. El uso de estos desechos significaría una segunda aplicación de alta calidad.

Si bien estas características son el motivo de la lenta degradación del material, y por lo tanto, la larga duración de éste en los vertederos; son a la vez, las que le otorgan valor en una posible reutilización. Al interpretar estas características de manera positiva, se abren las puertas a una nueva vida de este material, entendiendo que tienen variadas cualidades que justifican su reutilización.

Sin embargo, aún conociendo sus cualidades, no es tarea fácil otorgarle un destino útil por parte de las industrias textiles, debido a las escasas propuestas en cuanto al reciclaje y reutilización.





RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN

Situación a nivel mundial y nacional

Si bien reciclar fibras textiles es un proceso más engorroso que reciclar papel, vidrio, ciertos tipos de plásticos, metales, entre otros; existen nuevas tecnologías que han sido empleadas en Europa que son capaces de realizar este proceso que en Chile aún se ve como algo imposible. “Fundada en 2009, I: CO es un proveedor internacional de soluciones circulares para la recolección, clasificación certificada, reutilización y reciclaje de ropa y calzado descatalogados. Ponemos gran énfasis en apoyar continuamente nuevas tecnologías de reciclaje innovadoras con el objetivo de cerrar el ciclo de ciclos de producción (...) Con nuestra red logística global, I: CO organiza la colección de ropa y calzado en más de 60 países y ha recolectado 70,000 toneladas hasta la fecha. En 2016, I: CO recolectó aproximadamente 59 millones de prendas de vestir y pares de zapatos que crearon un volumen de 21.400 toneladas. A partir de hoy, más de 40 socios minoristas confían en nuestros servicios”. (ico-spirit.com)

Hoy en día Chile cuenta con una gran cantidad de Puntos Limpios, tanto de empresas privadas como del Estado, donde los ciudadanos pueden llevar su basura evitando que termine directamente en vertederos. Por ejemplo, Triciclos, es una empresa B, la cual “opera con varias aristas en torno a la reutilización de materiales. Su área de gestión de reciclaje incluye 70 puntos limpios en todo Chile (46 contenedores de Arica a Castro y 24 en la Región Metropolitana...)” (Chile Vive Sano, 2017)

Tanto los puntos de Triciclos, como otras empresas (Rembre, Reupac, GreenPlast) y algunos municipios; tienen una larga lista de materiales que reciclan, contribuyendo sin duda a la reutilización y reciclaje en Chile. Sin embargo, el área textil no ha sido considerada como parte de estas listas. Lamentablemente, la mayoría de Puntos Limpios no reciben materiales textiles y si es que algunos lo hacen, se destinará a fundaciones pero no a procesos de reciclaje. Pero ¿A qué se debe esto? “... su reciclaje no es sencillo: tratar las fibras usadas es más caro que fabricar nuevas. Además las prendas tienen diversos materiales (como botones, plásticos y cierres) que requieren mano de obra especializada para separarlos, y peor aún, la mezcla de fibras como nylon o poliéster requieren de procesos químicos más complejos para separarlos” (Economía Digital, 2017).

Respecto a esta situación, se quiso indagar acerca de por qué las industrias textiles chilenas no han querido o no han podido resolver aún la problemática del reciclaje o reutilización de sus materiales.

Roberto Aste, Ingeniero textil de Universidad de Santiago de Chile, y Director de Operaciones de Monarch (industria textil chilena), afirmó en una entrevista personal el presente año, que “Sería fantástico comprar máquinas de reutilización textil. Éstas toman las diferentes materias primas, luego las trituran, mezclan, cardan y finalmente se obtienen telas prensadas que son los que se conocen como no tejidos. El problema es que son máquinas muy grandes, de mucha producción y el mercado chileno es pequeño. Además estas telas se importan con facilidad y a muy bajos precios, o sea no sería una buena inversión.” Es decir, la importación de telas a bajos precios y la posibilidad de arrojar los residuos en vertederos, tienen como consecuencia que para las industrias textiles chilenas no sea conveniente adquirir máquinas para reutilizar sus residuos de producción.

Es importante dejar claro que estas máquinas reutilizan el textil, no lo reciclan. Obtienen como resultado un nuevo textil a través de la trituración y mezcla de retazos de telas usadas. Ahora bien, si se quiere reciclar la fibra misma del textil para obtener nuevamente la materia prima original (tal como se hace con algunos plásticos que se convierten nuevamente en pellets), existe otro problema tal como afirma Carola Moya, directora de Santiago Slow: “no toda la ropa se puede reciclar, ya que, ésta debe ser monomaterial”. Es decir, que para lograr reciclar una prenda, ésta debe estar compuesta por un mismo material y no una mezcla de varios, y usualmente la ropa es confeccionada con variadas fibras de diferente origen.

Tomando en cuenta todos estos factores, se puede concluir que la reutilización es la mejor opción por el momento en Chile, para disminuir la liberación de CO₂ y la filtración que generan los textiles en vertederos. A través de ésta, se pueden aprovechar las cualidades de los materiales desechados y darles un uso útil.

Como se mencionó anteriormente, el ser humano ha sido el principal agente del cambio climático. Por lo tanto, es también el principal agente para remediar los daños producidos y actuar a favor del medio ambiente, descubriendo nuevas posibilidades de reutilización de materiales creados por él mismo.





PROYECTOS NACIONALES PRO-RECICLAJE

Preocupación por los desechos industriales

El país ha tomado conciencia acerca de la crisis ambiental actual, dando origen a nuevos proyectos que esperan que se implementen en el 2018. “El año pasado se promulgó en nuestro país la Ley de Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor (REP), tras concluir que actualmente en Chile las tasas de reciclaje aún son bastante bajas y se registran mayores porcentajes de reciclaje en los hogares que en las industrias” (Chile Vive Sano, 2017).

Sin embargo, en una primera etapa, los productos prioritarios a reciclar o reutilizar serán: aceites lubricantes, aparatos electrónicos, baterías, pilas, envases y embalajes, y neumáticos. Estos productos han sido seleccionados con prioridad sobre otros debido a su influencia tóxica en el planeta y a que son más factibles de valorizar que otros. Una vez más, la categoría textil no ha sido considerada, y por lo tanto, aún no se ha proyectado una solución para estos desechos en un futuro cercano. Sin embargo, ésta debiera ser una realidad próxima.





II. OBSERVACIONES E INVESTIGACIÓN

OBJETO DE INVESTIGACIÓN E INTERACCIONES CRÍTICAS

Este proyecto se origina a partir de una observación clave, que identificó el objeto de investigación y cautivó a la autora. Un día de invierno en la Universidad, varias estudiantes mujeres llevan pantys. Una de ellas las trae rotas y la otra acaba de romper las suyas. Ellas se quejan porque su durabilidad fue de apenas un par de días y deberán comprar otras nuevas. Ahí surge la siguiente interrogante. Si ésta prenda posee una durabilidad tan corta, ¿Qué pasará con todas las pantys rotas? ¿Dónde terminarán? Aquella advertencia fue lo que conllevó a pensar acerca de la inimaginable cantidad de desechos textiles sintéticos que deben estar dando vueltas en algún lugar del país debido a su carente capacidad de degradación.

Se indaga entonces en la panty como prenda y su historia. Luego de que DuPont inventara el nylon en 1935, las personas comienzan a comprar pantys sintéticas, suponiendo que éstas no se romperían. Aquello no ocurrió, y hasta el día de hoy se puede notar que el ciclo de vida de éstas funciona bajo el concepto de “obsolescencia programada”. Se comienza a cuestionar la reducida duración de esta prenda y se entiende que su tejido, frágil y delicado, ha sido diseñado para ser desechado a corto plazo, sin capacidad para ser reutilizado nuevamente para vestir.

Ello condujo a realizar una encuesta a 319 mujeres vía Whatsapp y Facebook, confirmando la sospecha de que las pantys terminarían en basurales, sin darles algún tipo de segundo uso. Entre varias preguntas, hubo algunas que fueron

determinantes para el proyecto. Primero, qué hacían con las pantys una vez que estuviesen rotas o en mal estado. El 82% afirmó que las botaban directamente a la basura, y el 18% las guardaban para darle un posible uso después. Luego el 65% de las mujeres compran 1-2 pantys al mes, botando la misma cantidad a la basura al mes. Un 12% de las encuestadas compran 3-4 pantys mensualmente.

Se quiso saber por qué no le daban una segunda vida más ecológica a las pantys en mal estado, y la respuesta de parte de un 68% fue que nunca se les había ocurrido, y un 29% no sabía donde reciclarlas. Y para finalizar, se les preguntó si estarían dispuestas a llevar sus pantys rotas al momento de comprar unas nuevas, donde el 66% afirmó estar dispuesta a realizar esto con el fin de que sean recicladas, y un 29% manifestó estar dispuesta pero sólo si obtendrían un beneficio. Éstas respuestas son un indicio del uso y fin de vida de ésta prenda y del juicio que poseen las mujeres frente a ésta.

El antecedente de la obsolescencia programada, sumado al uso masivo y el fin de vida de las pantys en la basura, demostró que existía un silencioso problema para el medio ambiente en cuanto al uso de esta prenda. Aquello, derivó a la interrogante sobre la misma prenda pero a nivel industrial. ¿Qué pasará con esta prenda a nivel de producción? ¿Existirán desechos industriales de la misma?

Se escoge a Monarch como caso de estudio, una

de las pocas industrias nacionales textiles que fabrica pantys en Chile. Se pudieron observar diversos residuos sintéticos originados en la producción de sus prendas, los cuales se destinan semanalmente a vertederos.

Éstos, tanto de recortes de prendas como de diferentes procesos que se generan en la industria, se encuentran en un estado limpio y con una diversa gama de colores y texturas. Al observar las bolsas acumuladas, se aprecia instantáneamente un potencial en esos pequeños retazos, que son estéticamente interesantes en cuanto a sus texturas y visualmente.

Al analizar el material sintético y encontrar diversas cualidades en cuanto a resistencia y durabilidad, se afirmó que estos residuos tenían un gran potencial y no debían perderse en vertederos.

El caso de estudio de Monarch fue el punto de partida, para reflexionar acerca del inmenso volumen de residuos industriales textiles de composición sintética que existen en Chile, que no están siendo procesados.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OPORTUNIDAD DE DISEÑO

RESIDUOS INDUSTRIALES TEXTILES:

Su destino actual en Chile

Hoy en día, las industrias textiles arrojan la mayor parte de sus desechos a vertederos. En Santiago de Chile se desechan aproximadamente 46.000 toneladas de residuos provenientes de dicha industria al año. (Marambio, 2014). Si bien ha habido algunas iniciativas por parte de diseñadores, no hay políticas actuales que apoyen un reciclaje o reutilización textil masivo, que logre generar un impacto a nivel nacional. (Silva, 2013) Estos desechos están compuestos tanto de fibras naturales como sintéticas, y son estas últimas las que causan el peor impacto en el medio ambiente, debido a sus largos tiempos de desintegración.

En cuanto a la descomposición de materiales, Carola Moya, directora de Santiago Slow, consultora en tendencias y consumo sustentable, afirma que si el algodón se encuentra en condiciones óptimas, podrá degradarse entre uno a cinco meses. Sin embargo, si éste es arrojado a un vertedero, se demorará hasta cinco años y su descomposición será casi nula. Por otro lado, materias sintéticas como por ejemplo el Nylon, se demorará aproximadamente 400 años. (Moya, 2017)

En estos largos períodos en que los vertederos contienen los textiles, ocurren diferentes problemas que atacan directamente a la tierra. Además de la constante liberación de CO₂ a la atmósfera, en el momento que un textil comienza a descomponerse, también lo hacen sus componentes (tales como tintes tóxicos y partículas sintéticas), filtrándose en el suelo y fuentes hídricas, contaminando. (Biwil, 2016)

REUTILIZACIÓN:

Una oportunidad de diseño factible

Si bien el reciclado de estos residuos por el momento no es factible dado su composición mixta (no son residuos mono materiales), la reutilización es una oportunidad para aminorar este gran problema medio ambiental.

El proceso de reutilización permite rescatar el material que se está perdiendo hoy en día en los basurales, potenciándolo para otorgarle una segunda vida.

Al reutilizar dichos desechos, se estaría mermando el volumen de desechos textiles arrojados a vertederos y por ende, se disminuiría también la cantidad de CO₂ que éstos liberan en dichos lugares y su filtración en la tierra, afectando a la contaminación del planeta.

“Cada vez que reutilizamos o reciclamos, evitamos la emisión de dióxido de carbono. Cada ocasión que realizamos una gestión adecuada de residuos, evitamos la emisión de gases contaminantes” (Molnar, 2017).

LA PANTY:

Una aproximación a la reutilización de sus desechos

En 1940 se crearon las primeras pantys sintéticas y desde su producción masiva, ha contaminado. (Ruda, 2016). Los desechos que se originan en su producción (compuestas por poliamida y elastano, más conocidos comercialmente como nylon y spandex/licra respectivamente) en Chile, no pueden ser reciclados y por lo tanto terminan siendo arroja-

dos a vertederos. Esta lamentable situación se debe a que no existe la tecnología suficiente en el país u otras soluciones viables que se hagan cargo de este problema.

En el caso de la industria textil nacional Monarch (caso de estudio inicial para este proyecto), se informa que “Se regala una gran cantidad de estos desechos a personas para que realicen manualidades, pero no es suficiente para todo el volumen, por lo que la mayor parte termina directamente en un basural y por ende al medio ambiente. Es un problema sin lugar a dudas” (Aste, comunicación personal, 2017).

La panty ha estado presente en todas las tendencias de moda. Independiente del estilo de vestir, es una prenda de uso masivo, transversal, principalmente en el ámbito femenino, que por el momento no se extinguirá, ni será reemplazada. Su producción seguirá y por lo tanto, sus desechos también.

Por ello, se debe encontrar una solución que se haga cargo de estos residuos textiles ahora, pensando en la contaminación actual que esto genera y que seguirá generando en el futuro.

A través del diseño, se puede recuperar el material desechado por la industria textil, sometiéndolo a una extensa experimentación que permita encontrar un destino para este material, distinto a los vertederos. Estos residuos se consideran una oportunidad desde el punto de vista del diseño, ya que pertenecen a la etapa de post producción y por lo tanto, no poseen terminaciones complejas que conlleven a una mayor manipulación, como la separación o desprendimiento de materiales.







III. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN



EL REVESTIMIENTO MURAL

“Revestimiento es la acción y efecto de revestir (cubrir, disfrazar, simular). El concepto se utiliza para nombrar a la cubierta o capa que permite decorar o proteger una superficie.” (“Definición de revestimiento — Definición de”, 2018). A continuación, se abordará el revestimiento específicamente respecto a muros, como una cubierta tanto decorativa como funcional.

ORÍGENES

Es difícil precisar el origen del revestimiento mural, ya que no se sabe una fecha y lugar de su invención como tal. Revestir paredes, es una respuesta intrínseca del ser humano. Se trata del deseo del hombre por habitar un espacio personalizado, que refleje su identidad propia. Sin embargo, existen diferentes teorías que proponen que la acción de revestir muros procede de las primeras expresiones de arte del hombre, las cuales se manifestaban en muros rocosos.

“El arte rupestre constituye una de las manifestaciones simbólicas más antiguas que se hayan conservado hasta nuestros días. Las fechas más tempranas son de hace unos cuarenta mil años y se asocian a la dispersión por el globo del hombre moderno.” (“Arte rupestre – Museo Chileno de Arte Precolombino”, 2018)

Pero haciendo referencia a tiempos posteriores, “Algunas corrientes histó-

ricas sitúan el origen del revestimiento, como tal, en la Inglaterra del siglo XVI, donde empezó a aplicarse en algunos hogares, sobre todo en las secciones de interiores inferiores de las paredes de piedra, para así contrarrestar efectos externos como el frío y la humedad (...) Históricamente, el revestimiento tradicional era de madera y consistía en láminas de resorte y ranuras ancladas verticalmente en la pared con una altura que oscilaba entre los 100 y 150 cm. Durante la década de 1900 empezó a crearse la tendencia de aumentar esta altitud de los revestimientos, sobre todo en los comedores. El material preferido utilizado como revestimiento era la tela, incluyendo yute, ramio y lino”. (Penadéz, 2014)

“La idea de un revestimiento mural de interior tal y como es concebido en la actualidad, es decir, esa piel que forra, adorna, adorna, limpia, engalana o sencillamente identifica los muros de nuestra vivienda, es un aspecto tratado desde muy antiguo. Pues tanto en lugares menos desarrollados como en las habitaciones de los más marginados, o incluso en la de aquellos de mayor posición social o poder económico, el revestimiento siempre ha estado presente como lenguaje distintivo por su aspecto exterior y su intencionalidad”. (Mancera, 2014)

SU IMPORTANCIA TANTO EN LO FUNCIONAL COMO EN LO SENSIBLE

Adentrándose en el mundo de los revestimientos murales, se entiende que su finalidad puede ser puramente estética y/o funcional. Sin embargo, tanto una finalidad como la otra, son importantes e influyentes en la vida del hombre. Es importante destacar que el factor de la estética en un revestimiento y la finalidad funcional, no son excluyentes uno del otro. Por supuesto que existen revestimientos que tienen el objetivo ser estéticamente atractivos y funcionalmente efectivos.

“Es fácil comprender la importancia del revestimiento cuando nos planteamos y comprobamos que son las partes del edificio que nos envuelven durante una gran parte de nuestra vida, así como que son partes con las que entramos en contacto directo a través de nuestros pies y nuestras manos. Por esta misma razón de proximidad, adquiere mayor importancia el concepto de acabado y su calidad. El acabado, en general se define como el aspecto visual y táctil que tiene un elemento constructivo una vez está finalizado. Visión y tacto son mucho más intensos por su cercanía en los interiores que en los exteriores.” (Penadéz, 2014)

El revestimiento forma parte de la intimidad de la vivienda. Al entender que las personas están constantemente rodeadas por el revestimiento de las paredes de dónde viven, se puede comprender que éste será fundamental en el tipo de sensaciones que percibirán a diario los habitantes del lugar.

“Revestimientos. Una palabra capaz de volcar un interminable mundo de sensaciones dentro del espacio arquitectónico. Color, texturas, luz, brillo... Qué duda cabe del papel relevante que los revestimientos jugarán en nuestras obras. Son determinantes en la percepción del espacio, definen el carácter del lugar, nos despiertan sensaciones, nos atraen, hacen que los recordemos”. (Bervovich, 2001)

Así como tiene un papel muy importante en cuanto a la estética del lugar, también “Los revestimientos tienen como función el mejorar el aspecto físico, térmico y/o acústico de los diferentes paramentos que componen una construcción”. (Penadéz, 2014)

Cada vez existen más tipos de revestimientos que satisfacen diferentes necesidades constructivas. Como por ejemplo, la capacidad aislante térmica y acústica; perfeccionar superficies que han sufrido algún daño, o entregar características requeridas a un lugar en específico, como la capacidad de repeler el fuego o el agua.

Para que los revestimientos logren su función, existen materiales con propiedades específicas capaces de ejecutar aquella labor. Además, si bien en la antigüedad los materiales eran directamente extraídos de la naturaleza, hoy en día gracias a los avances tecnológicos, éstos reciben diferentes procesos que les entregan capacidades aún más específicas.





TIPOS DE REVESTIMIENTOS: MATERIALES

Cada vez es más diversa la gama de materiales que se están utilizando para cubrir muros, tanto para entregar variados acabados estéticos como para su efectividad funcional.

“Existen materiales empleados hoy en día por el revestimiento, y sus distintas técnicas, que se han ido adecuando por su inclusión en el campo de la decoración mural, tales como el plástico, el vidrio o la celulosa, de los cuales son claros ejemplos, cuando en un principio no estaban concebidos para ese fin”. (Mancera, 2014)

Si bien hay tipos de coberturas que se han utilizado mayormente en una época de la historia en específico, hay materiales que sin duda han trascendido en el tiempo hasta el día de hoy.

“No todos los revestimientos son temporales. Algunos están más sujetos a la tecnología del momento, incluso a las modas, y otros, aunque aparentemente sean considerados como “materiales tradicionales”, cada época ha marcado su carácter temporal por la forma de obtenerlos, manipularlos/industrializarlos, y su puesta en obra.” (Peña, 2001)

PÉTREOS

piedras naturales
piedras artificiales

PLÁSTICOS

termoestables
termoplásticos
proteínas plásticas

ORGÁNICOS

fibras vegetales
madera
corcho
caña

TEJIDOS

fibras naturales
fibras sintéticas
fibras artificiales

METALES

hierro
plomo
cobre
aluminio

PAPEL PINTADO

PINTURAS

a la cal
al fresco
al silicato
al temple
al óleo
al esmalte
a la cera
a la celulosa
asfálticas
luminosas
plásticas

MERCADO CONTEMPORÁNEO SUSTENTABLE

La última década ha caracterizado al diseño por adentrarse en un mundo sustentable, desarrollando proyectos amigables con el medio ambiente. La acumulación de residuos en el planeta ha ido incrementando de manera exponencial a través de los años, lo que ha generado un cambio de conciencia en algunos diseñadores en cuanto a los ciclos de vida de sus proyectos. Se incluyen diversos factores como procesos productivos no contaminantes y reutilización y/o reciclaje de materiales de desecho, otorgándoles una segunda vida.

Hoy en día, la diversa gama de materiales que se mencionó anteriormente se ha visto influida por la tecnología, desarrollando nuevos tratamientos para aquellos, e innovando en materias primas. En la inclusión de nuevos materiales, se pueden identificar elementos de desecho que nunca antes se habían utilizado para este rubro.

Específicamente en el área de los revestimientos murales, se ha comenzado a utilizar diferentes tipos de residuos, tanto textiles como materiales orgánicos, entre otros.

Al tratar los materiales de desecho mediante un adecuado proceso, es posible reutilizarlos, brindando una alta calidad y durabilidad en el tiempo.

Hoy en día, la industria y los avances de producción, han permitido desarrollar tipos de revestimientos murales que satisfacen necesidades específicas. Es decir, espacios que necesitan brindar características particulares al usuario debido a su uso y función. Como por ejemplo, aislar la temperatura y/o el ruido de una zona interior; repeler el fuego en caso de incendio; e impedir la absorción del agua en zonas lluviosas, entre otras.

También se ha innovado en cuanto a los procesos de acabados, generando materiales aptos para una limpieza fácil y eficiente del revestimiento, y diferentes terminaciones estéticas para gusto del consumidor.







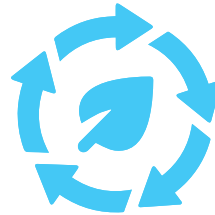
IV. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

VALORES DEL PROYECTO



RECUPERACIÓN DEL MATERIAL

Debido a la ausencia de tecnología adecuada para reciclar el material textil, la reutilización permite responsabilizarse de un problema que aparentemente no tiene solución. Así, el valor más importante del proyecto es encontrar una salida que permita recuperar estos residuos contaminantes, dándoles una segunda vida.



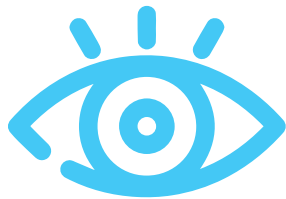
CICLO DE VIDA SUSTENTABLE

El proceso de producción que se quiere ejecutar es de mínimo impacto para no generar más contaminación de la que ya producen, pensando desde el inicio hasta el fin de vida del producto.



CALIDAD E INNOVACIÓN

El proyecto utiliza materiales sintéticos que tienen una gran resistencia y durabilidad. Se quiere potenciar la calidad de los residuos, innovando en el ámbito del diseño de nuevos materiales de larga vida.



DISEÑO ATRACTIVO

Los desechos recuperados presentan una variada gama de colores y texturas. Se desea potenciar aquello para que el resultado sea visualmente llamativo y original.



EDUCACIÓN ECOLÓGICA

Incorporando a la vida diaria, productos creados a partir de la reutilización, las personas toman conciencia acerca de la desmedida producción de residuos textiles. Se propone manifestar que sí es posible diseñar con desechos, liquidando el pensamiento de que ésta opción se traduce en una peor calidad o estética del producto.

TODOS ESTOS VALORES SON FUNDAMENTALES, YA QUE EL PROYECTO DEBE SER AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE Y A LA VEZ INTERESANTE PARA TENER PRESENCIA EN EL MERCADO DE HOY EN DÍA.

PROPUESTA DEL PROYECTO

QUÉ

Nuevo material a partir de desechos textiles sintéticos, para su aplicación en diversas áreas de la construcción

POR QUÉ

Porque en Chile actualmente no existen acciones significativas que asuman la acumulación de estos residuos y representen un aporte real a descontaminación.

PARA QUÉ

Para encontrar una segunda vida para este tipo de desechos, aminorando la contaminación ambiental.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la disminución de desechos textiles sintéticos en Chile.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1

Diseñar un proceso productivo de reutilización a favor del medio ambiente.

2

Analizar las posibilidades de transformación del material y su potencial visual.

3

Identificar las características y propiedades del material de desecho para potenciarlas en la función del objeto.

4

Aplicar el nuevo material en objetos de diseño resistentes, de larga durabilidad.

5

Estudiar sistemas de articulación, combinación y anclaje entre las unidades compuestas por el nuevo material.

ANTECEDENTES Y REFERENTES

“Trinkets”, Bethany Walker (2013), Inglaterra
www.textileartist.org/bethany-walker



Artista que utiliza cemento y textiles en sus obras, creando piezas únicas. Sorprende el resultado que genera la fusión de dos materiales de origen, características y aspecto muy diferentes. Si bien se podría pensar que éstos dos son incompatibles, la unión de ellos es atractiva tanto visualmente como al tacto. Se pueden apreciar dos texturas diferentes, sin que una le quite énfasis o dañe el aspecto de la otra. Se rescata la compatibilidad estética que posee el cemento junto a los textiles y las diferentes maneras que utiliza la artista para tratar el textil inserto en el cemento. Los dos materiales son capaces de representar un todo, y el textil no se ve superpuesto en el cemento. Esto se debe al tratamiento que se le da al textil antes de ser incorporado al cemento.

“Demodé”, Bernardita Marambio (2011), Chile
www.bernarditamarambio.cl/Demodé



Demodé es un material creado a partir de desechos textiles pre-consumidor, que se puede utilizar tanto para revestimientos y muebles, entre otros. Es un aglomerado textil, que usa materiales 100% biodegradables a base de almidón. La diseñadora busca generar conciencia en las nuevas generaciones acerca del negativo efecto social y medioambiental que provoca la producción descontrolada actual. Se valora el rescate efectivo de los desechos textiles y la segunda vida que se les otorga, evitando que terminen en vertederos. El resultado es visualmente interesante, evidenciando su origen textil. Es resistente, lo que demuestra que diseñar a partir de residuos es compatible con la buena calidad y oficio.

“Terrazzo Samples”, Terrazzco (2018), E.E.U.U
terrazzo.com/terrazzo-samples/



Terrazzo Samples son bloques para piso compuestos de varios materiales según sus colecciones, tales como vidrio reciclado, conchas, mármol y otros elementos. Los materiales han sido tratados, sin embargo existe un respeto por su naturalidad, es decir, se puede observar la mezcla de elementos e identificar su origen. Se rescata la paleta de color, en cuanto a su variedad de gamas y tonos. Esto permite alcanzar diferentes gustos estéticos respecto del usuario. No se trata de conseguir una superficie plana, sino que se observan diferentes texturas en su superficie, incorporando diversas escalas en el tratamiento del material. Las texturas son apreciables tanto a la vista, como al tacto, lo que lo hace un material interesante.

Revestimiento con baldosas, Marruecos.
fashionmenow.co.uk/2014/05/the-land-of-heat



El origen de las piezas de revestimiento marroquíes se remonta al siglo X, utilizadas tanto en coberturas murales como en suelos. Se rescata la aplicación que se les otorga a estos revestimientos, tanto en zonas urbanas de la ciudad como en fachadas exteriores e interiores de viviendas. Las palmetas se apoderan completamente de la superficie gracias a su formato modular, que permite su adaptabilidad a lo largo de toda su extensión, o en determinadas zonas. Las piezas poseen una cualidad ornamental, gracias a sus colores y figuras. Al unirlos de manera modular, se genera una composición visual atractiva.

“Ginkgo”, Blastation (2014), Suecia.
fashionmenow.co.uk/2014/05/the-land-of-heat



“Ginkgo” es un revestimiento mural que absorbe el ruido y disminuye el eco en espacios interiores. Se instala a través de imanes, permitiendo un fácil montaje y que el usuario pueda modificarlo por él mismo cuando desee. Funciona a través de la repetición de un módulo del mismo tamaño para cubrir la superficie. Presenta una amplia gama de colores para que el usuario pueda escoger y componer el muro a su gusto, con variadas posibilidades. Está compuesto 100% por fieltro de poliéster moldeado en caliente.

“Petersen cover”, Petersen Tegl (2013), Dinamarca
en.petersen-tegl.dk/kolumba/products/



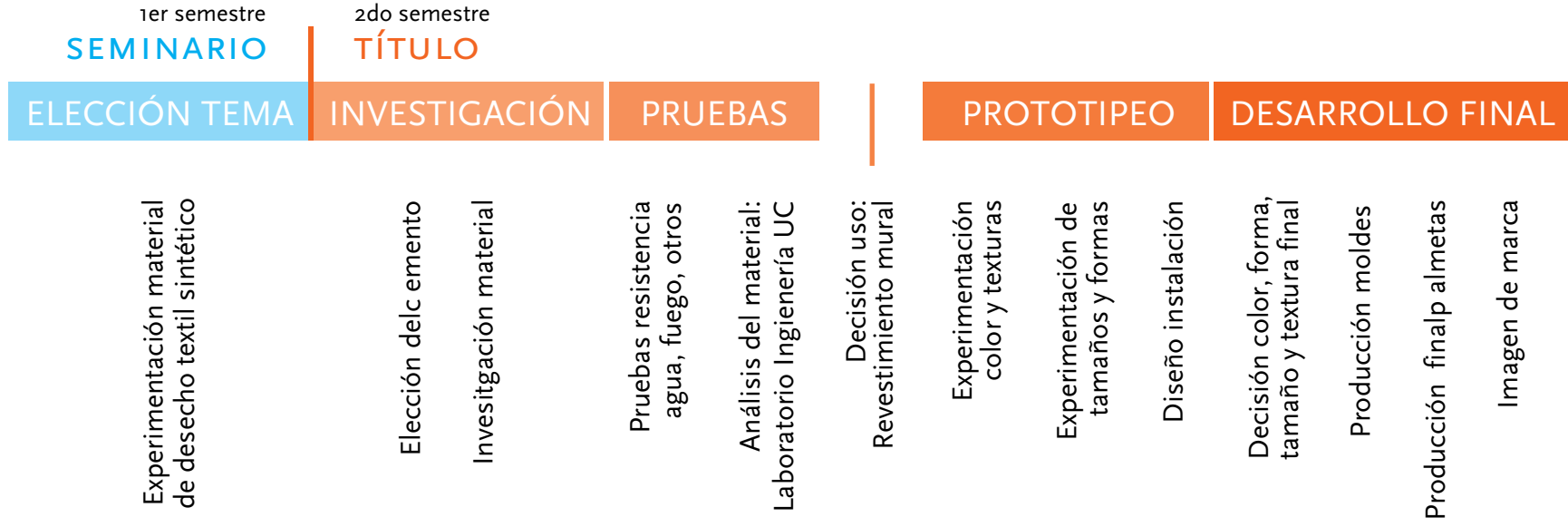
“Petersen cover” es una solución sustentable diferente al tradicional revestimiento de ladrillos. Lo que se rescata principalmente de “Petersen cover” es su instalación, la cual diferencia del común de los ladrillos, estos han sido diseñados para ser fácil y rápidamente atornillados en rieles situados en la pared. No pueden ser removidos a mano, pero su instalación permite que con las herramientas adecuadas, puedan ser removidos sin dañarlos, pudiendo volver a ser utilizados nuevamente. Son reciclables y están compuestos por una combinación de arcilla inglesa y alemana, cocidas a temperaturas muy altas. Los ladrillos son resistentes al agua y absorben un mínimo de humedad.





V. DESARROLLO DEL PROYECTO

LÍNEA DE TIEMPO



EXPERIMENTACIÓN SEMINARIO

Se realiza una investigación bibliográfica, de referencias y páginas web, que abordan el tema de los desechos industriales textiles.

Se busca un caso de estudio que conste en una industria textil nacional, con algún problema relacionado con los desechos de su producción. Visitando la industria Monarch, se pudo observar de cerca cada detalle de la producción textil y sus residuos. Esta experiencia fue determinante, ya que se pudo recaudar más información sobre las industrias textiles a nivel nacional, y resolver dudas con personas que se dedican a éste rubro.

Asimismo se accedió a material de desecho para utilizar en una futura experimentación.

Más adelante, se consultó a profesores de la Universidad, expertos en el tema. Entre ellos, Lina Cárdenas fue de gran ayuda para el ámbito químico textil, específicamente para reconocer la composición de los residuos con los que se quería experimentar. Esto fue clave para saber qué características posee el material y así diseñar la siguiente tabla de experimentación.

Los tratamientos a los que se someterían los residuos, serían parte clave de la metodología del proyecto, ya que a partir de éstos podrían observarse resultados y proceder a analizarlos.

Existen ciertos puntos a considerar en cuanto a la experimentación.

ALMIDÓN

Se creó almidón de forma casera y se mezcló con los residuos, con y sin presión, en diferentes proporciones.

RESINA

Se utilizó resina epóxica transparente para aglutinar las fibras textiles desechadas.

CALOR OLLA

Se introdujo el material en una olla a fuego directo, revolviendo hasta que se derritiera por completo.

CALOR HORNO

En un horno de cocina, se calentó el material en moldes a variadas temperaturas. El punto de fusión y deformación de la poliamida es de 215 y 75 respectivamente.

COLAPEZ

Se diluyó el colapez con agua en una olla. Posteriormente se impregnó la mezcla con los residuos.

CEMENTO

Se diluyó cemento en polvo con agua. Se mezcló como un todo con el material y también por separado en capas.

LAMINADORA

Se colocó el material en una laminadora para metales, intentando obtener una superficie laminar.

PRESIÓN

Se introdujo el material en una máquina de alta presión para intentar comprimirlo.

Primero, los materiales escogidos para tratar el material de desecho, siempre fueron utilizados en una menor proporción a éste último. De lo contrario, no se justificaría su uso, ya que se debe reutilizar la mayor cantidad de desechos posibles y usar la menor cantidad de material agregado. Esto se especifica en las tablas de cada tratamiento con porcentajes.

Segundo, el material no es homogéneo, es decir, presenta variadas texturas, longitudes de retazos, entre otros. Por ello, luego de varios testeos no se logró hilar ni tejer la fibra, descartando el uso de ésta como filamentos separados.

Es por esto que la experimentación realizada consideró utilizar el material de desecho como un todo, solamente cortándolo como único tratamiento previo para que la fibra tenga un resultado más limpio.







ELECCIÓN TRATAMIENTO CON CEMENTO

En la etapa de Seminario, se ejecutaron los primeros ejercicios de experimentación, que entregan resultados para una posterior profundización en estos tratamientos.

Había que elegir el mejor tratamiento al que se iban a someter los residuos textiles, en cuanto a su resultado visual, funcional e impacto ambiental. Así, se descartaron en una primera etapa los que tenían un efecto contaminante como la resina epóxica y los tratamientos de calor que liberaban gases tóxicos al quemar los componentes sintéticos.

Tomando en cuenta los comentarios de la comisión del día de la presentación de Seminario de Título, se decidió seguir profundizando en el tratamiento del cemento, identificando un mayor potencial en éste y resultando ser más coherente que los demás para diseñar objetos.

Al escoger la mezcla de cemento con desechos textiles, se continuó experimentando para comprender con mayor detalle el comportamiento del material.

En la experimentación previa, se había tratado el material de desecho con el cemento de dos maneras diferentes: mezclando los dos materiales como un todo, y cada material por separado por áreas.

El hecho de juntar el cemento y el textil en diferentes áreas era visualmente atractivo ya que se podían identificar dos texturas y colores diferentes, e identificar las fibras textiles. Sin embargo, al estar separados se perdían las propiedades de cada uno en la zona donde se ausentaba, resultado un material débil al analizarlo como un todo. Resultó débil, ya que al crear un bloque o superficie, al estar los componentes separados, éstas tendían al quiebre.

Debido a esto, se tomó la decisión de ahondar en el tratamiento del cemento junto al textil, pero visto como un todo, mezclando la totalidad de las fibras con cemento y agua. Si bien el cemento impregna las fibras textiles, opacando sus colores, el resultado visual era igualmente interesante gracias a la textura de las fibras.

El tratamiento resultó fácil de manipular, sin necesidad de una tecnología rebuscada.

Una vez que las fibras estaban cortadas, la mezcla de textil con cemento se amoldaba a cualquier tipo de recipiente, siendo muy versátil en cuanto a la forma final que se le quería otorgar. Se hicieron pruebas tanto en volúmenes como en superficies planas.

PROPIEDADES

Se analizaron las características de los desechos textiles sintéticos y del cemento por separado y luego se investigó acerca de las propiedades del material mezclado como un todo.

FIBRAS TEXTILES SINTÉTICAS

Por un lado, las fibras textiles sintéticas poseen una gran resistencia. “Son resistentes a la mayoría de los agentes químicos. Propiedad que lleva su uso a la confección de prendas apropiadas para trabajo en laboratorios (...) Excelente resistencia a la luz solar. Incluso expuestas al sol de forma permanente. Son de gran aceptación para uso en exteriores, cortinas, visillos, banderas, etc.

Son resistentes a polillas y microorganismos. La primera consecuencia positiva de esta propiedad es que su almacenamiento no presenta los problemas que se dan con otras fibras o telas. El que las fibras sintéticas sean tan resistentes a los agentes orgánicos las ha llevado a una masiva utilización en ropa deportiva y de baño, artículos de viaje, tiendas de campaña y en el textil industrial no vestuario: bolsas, sacos, envolturas, artículos de pesca, etc.” (“Fibras Textiles”, n.d.)

Además de ser una fibra resistente y durable en el tiempo, presentan una

baja absorbencia a la humedad y el agua. “Se limpian con facilidad las manchas de origen acuoso y secan con facilidad.” (“Fibras Textiles”, n.d.) Además, de no perder su color original al tener contacto con agua. “La fibra se colorea en el momento de su fabricación. Después su color tiene excelente estabilidad.” (“Fibras Textiles”, n.d.)

También, en cuanto su peso, suelen ser más livianas que el resto de las fibras. “Suelen ser muy ligeras de peso, aunque varía su densidad de una fibras a otras.” (“Fibras Textiles”, n.d.)

EL CEMENTO

Por otro lado, el cemento es “un conglomerante hidráulico, es decir, un material inorgánico finamente molido que amasado con agua, forma una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.” (“Componentes y propiedades del cemento | Características - IECA”, n.d.)

Algunas de sus propiedades son:

1. “Resistencia: la resistencia a la compresión es afectada fuertemente por





la relación agua/cemento y la edad o la magnitud de la hidratación.

2. Durabilidad y flexibilidad: ya que es un material que no sufre deformación alguna.
3. El cemento es hidráulico porque al mezclarse con agua, reacciona químicamente hasta endurecer. El cemento es capaz de endurecer en condiciones secas y húmedas e incluso, bajo el agua.
4. El cemento es notablemente moldeable: al entrar en contacto con el agua y los agregados, como la arena y la grava, el cemento es capaz de asumir cualquier forma tridimensional.
5. El cemento (y el hormigón o concreto hecho con él) es tan durable como la piedra. A pesar de las condiciones climáticas, el cemento conserva la forma y el volumen, y su durabilidad se incrementa con el paso del tiempo.
6. El cemento es un adhesivo tan efectivo que una vez que fragua, es casi imposible romper su enlace con los materiales tales como el ladrillo, el acero, la grava y la roca.
7. Los edificios hechos con productos de cemento son más impermeables

cuando la proporción de cemento es mayor a la de los materiales agregados.

8. El cemento ofrece un excelente aislante contra los ruidos cuando se calculan correctamente los espesores de pisos, paredes y techos de concreto.” (“Cemento Portland - EcuRed”, n.d.)

También presenta un “uso apropiado para bajas temperaturas por ser muy exotérmico.” (“Cemento - EcuRed”, n.d.) Entendiendo el concepto “exotérmico” como “Dicho de un proceso: que va acompañado de calor”. (“Exotérmico - Real Academia Española”)

MOX

46,3% de cemento, 46,3% de agua, 7% de residuos textiles y 0,4% de tierra de color, son los porcentajes en peso de la composición de Mox.

Mox rescata la resistencia y durabilidad tanto de las fibras textiles sintéticas como del cemento. Es un material liviano y económico, lo que más adelante se señalará realizando una comparación con la competencia actual en el mercado.

Debido a las propiedades mencionadas anteriormente del cemento, éste es

habitualmente utilizado en espacios interiores y exteriores.

El cemento presenta una gran resistencia a diferentes factores ambientales como lluvia, viento, exposición al sol, entre otras.

Mox, también presenta éstas características ya que adquiere las propiedades del cemento, y el hecho de incluir material textil sintético, no le impide ser utilizado al aire libre. Eso sí, se debe mencionar que al incluir residuos textiles al cemento, lógicamente las propiedades no serán exactamente las mismas que en su origen.

Se rescatan características del cemento como su gran capacidad moldeable, resistencia y durabilidad. Sin embargo, en el Laboratorio de Ingeniería UC, se señaló que Mox debiese tener una mayor capacidad de tracción que el cemento puro. También, la inclusión de residuos textiles sintéticos al cemento, lo hace más poroso, rugoso y de menor peso bruto.

En cuanto a su capacidad aislante, no fue posible realizar los análisis en el Laboratorio, por lo tanto, no se puede otorgar un dato exacto en cuanto a ésto. Pero se realizó una investigación y a se pudo concretar que Mox cuenta con varias características físicas presentes en materiales absorbentes de sonido.

Primero que todo hay que aclarar que existe una diferencia entre los conceptos de abosricón y asilamiento acústico.

“Una capa de material con buenas propiedades absorbentes (panel de lana de roca) puede absorber (convertir en calor) el 99 % de la energía acústica que incide sobre él, dejando pasar a su través solo el 1 %. (...)”

Por contra, una pared de hormigón macizo con mucha masa tendrá un buen aislamiento. Esto implica que deja pasar a su través solo una millonésima parte de la energía acústica que llega hasta él. El resto de la energía que incide sobre esta pared de hormigón se refleja casi por completo, por lo que es un mal absorbente acústico”. (...) (Hidalgo, n.d.)

“No todos los materiales aislantes térmicos son buenos absorbentes acústicos (...) Así pues, las fibras (lana de roca, fibra de vidrio, fibras sintéticas, fibras naturales, espumas de celda abierta, etc.) no aíslan por si mismas, sin embargo sí mejoran el aislamiento acústico de un panel multicapa (chapa, pared doble, trasdosado, pared de yeso laminado, etc), ya que el material mejora el desacoplamiento vibratorio entre las capas pesadas y amortigua (absorbe) las ondas acústicas estacionarias que se producen, mejorando mucho el aislamiento del conjunto.” (Hidalgo, n.d.)



PRUEBAS CASERAS

Para comprobar la capacidad aislante, resistencia a la compresión, reacción al contacto con el agua, fuego, y otros factores; se realizó una visita al Laboratorio de materiales de Ingeniería UC en San Joaquín.

Lamentablemente el análisis se vió imposibilitado debido a que la máquina estaba dañada y se había solicitado un repuesto. A pesar de la espera, la pieza necesaria tomaba mucho tiempo en llegar a su destino y por lo tanto, los encargados del laboratorio no pudieron prestarme la ayuda planeada. Sin embargo, me dieron información necesaria e ideas sobre cómo hacer pruebas para medir la reacción del material frente a diversos factores.

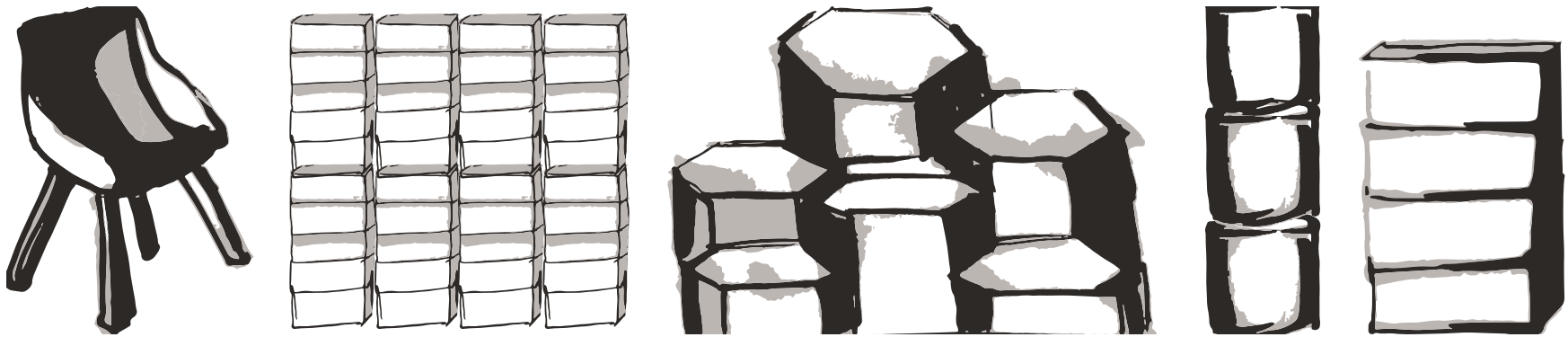
Se realizaron dos pruebas. Una respecto al porcentaje de absorción de

agua del material, y otra en cuanto a la reacción frente al fuego. La finalidad de los testeos fue conocer la capacidad del material para resistir estos factores, o bien su destrucción.

Mox fue introducido por 24 horas en agua, aumentando su peso en un 38%. Luego, fue retirado y después de 48 horas volvió a su peso original. Es decir, absorbe agua pero luego es capaz de secarse.

También se quemó directamente con un soplete por 30 minutos. El material se calentó fácilmente y se hizo ceniza en su exterior, pero no se inflamó, y por dentro siguió intacto. Volvió a su temperatura normal a los 20 minutos.





POSIBLES USOS

Una vez identificadas las propiedades del material y lo versátil que es respecto al moldaje, se vislumbraron varias alternativas de destino para el material.

Primero, haciendo referencia a la capacidad estructurante del textil junto con el cemento, se analizó la posibilidad de generar bloques o ladrillos para el ámbito de la construcción. Es una analogía respecto al mismo comportamiento que posee el adobe; las fibras textiles que le dan estructura al cemento, se comportan de la misma manera en que la paja estructura al barro.

Además, hoy en día se pueden apreciar cada vez más, nuevos materiales utilizados en el ámbito de la construcción, los cuales incluyen materiales de desecho. Los eco ladrillos, que están compuestos por plásticos reutilizados entre otros, se están utilizando actualmente, siendo apilados unos con otros, edificando variadas estructuras y viviendas.

Segundo, al entender la ligereza del material y su capacidad aislante, éste se podría usar como paneles aislantes en la construcción de viviendas.

Para esto, se tendría que trabajar el material en un formato extenso y delgado, en forma de placa, el cual sería revestido por dos capas de otro material. Así como se utilizan hoy en día los paneles de fibrocemento y la vulcanita, siendo éstos el interior de una estructura en forma de “sandwich”.

Tercero, gracias a su capacidad moldeable, se entendió que la mezcla del nuevo material podía ser vertida en cualquier tipo de matriz y éste tomaría su forma. Así, se vislumbró la posibilidad de diseñar mobiliarios tanto de interior como exterior, como mesas, sillas, arrimos, entre otros.

Se experimentó en cuanto al diseño de muebles, creando una matriz hexagonal modular, que fuese apilable, funcionando como mesa y asientos.

REVESTIMIENTO MURAL

Finalmente, el uso que se le otorgó al material en esta instancia fue de revestimiento mural.

Si bien las alternativas mencionadas anteriormente son viables, cada una de éstas potencian sólo ciertas propiedades del nuevo material. Por ejemplo, gracias a la estructura y moldaje versátil de Mox, el mobiliario resultaría ser una pieza resistente y con múltiples posibilidades respecto a su forma. Sin embargo se deja en segundo plano las propiedades aislantes del material.

Es por esto, que se decidió desarrollar el revestimiento mural, siendo identificado como la alternativa que abarcaba y potenciaba la totalidad de las propiedades de Mox. Es decir, el revestimiento funcionaría como aislante; estructurante, creando palmetas resistentes; y liviano para su instalación y soporte del muro.

Además de potenciar las propiedades, el proceso productivo de las palmetas permite rescatar otras características del material, como la incorporación de color. Al ser un objeto que se utiliza a la vista del usuario (al contrario de los aislantes como la vulcanita), se puede potenciar la imagen visual del material, experimentando en paletas de colores y texturas.

También, respecto a la versatilidad de Mox para adaptarse a diferentes formas, el revestimiento mural potencia el diseño de múltiples figuras para cubrir una superficie.

El revestimiento constaría de diferentes figuras geométricas modulares, que permitieran cubrir superficies murales tanto interiores como exteriores, otorgándole al usuario la mayor libertad posible en cuanto a composición de color, formas y texturas.

MOTIVACIÓN

Cabe destacar que además de detectar grandes oportunidades para el material dirigiéndolo al revestimiento mural, también influyó la motivación personal.

Como diseñador, tengo gran interés por el estudio del color, sus tonalidades y combinaciones. Me gusta la fusión de diferentes texturas y siempre me ha parecido atractivo la imagen visual de las superficies murales. Por lo tanto, hubo una mayor atracción a desarrollar revestimiento mural en comparación con las otras ideas, por que me permitía desenvolverme como diseñador en el área que tengo mayor interés y apego.





DISEÑO INSTALACIÓN SUSTENTABLE

Al pensar en la instalación de Mox, se quiso optar por un sistema sustentable. Luego de una investigación, se descartó la instalación a través de adhesivos para cerámica (mortero seco de cemento y arena) usada generalmente para montar los revestimientos. Ya que si bien otorga un montaje sin mayores dificultades, éste no permite retirar fácilmente las palmetas de la pared en caso que se requiera. Por ejemplo, si el usuario desea reparar algún sistema interno de la muralla, como una cámara de agua en mal estado, se deben retirar todas las baldosas, siendo muy difícil hacerlo sin romperlas. Las baldosas generalmente quedan inutilizadas y por lo tanto, se arrojan a la basura.

Se investigaron varias formas de instalar el revestimiento sin que fuese con un adhesivo permanente, teniendo en cuenta el anclaje por medio de rieles, el sistema de velcro, imanes y tornillos.

Chile es un país sísmico, característica determinante al escoger la forma de instalación. Debido a ésta, se descartó la instalación por medio de imanes, además del elevado costo de las unidades.

Indagando en la mejor opción para el proyecto, se descartaron los sistemas más engorrosos como los rieles, por su compleja instalación en el muro y por impedir la unión de dos formas de palmetas diferentes.

Los sistemas como el velcro no eran lo suficientemente resistentes como para fijar las palmetas, debido a que no se adhieren eficazmente a las piezas ni a los muros.

Así, se optó por atornillar las piezas a la pared, permitiendo estabilidad en caso de sismos y una fácil instalación con herramientas cotidianas.

El sistema constaría de una pieza diseñada para unir más de una palmeta, que se atornillaría a la pared. Sería un sistema de bajo costo, rápido, amigable con el medio ambiente y práctico. Permitiría al usuario cambiar las palmetas de lugar cuando él desee y retirarlas fácilmente en caso de tener que hacer uso de la muralla.

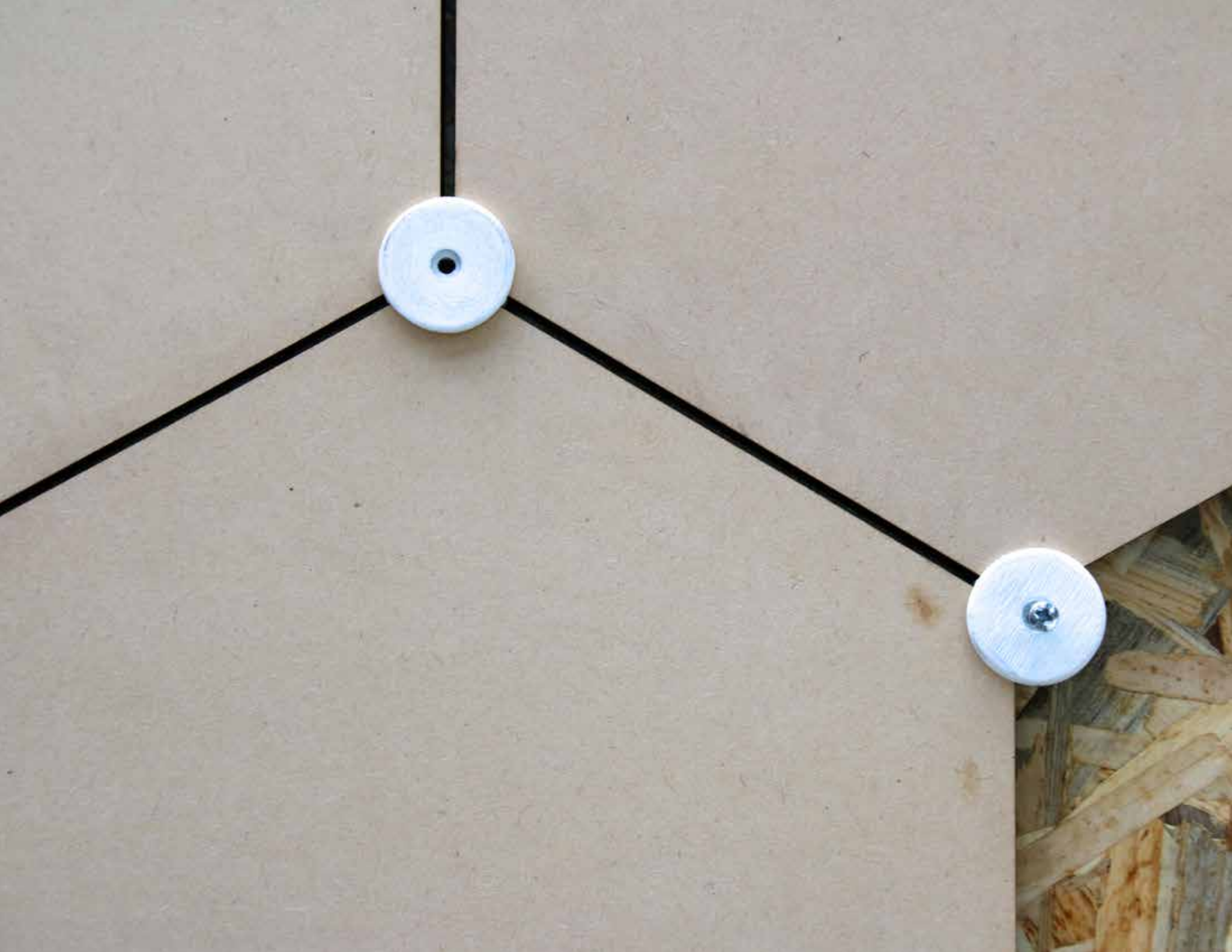
En caso de que se quisiera cambiar sólo una unidad, no sería un problema, como lo es cuando se daña una cerámica de todo el muro.

En cuanto a una limpieza profunda, los tornillos permiten retirar las palmetas, aspirarlas una a una y luego colocarlas nuevamente.

Finalmente, se quería lograr la reutilización del revestimiento, extrayendo las palmetas sin dañarlas una vez que dejaran de utilizarse.

Se prototipó con varias formas hasta llegar al diseño final.





USUARIO

El usuario al cuál se dirige Mox, es principalmente una persona interesada en los objetos de diseño y también en el cuidado del medio ambiente. Desea contribuir con esta causa. Si bien no es necesariamente un experto en el tema, tiene gran interés y preocupación.

En cuanto a sus adquisiciones, tanto decorativas como funcionales, el usuario privilegia comprar productos no contaminantes, con ciclos de vida sustentables y perdurables en el tiempo.

Está a favor del eco diseño y no se deja engañar con las tendencias masivas, que han sido diseñadas para ser desechadas a un corto plazo. Le interesa conocer el proceso de producción del objeto y sobre todo los materiales que lo componen.

Aprecia un valor en los objetos que han sido creados a partir de residuos y le gusta que se evidencie visualmente el origen. No tiene dudas al escoger entre un objeto construido de manera artesanal, que refleje aspectos únicos en cada pieza, y uno de retail donde todas las unidades son exactamente iguales.

Es una persona muy consciente de la crisis ambiental actual, la cual le gusta informarse, estar al tanto de las nuevas tendencias y compartir con otras personas su opinión e inquietudes acerca del tema. Desea transmitir sus conocimientos, generar conciencia en su alrededor, tanto en la familia y amigos, como gente que visite el hogar.

Se inclina por gamas de colores variadas, texturas innovadoras, que tengan resultados atractivos tanto visualmente como al tacto.

No hay restricciones en cuanto a género o edad. Es simplemente una persona que tiene la convicción de que sí es posible aportar con la disminución de la contaminación ambiental a través de pequeñas acciones y modificaciones en su estilo de vida.





CONTEXTO DE USO

Mox ha sido diseñado para revestir paredes interiores y exteriores. Esto incluye lugares tanto residenciales como públicos.

En cuanto a los espacios interiores, Mox está destinado a una amplia variedad de consumidores, incluyendo a todas las edades y géneros. Gracias a su amplia gama de colores, puede ser utilizado en espacios habitados tanto por niños como por adultos.

Puede utilizarse para revestir las paredes interiores de las piezas de niños, auditorios destinados a conferencias, centros de eventos, jardines infantiles, recepciones de edificios, salas de música, colegios, viviendas, entre muchas otras.

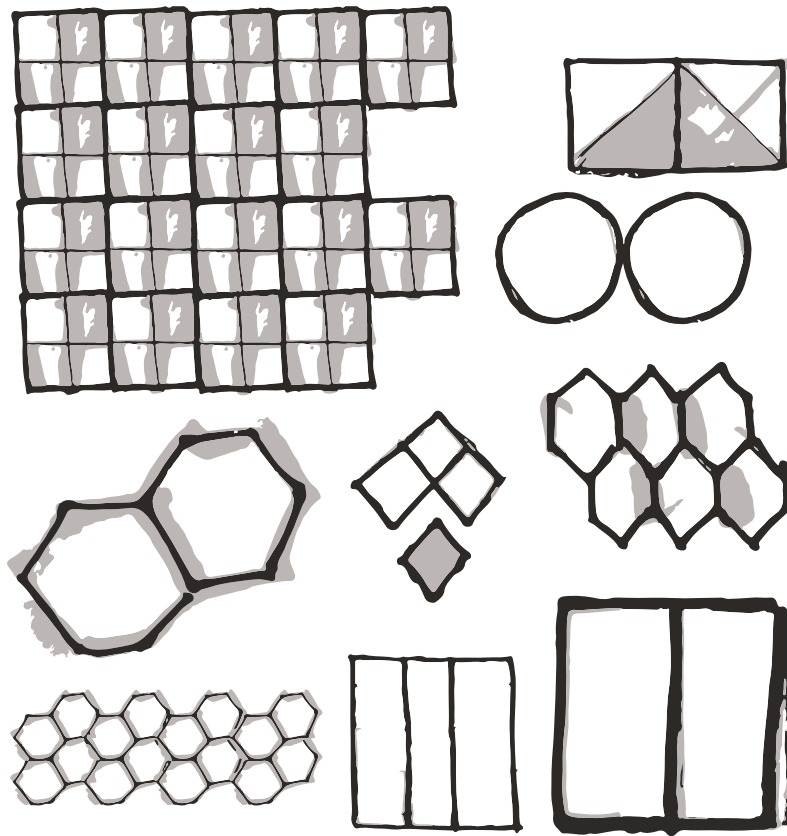
En cuanto a los espacios exteriores, puede ser utilizado en fachadas de un lugar privado como también de espacios urbanos. Instalaciones propias de la ciudad, donde se quiera intervenir creando un ambiente atractivo visualmente.

Mox puede ser utilizado en el exterior ya que no absorbe gran cantidad de agua, más aún pensando que los revestimientos van de manera vertical en las paredes, donde la lluvia no se acumula.

Además, tolera la exposición al sol y es ignífugo; convirtiéndolo en un material resistente y durable en el tiempo.

FORMA

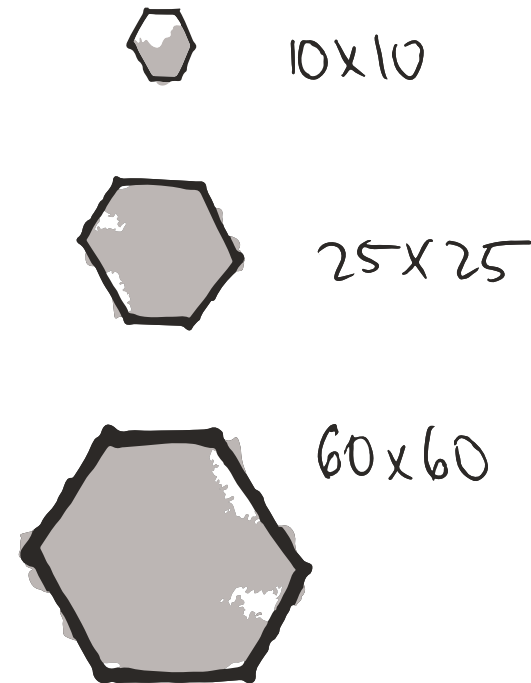
Se trabajó con formas geométricas regulares y sus posibilidades de teselación. Las formas geométricas permiten trabajar de manera modular.



TAMAÑO

Se investigó y experimentó con diferentes tamaños de palmetas, para decidir qué formato es el más adecuado para revestir muros, considerando que las paredes a cubrir pueden ser de grandes y pequeñas dimensiones. También hay que tomar en cuenta que el tamaño debe permitir que el usuario aprecie la textura del material.

También se experimentó intentando crear mobiliarios apilables.



COLOR

Se realizaron variadas pruebas para determinar la paleta de color final.

Para otorgar diferentes tonalidades a las palmetas de Mox, se agrega “tierra de color”, un suplemento a base de pigmentos, al momento de mezclar el cemento con los residuos textiles.

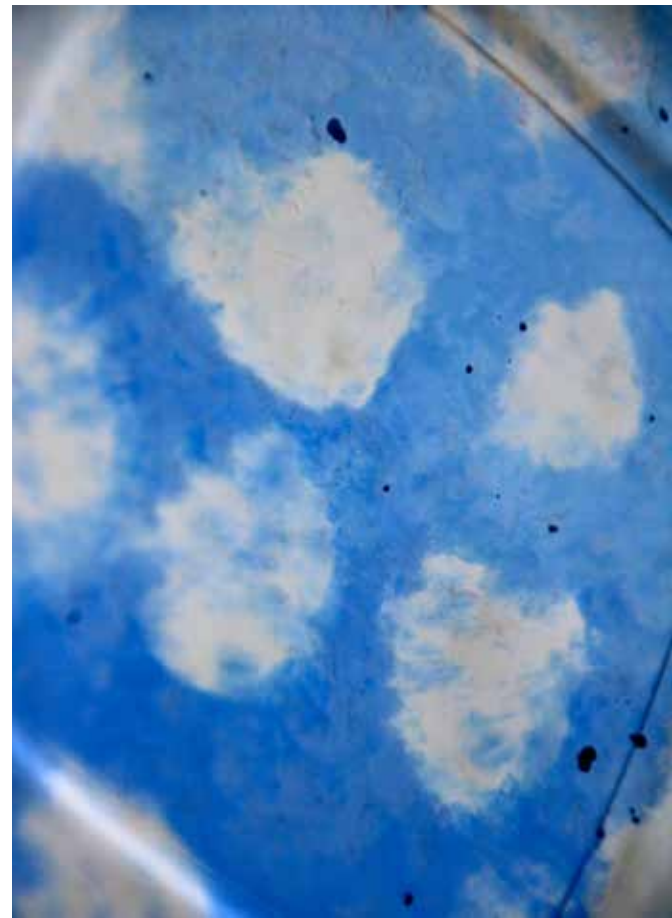


TEXTURA

Para darle una mayor variedad y efecto visual al revestimiento, se tomó la decisión de generar diferentes texturas. Es decir, se utilizan los mismos residuos pero cortados en variadas escalas.











VI. DISEÑO FINAL DEL PROYECTO

FORMA, TAMAÑO Y GROSOR

FORMA

Luego de testear diferentes formas, se tomó la decisión de escoger cuatro, un número lo suficientemente variable y a la vez abarcable.

La elección de las formas geométricas se llevó a cabo bajo dos factores. Por un lado, que tuviesen la característica de poder teselar una superficie, ya que no todas las formas logran eso. Así se podría cubrir de manera más eficiente el muro, repitiendo el mismo módulo.

Por otro lado, que las cuatro formas pudiesen encajar entre ellas. Es decir, se diseñaron formas que pudiesen crear teselaciones sólo con sus semejantes y también teselaciones que interactuaran de dos a cuatro figuras distintas.

Para lograr esta interacción entre las cuatro, fue fundamental tomar en cuenta los ángulos y las medidas de cada una.

TAMAÑO

A pesar de que las figuras son diferentes, todas están inscritas en un rectángulo de 50 x 25 cm, para que calcen en la teselación combinada.

Estas medidas son múltiplos de 25, por lo tanto, el tamaño permite cubrir óptimamente el área de un metro cuadrado.

El rectángulo (50 x 25 cm) es la figura que abarca más superficie de las cuatro. Se necesitan ocho unidades para cubrir un metro cuadrado de superficie, siendo una medida viable para la cons-

trucción de las palmetas y razonable para teselar un muro de grandes y medianas dimensiones.

También se pensó en muros más pequeños, cuatro veces menor. Se necesitan 32 triángulos para cubrir un metro cuadrado de superficie, siendo una medida que permite adaptarse mejor a espacios más reducidos.

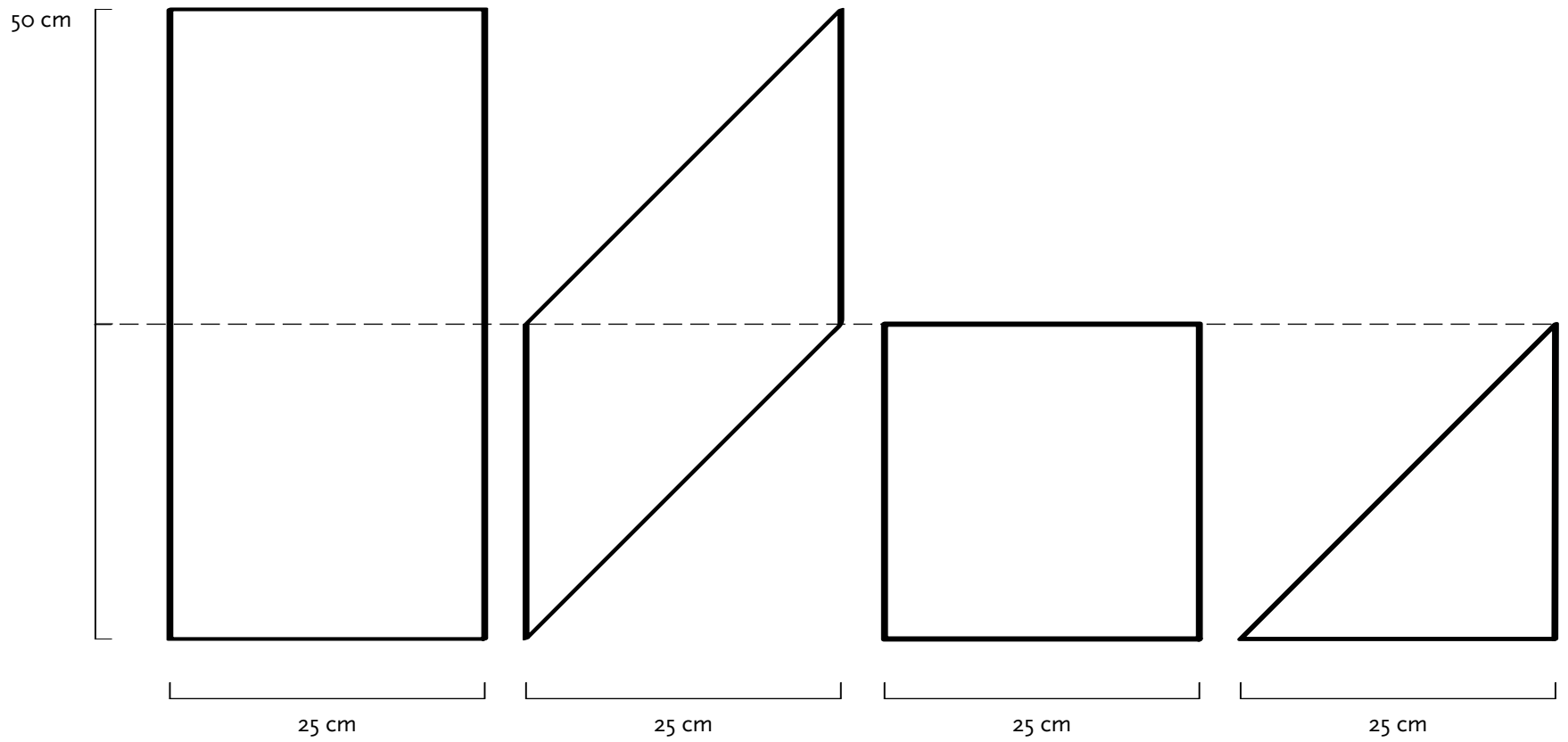
GROSOR

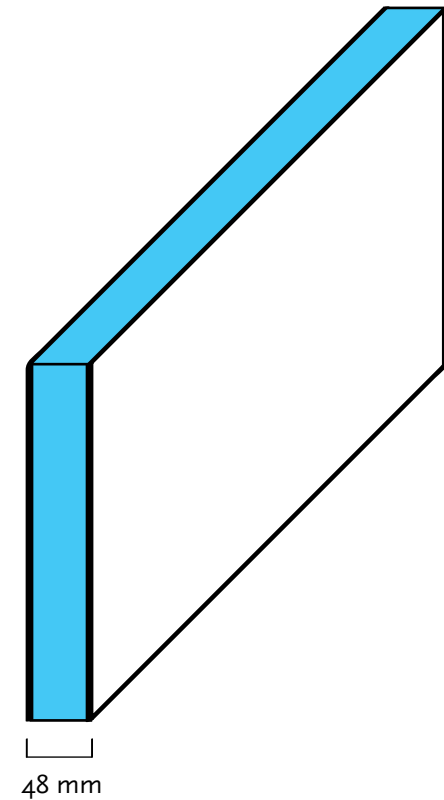
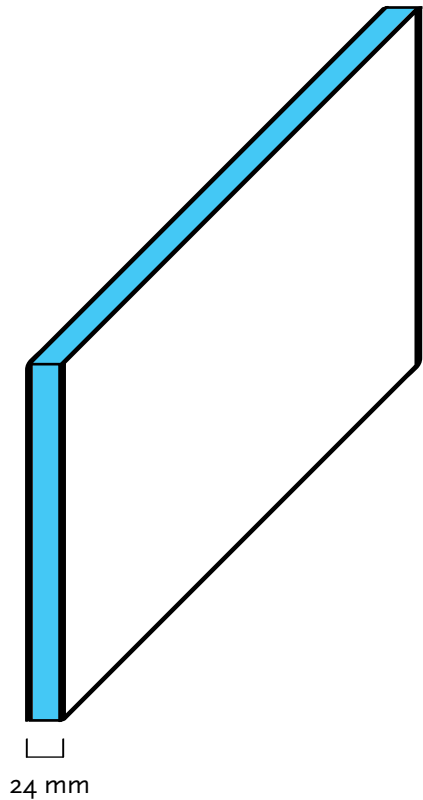
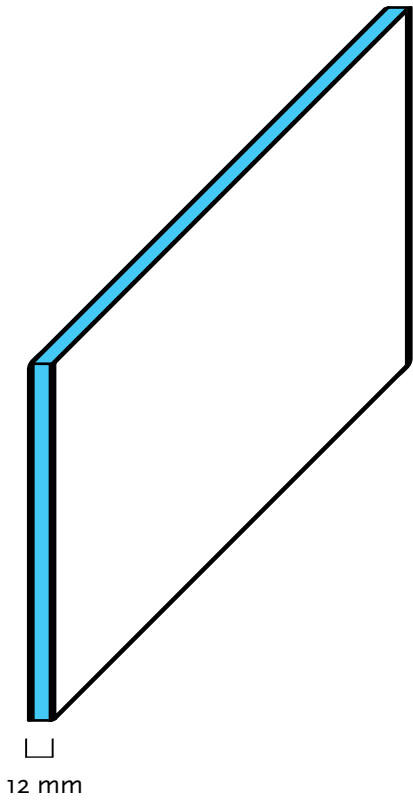
Se desarrollaron tres diferentes grosores, dependiendo de la función aislante que se quiera otorgar al espacio.

Luego de investigar, se entendió que a mayor grosor de la palmeta, más aislaría la zona interior que reviste.

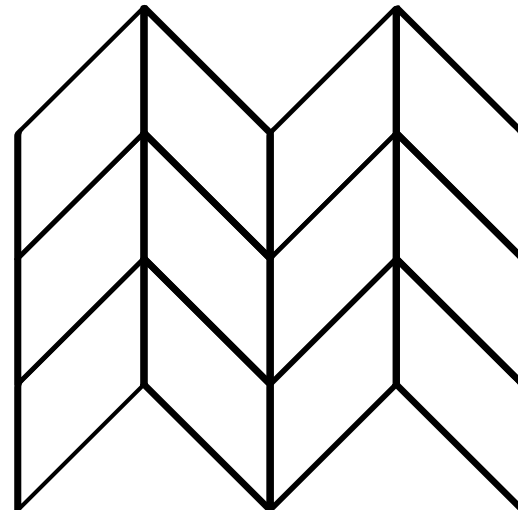
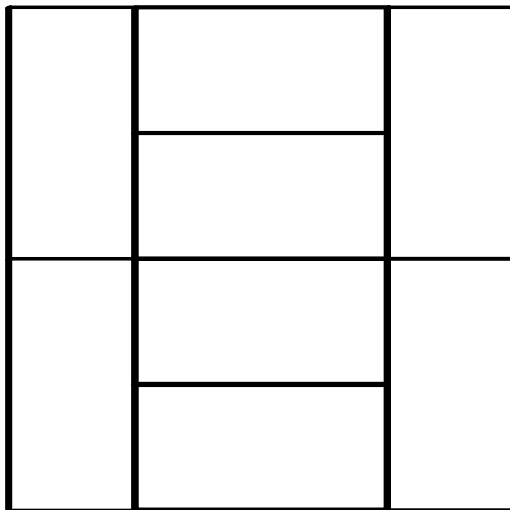
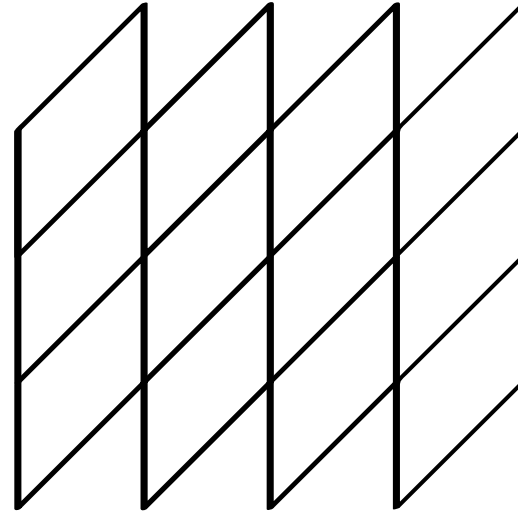
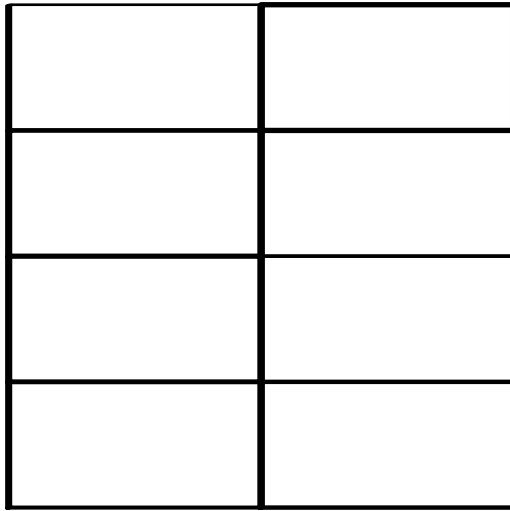
Por esto, cada forma está disponible en todos los colores que se presentarán a continuación y además en tres grosores distintos para satisfacer la necesidad aislante específica el lugar.

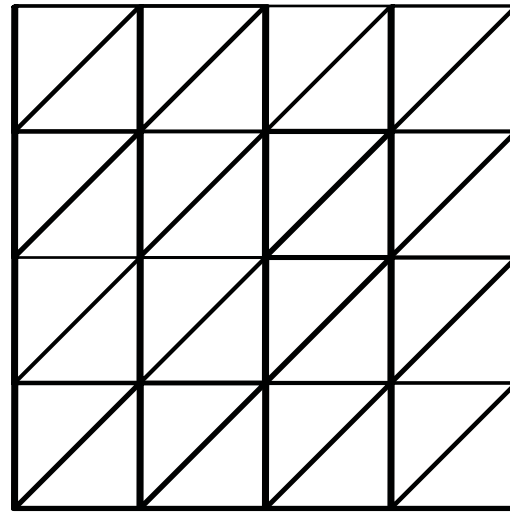
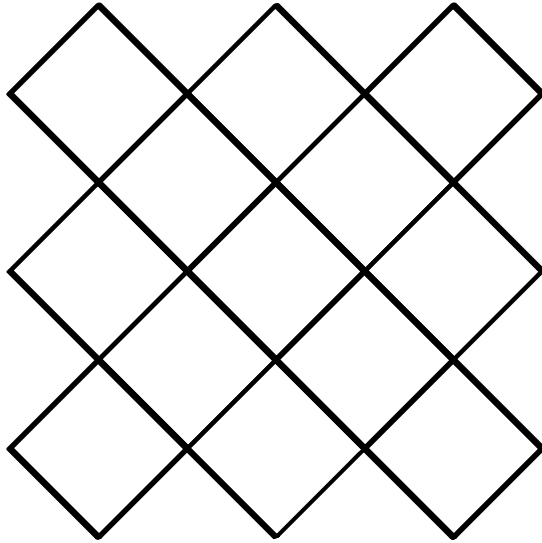
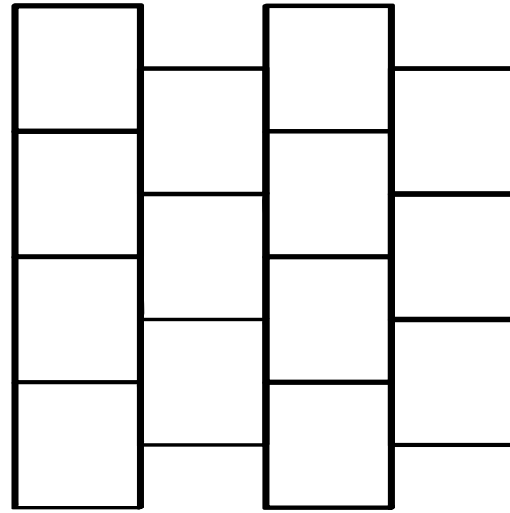
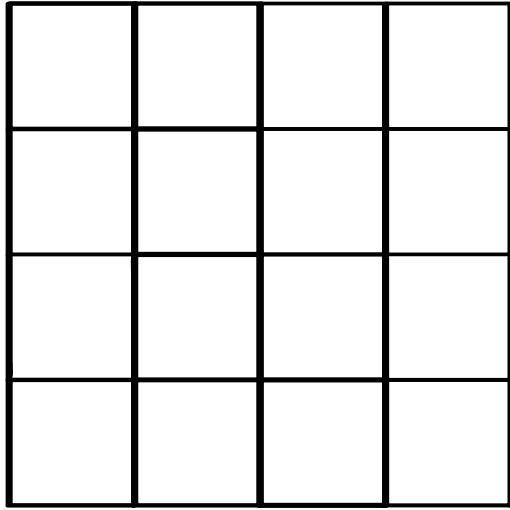
En términos estéticos, también pueden realizarse composiciones con variados grosores, otorgando diferentes volúmenes en el muro.

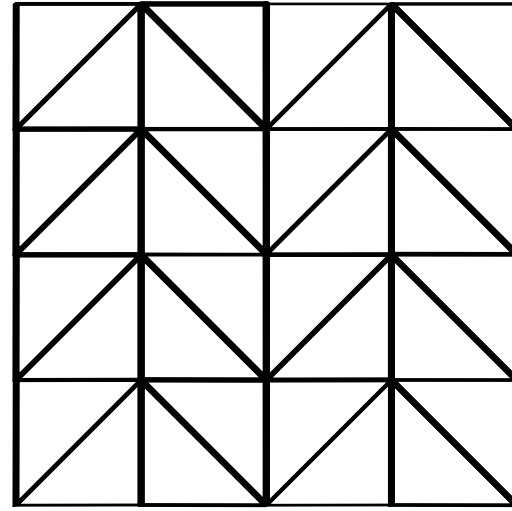
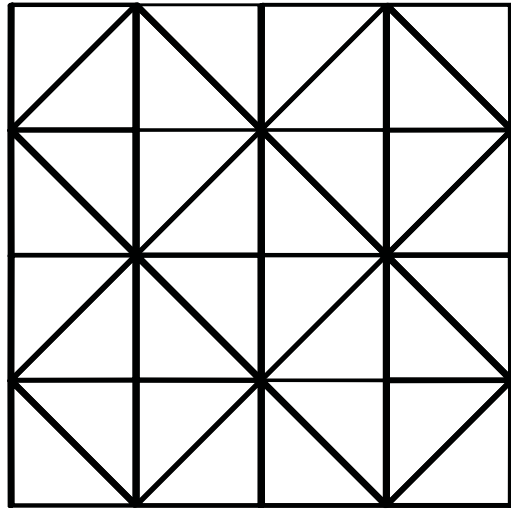




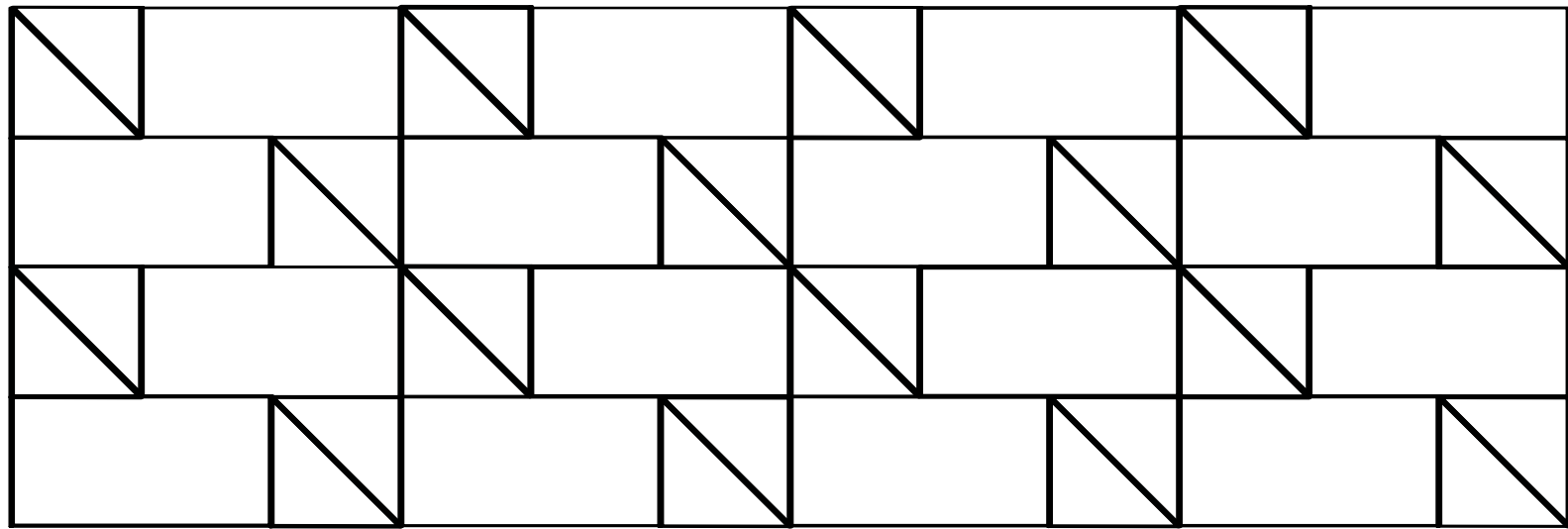
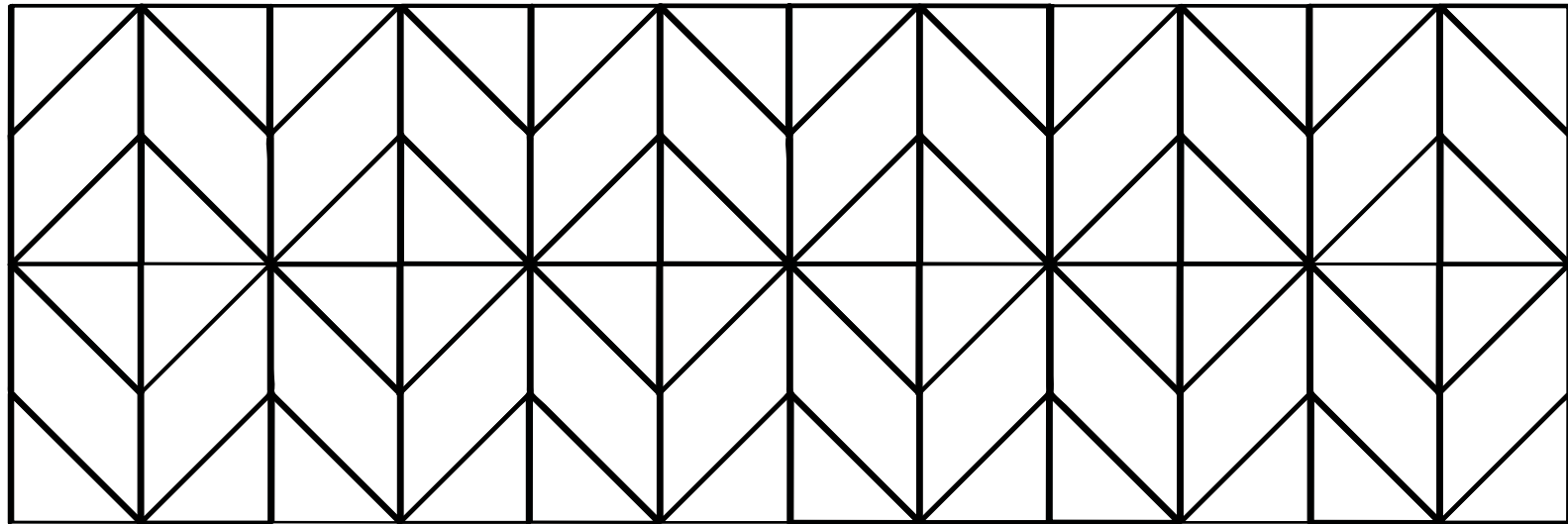
TESELACIONES SIMPLES, POR METRO CUADRADO

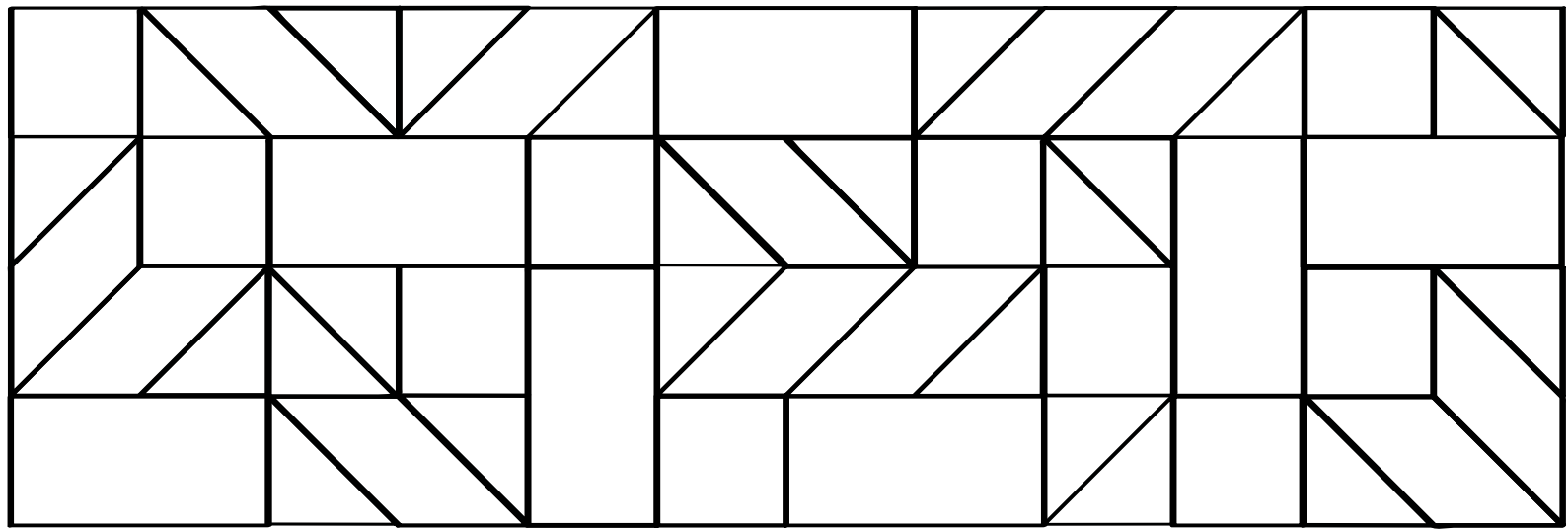
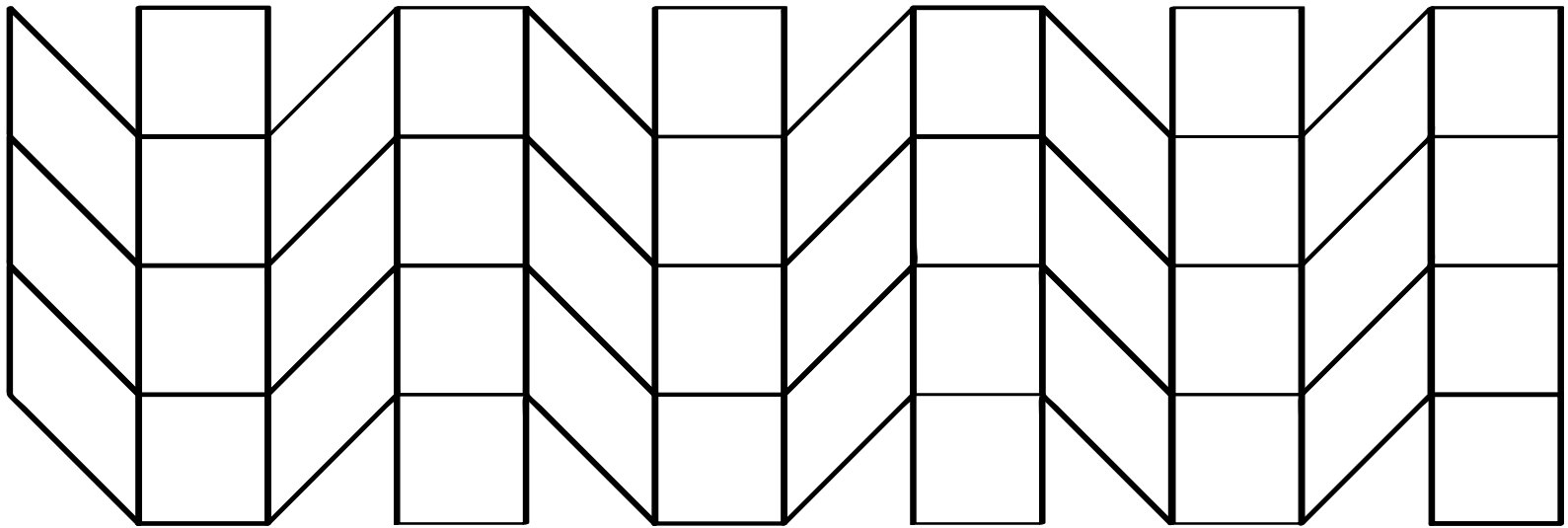






TESELACIONES COMBINADAS





COLOR Y TEXTURA

COLOR

En una primera instancia se pensó crear colecciones con combinaciones de colores y formas, pero luego se tomó la decisión de crear una paleta de color amplia que estuviese disponible durante el año en todas las formas y texturas. Así, el usuario tiene la posibilidad de combinar y componer su revestimiento de manera más libre, sin acotarse a ciertas formas con colores restringidos.

Se experimentó hasta obtener variadas tonalidades, que fuesen desde claras a oscuras, para poder satisfacer las necesidades tanto de niños como adultos.

Para hacer un orden de los colores y poder presentarlos de una manera más fácil al público, éstos se categorizaron en 4 categorías según los elementos de la naturaleza. El Agua representa las gamas frías y el Fuego las gamas cálidas. La tierra representa las gamas verdes y cafés, y por último el Aire representa los tonos blancos y grises.

Para obtener estos colores, se utilizó tierra de color, incorporándola a la mezcla del cemento con textil en el proceso productivo de las palmetas. Se usaron las tierras de color tanto por separado como mezclando unas con otras. Para lograr las diferentes tonalidades de color, se usó cemento blanco y gris en diferentes proporciones. Para los colores claros, se utilizó únicamente

cemento blanco y la tierra de color.

Para los colores medios, se utilizó una parte de cemento gris y dos partes de cemento blanco, más la tierra de color.

Y finalmente, para los colores oscuros, se mezcló dos partes de cemento gris y una de cemento blanco, y la tierra de color.

El cemento blanco otorga colores más brillantes, en cuanto el cemento gris los oscurece.

En cuanto al uso de dos tipos de cemento, no hubo problema ya que los dos funcionan de igual manera y son prácticamente igual de resistentes. “El cemento blanco se diferencia del cemento gris por su tono obtenido por la ausencia de óxidos colorantes. Las características de resistencia del cemento blanco son iguales o mayores a las del cemento gris”. (“Concreto Coloreado: Cemento Blanco”, n.d.)

TEXTURA

Mox permitía generar varias texturas debido al largo de las fibras textiles.

El único tratamiento que recibe el material de desecho sintético antes de ser mezclado con el cemento, es que sus fibras son cortadas para que el resultado sea ordenado y prolijo.

Al experimentar cortando las fibras en diferentes escalas, se tomó la decisión de utilizar dos tipos de texturas para el revestimiento, es decir, las fibras son cortadas en una escala pequeña y una mediana.

No se creó una gama más amplia de texturas ya

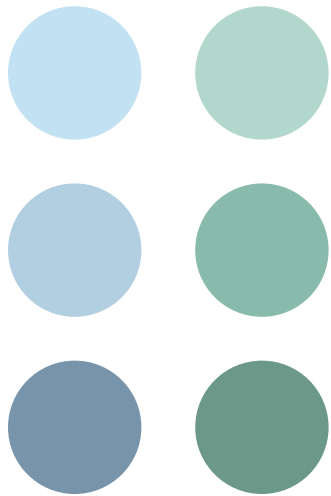
que no se alcanzaba a notar visualmente la diferencia, al ser mínimo la diferencia de escala. Todos los colores y formas están disponibles con las dos texturas escogidas.

Al ser dos escalas notorias, el usuario puede combinar el mismo color con diferente textura, otorgando un efecto visual más tenue pero igualmente interesante.

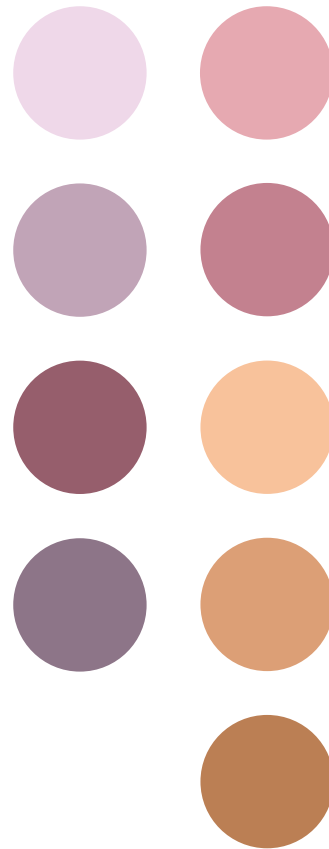
Todas las experimentaciones a lo largo del desarrollo del proyecto, generaron resultados útiles para que las palmetas Mox obtuvieran una paleta de color y textura que permitiera al usuario componer de la manera más libre y creativa posible.



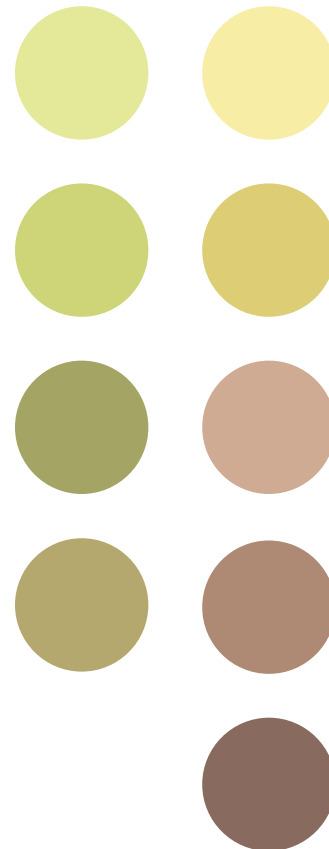
AGUA



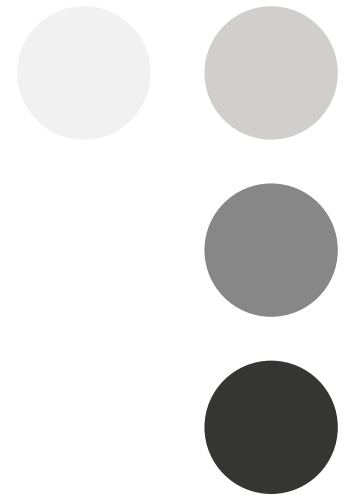
FUEGO



TIERRA



AIRE



INSTALACIÓN MEDIANTE ANCLAJE

Se diseñó una pieza tridimensional que permitiera fijar las palmetas Mox a la muralla, de manera resistente y sin uso de adhesivos.

Ésta se sostiene mediante un tornillo, que atraviesa la pieza y se incerta un tarugo instalado en el muro.

Si bien el sistema de anclaje funciona de la misma manera para todas las formas de palmetas; no todas utilizan exactamente la misma pieza.

Ésta se sitúa en un vértice (o arista) compartido por varias unidades de Mox y como ya se ha mencionado anteriormente, son múltiples las composiciones que se pueden hacer. Por lo tanto, cada articulación entre palmetas requiere unir un cierto tipo de ángulo y número de figuras.

Por esto, existen diferentes piezas de anclaje respecto a su forma y dimensión, para lograr sostener en la muralla las posibilidades de combinación con que el usuario desee revestir su muro.

Las piezas de anclaje pueden situarse tanto en los vértices como en aristas de las figuras.

FUNCIONAMIENTO

Junto con una planilla entregada al usuario, se marcan en el muro los puntos donde se introducirán los tarugos con un taladro.

Luego de instalar los tarugos correspondientes, se sitúan las palmetas, fijándolas con las piezas de anclaje por encima de ellas.

Finalmente, se procede a instalar los tornillos con un atornillador.

VENTAJAS

Este sistema de instalación, a diferencia del uso de adhesivos permanentes como el Bekron, permite retirar las palmetas cuando sea necesario.

El usuario puede montar y desmontar el revestimiento Mox por él mismo sin mayor complejidad o deterioro del muro.

Es un sistema de instalación sustentable, ya que no presenta materiales tóxicos para el medio ambiente y permite reutilizar todas las unidades de Mox, sin tener que botarlas una vez que se realice un cambio de domicilio o desuso del muro.

La fijación es resistente, ya que al atornillar las piezas, las palmetas quedan sostenidas sin posibilidad de que se caigan, aún en caso de temblor. Hay que recordar que Chile es un país sísmico, y esto genera que el desprendimiento de baldosas en muros sea un problema habitual.

El anclaje permite una limpieza profunda cuando se quiera llevar a cabo. Si el usuario desea, puede quitar las palmetas, aspirarlas, y volverlas a colocar.

CONDICIONES DEL MURO

No se requieren condiciones exclusivas para hacer uso de Mox en un muro. El único factor a considerar es que cada tipo de muro utiliza un tipo de tarugo diferente, los cuales son compatible con las piezas de anclaje y los tornillos.

PROTOTIPO FINAL

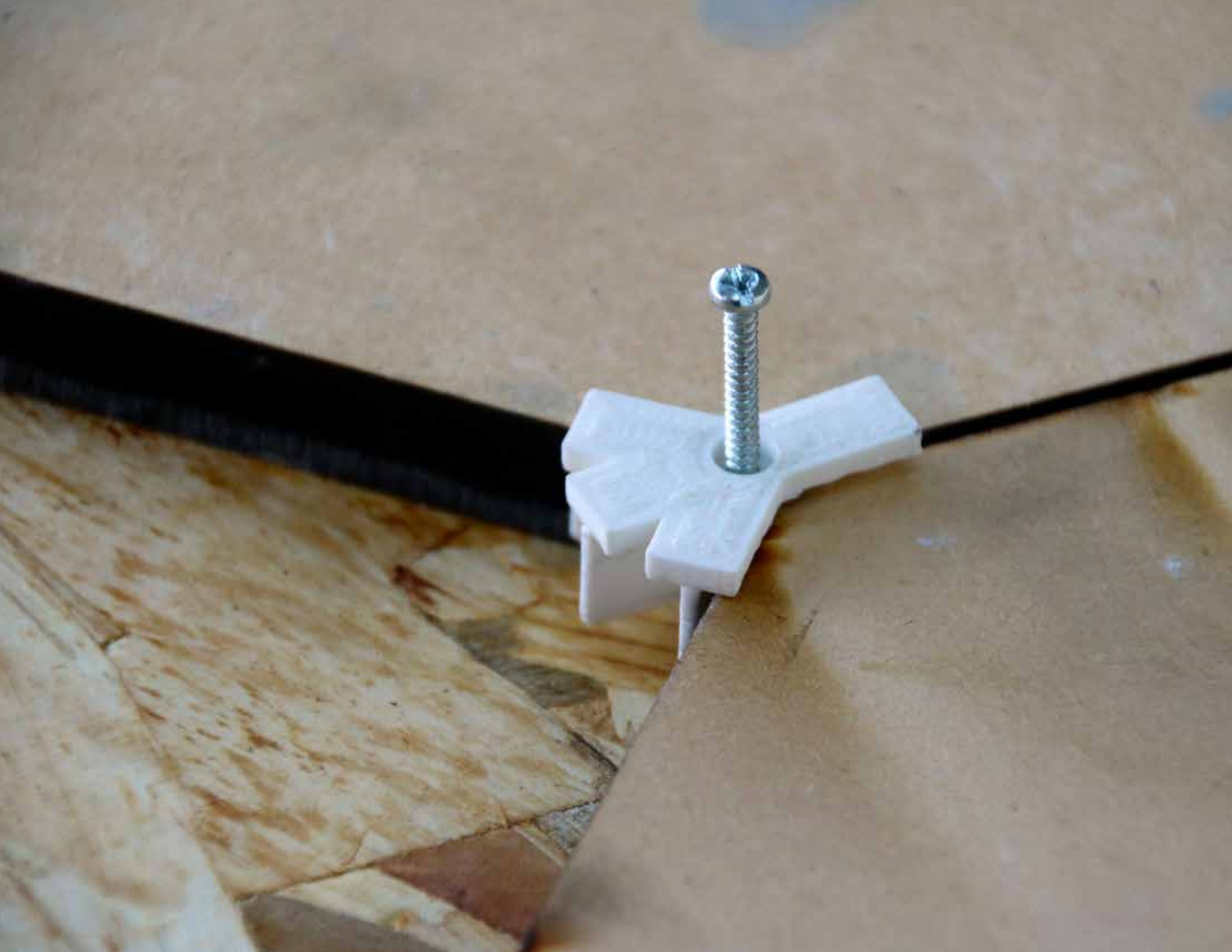
En esta ocasión, se diseñó una pieza de anclaje para la teselación que se muestra a continuación. Ésta fue creada mediante una impresora 3D, pero en un futuro se podría hacer una matriz y moldear las piezas en plástico o metal reciclado.

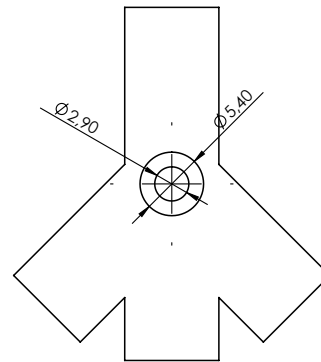
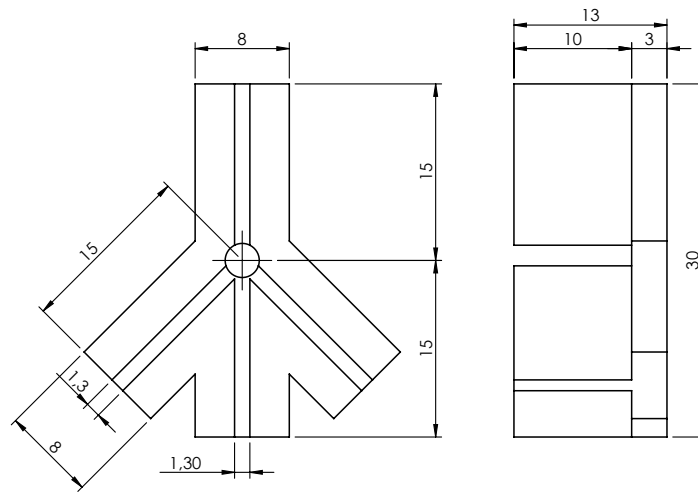
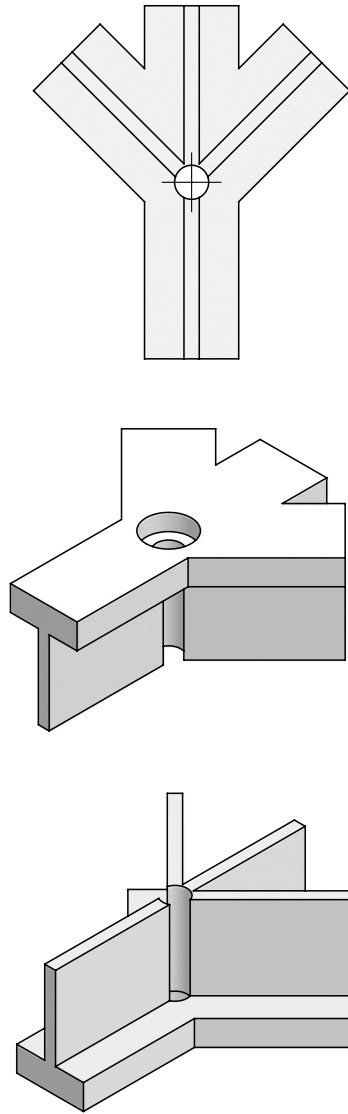
Luego de probar diferentes formas, se tomó la decisión de diseñar una pieza de lados rectos, como continuación de las aristas de las palmetas. Se quiso otorgar una armonía entre la pieza de anclaje y la palmeta Mox.

Se prototipó hasta encontrar un tamaño lo suficientemente capaz de sostener las palmetas, pero a la vez que no tomara mayor protagonismo que éstas. Resultó ser un formato lo más pequeño posible pero eficiente.

También, se optó dejar a la vista el sistema de anclaje debido a su óptimo desempeño respecto a la fijación. Si las piezas iban a ser visibles en el resultado final, se tomó la decisión de no disimularlas, sino que incluirlas en la composición del muro, otorgándoles colores llamativos.

Finalmente se decidió embutir la cabeza del tornillo para otorgar un resultado más prolijo.



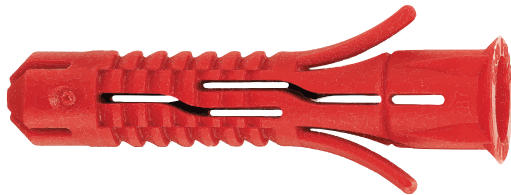


TARUGOS SEGÚN EL TIPO DE MURO

Como se mencionó anteriormente, el sistema de instalación de Mox es compatible con todo los tipos de muros. Sin embargo, se debe tener en cuenta que cada muro utiliza un tipo de tarugo apropiado para sus características.

ANCLAJE PLÁSTICO UNIVERSAL ECONÓMICO

También conocido como “taco plástico”



TIPO DE MURO:

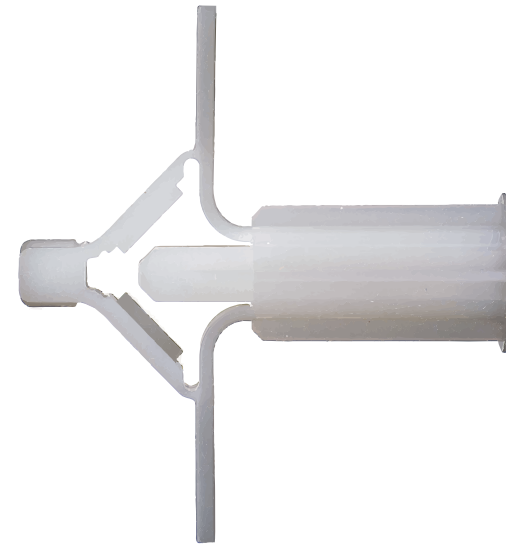
Amplia gama de materiales: hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, hormigón ligero ventilado y tabla de yeso.

A continuación, se presentan los dos tipos de tarugos que son utilizados con mayor regularidad.

Se debe mencionar, que si el muro a revestir es de madera, se puede prescindir del tarugo e insertar el tornillo directamente en el muro.

ANCLAJE PLÁSTICO ECONÓMICO PARA TABIQUE SECO

También conocido como “taco plástico hueco”



TIPO DE MURO:

Óptimo para tabiques.
Puede usarse también en: ladrillo, bloque, tabla de yeso y hormigón

PRODUCCIÓN FINAL

1. MOLDES

Se diseñaron moldes para cada figura. Éstos fueron cortados con láser en MDF de 12 mm de espesor y luego se les adherió con colafría, una madera base a cada uno.

Se les agregó dos capas de sellante para que no absorbieran la humedad de

la mezcla que se vertería en ellos.

Finalmente, antes de proceder a la mezcla, se le incorporó una capa de desmoldante W40 para que la palmeta pueda quitarse del molde una vez que se haya secado, sin dañarse.



2. MEZCLA

Para una palmeta cuadrada de 20 x 20, se utilizan las siguientes cantidades: 400 gr de cemento + 3 gr de tierra de color + 400 ml de agua + 60 gr de residuos textiles.

Se incorporan todos los materiales en un recipiente y luego se revuelve.



3. MOLDAJE Y SECADO

Luego de verter la mezcla en el molde, se debe esperar 24 horas para que esté seco. Dejar secando a temperatura ambiente.



4. DESMOLDE Y SECADO

Una vez esperadas las 24 horas, puede desmoldarse el material. El molde se pone mirando hacia abajo, y al realizar un pequeño golpe por la parte trasera, el material se desprende.

Ahora se debe dejar secando el material por el otro lado, el cual sigue estando húmedo por el molde. El cemento secará rápido, sin embargo, es preferible esperar un par de días para que las palmetas estén completamente firmes.



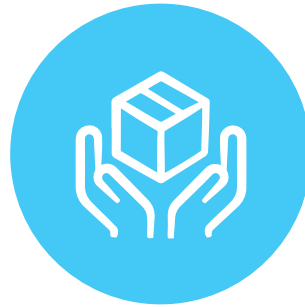
5. FIJACIÓN AL MURO

Las palmetas están listas para ser instaladas en el muro. Para ésto, cada figura tiene una pieza de anclaje que sea compatible con la unión de los vértices y/o aristas.

Luego de instalar los tarugos en el muro a revestir, se sostiene la palmeta contra el muro y luego encima se pone la pieza de anclaje. Un tornillo fijará los vértices y/o aristas de las palmetas unidas, al introducirse en el tarugo de la pared.



LIMPIEZA Y CUIDADO



Una vez que el usuario reviste los muros con Mox, puede limpiarlos mediante:



El uso de una aspiradora doméstica, para eliminar el polvo



Un paño húmedo, para quitar residuos o manchas





IDENTIDAD DE MARCA

BÚSQUEDA DEL CONCEPTO ESENCIAL

A partir de una lluvia de ideas respecto a conceptos que identifican el proyecto, nace la palabra MOX, como suma de la palabra “modular” y “textil”.

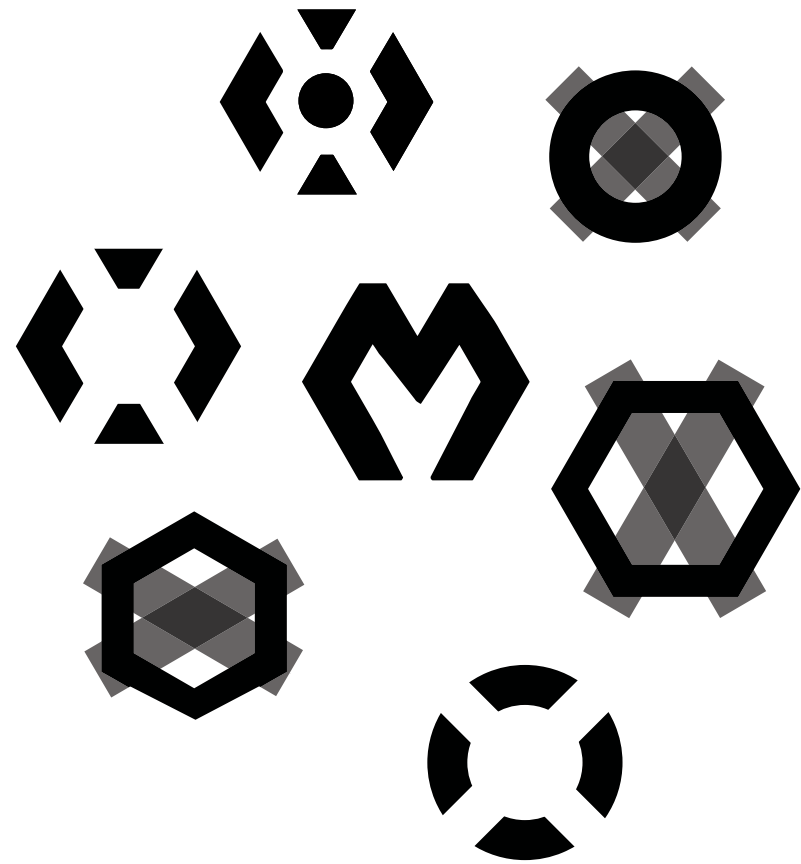


MOX

PRIMERAS APROXIMACIONES

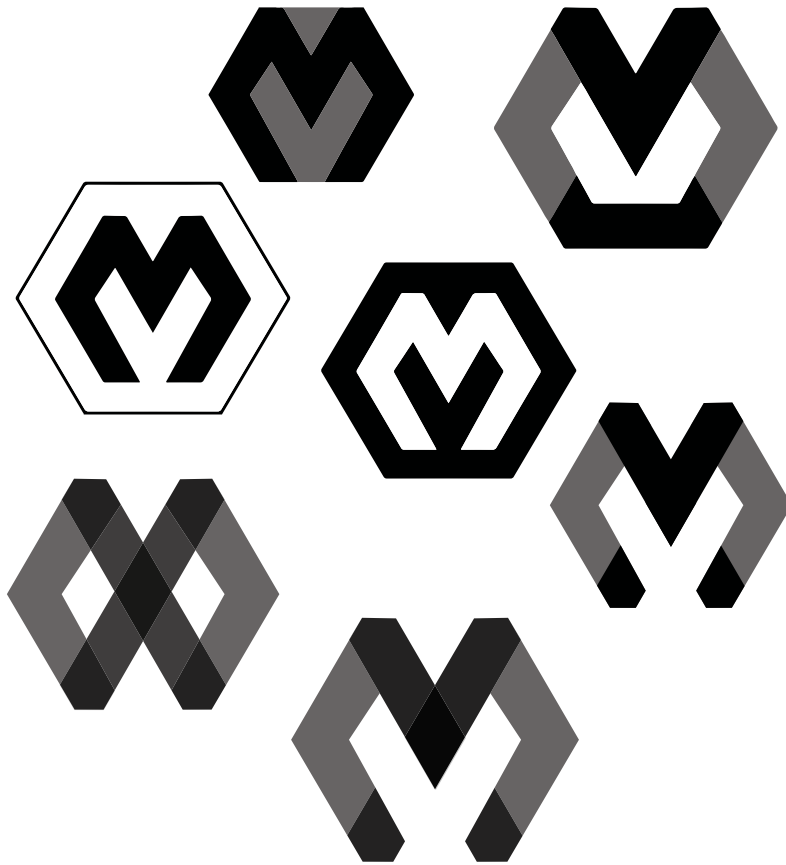
Las palmetas del proyecto, están basadas únicamente en formas geométricas, por lo que se optó a escoger igualmente este tipo de forma para el logo.

Se pueden observar las letras M, O y X, de diferentes maneras, tratando de generar una unión entre ellas.



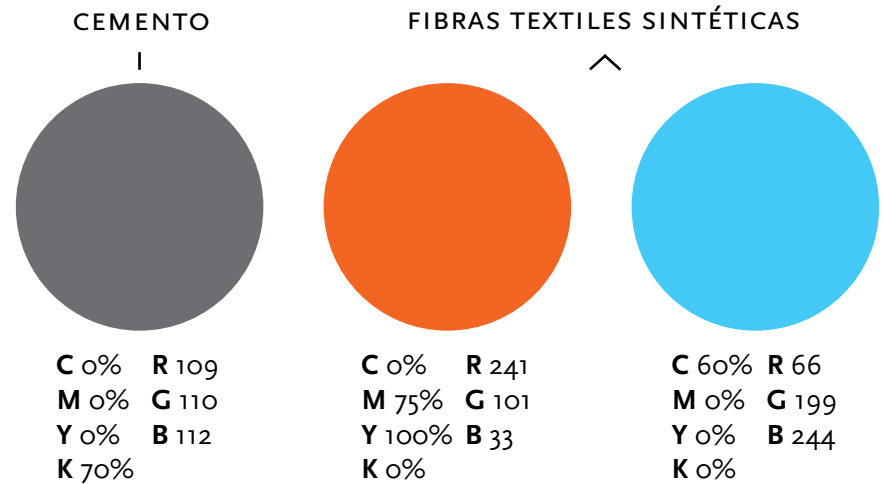
DESARROLLO DEL LOGO

Se utiliza la forma de un hexágono regular. Éste no está contorneado, sino que se prefiere dejar la unión de las aristas al ojo humano. La letra M y X han sido dibujadas dentro de la forma geométrica hexagonal, buscándose todavía la mejor propuesta para la marca.



PALETA DE COLORES

Como el usuario del proyecto no se restringe a ningún rango etario ni género, la gama de colores escogida debe representar aquel factor. Es decir, se utilizan colores llamativos, que se comporten armónicamente entre sí y que llamen la atención del mayor público posible, sin restringirse a sexo o edad.



Estos 3 colores reflejan la mezcla del material de Mox: el cemento junto a las fibras textiles sintéticas, escogiendo el gris y el celeste + naranja, para representarlos, respectivamente.

LOGO FINAL



MOX

MATERIAL DE REUTILIZACIÓN TEXTIL

USO DE LOGO EN BLANCO Y NEGRO







VII. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

CICLO DE VIDA DE MOX



SERVICIO DE COMPRA Y SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PLATAFORMA WEB

El usuario puede comprar las palmetas Mox a través de una página de internet, con despacho a domicilio.

El fin de esta plataforma web es ofrecer la posibilidad de componer el muro a intervenir, previamente a la compra. Para esto, el usuario debe ingresar las dimensiones de la pared y situar las palmetas de acuerdo al color, textura y figura que desee. La plataforma le concede al consumidor la exploración, la creatividad y la libre combinación que Mox ofrece, permitiéndole probar todas las posibilidades de composición que guste. También, permite realizar una compra exacta de la cantidad de palmetas necesarias, sin unidades sobrantes como suele ocurrir.

Una vez escogida la composición, se realiza el pedido y el revestimiento será despachado al domicilio.

La misma plataforma ofrece las instrucciones de instalación y cuidado del producto.

El sistema de fijación de las palmetas al muro, se puede llevar a cabo por el mismo usuario con herramientas cotidianas.

GRANDES TIENDAS

Si bien el usuario puede realizar un pedido personalizado mediante internet, también existe la opción de comprar las palmetas Mox al por mayor en grandes tiendas (Easy o homecenter, a modo de ejemplo). Las cajas constan de 8, 12,

16 o 32 palmetas dependiendo la figura, para cubrir un metro cuadrado. Las unidades se agrupan de acuerdo a un tipo de color, textura y figura por caja, es decir, no existen cajas con figuras o colores variados.

La compra en grandes tiendas no permite comprar una cantidad de unidades, colores y figuras específicas. Pero si el usuario desea revestir el muro de manera más simple y sin mayores detalles de composición, es una opción rápida y sencilla.

Además, existen personas que prefieren observar y tocar personalmente las palmetas antes de realizar la compra. Por lo tanto, es conveniente vender el revestimiento Mox en un lugar físico para que el usuario pueda presenciar el producto.

ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO

El packaging consta de una caja de cartón que incluye las palmetas y las piezas de anclaje.

Las cajas se pueden apilar y guardarse en racks, de manera más ordenada y eficiente tanto en las tiendas como en bodega.

TRANSPORTE

Al momento de despachar el producto a domicilio, o realizar el trayecto desde la bodega a la tienda; se utiliza un camión que permita transportar las cajas. Éstas se acomodan en pallets, los cuales son transportados por una grúa orquilla hasta el destino final.



Video explicativo
instalación

Planificación del muro por el usuario









PROYECCIONES

FUENTES DE MATERIA PRIMA

Si bien en este caso, Mox se creó a partir de desechos de pantys de la Industria Monarch; la proyección más importante es tener en cuenta que el proyecto no se acota a aquella fuente de materia prima. Es decir, Mox puede ser constituido a partir de desechos textiles sintéticos tanto de fuentes industriales (residuos de producción) como fuentes domésticas (ropa usada). Si los desechos de pantys han reaccionado óptimamente al tratamiento, se entiende que el mismo material, en otras densidades (diferentes orígenes) también funcionaría en el proyecto.

COLECCIONES

Las palmetas presentadas durante el informe, han sido diseñadas de un sólo color por unidad. Sin embargo, así como en esta ocasión se optó por priorizar una forma simple para dar prioridad a la textura del material y al uso de diversos colores; se podrían diseñar múltiples colecciones con distintos acabados. Como por ejemplo: moldes con relieves para dar efectos de volumen al muro, o también fusiones de colores en una sola palmeta. Queda por delante una gran experimentación en cuanto a la infinitud de posibilidades cromáticas y de textura que entrega el material.

ANCLAJE

En cuanto a las piezas que fijan las palmetas Mox al muro, éstas podrían variar respecto a su forma y colores.

Se podrían diseñar figuras temáticas del mismo u otro material de la pieza, que permitieran encajarse a la superficie del anclaje. Así se otorgaría mayor identidad visual a un espacio en específico. Por ejemplo, en un jardín infantil se podrían situar figuras con forma de animales encima de las piezas de anclaje para dar un resultado más atractivo para los niños.

Diseñar nuevas terminaciones para el sistema de instalación, satisface una mayor variedad de gustos por parte del consumidor y ambienta espacios para usuarios con características más específicas.

STAKEHOLDERS Y FONDOS CONCURSABLES

Posibles stakeholders para el proyecto podrían ser el Ministerio del Medio ambiente, municipios, empresas dedicadas al reciclaje, puntos limpios e industrias y pymes dedicadas al rubro textil.

También Mox podría postular a fondos como por ejemplo, Corfo u otros.

VENTAJA COMPARATIVA MOX V/S MERCADO

Se realizó una investigación en el mercado, respecto a la competencia a la que se enfrenta Mox actualmente. Si bien la oferta del mercado es muy amplia y por lo tanto los precios, se hizo la comparación con los revestimientos más económicos de las grandes tiendas como Homecenter Sodimac y Easy. Esto se decidió ya que debido a los bajos costos de Mox, es prudente compararlo con un equivalente de ese rango económico y no la oferta de mayor costo.

Se calcularon los costos respecto a un metro cuadrado revestido por palmetas Mox. Para esto, se tomó en cuenta el valor de la mezcla del material: cemento, tierra de color y textil.

Existe una variación, ya que dependiendo de si el cemento es gris o blanco,

altera su costo. Por lo tanto, los colores que utilizan mayor cantidad de cemento blanco, presentan un costo mayor en su producción.

Cabe decir, que los precios del cemento y la tierra de color, han sido obtenidos del Easy y Homecenter Sodimac. Por lo tanto, en un futuro podría contactarse directamente a la industria para obtener precios más baratos al realizar compras al por mayor.

En este caso no se tomaron en cuenta costos como moldes, agua, iluminación, mano de obra, transporte y otros, que serían influyentes en caso de una producción real.

Revestir un metro cuadrado con Mox es más liviano que con otros materiales. En cuanto a precios, se sitúa en el rango más económico.

PRECIOS:

Cemento blanco\$	1.290 kg
Cemento gris	\$490 kg
Tierra de color	\$2.490 kg

COSTOS UNIDAD PALMETA CUADRADA

400 gr Cemento\$	196 gris / \$516 blanco
3 gr Tierra de color	\$7,47

TIENDAM	MATERIAL	ARCA	DIMENSIONES	PESO M ²	PRECIO M ²
	Cemento blanco	Mox	25 x 25 cm	8 kg	\$8.375
	Cemento gris	Mox	25 x 25 cm	8 kg	\$3.255
Homecenter	Porcelanato	Holztek	60 x 60 cm	25 kg	\$4.490
Homecenter	Cerámica	Karson	20 x 30 cm	10 kg	\$2.790
Easy	Porcelanato	Baldara	16 x 90 cm	23 kg	\$9.890
Easy	Cerámica	Baldara	40 x 25 cm	14 kg	\$2.960
Easy	Piedra natural	Petra	22 x 54 cm	? kg	\$9.990

ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS

- Resistente y durable en el tiempo
- Aislante
- Liviano
- Producción viable y amigable con el medio ambiente
- Reutilización de desechos contaminantes
- Bajo costo
- Amplia gama de colores y texturas
- Diferentes tamaños, adaptación a muros pequeños y grandes
- Libre composición del usuario
- Múltiples posibilidades de combinación
- Visualmente atractivo
- Textura interesante al tacto
- Funcionamiento modular, cobertura eficiente de superficies

INTERNAS

DEBILIDADES

- Absorción de agua
- Posible liberación de material excedente

OPORTUNIDADES

- Colaboración de industrias textiles chilenas (donación residuos)
- Postulación a fondos de área productiva (ejemplo: Corfo)
- Apoyo por parte del Ministerio del Medio Ambiente
- Alta demanda de éste tipo de productos, tendencia de revestir
- Nuevas tecnologías
- Diseño de producción industrializado, a mayor escala
- Mox no trata de imitar a la naturaleza (madera, piedra...) como la mayoría de la competencia, sino que tiene un lenguaje propio el cual nace de la industrialización.
- Cambio cultural a nivel nacional y mundial en cuanto a una mayor conciencia ecológica.

EXTERNAS

AMENAZAS

- Amplia competencia en el mercado actual. Variedad de revestimientos murales
- En cuanto a la propiedad aislante, existen mejores productos para satisfacer esa necesidad
- Constante importación de revestimientos a bajos precios

MODELO CANVAS



CONCLUSIONES

Gracias a sus características físicas y propiedades, es un material que posee una amplia gama de posibilidades en cuanto a su uso y función. Se podría seguir profundizando respecto a su uso en el área de la construcción y también explorar nuevas áreas que no han sido investigadas aún.

El revestimiento mural Mox, incentiva la creatividad y permite la libre composición del muro por parte del usuario. Debido a su materialidad, es posible otorgarle múltiples colores y texturas a las palmetas, generando un efecto visual atractivo a la vista y al tacto en las paredes.

Luego de toda la experimentación y desarrollo del proyecto, se puede afirmar que sí es posible diseñar a partir de residuos, generando un resultado resistente, durable, estéticamente interesante y con un acabado prolijo.

La crisis ecológica actual es la principal razón para que se desarrollen más proyectos sustentables a partir del diseño. Así como las personas deben tomar conciencia acerca de los residuos que generan y tratar de hacer algo al respecto, los diseñadores deben tomar conciencia respecto al proceso productivo y el ciclo de vida total de sus proyectos, para que no contaminen la naturaleza y agoten sus recursos.

La sustentabilidad hoy en día es un tema contigente y el área del diseño puede contribuir positivamente con esta causa, desarrollando proyectos a favor del medio ambiente tanto en Chile como en el resto del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

Aste, R. (2017). Entrevista Residuos industriales textiles en Chile. Comunicación personal.

Bercovich, A. (2001) Revestimientos o1. En Constructiva. Madrid. P: 3.

Biwil, E. (2016). Contaminando con la ropa: la huella de la moda. Biwil. Sitio web: www.biwil.com/reciclaje/contaminando-con-la-ropa-la-huella-de-la-moda

Cemento - EcuRed. (<https://www.ecured.cu/Cemento>)

Cemento Portland – EcuRed. (https://www.ecured.cu/Cemento_Portland)

Chile Vive Sano. (2017). ¿Dónde reciclar? En la capital hay más de 100 puntos limpios y municipios que recogen electrodomésticos a domicilio gratis. Sitio web: www.chilevivesano.cl/noticias/donde-reciclar-en-la-capital-hay-mas-de-100-puntos-limpios-y-municipios-que-recogen

Componentes y propiedades del cemento | Características - IECA. ([https://www.ieca.es/componentes-y-propiedades-del-cemento/.](https://www.ieca.es/componentes-y-propiedades-del-cemento/))

Concreto Coloreado: Cemento Blanco. (<http://www.coloreado.com/concreto/cementoblanco.html>)

Definición.de. (2018). Definición de revestimiento — Definicion.de. [online] Available at: <https://definicion.de/revestimiento/>

Economía Digital. (2017). La industria textil no sabe qué hacer con la ropa usada. Sitio web: www.economiadigital.es/tecnologia-y-tendencias/ropa-usada-industria-textil-inditex_406842_102.html

Es.wikipedia.org. Pantimedias. Sitio web: es.wikipedia.org/wiki/Pantimedias

Exotérmico – Real Academia Española. (<http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=exot%C3%A9rmico>)

Fibras Textiles. (http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/images/trabajos/1581_5378.pdf) P: 47

Fien, J. (1995). Teacher for sustainable world: The environmental and Development Education Project for Teacher Education. Environmental Education Research, 1(1), 21-33

González, M., Gil, D., & Vilches, A. (2017). Los museos de Ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta. TED: Tecné, Episteme y Didaxis, (12).

Greenpeace (2009). La incineración y el cambio climático 2. Incineración de residuos: malos humos para el clima, 17.

Hauser, D. (2017). *Polymer Applied Technology*. 2nd ed. Toronto: Chapman and Hall, p.204.

Hidalgo, A. Materiales absorbentes acústicos: aislantes que no aportan aislamiento acústico - Ingeniería y Soluciones Acústicas. Retrieved from <http://www.cecorsl.com/2011/06/20/materiales-absorventes-acusticos-aislantes-que-no-aportan-aislamiento-acustico/>

Ico-spirit.com. Mission – I:CO. Sitio web: www.ico-spirit.com/en/homepage/mission

La Tercera. (2017). Preocupación y dudas en la industria por la nueva ley de reciclaje. Sitio web: www.latercera.com/noticia/preocupacion-dudas-la-industria-la-nueva-ley-reciclaje/

Lopez, M. (2017). *Manual de Tejidos: Textiles Reference Book*. Barcelona: Wuds World Editor, pp.38-42.

Mancera, M. (2014). *La decoración mural de interiores a través de la historia (Doctorado)*. Universidad de Sevilla. P: 18, 325

Marambio, B. (2014). Los residuos textiles de una sociedad. *Revista Diseña*, 7. Sitio web: www.revistadisena.com/los-residuos-textiles-de-una-sociedad/

Molnar, E. (2017). Entrevista a Elizabeth Molnar. *Eco circular*. Sitio Web: www.eco-circular.com/2017/01/20/entrevista-a-elisabeth-molnar/

Moya, C. (2017). Conoce el proceso de reciclaje de ropa. *La Tercera*. Sitio web: www.latercera.com/noticia/conoce-proceso-reciclaje-ropa/

Museo Chileno de Arte Precolombino. (2018). *Arte rupestre – Museo Chileno de Arte Precolombino*. [online] Available at: <http://www.precolombino.cl/recursos-educativos/arte-rupestre/>

Penadéz, J. (2014). *Análisis y estudio del microcemento*. Universidad Politécnica de Valencia. P: 8-11

Peña, J. (2001) El revestimiento en el proyecto, opinan los arquitectos. *En Constructiva*. Madrid. P: 46

Ruda, R. (2016). Más de la panty: todo lo que tienes que saber sobre ellas. *Revista Ruda*. Sitio web: www.revistaruda.cl/mes-de-la-panty-2016-todo-lo-que-tienes-que-saber-sobre-ellas

Silva, A. (2013). *Modelo de negocio y evaluación técnico-económica para un emprendimiento en gestión de residuos reciclables en comunidades de la región metropolitana*. Memoria Título Ingeniero Civil Industrial. Universidad de Chile.

The True Cost. (2015). [DVD] Directed by A. Morgan. Estados Unidos.

The True Cost. *Environmental Impact*. Sitio Web: www.truecostmovie.com/learn-more/environmental-impact/

Tommasino, H., Foladori, G., & Taks, J. (2001). *La crisis ambiental contemporánea*. Foladori G. y Pierri N. 1, *Sustentabilidad*, 9-26.

ANEXOS

ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Se desea registrar la marca MOX para evitar que la identidad de marca y los productos sean utilizados en medios, sin el consentimiento del diseñador.

Este trámite se realiza a través del INAPI.

