



DISEÑO|UC

MU PA

Revestimiento mural hecho a partir de textil reciclado

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

Autor: María Jesús Fuentes
Profesor guía: Zinnia Silva
Julio 2019, Santiago de Chile

MUPA: revestimiento mural hecho a partir de textil
reciclado

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

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

Autor: María Jesús Fuentes
Profesor guía: Zinnia Silva

Julio, 2019
Santiago, Chile



DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



M U
P A

Revestimiento mural hecho a partir de textil reciclado

Agradecimientos

A mi familia y amigos por el apoyo incondicional durante todo este año.

A toda la gente que ayudó en la recolección de desecho textil.

Y especialmente a mi profesora guía Zinnia Silva, quien fue mi pilar fundamental durante todo el proyecto. Gracias por su preocupación, voluntad, cariño y buenos consejos durante toda esta etapa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

7	MOTIVACIÓN			- Definición del Producto - Desarrollo
8	INTRODUCCIÓN			
		71	V. DISEÑO FINAL	
10	I. MARCO TEÓRICO			- Grosor y Teselaciones - Anclaje - Colecciones - Valores del Proyecto - Identidad Gráfica
	- La Borra de la Secadora - Crisis Medioambiental - Contaminación Textil			
23	II. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	96	VI. IMPLEMENTACIÓN	
	- Problema - Oportunidad - Interacciones Críticas - Formulación - Contexto - Usuario			- Ciclo de Vida - Packaging - Canales de Venta - Canvas - Proyecciones - Análisis de Mercado - Análisis FODA
36	III. ANTECEDENTES Y REFERENTES			
		110	VII. CONCLUSIÓN	
42	IV. DESARROLLO DEL PROYECTO			
	- Metodología - Conocimiento del Residuo - Experimentación	114	VIII. BIBLIOGRAFÍA	

MOTIVACIÓN

Siempre me ha gustado la ropa, comprar prendas, elegir tenidas, combinar, etc. Sin embargo, hace un poco más de un año comencé a investigar sobre el tema de los textiles y su vida útil, y por primera vez le tomé el peso al verdadero impacto medioambiental y social que tiene ésta industria y el proceso de lavado posterior de las mismas prendas, sobre el planeta.

El *fast fashion* y las formas actuales de secado a máquina de las telas, están causando cada vez más estragos debido al inmenso volumen de material desechable que queda post uso.

Además de esto, descubrí que el reciclaje textil es muy complejo, y es por ésta razón que son pocas las empresas dedicadas a éste tratamiento. Del mismo modo, me sorprendió el volumen de pelusas que se acumulan diariamente en el filtro de las secadoras, no solo industriales sino también las domésticas, y que actualmente van a la basura, contribuyendo a aumentar más el problema de ¿qué hacemos con los desechos textiles?

Así es que como me fui introduciendo en el tema y quise hacer un proyecto desde la mirada del diseño, que contribuyera a aminorar el grave impacto que tiene la industria textil sobre el mundo y sus habitantes.

“Mientras más baja el precio de la ropa más suben los costos medioambientales”

The True Cost

INTRODUCCIÓN

Hoy día en promedio compramos cuatro veces más prendas de vestir que en los años 90 y la mayor parte de esa ropa se usa no más de cinco veces, es la obsolescencia programada llevada a sus últimas consecuencias; además entre el 50 y 60% de todo ese vestuario se desecha en el plazo de un año a partir de su fecha de fabricación.¹

A la luz de estos hechos se entiende por qué la industria textil es la segunda más contaminante del planeta-después de las productoras de energía- además es responsable de cerca del 20% de los tóxicos que se vierten en el agua, por las microfibras que se desprenden de la ropa en los procesos de lavado y teñido y que van a dar al mar inexorablemente.

Esta manufactura se basa en un modelo de negocio complejo, que implica largas cadenas de suministro, por ello el tamaño de su huella de carbono² es muy considerable, si se tiene en cuenta la gran cantidad de recursos naturales utilizados en la obtención de las materias primas, el procesamiento, fabricación y transporte, que suele ser increíblemente largo: “las prendas que utilizamos pueden tener algodón de Kazajistán, hilado en Turquía y tejido en Taiwán, la tela pudo ser estampada en Francia con tintes hechos en China”³, confeccionada en Bangladesh, vendida en

1 <http://www.exptextilnews.com.pe/news/sustentabilidad/make-fashion-circular-burberry-nike-y-gap-se-unen-para-hacer-frente-a-los-residuos>

2 Es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el medio ambiente y se determina según la cantidad de emisiones de GEI (Gas de efecto invernadero) producidos

3 <http://www.revistadisena.com/pdf/>

Dubai para finalmente terminar su vida útil en Tanzania, en el boyante mercado de ropa de segunda mano.

Según datos del *Environmental justice foundation*, sólo para fabricar un par de *jeans* es necesario un kilo de algodón, lo que implica el uso de entre 10.000 y 17.000 litros de agua. Los tintes también requieren de gran cantidad de este líquido, aproximadamente 200 toneladas por cada tonelada de tejido, estamos hablando entonces de que el 26% del uso del agua en el mundo está destinado a este fin, calculemos si cada año se producen alrededor de 25 millones de toneladas de algodón.

Por otra parte el cultivo de fibras naturales, especialmente del algodón, consume más plaguicidas que cualquier otra planta y cerca del 11% de todos los insecticidas que se aplican en el mundo. La paradoja está en que el mismo *jean* confeccionado sólo con procesos orgánicos, cuesta su fabricación, sin incluir transporte, no menos de 115.000 pesos chilenos. ¿Quién puede vestirse a ese precio?

Uno de los mayores desafíos que se presenta en este momento a la sobrevivencia de los ecosistemas es ¿Cómo equilibrar la necesidad primordial del *Homo sapiens sapiens* de cubrirse, su gusto atávico por la novedad -moda- y el cuidado de el medio ambiente? terriblemente amenazado por esta industria billonaria.

Hoy en día es cada vez más común encontrar proyectos de *upcycling* que le entreguen un segundo uso a la ropa, sin embargo ésta es una solución temporal que sólo [revistadisena_7_los-residuos-textiles-de-una-sociedad.pdf](#)

retarda algo la caducidad de las prendas pues, tarde o temprano llegan igualmente al vertedero, como sucede con más del 70% de ellas.

Por otro lado, como ya se indicó anteriormente hay un volumen de desecho textil invisible a los ojos del consumidor que se encuentra atrapado en el filtro de la secadora de ropa y que va directamente a la basura.

De aquí surge mi interés por desarrollar un proyecto de diseño capaz de hacerse cargo en parte, de los efectos secundarios de un modo de gestionar los textiles que está arrasando con el planeta. Me motiva ser parte de la solución, ya que todos somos parte del problema.

La presente tesis expondrá la investigación, búsqueda y experimentación de un material sustentable y barato, fabricado a partir principalmente de la borra de las secadoras de ropa; que genere en el consumidor un vínculo por ser un producto artesanal hecho con componentes recuperados. Se trata de aplicar el principio básico de las 3R: reducir, reutilizar, reciclar.





I. MARCO TEÓRICO

- > LA BORRA DE LA SECADORA
- > CRISIS MEDIOAMBIENTAL
- > CONTAMINACIÓN TEXTIL

LA BORRA DE LA SECADORA

La secadora o secarropas es un electrodoméstico que se utiliza para secar ropa como su nombre lo indica.¹ Su funcionamiento básico consiste en la introducción forzada de aire caliente en el interior de un tambor giratorio, dentro del cual van dando vueltas lentamente las prendas húmedas. Este tambor puede ser inoxidable, cincado, esmaltado, etc. En algunos casos las toberas de entrada del aire caliente giran a la vez que el tambor y en otros son fijas y solo gira la ropa. Todas las secadoras incorporan algún tipo de filtro donde se recogen las pelusas de la ropa, así como casi todas, algún sistema de aviso óptico o acústico de la saturación de dicho filtro.

²La pelusa se crea a partir del movimiento de la ropa conforme el agua se elimina durante el programa de secado. Esta borra se va acumulando en el interior del filtro mencionado, y esto ocurre mucho más rápido si el flujo de ropa y la temperatura de secado son mayores.

Desde casi siempre la ropa se secó colgada, a veces a la intemperie o en su defecto al interior de la casa. Un proceso bastante engorroso en las latitudes frías, pues muchas veces implicaba repetir varias veces el trámite, o sea colgar y descolgar, mientras hubiera un poco de calor y sacar en la noche para no retroceder con el secado. En casi todos los lugares y casi todo el tiempo fue así, sin embargo hace más de 200 años, un francés de apellido Pochons, que había inventado el ventilador en 1799, elaboró lo que se conoce como la primera secadora. Un artefacto muy simple que consistía en un tambor

1 <https://educalingo.com/es/dic-es/secadora>

2 <https://ecodiario.economista.es/viralplus/noticias/8998227/03/18/Limpiar-el-filtro-de-pelusas-de-tu-secadora-podria-evitar-una-tragedia.html>

cilíndrico que se hacía girar con una manivela y en su interior llevaba unas brasas encendidas, que gran parte de las veces chamuscaban alguna que otra prenda, por no hablar del hollín y olor a humo. Sin embargo, el diseño original es el mismo que se mantiene hasta el día de hoy, hasta en los modelos más sofisticados: un tambor de metal con agujeros para conductos de ventilación e irradiación del calor.

Casi 100 años más tarde el estadounidense George Sampson, acondicionó a esta idea del tambor inicial, un cajón que separaba la ropa del fuego. Significó un gran avance pues al estar las telas más alejadas de la fuente del calor, se evitaba su combustión. El diseñador Brooks Stevens en 1940 incorporó la ventana de cristal, y hacia la mitad del siglo XX se mejoró mucho en bajar los precios y hacer modelos más eficientes a gas y eléctricos.

Últimamente se han perfeccionado en muchos aspectos, y el desafío mayor que se presenta a esta industria, es lograr reducir el consumo de energía de las máquinas, sin embargo en cuanto a la disminución de la borra que queda adherida a los filtros, no se ve ningún avance, más bien diríamos que mientras más rápido se seca la ropa -o sea mayor ahorro energético- más pelusas quedan pegadas al filtro.

Esta borra de la secadora, contaminación invisible diríamos, de la que no se tiene ningún dato, solo la triste certeza de que llegó para quedarse, pues es rara hoy día la casa que no tenga una secadora.³ En Estados Unidos las estadísticas indican que el 85% de los hogares tiene

3 <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39844595>.

una.⁴ Sabemos que en Chile el año 2010, el 80% de los hogares tenía una lavadora eléctrica, podemos suponer que al día de hoy sucede lo mismo con las secadoras.

No tenemos más datos que ese, pero lo que se puede aventurar es que si cada vez que se limpia el filtro, por lo menos una vez a la semana, en los meses de invierno, obtenemos al menos un buen puñado de pelusas, que si o si hoy día van a dar al basurero.

4 <http://www.quepasa.cl/articulo/actualidad/2010/01/1-1868-9-lo-que-llego-en-cien-anos.shtml/>



CRISIS MEDIOAMBIENTAL

El diario El mercurio del 10 de noviembre de 2018 traía en su cuerpo Vida actual página 5, la alarmante información de que a nivel mundial las ciudades generan más de dos mil millones de toneladas -2.000.000.000 - (puesto en kilos se ve así: 2.000.000.000.000)- de residuos sólidos al año. Bastaría este solo dato para ilustrar la verdad detrás de la crisis ambiental.

Mucho se ha hablado y se habla de la crisis ambiental, pero ¿a qué se refieren exactamente estas palabras? Una crisis supone un proyecto o un desarrollo en un peligro tal, que no es posible o se dificulta mucho su continuidad. Establecer que hay una crisis ambiental sería por tanto reconocer que nuestro entorno está en grave peligro.

Pero ¿de qué amenaza se trata?

Según lo que vemos, estamos hablando de agresiones desde casi todos los frentes posibles: el clima, la fauna, la flora, la atmósfera, los océanos... y así un largo suma y sigue. Las causas de este gravísimo deterioro son demasiadas como para enumerarlas en esta tesis; las consecuencias las estamos sufriendo a diario y sobre ello vale la pena detenerse, pues quizá haga la diferencia para poder aportar un grano de arena.

Enunciando brevemente el tema se podría decir que lo más preocupante que se aprecia a raíz de esta

problemática, es un agotamiento de los recursos naturales, fenómeno que pasó de un ritmo progresivo, a partir de la aparición del hombre sobre el planeta, a exponencial desde la Revolución industrial.

Esta escasez – si bien todo bien material es limitado- hoy en día ya no sólo es de materias primas, sino también de tierras, agua, espacio vital, silencio... y de casi todos los requerimientos del hombre actual. La humanidad está siendo poco capaz de regenerar sus recursos naturales y a la vez asimilar los que desecha.

Los recursos naturales renovables, son aquellos que se recuperan lo suficientemente rápido como para que puedan seguir siendo utilizados sin que se agoten, aunque obviamente pueden caducar con un uso indiscriminado. A la inversa, los recursos no renovables son aquellos cuya tasa de regeneración es menor a la de explotación ...se van extinguiendo hasta acabarse. Esto sucede con casi todo lo que hay en la tierra, en un proceso lento pero implacable. Aquí es donde se puede y se debe aportar en medidas compensatorias que de algún modo ayuden a paliar esta calamidad: reforestación, repoblamiento, protección de especies, disminución de consumo, tratamiento de aguas residuales y de materia orgánica y reciclaje de desechos y cualquier iniciativa que coopere a este fin.

Por citar algunos datos escalofriantes, de acuerdo con



la Universidad de Georgia¹ el hombre ha producido en los últimos 65 años 8.300 millones de toneladas de plástico, (haciendo el mismo ejercicio de arriba, esto se ve así en kilos 8.300.000.000.000), pero lo más grave es que más de la mitad de esa cantidad ha sido generada en los últimos trece años.

Hoy en el mundo el promedio *per cápita* diario de generación de residuos es de más o menos 1.2 kilos. De los desperdicios sólidos, cerca de un 70% se lleva a vertederos, donde se manejan con éxito variable, de ahí que se hace urgente buscar fórmulas entre todos o al menos entre todos los países suscriptores del protocolo de Kioto² que logren minimizar esta agresión ambiental, puesto que el simple tirar la basura sin ningún tipo de tratamiento -lo que se llama rellenos descontrolados- produce una gravísima contaminación, entre otras cosas, por los lixiviados, que son los líquidos producidos por la basura, que al escurrir envenenan el suelo y el agua a su alrededor, por decir lo menos.

Los textiles forman capas dentro del relleno, lo que

1 <http://semanarioverde.opennemas.com/articulo/medio-ambiente/basurero-mas-grande-planeta/20170818031049000712.html>

2 Un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global.

dificulta el movimiento de los lixiviados hacia las tuberías. Cuando se acumulan los líquidos empiezan a migrar hacia las fuentes subterráneas o corrientes hídricas, además los broches, botones, sellos, aplicaciones y tinturas.... muchas veces aportan elementos tóxicos al agua.³

Desde la Organización Mundial de la salud alertaron a principios del 2017, que una de las tantas consecuencias de la contaminación ambiental, es la muerte anual de 1.7 millones de niños menores de 5 años por su contacto pertinaz con basurales, para no hablar de los graves riesgos de la basura electrónica y de la devastación de los mares.

3 Sólo en la Región Metropolitana se contabilizaron en septiembre de 2017, 73 vertederos ilegales y 600 microbasurales de menos de una hectárea, según datos de la Secretaría Ministerial Regional.



CONTAMINACIÓN TEXTIL

¿Qué pasa con los residuos textiles?

La Real Academia Española de la Lengua define como residuo: “lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa o material que queda como inservible después de haber realizado su trabajo u operación”, la ley por su parte agrega, que es “cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda”.

Esta acepción tan amplia del concepto de residuo obliga a considerar, cada vez más seriamente entonces la relación de los objetos que generamos y consumimos con el medio ambiente, para que causemos menos desechos (la primera R, reducir).

Atendiendo al hecho que desde fines del siglo XVIII, el desarrollo económico ha aumentado dramáticamente la perniciosa influencia del hombre en los ecosistemas, se hace indispensable, alargar la vida de los objetos cotidianos (segunda R, reutilizar). Y por último empezar a evaluar responsablemente en el proceso productivo el impacto medioambiental, y buscar salidas viables a largo plazo a los desechos urbanos (tercera R, reciclar).

En la Unión Europea, apenas se recicla un 25% de los casi 16 millones de toneladas de residuos textiles que se generan cada año.¹ Si en el 2000 se fabricaba en el mundo 50.000 millones de prendas, al 2015 este número se duplicó. A esto hay que sumar que la ropa está infravalorada, es decir que el tiempo que la utilizamos es cada vez menor. Investigaciones de mercado señalan que en promedio una prenda *low cost*, no pasa más de 35 días en el armario de su primer dueño.²

1 Se considera residuos textiles, aquellos que contengan al menos un 80% de fibras textiles.

2 <https://www.xlsemanal.com/actualidad/20160913/cataclismo-la-fast-fashion.html>.

Según datos de España, cada ciudadano compra al año una media de 34 prendas, generando en ese tiempo entre doce y catorce kilos de residuos textiles. Las cifras para Estados Unidos son del orden de los 35 kilos de desechos textiles por persona al año.³

Del porcentaje que se indicó, que se recicla en la Unión Europea; en el caso del algodón se muele y procesa convirtiéndolo en fibras, que se mezclan con otras nuevas y sirven para hacer otros hilados, sin embargo, resulta más caro aprovechar las fibras usadas que fabricar nuevas. De hecho según Greenpeace el negocio de la ropa utiliza no más de 2% de material de este tipo.⁴

No obstante hace un par de años un grupo de compañías suecas desarrolló un algodón completamente reciclado que no necesitó ser combinado con fibras nuevas para mejorar su calidad. Cabe señalar que lo ideal para este proceso es utilizar fibras textiles pre consumo, es decir restos de los cortes, pues la mezcla con otras telas o hilos como el poliéster, no permite el reciclado ni reintegrarse de nuevo en la cadena de producción. Es importante no generar residuos que no tendremos la posibilidad de separar jamás, de ahí que sea fundamental no mezclar nunca tejidos orgánicos con sintéticos. “Por este motivo, la mayor parte del algodón reciclado se fabrica a partir

3 Un estudio realizado en Barcelona por la fundación NouGrapats en 2018 señaló que, de 215.000 kilos de ropa recolectados en contenedores en la calle, 107.500 kilos fueron exportados a países del llamado por ellos tercer mundo.

75.250 se reciclaron convirtiéndolos en borra e hilados para la industria textil

17.200 se incineraron

15.050 se reutilizaron en España para venta y donación social.

4 <http://www.generacionvitnik.com/2018/08/06/la-industria-textil-y-la-problematica-ambiental>

del algodón pre consumo ya que, debido a la mezcla de materiales de las prendas, no resulta fácil separar el algodón post consumo para transformarlo de nuevo en hilo”.⁵

El proceso con el poliéster es distinto, es un material virtualmente inservible para volver a hacer géneros. Normalmente la materia prima es de tan mala ley o la composición es tan compleja, que hace casi imposible su reutilización textil. Siendo eso si un material muy apto para la construcción.⁶

El exceso de la industria textil, debe dar respuesta al residuo textil urbano como la fracción más preocupante en la gestión de los vertederos por su casi imposibilidad de degradación. El algodón demora entre seis meses y cinco años en consumirse, eso en condiciones óptimas; el poliéster, nylon y acrílico tardan no menos de 400 años.

Un trabajo de campo en un vertedero de Londres clausurado en los años cincuenta encontró textiles

5 <http://www.slowfashionnext.com/blog/2015/03/02/algodon-reciclado-su-contribucion-a-la-economia-circular/>

6 Esta fibra es la que más ha contribuido a que el precio de la ropa sea de 4 a 5 veces menos que hace dos décadas debido a la utilización de fibras sintéticas derivadas del petróleo o de la celulosa. El boom del poliéster ha contribuido decisivamente a que las ventas de ropa casi se hayan doblado entre los años 2002 y 2015. Según Greenpeace, en 2014 se produjeron en todo el mundo más de 100.000 millones de prendas nuevas. Hace mucho tiempo que por el planeta circulan más prendas de ropa de las que la humanidad podrá ponerse jamás. <https://www.xlsemanal.com/conocer/naturaleza/20170521/la-invasion-del-poliester-residuos-medioambiente-reciclaje.html>





intactos.⁷

Tanto los diseñadores como los consumidores debemos empezar a considerar algo más que el aspecto y el funcionamiento de cada producto y averiguar ¿qué ha ocurrido durante el proceso de fabricación? y ¿qué pasará cuando finalice su vida útil?

El futuro de todos requiere plantear si las grandes marcas de ropa tienen un compromiso firme y real con el ecodiseño; si las corporaciones locales van a gestionar de manera responsable un residuo en el que existe poca trazabilidad del lugar dónde va a parar y por último, si los ciudadanos estaremos sensibilizados con un consumo responsable de la ropa que compramos.

⁷ <https://www.rds.org.co/es/novedades/la-ropa-tambien-es-un-factor-que-contamina>

LOS TEXTILES EL SEGMENTO OLVIDADO

En Chile en promedio el desembolso anual en ropa *per cápita* es de 182.000 pesos, superando a Argentina y Brasil. Aunque parezca mentira gastamos más plata en ropa que nuestros vecinos. Y al igual que en el resto del mundo, buena parte de esos atuendos termina en el tarro de basura al poco tiempo.

Según la empresa Adimark, cada chileno produce 1.08 kilos de basura domiciliaria al día, (en 1980 era sólo la mitad) liderando a los países de la región con tan triste record.¹ Estamos hablando de 394 kilos de basura al año cada uno de nosotros, Brasil 383, Uruguay 376 y Argentina 341 ... suma y sigue.

De estos desechos sólidos, el estudio "Composición de la generación de residuos municipales" de la Conama del año 2009 indicaba que el 3% estaba compuesto por telas, hoy se acerca al 17%, se trata de más de 550 toneladas de basura textil al año según datos de las municipalidades.

Lo triste de la noticia es que en general en la percepción de los chilenos (y de casi todo el mundo), los textiles no son objeto de reciclaje. Se considera sólo el vidrio, papel y cartón, envases tetra, plástico, latas y metales. El Ministerio de Medio ambiente, en su programa Chile Recicla, no tiene contemplados los textiles, sólo se han considerado las pilas, los aceites lubricantes, las baterías, envases y embalajes, aparatos electrónicos y eléctricos y neumáticos. Y el informe del año 2017 del INE (Instituto nacional de estadísticas) ubica los residuos textiles en el mismo paquete que otros desechos solidos, señalando

que "la cantidad de residuos industriales ha ido en aumento producto de la expansión de industrias de distintos sectores, donde el sector de la construcción aporta con más del 50% de estos residuos, seguido por el 20% del sector manufacturero, que comprende las industrias de alimentos, bebidas, tabaco, textiles y cuero, productos de papel, plásticos y químicos, entre otros".²

Ello debido a que en general en el acopio de residuos urbanos para reciclaje, más de la mitad de ellos se trata de papel y cartón, seguido de vidrio con un 21%, de ahí que la inmensa mayoría de los trapos viejos terminan en vertederos con su estela de daño.

Sin embargo, los residuos textiles tienen diversas posibilidades de aplicación como material reciclable, después de su vida útil como prenda de vestir o revestimientos, son los llamados residuos post-consumo. A reciclar ese segmento y aprovechar los recortes pre consumo, apunta el material que se desarrolló en esta tesis.

1 <http://www.empresasconscientes.com/el-reciclaje-textil-el-nuevo-desafio-de-rembre/>

2 <http://www.ine.cl/docs/default-source/publicaciones/2017/informe-anual-de-medio-ambiente-2017.pdf?sfvrsn=8>



RESIDUOS TEXTILES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Hoy día es impensable no hacerse cargo del impacto al medio ambiente que se perpetra con la construcción de edificios, es imperativo intentar minimizarlo; de ahí que las prácticas y los materiales usados llamen a aumentar la demanda de productos “verdes”.

Se ve la necesidad de integrar más bioproductos y recursos naturales renovables a este sector; afortunadamente se ha extendido mucho la promoción del aislamiento hecho con lana de oveja, paja, lino, algodón y cáñamo, materiales que son parte de esta tendencia al uso de componentes sostenibles en la edificación de viviendas y otras estructuras.

Por otra parte diversos estudios señalan que la aplicación de residuos textiles es considerada una posibilidad de solución adecuada para aislamiento térmico, presentando también variadas ventajas en el ámbito medioambiental, sostenible y económico.¹

Un caso muy interesante es el estudio que publicó la revista *Construction and Building Materials*, sobre la elaboración de ladrillos reforzados con lana, logrando un compuesto más sostenible, no tóxico, y empleando materiales locales abundantes. Los investigadores analizando el efecto del reforzamiento con lana de oveja concluyeron que “estas fibras mejoran la resistencia de los ladrillos a la compresión, minimizan las fisuraciones y deformaciones por contracción, reducen el tiempo de secado, y aumentan su resistencia”.

Esta investigación es una de las iniciativas que fomentan el desarrollo de materiales de construcción cada vez más

¹ <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/bmfcir594a/doc/bmfcir594a.pdfm>.

ecológico. Según los autores: “es una alternativa más sostenible y saludable que los materiales de albañilería convencionales, como la arcilla cocida y los bloques de hormigón”. Además estos ladrillos no requieren cocción, por lo que también se contribuye al ahorro energético.²

Entre aquellos productos sostenibles para la construcción y que se hacen cargo del tema medioambiental, los residuos textiles reciclados tienen un lugar destacado, principalmente en sus diferentes posibilidades de aplicación como aislante térmico, basándose en el hecho de que la principal función de los tejidos es proteger el cuerpo humano del frío y calor manteniendo el confort térmico.

Mejorar la aislación supone responder a los siguientes requerimientos: evitar el gasto inútil de energía térmica manteniendo constante la temperatura y reduciendo la dispersión del calor y conseguir un material de bajo peso, lograr esto contribuye sustancialmente a la reducción del consumo energético. El rendimiento térmico, mecánico y físico de los tejidos, podría ser clave como materia prima para la aislación de edificios, hay que apuntar a optimizar su empleo.

Por otra parte el uso de textiles en la construcción contribuye significativamente a la reducción del

² Las fibras de lana se añadieron al material arcilloso del ladrillo, utilizando como conglomerante el alginato, un polímero natural de las paredes celulares de algas marinas. Según los test mecánicos realizados, el compuesto es un 37% más resistente que otros ladrillos de tierra estabilizada, sin cocer.

<https://www.agenciasinc.es/Noticias/Fabrican-ladrillos-con-lana-de-oveja>.

consumo energético derivado de la fabricación de otros materiales, a la vez que reduce el daño ambiental que produciría su incineración o su permanencia en vertederos.

El incremento del ciclo de vida de los mismos, redundaría en un gran beneficio para todos, pues el sector de la construcción tiene un elevado impacto en las emisiones de CO₂ a la atmósfera, la idea por tanto es la reintroducción de los residuos textiles en la cadena productiva para obtener aislantes eficientes y baratos.

Existen varias fórmulas que utilizan los residuos textiles para la construcción, y en general se ve que lo importante siempre es tratar de homogenizar el tipo de géneros.³

³ La empresa Koopmat Acoustic de Biscaia, País Vasco, transformó 345 toneladas de residuos de algodón en 119.000 metros cuadrados de paneles aislantes, introduciendo de nuevo en el ciclo económico “materiales que de otro modo serían desechados” explica su dueño Javier Mariño. Para que el material resultante sea de calidad, las prendas deben tener al menos un 95% de algodón; manualmente se limpian de todo aquello que no sea fibra: botones, cierres, estampados... para homogenizar el residuo y aumentar su calidad, de allí la empresa valenciana Rocheltex produce la borra y en Logroño se compactan los paneles.







II. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

- > PROBLEMA
- > OPORTUNIDAD
- > FORMULACIÓN
- > CONTEXTO
- > USUARIO

PROBLEMA

Si bien en Chile está cada vez más instaurado el concepto de consumo consciente, la mayor parte de las prendas así como la borra de la secadora, continúan siendo arrojadas al vertedero como destino final. Existen varios proyectos a nivel país que buscan hacerse cargo de esta catastrófica situación, sin embargo, faltan políticas de gobierno e iniciativas privadas que permitan generar soluciones más masivas y de largo plazo para disminuir el problema de los desechos textiles.

El peor impacto sin duda lo causan las fibras sintéticas que demoran cerca de 400 años en descomponerse, además que durante este proceso, algunas de éstas telas liberan elementos tóxicos producto de los tintes y otros materiales artificiales. En menor medida también hay que considerar el daño del aporte invisible de las toneladas de borra de secadora que sin ningún tipo de tratamiento llegan diariamente al basural.

Como ya se ha señalado en el marco teórico, en realidad se trata de un par de problemas o más bien de dos desafíos: por un lado incorporar a la construcción de edificios un porcentaje de los residuos textiles pre y post consumo: recortes sobrantes de la confección de la industria de la moda y de la decoración (considerando que alrededor del 12% de los géneros sobran al cortar las prendas¹) o bien ropa que ha terminado su vida útil como tal.

1 <http://www.generacionvitnik.com/2018/08/06/la-industria-textil-y-la-problemat-ica-ambiental/>)

Y por otro hacerse cargo de este material del que pocos tienen consciencia y que hoy día su destino es el basural, estamos hablando de la borra de la secadora, y la urgencia de encontrarle una segunda vida útil.

OPORTUNIDAD

La oportunidad se encuentra en la súper abundancia de residuos textiles y de borra de secadora, su manejo inocuo y a la vez la posibilidad de conseguir fácilmente gran cantidad de pelusa y géneros a través de hoteles, lavanderías, hospitales y lugares de acopio de ropa, que permitan asegurar que se tendrá un flujo constante de material para conformar el nuevo aglomerado textil.

INTERACCIONES CRÍTICAS

Por medio de la investigación, observación, visitas a terreno y entrevistas, se pudieron obtener distintas interacciones críticas que surgen en torno al tema del reciclaje textil y de la pelusa de la secadora, y que finalmente sustentan el proyecto.

Disposición a regalar la borra:

Existe una buena disposición por parte de las lavanderías, hoteles, y otros establecimientos a guardar la borra para después regalarla. Esto le otorga factibilidad al proyecto, además de abaratar costos al obtener la principal materia prima del material de forma gratuita.



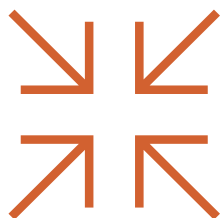
Invisibilidad de la borra:

En todos los lugares donde se logró contacto para el acopio de la borra, incluyendo hoteles, clínicas, lavanderías, un hogar de ancianos y algunas casas, un hecho que llamaba la atención sobre todo en los puntos donde acumulaba gran volumen de borra, fue que nadie se complicaba ni un poco por el hecho de tirar periódicamente a la basura tal cantidad de desecho sin buscarle un segundo uso.



Espacio reducido:

Este es uno de los temas más relevantes, ya que la falta de espacio ha provocado finalmente el uso de excesivo de la secadora en los hogares en Chile y a la fecha no se conoce modo de evitar que en este proceso se genere gran cantidad de borra.



Falta de privacidad:

Totalmente relacionado con el punto anterior, los cada vez más reducidos espacios domésticos, han provocado una falta de privacidad en la vida de los habitantes. De cierta forma esto se ve reflejado en el exceso de ruido que ataca por todos lados y la proximidad de los vecinos, lo que hace cada vez más necesario mejorar las formas de aislación, térmica y acústica.



Exceso de ropa

Una de las interacciones críticas que dieron pie a este proyecto, surge después de querer buscar puntos de reciclaje para descartar aquellas prendas que ya no se utilizaban, y vivenciar que existe un exceso de ropa que no tiene ningún destino. El problema de fondo está en no saber que hacer con la ropa en desuso que ya nadie quiere. Y por otra lado, el reciclaje de ropa como tal no existe en nuestro país, solamente grandes marcas como Paris y HyM se encargan de llevar las prendas en desuso a otros países donde se completa el *upcycling*.



FORMULACIÓN

QUÉ

Revestimiento mural aislante diseñado como un sistema de piezas modulares en base a triturado de residuos textiles, borra de la secadora de ropa, agua y aglutinante.

POR QUÉ

Porque en Chile actualmente no existe ninguna solución que ayude a disminuir la acumulación de estos residuos, y es nuestro deber como habitantes de este planeta aportar con fórmulas que permitan reutilizar material de desecho disponible.

PARA QUÉ

Para paliar de alguna forma el problema de la contaminación de residuos textiles urbanos y poder encontrarle una segunda vida útil a la borra de la secadora de ropa.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta de diseño con material textil reciclado y pelusa de secadora de ropa como revestimiento mural aislante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Disminuir el desperdicio de la borra de la secadora de ropa a través de su reciclaje y reutilización.
2. Estudiar las propiedades y características del material para crear salidas innovadoras del mismo.
3. Crear un producto resistente y durable y que a su vez sea un objeto de diseño.
4. Crear un proceso de producción del material de la manera más eficiente posible y que aproveche de mejor forma los residuos textiles.
5. Implementar formas de acopio de material textil y de pre y post consumo.

CARÁCTER DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es generar un producto que por sus características de aislación sonora y térmica, mejore la experiencia y comodidad en los espacios donde se instale, además de generar un compromiso con el medio ambiente al hacerse cargo de residuos hoy día descartables.

CONTEXTO

En el mapa se muestra la región Metropolitana y algunas de sus comunas y los puntos marcados son los lugares donde se obtuvo pelusa de secadora de ropa. Quedó demostrado que el material es de fácil obtención y que existe en grandes cantidades. El acopio se obtuvo solo en algunos sitios del sector oriente de la capital, logrando la recopilación de varios kilos de borra de secadora, por lo tanto su adquisición no debiese ser un factor limitante al momento de la producción.

En este contexto es donde se instala MUPA, ya que se encuentran íntimamente relacionados la obtención del material, con la producción y el usuario final dentro de un sistema de economía circular.

- Hoteles
- Lavanderías
- Clínicas y hospitales
- Otros

Comunas de acopio del material



MUPA está diseñado para revestir espacios interiores.

La idea del material apunta hacia una economía circular donde se le retribuye al principal proveedor, en este caso, los hoteles, parte de su material con este nuevo producto que puede ser utilizado tanto en habitaciones como en salas de conferencias, reuniones, etc. Sin embargo, las posibilidades de uso del material son ilimitadas, pudiendo ser usado también en colegios, salones de eventos, salas de música, recepciones de edificios, viviendas, etc.

MUPA está pensado como un material de revestimiento interior, ya que al contacto con el agua el aglomerado textil se deshace o quiebra.



REVESTIMIENTO MURAL

El contexto de implementación está dirigido principalmente a la aislación acústica y térmica de salones de hoteles, sin embargo, también es importante señalar la relevancia del revestimiento a lo largo del tiempo y los diferentes tipos que se han desarrollado.

Como bien su nombre lo indica, los revestimientos son procedimientos o productos que visten por segunda vez, revisten, algo. En el caso que nos ocupa hablamos de las paredes de un edificio, y las razones por las que el hombre ha intentado ocultar, revestir, el material propio de las estructuras son tan variadas como las estructuras mismas, pero como siempre, al final se reducen a una mezcla de funcionalidad y belleza, diseño, al fin y al cabo.

Las pinturas rupestres es lo más antiguo que se conoce como revestimiento mural, desconocemos su función pero hasta hoy nos sorprende su belleza, a diferencia de las pirámides que vestían sus muros de imágenes para guiar al faraón en el tránsito a la muerte.

Muy distinto era el objetivo de los frescos de las villas y termas romanas, realizados para aumentar el gozo de sus moradores, mientras que las rústicas ermitas y capillas románicas mostraban al fiel lo que sucedía a quines se abandonaban a esos excesos. El barroco en cambio pretendía el ilusionismo de un espacio sin fin que enlazara al cielo con la tierra. Hoy en día la diversidad

de situaciones también se traduce en los revestimientos de los muros, que sirven para protestar, educar, aislar, alegrar, distraer y también ocultar un material más humilde.

En cuanto a los tipos de revestimientos que se utilizan en la actualidad, se podrían dividir en naturales y artificiales. Los primeros serían básicamente dos:

Madera; en todas sus versiones, desde elegantes *boiseris* y paneles lacados hasta simples tablonos enchapados. La madera es una buena opción para cubrir imperfecciones y mejorar el aislamiento acústico y térmico ya es un buen bloqueador; aporta un ambiente cálido, pero hay que tener muy en cuenta que si se trata de madera natural requiere bastante mantenimiento.

Piedras, pizarras, mármoles y granitos; aunque son de una gran belleza y durabilidad, se deben usar en espacios extensos, además son materiales muy engorrosos para colocar, caros y poco aislantes.

Y los artificiales o sintéticos se puede decir que los grupos importantes son cuatro:

Papeles y telas; derivados de la celulosa y el algodón. Son livianos y la variedad de diseños los hacen ideales para todo tipo de habitaciones y estilos. Son fáciles de

combinar con la pintura y la decoración, y tienen la ventaja de que su instalación es muy simple.

Cerámicos y vidrios; son una solución moderna que puede ser perfecta para dar mayor luminosidad a un espacio y conseguir una comunicación fluida entre dos estancias. Son materiales fríos, pero de fácil limpieza e instalación, además las alternativas son casi infinitas ya que existen vidrios lacados, espejados, viselados... y cerámicas de todos los colores, formas y texturas.

Placas metálicas; transmiten una estética industrial muy vanguardista por lo mismo que su uso es casi exclusivamente exterior.

Resinas y aglomerados; en esta área también campea una gran variedad que va desde las placas de yeso hasta el material desarrollado en esta tesis, pasando por espumas vinílicas, PVC, fibras sintéticas.¹

¹ La placa de yeso, a veces nombrada como Internit es uno de los productos más frecuentes usado en la construcción; se utiliza como revestimiento de muros de ladrillo, hormigón, etc., por su naturaleza es capaz de dar solución a diferentes tipos de exigencias, de fuego, acústicas y térmicas de manera óptima, para recintos interiores protegidos de la intemperie.



USUARIO

En base al contexto se definió el usuario al cual va dirigido el producto.

USUARIO DIRECTO

Este usuario es un consumidor interesado en la sustentabilidad, y en los objetos de diseño. Privilegia comprar productos no contaminantes con ciclos de vida ecológicos, perdurables en el tiempo. Le interesa conocer el proceso de producción de las cosas y sobre todo los materiales que lo componen.

Aprecia un valor en los artículos 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 producción masiva donde todas las unidades son exactamente iguales.

Se inclina por gamas de colores sutiles, 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 a la disminución de la contaminación ambiental a través de pequeñas acciones y modificaciones en su estilo de vida.



USUARIO COLABORATIVO

Son los hoteles, clínicas u otras entidades, que además de entregar residuos de pelusa de secadora de ropa, participarán como usuarios del proyecto, ya que al hacer uso del material no sólo se verán beneficiados con un producto de diseño único, aislante térmico y de sonido, sino que también estarán transmitiendo su compromiso con la sustentabilidad y el reciclaje. Por lo tanto estos usuarios cumplen una doble función: de proveedor y de consumidor, cerrando el ciclo de la economía circular.







III. ANTECEDENTES Y REFERENTES



BuzziSkin

BuzziSpace / Bélgica

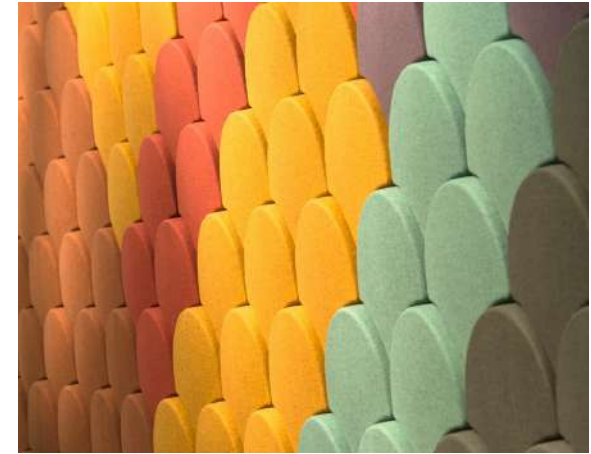
La compañía belga BuzziSpace se estableció en 2007. Los diseños de la marca se convirtieron en un éxito mundial rápidamente, ya que respondieron a la necesidad mundial de traer silencio y estilo a la oficina. Entre sus productos se encuentran unos paneles aislantes de sonido fabricados a partir de un fieltro realizado con PET reciclado. El producto está disponible en varios tamaños, formas y colores.



Ultra Touch

Bonded Logic / Estados Unidos

UltraTouch está hecho de fibras naturales de alta calidad. Estas fibras contienen cualidades inherentes que proporcionan una absorción de sonido extremadamente efectiva y un rendimiento térmico máximo. UltraTouch no tiene coque de fibra de vidrio y es fácil de manejar y trabajar con él. UltraTouch no contiene sustancias químicas irritantes y no requiere etiquetas de advertencia en comparación con otros productos tradicionales.



Ginkgo

Bla Station / Suecia

Ginkgo es una solución fonoabsorbente de la marca sueca Bla Station que combina la tradición japonesa con una perspectiva europea contemporánea. Los paneles fonoabsorbentes de Ginkgo reducen el ruido y los ecos de ambiente en el cuarto. Ginkgo se monta en la pared por medio de imanes. Son paneles acústicos de fieltro caliente-presionado, 100% de poliéster. Los colores estándares son: blanco, gris claro, gris, pero la superficie se puede laminar en más colores.



Demodé

Bernardita Marambio / Chile

Demodé es un material que aprovecha y rescata residuos textiles pre-consumidor, los cuales se mezclan con un adhesivo 100% biodegradable a base de almidón, que le otorga alta resistencia estructural. De esta mezcla resulta un material aglomerado, que posee gran resistencia y versatilidad para ser utilizado en diferentes aplicaciones y ser trabajado por medio de moldes obteniendo productos como revestimiento de muros interiores, objetos y accesorios, aplicación en mobiliario.



Scale

Benjamin Hubert / Inglaterra

Scale es un nuevo sistema divisorio modular que puede ser construido en cualquier espacio. Una estructura plástica que crece con geometría hexagonal, como un panal de abejas, y luego cubierta con piezas de material acústico, conforman superficies para separar ambientes, al mismo tiempo que actúan como amortiguadores de sonido. Las piezas triangulares en forma de concha están hechas con un material acústico producido a partir de un tejido de fibras de Cáñamo (Hemp), una planta de la familia de las Cannabis.



BAUX Träullit

BAUX/ Suecia

Estos azulejos se crean a partir de fibras de madera mezcladas con cemento y agua, esta combinación les otorga el poder de absorber el ruido, por lo que pueden mejorar las propiedades acústicas de una habitación. Los azulejos hexagonales provienen de las astillas de madera comúnmente conocidas como excelsior o lana de madera que al mezclarlas con el agua y cemento, crea una pasta que actúa como aglutinante y proporciona resistencia.



Minka

Ignacia y Andrea Nuñez / Chile

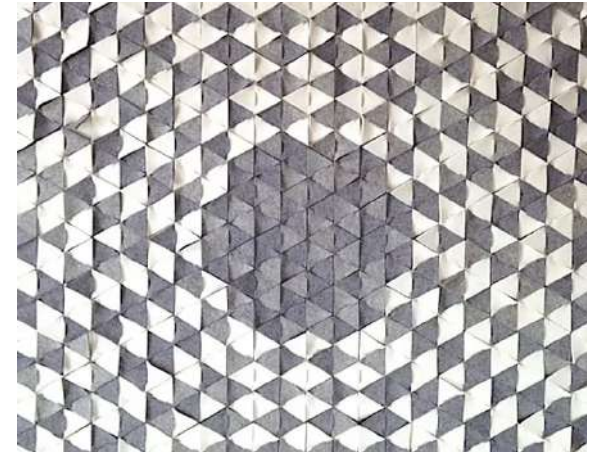
Minka es un emprendimiento que trabaja con artesanas del Centro Penitenciario de San Joaquín y de la comuna de Estación Central, que genera productos a partir de descartes textiles. En proyecto social y medioambiental donde las mujeres son capacitadas constantemente en técnicas de reutilización textil, nociones básicas de diseño y herramientas de auto emprendimiento. Minka busca promover la moda consciente, generando un vínculo entre el productor y el comprador.



Slate-ish

Slate-ish / Estados Unidos

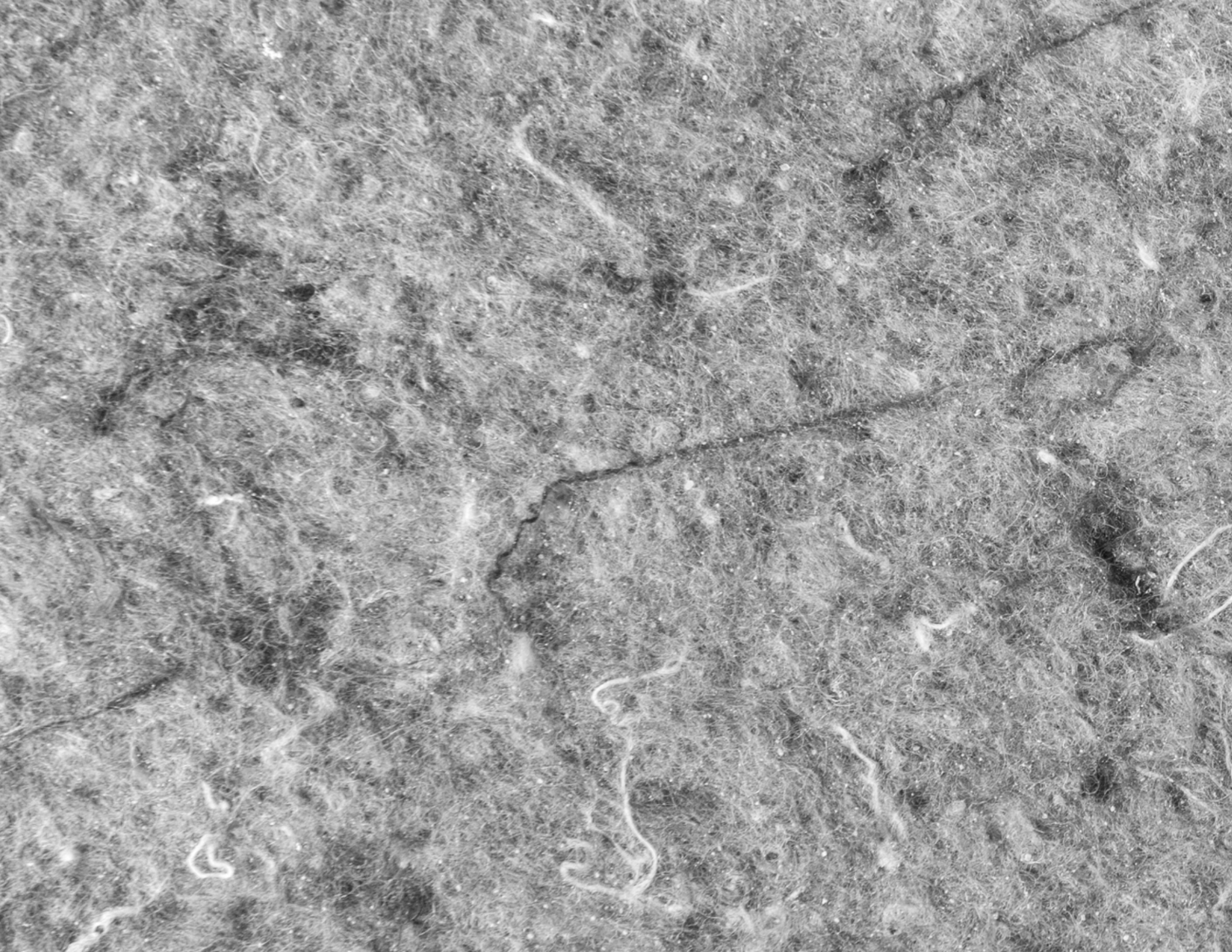
Son baldosas hechas a partir de restos de papel laminado reciclado y recuperado. Es ligero, con aspecto de piedra, resistente, duradero y fácil de instalar. La empresa recibe restos de fabricantes de mostradores en Estados Unidos y cortan el material en seis formas que se pueden usar como protector contra salpicaduras, bordes de chimeneas, paredes, techos y casi cualquier otra superficie.

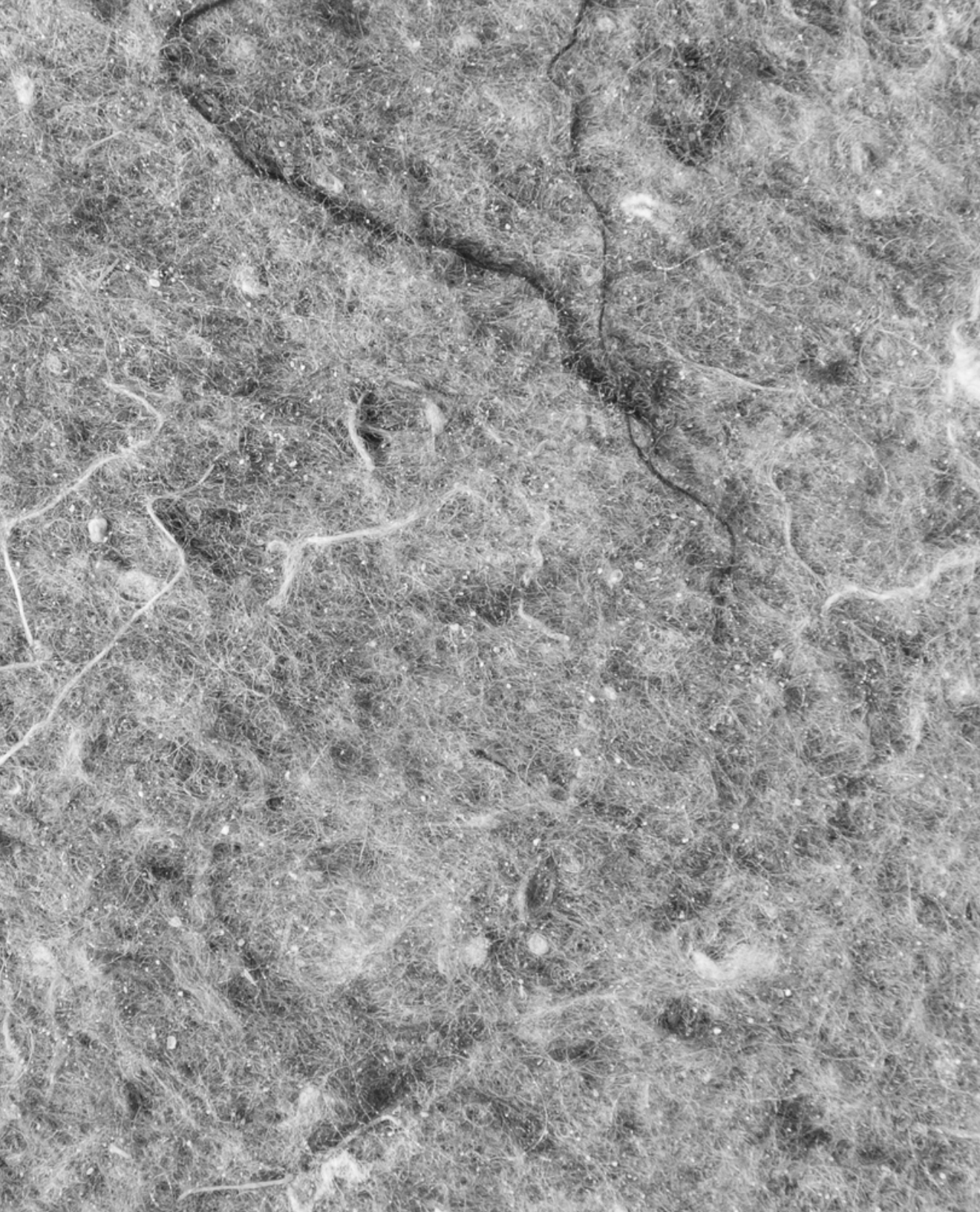


Déjate Querer

Déjate Querer / México

Déjate querer lo que hace es crear formas y texturas a través del fieltro de lana realizando objetos que diseñan y visten espacios, transformándolos en ambientes mágicos y llenos de dinamismo. Involucraron el diseño y la inquietud por conocer diferentes materiales textiles que sean de bajo impacto ambiental creando cubiertas hechos a mano, en los que a partir de una unidad se ensamblan o tejen.





IV. DESARROLLO DEL PROYECTO

- > METODOLOGÍA
- > CONOCIMIENTO DEL RESIDUO
- > EXPERIMENTACIÓN
- > DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
- > DESARROLLO

METODOLOGÍA

SEMINARIO

TÍTULO



- Investigación 1
Levantamiento de información
- Visita 1
Primera visita a Campamento para averiguar sobre la aislación en terreno.
- Investigación
Oportunidad de diseño y análisis del problema
- Visita 2
Registro fotográfico, entrevistas y búsqueda de nuevo material
- Formulación del proyecto
Investigación y estudio de campo

- Obtención + Preparación
Proceso de obtención y preparación del residuo.
- Desarrollo + Propuestas
Desarrollo de las primeras propuestas y prototipos.
- Desarrollo + Experimentación
Desarrollo de las segundas propuestas y experimentación de materialidad en laboratorio.
- Experimentación + Desarrollo
Elección, investigación y pruebas del material.
- Caracterización + Testeos
Caracterización del material. Testeo de los primeros prototipos
- Diseño Conceptual
Diseño del producto: forma, tamaño, instalación, diseño superficial.
- Análisis del usuario
- Análisis del testeo
- Propuesta Final





CONOCIMIENTO DEL RESIDUO

La idea de la borra en el proyecto, nace a partir de una observación de mi mamá limpiando el filtro de la máquina de secar ropa.

El paso siguiente consistió en generar contacto con lugares que tuvieran máquinas de secado industrial y donde el flujo de lavado y secado fuera de gran volumen tales como los hoteles, clínicas, lavanderías, etc. para comprobar que tan factible era conseguir el material para realizar el proyecto. Y efectivamente resultó ser que la pelusa de la secadora de ropa es un desecho que abunda en cantidad y por lo tanto no fue un problema su obtención.

Previo a la experimentación del material, el desecho pasó por un proceso de filtrado, ya que la pelusa conglomerada suele venir con plumas, pelos, hilos, u otros sedimentos.

Además de la pelusa, también se experimentó con textil recopilado dentro de mi casa. La idea era probar con ambos desechos y ver cual era más efectivo y eficiente o si ambos se podían mezclar.

A simple vista, la borra de la secadora se observaba como un material más fácil de trabajar, más homogéneo y suave al tacto. A su vez, los textiles aportaban la fibra que la pelusa no tiene.

EXPERIMENTACIÓN DE MATERIAL

La primera etapa consistió en hacer un estudio minucioso de los componentes de los diferentes textiles y sus propiedades. Se buscó bibliografía, y se hizo un estudio de referentes tanto a nivel nacional como mundial.

En segundo lugar, lo que se hizo fue hacer pruebas con distintos tipos de textiles y materiales. En un comienzo se utilizó ropa propia que se cortó en pequeños pedazos. Se trató de hacer un molido, sin embargo, ningún electrodoméstico fue capaz de triturar las telas. Con los recortes se comenzó a hacer pruebas con distintos materiales, así como con diferentes procesos de experimentación (en calor, frío, a temperatura ambiente...) El problema del corte de los textiles, radicó en la lentitud y complejidad del proceso; se perdía mucho tiempo en el proceso de corte del material.

Un factor clave en el proceso fue el contacto la empresa Retex, que se dedica a la recuperación y reciclaje industrial de residuos textiles. Lo que ellos hacen es recibir todo tipo de material textil el cual trituran y transforman en distintos objetos o materiales. Lo que la empresa busca es cerrar el ciclo en la industria textil, y dirigirse cada vez más a una economía circular.

Retex quiso colaborar de forma inmediata con el proyecto, y lo que se hizo a cambio fue entregar el material textil para su trituración, creando una especie de *trade off*, para lograr el beneficio de ambas partes. Una vez obtenido el material triturado, se hicieron distintas pruebas de materialidad hasta llegar a la mezcla más óptima y con mejor relación en precio-calidad, teniendo en cuenta que debía ser un material de bajo costo, pero de alta calidad para lograr la asilación y conducción térmica adecuada.

RESULTADOS:

DEXTRINA

La dextrina es un aglutinante soluble que proviene del almidón, por lo que es de origen natural. La mezcla se procesó en frío (congelador), calor (horno) y a temperatura ambiente, siendo este último la mejor solución. El problema de la dextrina fue el lento proceso de secado, y su alto costo en comparación con otros materiales.

ALGINATO

El alginato es un polisacárido aniónico presente ampliamente en las paredes celulares de las algas marinas pardas. Se utiliza para fabricar "reconstruido," es decir, aglomerar fragmentos pequeños.

CAL

El cal u óxido de calcio se obtiene como el resultado de la calcinación de las rocas calizas o dolomías. Se utiliza como conglomerante en la construcción y también para pintar muros y fachadas. A diferencia del cemento, el cal es de endurecimiento lento, es de menor resistencia y absorbe menos la humedad.

CEMENTO

Se diluyó cemento en agua y se mezcló con el molido de ropa triturada. Las primeras observaciones fueron que el material obtenido fue de rápido secado, firme y compacto.

AGAR AGAR

El agar-agar es un extracto de color blanco-crema que se obtiene de distintos tipos de algas rojas. Se usa en la cocina para espesar y gelificar alimentos.

PECTINA

La pectina es una fibra natural que se encuentra en las paredes celulares de las plantas y alcanza una gran concentración en las pieles de las frutas. Es muy soluble en agua y se une con el azúcar y los ácidos de la fruta para formar un gel.

GELATINA

La gelatina es un coloide gel (es decir, una mezcla semisólida a temperatura ambiente), incolora, translúcida, quebradiza e insípida, que se obtiene a partir del colágeno procedente del tejido conectivo de animales, hervido en agua. (WIKIPEDIA)

En los últimos tres productos químicos, los resultados no fueron los esperados, ya que se utilizaron productos del área culinaria en desechos textiles, por lo tanto el secado de la mezcla en algunos casos se tardó más de los días necesarios y en otros casos nunca llegó a concretarse ni si quiera el desagüe. Además, al cabo de unos días, los conglomerados comenzaron a tener hongos. Por lo tanto los elementos químicos de cocina fueron eliminados en primera instancia en el proceso de experimentación.

En todas las pruebas realizadas se utilizó como material principal y en mayor cantidad la mezcla de textil triturado.

La proporción de los componentes dentro del molido es compleja, por ser los textiles diferentes en su composición, ello implica que difieren en resistencia, elasticidad y tamaño de las fibras. De ahí que en el proceso de triturado se hizo necesario separar rigurosamente los textiles de acuerdo a su origen. Esta característica del molido hace que sea necesario, para obtener las propiedades exactas del material, que va variando en cada proceso de trituración, utilizar el mismo tipo de géneros.

PROCEDIMIENTO PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Con todos los materiales, el proceso de experimentación fue el mismo. Primero se juntó la borra junto con el triturado textil y a esta mezcla se le añadió un poco de agua y se llevó a la licuadora para lograr un material más homogéneo. Luego se incorporaron los aglutinantes con el agua hasta formar una pasta y la mezcla se llevó a los moldes para el posterior secado.

Una vez secas las muestras, se hicieron las comparaciones y se comenzó a descartar aglutinantes, después de diferentes pruebas.

1



Se mezcla la borra de la secadora con el triturado textil.

2



Se unen en la licuadora junto con un poco de agua.

3



Se pesa la mezcla y los aglutinantes por separado.

4



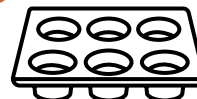
Se junta la mezcla de borra y textil, junto con un aglutinante y agua.

5



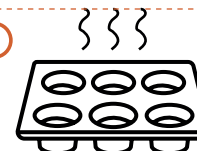
Se revuelve bien hasta formar una pasta homogénea.

6



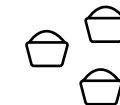
La pasta se introduce en los moldes.

7



El molde junto con la mezcla, es llevado al horno para el secado de la pasta.

8



Se desmoldan las piezas.

EXPERIMENTACIÓN I

METODOLOGÍA: PREPARACIÓN DE MEZCLAS CON AGUA Y DISTINTOS AGLUTINANTES EN MOLDES DE SILICONA CON SECADO EN HORNO Y AL AIRE LIBRE.

Se realizaron siete pruebas que tuvieron como base la mezcla del triturado textil con la borra de la secadora, y a esta pasta se le adhirió los distintos aglutinantes junto con un poco de agua. Se hicieron tres pruebas por aglutinante, variando en la cantidad de este último. El requisito siempre fue que la mezcla base debía ser en mayor proporción al aglutinante.

Para los ensayos se utilizaron moldes de silicona y se usó tanto el secado en horno, como al aire libre.

ALGINATO:

Precio mercado: \$8.990 - 100 gr.

Es un ácido extraído de algas que se utiliza como espesante y estabilizante y su función gelificante es muy útil para formar estructuras.

CONCLUSIONES:

Las muestras obtenidas resultaron compactas, sin presencia de fisuras, de rápido secado y el alginato fue una material fácil para trabajar y moldear.

MUESTRA 1

Alginato: 2,2 gr.—10%

Borra de secadora: 20 gr.— 90%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



MUESTRA 2

Alginato: 5 gr.— 20%

Borra de secadora: 20 gr.— 80%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



MUESTRA 3

Alginato: 13,3 gr.— 40%

Borra de secadora: 20 gr.—60%

Agua: 15 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



AGAR AGAR:

Precio mercado: \$7.490 - 100 gr.

Al igual que el alginato, el agar agar también es obtenido de algas y tiene una función espesante, sin embargo, es más gelificante que el alginato.

CONCLUSIONES:

Las muestras de agar agar se mostraron similares a las de alginato, sin embargo, el proceso de secado del agar agar resultó más lento y la textura de las muestras fue un poco más gelatinosa que el alginato.

MUESTRA 1

Agar Agar: 2,2 gr.— 10%
Borra de secadora: 20 gr.— 90%
Agua: 10 ml.
Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 3 días.



MUESTRA 2

Agar Agar: 5 gr.— 20%
Borra de secadora: 20 gr.— 80%
Agua: 10 ml.
Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 3 días.



MUESTRA 3

Agar Agar: 13,3 gr.— 40%
Borra de secadora: 20 gr.— 60%
Agua: 15 ml.
Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 3 días.



PECTINA:

Precio mercado: \$4.490 - 100 gr.

Es un ácido de origen vegetal presente en casi todas las frutas que tiene como principal funcional la de espesar. Se utiliza principalmente en mermeladas y gelatinas para cocinar.

CONCLUSIONES:

Las muestras de pectina se manifestaron parecidas a las de alginato y agar agar en cuanto a rigidez, sin embargo, el acabado resultó ser un poco más brillante. A los cinco días aparecieron hongos en las muestras de pectina.

MUESTRA 1

Pectina: 2,2 gr.— 10%

Borra de secadora: 20 gr.— 90%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.

**MUESTRA 2**

Pectina: 5 gr.— 20%

Borra de secadora: 20 gr.— 80%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.

**MUESTRA 3**

Pectina: 13,3 gr.— 40%

Borra de secadora: 20 gr.— 60%

Agua: 15 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



GELATINA:

Precio mercado: \$2.990 - 100 gr.

La gelatina se presta para gelificar, espesar y estabilizar la comida. Se extrae del colágeno, una proteína natural que se encuentra en los huesos y la piel de los animales.

CONCLUSIONES:

La gelatina fue uno de los componentes más difíciles de manipular, el resultado de las muestras no quedó tan compacto como en los casos anteriores. Durante el secado, las muestras de gelatina fueron las primeras en comenzar a quemarse, por lo tanto se seca más rápido en el horno en comparación con en el resto.

MUESTRA 1

Gelatina: 2,2 gr.—10%

Borra de secadora: 20 gr.—90%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 °C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



MUESTRA 2

Gelatina: 5 gr.—20%

Borra de secadora: 20 gr.—80%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 °C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



MUESTRA 3

Gelatina: 13,3 gr.—40%

Borra de secadora: 20 gr.—60%

Agua: 15 ml.

Secado: Horno a 200 °C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



DEXTRINA:

Precio mercado: \$2.990 - 100 gr.

Es una glucosa proveniente de una hidrólisis parcial, que se le realiza usualmente al maíz, trigo o papas. Se utiliza en la cocina, pero también como aglutinante.

CONCLUSIONES:

Las muestras de dextrina resultaron similares a las de pectina, agar agar y alginato. El cambio se vió en la coloración de las muestras ya que la dextrina es de un color más amarillento, en comparación con los otros materiales que tienen un color más parecido al blanco.

MUESTRA 1

Dextrina: 2,2 gr.—10%

Borra de secadora: 20 gr.—90%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.

**MUESTRA 2**

Dextrina: 5 gr.—20%

Borra de secadora: 20 gr.—80%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.

**MUESTRA 3**

Dextrina: 13,3 gr.—40%

Borra de secadora: 20 gr.—60%

Agua: 15 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



CEMENTO BLANCO:

Precio mercado: \$978 - 1 kg.

El cemento es un material inorgánico finamente pulverizado, de color gris o blanco que, al agregarle agua, ya sea sólo o mezclado con arena, grava u otros materiales similares, tiene la propiedad de fraguar y endurecer incluso bajo el agua, en virtud de reacciones químicas durante la hidratación y que una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad.

CONCLUSIONES:

Con el cemento blanco, las dos primeras muestras no resultaron compactas y se desarmaron fácilmente al tacto. Por lo tanto se puede concluir que para usar el cemento como aglutinante se necesita una mayor proporción a diferencia del resto de los componentes anteriores. El secado del cemento fue el más rápido.

MUESTRA 1

Cemento Blanco: 5 gr.—20%
Borra de secadora: 20 gr.— 80%
Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 2 horas.



MUESTRA 2

Cemento Blanco: 13,3 gr.— 40%
Borra de secadora: 20 gr.— 60%
Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 2 horas.



MUESTRA 3

Cemento Blanco: 20 gr.— 50%
Borra de secadora: 20 gr.— 50%
Agua: 20 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 2 horas.



CAL:

Precio mercado: \$1.490 - 1 kg.

La cal es una sustancia alcalina de color blanco o blanco grisáceo que al contacto con el agua, se hidrata desprendiendo calor.

Su mayor aplicación en la construcción es como componente, mezclada con arena, en la elaboración de morteros de unión o de revestimiento.

CONCLUSIONES:

Se obtuvieron resultados parecidos a las muestras de cemento, sin embargo, las muestras de cal resultaron de un color más blanco y el secado fue más lento que el del cemento.

MUESTRA 1

Cal: 5 gr.— 20%

Borra de secadora: 20 gr.— 80%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.

**MUESTRA 2**

Cal: 13,3 gr.— 40%

Borra de secadora: 20 gr.— 60%

Agua: 10 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.

**MUESTRA 3**

Cal: 20 gr.— 50%

Borra de secadora: 20 gr.— 50%

Agua: 20 ml.

Secado: Horno a 200 ° C por 30 minutos. Después secado al aire libre por 1 día.



CONCLUSIONES

Finalmente se pudo concluir que con todos los aglutinantes se pueden llevar a cabo muestras compactas y resistentes, sin embargo, con los cinco primeros componentes (alginato, agar agar, pectina, gelatina y dextrina) la cantidad de aglutinante necesario es menor en proporción con la cantidad de borra de secadora, pero los costos de los productos son más altos. En cuanto que con el cemento y el cal, se necesitan ambos en mayor proporción para lograr un resultado compacto como material, pero el precio de ambos productos es mucho más bajo en comparación al resto.

Otro factor importante a considerar fue que las cinco primeras mezclas manifestaron hongos entre la primera semana y el primer mes de realizadas las muestras, en todas ellas se utilizó gelificantes de cocina como estabilizadores.

Y en cuanto al cemento y al cal, ambos lograron resultados compactos, pero de considerable mayor peso que las otras muestras y además ambos hicieron que se perdiera la textura del borra de secadora.

Por lo tanto, ninguno de los productos utilizados resultó adecuado.

EXPERIMENTACIÓN II

METODOLOGÍA: PREPARACIÓN DE MEZCLA CON FILTRADO EN BASTIDOR Y SECADO EN PRENSA.

En la segunda etapa experimental se optó por un proceso productivo diferente. La idea provino después de realizar una investigación sobre el papel y sobre el fieltro. Ambos se podría decir que son "textiles" no tejidos, cuyas técnicas de fabricación son parecidas ya que ambas requieren de agua y de un proceso de filtrado y prensa. Esto me dio la idea que podría ser interesante recrear un material con esas características, pero logrando que sea más resistente y firme.





CONCLUSIONES

En la segunda experimentación se llegaron a resultados completamente distintos de las primeras pruebas. En esta segunda etapa el aglutinante se usó en menor medida comparando con las primeras muestras, y el resultado se acercó más a una especie de papel o de fieltro que a un molde compacto como en los primeros testeos. Además el resultado fue más laminar que volumétrico, el material resultante es más suave al tacto y más manipulable, las opciones de productos son más

DESARROLLO FINAL

Para el desarrollo final se utilizó el mismo método de producción que en las pruebas anteriores. Una vez que se llegó a la mezcla ideal, se establecieron de manera fidedigna los materiales con sus medidas exactas y los pasos para la fabricación del material.

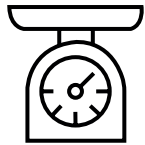
MATERIALES:

- > Bastidor rectangular hecho a base de madera
- > Acetato de polivinilo
- > Residuos textiles triturados
- > Borra de secadora de ropa
- > Agua
- > Anilinas
- > Detergente
- > Tablas para prensado



PROCESO PRODUCTIVO:

①



Primero se pesan los materiales por separado; la borra y el triturado textil

②



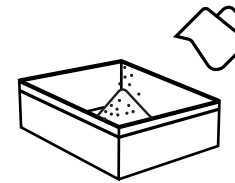
Luego ambos materiales se mezclan

③



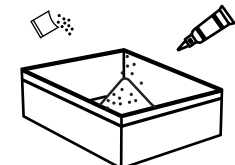
Después se trituran juntos en la licuadora junto con un poco de agua y detergente.

④



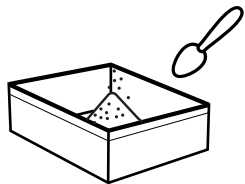
Una vez formada la pasta, ésta se arroja en una caja plástica junto con un poco más de agua.

⑤



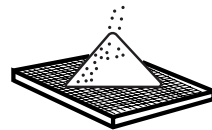
A la mezcla se le agrega el acetato de polivinilo junto con la anilina.

⑥



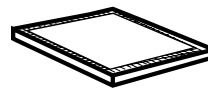
La mezcla se revuelve bien hasta formar una pasta homogénea.

⑦



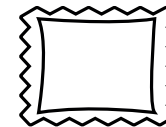
Luego esta se coloca en el bastidor de madera.

⑧



La mezcla se va estirando y el bastidor va filtrando el agua por medio de la tela.

⑨



Después la lámina que se ha formado, se estira en una tela para su secado.

⑩



Finalmente se deja prensado entre dos tablas para lograr que quede plano, y después se corta.

PROCESO DE PRODUCCIÓN:

①



②



③



④



⑤



⑥



PRUEBA AISLACIÓN TÉRMICA:

La prueba de aislación térmica fue realizada en el laboratorio de construcción de la Pontificia Universidad Católica (DICTUC). Para realizar la experimentación fue necesaria la ayuda del profesor Mauricio López, ingeniero civil en construcción. La prueba que se llevó a cabo fue con un equipo llamado *hot disk*, el cual consiste en un analizador de la conductividad térmica a través de unos discos que ejecutan una corriente eléctrica lo suficientemente fuerte como para aumentar la temperatura del sensor entre una fracción de un grado hasta varios grados, y al mismo tiempo registrar la resistencia (temperatura).

Los resultados fueron concluyentes en cuanto a la capacidad de aislación térmica del material.

PRUEBA AISLACIÓN ACÚSTICA:

Para la prueba acústica se utilizó un medidor de sonido o sonómetro, un instrumento que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

Para el experimento lo que se hizo fue utilizar una misma caja de madera y primero colocar el sonómetro adentro y afuera una fuente de ruido (radio con música) de un determinado punto y medir los decibeles. Para la segunda prueba se hizo lo mismo, pero esta vez la caja de madera se forró con MUPA y se midieron los decibeles de la misma fuente de ruido (misma canción, volumen y frecuencia) y desde el mismo punto anterior.

La prueba arrojó que el número de decibeles de la caja forrada con el material aislante, fue considerablemente menor en comparación a la caja sin forrar. En el primer testeo se registraron decibeles de entre 65,4 a 70,3 y en el segundo testeo se registraron entre 52,8 y 60,5 decibeles. Por lo tanto quedó demostrada la capacidad de aislante acústico del material.



PROPUESTA:

Finalmente como propuesta definitiva el producto a diseñar terminó como un revestimiento mural interior creado a partir de prendas trituradas, borra de secadora de ropa, agua y acetato de polivinilo principalmente. La mezcla se compone de un 15% de desechos textiles, 70% de borra de secadora y un 2% de aglutinante, y un 13% de agua que finalmente es absorbida. Además hay que agregar los tintes que pueden ser tanto anilinas como tinturas naturales, que equivalen a menos de un 1% de la pasta.

Para su instalación se hicieron varias pruebas, siendo finalmente la opción más fácil y barata el ensamble a través de tornillos. Esto debido a que permite la reutilización de las palmetas y es una opción que por un lado es firme, y no es tan invasiva como los rieles o adhesivos permanentes.

Las piezas están pensadas de forma modular y forman distintas teselaciones para poder ser aplicadas en cualquier espacio y de la forma que se quiera.

Si bien finalmente el producto escogido fue el de un revestimiento para interiores debido a sus características de conductividad del calor y aislación del sonido, la pelusa de la secadora es una material del cual casi no se tiene información ni referentes, por lo tanto las posibilidades de creación y exploración son casi ilimitadas.





ANÁLISIS Y REFLEXIÓN DE LOS RESULTADOS:

Esto se realizó después de los resultados obtenidos en las experimentaciones y en las observaciones formales frente al usuario.

FABRICACIÓN

El proceso de fabricación de MUPA está hecho de forma muy artesanal, lo que por un lado le otorga cierta belleza al material debido a su irregularidad y a que cada pieza es distinta, sin embargo, la producción es más lenta y manual, y de llevarse a cabo de forma industrial, la fabricación sería más pulcra y rápida, permitiendo tener una mayor producción.

CONTRIBUCIÓN ÚNICA DEL MATERIAL

Uno de los aportes más significativos de MUPA es su contribución a la existencia de un material nuevo y único. De la pelusa de la secadora se tiene muy poca información, por lo tanto es difícil saber todas sus propiedades, pero los estudios y la experimentación realizada, nos permitieron confirmar su capacidad de aislación acústica y su buena conductividad térmica, ampliando las posibilidades de uso del material.

PRINCIPALES PROPIEDADES

- > Sustentable
- > Económico
- > Ligero
- > Estético
- > Fácil instalación
- > Aislante acústico
- > Aislante térmico
- > Fácil de producir

PRUEBAS DE ACABADO:

MUPA al contacto con el agua se quiebra, por lo tanto fue importante buscar un sellante que le otorgara permeabilidad al material y además darle un acabado que facilitara el cuidado y limpieza del producto.

Se realizó una investigación de posibles productos sellantes y la mayoría resultaron ser muy acuosos, por lo tanto se descartaron de forma inmediata. Finalmente el producto escogido fue un protector de telas marca 3M llamado *Scotchgard* que lo que hace es repeler el agua y aceite de las telas y tapices ayudando a mantener una buena apariencia para que luzcan como nuevos por más tiempo.

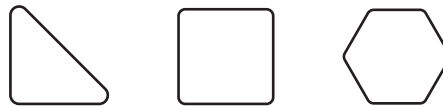
Actúa como tratamiento final. El material es sellado con una sustancia química que provee un escudo protector alrededor de las fibras que rechaza los líquidos acuosos y aceitosos.



CORTE LÁSER:

Para lograr un acabado perfecto, las formas se hicieron mediante corte láser. Al principio la duda estaba si el material al ser un textil podía quemarse al contacto con el láser, sin embargo, la primera prueba demostró lo contrario ya que MUPA resistió el calor del corte láser. El corte en CNC Router le otorgó una fina terminación al producto al definir de manera exacta las figuras, lo que es de suma importancia para el calce de los módulos.

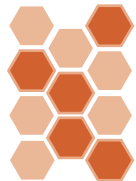
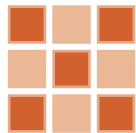
Las figuras que se cortaron en láser fueron tres: el hexágono, el cuadrado y el triángulo.



Forma

La versatilidad del moldaje está dada por las numerosas formas que se pueden implementar. En el caso de MUPA, las formas son polígonos regulares que pueden formar teselaciones exactas de manera de poder rellenar cualquier espacio o habitación posible.

En el proyecto se desarrollaron tres formas geométricas modulares: el cuadrado, el triángulo y el hexágono.



Tamaño

Para el proyecto se utilizaron tres tamaños distintos. Estos portes están dados por el tamaño de los paneles de las planchas de madera OSB donde se realizaron las pruebas. El listón estándar de una plancha mide 1,22 x 2,44 metros.



12 x 12



24 x 24



40 x 40





Color

En un principio se hicieron pruebas sin agregarle tinte a la pasta, logrando obtener como resultado un material de un color grisáceo. Este color está dado por la borra en sí.

Para darle color a las palmetas se utilizaron distintas anilinas.

Se realizaron diversas pruebas de color hasta llegar a la paleta adecuada.

Textura

La textura del material está dada por la pelusa y el molido de ropa. Ambos le otorgan irregularidad al material, sin quitarle atractivo visual. En cada palmeta se logra una textura distinta debido a la discontinuidad que tiene el triturado de prendas.







V. DISEÑO FINAL

- > GROSOR Y TESELACIONES
- > ANCLAJE
- > COLECCIONES
- > VALORES DEL PROYECTO
- > IDENTIDAD GRÁFICA

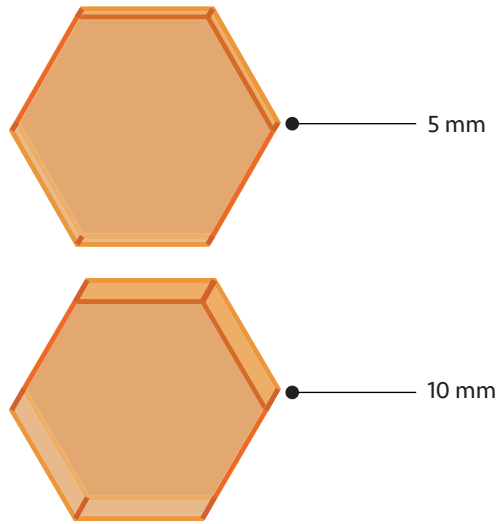
GROSOR Y TESELACIONES

GROSOR

El grosor de las palmetas se determinó en el laboratorio de construcción de la Pontificia Universidad Católica (DICTUC). El mínimo espesor de la placa debe ser de 10 mm aproximadamente para que cumpla con su función aislante. A mayor grosor, mayor capacidad de aislamiento tendrá el material.

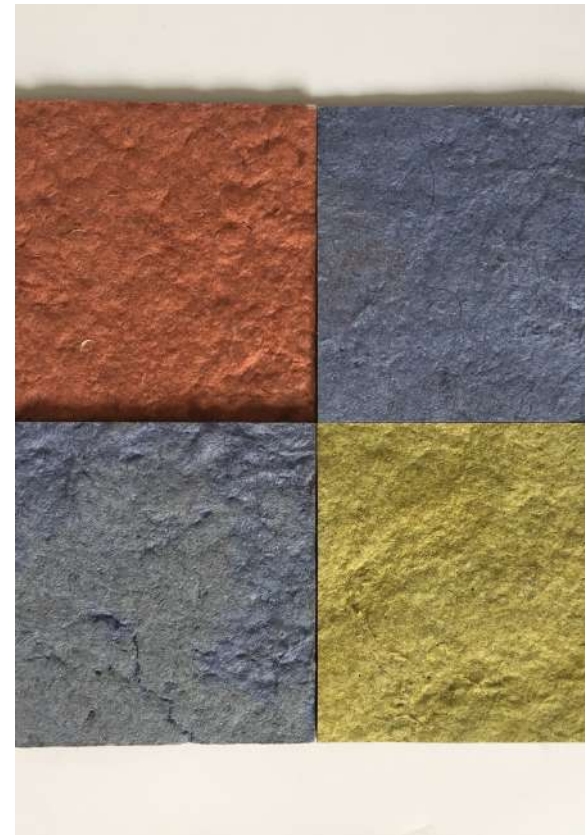
Para el proyecto la medida más utilizada fue un espesor de 10 mm, sin embargo, también se realizaron palmetas de 5 mm.

Para revestir un muro no se tiene que usar necesariamente palmetas de un solo grosor, sino que se pueden intercalar para lograr diferentes volúmenes en términos estéticos y visuales.



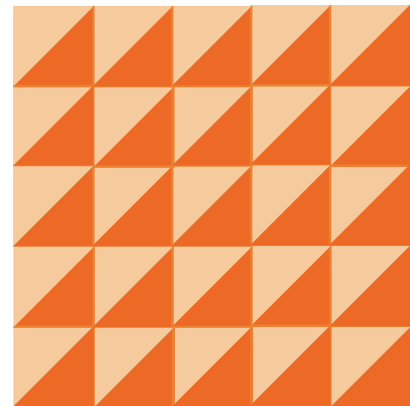
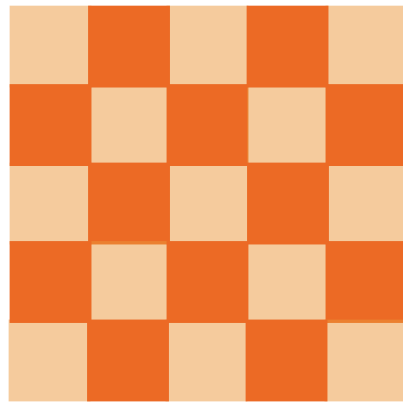
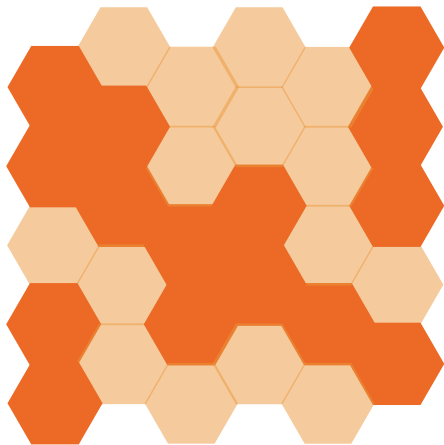
TESELACIONES

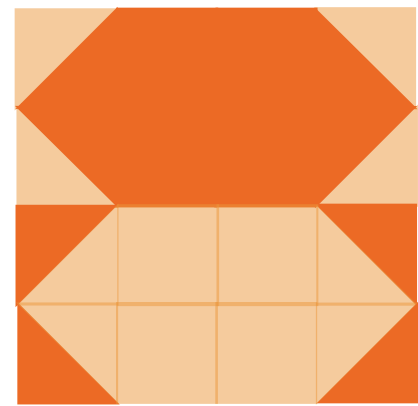
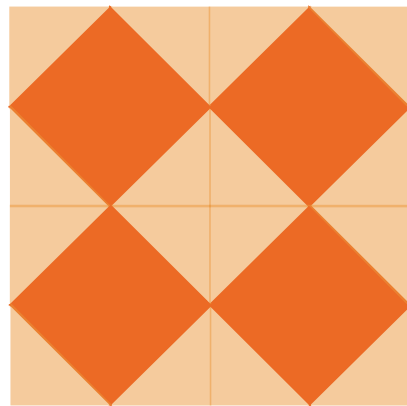
Dada la forma de las palmetas se vió que su regularidad permite formar diferentes patrones de figuras que cubren completamente la superficie a cubrir sin dejar espacios ni superposiciones de material.



DISEÑO FINAL

POSIBLES TESELACIONES

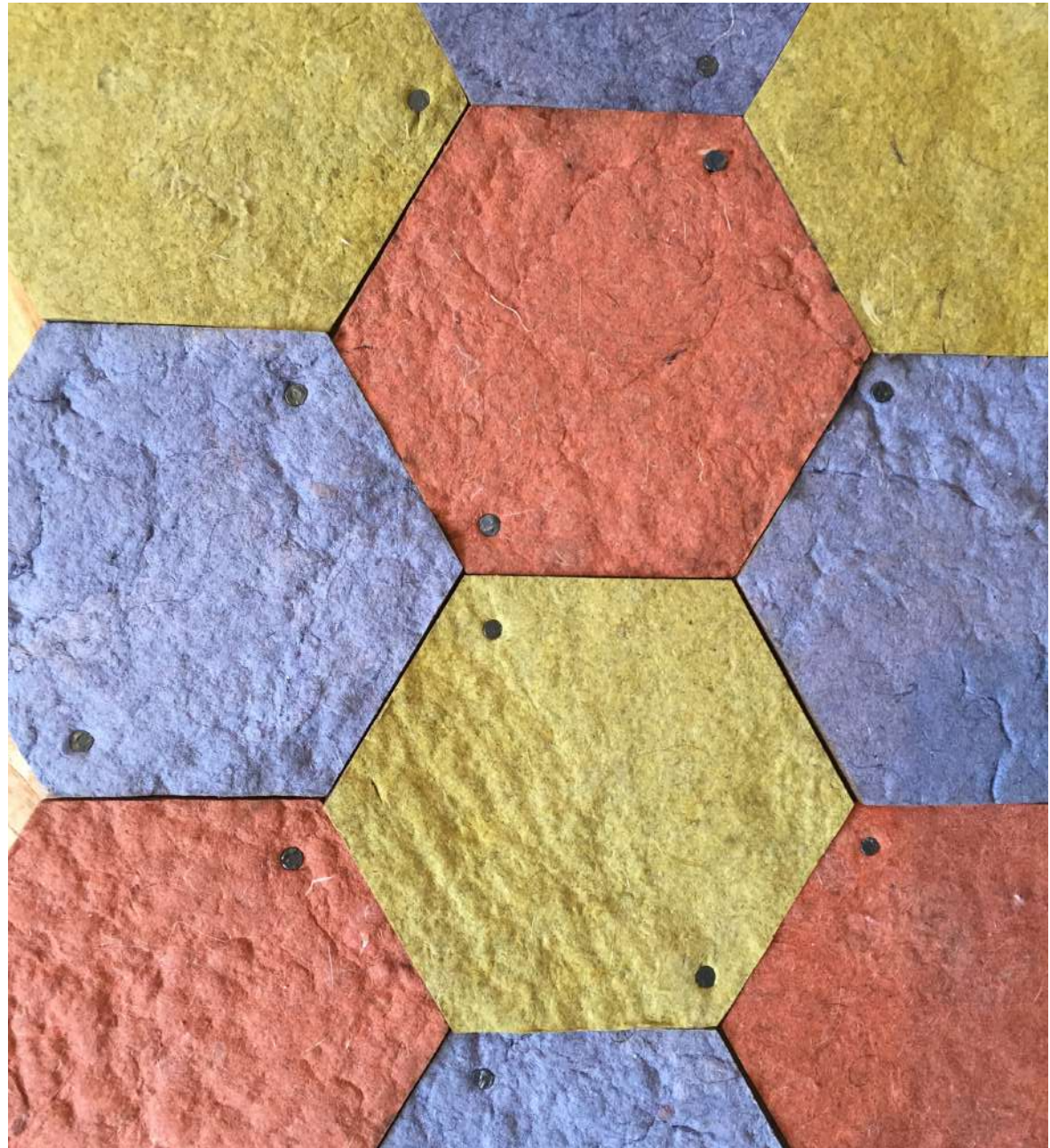


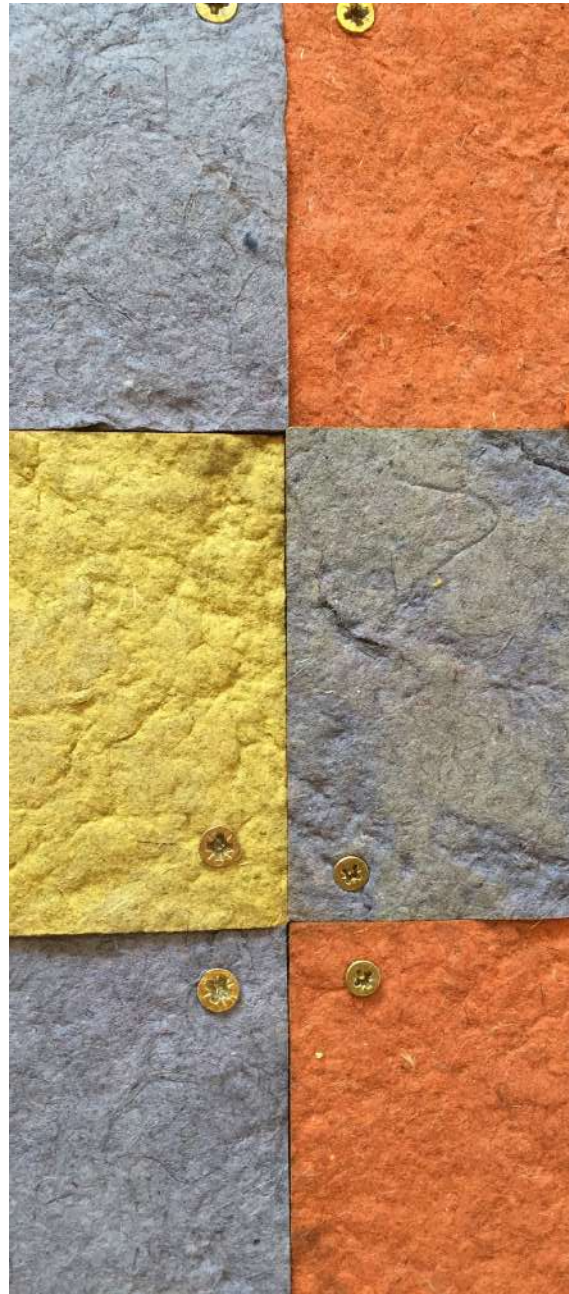
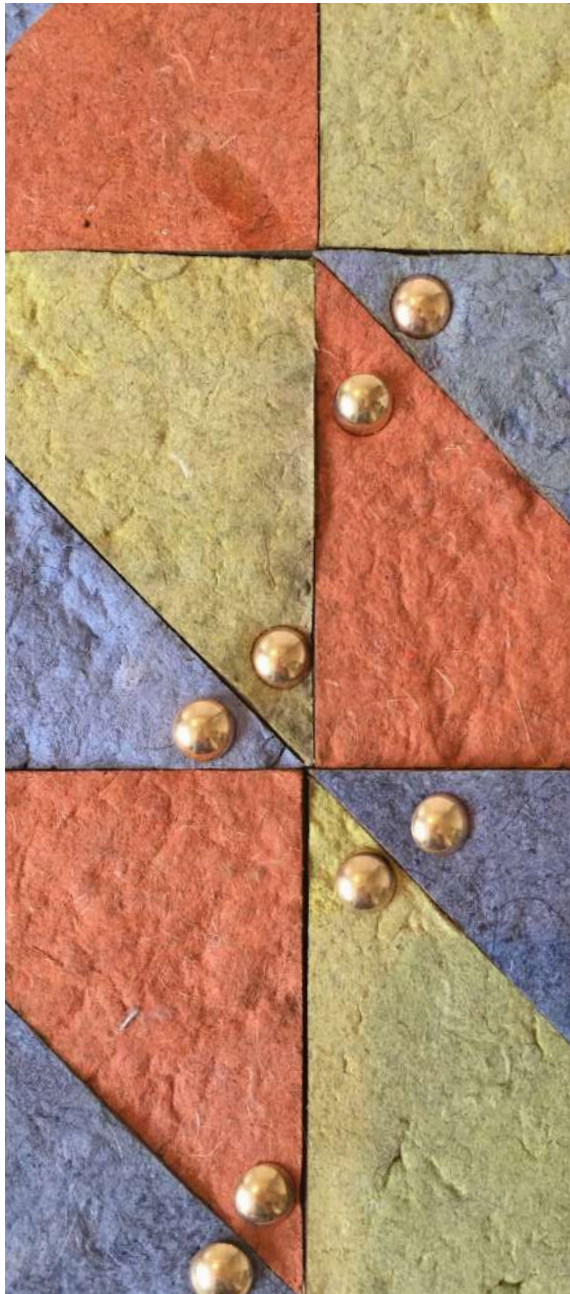


ANCLAJE

Para el anclaje de las piezas se pensó en algo fácil que no provocara grandes daños a los muros y que permitiera la reutilización del material.

Después de estudiar las distintas soluciones, se realizaron tres pruebas sobre el material: con tornillos, tachuelas y clavos tapiceros. Se buscaron opciones baratas y de distinta materialidad para que el consumidor pudiera elegir y además se pensó en los distintos tipos de muros donde pudiese instalarse MUPA.





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 MUPA 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 MUPA, 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.

COLECCIONES

Para el proyecto se presentaron tres colecciones. A través de estas se busca captar la esencia del producto, intensificando la textura e irregularidades del material, así como las distintas tonalidades finales.

Las colecciones están basadas en distintos paisajes de Chile haciendo alusión a sus colores.



Revestimiento mural hecho a partir de textil reciclado

MUPA es un material aislante creado a partir de desechos textiles y borra de secadora de ropa, fabricado como revestimiento mural para distintos lugares.

El material fue desarrollado en base a pelusa, material triturado textil, agua y acetato de polivinilo. Se creó como un objeto de revestimiento mural interior para colocar dentro de la vivienda. Por esta razón se buscó diseñar un modelo armónico que aportara a la decoración del hogar.

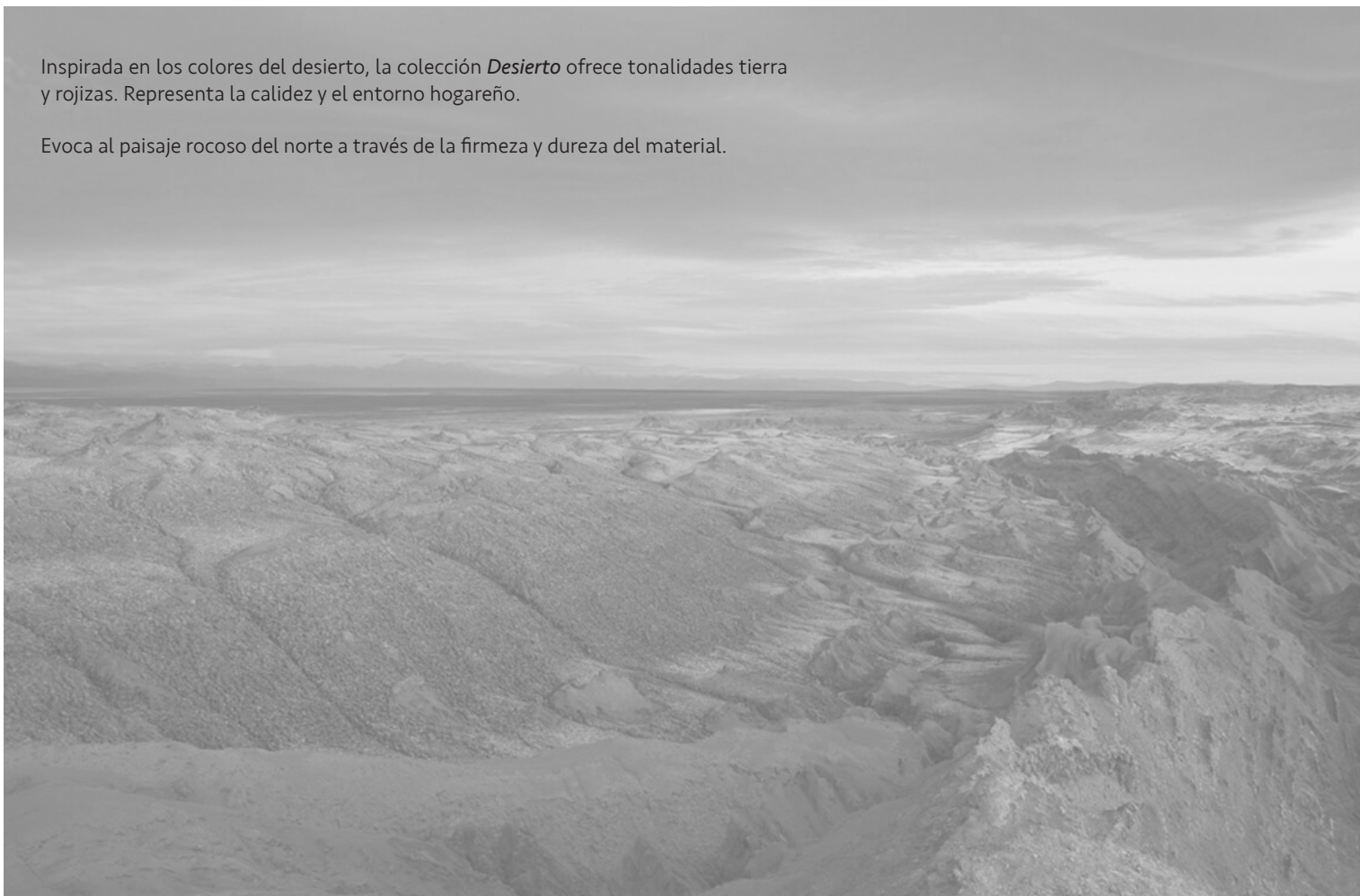
Se crearon tres colecciones, todas de forma y colores distintos que representan diferentes conceptos y lugares.

El producto fue creado para su exhibición, por lo que debe evocar atractivo y belleza, y el objetivo es que no sólo aporte en aislación, sino también en ornamentación.

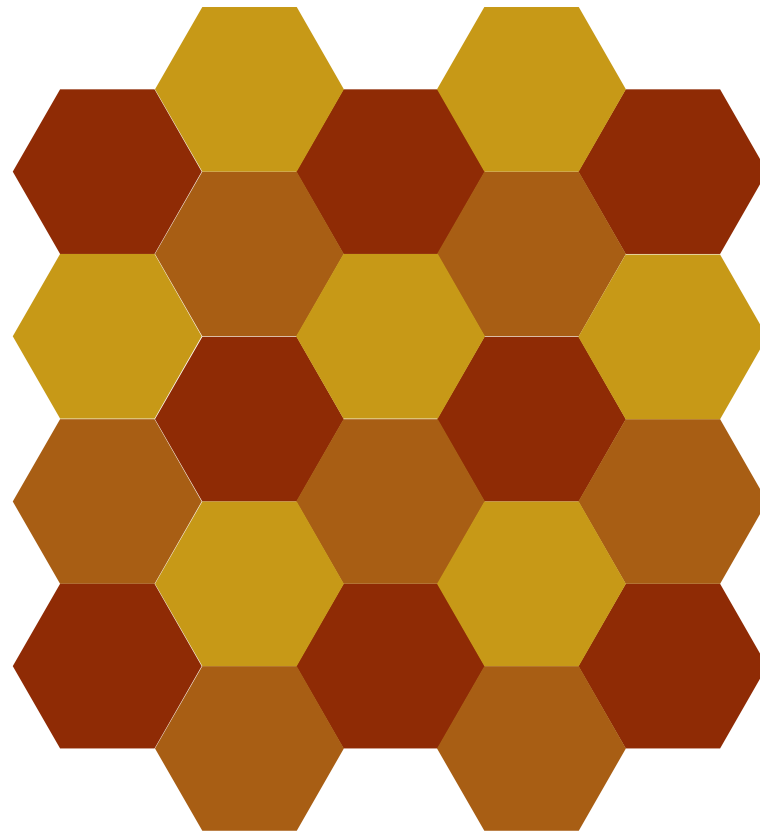
Colección 1
DESIERTO

Inspirada en los colores del desierto, la colección *Desierto* ofrece tonalidades tierra y rojizas. Representa la calidez y el entorno hogareño.

Evoca al paisaje rocoso del norte a través de la firmeza y dureza del material.



COLECCIÓN DESIERTO



Colección 1 **BOSQUE**

En esta colección se ven representados los bosques de Chile. Incluye colores más verdosos inspirados sobre todo en el sur.

Alude a la diversidad de vegetación que se encuentra allí a través de la irregularidad del material.



COLECCIÓN **BOSQUE**



Colección 1

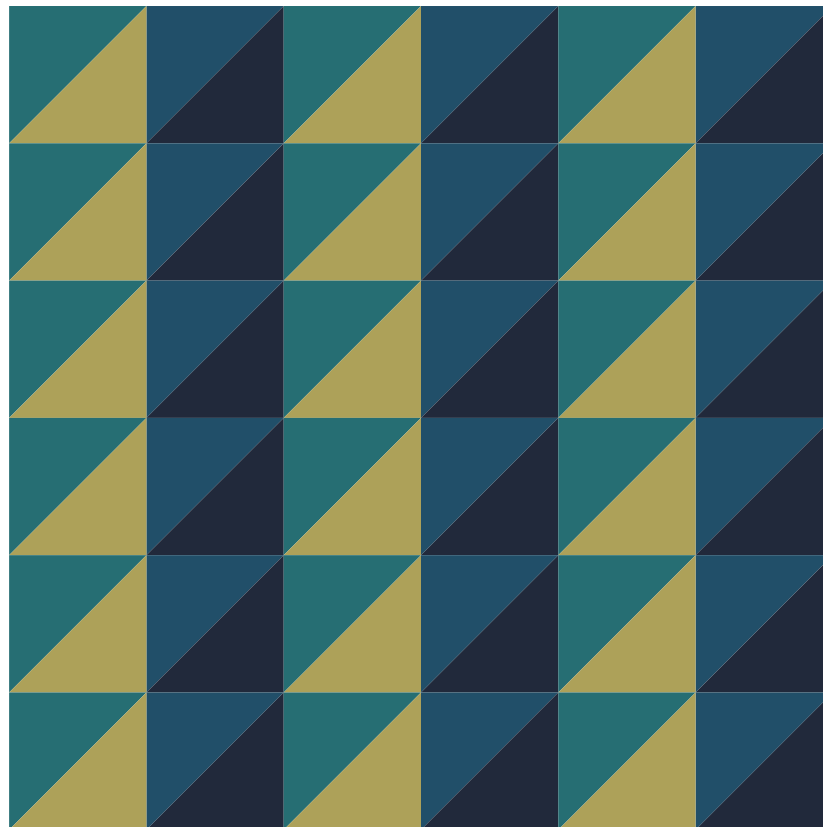
PLAYA

La última colección representa las playas de nuestra extensa costa. Los tonos van desde los azules profundos, celestes a las gamas más tierra de la arena.

La abundante vegetación, colores y olores de las playas se ven reflejados en las distintas texturas que ofrece MUPA.



COLECCIÓN PLAYA







VALORES DEL PROYECTO



CICLO SUSTENTABLE

Uno de los objetivos principales del proyecto es generar un producto capaz de aportar soluciones a la crisis medioambiental. La idea es crear un material que produzca el menor impacto posible integrando el reciclaje y la reutilización textil dentro del proceso productivo del material de principio a fin.



REUTILIZACIÓN DEL TEXTIL Y DE LA BORRA

El reciclaje de prendas es un tema que hasta el día de hoy es de muy compleja solución. Y por otro lado está la borra de quien nadie tiene conciencia de cuánto contamina. Por lo tanto un valor muy importante del proyecto es el poder crear un producto a través de la recuperación de ambos materiales para poder darles un segundo uso.



ESTÉTICA

Otro aporte importante que tiene el proyecto es un diseño atractivo que llama la atención del consumidor y lo incita a aplicarlo. Es importante ser capaces de crear productos bonitos y bien terminados con materiales reciclados que insten al comprador a elegir ese producto sustentable por sobre otro.



FINES SOCIALES

El segundo objetivo que sigue en importancia al proyecto, es producir un material que pueda contribuir a la sociedad y sea un aporte en distintos ámbitos. Una opción podría ser establecimientos educacionales de música debido a la capacidad aislante del material.



CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

Uno de los objetivos del proyecto es aportar a la innovación buscando nuevas soluciones creativas que utilicen materiales reciclados o que se puedan reutilizar para generar productos nuevos y de buena calidad que puedan aportar en diferentes áreas y/o industrias.

Estos valores le otorgan al proyecto sustancia e importancia, y la idea es que lo posicionen sobre la competencia y generen en el consumidor conciencia y a la vez ganas de adquirir productos que sean ecológicos y sustentables.

IDENTIDAD GRÁFICA

CONCEPTO

Para crear la identidad de marca, lo primero fue buscar los conceptos claves asociados al producto. La marca es la cara visible del proyecto, por lo tanto fue muy importante pensar en un *naming* y logo atractivo que atraiga a los consumidores y los inste a elegir MUPA por sobre la competencia.

1. Producto Sustentable

Lo más importante es remarcar en la identidad, que MUPA es un producto fabricado con elementos reciclados o de reutilización y que es amigable con el medioambiente.

2. Objeto decorativo

Otro concepto importante a destacar es el carácter decorativo que tiene el producto, al ser un material que no sólo sirve como aislante, sino también como un bonito revestimiento mural decorativo.

NAMING

Para el *naming* lo primero que se hizo fue realizar un *brainstorming* de posibles nombre que tuvieran relación con los conceptos de textil, sustentabilidad, reciclaje, reutilización, borra, pelusa.

Finalmente el nombre escogido fue MUPA. Haciendo alusión a las palabras mopa y muro.

RECICLAJE
DISEÑO
MURO
SUSTENTABILIDAD
VIVIENDA
AISLACIÓN
RECUBRIMIENTO
TEXTIL
MATERIAL
MOPA
REUTILIZACIÓN
PALMETA
ECOLÓGICO
MODULAR
BORRA
SECADORA
PAPEL

**PIRA - MOPA - POPA - POMPA - MURA - MUPA - SEPA
MOPE - TEXMO**

DESARROLLO

Después de elegir el nombre de la marca, se llevó a cabo el desarrollo del logo. Se probó con distintas tipografías, disposición, color y forma. Lo que se quiso lograr fue que la imagen de marca fuera muy recta y geométrica, y que aludiera directamente a las palmetas.

PRIMEROS ACERCAMIENTOS:

MUPA
MUPA
MUPA
MUPA

MU
PA

MU
PA

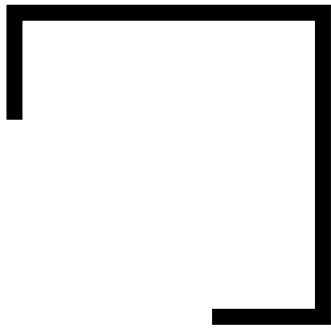


MU
PA



LOGO FINAL

Para el logo lo que se quiso fue explorar formas geométricas que representaran a las palmetas y a la vez se buscó simbolizar un muro. Por esta razón es que el logo está compuesto de un cuadrado con una abertura en su esquina inferior izquierda que hace alusión tanto a las paredes como a las piezas modulares MUPA.



ISOLOGOTIPO

Finalmente se eligió el isologotipo entre las últimas versiones desarrolladas. Se decidió incluir color para darle mayor viveza y dinamismo a la imagen de marca, haciendo referencia también a la gama de tonalidades que presenta el producto.



Revestimiento mural hecho a partir de textil reciclado



Revestimiento mural hecho a partir de textil reciclado

TIPOGRAFÍA

La tipografía para acompañar al logo final es la *sans serif Caviar Dreams*. Las letras se matuvieron tal cual, excepto por el espaciado entre ellas. La elección de la tipografía fue finalmente por su simpleza y geometría.

GOTHAM MEDIUM:

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890



Revestimiento mural hecho a partir de textil reciclado

CAVIAR DREAMS ITALIC:

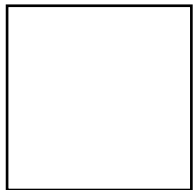
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

PALETA CROMÁTICA



C: 13 R: 210
M: 74 G: 90
Y: 93 B: 36
K: 3

d25a24



C: 0 R: 255
M: 0 G: 255
Y: 0 B: 255
K: 0

ffffff



C: 0 R: 0
M: 0 G: 0
Y: 0 B: 0
K: 100

000000

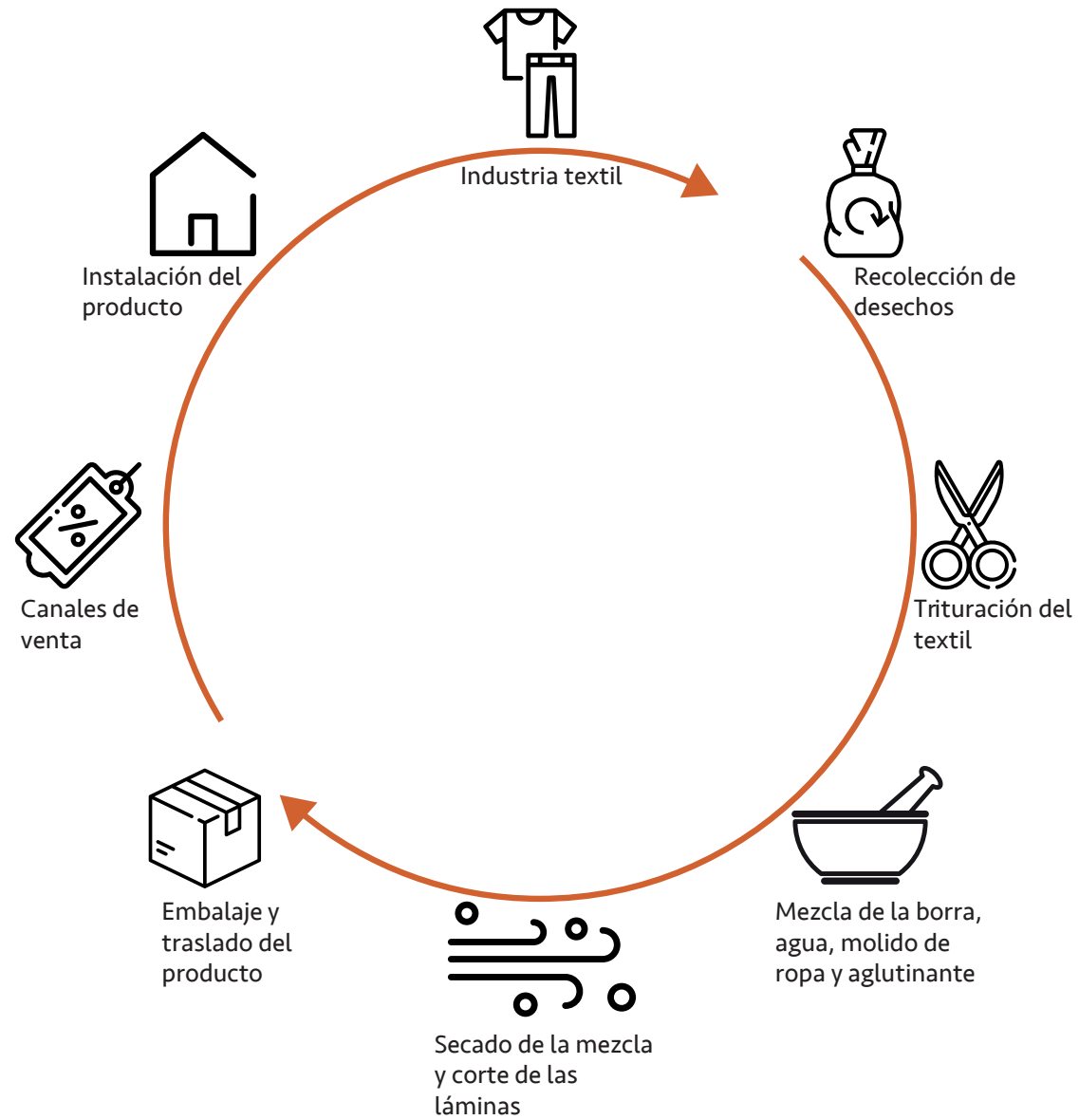




VI. IMPLEMENTACIÓN

- > CICLO DE VIDA
- > PACKAGING
- > CANALES DE VENTA
- > CANVAS
- > PROYECCIONES
- > ANÁLISIS DE MERCADO
- > ANÁLISIS FODA

CICLO DE VIDA



PACKAGING

DISEÑO

En el diseño de packaging lo principal fue utilizar un material fuerte y resistente debido a la fragilidad del producto ante los golpes o caídas.

Lo segundo esencial en el packaging, fue que este estuviera hecho a partir de materiales sustentables, ya que esa es la principal característica de MUPA. La idea es un packaging sencillo y apilable para su posterior traslado.

Junto con el packaging la idea es incluir un folleto que explique el uso e instalación del producto así como sus cuidados y además el origen y la historia del producto.

El diseño del packaging consiste en una caja de cartón reciclado, en el cual se incluye la marca y una tira de ropa reciclada que hace alusión al producto.



CANALES DE VENTA

DIRECTOS

Entre los canales de venta directos se encuentran los locales comerciales donde se pueden adquirir las palmetas. Este canal de venta permite apreciar de manera directa y personal el producto y valorar su textura, materialidad y colorido.

Los lugares donde se puede encontrar el producto son:

FERIAS DE SUSTENTABILIDAD

En un comienzo debido a los altos costos que tiene el arriendo de un local, la idea es dar a conocer el producto por medio de ferias sustentables o de decoración donde se pueda explicar el material, su proceso productivo, ciclo ecológico, etc. Esta primera etapa es más del lanzamiento del producto y está enfocada en hacer una buena campaña de marketing con los menores recursos posibles.



TIENDAS DE DISEÑO Y DECORACIÓN

Otro canal de venta importante una vez se comiencen a generar ingresos significativos, son las tiendas de decoración y diseño donde se podrá adquirir este producto como un revestimiento sustentable y ecológico. Acá habrá una relación más directa entre el cliente y el producto, ya que además de poder tocar las palmetas, contarán con ayuda de expertos sobre todo en el tema decorativo.



PLATAFORMA DIGITAL

El usuario también podrá adquirir las palmetas de forma online con opción de despacho a domicilio o retirando en tienda.

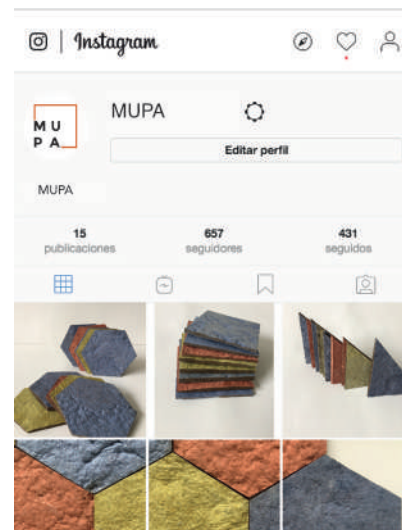
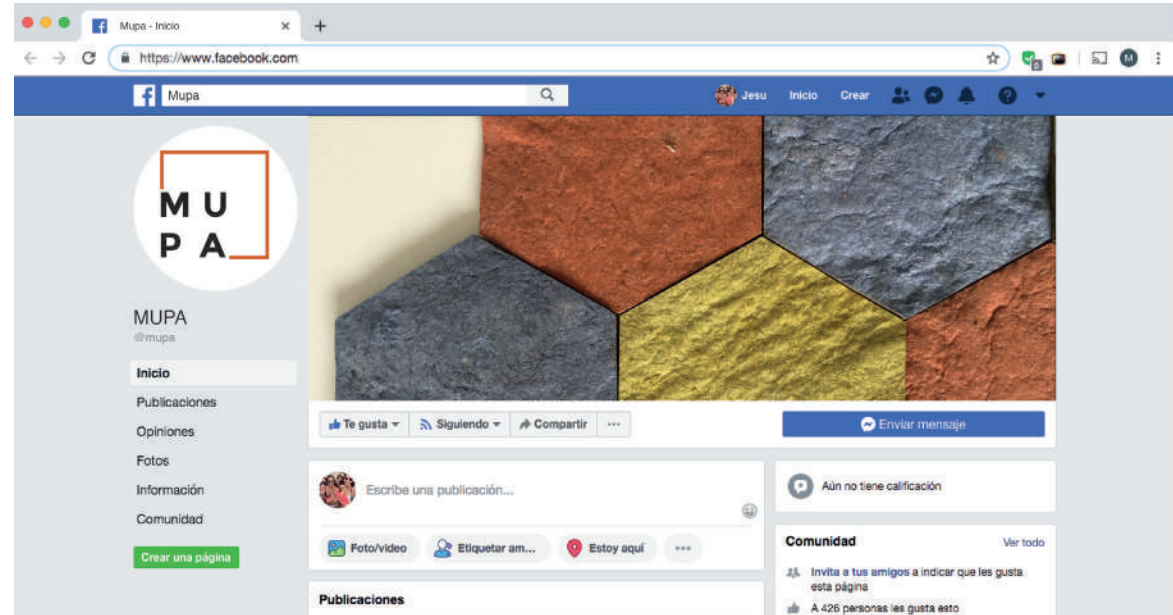
Las plataformas digitales para comprar productos, son un recurso clave hoy en día donde el *e-commerce* está adquiriendo por minutos más relevancia.

La idea es que a través de la página web los consumidores puedan elegir como quieren componer el muro a revestir. Teniendo la opción de elegir tamaño, forma y color. La idea de la plataforma es poder crear la composición ahí mismo y ver de forma instantánea como quedaría el resultado final.

Además en la página estará toda la información acerca del proceso productivo de MUPA, así como su historia y su compromiso con el medioambiente.

REDES SOCIALES:

Otro canal importante de difusión y comunicación son las redes sociales Instagram y Facebook, donde se podrán lanzar campañas de marketing y serán muy importantes sobre todo en el comienzo para dar a conocer la marca. Y como canal de comunicación, ambos sirven para mantener informados a los consumidores de noticias y novedades, así como también para crear un canal de conversación entre la marca y el consumidor para quejas, sugerencias, información, etc.

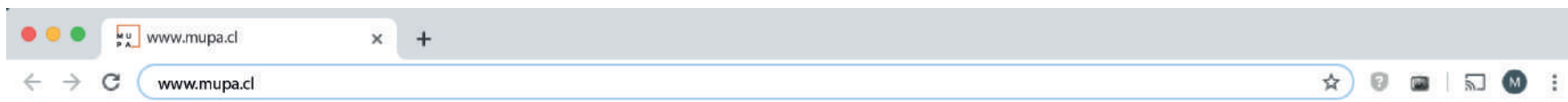


PÁGINA WEB:

La idea de la página web es dar a conocer la marca y atraer a los clientes mostrando el trabajo que hay detrás de cada módulo MUPA.

La página es más que nada informativa, y en una segunda etapa la idea es incluir ventas online. Cuenta con cinco secciones en las cuales se cuenta sobre el proyecto MUPA, lo que es, ciclo de vida, publicaciones, proceso productivo, atributos del producto, entre otros. La idea es en parte educar al consumidor y hacerlo consciente sobre el uso de este nuevo material para que el también forme parte del reciclaje y de la comunidad MUPA.





[INICIO](#) [COLECCIONES](#) [PUBLICACIONES](#) [SOBRE NOSOTROS](#) [CONTACTO](#)



CANVAS

Segmento de clientes

MUPA está dirigido principalmente a personas interesadas en el cuidado del medioambiente.

Buscan un revestimiento mural fabricado de manera sustentable. Los clientes van desde cadenas de hoteles hasta particulares que quieren revestir sus muros con un material ecológico.

Propuesta de valor

MUPA es un material de recubrimiento mural modular para interiores, fabricado a partir de residuos textiles triturados y borra de secadora de ropa.

Es un material comprometido con el medioambiente, que busca darle un segundo uso a los productos de una de las industrias más contaminantes.

Es un producto aislante acústico y térmico. Posee gran variedad de colores, formas y tamaños. Es resistente y durable.

Canales de venta

DIRECTOS

- Ferias de sustentabilidad
- Tiendas de diseño y decoración

DIGITALES

- Página Web
- Redes Sociales

Relación con el cliente

Por los canales de venta directo, la relación con el cliente será por medio de vendedores intermediarios expertos en el material, dispuestos a responder preguntas.

Vía web el intermediario van a ser las plataformas digitales donde el cliente podrá elegir de forma directa la composición o colección que quiere de palmetas. Por redes sociales se podrán responder preguntas de clientes.

Socios claves

Hoteles el Bosque, varias lavanderías y el hogar de ancianos San José, todos donaron mucha borra de secadora que fue fundamental para hacer las pruebas y llevar a cabo el proyecto.

Fundaciones o socios, cadenas de hoteles que quieran colaborar adquiriendo los productos como ayuda social para utilizar el material en colegios, salas de música, teatros, etc.

Retex, empresa que tritura residuos textiles.

Fuentes de Ingreso

Los ingresos se obtendrán a partir de las ventas que se realicen en las ferias de sustentabilidad.

Lo siguiente es activar la página web, donde los clientes podrán comprar vía Web Pay.

Y por último, la idea es llegar a tiendas de diseño y decoración más especializadas donde se puedan adquirir las colecciones.

Actividades claves

- Recolección de prendas
- Recolección de borra de secadora
- Trituración de las prendas
- Creación de la mezcla y darle forma en los moldes
- Promoción y difusión
- Mantener activas las redes sociales
- Desarrollo página web

Recursos claves

- Prendas
- Pelusa de secadora de ropa
- Bastidor
- Corte láser
- Acetato de Polivinilo
- Anilinas
- Moldes
- Prensa
- Computador
- Material fotográfico
- Diseñador
- Ingeniero Comercial

Estructura de costos

Mezcla: residuos textiles, borra de secadora de ropa, agua, acetato de polivinilo y anilinas.
 Moldaje: bastidor de madera, tela, maderas para prensar
 Arriendo espacio a ferias sustentables
 Arriendo espacios en tiendas
 Publicidad en redes sociales
 Packaging
 Transporte de materia prima

PROYECCIONES

FINANCIAMIENTO Y STAKEHOLDERS

Para el financiamiento del proyecto se podría postular a distintos fondos concursables como la Corfo o Jump Chile, donde lo que se pide es presentarse con la identificación de un problema u oportunidad, para luego desarrollar la idea de negocio en las siguientes etapas.

Financiamiento mediante inversionistas o fundaciones que quieran colaborar con este proyecto.

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

PATENTAMIENTO

Para poder proteger la propiedad intelectual del proyecto, es necesario hacer una carta de liberación firmada por el Decano, la cual formaliza la autorización del alumno para emprender en su proyecto de manera independiente a la Universidad. Esta carta se tramita en la DTD (Dirección de Transferencia y Desarrollo).

Al tener una serie de productos de carácter industrial y que serán comercializados, se tiene que patentar la marca. Esta debe registrarse en Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI) que es el organismo encargado de la administración y atención de los servicios de la propiedad industrial en Chile.

En cuanto a la empresa, para ser constituida, es necesario realizar trámites de escritura pública y ver que tipo de sociedad se va formar, luego se tendrá que publicar en el Diario Oficial, y finalmente la inscripción de comercio, para poder iniciar actividades en el SII (Servicio de Impuestos Internos).

COLECCIONES

En un futuro crear una ampliación en la línea de productos donde se pueda extender a revestimiento exterior.

También diversificar las colecciones, ampliar la gama de colores y formas y crear en vez de palmetas paneles que puedan recubrir con menos piezas un muro.

MODELO DE NEGOCIOS

ESTADOS FINANCIEROS

Las estimaciones financieras fueron realizadas en base a la proyección de Estados Financieros Integrados.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4		Precio x pack	Cantidades
Cantidades		2.480	6.020	9.500	12.420			
Ingreso por venta		22.295.200	54.119.800	85.405.000	111.655.800		8.990	
Anilina		2.946.240	7.151.760	11.286.000	14.754.960		1.188	
Acetato de Poli-vinilo		1.396.240	3.389.260	5.348.500	6.992.460		563	
Agua		7.440	18.060	28.500	37.260		3	
Packaging		2.976.000	7.224.000	11.400.000	14.904.000		1.200	
Costo por Venta		7.325.920	17.783.080	28.063.000	36.688.680		2.954	
Margen Bruto		14.969.280	36.336.720	57.342.000	74.967.120			
Diseñador		10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000		10.800.000	1
Administrador		9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000		9.000.000	1
Conductor y Recolector		7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000		7.000.000	1
Jefe de Producción		9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000		9.000.000	1
Trabajadores de Planta		13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000		6.500.000	2
Gasto Remuneraciones		48.800.000	48.800.000	48.800.000	48.800.000			
Arriendo Taller		1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000			
Electricidad		600.000	600.000	600.000	600.000			
Transporte		720.000	720.000	720.000	720.000			
Página Web		240.000	240.000	240.000	240.000			
Contenedor plástico		19.900	19.900	19.900	19.900		1990	10

FLUJO DE CAJA

Estado de Resultados	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Costos Fijos		3.379.900	3.379.900	3.379.900	3.379.900
Resultado Operacional		-37.210.620	-15.843.180	5.162.100	22.787.220
Gasto Financiero		800.000	800.000	800.000	800.000
Utilidad Antes de Impuesto		-38.010.620	-16.643.180	4.362.100	21.987.220
Impuesto a la Renta				828.799	4.177.572
Utilidad Neta		-38.010.620	-16.643.180	3.533.301	17.809.648

- > El primer y el segundo año son de pérdidas y recién al tercer año comenzaría a haber utilidades.
- > El ingreso por venta supera en casi tres veces al costo por venta

ANÁLISIS FODA

AMENAZAS

- Gran cantidad de competencia en el mercado de los revestimientos murales
- Mucha importancia de revestimientos a bajos precios
- Existe competencia con sistemas de adhesión al muro más simples



FORTALEZAS

- Aislante
- Permeable
- Resistente
- Bajo costo
- Conductor térmico
- Hecho de textil reciclado
- Distintos colores
- Múltiples combinaciones
- Modular
- Fácil instalación
- Sustentable



- El tamaño de las palmetas puede ser complicado para revestir grandes espacios
- Falta mejorar la permeabilidad



- Colaboración con empresas B (Retex)
- Ampliación de línea y productos
- Crear conciencia medioambiental a través de MUPA
- Organizar grupos de acopio de material textil reciclado
- Entregar empleos a través del proyecto
- Utilizar nuevas tecnologías para su proceso productivo

DEBILIDADES

OPORTUNIDADES





VII. CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

Hoy día está claro que la forma más responsable de ser ciudadanos de este mundo es cuidando la casa de todos, el medioambiente. Ya no nos podemos dar el lujo de seguir tirando a la basura indiscriminadamente todo lo que decidamos no seguir usando, y en ese sentido los textiles tienen mucho que hablar. Casi se podría decir reciclar o morir.

Al inicio de esta tesis no se dimensionó lo que estaba por venir, sin embargo, la evidencia demostró que no había equivocación, que lo que parece no servir, puede servir y mucho. La idea de desarrollar un producto con las características de MUPA, el camino para lograrlo, la infinidad de pruebas, hasta dar con la fórmula más adecuada a los requerimientos de aislación acústica y térmica, convenció que se puede conseguir el doble efecto de dar salida al residuo textil y a la borra de secadora produciendo un aglomerado aislante.

Este trabajo también interpeló acerca de ¿cuánto se sabe del verdadero costo de cada prenda que compramos, desechamos y su post consumo? Demostró que hay muchas ideas para resolver los grandes problemas del siglo XXI, que hay infinidad de iniciativas que van en la línea correcta, pero que hay que estar dispuesto a hacer algunos cambios en las costumbres. Ya no se puede volver a pasar de largo por el camino de los deshechos, ya no se puede volver a comprar por que está barato.

Hoy día la solidaridad interpela, no solo desde el lado de la inclusión, que es el mínimo aceptable, sino más bien a ser proactivos en la búsqueda de una calidad de vida mejor para todos. Si se pone el mejor esfuerzo en reducir, reutilizar y finalmente reciclar lo que se usa, no cabe la menor duda que este mundo será un lugar mucho mejor. Se puede.





VIII. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Aylwin M., Bascuñán C., Correa S., Gazmuri C., Serrano S., Tagle M. (1985) Chile en el siglo XX. Editorial Emisión
- Bazán I. (2018) El último gran campamento. Diario La Tercera. Recuperado de <http://diario.latercera.com/edicionimpresa/el-ultimo-gran-campamento/>
- Barros L. (2014) Aislante térmico de tetrabricks para reducir los costos y el impacto ambiental de la construcción. La Bioguía. Recuperado de <http://www.labioguia.com/notas/en-brasil-reutilizan-tetra-bricks-como-aislante-domestico>.
- Berardi. U (2015) Acoustic characterization of natural fibers for sound absorption applications Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013231530007X>
- Brain I., Prieto J.J., Sabatini F. (2010) Vivir en campamentos: ¿Camino hacia la vivienda formal o estrategia de localización para enfrentar la vulnerabilidad? Revista Eure. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612010000300005
- Bris P., Muñoz F.B., Ceano-Vivas M.S.E (2016) Planificación de la vivienda de emergencia en desastres naturales: Terremotos de Haití y España. Revista Invi. Vol.31
- Diego Gajardo (2016) Nudo # Pontificia Universidad Católica de Chile: Tesis (Diseñador).
- Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas (2014) Guía práctica para la vivienda de emergencia. División de Edificación Pública Dirección Nacional de Arquitectura. Recuperado de http://www.arquitecturamop.cl/emergencias/Documents/Guia_Pr%C3%A1ctica_Vivienda_%20Emergencia.pdf
- D'Oliveira G. (2014) 5 Materiales Aislantes Ecológicos Para Tu Casa Recuperado de <http://ecoemas.com/5-materiales-aislantes-ecologicos/>
- Equipo Plataforma Arquitectura (2017) Cómo vivir en 18 m2: la instalación artística sobre el hacinamiento en Chile. Plataforma Arquitectura. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-263754/vivienda-de-emergencia-definitiva-ved-john-saffery-gubbins> <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/02/26/como-vivir-en-18-m2-la-instalacion-artistica-sobre-el-hacinamiento-en-chile/>
- Equipo Plataforma Arquitectura (2013) Vivienda de emergencia definitiva (VED)/John Saffery Gubbins. Plataforma Arquitectura. Recuperado de
- Espinoza M. (2016) Campamentos: Contrastes de una realidad invisible. Radio U. De Chile Recuperado de <http://radio.uchile.cl/2016/12/02/la-pobreza-baja-y-los-campamentos-suben-los-contrastes-de-una-realidad-invisible/>
- Fundación TECHO (1997) <http://chile.techo.org>
- Gutiérrez C. (2013) Demodé: muebles de material textil / Bernardita Marambio Design Studio Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-280022/demodé-muebles-de-material-textil-bernardita-marambio-design-studio>
- Gutiérrez F. (2018) Ayudar no cuesta nada. Universidad Católica la Santísima de Concepción. Recuperado de <http://www.ucsc.cl/blogs-academicos/tejuelas-de-tetra-pack-ayudar-no-cuesta-nada/>
- Hevia G. (2010) Vivienda temporal de emergencia/José Antonio Espinoza. Plataforma Arquitectura. Recuperado de https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-38213/vivienda-temporal-de-emergencia-jose-antonio-espinoza?ad_medium=widget&ad_name=recommendation

- Hiraldo V. (2018) Innovadores azulejos sostenibles hechos de lana de madera y que absorben el ruido de las paredes. Recuperado de <https://muhimu.es/ciencia-tecnologia/azulejos-aislantes-acusticos/>
- María Josefina Ortuzar (2014) Eme Dos Pontificia Universidad Católica de Chile: Tesis (Diseñador).
- Mariana Marín (2014) Reutilización de los descartes industriales para la exploración de nuevas aplicaciones textiles Pontificia Universidad Católica de Chile: Tesis (Diseñador).
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (MINVU) <http://www.minvu.cl/>
- Motis R. (2014) Sistema integrado de recuperación post-catástrofe : Nuevos tipos y estándares para la vivienda de Emergencia. Recurso electrónico. Centro de Excelencia CO-NICYT[FONDAP]15110017 Centro de Investigación para la Gestión Integrada de Riesgo de Desastres (CIGIDEN)
- Offecct (1990) <https://www.offecct.com/product/soundwave-swell-acoustic-panel/>
- Palou N. (2017) Vivir en una casa construída con botellas de plástico. La Vanguardia. Recuperado de <http://www.lavanguardia.com/vivo/ecologia/20160906/41135322430/eco-poblado-botellas-plastico-plastic-bottle-village-panama-reciclaje-viviendas-ecologicas.html>
- Pilar Molina (2016) Kits de ayuda humanitaria. Pontificia Universidad Católica de Chile: Tesis (Diseñador).
- Saffery J., Baixas J.I. (2013) Emergencia y permanencia: Un caso de investigación aplicada y prototipo. Revista ARQ. Issue 84.
- Sepúlveda D. (1998) De tomas de terreno a campamentos: Movimiento social y político de los pobladores sin casa, durante las décadas del 60 y 70, en la periferia urbana de Santiago de Chile Recuperado de <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/239/987>
- Simpson D. (2013) Another beautiful way to recycle Recuperado de <http://trendoffice.blogspot.com/2013/10/another-beautiful-way-to-recycle.html>
- Soliman Seddeq H., Nermin M Aly, Marwa A, MH Elshakankery (2012) Investigation on sound absorption properties for recycled fibrous materials Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1528083712446956>
- 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.
- Triciclos (2009) <http://www.triciclos.net/es/>
- Urbina I. (2015) Scale: separador modular de ambientes con cualidades acústicas. Di-conexiones. Recuperado de <http://www.di-conexiones.com/scale-separador-modular-de-ambientes-con-cualidades-acusticas/>
- Valdecabres E. (2015) Construir casas con botellas de plástico. El Mundo. Recuperado de <http://www.elmundo.es/economia/2015/11/05/55f6e61ee2704e0c4b8b4582.html>

