



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

diseño | uc
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

reanuda

Experimentación de estructuras textiles
con fibras plásticas

Catalina Ballacey Cobo
Profesora guía: Paulina Jélvez

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

Julio 2022. Santiago, Chile.

ReAnuda , experimentación de estructuras
textiles con fibras plásticas.

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

Autora: Catalina Ballacey Cobo
Profesora guía: Paulina Jélvez
Julio 2022. Santiago, Chile.

Quiero agradecer a mi familia por su constante apoyo incondicional durante todos estos años de carrera.

A mis amigos por su cariño y por siempre estar presentes cuando los necesité.

A Paulina por guiarme, apoyarme en todos los cambios y darme ánimos para seguir adelante.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron al proyecto, sola no lo habría logrado.



Índice

Marco teórico

Abstract	8
Motivación personal	9
Introducción	10
1. Crisis contemporánea	14
1.1 Residuos	15
1.2 Plástico en Chile	16
1.3 La agroindustria	17
2. Textiles	19
2.1 Contenedores textiles plásticos	20
2.2 Diseño sostenible	22
3.1 Economía circular	23
3.2 Cradle to cradle	26
4. Relación con los materiales	27
4.1 Materiales DIY	28
5. Contexto de desecho	30

Formulación del proyecto

Que, por qué, para qué	33
Objetivos	34
Metodología del proyecto	35
Patrón de valor	38
Estado del arte	40
Usuario	43

Desarrollo del proyecto

Estudio de la materia prima	46
Caracterización de los contenedores textiles	47
Experimentación de elasticidad	49
Experimentación con calor	51
Pruebas desarmado del tejido	53
Caracterización de las fibras	55
Procedimiento de preparación del material	56
Experimentaciones previas con el material	63

Resultados finales

Glosario de términos textiles	65
Categoría 1 Flecos	67
Categoría 2 Trenzas simples	76
Categoría 3 Cordones torcidos	85
Categoría 4 Cordones diagonales	94

Testeos y estructuras

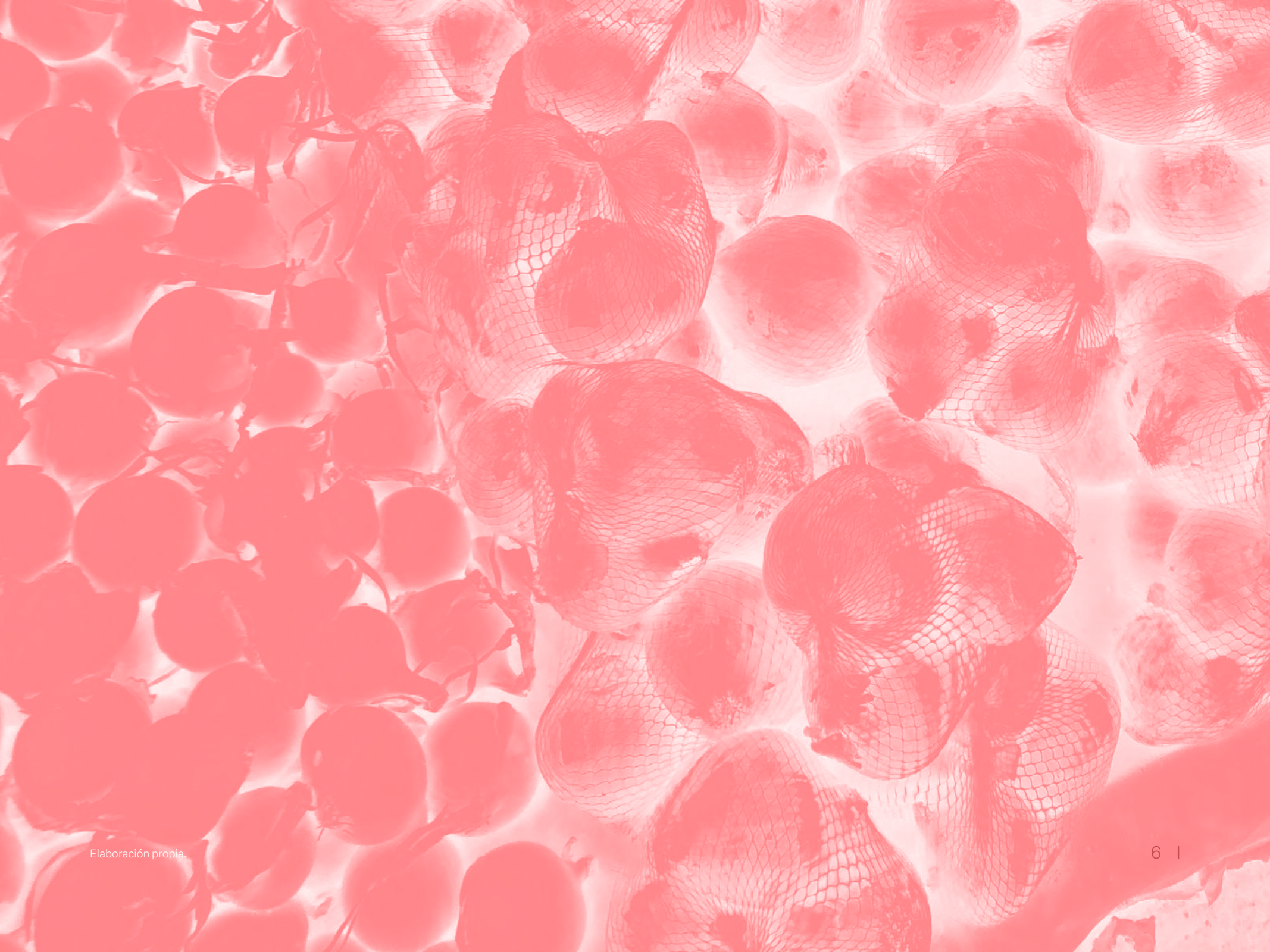
Testeo resistencia de peso	105
Testeo experto de funcionalidad	107
Terminaciones	108
Estructuras base	109

Materialización aplicada

Ciclo de vida	112
Materialización aplicada	114
Posibles aplicaciones	116
Resultado final de la aplicación textil	119

Implementación

Modelo Canvas	126
Análisis FODA	127
Proyecciones	128
Identidad gráfica	129
Conclusiones	130
Bibliografía	133



Abstract

ReAnuda es el resultado de una investigación experimental en torno a la reutilización de contenedores textiles de polietileno usados para venta y transporte de vegetales, siendo revalorizados en distintas estructuras de tejido textiles.

Su propósito es desarrollar un reprocesamiento manual de esta materia prima incorporando los principios del supra reciclaje para explorar diferentes soluciones textiles que pueden ser aplicadas en diferentes objetos utilitarios contemporáneos.

Se rescatan las características y propiedades de la materia prima obtenida a partir de su recolección en un contexto local, transparentando la cantidad de fibras utilizadas en cada aplicación.

Palabras clave: experimentación, reutilización, estructuras textiles.

Motivación personal

Mi preocupación e iniciativa por el cuidado del medio ambiente ha estado presente desde muy pequeña, acostumbrada a cuidar de mis pertenencias, arreglar lo que se hubiera roto y aprovechar al máximo los recursos que tengo a mano. Esto se ha convertido en una forma de ver la vida: ser capaz de apreciar y reflexionar en cuanto a mi entorno y la naturaleza.

Desde que inicié la carrera, inconscientemente siempre traté de trabajar en pos de la sustentabilidad haciendo conexiones entre distintas áreas para llegar a lo más equilibrado posible. Pensando en cómo el diseño puede aportar en el mundo tan consumista y contaminante en el que vivimos: por pequeños que sean los aportes, mi reflexión es que desde el diseño, se puede llegar a transformar la conducta de muchas personas. Me parece muy importante poder reflexionar y cuestionar las decisiones en cada proceso de diseño, pensando en no solo diseñar para llegar a un producto final adecuado,

sino que también considerar las consecuencias que conlleva el ser creado, su producción, uso y el final de su ciclo de vida.

Las frecuentes idas a la feria con mi mamá siempre me han dejado con inspiración al ver tantos objetos, gente, vegetales y comidas frescas, pero también con un dejo amargo al pensar en la cantidad de desechos que se producen en la comercialización, empaque, traslado y distribución de todos ellos.

Esto ha llevado a preguntarme, qué pasa con todos los restos orgánicos y no orgánicos que deja la feria al final del día, a pensar en las cantidades de desechos, en todas las ferias del país. Es mucho.

Lo anterior me llevó a fijarme en aquellos productos que quedan a la deriva, catalogados como basura y que pueden llegar a adquirir tanto valor material, pero que nadie los está considerando. Es así como llegué a pensar en

los contenedores textiles de empaque de frutas, esos que todos hemos tenido alguna vez en nuestras casas y donde vienen muchos de los vegetales que habitualmente consumimos.

Es por todo esto que decidí enfocar mi proyecto en torno a la revalorización de materiales de desecho, a pensar en la reutilización como una forma de dar una segunda oportunidad a aquello que iba a ser olvidado, a este producto que fue diseñado sin considerar una circularidad, sino más bien centrado en una linealidad de vida. Y a partir de esto, aportar en la reflexión acerca de lo importante que es revalorizar lo insignificante y rescatar lo que muchos no ven en productos como estos.

Introducción

La actual crisis ambiental y social que nuestra humanidad está atravesando se debe en gran parte a la industria textil y plástica, siendo estas unas de las más contaminantes del mundo, de acuerdo con la UNCTAD (ONU, 2019).

La industria del plástico está presente en innumerables sectores, entre los que se encuentran una infinidad de artefactos que consideramos imprescindibles en nuestra vida cotidiana, siendo una de las consecuencias de esta dependencia el dejar de producir eficientemente. Desde los años 50 la industria del plástico ha superado la producción de cualquier otro material (ONU, 2021). Hasta el 2017 se produjeron un total de 9,2 billones de toneladas de plástico, más de una tonelada por persona actualmente viviendo en la Tierra, y menos del 10% de esa producción ha sido reciclada.

Hoy en día aproximadamente el 50% de los plásticos están destinados para envases y productos de un solo uso (Arkin et al., 2019). De estos, muchos son usados una sola vez y por un muy corto período de tiempo, lo que es alarmante en comparación con los cientos de años que permanecen en la basura (Kedzierski et al., 2020) o contaminando la naturaleza.

Esta producción y consumo desmedido del plástico aporta a fomentar una conducta de usar y desechar materiales en perfecto estado, sin pensar en las consecuencias negativas que estos hábitos generan.

En Chile se generaron 19,6 millones de toneladas de residuos municipales en el año 2018, lo que significa un promedio de 1,19 kilos al día por habitante, de los cuales un 99% se eliminaron y solo 1% se valorizaron (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Un caso particular de un producto que tradicionalmente se hacía a partir de fibras naturales y que hoy está hecho de material textil plástico de un solo uso, son los contenedores textiles de empaque de frutas y verduras, usados para la venta y distribución de estas.

Al ser plásticos permiten que el producto en su interior pueda ser visto y también al tener capacidades de resistencia al agua, de estar húmedos los vegetales, estos pueden respirar a través del tejido plástico, sin que el empaque se pudra. Igualmente al ser livianos, su transporte implica un menor gasto energético y económico, en comparación a los antiguos sacos de fibras naturales, que además necesitaban una inversión de tiempo constante para arreglar sus desgastes, tiempo que hoy en día implica más complicaciones.

Estos empaques son fabricados de manera industrial y principalmente en Asia, sus mayores destinos de comercialización en la región Metropolitana son la Vega Central, el mercado mayorista Lo Valledor y las diversas ferias libres en distintos puntos de la capital.

Tal como lo demuestran estudios realizados por la ASOF (Confederación Gremial Nacional de Ferias Libres, Persas y Afines), en Chile existen 1114 ferias libres. Solo en las capitalinas se emiten 10.000 toneladas de residuos no orgánicos al año, un 95% de los residuos de las ferias va a parar a vertederos y apenas un 5% se recicla (Pendola, 2018). Como resultado de esta práctica, se produce una enorme cantidad de desechos plásticos a lo largo del país.

Se estudió de forma particular una feria libre de Santiago para observar y comprender el uso y descarte de estos contenedores, así también para estimar el volumen de desechos generados.



Restos orgánicos y plásticos luego de una jornada de feria. Elaboración propia.

En el caso específico de la feria libre ubicada en un tramo de la calle José Arrieta, en la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana, los residuos generados al terminar cada jornada son claramente visibles. Los vegetales vendidos en esta feria generalmente son comprados en Lo Valledor, donde llegan desde el lugar de origen dentro de estos contenedores plásticos.

En base a observación en terreno en la feria y en conversaciones con sus participantes, se aproxima la presencia de 100 puestos que venden vegetales empacados en estos contenedores plásticos. Calculando un promedio de compra de 15 contenedores por día de feria por puesto, y ya que la feria se pone solo dos días a la semana, resulta en al menos 6000 contenedores al mes.

De estos, los locatarios usan un 40% como bolsa de basura al término de la jornada, por lo que quedan alrededor de 3600 contenedores en

buen estado mensualmente, en una sola feria libre en Chile.

De esta manera, es sencillo concluir que se está creando una enorme cantidad de desechos plásticos, los que podrían seguir siendo utilizados antes de terminar su ciclo de vida en un vertedero o, eventualmente, en un centro de reciclaje.

Si bien la envergadura de estos problemas es de nivel mundial, para la formalización de este proyecto se trabajará a nivel micro, enfocándose la intervención en un contexto local. Tomando la problemática presentada como una oportunidad de diseño, se pretende explorar la alternativa de extender la vida útil a estos contenedores que son rápidamente desechados. De esta manera darles un nuevo uso para así evitar que terminen en un vertedero, siendo incinerados o contaminando la naturaleza, y contribuir a disminuir el impacto climático de estos desechos en la Tierra y también aportar a concientizar sobre la reutilización de materiales.

Marco teórico



Crisis contemporánea

Residuos

Plásticos en Chile

La agroindustria

Textiles

Contenedores textiles plásticos

Diseño sostenible

Economía circular

Cradle to cradle

Relación con los materiales

Materiales DIY

Contexto de desecho

Crisis contemporánea

En los inicios del desarrollo de la industria plástica los objetos se hicieron para ser duraderos y mínimamente desechables, demostrándose que el plástico puede ser un material muy versátil. Sus cualidades únicas, más maleables, fáciles de trabajar y mucho más baratas y livianas que las de los materiales a los que reemplazó, dio paso al cambio global de la economía hacia la generación desmedida de desechos (Buranyi, S., 2018). A mediados del siglo XX, con una creciente población, la economía comenzó a ser impulsada por la necesidad de consumir cantidades de recursos cada vez mayores, plantando la semilla de la cultura del descarte (Arkin et al., 2019).

“Nuestra economía enormemente productiva exige que hagamos del consumo nuestra forma de vida”, escribió el economista Victor Lebow en 1955, “...necesitamos que las cosas se consuman, se quemen, se desgasten, se reemplacen y se desechen a un ritmo cada vez mayor”(Buranyi, 2018).

Actualmente, el sistema lineal de producción de la industria plástica ya no da abasto y aproximadamente el 50% de los objetos de plástico fabricados están destinados a un solo uso (Kedzierski et al., 2020) siendo luego desechados. De esta manera, el modo en que se utiliza este material es profundamente derrochador. La sentencia es preocupante y el mundo está sobregirado en cuanto a uso de recursos naturales y, como consecuencia a este sistema, la contaminación generada por los desechos plásticos está creando daños irreparables en el medioambiente. (Fundación Chile, 2022).



Contaminación plástica en el mar. Naja Bertolt Jensen.

Residuos

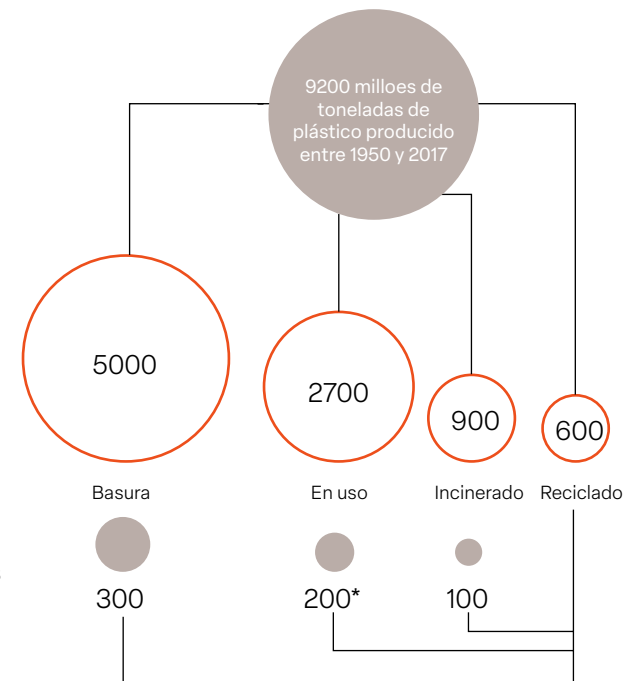
Los residuos se generan como consecuencia del modelo lineal de producción y consumo que se basa en extraer, producir, consumir y eliminar para satisfacer las necesidades humanas (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Las cantidades de residuos generados han llegado a cifras abrumadoras: de las 9.200 millones de toneladas de plástico producidas en todo el mundo entre la mitad del siglo XX hasta la actualidad se han descartado 5.000 millones de toneladas. Y de éstas menos del 2% han sido recicladas, menos del 6% incineradas y la gran mayoría han sido depositadas en vertederos o eliminadas en el medio natural (Arkin et al., 2019) donde los envases y embalajes que terminan

en el mar corresponden al 62% del total de los objetos recolectados (Fundación Chile, 2020).

A pesar de contar con un relevante nivel de potencial de recuperación, alrededor del 50% de los plásticos producidos son de muy poco valor para que su recuperación sea económicamente viable (Kedzierski et al., 2020).

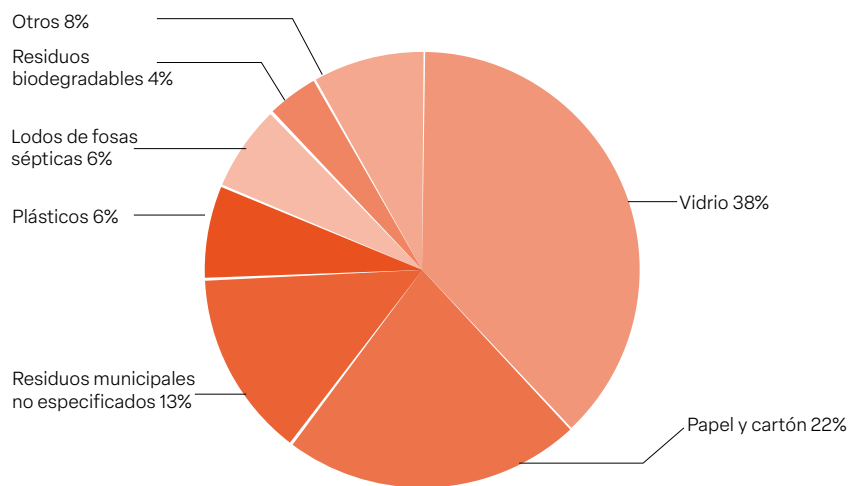
De continuar con un sistema económico lineal, para el año 2025 la producción de plástico alcanzará más de 600 millones de toneladas anualmente, los sistemas de reciclaje actuales no pueden hacer frente a tales volúmenes de residuos (Fundación Chile, 2020).



Producción global, uso y desecho de plásticos, de 1950 a 2017, en millones de toneladas.
Elaboración propia Adaptado de Plastic Atlas (2019).

La permanencia de estos desechos, su aumento exponencial y difícil tratamiento deja también a las generaciones futuras particularmente vulnerables frente a problemas medioambientales (Cornejo, 2020) afectando a niveles micro y macro a todos los seres vivos del planeta.

En cuanto al plástico en Chile, la información disponible en el Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) plantea “un consumo aparente total de 730 mil toneladas por año, donde el 56% corresponde a envases y embalajes plásticos No Domiciliarios, la mayoría de un solo uso”. De acuerdo al AGIES, actualmente solo se valoriza el 11,8% de estos. El reciclaje de residuos no domiciliarios llega al 17% mientras que los domiciliarios solo un 4%, concentrándose en su mayoría en la región Metropolitana



(Ministerio del Medio Ambiente, 2019).

El desecho de materiales da como resultado la constante explotación de recursos renovables y no renovables para generar materia prima. Tal como explica Fromm, “es necesario que se termine de desperdiciar nuestros recursos naturales y destruir las condiciones ecológicas para la pervivencia humana, puede preverse que ocurrirá una catástrofe dentro de cien años” (Moreno, 2019).

Por otra parte, los objetos están estratégicamente diseñados para fallar y terminar su vida útil en cierto momento (obsolescencia programada) para así estimular las ventas, acelerando el ritmo mediante el cual se convierte al producto en residuo, contribuyendo al malgasto de recursos materiales y energéticos, produciendo impactos ambientales negativos (Huerta, 2014).

Composición de los residuos municipales valorizados en 2018. Elaboración propia en base a Informe del Medio Ambiente (Ministerio del Medio Ambiente).

La agroindustria

“La agroindustria forma parte de la cadena de valor alimentaria y, por lo tanto, está fuerte e íntimamente ligada con la producción primaria, como también con las cadenas de distribución y comercialización de alimentos” (SUBREI, 2021).

En Chile se consumen alrededor de 73.000 toneladas anuales de plástico para la agricultura (Asiplas, 2016). La agroindustria hortofrutícola es el macrosector dedicado a la producción y distribución de frutas y verduras, siendo una importante parte de la economía chilena, ya que genera cerca del 3% del PIB (Mendoza, 2017), por lo tanto es importante tener información sobre la generación de los residuos plásticos que provienen de la agricultura. Estos están en su gran mayoría compuestos de materiales de difícil degradación para el medio ambiente, entre los cuales los más importantes son los residuos plásticos (Mendoza, 2017).

Para el año 2050 se espera que la demanda mundial de alimentos siga en aumento, debiendo alimentar a 2 mil millones de personas, por lo que los recursos necesarios para la producción y distribución de alimentos incrementarán, (SUBREI, 2021) y, por consecuencia, también el uso de los plásticos destinados al manejo y transporte de los alimentos, si se mantiene el actual sistema de manejo.

En el sector agrario se produce una importante cantidad de residuos plásticos en todas las etapas de producción y distribución (Mendoza Irarrázabal, S. (2017). En el caso de los contenedores textiles plásticos, estas son utilizadas en la etapa de distribución de los vegetales desde que son cosechados en el campo para ser transportados a distintas ciudades con destino a los grandes centros de distribución alimenticia, como la Vega Central en el caso de Santiago, como también en la venta a clientes particulares dentro de estos recintos.

Existen varios tipos, los cuales no están dictados para fines particulares, pero que por lo general se usan para contener los mismos vegetales. Los contenedores usados para las naranjas, limones y cebollas son los mismos. Para las papas se usan dos tipos de contenedores, los cuales son de un tejido más denso que los anteriores. Estos son comprados particularmente por cada comerciante, no se tiene registro de que cantidad de contenedores provienen de industrias locales o internacionales. Estos contenedores pueden conseguirse en distintos tamaños, variando en la capacidad de volumen a contener.



Cosecha y empaque de papas en sacos plásticos en la comuna de Lago Ranco. GORE Los Ríos.



Venta de papas y cebollas empacadas en un puesto de La Vega en Santiago. Elaboración propia.

Textiles

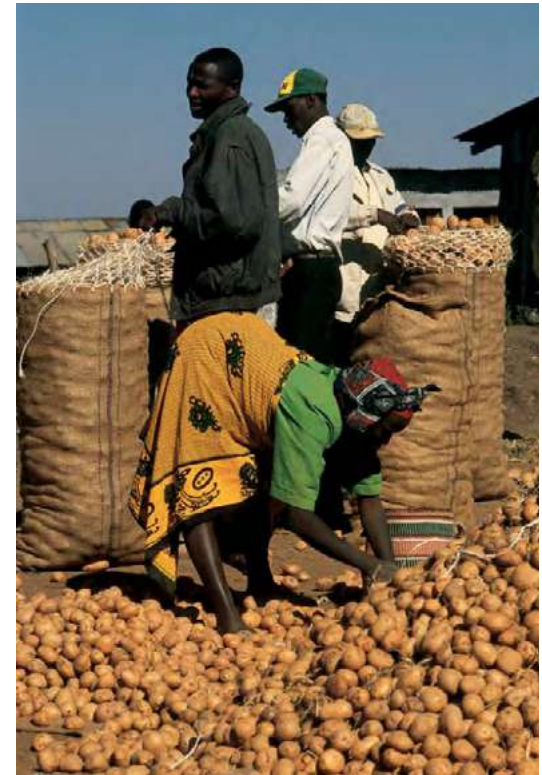
Los textiles han acompañado de múltiples maneras al ser humano, desde que se tiene registro histórico hasta la actualidad. Hasta finales del siglo XIX, la industria textil solo usaba fibras naturales tales como lino, lana, algodón, seda, etc. Más tarde, se descubrieron nuevos materiales que permitieron la fabricación de fibras artificiales, como el rayón, el nylon y el poliéster (Riera, 2012).

El plástico llegó a ser aplicado en los textiles durante la segunda guerra mundial cuando el auge del polietileno llevó a la búsqueda de la producción de fibras que pudieran ser tejidas (Artetxe y Porcel, 2016).

Uno de los ámbitos en que las soluciones textiles ha estado y está presente es en la actividad agrícola, relacionada con la siembra, acopio, transporte y distribución de vegetales. Lo mismo ocurrió en el caso de los sacos contenedores textiles plásticos y de distribución agrícola, los que antes estaban hechos de fibras naturales, siendo reutilizables y posibles de arreglar en caso

de roturas. Por razones logísticas y de costos, el plástico llegó rápidamente a reemplazar esta tradición en muchos sectores de la agroindustria, hay algunos que la han mantenido como en la industria cafetera por ejemplo, aún se usan sacos de yute, ya que aporta buena oxigenación, evitando el deterioro de los granos. Además, tiene propiedades aislantes y mala conductividad térmica, protegiendo el café de las temperaturas extremas, y de usar un saco plástico se perderían todos estos beneficios.

Mas no todos los granos y vegetales necesitan este tipo de cuidado, por lo que se puede optar por usar plástico, y por lo mismo se ha expandido su utilización.



En el año 2000 en Kenia, papas recién cosechadas son embaladas en contenedores textiles de fibras naturales para luego ser comercializadas en el mercado de Nairobi. Christine Graves.

Contenedores textiles plásticos

Actualmente, las bolsas de polietileno han reemplazado a las de fibras naturales, ya que son de menor costo y más fáciles de producir y de desechar, apreciándose en ferias libres cientos de estas listas para su descarte.

Los contenedores textiles plásticos encontrados varían en tamaño y capacidad de almacenamiento. Los hay extruidos fabricadas con polietileno (imagen 1), lisos fabricados con cintas de polietileno (imagen 2), tubulares diamante de film de polietileno de alta densidad (imagen 3) y tejidos para cebollas, naranjas y limones de tejido raschel, que son fabricados con rafia de polietileno (imagen 4) (Marienberg, 2021). Estos son producidos de manera industrial principalmente en Asia, pero también en fábricas locales.

Sus ciclos de vida son lineales y cortos. Son usados en el campo para empacar los vegetales o en centros de acopio y distribución y luego transportados a La Vega y derivados a las ferias, siendo posteriormente desechados y conducidos por camiones municipales a vertederos.



1.



2.



3.



4.

Frutas y verduras envasadas en distintos tipos de contenedores en la feria.
Elaboración propia.

Eliminar el concepto de desecho
a través del diseño.

aNYbag (2021).

Diseño sostenible

La sostenibilidad como base de los sistemas de producción es uno de los mayores desafíos actuales para el desarrollo económico, por lo mismo, el diseño sostenible es una metodología necesaria e ineludible de ser considerada en la producción lineal actual.

“El ecodiseño es una metodología de diseño que integra los aspectos ambientales en el proceso con el fin de reducir el impacto ambiental del producto o servicio generado” (Romero, 2020).

A través de la reutilización de materiales recuperados se genera un desarrollo sostenible, definido como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Kozlowski, 2018).

Entre estas prácticas, el upcycling o supra reciclaje, concepto desarrollado por Braungart y McDonough (2013), es una de las soluciones circulares más sostenibles en la jerarquía de residuos, siendo una mezcla de mejora y reciclaje que incluye tanto agregar valor como reutilizar productos con el objetivo de evitar el desperdicio de materiales potencialmente útiles y reducir el consumo de nuevas materias primas para productos nuevos. Al contrario del downcycling, que sería reutilizar una materia prima para generar un producto de menor

calidad que el original.

El proceso de reutilizar aumenta el valor de un objeto, tanto por el material reutilizado como por la extensión de su vida útil, al rediseñar su aspecto (Muthu y Gardetti, 2020). Este puede entenderse como una filosofía, una forma de vida que transforma la manera en que concebimos la basura; no es sólo una solución a un problema sino un nuevo método de pensar y trabajar con una base antes conocida como basura (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Economía circular



Iniciativas como este proyecto que utiliza un biomaterial en base a algas para imprimir en 3D y crear productos biodegradables que eventualmente puedan reemplazar el uso de plástico. Morris, A. , 2022.

El sistema socioeconómico actual se basa en una economía lineal donde no se considera el fin del ciclo de vida del producto como algo relevante, “teniendo como consecuencias un uso excesivo de energía, desperdicio de materiales y la erosión de los ecosistemas” (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Hoy surge la necesidad de integrar el modelo de economía circular para cambiar la forma actual de producción, enfocándose en la restauración y regeneración al reparar, reutilizar y en última instancia reciclar los recursos de los desechos cerrando el ciclo de vida de los productos, entendiendo el concepto de residuo como un recurso más (Grove y Saint Pierre, 2015), y como en la naturaleza, el desperdicio de una especie es en realidad la energía alimenticia de otro (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Hoy cada vez cada vez más proyectos, marcas y grandes industrias están considerando y aplicando los conceptos asociados a economía circular para ser parte de la tendencia que tiene mayor conciencia y respeto con la naturaleza y el planeta.

Frente al problemático hecho de que cerca del 90% de los materiales que son extraídos de la naturaleza se convierten casi inmediatamente en basura debido a la obsolescencia programada, existe una necesidad por volver a fabricar bienes duraderos y útiles (McDonough y Braungart, 2005).

La economía circular es una alternativa positiva para reemplazar el actual sistema lineal, busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad por sobre los beneficios de solo algunas personas. Este cambio implica separar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos generados del sistema desde el diseño (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

El modelo circular crea capital económico, natural y social y se basa en tres principios: eliminar residuos y contaminación desde el diseño, mantener productos y materiales en uso, regenerar sistemas naturales (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Según la definición del parlamento europeo (Parlamento Europeo, 2020), “es un modelo de producción y consumo que implica compartir, reutilizar, reparar, restaurar y reciclar materiales y productos existentes el mayor tiempo posible. De esta forma, se prolonga el ciclo de vida de los productos.

El enfoque de esta metodología aporta una nueva forma de concebir el destino de los residuos y de producir bienes y servicios sobre la base de una mayor productividad de los materiales, previniendo la generación de dichos residuos y valorizando aquellos que son generados. (SINIA, 2021).

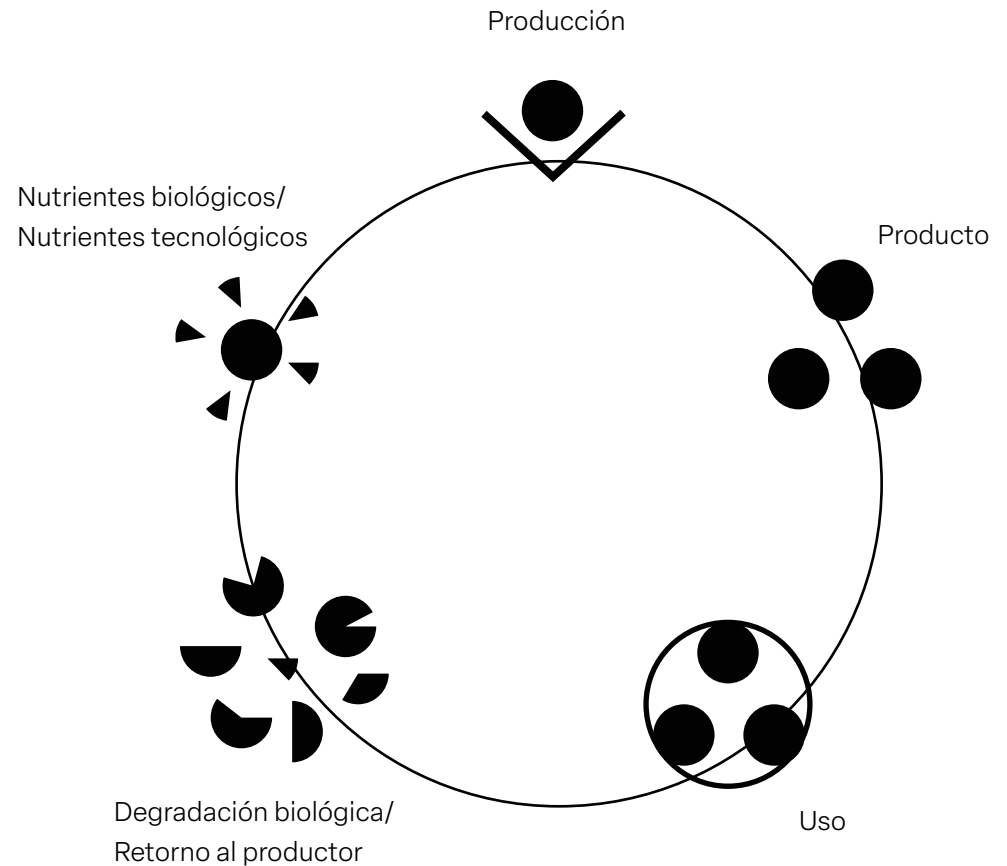


Contenedor encontrado en playa chilota, 2021.
Elaboración propia

Cradle to cradle

Uno de los conceptos más importantes sugeridos en el libro Cradle to Cradle de Braungart y McDonough es que los materiales pueden ser diseñados para ser diferenciados entre la biosfera y la tecnosfera y convertirse en nutrientes para siempre. Así, en la biosfera un “desecho” de un animal vuelve a aportar a la naturaleza, un ciclo biológico de nutrientes. El término “nutrientes técnicos” de la tecnósfera, incluye metales, plásticos y otros materiales que la biosfera no crea continuamente. En vez de que estos productos pasen a ser desechos en un vertedero, podrían convertirse en “alimento” para crear otro producto, y ese producto también se convertiría nuevamente en “alimento”, sin fin (Braungart y McDonough, 2013).

“La sociedad actual desperdicia el beneficio potencial de estos maravillosos nutrientes, todos los productos útiles en los que podrían convertirse”(Braungart y McDonough, 2013).



Ciclo de nutrientes.
Elaboración propia en base a
información del libro Cradle to Cradle.

Relación con los materiales

Bajo lo planteado en la investigación de Rognoli, V. y Ayala García, C. (2018), sobre cómo se relaciona emocionalmente el usuario con el objeto diseñado, en “Materia Emocional. Los materiales en nuestra relación emocional con los objetos”, del cual se destacan los siguientes puntos en relación al proyecto a desarrollar.

Al momento de interactuar con los productos se activan relaciones emocionales. En las últimas dos décadas, investigaciones realizadas alrededor de las emociones que se generan entre los productos y sus usuarios han revelado que los materiales tienen un papel importante en el desarrollo de las relaciones emocionales.

Últimamente, algunas investigaciones se han concentrado en entender el rol que cumplen las emociones en el comportamiento sostenible y se ha evidenciado cómo las emociones generadas por los objetos está determinada por la durabilidad de estos. Así mismo, el diseñador debe poder transformar la relación entre los usuarios y los objetos para que se cree una

que sea duradera, de crecimiento mutuo, al contrario de lo que se plantea actualmente con los productos de consumo masivo.

De esta manera, se propone que mediante la conexión emocional con los usuarios se generen productos “que pasen de ser simples objetos para convertirse en elementos de conexión e interacción entre las personas y el medio ambiente”.

Por consecuencia, los productos que gozan de esta conexión tienden a tener ciclos de vida mucho más largos.

Tal como se explica en el artículo Materia Emocional, la experiencia material consta de tres componentes experienciales:

la experiencia estética o sensorial (cuando percibimos el material frío o caliente, suave o rugoso, brillante u opaco, etc.), la experiencia de significado (cuando pensamos que el material es moderno o clásico, cómodo o incómodo, elegante o común, etc.) y la experiencia

emocional (cuando el material nos hace sentir asombrados, sorprendidos, felices, aburridos o tristes, etc.) (Rognoli y Ayala-García, 2018).

En base a estos conceptos podemos entender cómo son vistos los objetos por los usuarios y de qué manera se relacionan con estos.

Los materiales han adquirido un rol que no consiste solamente en proveer propiedades físicas o de ingeniería. Este nuevo rol es de cierta manera invisible, pues ya no usamos los objetos con fines puramente funcionales; nos interesa más un nivel emocional y los materiales contribuyen en conseguirlo (Araya-García y Rognoli citando a Lefteri, 2007).

Materiales DIY

(Materiales-auto-producidos)

En la década pasada emergió una nueva dimensión en cuanto a la relación entre los diseñadores, la tecnología, los procesos productivos y los materiales. El método de “hágalo usted mismo” toma popularidad en los años setenta, definiendo una contracultura hacia los procesos de industrialización y producción en serie. Actualmente la combinación del hacer manualmente, la artesanía y fabricación en pequeña escala se reconocen como el renacimiento de la artesanía (Rognoli y Ayala-García, 2018). Esta práctica entonces, es posible aplicarla para alcanzar un diseño y producción sostenible, a menor escala.

Los Materiales DIY son definidos como “aquellos materiales creados a partir de prácticas colectivas o individuales, a menudo desarrollados con técnicas y procesos inventados por el diseñador. Estos pueden ser materiales completamente nuevos, modificados o incluso versiones modificadas de materiales existentes” (Rognoli y Ayala-García, 2018).

Dentro de los estudios generados alrededor del tema, se generaron para los Materiales DIY cinco categorías de clasificación llamados reinos, basándose en los principales elementos que componen a los materiales y su origen: Reino Vegetabile, Reino Animale, Reino Lapideum, Reino Recuperavit y Reino Mutantis (Rognoli y Ayala-García, 2018).



En el caso de los contenedores textiles plásticos, estos pertenecen al reino Recuperavit, ya que incluye todos los elementos que son considerados como desperdicio que, sin embargo, pueden ser transformados en una valiosa fuente de recursos. Generalmente provienen de los plásticos, los metales o desechos orgánicos, que en algunas ocasiones provienen de desechos de la industria y la producción en masa. Hasta el momento este es el reino con mayor número de casos de estudio encontrados (Rognoli et al., 2015; Rognoli y Ayala-García, 2018).

Al trabajar con materiales considerados de desecho, de un solo uso, y entregarles valor al tratarlos como materiales que pueden seguir su ciclo de vida, se puede remediar la relación que existe entre los objetos y los usuarios en un contexto industrial de productos de un solo uso. El transparentar el proceso de diseño y producción, el trabajo manual que hay detrás de cada objeto, se da un paso adelante en el camino hacia una economía circular, hacia el upcycling y hacia educar a los usuarios en cuanto al consumo y el cuidado del medio ambiente.

Contexto de desecho

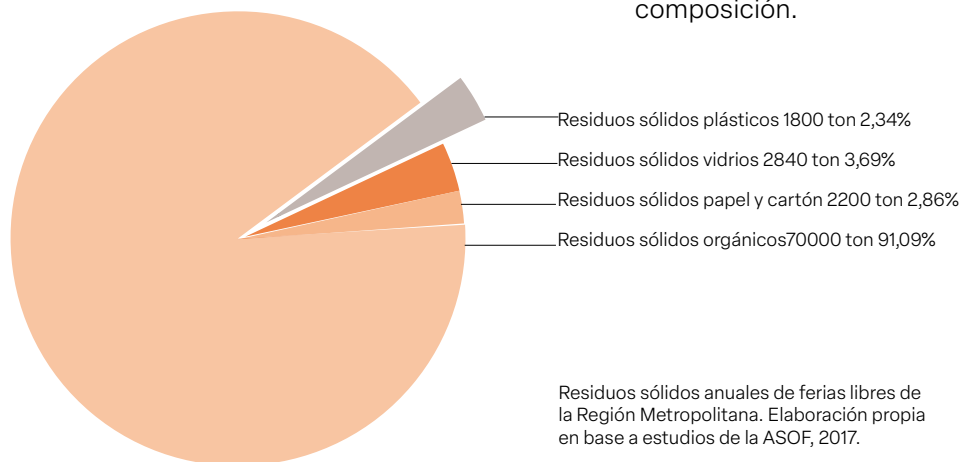
Las ferias libres en Chile son parte de la identidad cultural de muchas comunas, siendo visitadas cada fin de semana en la Región Metropolitana por más de 2 millones de personas, dándoles el carácter de lugar de encuentro, “donde los asistentes se encuentran, interrelacionan y socializan” (Pendola, 2017).

La falta de preocupación y manejo adecuado de los residuos se puede evidenciar en las ferias libres de mayor tamaño donde se venden todo tipo de bienes y donde al término de las jornadas quedan muchos desechos, orgánicos, plásticos y textiles. Los residuos de las ferias libres de la Región Metropolitana son clasificados según su composición.

El total de residuos sólidos anuales es de 76.840 toneladas, de las cuales 1.800 corresponden a residuos plásticos (ASOF, 2017). Dentro de estos se encuentran los contenedores plásticos de fibras sintéticas tejidas o extruidas, que son usados para trasladar vegetales desde la cosecha en el campo, o desde el centro de distribución, como podría ser La Vega Central, y para vender pequeñas cantidades de vegetales. Estos cumplen el mismo propósito que los tradicionales sacos y bolsas de yute o cáñamo, las que eran reutilizadas y remendadas constantemente.

Para el desarrollo de este proyecto, la feria libre de José Arrieta, ubicada en la comuna de Peñalolén, será un lugar clave de estudio y de abastecimiento de materia prima, así como también el centro de venta y distribución La Vega Central, ubicada en la comuna de Recoleta, lugar donde se abastecen verdulerías, ferias y otros centros de venta de alimentos como restaurantes.

Residuos sólidos totales
76840 toneladas





Residuos generados en una jornada en la feria libre José Arrieta. Elaboración propia.

Formulación del proyecto



Qué, por qué, para qué
Objetivos
Metodología
Patrón de valor

Qué

Propuesta experimental que rescata y aporta a la revalorización de los contenedores textiles agroindustriales, generando una nueva alternativa material para un contexto textil como respuesta reflexiva ante la contaminación plástica.

Por qué

El mal manejo de los productos plásticos de un solo uso ha afectado enormemente al medio ambiente generando inmensurables cantidades de residuos, contaminando la naturaleza. Estos, luego de ser usados y rápidamente descartados, pierden un gran potencial de ser revalorizados, reutilizados y aplicados en el área textil y en el diseño de objetos y ambientes.

Para qué

Para revalorizar y reutilizar un material considerado como desecho generado por la agroindustria de vegetales, aprovechando la materia prima local existente, entregándole un nuevo uso y así extender su ciclo de vida, y a través de estas medidas buscar concientizar sobre sus potenciales uso y valor.

Objetivo general

Desarrollar una nueva alternativa textil a partir de la experimentación material que revalorice los contenedores textiles y plásticos agroindustriales, reflexionando en torno a la contaminación relacionada con las industrias plástica y textil.

Objetivos específicos

1. Caracterizar y determinar el valor y cualidades de los contenedores textiles plásticos desechados.

I.O.V: Propiedades físicas de la materia prima que respondan a las necesidades de las propuestas a aplicar, transparentando las cantidades de materia utilizadas.

2. Experimentar con procesos de reutilización de los contenedores textiles plásticos a través de distintas técnicas textiles.

I.O.V: Estudio exploratorio del comportamiento de cada estructura a través de pruebas físicas a prototipos de las superficies textiles y analizar resultados.

3. Desarrollar una propuesta que pueda poner en práctica las propiedades de cada estructura aplicando las nuevas técnicas textiles.

I.O.V: Analizar propiedades físicas del material para comprender sus posibilidades de uso en un objeto desarrollado.

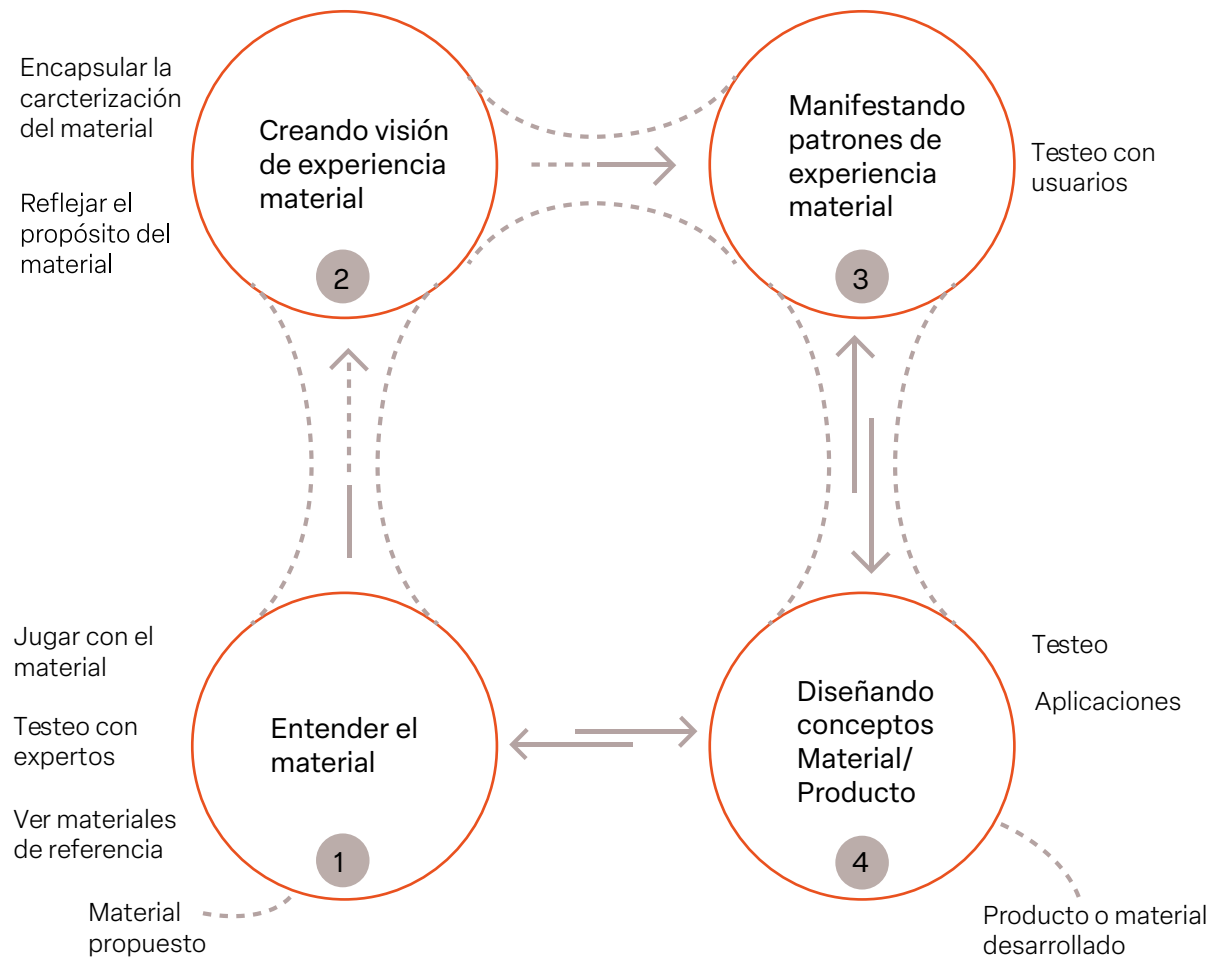
4. Contribuir en la reducción de la cantidad de contenedores textiles plásticos de generación de desechos de un centro de venta de frutas y verduras, concientizando a los usuarios del potencial valor de los materiales.

I.O.V: Cuantificación de material utilizado para la generación del muestrario y la aplicación del material

Metodología del proyecto

Para el desarrollo del proyecto en la etapa de Título se utilizó como referente la metodología Material Driven Design (Karana et al., 2015) al ser ideal para una propuesta material y su desarrollo.

Se enfatiza en esta metodología el proceso de diseño para experiencias materiales, buscando la aplicación en el diseño según lo que el material quiere y puede ser, comenzando por entender y experimentar con un material para finalizar con una aplicación en el diseño de un producto o material. A continuación se explican los pasos a seguir para lograr lo que la metodología propone. Si bien esta no fue aplicada completamente durante el desarrollo, sirvió como guía para el proceso de experimentación del proyecto.



Elaboración propia a partir de de Karana et al., 2015.

1. Comprensión del material

El primer acercamiento al material, entender sus características y la totalidad de posibilidades de transformación para luego caracterizarlo tanto técnica y experimentalmente.

1.1 Caracterización técnica del material

En esta etapa el diseñador debe interactuar con el material al cortarlo, doblarlo, quemarlo, romperlo y combinarlo con otros materiales para comprender sus cualidades inherentes, sus limitaciones y sus oportunidades de aplicación. Al finalizar la etapa, se deben comprender las limitaciones técnico-funcionales, así como sus propiedades técnicas únicas que se aprovecharán en el diseño final.

1.2 Caracterización experiencial del material

En esta etapa se deben comprender las cualidades experienciales del material en cuatro niveles: sensorial, interpretativo (significados), afectivo (emociones) y performativo (acciones, performances). Luego testear cómo las personas reciben el material en los distintos niveles al interactuar con el material en distintas muestras (formas, porosidad, texturas, tamaños). También se espera que el diseñador posicione el material dentro de un grupo de materiales similares del mercado y sus aplicaciones.

2. Creación de la Intención de Diseño:

En esta fase el diseñador es quien expresa y reflexiona el rol sobre el material, en cuanto a las capacidades técnicas y la experiencia que le entregaría al usuario al ser aplicado a un producto. Así también, es necesario especificar el propósito en relación con otros productos, personas y un contexto más amplio. En base a esto, se determinan ciertos conceptos que atribuyen a una visión de la aplicación del compuesto.

3. Manifestando patrones de experiencia de materiales:

En esta etapa el diseñador debe resumir los hallazgos del estudio y entender cómo/dónde los usuarios y otras personas interactúan o experimentan con el material, para lo que se buscarán ejemplos de interacciones deseadas en materiales y productos ya existentes.

4. Creación de conceptos de material/producto

Esta última etapa se necesita solo si aún no se tiene una aplicación específica para el material tratado. Para encontrarla es necesario interactuar con los usuarios y pedirles que en base a una ficha técnica de cómo se realiza el material puedan desarrollar una posible aplicación y producto con el patrón conceptual.

Se debe agregar como etapa no propuesta por la metodología, el acercamiento al contexto de recaudación del material, una tarea importante en el desarrollo del proyecto, al estar en contacto directo con el uso y descarte del material, así también de quienes son los responsables de su manipulación y ciclo de vida.

Tal como se explica en la investigación *What Else Do We Know? Exploring the application of design knowledge and skills for the circular economy beyond materials selection and design for production* (Hornbuckle, 2016), es relevante considerar que esta metodología permite al diseñador, a través del juego con los materiales, aportar nuevos conocimientos experimentales, al mismo tiempo que se encuentran nuevas aplicaciones y se desarrollan productos de mayor valor. Sin embargo, el valor que los diseñadores pueden aportar al desarrollo de materiales va más allá del conocimiento práctico de los materiales y su traducción en productos significativos (Hornbuckle, 2016).

Es más, se descubrió que los impactos eran múltiples. Tales como transformar nuestra percepción de los desechos; reevaluar materiales no convencionales; promover valores sostenibles a través de la participación en la educación en diseño; colaboración con fabricantes que lleva a la innovación en el diseño y al éxito comercial; diseñar productos deseables, generar negocios, crear empleo y sostener comunidades (Hornbuckle, 2016).

Es así como, la aplicación de esta metodología genera un valor agregado más allá de darle nuevo uso a un material de desecho. Teniendo como diseñadores el deseo y habilidad de colaborar, de comunicar y de crear impactos sociales positivos.

Patrón de valor

Este proyecto tiene como objetivo entregar un valor social al comunicar una reflexión sobre la generación de desechos y la revalorización de estos, al transparentar los procesos y cantidades de material utilizado en la creación de nuevas estructuras textiles (1). Por otro lado, al reducir los desechos de contenedores textiles plásticos que generan los contextos de distribución de frutas y verduras, se reduce en grandes cantidades la generación de residuos de estos contextos, al practicar la recolección de estos por un tiempo prolongado (2). De esta manera, al reutilizar y revalorizar esta materia prima, dándole una segunda oportunidad (3), se aportará a disminuir la explotación de recursos naturales finitos, al ser aplicados a nuevos objetos utilizables (4), también así reducir y los daños en el medio ambiente en el contexto local (5).

El presente proyecto tiene un carácter experimental con el fin de reutilizar y revalorizar materiales de desecho, para luego indagar posibilidades de aplicación. La finalidad de este proyecto es aportar a la reutilización, ya que urge tomar medidas para darle una nueva oportunidad a los materiales que son desechados. A través de la exploración se busca indagar en las diferentes áreas de la creación textil acogiendo una metodología clasificatoria y constructiva, desarrollada por investigadores textiles de la UC, como son Paulina Brugnoli y Soledad Hocés de la Guardia, las cuales plantean una forma de comprender las estructuras textiles desde su unidad más mínima y siguiendo una lógica que se va complejizando.

Estado del arte



Estructuras textiles
Uso de bolsas plásticas
Utilización de estructuras
para aplicar tejidos

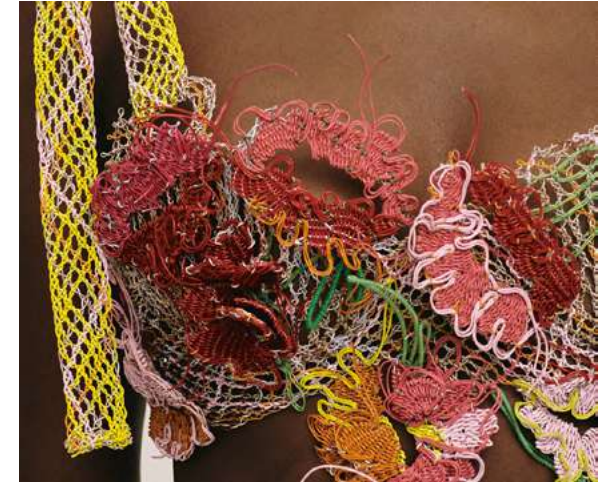
Estructuras textiles



Dienne Dekker

Es un proyecto que gira en torno a los puntos de encuentro de los hilos rayados en tejidos y los patrones emergentes en los que estas rayas se cruzan y se encuentran. Se utilizan materiales como algodón, lana, plástico que al entrelazarlos de distintas maneras se crean repeticiones y secuencias complejas. Se muestran diferentes formas en que la coloración de un hilo y la forma en que se teje pueden crear nuevas uniones. Considerado un antecedente al trabajar con cintas plásticas e hilo de algodón, haciendo coexistir a estas dos materialidades.

Union of Striped Yarns. (s.f). Portfolio Dienne Dekker. <https://www.dienkedekker.com/work/project-union-of-striped-yarns>



Alexandra Şipa

Esta diseñadora rumana basa su creación de prendas textiles de lujo a partir de desechos, ve al desperdicio como una oportunidad para descubrir nuevas técnicas. Trabaja con una técnica de encaje de alambre hecha a mano. De esta manera intenta abordar y concientizar sobre el problema de los desechos electrónicos. Se rescata la creatividad de la diseñadora al crear piezas únicas con un producto que muchos podrían considerar impensable de usar como pieza textil, el trabajo artesanal y la puesta en valor del material de desecho.

SIPA STUDIO (2020). ABOUT — alexandra şipa. Alexandra Şipa. <https://alexandrasipa.com/>

Uso de bolsas plásticas



aNYbag

Crean bolsas reutilizando cientos de bolsas plásticas a través de la recolección de estas mismas, la cual comienza y termina en la ciudad de Nueva York. Obtienen los materiales localmente y fabrican cada bolsa a mano en el corazón del distrito de la confección. Esto permite que la producción sea negativa en carbono, al reducir el impacto que las bolsas generarían al descomponerse y al rescatarlas de áreas cercanas al lugar de producción. Se rescata de este proyecto el trabajo local y manual, así también como la recolección de bolsas prontas a llenar basurales y conaminar la naturaleza.

aNYbag. (2022). About The Bag. <https://anybag.com/pages/about-the-bag>



PLÁSTICA

Un equipo de mujeres chilenas diseñan y crean joyas hechas con bolsas plásticas reutilizadas. Basando su desarrollo en la economía circular, fomentando el cuidado del medio ambiente y la reutilización de plásticos a través del arte y diseño, haciendo moda slow. Se rescata este referente al agregar valor a un producto desechado, creando piezas únicas artesanalmente, reduciendo la contaminación local de esta materia prima.

<https://cl.plastica.com/collections/todos-los-aros/products/aro-malia-302>



PET Lamp

Este proyecto revaloriza el desecho de botellas plásticas para hacer lámparas con técnicas textiles tradicionales, adaptándolas a cada localidad y trabajando con artesanas desde Chile hasta Ghana. Se rescata de este proyecto el trabajo manual con materia prima de descarte y la mantención de técnicas ancestrales.

<https://www.petlamp.org/>



Cubo de Totora

En Ecuador se creó un módulo arquitectónico experimental cúbico, con 9 paneles en cada una de sus caras, conformando lo que puede verse como un catálogo vivencial de los diferentes tejidos trabajados por artesanos. Se resignificó desde lo material, donde se exploraron ciertas cualidades técnicas, estructurales y expresivas del trabajo con la totora. Se rescata la exposición de diferentes técnicas textiles aplicadas al mismo material.

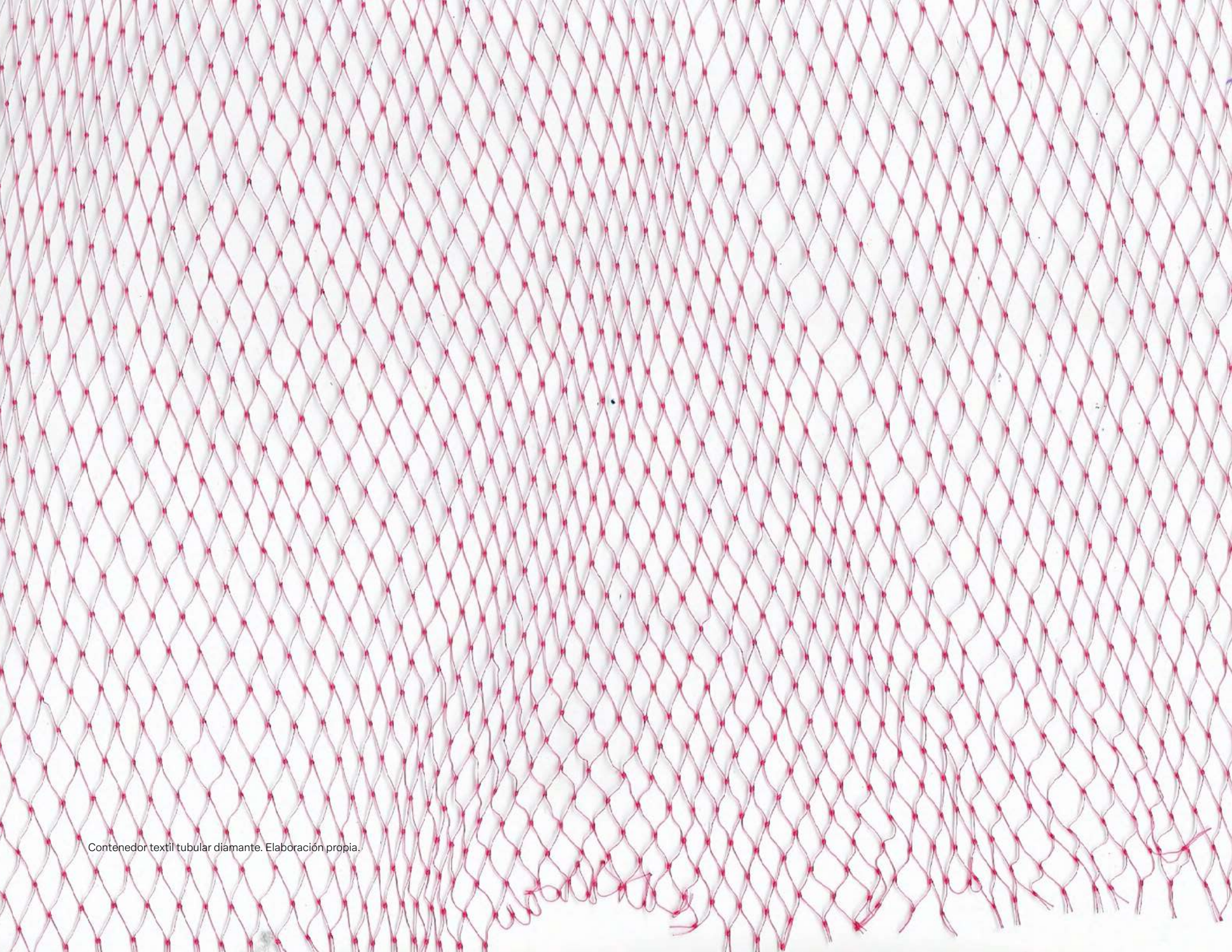
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/801921/cubo-de-totora-en-ecuador-fortaleciendo-la-identidad-local-a-traves-de-un-diseno-flexible-y-multiprogramatico>

Utilización de estructuras para aplicar tejidos

Usuario

Los posibles usuarios del muestrario de estructuras tejidas generado a través de la experimentación de estos materiales serán personas con una alta preocupación por el cuidado del medio ambiente, conscientes de sus acciones y que buscan crear y/o adquirir objetos que reflejen sus intereses en este ámbito al estar interesados por saber de dónde vienen los bienes que poseen, sus materiales y su producción. Así mismo, serán personas que aprecian los objetos hechos manualmente, prefiriendo esta forma de producción ante una industria masiva.

Se tiene como usuario objetivo de este material textil a personas que les gusta aportar a iniciativas ecoamigables, creadores, artistas, diseñadores textiles, de ambientes e industriales, artesanos o personas afín al área de creación textil.



Contenedor textil tubular diamante. Elaboración propia.

Desarrollo del Proyecto



- Estudio de la materia prima en su formato original
- Experimentaciones con el material
- Pruebas desarmado del tejido
- Caracterización de las fibras
- Procedimiento de preparación del material

Estudio de la materia prima en su formato original

Antes de empezar a experimentar con los contenedores plásticos seleccionados se analizarán sus características para así comprender cómo están hechos, los puntos en común y las diferencias entre cada estructura.

Para esto, se comienza por investigar la producción de las fibras y las cualidades que entrega el plástico a manipular.

Caracterización del plástico

Los contenedores textiles plásticos presentados a continuación están hechos de polietileno de baja densidad (LDPE en inglés o PEBD en español) el cual es un termoplástico flexible y translúcido, considerado uno de los plásticos más cotidianos.

Se caracteriza por su buena resistencia térmica y química, así como su buena resistencia al impacto. Se trabaja a través de la extrusión, inyección y rotomoldeo (Materioteca UC, 2022).

Está compuesto por una unidad inmediata y monótona de partículas de carbono e hidrógeno. Su código de identificación de plásticos para reciclaje es el número 4 (Barragán, 2021).

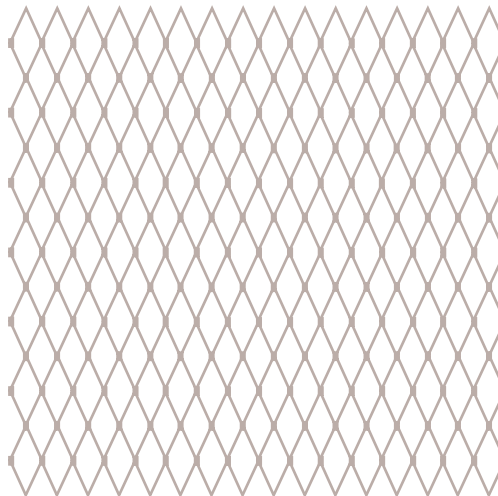
Caracterización de los distintos contenedores textiles plásticos

Para esta etapa se hicieron varias pruebas físicas y técnicas con los contenedores textiles plásticos a disposición, entre ellas pruebas de elasticidad, de resistencia al peso y al calor. Para esto se recolectaron cuatro tipos de contenedores que quedaron como desechos al final de la jornada de la feria libre de José Arrieta.

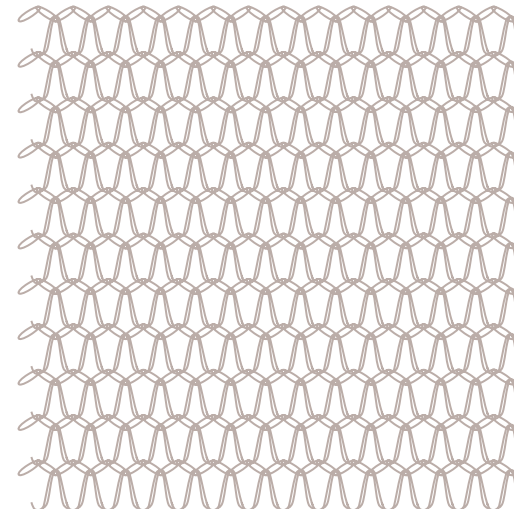
1. Contenedor textil tubular diamante

Elasticidad: muy elástica al diagonal, horizontal y verticalmente, no vuelve a su forma y tamaño original
Resistencia al planchado: punto de derretimiento a 150°C por 20 segundos
Tipo de estructura: tejido plano
Fibras no desarmables de <1 mm de ancho

1.



2.



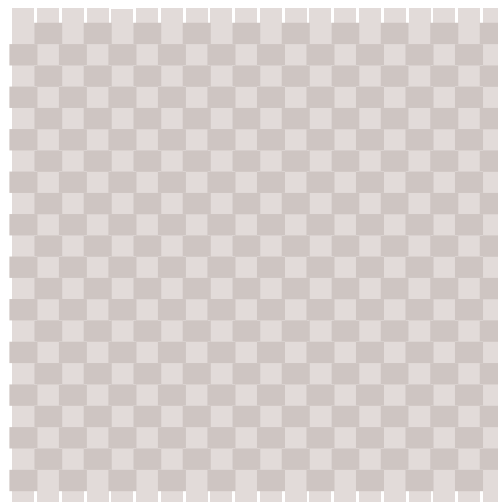
2. Contenedor textil tejido

Elasticidad: muy elástica al diagonal y vertical, inelástica horizontalmente, puede volver a su forma y tamaño original
Tipo de estructura: tejido de punto tipo Raschel
Resistencia al planchado: punto de derretimiento a 150°C por 10 segundos
Fibras desarmables de 1 mm de ancho

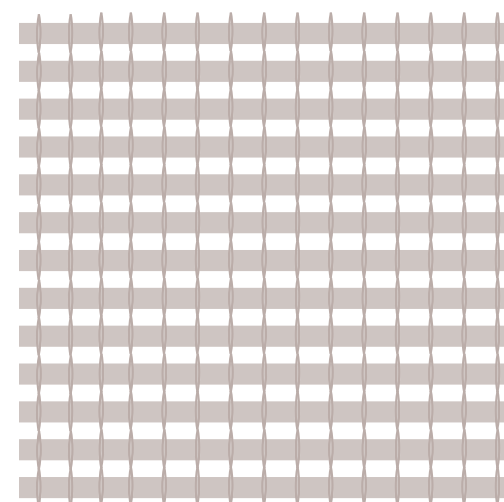
3. Contenedor textil envase liso

Elasticidad: muy elástica al diagonal, inelástica horizontal y verticalmente, puede volver a su forma y tamaño original
Resistencia al planchado: punto de derretimiento a 150°C por 10 segundos
Tipo de estructura: tejido plano
Fibras desarmables de 2,5 mm de ancho

3.



4.



4. Contenedor textil extruido

Elasticidad: muy elástica en todas direcciones, puede volver a su forma y tamaño original
Resistencia al planchado: punto de derretimiento a 150°C por 15 segundos
Tipo de estructura: tejido plano
Fibras desarmables de <1 mm de ancho y 3 mm

Etapa de Experimentación

A continuación se demostrarán las distintas experimentaciones realizadas con los sacos contenedores recolectados de la feria libre Arrieta y de la Vega Central, los cuales son posibles de encontrar en cualquier centro de acopio de frutas y verduras del país. Todos estos están compuestos de plástico polietileno PE de baja densidad, pero sus estructuras tienen distintas formas y densidades.

Para el desarrollo de esta etapa exploratoria se siguió la metodología propuesta anteriormente, 'Material Driven Design' de Karana (2015). Como inicio del proyecto se hicieron pruebas para entender los distintos materiales plásticos para, finalmente, escoger uno con el cual continuar con el desarrollo del proyecto. Se hicieron pruebas físicas para comprender las características de cada contenedor, pruebas de elasticidad, de aplicación directa e indirecta de calor a altas temperaturas y de desarmado de las estructuras tejidas. A continuación de estas se mostrarán las experimentaciones realizadas, hechas completamente de forma manual y a baja escala.

Experimentación de elasticidad

Para esta prueba se aplicaron distintas cantidades de peso a muestras cuadradas de 12 x 12 cm de cada tipo de estructura textil para entender cómo se comportan los tejidos al aplicarlos equilibradamente a la urdimbre, trama y esquinas, a la diagonal del cuadrado (de no ser una estructura de punto la urdimbre corresponde al lado superior y la trama al costado izquierdo o derecho)

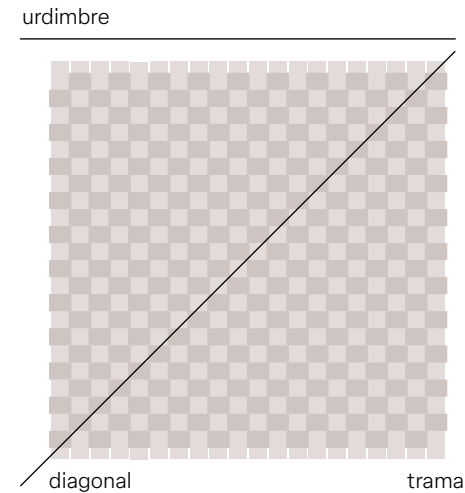
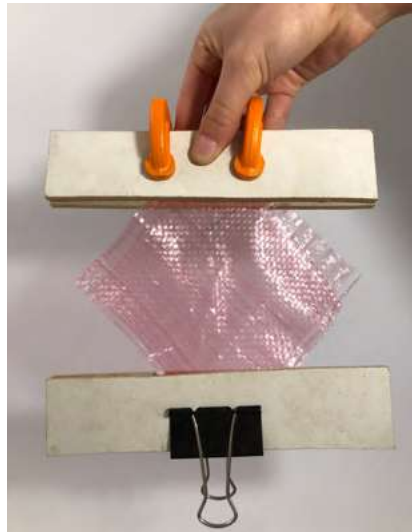
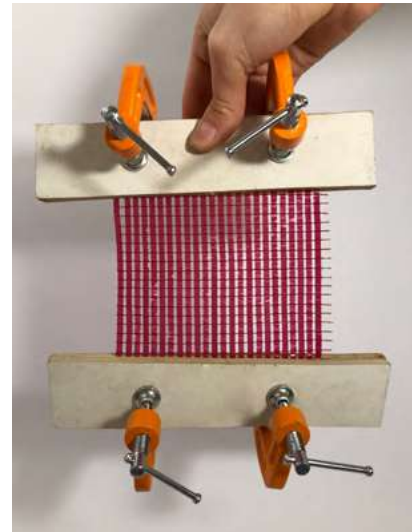


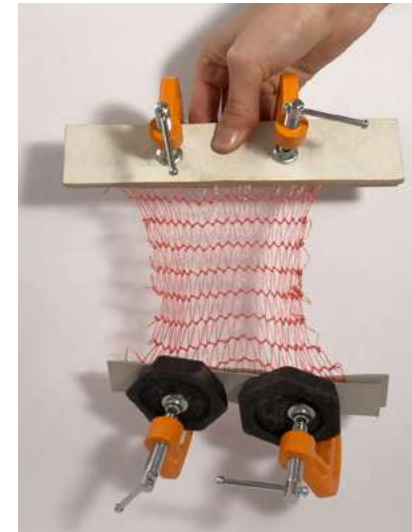
Figura representativa de direcciones de aplicación de peso en muestras textiles. Elaboración propia.



Aplicación de 80 gr de peso en la diagonal de contenedor Envase Liso.



Aplicación de 300 gr de peso en la diagonal de contenedor Extruido.



Aplicación de 680 gr de peso en la diagonal de contenedor Tejido.

Tabla índice de elasticidad

		Extruido	Tubular diamante	Envase liso	Tejido
peso de 80 gr	urdimbre	0%	25%	0%	8%
	trama	0%	75%	0%	0%
	diagonal	25%	25%	33%	33%
peso de 300 gr	urdimbre	0%	25%	0%	16%
	trama	0%	108%	0%	0%
	diagonal	25%	25%	33%	50%
peso de 680 gr	urdimbre	0%	25%	0%	33%
	trama	0%	141%	0%	0%
	diagonal	33%	25%	33%	91%

Tabla elasticidad. Elaboración propia.

Se puede concluir que la estructura del contenedor textil tubular liso es la que más elasticidad tiene, llegando a expandirse hasta un 141% del tamaño original y la más rígida es la extruida que no se estira más que por la diagonal, siendo de todas maneras una pequeña diferencia con el tamaño original, coincidente con los usos que se les dan a cada una.

Al probar la resistencia que tiene cada fibra por sí sola se reducen las posibilidades de los contenedores textiles, ya que el tubular diamante no está hecho por el tejido de una fibra, lo cual la hace imposible de desarmar. Por esta misma razón se continuó experimentando con las tres restantes, las cuales sí se pueden desarmar en fibras unitarias.

Experimentación con calor planchado

Continuando con la etapa de juego con el material según la metodología Material Driven Design, las pruebas de calor fueron relevantes, al ser la materia prima de termoplástico flexible.

En un comienzo, en la etapa de Seminario, se realizaron pruebas preliminares de calor directo a través de una plancha, variando en el tiempo de aplicación de calor sobre las muestras. Probando con la aplicación de 5, 10 y 20 segundos una temperatura de 150°C, se pudieron observar claras diferencias entre las resistencias de unos contenedores textiles en comparación a los otros.

De esta forma se puede decir que al ordenarlos de más resistente a menos resistente el que menos se vio afectado con un máximo de 20 segundos fue el tubular diamante, luego el extruido, siguiendo el envase liso, y finalmente el más afectado el tejido, al tener las fibras más delgadas se ven claramente afectadas y derretidas.



Muestras contenedores. Elaboración propia.



Muestras previas a la entrada del horno en una bandeja de silicona. De izquierda a derecha y arriba hacia abajo corresponden a los contenedores envase liso, tejido, un contenedor que se descartó de seguir testeando, extruido y tubular diamante. Elaboración propia.



Resultados de 20 minutos al horno a 200°C, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, corresponden a muestras de contenedores tejido, tubular diamante, extruido y liso. Elaboración propia.



Muestras cuadradas de contenedores extruido, envase liso y tejido sobre bandeja de silicona a 150°C por 20 minutos. Elaboración propia.

Experimentación con calor horno

Se aplicaron pruebas de calor indirecto poniendo muestras textiles cuadradas al horno en 150°C durante 20 minutos, usando una bandeja de silicona para evitar que las muestras se pegaran a la superficie metálica del horno.

En efecto, se llegó a la conclusión de que la aplicación de calor reduce tanto las muestras que, de trabajar con esta técnica se usaría mucho material, y además se perderían por completo las propiedades originales de cada estructura textil.

Las muestras planas de 15 x 15 cm se redujeron a masas derretidas compactas de 3 x 3 x 2 cm aproximadamente. De igual manera, se descartó el seguir trabajando con calor del horno ya que una de las ideas principales del proyecto es trabajar el material de la manera más análoga posible y sin intervenir por materias primas externas, dentro de lo posible.

Pruebas desarmado del tejido

Consecuentemente, las siguientes experimentaciones se basaron en usar los contenedores textiles tal como vienen naturalmente. Esta etapa consistió en desarmar los tejidos y como el contenedor tubular diamante no está hecho como un tejido de fibras, se retiró de las pruebas.

Las pruebas realizadas a los tres contenedores restantes que sí pueden ser desarmados constan, en un principio, simplemente en desarmarlos fibra por fibra. El proceso de cada uno toma bastante tiempo, pero de esta manera se logran conservar las características principales que se quieren rescatar y revalorizar.

Cada contenedor se desarma de distintas formas, comenzando primero con el de envase liso que se desarma de manera constante por el redondo de la estructura, de esta manera la trama es una gran fibra larga y van quedando sueltas las urdimbres. Las fibras se pueden ir

sacando de una hasta cinco al mismo tiempo.

Luego se continúa con el tejido, el cual se voltea hacia afuera dejando los costados que están sellados por calor a la vista para cortarlos y así poder desarmarlo. Así se deja la estructura abierta y estirada. A continuación se comenzó a desarmar el tejido al tirar de un extremo de cada fibra, desarmando cada corrida de la estructura, se pueden ir tirando de a una hasta 15 a la vez. Al sacarlas completamente se van dejando a un costado, procurando que todas las fibras queden a la misma altura de inicio, y continuar hasta desarmar el saco completo.



Ovillos de fibras de envase liso, al ser tejidos con una sola fibra larga es fácil de manejar una vez desarmado el tejido. Elaboración propia.

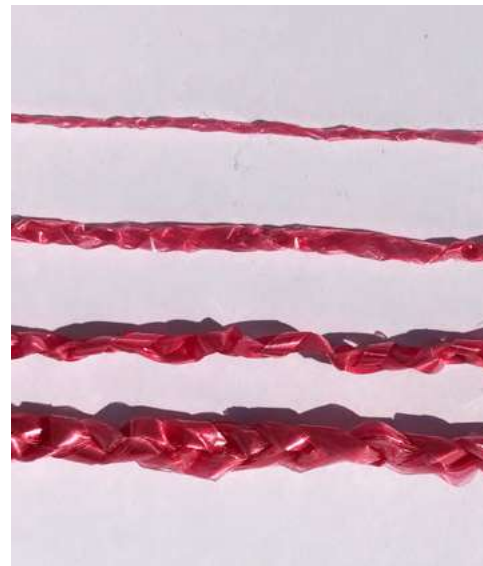
Finalmente se desarmó el extruido, el proceso es igual al del contenedor envase liso, donde se va soltando la trama unitaria, quedando las fibras más delgadas que constituyen la urdimbre del tejido. Está constituido por dos tipos de fibras, una delgada como un hilo pero gruesa y resistente, y una película fina y ancha.

Ahora bien, la manipulación de las fibras desarmadas comenzó por generar trenzas simples, es decir de a tres fibras y de múltiplos de tres. Se trenzaron de a 3, 9, 24 y 42 fibras. Ya que las fibras de los contenedores textiles envase lisa y extruida son planas y rectangulares, de 2,5 y 3 mm respectivamente, las trenzas generadas no formaban un conjunto parejo, independiente de la cantidad de fibras utilizadas, el resultado siempre quedó irregular.

A diferencia de las trenzas hechas con las fibras de la estructura textil tejida, las cuales son de 1 mm de ancho y grueso aproximadamente, lo que permite que las trenzas quedan mucho más lisas y regulares.

Dadas las características estéticas de los resultados se decidió continuar únicamente con estas fibras, las cuales además cuentan con otra variación de color, al existir en amarillo y rojo.

En base a la serie de experimentos realizados en torno a los distintos tipos de estructuras de contenedores se llega a la conclusión de seguir con el tipo tejido dadas sus características físicas que permiten terminaciones estéticas más controladas, por su fácil acceso y existencia en grandes cantidades, por su resistencia elástica y variedad de color, en comparación con las otras fibras plásticas.



Trenzas simples de fibras de contenedor tipo envase liso de 3, 9, 24 y 42 fibras respectivamente.



Trenzas simples de fibras de contenedor tipo extruido de 3, 6, 9, 24 y 42 fibras respectivamente.

Caracterización de las fibras

Los contenedores textiles tejidos están compuestos por películas de polietileno lo cual la convierte en una fibra sintética. Pueden caracterizarse en el mundo textil como fibras de olefina, las cuales son hechas en base a polietileno.

El término olefina viene del latín oleum, que significa aceite (Hollen y Saddler, 1999). Los principales usos de las fibras de olefina son industriales para hacer bolsas, redes para pesca, cuerdas, cordeles, papel filtro. Y también con fines domésticos al ser utilizadas en tapicerías, bases de alfombras de interiores y exteriores, entre otros. Las fibras tienen alta resistencia, una excelente resistencia a la abrasión, poca a nula absorción de humedad y un 95% de recuperación de un estiramiento de 2 a 5%. Al alargar las fibras en un 15-25% llegan al punto de ruptura, tanto en seco como húmedo (Hollen y Saddler, 1999).

Tiene como punto de fusión los 135° C, punto de reblandecimiento 127° C, temperatura segura de planchado a 66° C y tienen mala resistencia a la luz solar. (Hollen y Saddler, 1999).

Al identificar las fibras por combustión, se aprecia que al acercarse a la flama se funde y se encogen alejándose de la flama, en la flama arde fundiéndose, al retirarla de la flama casi siempre se apaga sola y las cenizas son de perla dura entre café y negro.

Características químicas: Las fibras de olefina no tienen grupos polares y la ausencia de estos genera que el teñido de estas sea un problema. El teñido en solución es costoso y no tan versátil con el teñido en pieza y el estampado al tener sus cadenas unidas (Hollen y Saddler, 1999).



Fibras rojas pálidas y rojas fuerte.
Elaboración propia.

Producción: las fibras se producen industrialmente como monofilamentos, se hilan a partir de la fusión de polietileno, que es petróleo crudo. Los gránulos de polietileno se funden por extrusión, dándoles una forma de película de 2mm de espesor y se enfrían rápidamente por inmersión en el agua.

Colores disponibles: amarillo pálido, rojo pálido, amarillo fuerte y rojo fuerte.

Procedimiento de preparación del material

Recolección

Para la obtención del material se visitó en un principio, en la etapa de Seminario, la feria libre José Arrieta, donde se recaudaron cuatro tipos de contenedores textiles plásticos para la etapa exploratoria. Posteriormente, se visitó la Vega Central de Santiago en tres ocasiones. La recolección en estos contextos fue diferente, ya que a la feria se accedió al final de la jornada, recogiendo aquellas que quedaron botadas por los locatarios.

A diferencia de las visitas a la Vega, que fueron en plena jornada laboral, acercándose a los locales que tenían a vista venta de productos que vienen empaquetados en los contenedores textiles escogidos para la experimentación, para tomar los que se encontraban tirados en

los alrededores del local y preguntando a los vendedores si tenían algunos disponibles de los cuales se quisieran deshacer.

De esta manera se llegó a conocer la información de que en la Vega no todos los contenedores textiles se botan como basura, sino que en varios locales se guardan para devolverlos a sus distribuidores de frutas y verduras, y así poder volver a recibir mercadería. Al preguntar en una verdulería de barrio en la comuna de Las Condes se informó que existe el mismo sistema de devolución y reutilización de los contenedores. Desafortunadamente no se logró llegar a contactar a los responsables de la circulación de estos para conocer el proceso y saber efectivamente cuántas veces se reutilizan.





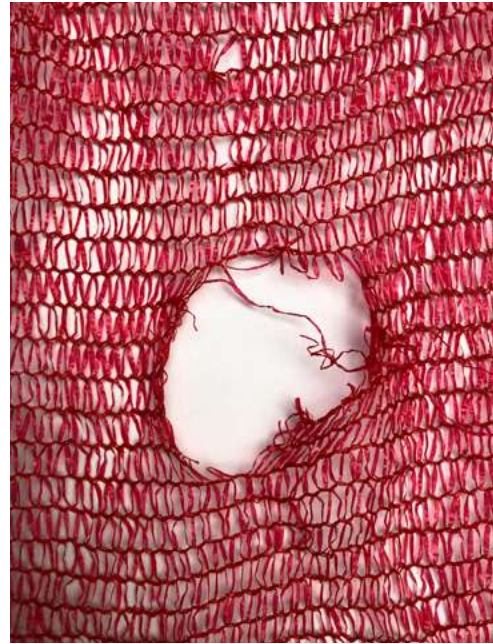
Imágenes del contexto de descarte de los contenedores plásticos, tanto en La Vega (imágenes superiores) como en la feria libre José Arrieta (imágenes inferiores). Elaboración propia.

Por otro lado, hay locatarios que los guardan diaria y semanalmente para regalarlos a los clientes que las necesiten. Así se accedió a una importante cantidad de contenedores, al llegar a un acuerdo con una locataria quien guardó de una semana a otra 16 unidades en buenas condiciones. En total, tras las visitas a la Vega en la etapa de proceso de Título, se recolectaron 42 contenedores textiles amarillos y rojos, algunos en perfectas condiciones y otros con detalles y en peor estado.

A pesar de que se crea una circulación de estos dentro del mismo ecosistema y de que esta práctica funciona, en algún punto los contenedores estarán en condiciones de ser descartados y desechados. Aquí es donde entraría este proyecto, para evitar que aquellos catalogados como descarte sean convertidos en basura.

Como proyección a futuro, para la estandarización de la forma de recolección de los contenedores textiles, al depender mayoritariamente de los locatarios de la Vega que recogen y guardan las unidades utilizadas, estos se convertirían en actores claves de la producción textil.

Por lo mismo, habría que informarles sobre el proyecto y cómo se usan las fibras de los contenedores, para así asegurar que les den un uso más delicado, procurando no hacerles tajos de no ser necesario, abriendo los cierres con cuidado y sin cortarlos. Esto entregaría más posibilidades al material de ser rescatado, aportando aún más a la reutilización de estos.



Ejemplo de rotura en contenedor tejido.
Elaboración propia.



Contenedores recolectados en un puesto de La Vega.
Elaboración propia.

Limpieza

Para la limpieza y sanitización de los contenedores textiles se comienza por seleccionar entre 10 y 15. Estos se dejan reposar por 10 min en 5 litros de agua hirviendo con 20 ml de jabón líquido y 5 ml de cloro líquido.

A continuación se deben lavar a mano moviendo y restregándolos unos con otros reiterativamente, una vez terminado se bota el agua sucia.

Luego se deben enjuagar uno por uno con agua tibia por 1 min aprox. y dejar secando a temperatura ambiente, dependiendo de la temperatura pueden demorar entre 15 y 35 minutos en secar completamente. Finalmente se debe revisar que no hayan quedado restos orgánicos enredados en las fibras y retirarlos cuidadosamente si los hay.



Secado al aire libre. Elaboración propia.

Desarmado

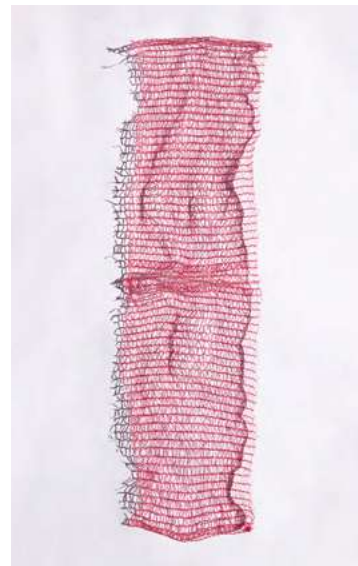
Una vez secos hay que darlos vuelta dejando los costados sellados hacia afuera, estos se deben cortar para poder desarmar el tejido. Tal como es explicado anteriormente en la etapa de *Experimentación por desarmado del tejido*, estos deben ser abiertos y cortar sus costados.



Dado vuelta, con costados sellados hacia afuera.



Costados recortados.

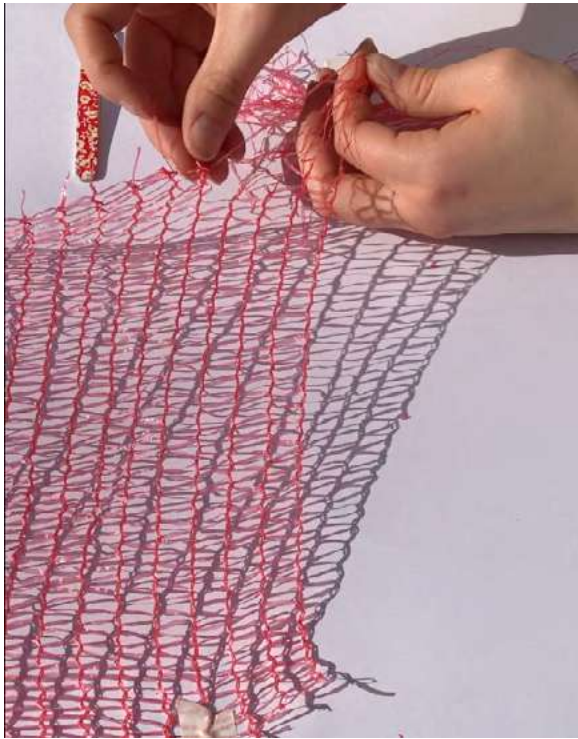


Abierto y estirado.

La cantidad de fibras que resultan de esta etapa depende del tamaño de la estructura textil y siempre se debe considerar un margen de pérdida de un 5% aproximadamente ya que hay ciertas fibras que se anudan, se cortan o vienen dañadas, siendo irrecuperables.

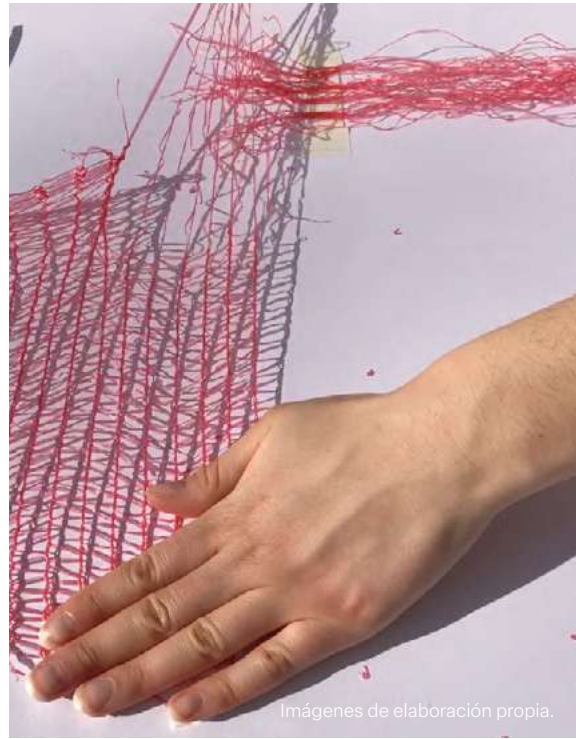
Los contenedores textiles tejidos pueden encontrarse en dos formatos de tamaño. El más chico, tiene medidas de 27 x 43 cm, está hecho de 150 fibras de 100 cm en promedio, constituyendo un total lineal de 112 metros aprox. También viene en formato grande, el cual tiene medidas de 42 x 63 cm está hecho de 220 fibras de 100 cm en promedio, constituyendo un total lineal aproximado de 176 metros.

Imágenes de elaboración propia.



Selección de cada fibra, se puede ir agilizando el proceso con la ayuda de una pinza. Se van juntando las fibras hasta la cantidad que sea posible, mientras más se acumulen el proceso es más rápido.

Al sacar las fibras completamente se van reservando en una cinta adhesiva, procurando que todas las fibras queden a la misma altura de inicio, y continuar hasta desarmar el saco contenedor completo, de esta manera se mantienen ordenadas con más facilidad, evitando enredos.



Con una mano se tiran las fibras acumuladas y con la otra se mantiene tirante la estructura del contenedor para facilitar el desarmado.

Para un mejor manejo de las fibras se van haciendo conjuntos de 50 fibras cada uno, y así facilitar la próxima etapa de torsión o trenzado. Este proceso toma alrededor de 20 minutos por cada estructura textil, una vez entendido y practicado el proceso manual.



Al ser retiradas se van dejando a un costado pegadas sobre cinta adhesiva para mantener el orden de las fibras.

Las medidas de las fibras crean limitantes al momento de aplicarlas a un uso. De esta manera el módulo de mayor tamaño sería en promedio de 80 cm de ancho y alto en superficie plana, ya que se necesitan algunos centímetros extra para los cierres o nudos de terminación. Estas medidas pueden variar según qué tipo de técnica textil se aplica a las fibras y a qué formato se aplican.



Proceso y herramientas de desarmado.
Elaboración propia.

Experimentaciones previas con el material

Luego de tener desarmados los contenedores textiles bases se tuvo un conjunto de aproximadamente 3000 fibras rojas y amarillas, a partir de las cuales se comenzó a experimentar haciendo trenzas simples de diferentes grosores y mezclas de colores, también se probaron distintas formas de hacer cordones, llegando rápidamente a la forma básica de generar un cordón, a través de la torsión de las fibras, de dos cabos. Generando cordones torcidos de 25, 50, 100, y 150 fibras cada cabo. Estos se probaron en doble y triple torsión, resultando en cordones más gruesos pero mucho más cortos.

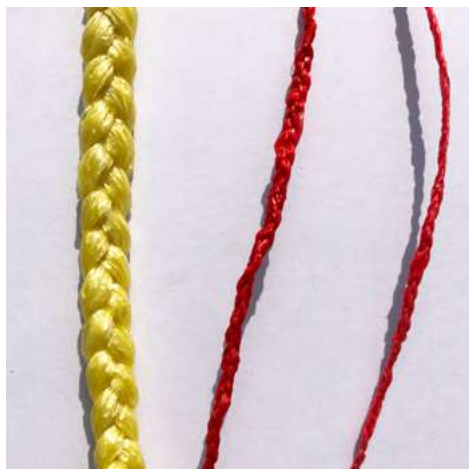
Se continuó haciendo pruebas de color, las cuales resultaron en una variación porcentual de mezcla de fibras rojas y amarillas, pudiendo llegar desde el amarillo puro hasta el rojo puro, variando de a 10 fibras entre un tono y otro. A medida que se fue avanzando se generaron más técnicas a aplicar como el embarrilado, esta se puede usar como aplicación estética y utilitaria para cerrar los cordones.



Variación de color a través de mezclas entre 20 fibras amarillas más 80 rojas, 30 amarillas y 70 rojas, y así variando una suma de 100 fibras.



Trenzas simples rojas, amarillas y mezcladas 50% rojo y 50% amarillo, de 100 y 200 fibras.



Trenzas simples de 100, 15 y 9 fibras respectivamente.



Cordones torcidos rojos de a 300, 200, 100 y 50 fibras.

Imágenes de elaboración propia.

Resultados finales



Glosario de términos textiles

Estructuras textiles finales

Categoría 1

Categoría 2

Categoría 3

Categoría 4

Glosario de términos textiles

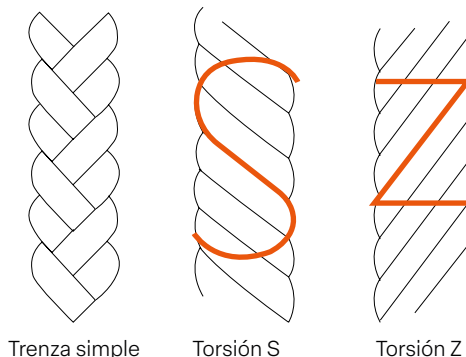
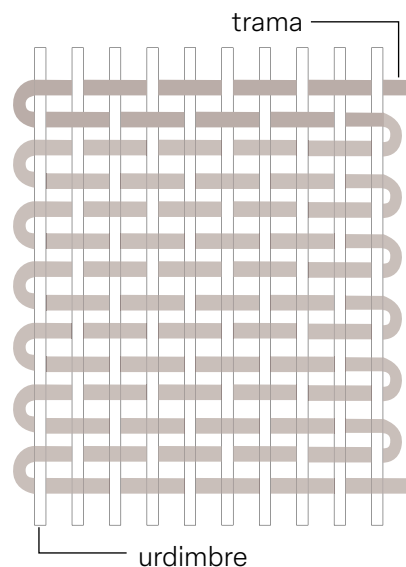
A partir de los siguientes libros, Manual de técnicas textiles andinas, Representación (Brugnoli y Hoces de la Guardia, 2016) y Manual de técnicas textiles andinas, Terminaciones (Brugnoli y Hoces de la Guardia, 2006), se definen los siguientes términos para caracterizar cada estructura textil.

Resistencia: la capacidad de soportar un esfuerzo y se expresa como la resistencia a la tracción.

Trama envolvente: los hilos de urdimbre son agrupados para construir una unidad de hilo grueso a modo de cordón por torsión, luego son envueltos selectivamente con tramas de distintos colores.

Estructura textil: sistema para construir una superficie con elementos flexibles de acuerdo a determinadas leyes de entrelazamiento.

Trenza simple: la trenza básica permite la variación de color, que al ser de 2 o 3 colores diferentes establece distintos ritmos de lectura.

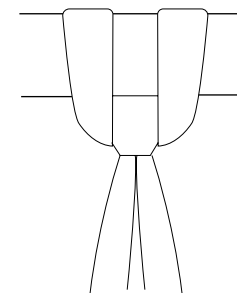


Densidad de trama: número de pasadas de trama en una medida determinada, depende de la compresión y grosor de los hilados

Densidad de urdimbre: número de hilos de urdimbre en una medida determinada, depende del espaciamiento y grosor de los hilos

Cordón por torsión: en el proceso de hilatura la torsión produce el ligado de las fibras textiles por rotación, creando hilados de un cabo que pueden tener torsión S si se gira a la derecha o Z si se gira a la izquierda.

Nudo de Alondra: nudo básico de la técnica macramé para enlazar y fijar las fibras directamente a la estructura base.



Figuras de elaboración propia.

Estructuras textiles finales

A partir de las experimentaciones previas con el material, se llegó al resultado final de 16 muestras textiles usando distintas técnicas textiles y estructurales, utilizando como base de ajuste marcos de madera de 18 x 18 cm.

Categoría 1

Flecos



1.A Superficie cuzada

1B. Urdimbres embarriladas

1C. Superficie de urdimbres desviadas y embarriladas

1D. Flecos con unión por nudos

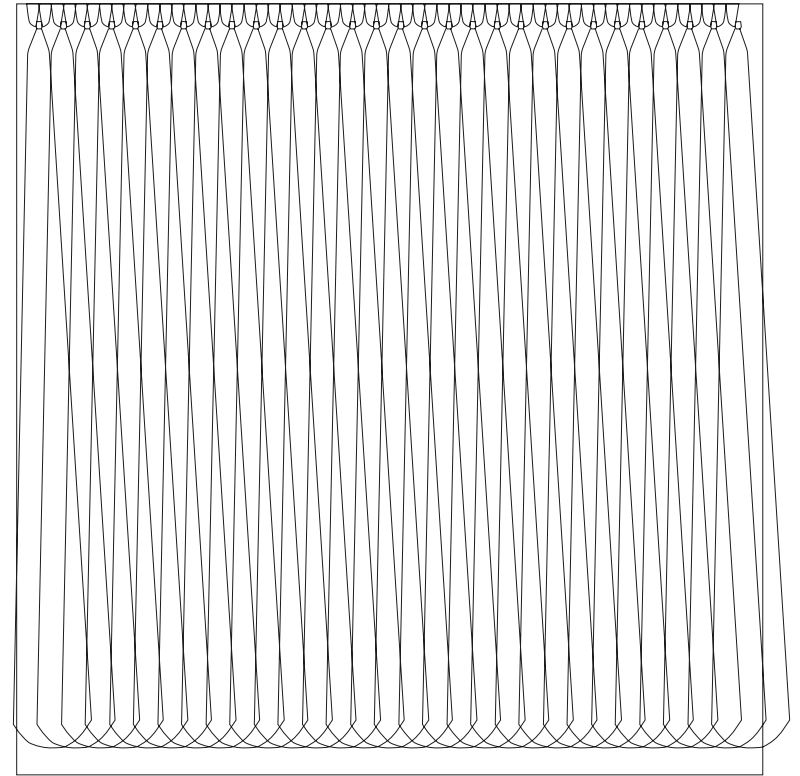
1A. Superficie cruzada

Constituida por 7 serie de flecos del mismo largo

Fibras usadas	350, equivalente a 2 y $\frac{1}{3}$ de una estructura textil tejida chica
Urdimbre	5 de 100 fibras y 2 de 200 fibras
Montaje de urdimbre	sin separación
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm alto y ancho
Tiempo	30 min
Tipo de ajuste a la estructura	por nudo de Alondra
Peso superficie	17,5 gr
Aplicación	separadores de espacio, terminaciones de cordones por torsión o trenzas, superficies decorativas

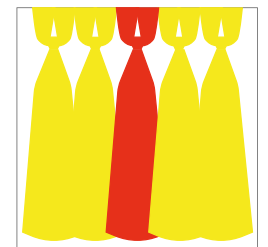
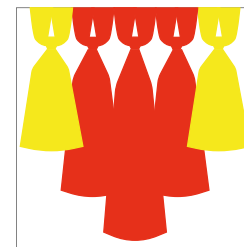
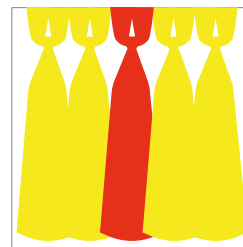
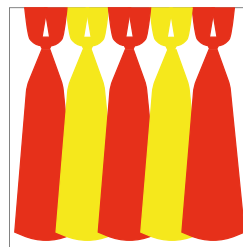


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



1B. Urdimbres embarriladas

Constituida por urdimbres sueltas de distintos colores con secciones embarriladas

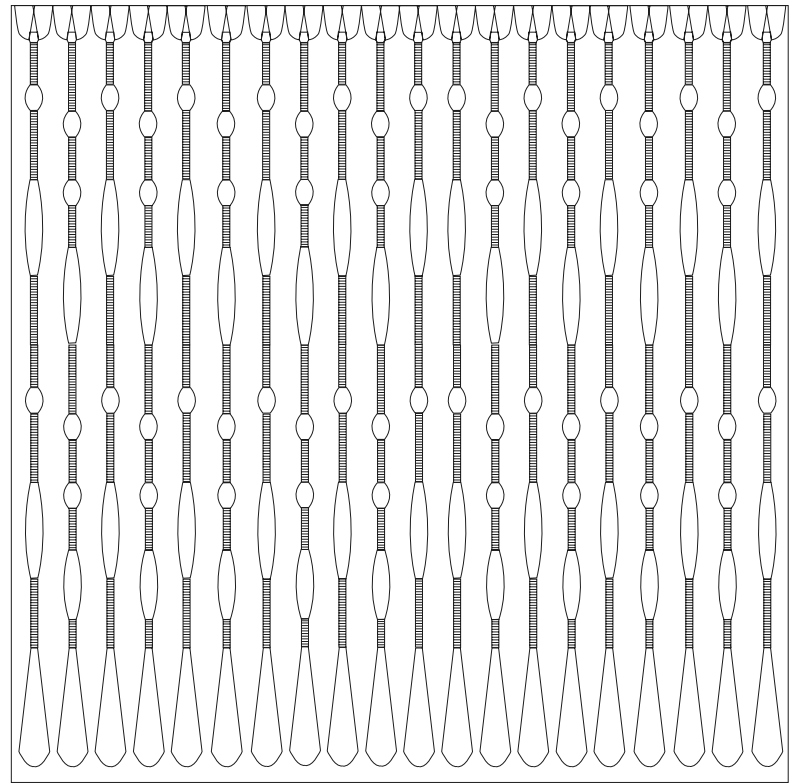
Fibras usadas	350, equivalente a 2 y $\frac{1}{3}$ de una estructura textil tejida chica
Urdimbre	3 de 100 y 2 de 200 fibras
Montaje de urdimbre	sin separación
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm alto y ancho
Tiempo	1 hora
Tipo de ajuste a la estructura	por nudo de Alondra
Peso superficie	17,5 gr
Aplicación	separadores de espacio, superficies decorativas



Elaboración propia.

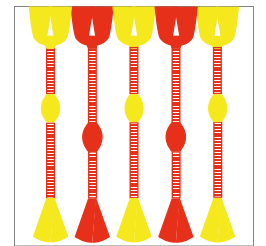
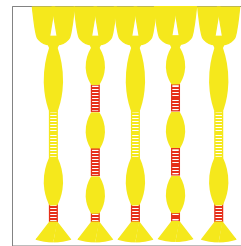
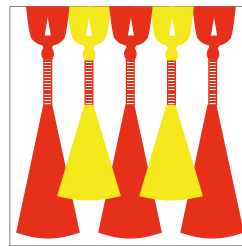
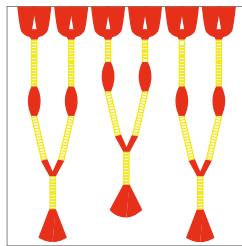


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



1C. Superficie de urdimbres desviadas y embarriladas

Consta de 8 conjuntos de 50 fibras separados por 15 embarrilados de 5 mm

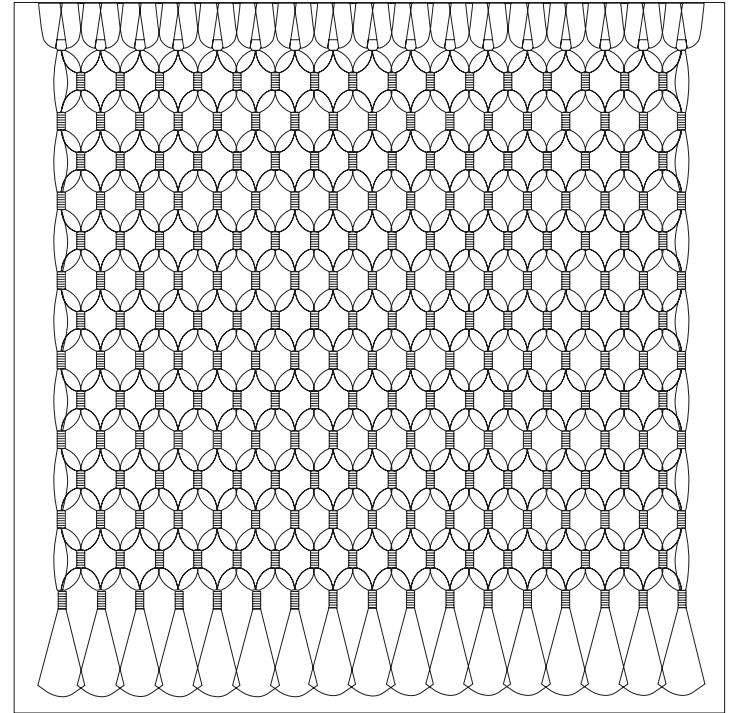
Fibras usadas	200, equivalente a usar 1 y 1/2 de una estructura textil tejida chica
Urdimbre	4 de 100 fibras
Montaje de urdimbre	separadas por 3 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	28 cm de alto y ancho
Tiempo	45 minutos
Elasticidad horizontal	de 8 cm a a 13 cm
Tipo de ajuste a la estructura	por nudo de Alondra
Peso superficie	10 gr
Aplicación	bolsas, separadores de espacio, respaldos de asientos, pantalla para lámparas, superficies decorativas



Elaboración propia.

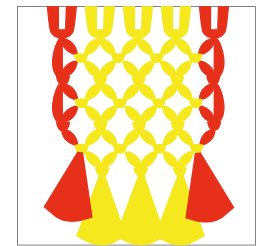
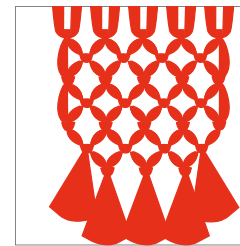
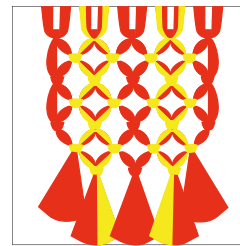
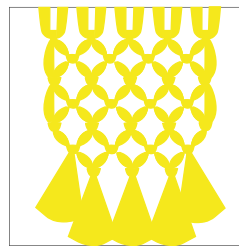


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



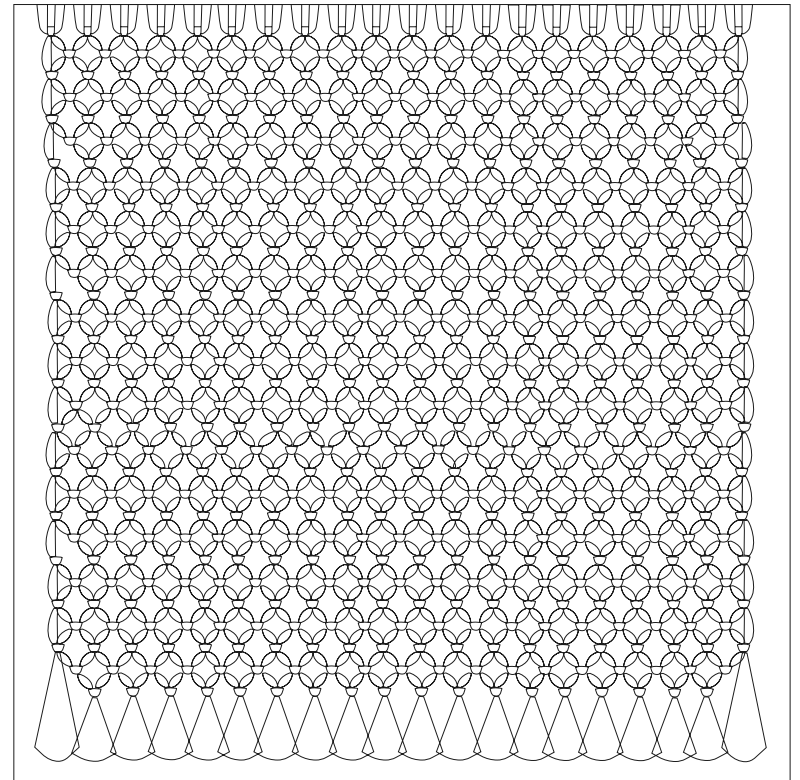
1D. Flecos con unión por nudos

Constituida por urdimbres sueltas unidas por nudos entre ellas

Fibras usadas	150, equivalente a usar una estructura textil tejida chica
Urdimbre	5 de 50 fibras
Montaje de urdimbre	separadas por 3 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	40 cm de alto y ancho
Tiempo	10 min por torsión de cada cordel más tiempo de urdido y cerrado, un total de 40 min
Elasticidad horizontal	de 8 cm a a 14 cm
Tipo de ajuste a la estructura	por nudo de Alondra
Peso superficie	7,5 gr
Aplicación	separadores de espacio, terminaciones de cordones por torsión o trenzas, superficies decorativas

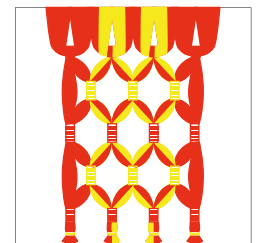
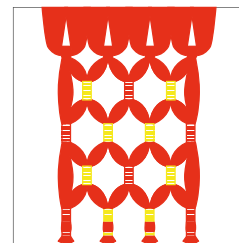
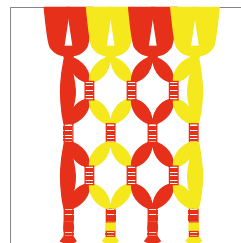
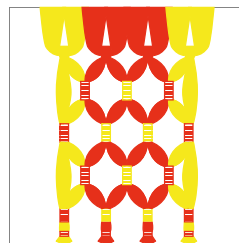


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



Categoría 2

Trenzas simples



2A. Superficie de trenzas delgadas

2B. Superficie de trenzas gruesas

2C. Superficie de trenzas con uniones trenzadas parciales

2D. Telar con urdimbre expuesta

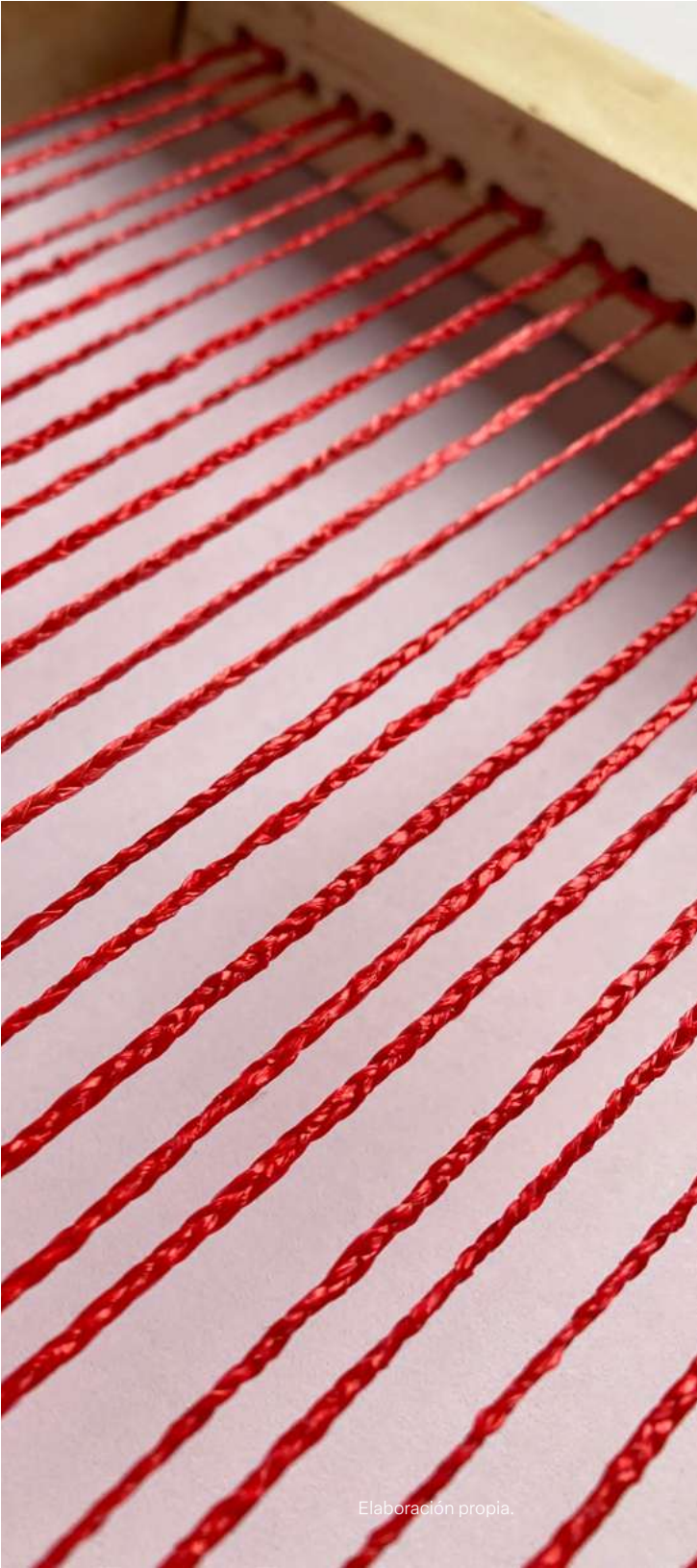
2A. Superficie de trenzas delgadas

Constituida por 4 trenzas rojas oscuras de 15 fibras y 1 trenza rojo claro de 15 fibras

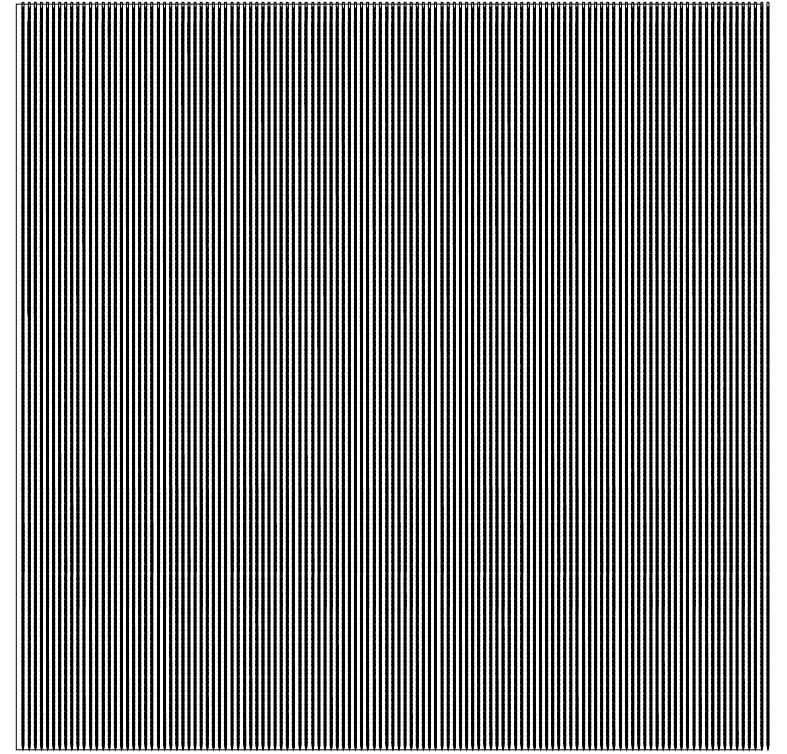
Fibras usadas	75 fibras, equivalente a medio contenedor textil tejido chico
Urdimbre	23 trenzas de 15 fibras con alta tensión
Montaje de urdimbre	cada 3 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y ancho
Tiempo	25 min cada trenza de 100 cm más tiempo de urdido y cerrado, un total de 1 hora 40 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 5 mm y con 3,5 kg 10 mm, resistencia media
Tipo de ajuste a la estructura	a través de agujeros en la estructura
Peso superficie	3 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, en respaldos y asientos de sillas, superficie sombreadora, superficies decorativas.



Elaboración propia.

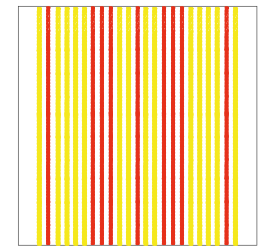
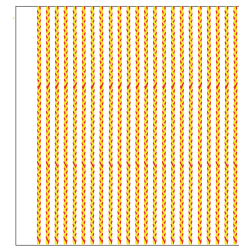
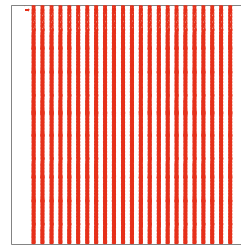
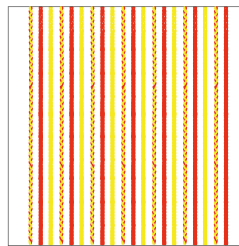


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



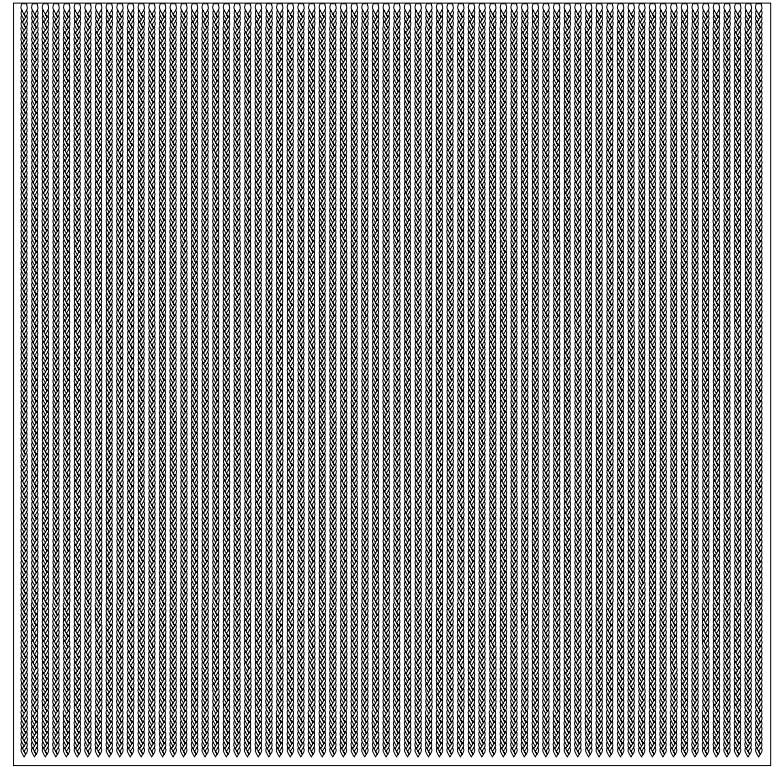
2B. Superficie de trenzas gruesas

Constituida por 5 trenzas rojas claras, 5 trenzas mitad rojo claro mitad amarillo claro, 4 trenzas amarillas claras y 2 trenzas rojas oscuras

Fibras usadas	750 fibras, equivalente a 5 contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	15 trenzas de 15 fibras con alta tensión
Montaje de urdimbre	cada 3 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	50 cm de alto y sin límite de ancho
Tiempo	2 min cada trenza, más tiempo de urdido, y cerrado, un total de 1 hora
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 4 mm y con 3,5 kg 9 mm, buena resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	37,5 gr
Aplicación	separador de ambientes, pantalla para lámparas, separaciones en muebles, en respaldos y asientos de sillas, superficie sombreadora, superficies decorativas

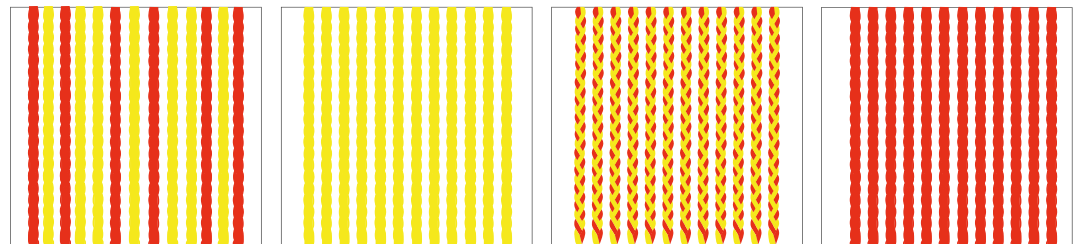


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores

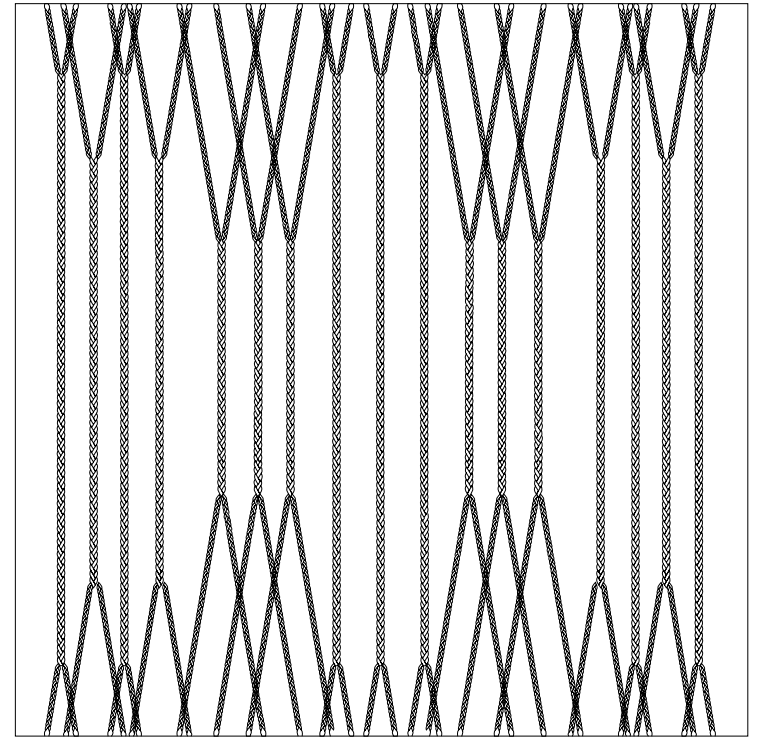


2C. Superficie de trenzas con uniones trenzadas parciales

Constituida por 3 trenzas rojas claras, 2 trenzas amarillas claras y 1 trenza rojas oscuras

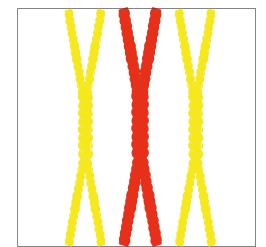
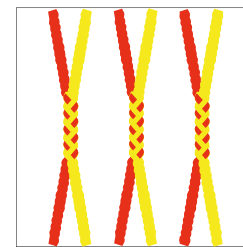
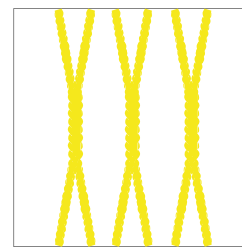
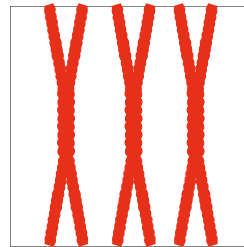
Fibras usadas	300 fibras, equivalente a 2 contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	6 trenzas de 100 fibras con tensión media
Montaje de urdimbre	cada 15 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y sin límite de ancho
Tiempo	15 min cada trenza más tiempo de urdido y cerrado, un total de 55 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 13 mm y con 3,5 kg 19mm, menor resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	a través de agujeros en la estructura
Peso superficie	15 gr
Aplicación	separador de ambientes, separaciones en muebles, superficie sombreadora, superficies decorativas.





Módulo mayor a escala con variación de longitudes en uniones trenzadas

Posibles variaciones de colores



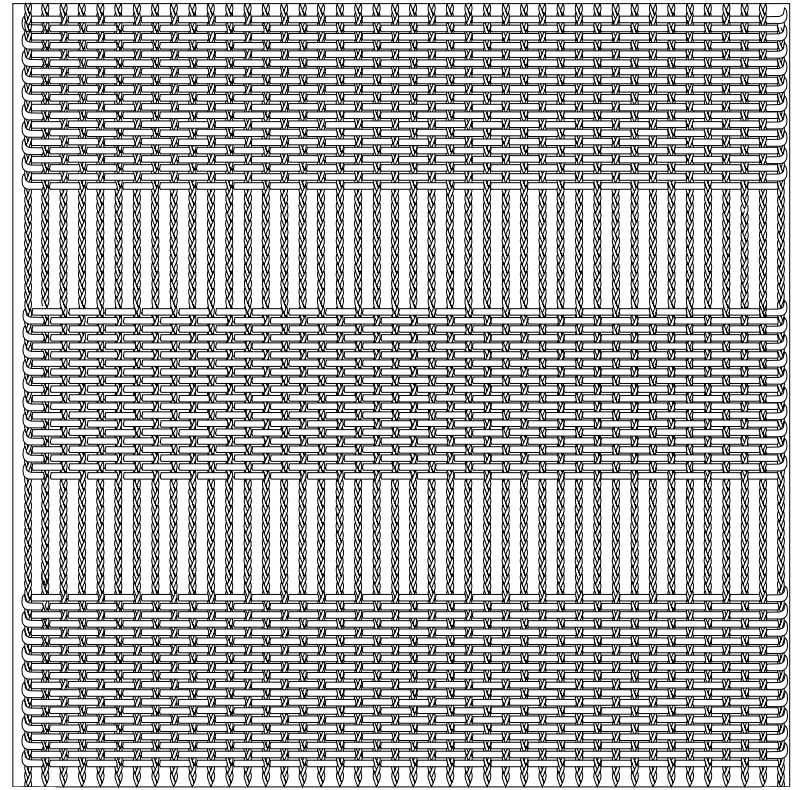
2D. Telar con urdimbre expuesta

Constituida por 2 trenzas rojas claras, 4 trenzas amarillas claras y 1 trenza mitad roja y mitad amarilla más una trama cordones torcidos 3 rojos y 3 amarillos

Fibras usadas	650, equivalente a 4 y $\frac{1}{3}$ contenedores textiles tejidos chico
Urdimbre	7 trenzas de 100 fibras con alta tensión
Trama	6 cordones torcidos de 50 fibras cada uno con tensión media
Montaje de urdimbre	cada 10 mm
Montaje de trama	sin separación
Módulo menor	14 cm de alto y 10 cm de ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y 76 cm de ancho
Tiempo	1 min cada trenza más tiempo de urdido y anudado, 10 min en cada torcido más tiempo de entramado, un total de 2 horas 40 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 11 mm y con 3,5 kg 18mm, menor resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	a través de agujeros en la estructura
Peso superficie	32,5 gr
Aplicación	separador de ambientes, separaciones en muebles, respaldo de asiento, alfombra, superficies decorativas, revistero

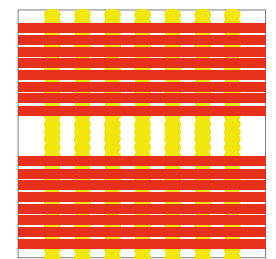
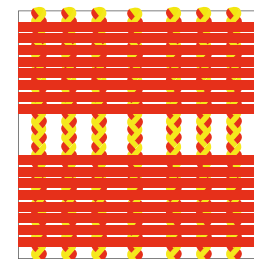
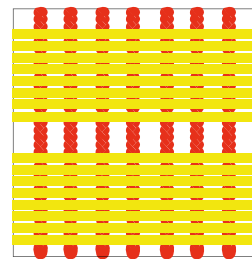
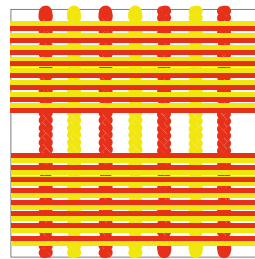


Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



Categoría 3

Cordones Torcidos



- 3A. Superficie de cordones torcidos
- 3B. Superficie ligamento de esterilla
- 3C. Superficie de esterilla 3x3
- 3D. Tejido geométrico

3A. Superficie de cordones torcidos

Constituida por 8 cordones torcidos tensos

Fibras usadas	200, equivalente a 1 y 1/3 de contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	8 cordones de 50 fibras con alta tensión
Montaje de urdimbre	cada 12 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y ancho
Tiempo	25 min por cada torsión de cordones más tiempo de urdido y cerrado, total de 1 hora
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 6 mm y con 3,5 kg 13 mm, resistencia media
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	10gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, respaldo de asiento, superficie sombreadora, superficies decorativas.

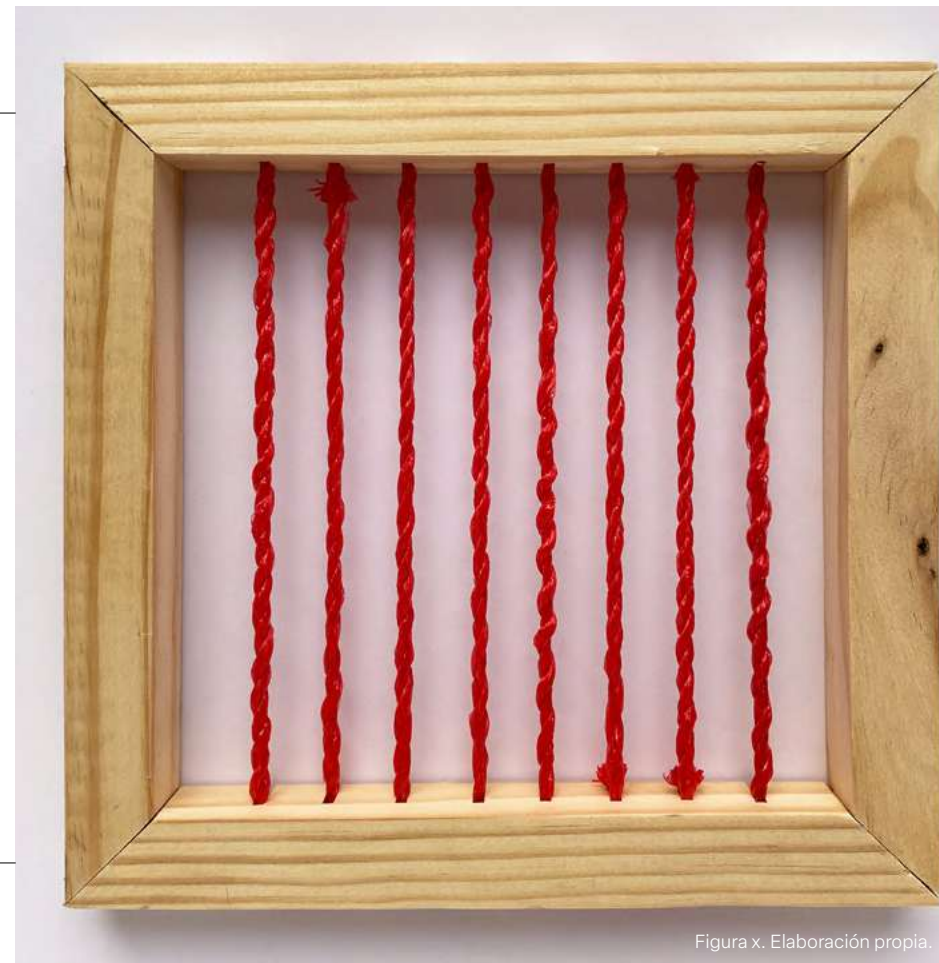
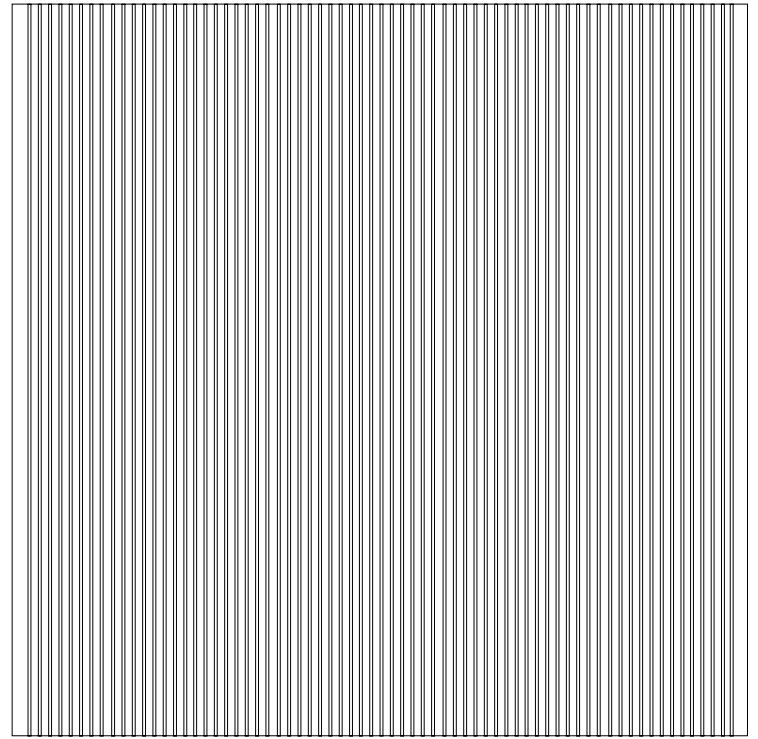


Figura x. Elaboración propia.

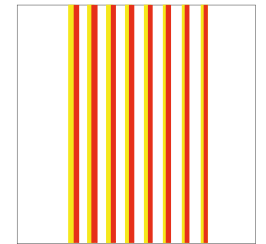
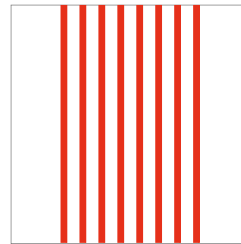
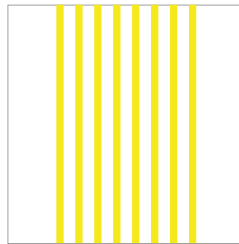


Figura x. Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



3B. Superficie ligamento de esterilla

Superficie densa constituida por el entretrejado de 8 cordones torcidos en trama y urdimbre

Fibras usadas	1000, equivalente a 5 contenedores textiles tejidos chicos aprox.
Urdimbre	8 cordones torcidos de 200 fibras con tensión media
Trama	8 cordones torcidos de 100 fibras con tensión media
Montaje de urdimbre	cada 12 mm
Montaje de trama	cada 12 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y ancho
Tiempo	50 min por torsión de las fibras más tiempo de urdido y cerrado un total de 1 hora y 15 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 5 mm y con 3,5 kg 12 mm, resistencia media
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	50 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, respaldo y asiento de silla, superficie sombreadora, superficies decorativas.

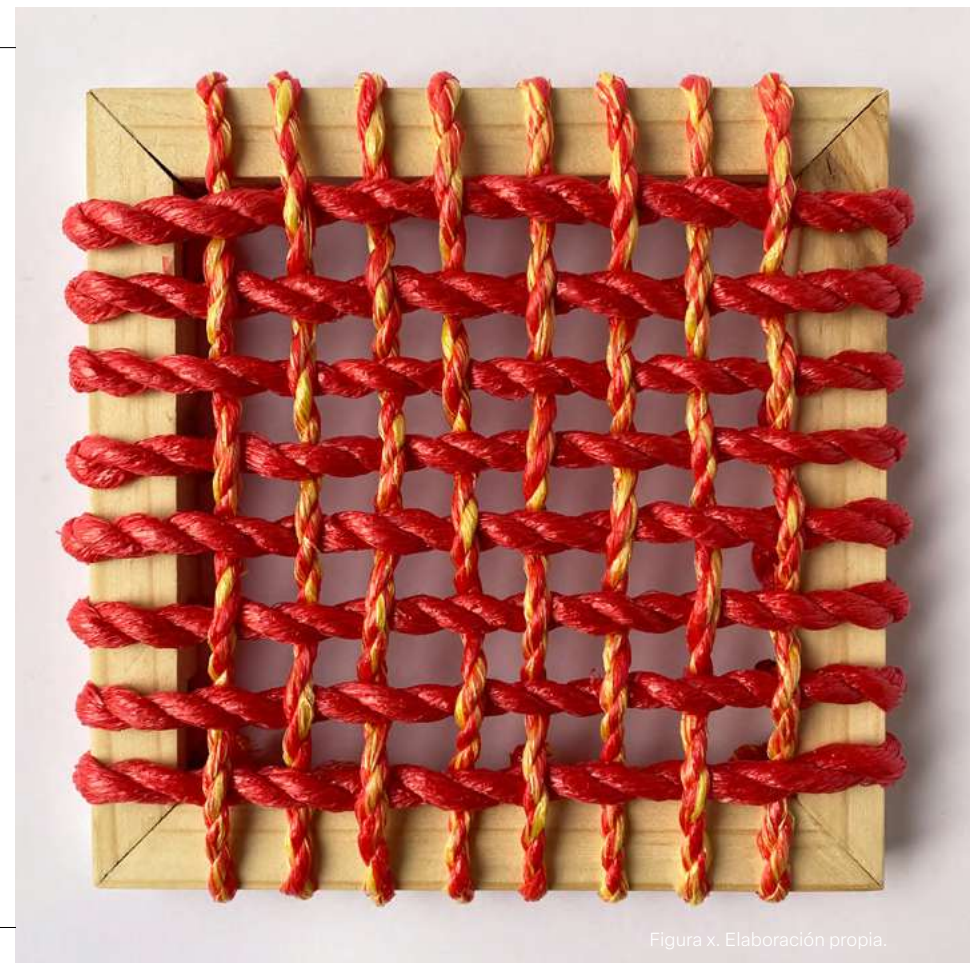
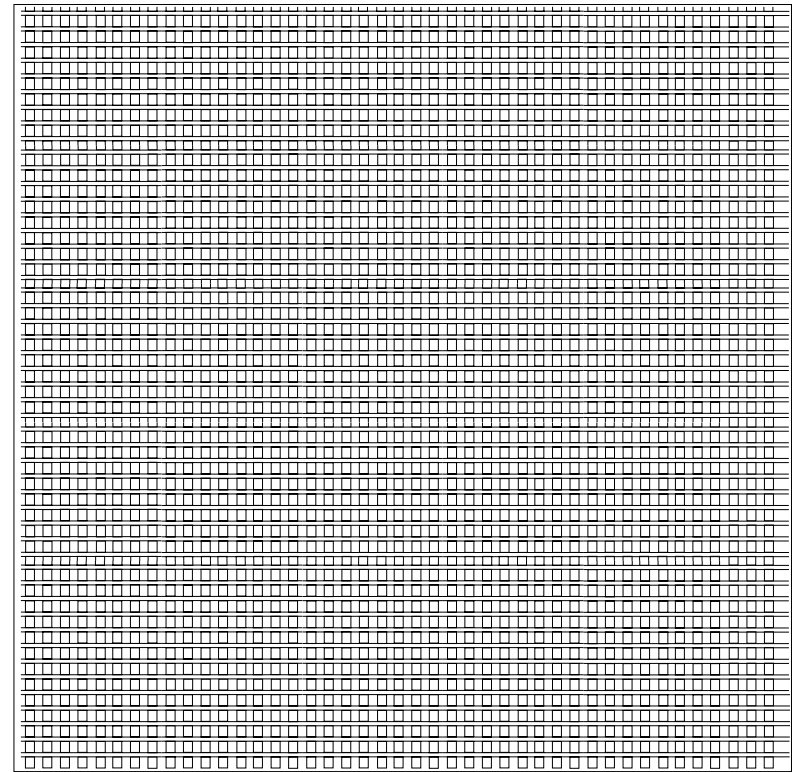
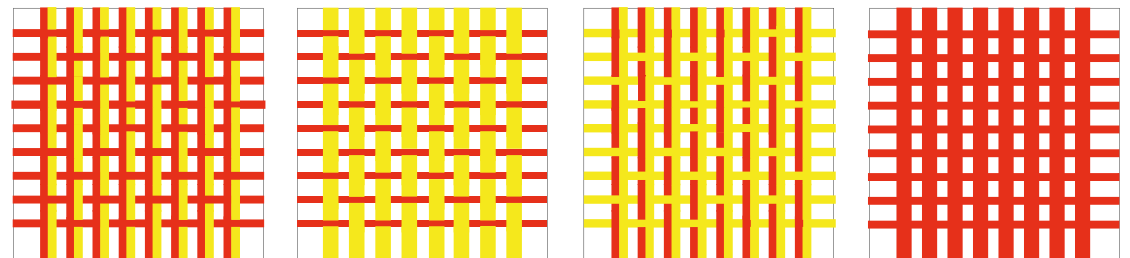


Figura x. Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



3C. Superficie de esterilla 3x3

Superficie densa a dos colores, intercalando 3 y 3 cordones que forman la estructura

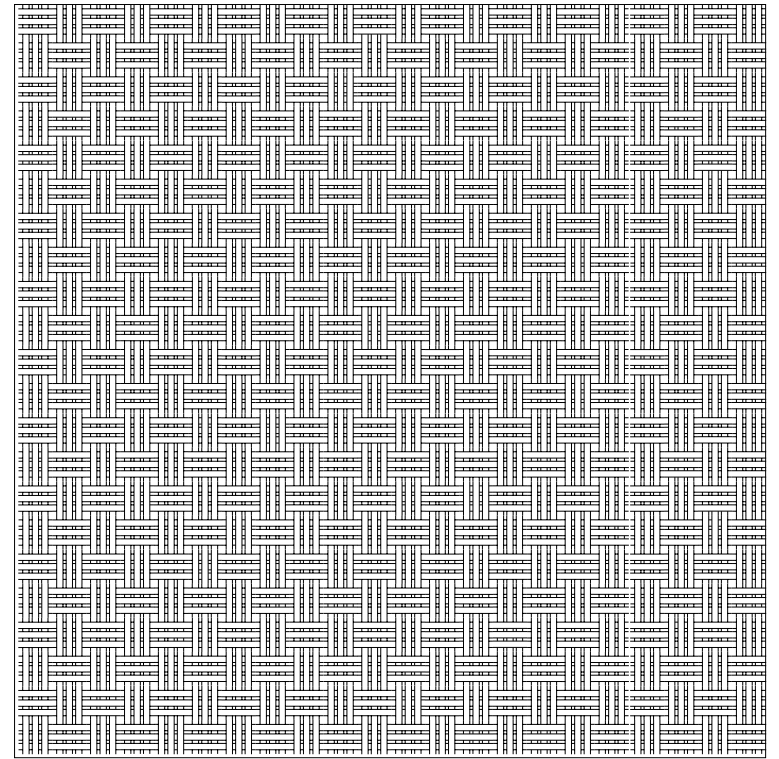
Fibras usadas	600, equivalente a 4 contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	15 cordones torcidos de 100 fibras con tensión alta
Trama	15 cordones torcidos de 100 fibras con tensión alta
Montaje de urdimbre	cada 5 mm
Montaje de trama	cada 5 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y ancho
Tiempo	2 horas por torsión de las fibras más tiempo de urdido y cerrado un total de 2 hora y 30 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 4 mm y con 3,5 kg 9 mm, buena resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	30 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, respaldo y asiento de silla, superficie sombreadora, superficies decorativas



Figura x. Elaboración propia.

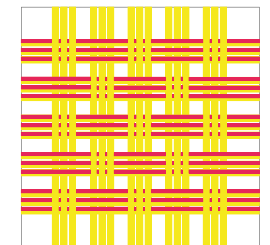
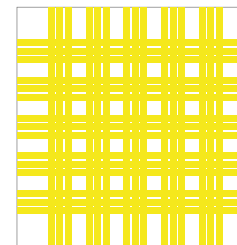
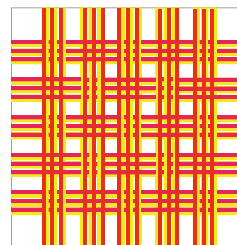
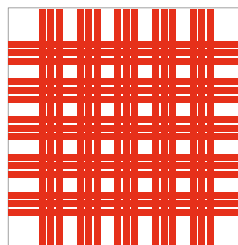


Figura x. Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



3D. Tejido geométrico

Tejido denso con variación porcentual de fibras rojas y amarillas en cada cordón torcido, formando una degradación de color con urdimbre amarilla, que al entretejerlos se forma un patrón geométrico

Fibras usadas	700, equivalente a 2 contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	15 trenzas de 15 fibras cada una con tensión alta
Trama	15 cordones torcidos de 100 fibras con tensión alta
Montaje de urdimbre	cada 5 mm
Montaje de trama	cada 5 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y ancho
Tiempo	2 horas por torsión de las fibras, 15 min por trenza más tiempo de urdido y cerrado un total de 3 horas
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 5 mm y con 3,5 kg 8 mm, buena resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	35 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, respaldo y asiento de silla, superficie sombreadora, superficies decorativas

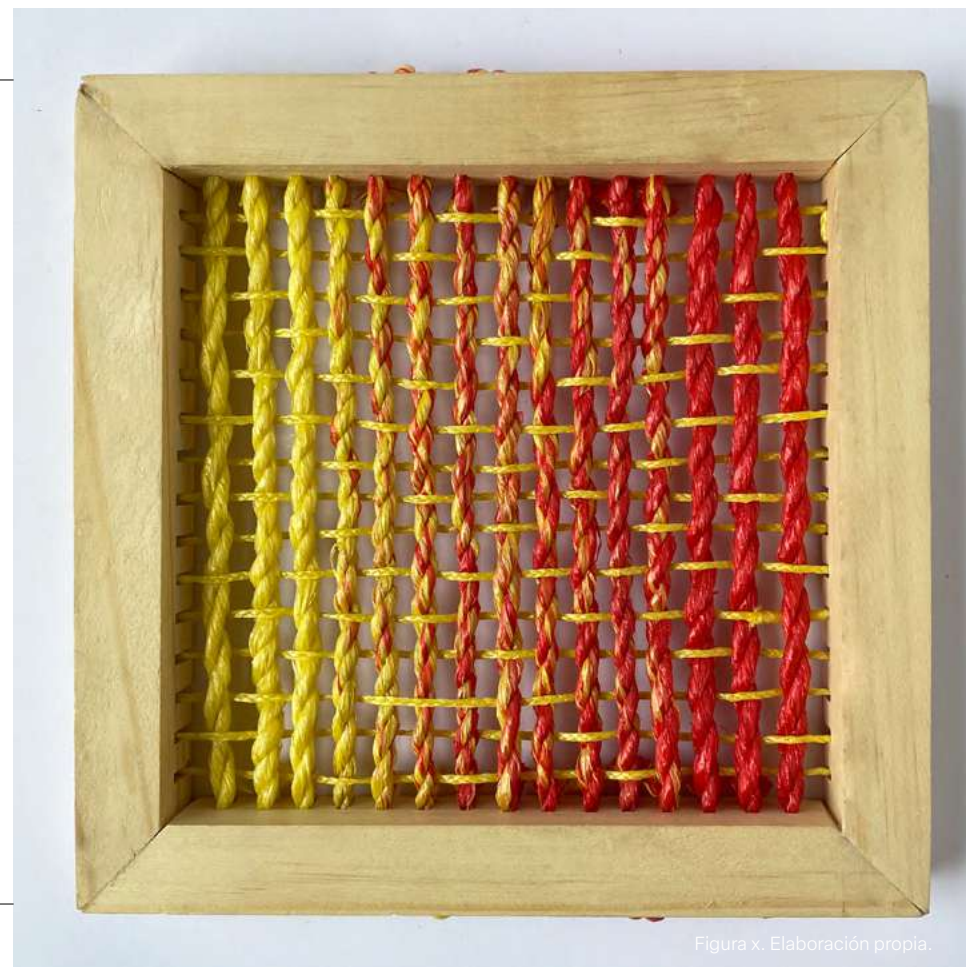
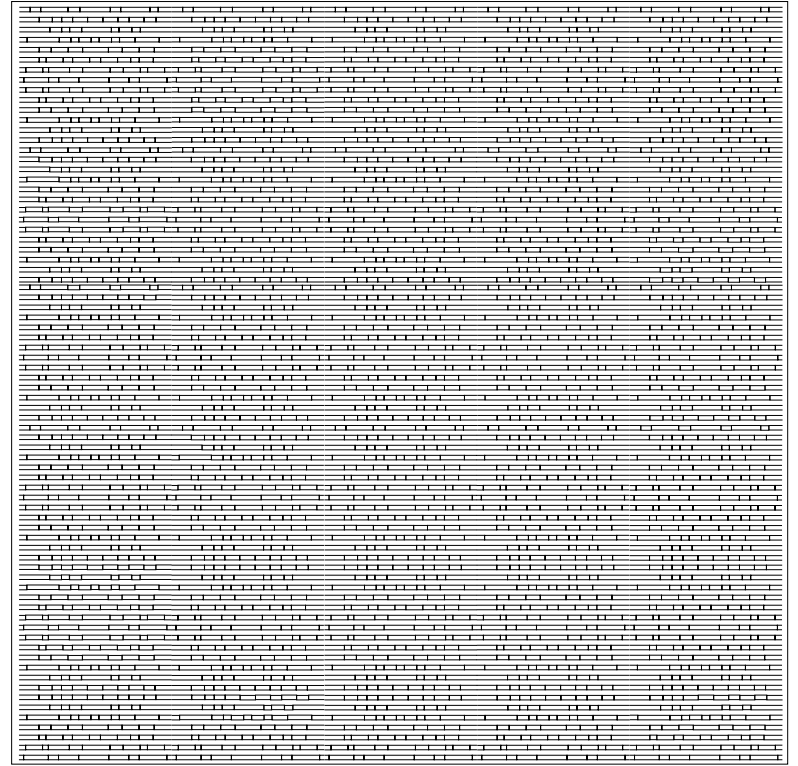
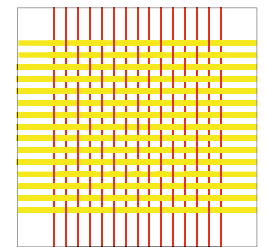
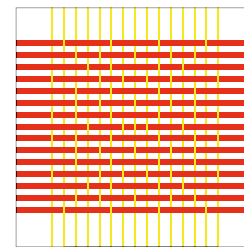
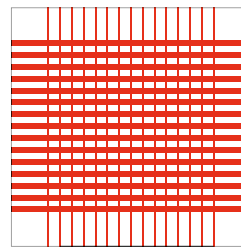
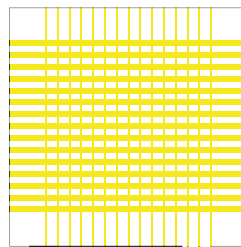


Figura x. Elaboración propia.



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



Categoría 4

Cordones Diagonales



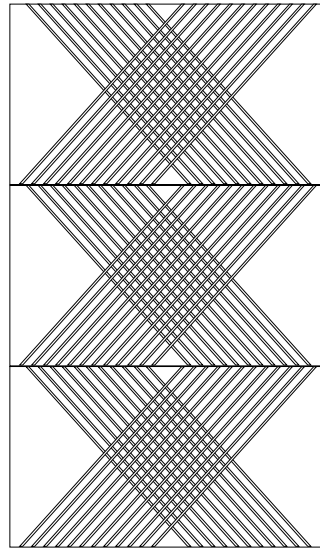
- 4A. Superficie Entrelazada
- 4B. Radiales entrelazados
- 4C. Superficie entrecruzada
- 4D. Superficie cruzada

4A. Superficie Entrelazada

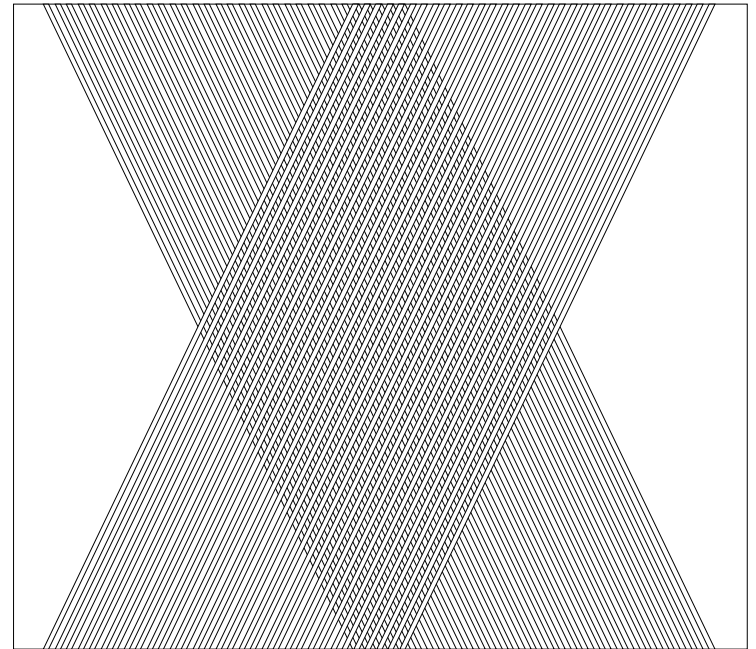
Superficie de 7 cordones torcidos entrelazados formando un diamante en el centro de este

Fibras usadas	300, equivalente a 2 contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	5 cordones torcidos de 100 fibras cada una con tensión alta
Montaje de urdimbre	cada 5 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	80 cm de alto y ancho
Tiempo	40 min por torsión de las fibras más tiempo de urdido y cerrado un total de 1 hora
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 3 mm y con 3,5 kg 8 mm, buena resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	15 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, respaldo y asiento de silla, superficies decorativas.



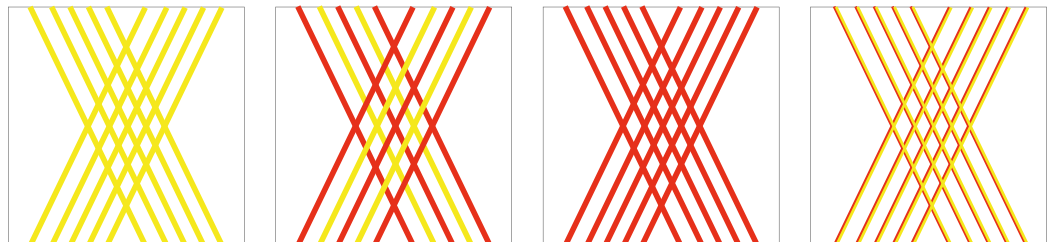


Repetición de módulo



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



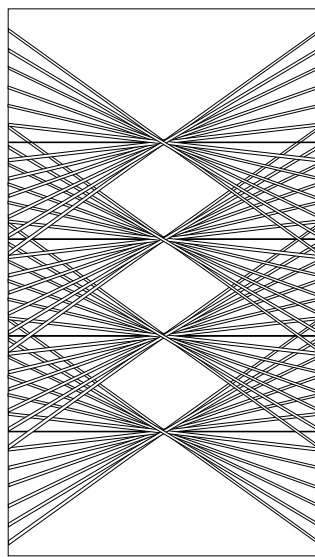
4B. Radiales entrelazados

Superficie de 7 cordones torcidos entrelazados formando una cruz en el centro de este

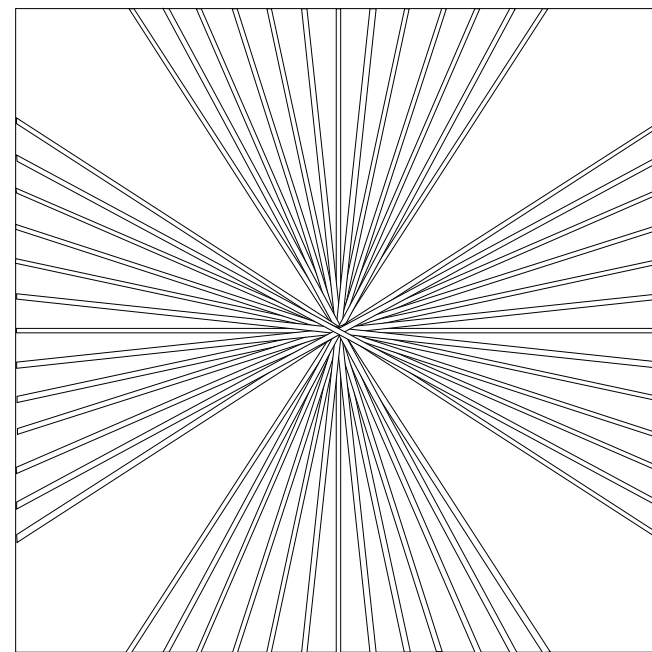
Fibras usadas	350, equivalente a 2 y ½ contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	7 cordones torcidos de 100 fibras cada una con tensión alta
Trama	7 cordones torcidos de 100 fibras cada una con tensión alta
Montaje de urdimbre	cada 14 mm
Montaje de trama	cada 14 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	55 cm de alto y ancho
Tiempo	10 min por torsión de cada cordel más tiempo de urdido y cerrado, un total de 3 horas
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 4 mm y con 3,5 kg 13 mm, resistencia media
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	17,5 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, superficies decorativas.



Elaboración propia.

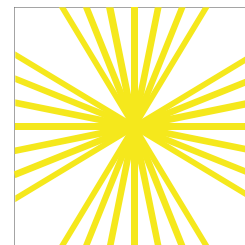
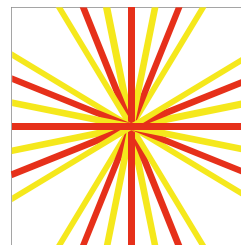
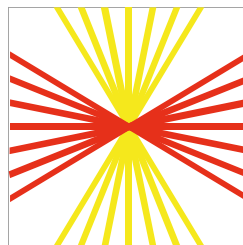
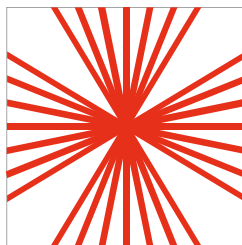


Medio módulo repetido



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores



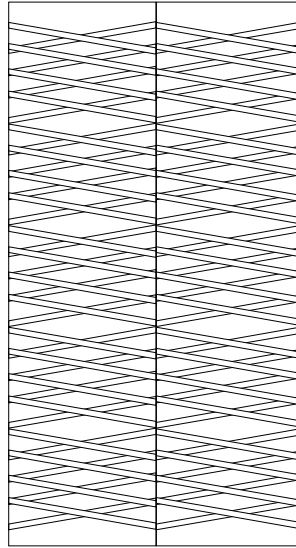
4C. Superficie entrecruzada

Cordeles torcidos entrelazados amarillos y rojos

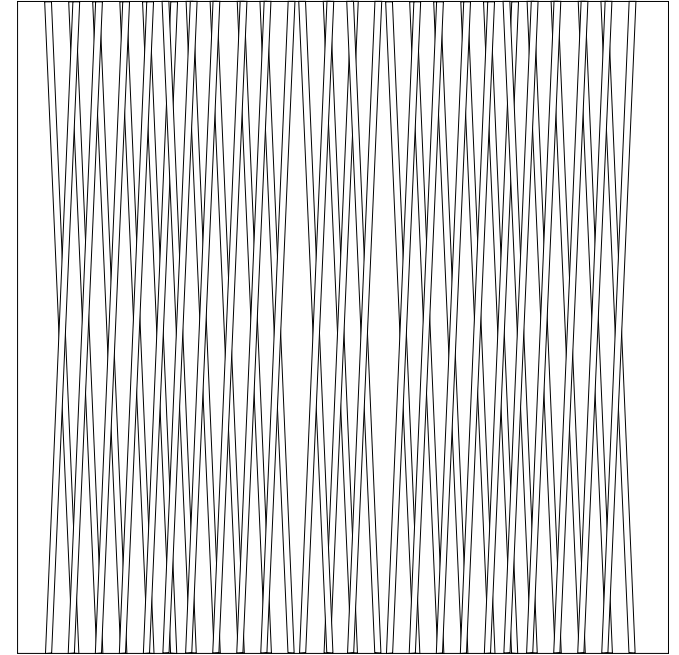
Fibras usadas	200, equivalente a 1 y 1/3 contenedores textiles tejidos chicos
Urdimbre	10 cordones torcidos de 100 fibras cada una con tensión alta
Montaje de urdimbre	cada 16 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	50 cm de alto y sin límite de ancho
Tiempo	10 min por torsión de cada cordel más tiempo de urdido y cerrado, un total de 40 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 4mm y con 3,5 kg 13 mm, resistencia media
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordon en las ranuras de la estructura
Peso superficie	10 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, asiento y respaldo de sillas, superficies decorativas



Elaboración propia.

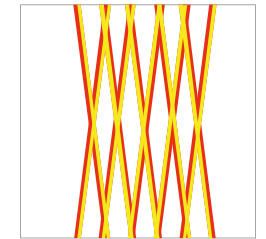
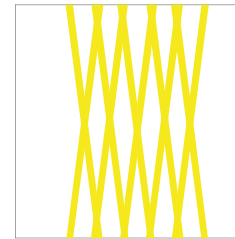
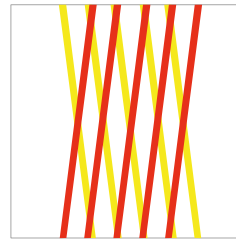
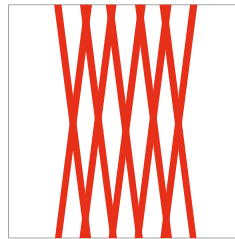


Repetición de módulo



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores

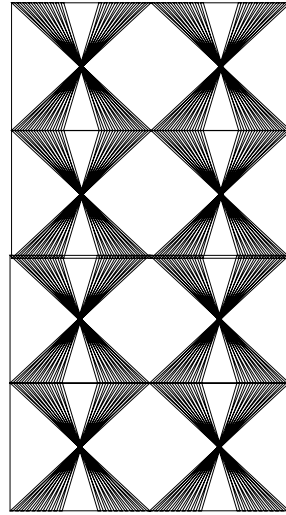


4D. Superficie cruzada

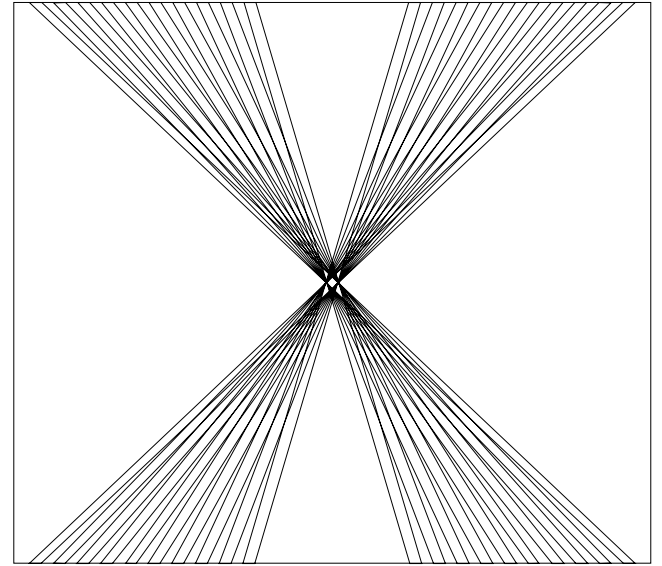
Cordones torcidos mitad rojos y mitad amarillos
sobrepuestos en el centro de la estructura

Fibras usadas	150, equivalente a 1 contenedor textil tejido chico
Urdimbre	10 cordones torcidos de 50 fibras cada una con tensión alta
Montaje de urdimbre	cada 7 mm
Módulo menor	14 cm de alto y ancho
Módulo mayor	50 cm de alto y sin límite de ancho
Tiempo	10 min por torsión de cada cordel más tiempo de urdido y cerrado, un total de 40 min
Tolerancia de peso	con peso de 1,5 kg se estira 15mm y con 3,5 kg 18mm, menor resistencia
Tipo de ajuste a la estructura	por presión de fin del cordón en las ranuras de la estructura
Peso superficie	7,5 gr
Aplicación	separador de ambientes, separación en muebles, superficies decorativas



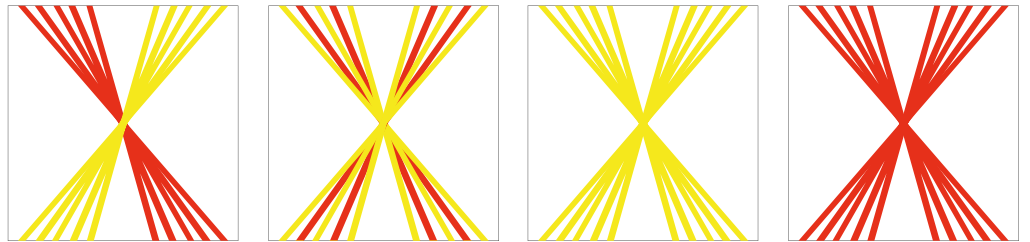


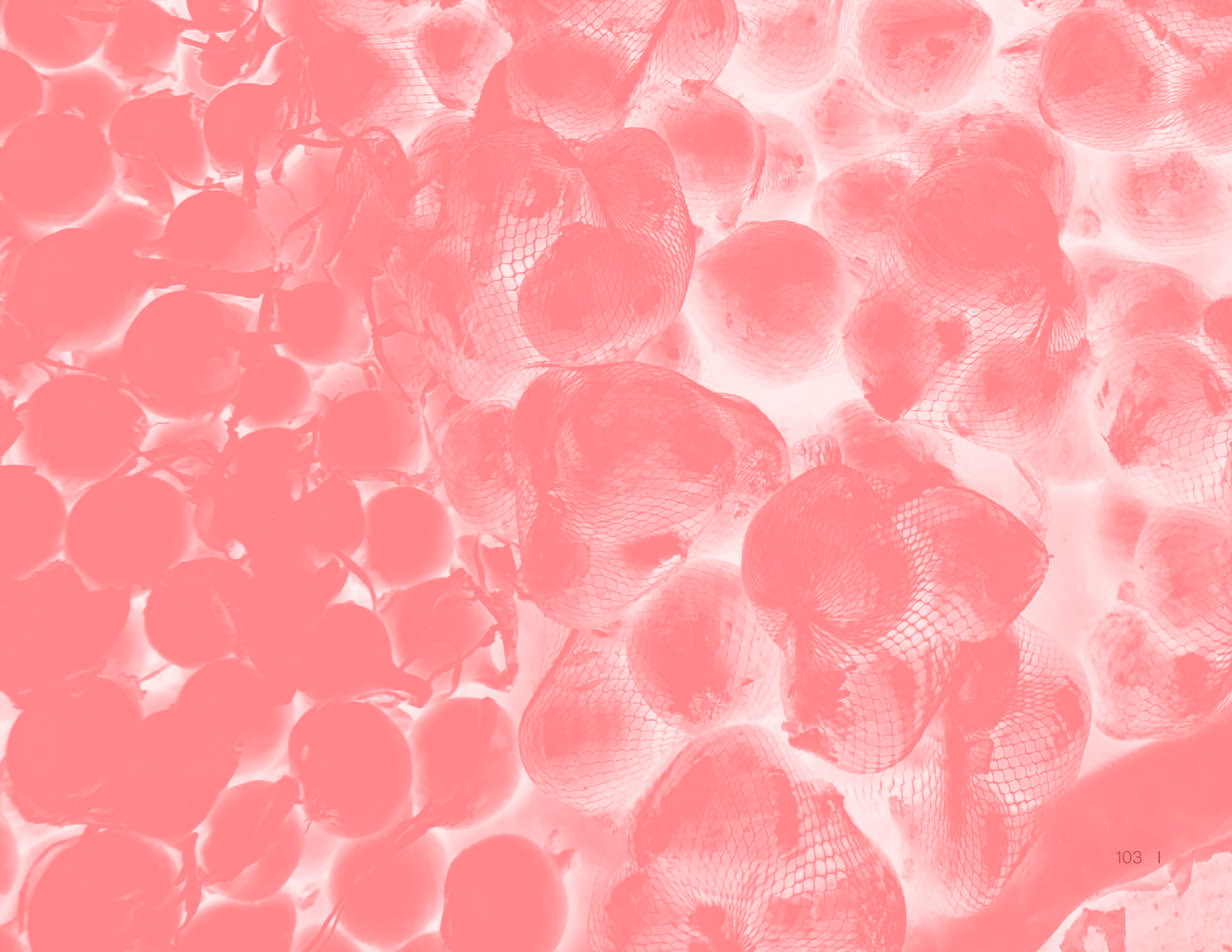
Repetición de módulo



Módulo mayor a escala

Posibles variaciones de colores





Testeo resistencia de peso

La tabla refleja los resultados de resistencia de peso de las 12 muestras textiles que están ajustadas al marco estructural de madera por dos puntos, es decir, no se incluyeron en el testeo las de la categoría 1.

Este se realizó manualmente, al ir agregando objetos sobre las estructuras, que sumaron 1,5 kg y hasta 4,5 kg. Entre los pesos se fue midiendo cuánto bajaba la estructura textil, tomando como medida inicial a la estructura sin peso aplicado. Es decir, si se estiró y midió 0,5 mm, es en comparación al inicio que sería 0 mm.

A partir de estas mediciones, se pueden determinar aquellas muestras que presentan mayor resistencia ante tales volúmenes de peso, estando entre las más resistentes las correspondientes a 2B, 3B, 3C, 3D y 4A, coincidentemente, ya que estas tienen una mayor cobertura de fibras por centímetro cuadrado, y generan una superficie mayor, al

estar tensas pueden resistir el peso. Al contrario, las muestras 2C, 2D, 4C y 4D, las cuales tienen una menor resistencia al tener los cordones con mayor separación entre uno y otro o al configurar una menor capacidad de cobertura superficial. Como resultado, se pueden ir identificando qué muestras textiles pueden ser más adecuadas para ciertos usos que requieran mayor o menor resistencia.

Tabla índice resistencia por cada estructura textil

	peso de 1,5 kg	peso de 4,5 kg
2A	0,5	1
2B	0,4	0,9
2C	1,3	1,9
2D	1,1	1,8
3A	0,6	1,3
3B	0,5	1,2
3C	0,4	0,9
3D	0,5	0,8
4A	0,3	0,8
4B	0,4	1,3
4C	0,5	1,8
4D	1,5	1,8

Tabla de elaboración propia



Proceso de prueba de resistencia de peso; sin peso, con 1,5 kg y 4,5 kg respectivamente. Elaboración propia.

Testeo experto de funcionalidad

A través de un testeo experto con la docente y diseñadora textil Soledad Hoces de la Guardia se llegó a la conclusión que las muestras de las distintas estructuras textiles generadas deben ser distinguidas y demostradas entre estructuras estéticas y funcionales. De esta forma se podrá entender mejor a qué tipo de aplicación puede responder mejor cada una de ellas. Siguiendo esta premisa las muestras serían divididas como estéticas 1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 3A, 4B, 4C, y 4D, y las funcionales 2C, 2D, 3B, 3C, 3D y 4A .



Testeo experto. Elaboración propia.

Terminaciones

Para las terminaciones de los cordones y trenzas de fibras se utilizaron tres técnicas distintas de cierre. Dependiendo del tipo de ajuste que se le dio a la base de madera, si fue con ranuras o perforaciones o nudos. Las estructuras ajustadas por ranuras (3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C y 4D) fueron terminadas con un embarrilado en los extremos de cada cordón, para así sellarlos y evitar que se desflecaran las terminaciones, para finalmente introducirlos a presión a las ranuras de 3 mm de ancho y 7 mm de profundidad.

Para las terminaciones con nudos (2A, 2C y 2B) se hicieron perforaciones de distintos diámetros (entre 2 y 8 mm) en las estructuras de madera, así las trenzas pasan a través de estos y finalmente se tensan con nudos simples,

cortando el excedente de fibras cortas que quedan. También se ajustaron directamente a la madera las siguientes estructuras textiles: 1A, 1B, 1C y 1D. Estas en cambio, no necesitaron de un corte en la madera sino que se anudaron directamente en ella a través de un nudo básico de la técnica de macramé, el nudo de Alondra. Este abraza la estructura y queda firmemente ajustado siendo posible su movilidad a lo largo de la madera.



Estructuras categoría 1 con ajuste a través de nudo alondra. Elaboración propia.



Estructuras categoría 2 con ajuste a través de agujeros en la estructura. Elaboración propia.

Estructuras de base

Las estructuras textiles fueron aplicadas a marcos cuadrados estructurantes de madera para estandarizar el proceso de muestreo, así también como para entregar una visión más cercana a lo que podría ser una aplicación a un objeto de madera en este caso. No obstante, las estructuras textiles pueden ser aplicadas a distintos soportes y materiales, como podría ser una estructura de metal o plástico, tanto de cantos angulares como redondos.

Para la experimentación de este proyecto se eligió utilizar madera, ya que este material facilitó el manejo de las estructuras y su fijación a estas a través de perforaciones y ranuras en la madera misma. De la misma manera, las estructuras textiles pueden ser aplicadas, en distintos casos, a estructuras que no las contengan por cuatro lados cerrados, sino que pueden ser sujetas por dos bases y quedar con los costados libres, dependiendo de las dimensiones y objeto a ser aplicado.

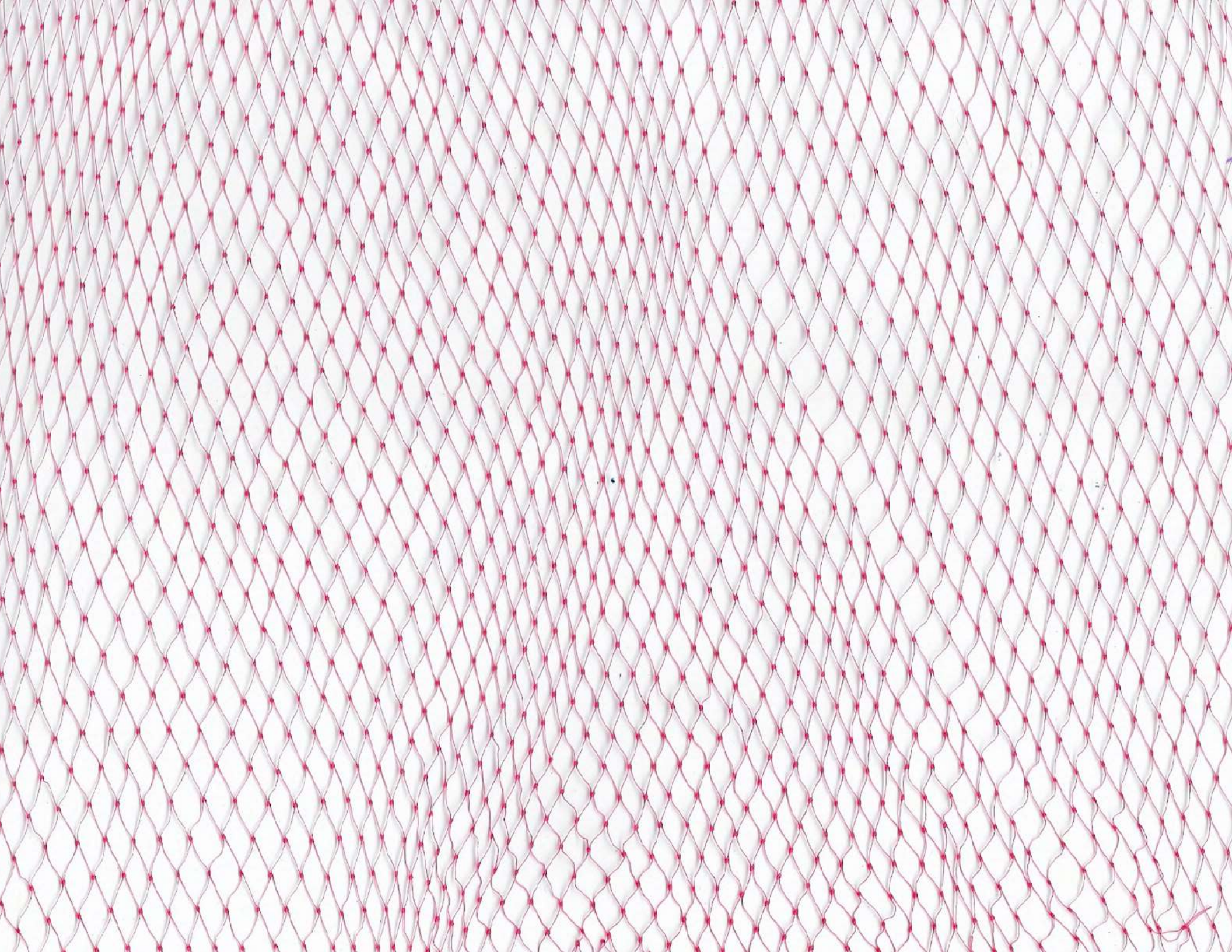


Distintos tipos de ranuras en estructuras.
Elaboración propia.



Proceso del armado de estructura textil 3D.
Elaboración propia.

Igualmente, las estructuras textiles hechas a partir de un telar, donde la trama y urdimbre quedan entretejidas, la aplicación puede ser sin estructura alguna, funcionando como una superficie independiente.



Materialización aplicada



Ciclo de vida

Materialización aplicada

Posibles aplicaciones

Resultado final de la aplicación textil

Ciclo de vida

La expectativa de vida de las estructuras textiles generadas depende del uso que se le de. Las que sean aplicadas a objetos como sillas o alguno que esté en constante abrasión, tendrá un tiempo más acotado de vida útil, ya que se desgastan más rápido las fibras. Al contrario de la expectativa de vida de una estructura textil en uso como separador de ambientes, que tiene menos posibilidades de estar en constante contacto con otra superficie.

Por otro lado, a pesar que las fibras de polietileno son resistentes al agua y pueden soportar condiciones para ser aplicadas en mobiliario a la intemperie, la luz del sol irá desgastando las fibras. Estas irán perdiendo la intensidad del color y, dependiendo del tipo de luz que recibe, si es directa o indirecta o sol de verano o invierno, el tiempo que estas resistan antes de empezar a fraccionarse irá variando.

Al momento que las fibras están degradadas y la estructura textil pierda sus capacidades de tensión y resistencia a distintas fuerzas, estas pueden ser retiradas de los ajustes que tengan en la estructura que los soporte. Si es solo un cordón o trenza en particular, estos pueden ser reemplazados por una unidad nueva. Pero si es un desgaste general por distintos factores, se pueden retirar todas para reemplazarlas con otras nuevas en la misma base estructural. Las trenzas y cordones desgastados pueden ser reciclados en centros de reciclaje que acepten polietileno. Al ser estructuras textiles monomateriales el manejo de estos es bastante simple y fácil.

En cuanto a las fibras utilizadas, en el proceso de generación de los cordones se crea un excedente de fibras, ya que estas alcanzan un máximo de longitud para los cordones torcidos y trenzados.

Es así como al cortar los extremos de fibras que quedan fuera de la sección torcida o trenzada se genera una gran cantidad de material no utilizable.

De esta manera, para que sea este un proyecto que no genere desechos, y sea cero basura, se propone utilizar esos restos para crear otro tipo de producto, a través del uso de calor. Como es demostrado en las experimentaciones previas, es posible derretir estas estructuras textiles y usando moldes se pueden generar volúmenes sólidos, que incluso podrían ser aplicados como piezas claves en la aplicación de las estructuras textiles modulares, como manillas, detalles en aristas o como parte de la misma base estructural.

Si bien para el desarrollo de ReAnuda la cantidad de fibras cortas restantes no constituyen un gran volumen, si se proyecta a futuro el desarrollo completo a mayor escala, la cantidad de volumen sí sería más importante de considerar.

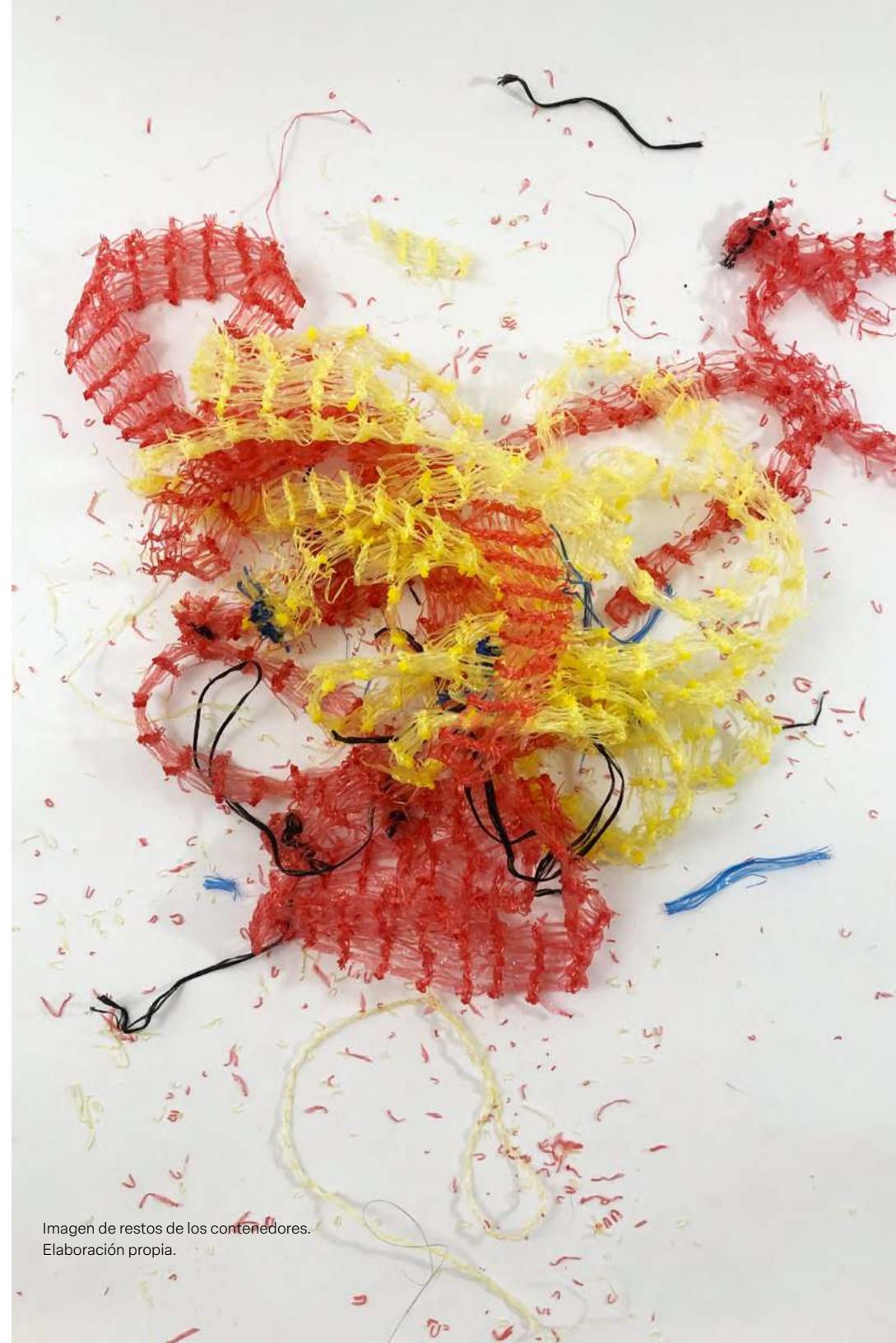


Imagen de restos de los contenedores.
Elaboración propia.

Materialización aplicada

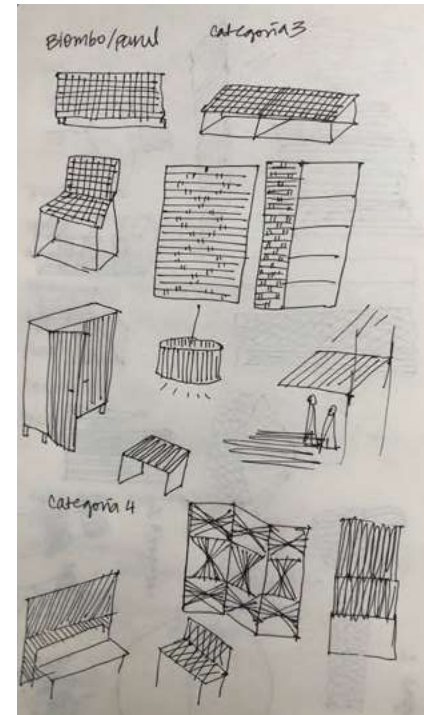
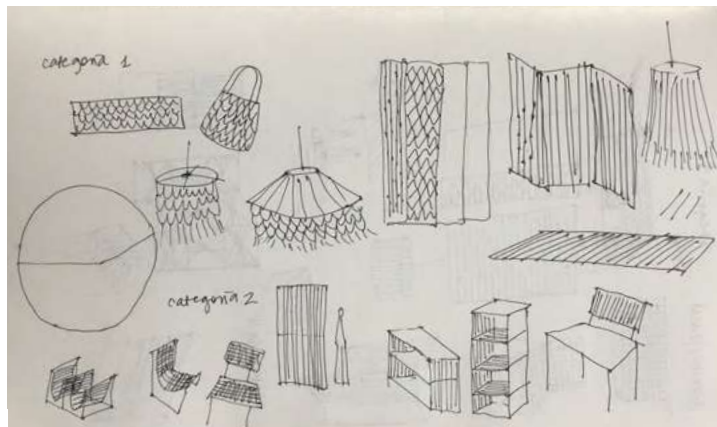
Una vez realizada la experimentación se ha llegado a la conclusión de que las fibras pueden transformarse en nuevas superficies textiles, teniendo una considerable resistencia al peso, una excelente resistencia a la abrasión, poca a nula absorción de humedad y una gran variedad de posibilidades de aplicación de técnicas textiles.

Siguiendo el camino guiado por la metodología utilizada, el contexto sugerido para el uso de las estructuras textiles es para ser aplicadas a mobiliario. Al introducirlas al diseño industrial de espacios cerrados o abiertos pueden ser aplicadas a distintos tipos de mobiliarios, ya sean para crear separaciones o bases en muebles como libreros, veladores, mesas, separadores de ambientes, superficies sombreadas, para asientos y respaldos de sillas, como pantallas de lámparas, revistero o alfombras.

Si bien cada aplicación depende del tipo de técnica que se usa para cada superficie textil, las opciones son muchas y muy variables, tanto en color como en tamaño, ya que las muestras generadas solo representan un porcentaje de todas las posibles a hacer. Así, las muestras textiles desarrolladas pueden funcionar como un módulo menor, y según la estructura textil llegar a un módulo mayor, considerando las limitaciones del material.

Estando aplicadas las estructuras textiles a mobiliario se podrá asociar al uso prolongado de este mismo, entregándole una nueva y larga vida a la materia prima, funcionando con una base material resistente que, en conjunto, crean un nuevo objeto que revaloriza y reutiliza una materia prima de desecho.

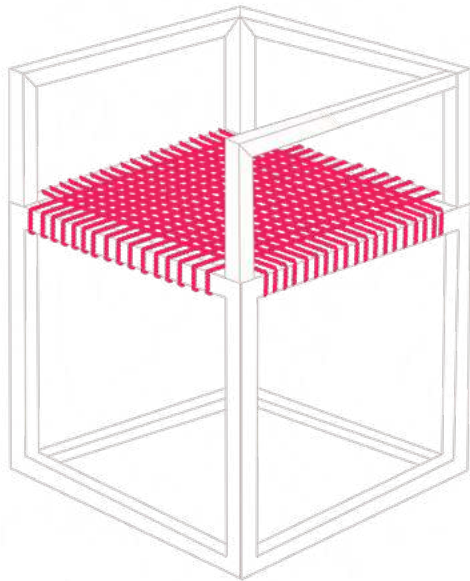
Para la materialización de la aplicación de una estructura textil a un mobiliario u objeto decorativo se realizó una exploración e investigación de referentes que trabajaran con textil y objetos contemporáneos utilizables. Resultante en una gran variedad de opciones, se rescataron algunas ideas y se plasmaron en croquis de posibles aplicaciones, según cada categoría y el uso que se le puede dar a cada estructura, dadas las características de cada una.



Imágenes de croquis de ideas a aplicar.
Elaboración propia.

Posibles aplicaciones

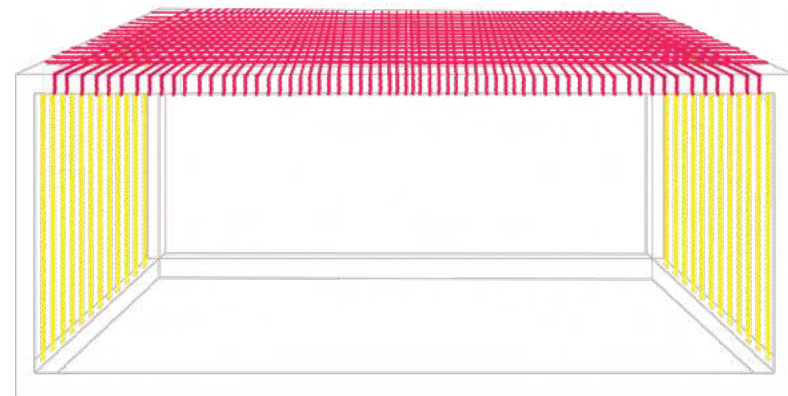
1. Silla con respaldo



Para esta aplicación se eligió la estructura 3B Superficie ligamento de esterilla ya que esta entrega la resistencia necesaria para un asiento como este.

Con unas medidas del asiento estimadas de 45 x 45 cm, se necesitan 35 cordones de 100 fibras cada uno, resultando en 3500 fibras o 23 contenedores chicos. El tiempo de armado e instalado estimado es de 4 horas.

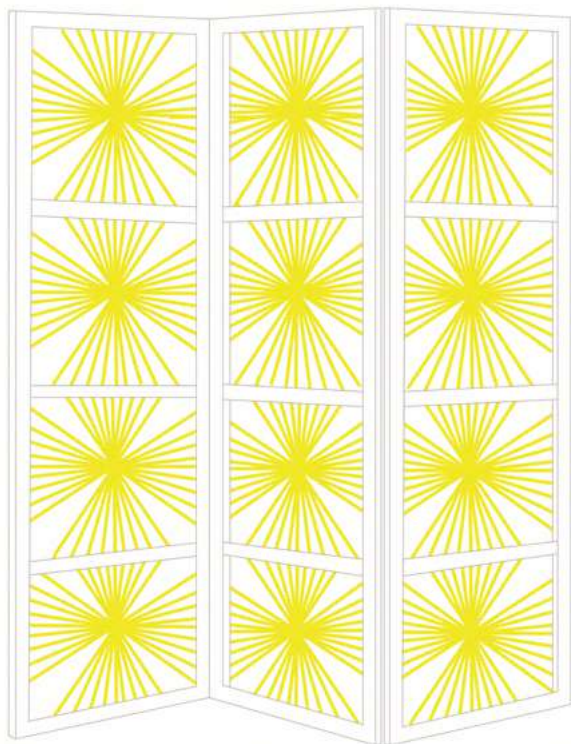
2. Banca



Para esta aplicación se eligió la estructura 3A Superficie de cordones torcidos para los costados, ya que no necesita resistencia alguna, funcionando como elemento estético en el objeto. También se aplica la estructura 3B Superficie ligamento de esterilla para el asiento, debido a las capacidades de resistencia al peso que posee.

Con unas medidas del asiento estimadas de 60 x 120 y costados de 60 x 30 cm, se necesitan 102 cordones de 100 fibras cada uno (12 de 30 cm y 90 de 60 cm), resultando en 10200 fibras o 68 contenedores chicos. El tiempo de armado e instalado estimado es de 10 horas.

3. Biombo

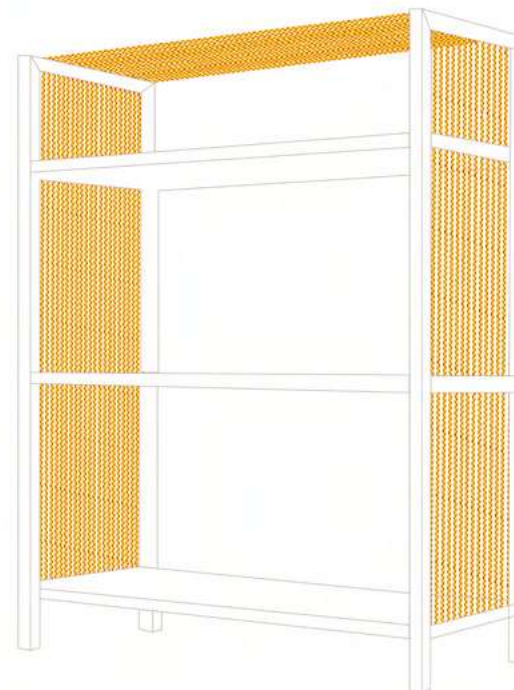


Para esta aplicación se eligió la estructura 4B Radiales entrelazados debido a su apariencia estética, que forma una superficie que cubre pero también deja entrever a través de sus cruces, pudiendo ser aplicada para un separador de espacios, dejando pasar la luz.

Con unas medidas estimadas de 180 x 40 cm (por 3 piezas), un total de 12 módulos de 40 x 40 cm, se necesitan 18 cordones de 100 fibras cada uno, resultando en 21600 fibras o 144 contenedores chicos. El tiempo de armado e instalado estimado es de 21 horas.

Figuras de elaboración propia.

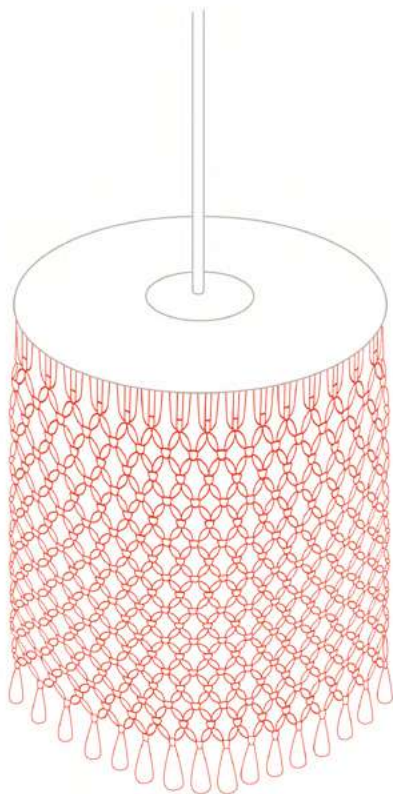
4. Mueble repisero



Para esta aplicación se eligió la estructura 2B Superficie de trenzas gruesas, ya que generan una superficie que estructura de forma tal que permite ser usada para apoyar libros por ejemplo en las repisas, así también puede generar sombra por los costados y parte superior, protegiendo lo que se guarde en su interior.

Con unas medidas estimadas de 80 x 60 cm, se necesitan 60 trenzas de 80 cm, de 100 fibras cada uno, resultando en 6300 fibras o 42 contenedores chicos. El tiempo de armado e instalado estimado es de 12 horas.

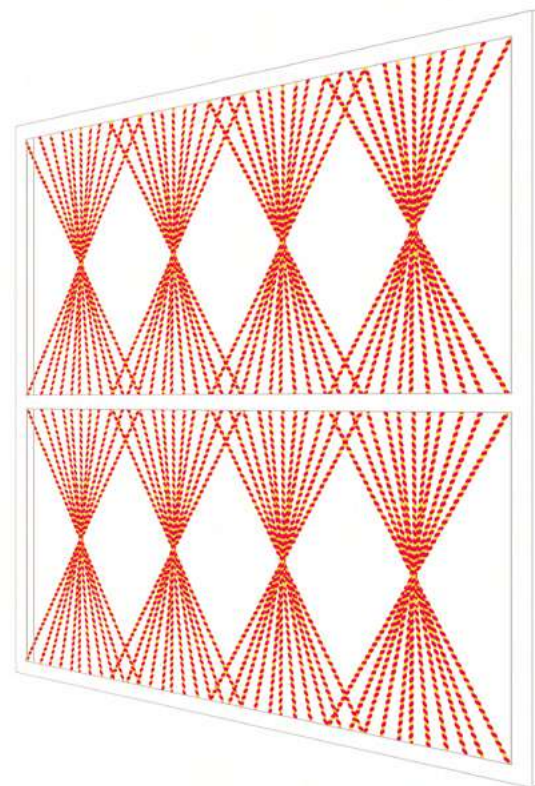
5. Lámpara



Para esta aplicación se eligió la estructura 1C Superficie de urdimbres desviadas y embarriladas ya que al ser aplicado como funcional estética, al estar en contacto con la luz de una ampollita deja pasar la luz y forma una sombra con un patrón interesante.

Con unas medidas estimadas de 56 cm de largo x 16 cm de diámetro, se necesitan 32 flecos de 55 cm, de 100 fibras cada uno, resultando en 3200 fibras o 21 contenedores chicos. El tiempo de armado e instalado estimado es de 3 horas.

6. Separador de ambientes



Para esta aplicación se eligió la estructura 4B Radiales entrelazados debido a su apariencia estética y posibilidad de escalar los módulos, que forma una superficie que cubre pero también deja entrever a través de sus cruces, pudiendo ser aplicada para un separador de espacios, dejando pasar la luz.

Con unas medidas estimadas de 120 x 200 cm, un total de 8 módulos con 11 cordones cada uno, se necesitan 88 cordones de 55 cm, de 100 fibras cada uno, resultando en 8800 fibras o 58 contenedores chicos. El tiempo de armado e instalado estimado es de 9 horas.

Resultado final de la aplicación textil

Para aplicar una estructura textil a un mobiliario se escogió generar un objeto de uso regular y que requiriera resistencia de peso. De esta manera se llegó al resultado de un piso de madera de medidas 50 x 43 x 47 cm.

Se aplicó la superficie textil 4A Superficie Entrelazada, ya que esta genera una superficie que concentra su resistencia en el centro donde se unen los cordones entrelazados, funcionando para un asiento. Se realizaron agujeros de 0,6 cm en los listones de madera de pino para el ajuste de los cordones a la estructura, y a través de dos nudos simples se tensaron al máximo.

Se utilizaron 25 cordones de 100 fibras de 80 cm, de los cuales se retiraron centímetros de los extremos al anudarlos, resultando en la reutilización de 17 contenedores textiles de tamaño pequeño.



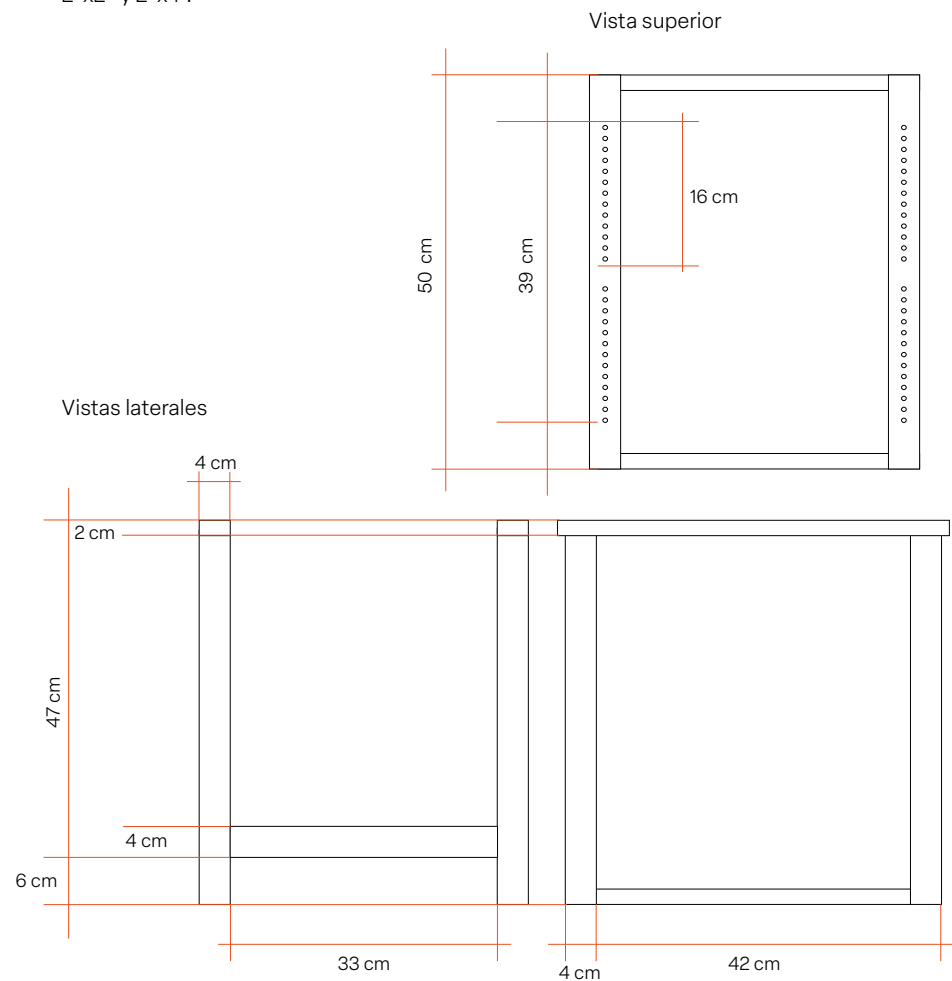
Imagen de la proyección de sombra del objeto.
Elaboración propia.



Elaboración propia.

Medidas

Estructura de madera hecha con listones de pino de 2"x2" y 2"x4".



Testeo elasticidad en uso

Al probar la resistencia al peso del piso aplicado, con una persona de 50 kg la superficie entramada se estira 7 cm.



Imágenes de elaboración propia.

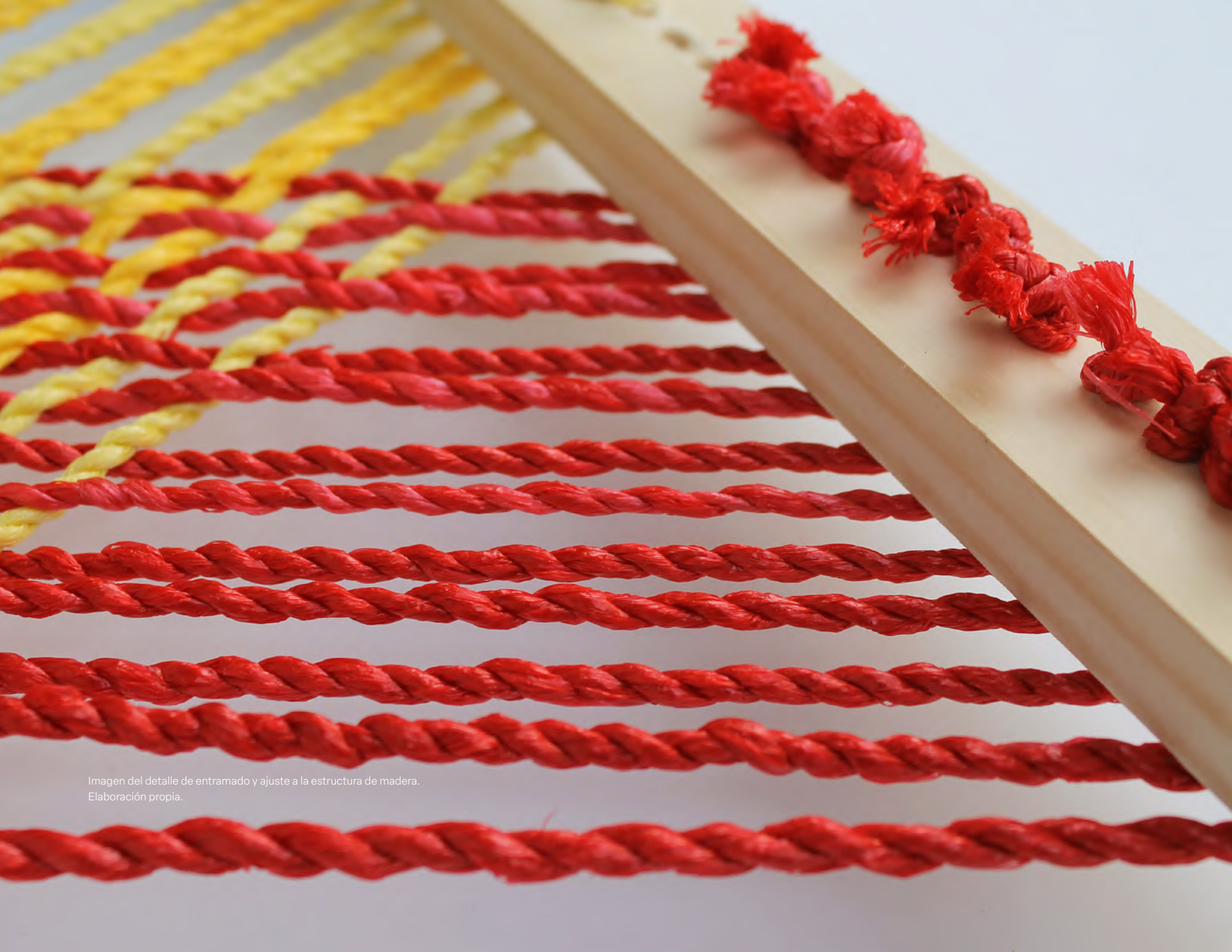
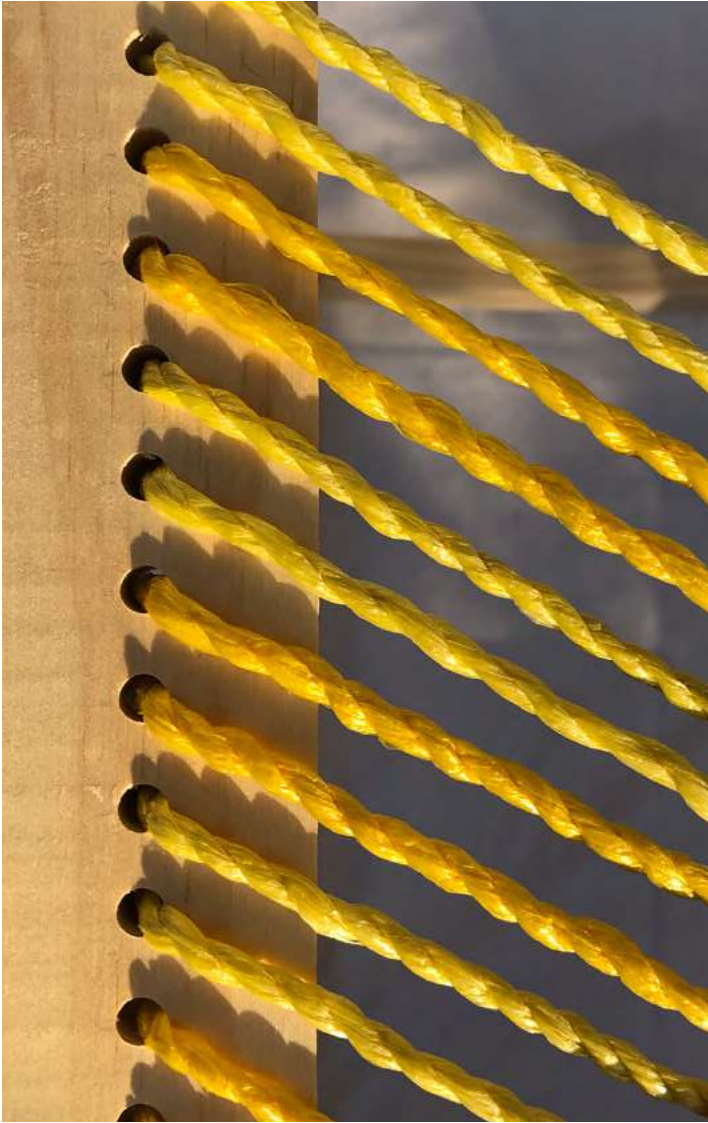


Imagen del detalle de entramado y ajuste a la estructura de madera.
Elaboración propia.



Imágenes de elaboración propia.



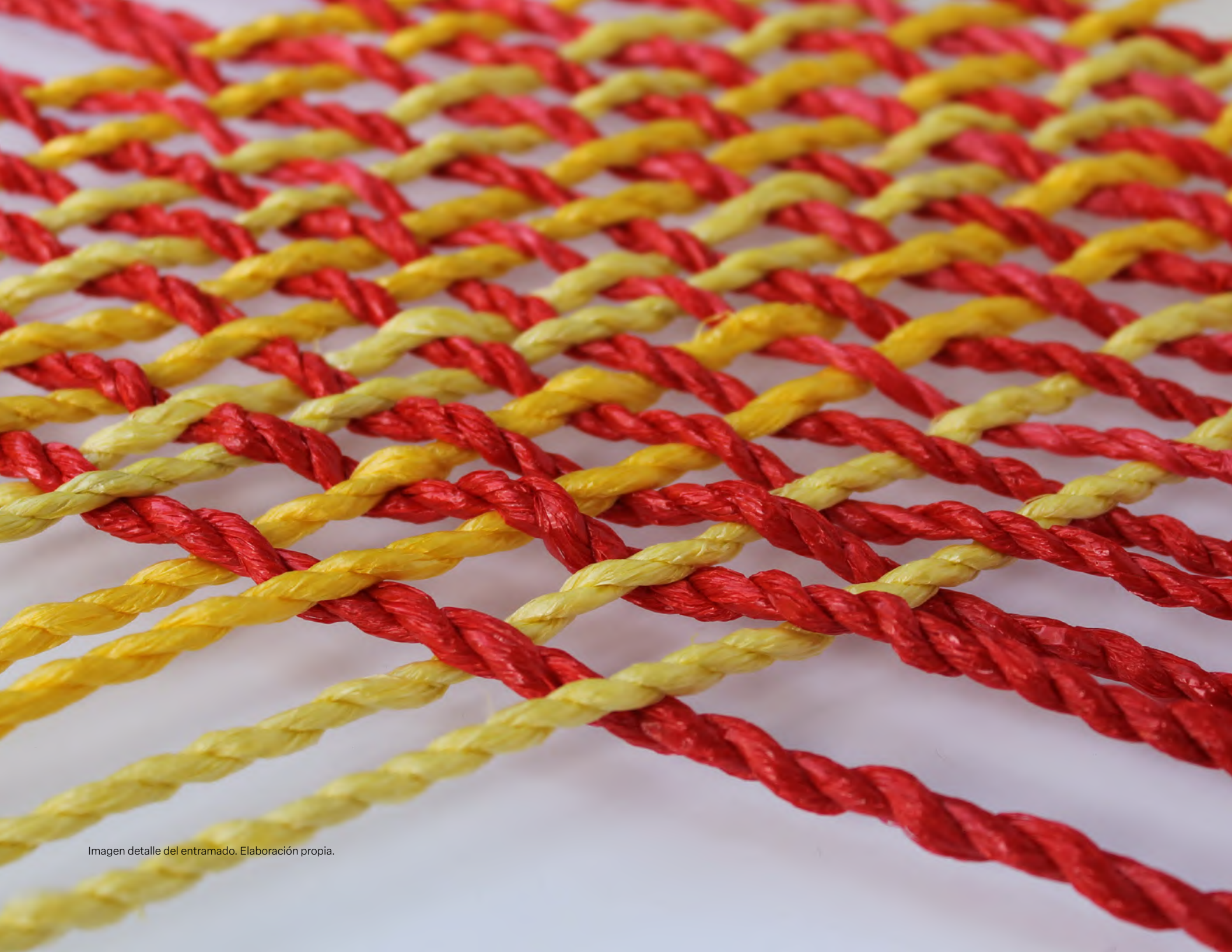


Imagen detalle del entramado. Elaboración propia.

Modelo Canvas

<p>Socios Claves</p> <p>Colaboradores de verduras como verdulerías, ferias libres y grandes centros de distribución de venta de frutas, la Vega Central y Lo Valledor en Santiago para la recolección de contenedores textiles</p> <p>Municipalidad de Recoleta</p> <p>Municipalidad de Santiago</p> <p>Municipalidad de La Reina</p>	<p>Actividades Claves</p> <p>Postulación a fondos concursables</p> <p>Contacto con marcas/ industrias/ emprendimientos que hagan mobiliarios</p> <p>Desarrollo de plataformas de difusión</p> <p>Diseño de material gráfico</p>	<p>Propuestas de Valor</p> <p>Reutilización de material de desecho</p> <p>Reducción de desechos en contextos de recolección del material</p> <p>Producción a distintas escalas y aplicable a variados contextos</p>	<p>Relación con clientes</p> <p>Actividad constante en redes sociales, para tener contacto directo a través de preguntas, generando una relación cercana</p> <p>Publicación en rrss de proyectos desarrollados por clientes con el uso de las estructuras textiles</p>	<p>Segmentos del cliente</p> <p>Artistas, diseñadores y artesanos que creen sus propuestas a partir del uso de las estructuras textiles.</p>
	<p>Recursos claves</p> <p>Plataforma web</p> <p>Colaboradores para el trabajo manual</p> <p>Postulaciones a fondos concursables</p>		<p>Canales</p> <p>Ferias y seminarios de investigación textiles</p> <p>Redes sociales</p>	
<p>Estructura de costos</p> <p>Pago a trabajadores asociados</p> <p>Pago por publicidad en redes sociales y asesorías en marketing</p>			<p>Fuente de Ingresos</p> <p>Venta de las estructuras textiles como materia prima</p> <p>Fondos concursables</p>	

Análisis FODA

Fortalezas

Las muestras generadas con el material tienen una gran variedad de posibilidades de uso y pueden ser aplicadas a distintas escalas y contextos, lo que le da versatilidad a su aplicación.

Los métodos de producción son sencillos y no se necesita tecnología desarrollada para fabricar las estructuras, por lo que la potencial inversión en maquinaria especializada es baja.

Debilidades

El sistema de recolección del material es inestable según la temporada de producción local de vegetales y dependiente de los proveedores de estos.

Se requiere una alta cantidad de tiempo para la realización de las estructuras, y la que aumenta exponencialmente según la dimensión en la cual se trabaja.

Debido al carácter manual y producción local, el producto tiene un mayor precio que otros similares, lo que implica un menor volumen de venta y rentabilidad.

Oportunidades

Existen grandes cantidades de materia prima a disposición de uso.

El proyecto se basa en una materia prima gratuita y local, abundante y con gran valor material al minuto de su descarte.

La tendencia al uso de materiales reutilizados, reciclados, artesanales y que generen un impacto positivo en el medio ambiente es cada vez más potente y la demanda de productos ha aumentado estos últimos años.

Amenazas

Existe una alta competencia en la industria textil con materiales que requieren un menor costo y tiempo de producción.

El mercado de fabricación de textiles, tanto indumentaria como muebles, crece cada día más en cuanto a cantidades de producción y tipos de materiales, por lo que la competencia podría ir en aumento.

Proyecciones

Para que los posibles usuarios e interesados en ReAnuda lleguen a informarse sobre el proyecto, será necesario que tengan acceso a este material, tanto física como digitalmente. A partir de esto, en un corto plazo este se apoyará en la difusión a través de un perfil en Instagram.

Este medio de comunicación permitirá llegar a quienes se interesen tanto en el diseño de interiores como en el cuidado del medio ambiente, la economía circular y el upcycling. Así también se podrán mostrar videos que demuestren el trabajo manual que hay detrás de cada técnica aplicada y el proceso del proyecto, desde la recolección de material hasta la producción final.

En una segunda etapa, las muestras de estructuras textiles podrán ser expuestas físicamente para que los usuarios puedan tocarlas, verlas en detalle, probar su resistencia, interacción con la luz, etc, y así saber con más seguridad qué tipo de estructura textil necesita para un proyecto en particular.

Estando presentes en ferias y seminarios de investigación, exposiciones sobre proyectos de investigación e innovación material, etc. donde también, idealmente, se podrán ver objetos con aplicaciones textiles para entregar ideas de posibles diseños.

El proyecto puede ser postulado a fondos concursables relacionados al reciclaje, investigación en diseño y artes tales como el Fondo para el Reciclaje 2022 Exequiel Estay para Recicladores de Base. Así también como al Fondart Nacional en Diseño en la Modalidad de Investigación para abarcar una investigación teórica y desde la práctica disciplinar del diseño, o en Línea Circulación Nacional para la transferencia de conocimientos a nivel nacional.



Mockup de perfil de Instagram de Reanuda. Elaboración propia.

Identidad gráfica

El nombre Reanuda alude al uso del material y a la técnica constructiva de este. Así también, la sílaba Re apunta a reflejar los términos reutilizar y revalorizar.

Se utilizó la tipografía Futura, con formas redondas, para hacer alusión a la circularidad que se pretende entregar al material en cuestión.

La paleta de colores representa el rojo de los contenedores textiles y el beige grisáceo la abstracción de la madera estructural en las posibles aplicaciones a generar en torno a los tejidos.

reanuda

Tipografías

Futura Medium

Elza Text Light

Colores

			
bbada9	ec501c	ffffff	00000
C 28 M 29 Y 28 K 6	C 0 M 79 Y 93 K 0	C 0 M 0 Y 0 K 0	C 0 M 79 Y 93 K 0
R 187 G 173 B 170	R 233 G 81 B 31	R 0 G 0 B 0	R 255 G 255 B 255

Conclusiones

El desarrollo de este proyecto fue realmente un desafío. Desde la definición de la idea principal hasta la concreción un producto final aplicando las experimentaciones y materialidad investigada. Iniciando el proceso uniendo diferentes temas de interés como lo son la sustentabilidad, los textiles y experiencias personales en contextos como la feria, pude encontrar un punto en común y desarrollar mis ideas.

ReAnuda surge como una visión crítica desde mi papel como consumidora de un material, y pensando en cómo generar un cambio desde el diseño. En este caso a través de una constante experimentación material en el tiempo que se tuvo disponible, ya que de haber tenido más tiempo para esta etapa se habría sido posible la exploración de otros materiales, técnicas y posibilidades de reutilización.

El tiempo asociado a la creación de estas estructuras textiles fue resultado de muchas

horas de trabajo manual, desde la recolección de los contenedores, su limpieza y preparación y finalmente su transformación de fibras a textiles. Sin embargo, el resultado final fue satisfactorio, luego de todo el trabajo realizado y las experimentaciones generadas para darle una nueva oportunidad a una materia prima poco valorada. De esta forma, se logró abrir un abanico de posibilidades de aplicación de esta misma, en un contexto distinto al de su origen, para ser utilizado en nuevos productos con mucho valor agregado.

A continuación se revisarán los objetivos para así demostrar su validación en el desarrollo del proyecto.

Objetivo 1. Caracterizar y determinar el valor y cualidades de los contenedores textiles plásticos desechados.

Este objetivo se cumplió en su totalidad, al explorar las distintas capacidades y cualidades

de los contenedores, ahondando en su estudio para comprender sus características. Al tratar a los contenedores como un materialpreciado y no como basura se pudieron rescatar más sus cualidades.

Objetivo 2. Experimentar con procesos de reutilización de los contenedores textiles plásticos a través de distintas técnicas textiles.

Este objetivo también se cumplió en su totalidad, ya que se generaron diversas experimentaciones físicas y químicas, para luego realizar pruebas con las fibras a través de manipularlas como un material textil, creando cordones y trenzas que tras su estudio de capacidades fueron utilizados para diseñar distintas superficies textiles.

Objetivo 3. Desarrollar una propuesta que pueda poner en práctica las propiedades de cada estructura aplicando las nuevas técnicas textiles.

De igual manera, este objetivo se cumplió totalmente al finalizar con la elección de una de las estructuras textiles generadas y el desarrollo

de un objeto para mobiliario, en este caso un piso con estructura de madera y la aplicación de cordones entrecruzados que cumplen la función de asiento. Así también se diseñaron seis propuestas más con distintas posibilidades de aplicación textil con detallada descripción sobre sus características y materialidad aplicada.

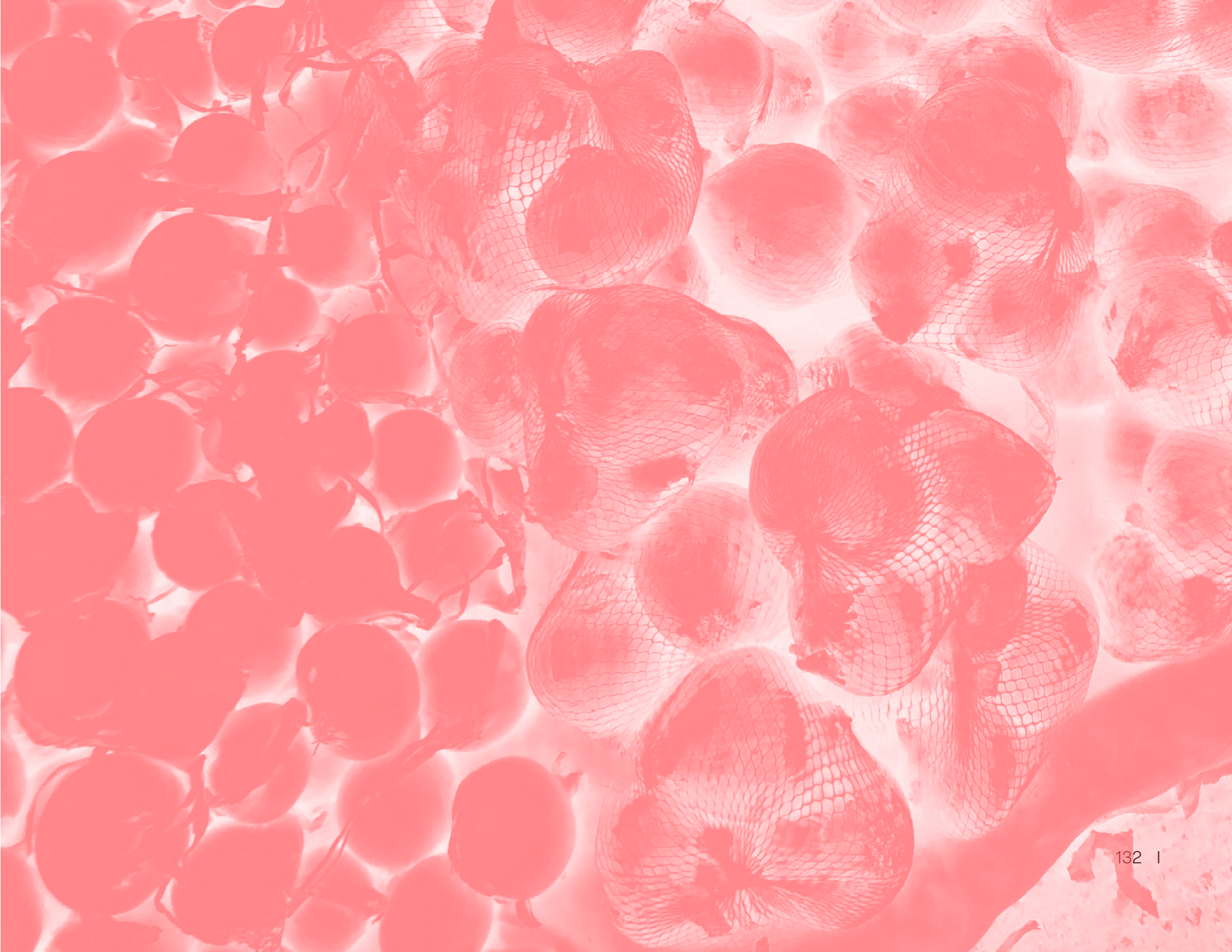
Objetivo 4. Contribuir en la reducción de la cantidad de contenedores textiles plásticos de generación de desechos de un centro de venta de frutas y verduras, concientizando a los usuarios del potencial valor de los materiales.

Este objetivo se completó al aportar a la reducción de al menos 42 contenedores textiles de La Vega y unos cuantos más de la feria libre.

Estos representan un pequeño porcentaje de las posibilidades de reutilización que entrega la alta cantidad de existencias de estos productos.

Al explicitar cuántos contenedores se utilizaron para la creación de cada estructura textil se da a entender las dimensiones que el material entrega. Así mismo, a través de las propuestas

diseñadas de mobiliarios, en tamaños reales, se comprende mejor la contribución que generaría trabajar con estos materiales creando objetos de mayor tamaño. De esta manera se logra concientizar sobre el valor y potencial de transformación de los contenedores al revalorizarlos.



Bibliografía

- Arkin, Azoulay, Caterbow, Chemnitz, Duran, Eriksen, Feit, Fernandez, Flood, Fuhr, Grimberg, Gürtle, Guerrero, Hausmann, Von Hernandez, Kallee, Keith, Knoblauch, Lauwigi, Mederake, Moun, Muffett, Patton, Rehmer, Schächtele, Seeger, Speranskaya, Tat, Ziebarth. (2019). Plastic Atlas, facts and figures about the world of synthetic polymers. Heinrich Böll Foundation. <https://www.boell.de/sites/default/files/2019-11/Plastic%20Atlas%202019.pdf>
- Artetxe, E y Porcel Ziarsolo, A. (2016). Una introducción a los textiles artificiales en las colecciones de indumentaria del siglo XX y su conservación. Ge-conservación. 9. 10.37558/gec.v9i0.276.
- ASOF. (2017, April). Taller: “Valorización Económica de los residuos del pequeño comercio y su Impacto en el medio ambiente” [Slides]. ASOF. http://asof.cl/wordpress/wp-content/uploads/2017/05/Presentacion_Lo-Valledor-1.pdf
- Barragán, A. C. (2021). Polietileno. InfoMateriales. <https://infomateriales.com/materiales-plasticos/polietileno/>
- Bertolt, N. (2021). Naja Bertolt Jensen [Foto]. Unsplash. <https://unsplash.com/es/fotos/BJUoZu0mpt0>
- Braungart, Michael. McDonough, William. (2013). The Upcycle: Beyond Sustainability, Designing for Abundance.
- Browne, M. (2012) La Comunidad Realizada: Las Ferias libres de Santiago Como Lugares De Valor Patrimonial (Memoria de Título de Antropóloga Social, Universidad de Chile Facultad de Ciencias Sociales Departamento de Antropología) Repositorio Académico de la Universidad de Chile <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116736/Memoria%20M.%20Browne.pdf>
- Brugnoli, P., y Hoces de la Guardia Chellew, S. (2006). Manual de técnicas textiles andinas. Terminaciones (1st ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Brugnoli, P. y Hoces de la Guardia Chellew, S. (2016). Manual de técnicas textiles andinas : representación. Ocho Libros.
- Buranyi, S. (2018, November 26). The plastic backlash: what’s behind our sudden rage – and will it make a difference? The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2018/nov/13/the-plastic-backlash-whats-behind-our-sudden-rage-and-will-it-make-a-difference>
- Catalán De Ocón, A. (2020). PET Lamp. Alvaro Catalán de Ocón. <https://catalandeocon.com/product/pet-lamp/>
- Castresana, J. (2021a, March 10). Rack Cuerda, la unidad de almacenamiento encordada de González Guzmán. Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/industrial/rack-cuerda-puertas-cuerda-emmanuel-gonzalez-guzman/>
- Cornejo Martínez, C. A. (2020). Reducción de los desechos plásticos en Chile: Elementos para profundizar nuestra regulación. Revista de Derecho Ambiental, 14, 97–110. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2020.54188>
- Ellen Macarthur Foundation. (2017). Economía Circular. Retrieved September 3, 2021, from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). Fashion and the circular economy. Retrieved October 26, 2021, from <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/fashion-and-the-circular-economy>
- Fundación Chile. (2020). Pacto Chileno de los Plásticos (No. 1). <https://fch.cl/wp-content/uploads/2020/01/roadmap-pacto-chileno-de-los-plasticos.pdf>
- Fundación Chile. (2022, April 8). Nueva economía de los plásticos. FCh. <https://fch.cl/iniciativa/nueva-economia-de-los-plasticos/>
- Franco, J. T. (2022). “Cubo de Totorá” en Ecuador: fortaleciendo la identidad local a través de un diseño flexible y multiprogramático. Plataforma Arquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/801921/cubo-de-totora-en-ecuador-fortaleciendo-la-identidad-local-a-traves-de-un-diseño-flexible-y-multiprogramatico>
- Graves, Christine (2006). La papa, tesoro de los Andes. 2da ed. Lima, Centro Internacional de la Papa, 2006. ISBN 92-9060-204-X http://cipotato.org/wpcontent/uploads/2014/05/la_papa_tesoro_de_los_andess.pdf
- Grove, E., y Saint Pierre, T. De. (2015). Innovación en economía circular 2015 : Emprender valorizando el residuo (1a edición). Santiago: Universidad Diego Portales.
- Hoces De La Guardia, S., & Brugnoli, P. (2006). Manual de técnicas textiles andinas. Fondo de Cultura Económica. <https://museo.precolombino.cl/wp-content/uploads/2020/10/Manual-de-te%CC%81nicas-textiles-andinas-Terminaciones.pdf>
- Hollen, N., Langford, A., y Saddler, J. (1999). Introducción a los textiles. Limusa.
- Huerta, O. (2014). Generación de residuos, Impacto ambiental y posibles aportes desde el Diseño. Revista Diseña, No. 7. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/46568>
- Hornbuckle, R. (2016). What Else Do We Know? Exploring the application of design knowledge and skills for the circular economy beyond materials selection and design for production. Circular Transitions, 20–25. <http://circulartransitions.org/media/downloads/Circular-Transitions-Proceedings.pdf>
- Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., y Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences. International Journal of Design (Vol. 9). <https://doi.org/10.1080/00927872.2017.1392540>
- Kedzierski, Mikaël y Frère, Dominique y Maguer, Gwénaél y Bruzard, Stéphane. (2020). Why is there plastic packaging in the natural environment? Understanding the roots of our individual plastic waste management behaviours. Science of The Total Environment. 740. 139985. [10.1016/j.scitotenv.2020.139985](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139985).
- Kozłowski, A., Searcy, C., y Bardecki, M. (2018). The reDesign canvas: Fashion design as a tool for sustainability. Journal of Cleaner Production, 183, 194–207. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.014>

Marienberg. (2021). Distribución de Alimentos <https://www.marienberg.cl/industrias/distribucion-de-alimentos/>

McDonough, W., y Braungart, M. (2005). Cradle to cradle (de la cuna a la cuna) (1st ed., Vol. 1). McGraw-Hill Education.

Mendoza Irrazabal, S. (2017). Proyecto De Gestión Integral De Residuos Plásticos Agrícolas Provenientes De La Región De Valparaíso. Universidad Técnica Federico Santa María. <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/22995/3560900231903UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). INFORME DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE 2020. https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/10/IEMA-2020_consolidado_final-comprimido.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Guía de Educación Ambiental y Residuos [PDF] (2da ed., pp. 1-66). <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Educacion-Ambiental-y-Residuos.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). FPR 2022 Exequiel Estay – Recicladores de Base – Fondos. <https://fondos.mma.gob.cl/fpr-2022-exequiel-estay-recicladores-de-base/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). Ley Rep – Economía Circular. Economía Circular. Retrieved September 23, 2021, from <https://economiecircular.mma.gob.cl/ley-rep/>

Mora, V. (2021, November 2). El desconocido mercado del reciclaje textil en Chile. Diario Financiero. <https://www.df.cl/noticias/df-lab/cambio-climatico/el-desconocido-mercado-del-reciclaje-textil-en-chile/2021-04-27/181652.html>

Moreno, M. J. G. (2019). La sociedad de consumo (Vol. 34). Alianza Editorial. O nos divorciamos del plástico, o nos olvidamos del planeta. (2021, October 1). Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2018/06/1435111>

Morris, A. (2022). Dutch designers convert algae into bioplastic for 3D printing. Dezeen. <https://www.dezeen.com/2017/12/04/dutch-designers-eric-klarenbeek-maartje-dros-convert-algae-biopolymer-3d-printing-good-design-bad-world/amp/>

Muthu, Gardetti (2020), Sustainability in the Textile and Apparel Industries, Sustainable Textiles: Production, Processing, Manufacturing y Chemistry, https://doi.org/10.1007/978-3-030-37929-2_5

ONU. (2019, February 11). La ONU lucha por mantener los océanos limpios de plásticos. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2017/05/1378771>

ONU. (2019). El costo ambiental de estar a la moda. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>

Pendola, M. (2017). Destacan el valor histórico y cultural de las ferias libres en el día del patrimonio. ASOF. <http://asof.cl/destacan-el-valor-historico-y-cultural-de-las-ferias-libres-en-el-dia-del-patrimonio/>

Pendola, M. (2018, May 17). En este 17 de mayo, Día Mundial del Reciclaje, lo que podemos hacer como ferias libres. Confederación Gremial Nacional de Organizaciones de Ferias Libres, Persas y Afines de Chile. <http://asof.cl/en-este-17-de-mayo-dia-mundial-del-reciclaje-lo-que-podemos-hacer-como-ferias-libres/>

Polietileno de baja densidad (LDPE). (2022). Materioteca UC

Política Regional de Desarrollo Silvoagropecuario. (2016). Agricultores inician producción de semillero de papa con cosecha de 35 toneladas en Lago Ranco (31/03/2016) « Política Silvoagropecuaria GORE Los Ríos. <https://www.goredelosrios.cl/silvoagropecuario/?p=1245>

Procuraduría Federal del Consumidor. (2019). Obsolescencia programada: diseñados para morir. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/obsolescencia-programada-disenados-para-morir?idiom=es>

Quinn, B. (2010). Textile futures: fashion, design and technology. Berg.

Riera, S. (2012, July 16). Cómo son y qué hacen las fibras textiles de futuro. Modaes. <https://www.modaes.es/equipamiento/como-son-y-que-haran-las-fibras-textiles-de-futuro.html#:~:text=que%20incorporan...-Las%20fibras%20textiles%20del%20futuro%20son%20activas%2C%20eje%20cutan%20una%20funci%C3%B3n,que%20son%20conductoras%20de%20electricidad.>

Romero, S. (2020, April 3). Qué es el ecodiseño y por qué se va a poner de moda. BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-ecodiseño-y-por-que-se-va-a-poner-de-moda/>

SINIA. (2021). Informe del Estado del Medio Ambiente. Residuos. Ministerio del Medio Ambiente. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/10-residuos.pdf>

reanuda

