



UNIVERSIDAD
DE CHILE



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE CHILE

Valorización de la concha de mejillón desde una mirada territorial para la joyería contemporánea

Memoria presentada para optar al título de
Diseñadora Industrial

ESTUDIANTE:
VERIOSKA VALENTINA
SOTO CHAPARRO

PROFESORA GUÍA:
LORNA LARES
LOPÉZ

SANTIAGO DE CHILE
2024

**Valorización de la concha de mejillón
desde una mirada territorial para la joyería
contemporánea**







Dedicatoria

Papá, este proyecto te lo dedico a ti, desde el cielo espero te sientas orgulloso de mí. Te amo

Agradecimientos

Agradezco a mi madre por su ayuda y sus palabras de aliento cuando más lo necesite.

A mis amigas y pololo, por aconsejarme cuando me sentía muy perdida en el proceso.

Agradezco a la profe Lorna, por la paciencia y por iluminar todo el camino hasta llegar aquí.
Gracias totales.



Abstract

Chile is a country whose economy is based on three major activities, one of them is fishing, in which the mussel farming industry stands out with large export volumes and a great productive impact in the X region of Los Lagos. In the national context, these mussels are consumed, lose their nutritional value and are discarded in the garbage. This project seeks to make mussel shells visible and value them as a material resource with territorial identity. This project is framed in concepts such as sustainability, DIY materials, maker culture, among others. The work process is carried out under three main stages in which the aim is to identify open source recipes, explore the material and establish the morphology of the product. The result is a collection of contemporary jewelry pieces, where the material resource is the mussel shell and the morphology is based on the fungi world of the big island of Chiloé, in which a product with a territorial narrative is obtained.

Keywords: Mussel shell, fungi world, biomaterials, jewelry, sustainability.



Resumen

Chile, es un país cuya economía se basa en tres grandes actividades, una de ellas es la pesca, en esta destaca la industria miticultora con grandes volúmenes de exportación y una gran incidencia productiva en la X región de Los Lagos. En el contexto nacional estos mejillones son consumidos, pierden su valor alimenticio y son desechados a la basura. En el presente proyecto, se busca visibilizar y valorizar la concha de mejillón como un recurso material con identidad territorial. Se enmarca en conceptos como sustentabilidad, materiales DIY, cultura maker, entre otros. El proceso de trabajo se realiza bajo tres grandes etapas en las que se busca identificar recetas de código abierto, exploración del material y establecer la morfología del producto.

El resultado, es un conjunto de piezas de joyería contemporánea, en donde el recurso material es la concha de mejillón y la morfología se basa en el mundo fungi de la Isla grande de Chiloé, en el que se obtiene un producto con una narrativa territorial.

Palabras claves: Concha de mejillón, mundo fungi, biomateriales, joyería, sustentabilidad.

Índice

I. Resumen / Abstract	1
II. Introducción	2
III. Oportunidad de diseño	5
IV. Objetivos del proyectos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
V. Capítulo I: Marco Teórico	7
Conclusión revisión bibliografica	41
VI. Capítulo II: Métodos	42
a. Recetas de un biomaterial compuesto de conchas de mejillón	43
b. Caracterización del material	47
1.0 Analizar propiedades físico mecánicas del material	48
1.1 Evaluar resistencia a agentes externos: reactivos químicos, compostaje, degradabilidad y trabajabilidad	55
1.2 Ficha técnica del material	62
c. Definir morfología del producto	68
1.0 Determinar ambito de aplicación	72
1.1 Generar propuesta de diseño	73
1.2 Diseño, prototipado y evaluación de propuesta	74
VII. Capítulo III: Resultados	75
1.0 Receta hallada y analisis de receta pertinente a explorar	76
1.1 Exploración del material	84
1.2 Evaluar propiedades físico- mecánicas del material mediante ensayos	89
1.3 Evaluar resistencia a agentes externos	97
1.4 Ficha técnica	112
1.5 Propuesta de diseño	129
VIII. Conclusión	136
IX. Proyecciones	139
XI. Lista de referencias	140

Lista de tablas

Tabla 1. Mejillón Chileno. Elaboración propia.	31
Tabla 2. Etapa 1. Elaboración propia.	44
Tabla 3. Etapa 2. Elaboración propia.	48
Tabla 4. Etapa 3. Elaboración propia.	64
Tabla 5. Usuario. Elaboración propia.	69
Tabla 6. Similitudes ámbitos. Elaboración propia.	72
Tabla 7. Grupos de estudio encuesta perceptual. Elaboración propia.	83
Tabla 8. Tabla resumen recetas halladas. Elaboración propia.	89
Tabla 9. Tabla resumen grano de trabajo. Elaboración propia.	93
Tabla 10. TDensidad del material. Elaboración propia.	94
Tabla 11. Absorción de agua. Elaboración propia.	95
Tabla 12. Hinchamiento. Elaboración propia.	98
Tabla 13. Humedad. Elaboración propia.	99
Tabla 14, . Resultado probetas. Elaboración propia	100
Tabla 15, . Resultado probetas. Elaboración propia	101
Tabla 16, . Resultado probetas. Elaboración propia	102
Tabla 17, . Resultado probeta peso . Elaboración propia	109
Tabla 18. Resultado probeta dimensión . Elaboración propia	112
Tabla 19, . Resultado probeta dimensión . Elaboración propia	119
Tabla 20, . Resultado probeta dimensión . Elaboración propia	120
Tabla 21, . Resultado probetas a reactivos químicos . Elaboración propia	121
Tabla 22 . Tabla resumen prueba de moldeado. Elaboración propia	123
Tabla 23 . Tabla resumen similitudes. Elaboración propia	125
Tabla 24 . Referencia de gastos asociados a la producción de piezas de joyas . Elaboración propia	126
	128
	130
	135
	138
	139
	140
	141

Lista de figuras

Figura 1. Bases del poryecto. Elaboración propia.		
Figura 2. Ecodiseño. Elaboración propia.		
Figura 3. Componentes cultura maker. Elaboración propia.		
Figura 4. Componentes materiales compuestos. Elaboración propia.		
Figura 6. Alginato de sodio. Fuente: https://www.cocinista.es		
Figura 7. Estructura química. Fuente: https://milksci.unizar.es		
Figura 8. Concha de mar más partículas de poliestireno		
Figura 9. Conchas pulidas		
Figura 10. Incrustaciones de concha		
Figura 11. Pesa Kern.Elaboración propia		
Figura 12. Pie de Metro Mitutoyo. Elaboración propia		
Figura 13. Probetas para ensayo. Elaboración propia		
Figura 14. Estufa marca Binder. Elaboración propia		
Figura 15. Probetas ensayo flexión. Elaboración propia		
Figura 16. Máquina de ensayo flexión. Elaboración propia		
Figura 17. Máquina de ensayo tracción. Elaboración propia		
Figura 18. Probetas para ensayo de tracción. Elaboración propia		
Figura 19. Probetas para ensayo rayos UV. Elaboración propia		
Figura 20. Probetas para ensayo de degradabilidad. Elaboración propia		
Figura 21. Probetas para ensayo de compostaje. Elaboración propia		
Figura 22. Probetas para ensayo de reactivos químicos.. Elaboración propia		
Figura 23. Probeta Cloro. Elaboración propia		
Figura 24. Probeta Detergente. Elaboración propia		
Figura 25. Probeta Vino tinto. Elaboración propia		
Figura 26. Probeta Diluyente. Elaboración propia		
Figura 27. Probeta bicarbonato de sodio. Elaboración propia		
Figura 28 Probeta mismo grano . Elaboración propia		
Figura 29 Probeta diferente grano . Elaboración propia		
Figura 30. Lijas de madera . Elaboración propia		
Figura 31. Lijas de agua . Elaboración propia		
Figura 32. Probetas diferente grano . Elaboración propia		
Figura 33. Probetas mismo grano . Elaboración propia		
4	Figura 34. Taladro . Elaboración propia	61
10	Figura 35. Broca de metal y madera . Elaboración propia	90
21	Figura 36. 14 mesh .Elaboración propia	90
33	Figura 37. <5 mesh . Elaboración propia	90
33	Figura 38. <5 mesh . Elaboración propia	90
33	Figura 39. <5 mesh .Elaboración propia	90
34	Figura 40. >5 mesh . Elaboración propia	90
35	Figura 41. Primeras probetas . Elaboración propia	92
35	Figura 42. Resultado probetas . Elaboración propia	94
49	Figura 43. Resultado probeta rayos UV. Elaboración propia	97
50	Figura 44. Resultado probeta a compostaje.	98
51	Elaboración propia	
52	Figura 45, Resultado probeta bicarbonato de sodio .	103
53	Elaboración propia	
53	Figura 46, Resultado probeta cloro .	103
53	Elaboración propia	
54	Figura 47, Resultado probeta diluyente . Elaboración propia	104
54	Figura 48, Resultado probeta detergente . Elaboración propia	104
55	Figura 49, Resultado probeta vino tinto . Elaboración propia	104
55	Figura 50 Resultado probeta dos granos distintos .	104
56	Elaboración propia	
57	Figura 51, Resultado probeta dos granos distintos .	105
58	Elaboración propia	
58	Figura 52, Resultado lijado grano 50 . Elaboración propia	105
58	Figura 53, Resultado lijado grano 50 . Elaboración propia	106
58	Figura 54, Resultado lijado de agua grano 400 .	107
58	Elaboración propia	
59	Figura 55, Resultado lijado de agua grano 400 .	107
59	Elaboración propia	
59	Figura 56, Resultado lijado de agua grano 400 .	108
59	Elaboración propia	
60	Figura 57, Resultado lijado de agua grano 400 .	108
60	Elaboración propia	

Figura 58, Resultado teñido con curry . Elaboración propia	111
Figura 59, Resultado teñido con curry . Elaboración propia	116
Figura 60, Pieza de la colección Parasitismo . Fuente: https://www.ritasoto.cl/parasitismoexistencial	116
Figura 61, Pieza de la colección Parasitismo . Fuente: https://www.ritasoto.cl/parasitismoexistencial	116
Figura 62 , Pieza de la colección OUROBOROS 17 . https://www.clarisamenteguiaga.com/	118
Figura 63, Pieza de la colección METASTASIS. Fuente: https://www.clarisamenteguiaga.com/	118
Figura 64, mejillones adheridos a las rocas Fuente: https://www.google.com/search?q=mejillones+adheridos .	124
Figura 65 ,Grupo del hongo mycena cyanocephala Fuente: https://www.google.com/search?q=mycena+cianocephala	124
Figura 66 , Prototipado del material en curvas y relieves. Elaboración propia.	128



Introducción

El presente proyecto de título que tiene por nombre **“Valorización de la concha de mejillón desde una mirada territorial para la joyería contemporánea”**, tiene como objetivo la exploración de una receta de un biomaterial compuesto, elaborado a partir de conchas de mejillón, y su vinculación con un ámbito representativo de la naturaleza de la Isla grande de Chiloé, con el fin de generar propuestas de diseño para un objeto portable con identidad territorial.

Este proyecto se centra en la sustentabilidad como marco del proyecto. Para esto, se trabaja bajo tres conceptos siendo estos: joyería contemporánea, residuos provenientes de la industria mítica y identidad territorial. Este tema surge ante el interés en como los Diseñadores podemos generar un cambio, considerando que gran parte de la crisis ambiental es consecuencia de las decisiones tomadas en la etapa de diseño, las cuales determinan alrededor del 80% de los impactos ambientales. (E. MacArthur, 2021)

Chile es un país cuya economía se basa principalmente en la explotación y exportación de las materias primas presentes en el territorio, siendo estos el cobre, procesos manufacturados, hasta la tercera economía que corresponde a la acuicultura, donde Chile es privilegiado por poseer 4.300 km de costas. En esta actividad, se encuentra la industria mítica, la cual posee un 40% de incidencia de producción en la X región de los Lagos, en particular en la Isla grande de Chiloé. (Subpesca, 2019)

El mejillón chileno es el segundo mayor producto en ser exportado después del salmón, cuya cantidad de producción de toneladas exportadas el año 2019, fueron de 67 mil toneladas (FAO, 2018). Lo que sitúa hoy a Chile como el segundo mayor productor mundial de mejillones.

En el contexto nacional es consumido tanto en fresco y como en lata, el que es obtenido en mercados, terminal pesqueros y de uso domiciliario. Es en estos dos lugares que se enmarca la recolección de la concha de mejillón, ya que, en el caso del terminal pesquero se genera grandes cantidades de mejillones, los cuales terminan en basura, destinados a la espera de su retiro, para finalmente terminar en rellenos sanitarios para su disposición final. (SEREMI de salud, 2014).

Para el proyecto, las fuentes de recolección del residuo son en gran parte del terminal pesquero, restaurantes y en menor cantidad de uso domiciliario. Este proyecto busca dar visibilidad y valorización a la concha de mejillón como un recurso material que será empleado en piezas de joyería contemporánea.

La metodología de diseño contempló un proceso de exploración y conformación del material lo menos industrial posible, se caracterizó el material mediante ensayos físicos- mecánicos, trabajabilidad, resistencia a agentes externos, entre otros. Para posteriormente emplear el material en el área de la joyería contemporánea, donde el material se transforma en el recurso material y el hongo mycena cyanocephala en la referencia morfológica de las piezas portables que habitan el cuerpo como territorio.



Fuente: <https://www.rutero.cl/blogs/conoce-los-imperdibles-de-la-isla-de-chiloe>

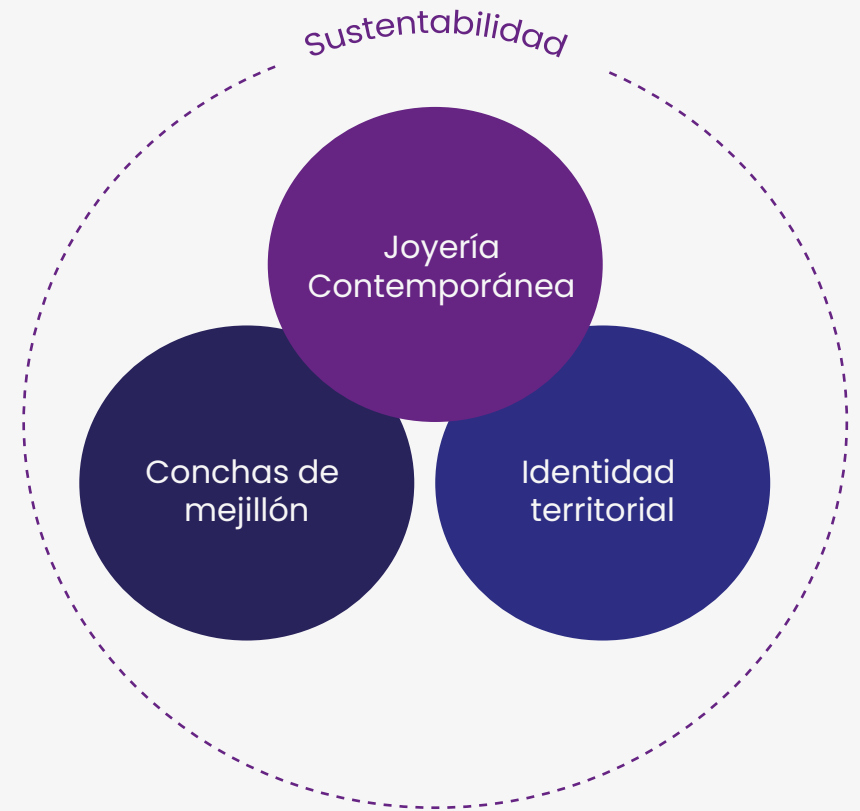
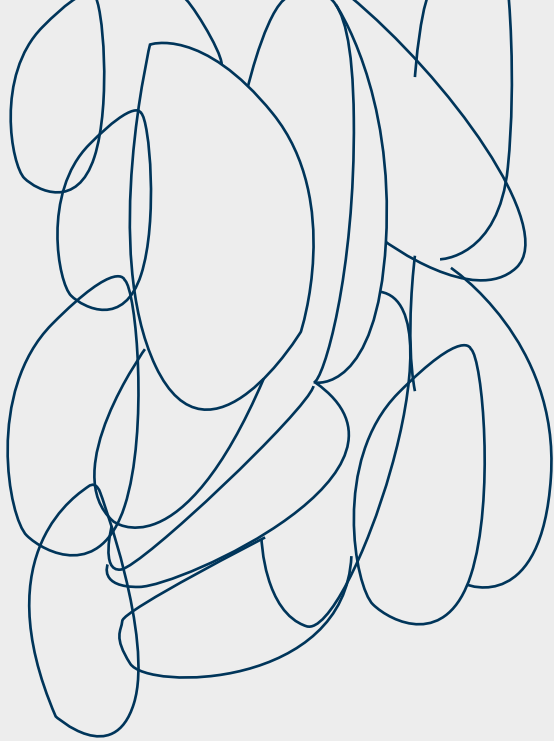


Figura 1. Bases del proyecto. Elaboración propia.



Problemática

Como se mencionó anteriormente, la industria micultora es una de las actividades que sustentan la economía del país, la que posee una gran incidencia en la zona sur de Chile, en particular en las comunas de Chiloé, como: Castro, Ancud, Quellón, Dalcahue, Quemchi, entre otras.

El mejillón chileno, es percibido a nivel alimenticio. Teniendo valor su producto comestible interior, la concha es invisible, es percibida como basura . En este proyecto, es asumida no como basura o residuo , es valorizada como un recurso con posibilidades de incluir en la cadena de valor del mejillón.

Recurso, que si bien se ha reutilizado en la conformación de un material compuesto, en este no se ha explorado a nivel de caracterización del material, como realizar pruebas de ensayos físicos mecánicos, trabajabilidad, resistencia a agentes externos entre otras.

El fin de estos ensayos es poder experimentar y descubrir nuevos ámbitos de aplicación, analizar como desde el Diseño podemos intervenir y utilizar este recurso material de una manera sustentable.

En este proyecto se identifica una oportunidad de diseño, en donde se busca dar visibilidad y valorización a la concha de mejillón, mediante la exploración de una receta de código abierto, de la Diseñadora Carolina Pacheco, en el que explora la concha de mejillón más un aglomerante de alginato de sodio. Disponible en el pie de la página .

En el que se busca dar caracterización a este recurso material, identificar las características que lo potencian, y generar un vínculo entre la materia prima y el territorio en el que surge, dar una valorización al material con una narrativa territorial, de lo que muchos de los materiales que se conforma se pierde y se aplica a un contexto donde las personas creen que puede ser útil.



Fuente: <https://www.caropacheco.work/calcareo>



OBJETIVOS

Objetivos general

Generar una de propuesta joyería contemporánea que integre dos ámbitos representativos del territorio de la Isla grande de Chiloé: la concha de mejillón como la representación material y el hongo *Mycena Cyanocephala* como representación morfológica

Objetivos específicos

1. Comparar las recetas del material compuesto en base a conchas de mejillón, con el fin de encontrar la que sea más factible técnicamente para trabajar.
2. Caracterizar el biomaterial, a partir de una receta disponible de biocompuesto de concha de mejillón, para definir sus cualidades físico - mecánicas y de apariencia para integrar al diseño del producto.
3. Sistematizar morfológicamente las características del hongo *Mycena Cyanocephala* como elemento identificador del territorio en el sistema de diseño del producto.



Capítulo I: **Marco Teórico**

1.0 Sostenibilidad y Desarrollo sostenible

La revolución industrial, marcó un antes y un después en la historia de la humanidad. Genero grandes cambios en los aspectos social, económico y político. Esta se caracteriza por la incorporación de nuevas tecnologías para fabricar, la automatización, y las producciones a grandes escalas, entre otras más. Esta época sienta las bases de nuestro sistema productivo actual el cual se caracteriza por el consumo excesivo, a mayor consumo, más progreso, y a menor consumo, menos progreso.

Todo lo que se producido ha sido para satisfacer nuestras necesidades, pero desde un modelo económico lineal el cual se basa en extraer recursos naturales, que son utilizados para desarrollar artículos. que al final de su ciclo de vida, terminan en basura, produciendo lo que se denomina la cultura del descarte, que al dejar de ser funcional son desechados.

Tras lo anterior, es que también surge el cuestionamiento entre la manera de producir y el impacto ambiental que se genera por el uso materialidades y los procesos productivos que se requieren para satisfacer estas necesidades.

En base a lo anterior es que en los años setenta surge el concepto desarrollo sostenible, el cual es definido como *“el que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”*. (Informe Brundtland, 1987, sección 2).

En vista de lo anterior es que también es necesario comprender los términos de sostenibilidad y desarrollo sostenible. Para comprender de que tratan ambas, Gallopin (2003), propone un análisis con un enfoque sistemático, en el que un sistema es un conjunto de elementos (o subsistemas relacionados entre sí, que mantienen constante intercambios de materia y energía con su ambiente que son importantes para su funcionamiento.

Siguiendo con lo anterior es importante hacer una diferencia entre sostenibilidad y desarrollo sostenible, ambos son distintos, en el sentido que la palabra desarrollo tiene un enfoque hacia la idea del cambio, un cambio gradual y direccional. En el que es “un proceso de cambio direccional, mediante el cual el sistema mejora de manera sostenible en el tiempo.” Y “La sostenibilidad es un atributo de estos sistemas que están conectados entre sí, en el que no es un estado fijo de constancia, sino la preservación dinámica de la identidad esencial del sistema en medios de cambios permanentes” (Gallopín, 2003).

Con esto, la sostenibilidad tiene dos posibilidades de intervención, la primera implica el transformar y/o mejorar el sistema como tal, mientras que la segunda se enfoca en la mejora de productos o elementos que componen al sistema, ambos partiendo de la base de necesidad de cambios.

Para conseguir aquel equilibrio socio ecológico, Gallopín define 3 atributos fundamentales a considerar: disponibilidad de recursos, adaptabilidad y flexibilidad en torno a cambios del ambiente, y, estabilidad, resiliencia y robustez, estas últimas relacionadas a la capacidad de mantención del sistema.

1.1 Desde el diseño

Desde el Diseño tras el surgimiento de esos conceptos, que cuestionan el cómo se satisfacen las necesidades. En la década de los 80 surgen las primeras inquietudes cuando en el Design Council (Consejo de Diseño) de Reino Unido se organizó una exhibición llamada "The Green Design" (El diseño verde) que planteaba un conjunto de requerimientos que las tecnologías y procesos productivos debían cumplir a la hora de fabricar un producto. (Madge, 1997).

Su aplicación, de grado dudoso y experimental era resultado de los esfuerzos planteados en esta etapa orientados únicamente hacia las técnicas y tecnologías productivas, sin abarcar otras dimensiones competentes en el diseño de un producto, como lo social y ambiental. Esto da paso que en la década de los 90 surja otro concepto, el cual es el Ecodiseño, el cual solo tiene énfasis en la incorporación de criterios ambientales en todo el proceso de concepción y desarrollo del producto.

El Ecodiseño, también está estrechamente ligado al diseño sostenible de productos (DSP) el cual también se sitúa en el contexto de la creciente preocupación por la degradación del planeta la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras y el impacto de estos sobre los seres humanos y la sociedad. Este presenta un enfoque holístico y evolutivo. Utiliza una perspectiva de triple resultado siendo las 3P que son "planeta, beneficio y personas", equilibrando las preocupaciones medioambientales, la responsabilidad social y el beneficio económico. Los conceptos que fueron mencionados y definidos anteriormente son el enfoque global en que enmarcara el presente proyecto de título.

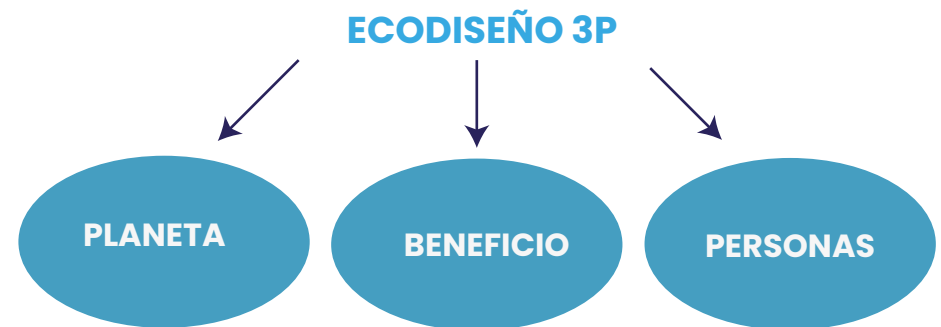


Figura 2. Ecodiseño. Elaboración propia.

Democratización de los procesos Productivos

1.2 Do It Yourself/ hazlo tú mismo

El movimiento DIY -las siglas en inglés de do it yourself- se comenzó a utilizar en los años 70 para referirse a la ética económica del movimiento Punk, como una reacción anticapitalista que buscaba opciones al mercado tradicional. El DIY pretende evitar el consumo de productos en serie hechos por máquinas, popularizados con la Revolución Industrial como la única manera de consumir.

La filosofía DIY (Hagalo usted mismo) es toda una declaración de intenciones, una filosofía de vida que conecta con la idea de que las personas son capaces de crear o transformar cosas con sus propias manos aplicando las tres erres: Reducir, Reciclar y Reutilizar.

Filosofía de vida que se presenta como una producción contracultural de origen underground, que hace que cualquier persona pueda producir, distribuir o promocionar un producto saltándose las reglas básicas de la sociedad capitalista. Podemos decir que DIY parte de una actitud de confrontación basada en hacer las cosas por encima de los diseños del mercado con un componente importante de autogestión. (J.I. Pérez, 2009).

Desde el diseño, esta filosofía tiene como referente a una de las grandes figuras internacionales del diseño, Enzo Mari, artista y diseñador italiano, con enfoque al diseño de mobiliarios, y que en el año 1974 publicó Autoprogettazione, un manual para la construcción de muebles pensado para los propios usuarios fabriquen sus muebles. En el que transmite la importancia de los materiales y el proceso constructivo de un objeto, donde el usuario ya no es consumidor pasivo, sino que se convierte en un beneficiario del objeto y un proceso que participa activamente (Mari, E., 2002).

1.3 DIY Materials

En vista de lo anterior, es que la última década surge este enfoque llamado DIY, basado en la autoproducción de organismos materiales por parte del diseñador. Esto se debe principalmente a que, en el proceso de diseñar un objeto, el material es una arista muy relevante para la funcionalidad del producto, pero que también influye en los impactos ambientales, la creciente conciencia del impacto que puede generar al utilizar un determinado material y el uso excesivo está remodelando la realidad material. Por ello, la comunidad del diseño se comprometió a fomentar una mejor comprensión del impacto de los materiales. (Rognoliet, 2015; Rognoli y Ayala-García, 2021).

Esta práctica del poder crear materiales ha permitido que el diseñador sea independiente de la industria, ya que, siempre ha estado sujeto a los materiales disponibles en el mercado. En esta búsqueda de nuevos materiales que generen menor impacto al medio ambiente ha hecho que se busquen fuentes de materiales alternativas, priorizando sustancias e ingredientes que se encuentren disponibles local y en abundancia, de tal manera fomentar la sostenibilidad ambiental y las innovaciones sociales. (Rognoli, Ayala-García, Parisi, Pollini, Taranto, 2022).

En este proceso de exploración y experimentación con el material se producirán borradores de materiales; que, durante su evaluación estética y técnica, el diseñador probablemente empezará a hacer especulaciones sobre su aplicabilidad. “El diseñador de hoy se inclina cada vez más por considerar las muestras de materiales como un conjunto de propiedades y cualidades por explorar. Las muestras de materiales pueden definirse como especulativas, ya que son como borradores, aún abiertos y disponibles para la experimentación.” (Rognoli, Ayala-García y Pollini, 2021). Experimentación que permite que el diseñador de materiales conciba imaginar posibles contextos de aplicación. Estas probetas de materiales pueden especulativas, anticipa y crea escenarios a futuro.



Cultura maker

Como se comentó al inicio la revolución industrial marco un antes y un después, esto trajo la incorporación de nuevas tecnologías y como uno de los resultados el acceso a los usuarios a los procesos de producción. Open Source (código abierto) concepto asociado a la tecnología, que se refiere al software que cualquiera puede modificar y compartir, aunque hoy en día el término engloba un conjunto amplio de valores como el intercambio abierto, el desarrollo orientado a la comunidad y la transparencia. Este acceso a la información y las nuevas tecnologías están permitiendo a las personas autoproducir algunos productos. (Core I,2018).

En sintonía con el Open source y el DIY, otro concepto ligado es el movimiento de una cultura maker, contemporánea propia basada en la tecnología. En esta cultura se trabaja en base a la democratización de las industrias, planteándose el otorgar mayor poder a las personas tanto para producir como para encontrar y compartir. Estos procesos no se presentan como meras herramientas y procesos, diferenciándose del movimiento DIY por su enfoque, mientras que la cultura do it yourself se enfoca en el producto como tal, la cultura maker se centra en el proceso de creación mismo, en la creación de experiencias que este trae, el aprendizaje y conocimiento adquirido y compartido.

Este concepto “maker” no aparece como tal sino hasta el año 2005, de la mano de Dale Doughert y de O’Reilly Media. Lo hace a través del lanzamiento de la revista “Make magazine”, una publicación trimestral que buscaba, entre otras cosas, actualizar las prácticas DIY asociadas a la artesanía y la manufactura. (Ciuró, Menichinelli, Foglia, Jurado, 2018).

La cultura maker se encuentra compuesto por 3 componentes:

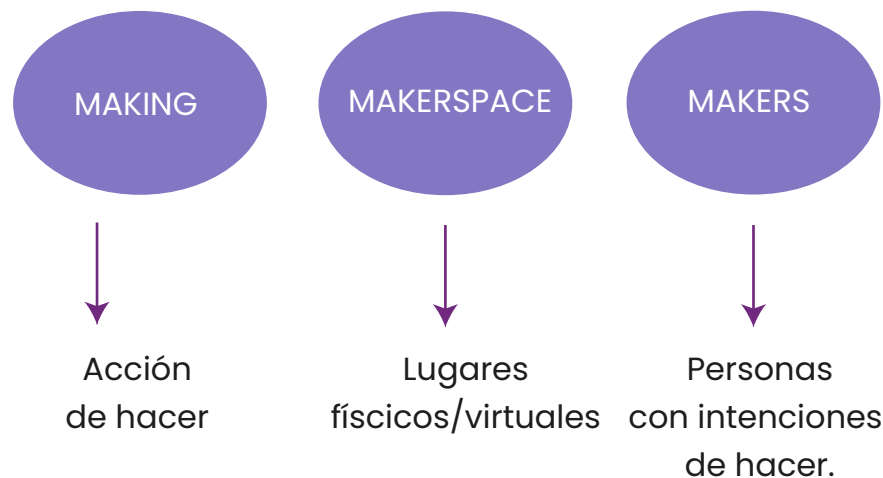
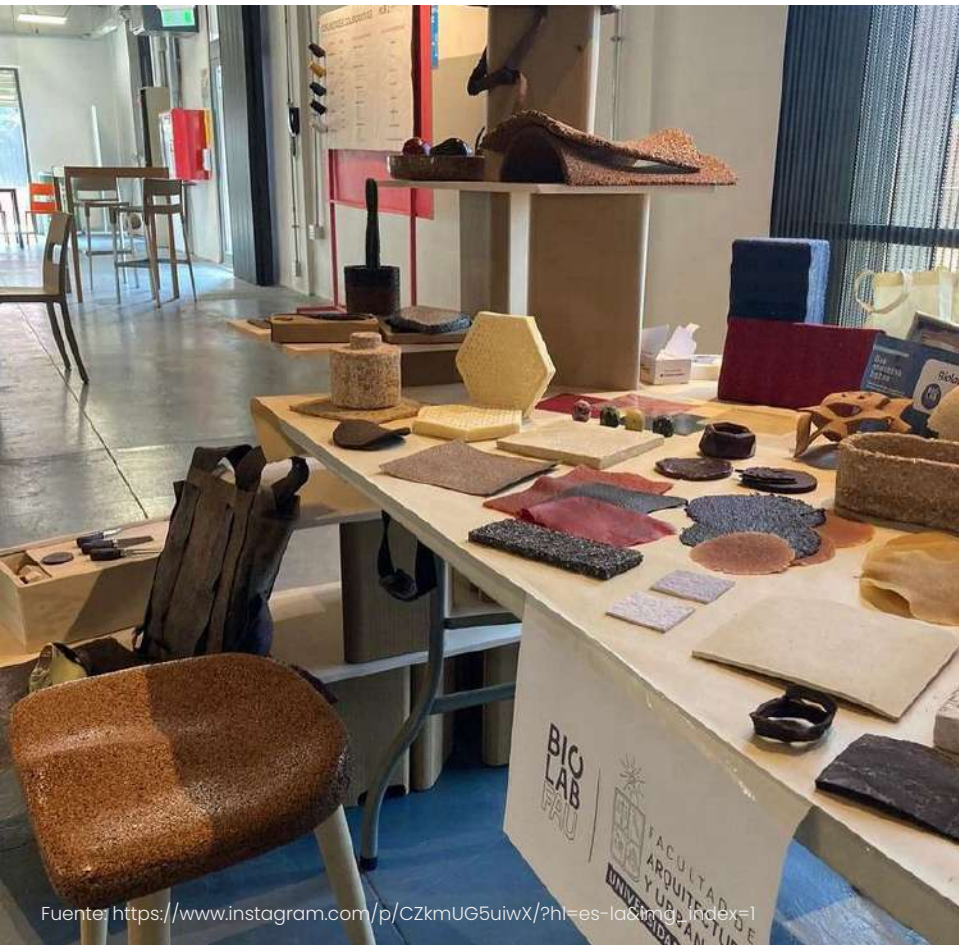


Figura 3. Componentes cultura maker. Elaboración propia.

Esta cultura maker suele estar relacionado con espacios físicos compartidos para fabricar, trastear y piratear objetos físicos. Estos espacios se conocen como makerspaces, fablabs y hackerspaces, a veces indistintamente, dependiendo de la orientación de cada espacio. Además de funcionar como lugares para trabajar físicamente en proyectos, estos espacios funcionan como lugares de intercambio de conocimientos, tanto de manera informal como formal, a través de talleres y seminarios. (Yoji, 2023)

Un ejemplo de lo anterior es el BiolabFau, que es el laboratorio de fabricación de biomateriales, y este se encuentra ubicado en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. En este lugar, se encuentran disponible diferentes máquinas y herramientas de trabajo tales como, molino de granos, impresoras 3D, deshidratadora, hornos, entre otros. Además de contar con diversos residuos a disposición de los alumnos.



Fuente: https://www.instagram.com/p/CZkmUG5uivX/?hl=es-la&img_index=1

1.5 Activismo material

En relación con lo anterior, es que el término Material Activism, es definido según por los autores Valentina Rognoli y Camilo Ayala García, (2018) "como una provocadora exhortación a los diseñadores para que inicien una enérgica protesta contra este sistema cerrado de desarrollo de materiales que, por un lado, excluye a los diseñadores por falta de conocimientos y, por otro, los hace depender del sistema para seleccionar los materiales de un proyecto del sistema para seleccionar los materiales de un proyecto". Previamente a esto, el término fue acuñado por Miriam Rubil (2014), quien, en su publicación de código abierto, llamada "Recipes for material activism", invita a comprender como es posible desarrollar modelos alternativos para sustituir a los industriales tradicionales, a través de la difusión de los modelos de producción colaborativos para biomateriales y para potenciar los sistemas de fabricación local, utilizando herramientas e ingredientes accesibles.

Ambos autores, apuntan a la democratización de los procesos productivo. En el caso de los autores Rognoli y Ayala García, lo abarca desde un enfoque desde la labor del diseñador, a buscar nuevas materialidades, ya que, se encuentran inmersos en un sistema industrial rígido y exclusivo, con gran cantidad de barreras de entrada, en el que están acostumbrados a utilizar materiales y procesos ya disponibles en el mercado. En el mercado, ya que rara vez contribuyen al desarrollo de un material concreto. En otras palabras, los diseñadores se han convertido en expertos en la selección de materiales o los seleccionan.

En lo anterior hace hincapié en que los diseñadores debemos involucrarnos en este proceso. Ya que al estar en el proceso, Pero también mencionan que quienes ya son activistas de otros campos disciplinares, gracias a la apertura de procesos de producción los hace una entidad transdisciplinar, que lo convierte en artesano, a veces en chef, alquimista, etc. De la misma manera según Jenny Lee, quien fue la primera en publicar un libro publicó un libro de nombre Material Alchemy (2015) en el que agrega que este enfoque contemporáneo en donde el diseñador es un tanto alquimista y su trabajo se vuelve transdisciplinar, uno de los objetivos de este es convertir los residuos industriales en un material valioso (Rognoli, Ayala-García, 2018).

Lo mencionado anteriormente, busca exponer la relación que se ha establecido desde el diseño con los problemas medioambientales de los cuales también ha sido responsable por la materialidad empleada y los procesos que derivan de ellos, y en como también han surgido movimientos que buscan crear nuevas materialidades desde la democratización de los modelos de producción cerrados, impulsando un modelo de auto producción que involucra la dimensión ambiental y en la cual buscar utilizar fuentes de materiales locales y que se encuentren en abundancia. Estos conceptos sumados al diseño y desarrollo sostenible buscan dar formar al desarrollo del proyecto



Materialidad

1.6 Material compuesto

Los materiales compuestos son definidos como las combinaciones de dos o más materiales a partir de una unión química o no química. (Naval composites, 2016), definición que se complementa con la de D. Gay, V. Hoa, y W. Tsai, (2003) en el que se refieren a estos como a materiales que se encuentran compuestos por dos partes, la primera de ellas es de fibras las cuales pueden ser continuas o no continuas, que se encuentran rodeadas de un segundo componente que es el material que hace de matriz siendo este más débil, pero que aporta a que se puedan distribuir las fibras y también para que se transmitan las fibras. La unión de estos dos componentes permite que el material adquiera otras propiedades física mecánicas mejoradas.

Los componentes del material compuesto no deben disolverse ni fusionarse completamente entre ellos, es decir, los materiales deben poderse identificar por medios físicos, ya que son heterogéneos. Al analizar los componentes de estos materiales, se pueden encontrar dos fases:

1. Fase continua:

Se encuentra constituida por la **matriz** y es la que actúa como **ligante**.

2. Fase discontinua:

Se encuentra constituida por el **refuerzo**, y es el elemento **resistente**

El comportamiento entre el refuerzo y la matriz es que el refuerzo es el que otorga las principales propiedades resistentes al nuevo material. De hecho, las fibras de refuerzo ya constituyen por si solas el elemento resistente al material, sin embargo, su eficiencia no es la óptima. Por lo tanto, es necesario combinarlas con una matriz que las proteja de factores externos y les transfiera las cargas aplicadas sobre la estructura. Estos materiales tendrán propiedades que serán determinadas por:

1. Las propiedades de la fibra
2. Las propiedades de la matriz
3. La relación entre la cantidad de fibra y de resina en el material
4. La geometría y orientación de las fibras en el compuesto.

Gran parte de estos materiales compuestos, poseen una alta resistencia mecánica y una baja densidad, lo que permite realizar diferentes estructuras. (Naval Composites, 2016) Un componente suele ser un agente reforzante como una fibra fuerte: fibra de vidrio, cuarzo o fibra de carbono que proporciona al material su fuerza a tracción, mientras que otro componente (llamado matriz) que suele ser una resina como epóxica o poliéster que envuelve y liga las fibras, transfiriendo la carga de las fibras rotas a las intactas y entre las que no están alineadas con las líneas de tensión. También, a menos que la matriz elegida sea especialmente flexible, evita el pandeo de las fibras por compresión. Algunos compuestos utilizan un agregado en lugar o en adición a las fibras. De esta forma la matriz tiene un carácter continuo, mientras que el agente reforzante tiene un carácter discontinuo. Las partes constitutivas de los materiales compuestos son:

1. Fibra de refuerzo:

Pueden ser de vidrio, de carbono, aramídicas y estar tejidas o no. Las tejidas tienen el aspecto de una tela tipo de arpillera, en cambio las no tejidas son mantas con infinidad de hilos cortados en diferentes direcciones y aglomeradas con un ligante para que no se deshaga dicha manta.

2. Resinas:

Las de un uso más generalizado son las poliéster y epoxi, esta última tiene condiciones mecánicas extraordinarias.

3. Acelerador:

Este elemento sirve para modificar la velocidad de reacción en las resinas poliéster. El de uso más común es Octoato de Cobalto, es un líquido de color azul intenso.

4. Catalizador:

Este producto es el encargado de la polimerización (curado) de la resina, el más usual es Peróxido de Metil Etil Cetona, es un líquido incoloro y no debe ponerse en contacto con el acelerador de cobalto ya que genera una reacción exotérmica.

5. Gelcoat:

Esta es la vista externa del plástico reforzado. Se trata de una resina poliéster especialmente formulada para resistir las condiciones atmosféricas.

El gelcoat tiene una muy alta resistencia a la abrasión y confiere brillo y color a la pieza fabricada. Diluyente: Su función es disminuir la viscosidad de la resina o del gelcoat. El más difundido se llama Monómero de Estireno, y, a diferencia de lo que generalmente uno conoce por un diluyente, este se polimeriza junto a la resina o el gelcoat, o sea, no se evapora como un solvente (Quiminet, 2006).

Tipos de materiales compuestos

Estos se clasifican de acuerdo con la matriz que se utilice, las cuales pueden ser:

Materiales compuestos de matriz metálica (MMC): Estos materiales tienen una alta resistencia y muy bajo peso.

Materiales compuestos de matriz cerámica (CMC): Tienen mejores propiedades mecánicas como la resistencia y tenacidad de los materiales cerámicos tradicionales, especialmente en rangos de bajas temperaturas.

Materiales compuestos de matriz polimérica (PMC): Son materiales con buenas propiedades mecánicas, resistentes a la corrosión y a los agentes químicos, y a causa de sus propiedades físicas, pueden ser moldeados con absoluta libertad de formas. Son aquellos materiales en los cuales la matriz está constituida por un polímero y el refuerzo es algún tipo de fibra, ya sea orgánica o inorgánica.

2. Clasificación de los materiales compuestos en función de la forma que posea el refuerzo:

Compuestos reforzados por partículas:

En la mayoría de los materiales compuestos la fase dispersa es más dura y resistente que la matriz y las partículas de refuerzo tienden a restringir el movimiento de la matriz en las proximidades de cada partícula. En esencia, la matriz transfiere parte del esfuerzo aplicado a las partículas, las cuales soportan una parte de la carga. Los compuestos reforzados con partículas se subdividen en reforzados con partículas grandes y endurecidos por dispersión.

Compuestos reforzados por fibras:

Los materiales reforzados por fibras son los composites más importantes desde el punto de vista tecnológico. El objetivo es conseguir materiales con una elevada resistencia a la fatiga y rigidez, a bajas y altas temperaturas, y simultáneamente una baja densidad, por lo que se pretende conseguir una mejor relación resistencia-peso. Entre los factores que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar estos materiales se encuentran: la longitud, el diámetro de la fibra, orientación, concentración y propiedades de las fibras, las propiedades de la matriz y la conexión entre las fibras y la matriz.

Compuestos estructurales:

Un material compuesto estructural está formado tanto por materiales compuestos como por materiales homogéneos y sus propiedades no sólo dependen de los materiales constituyentes, sino de la geometría del diseño de los elementos estructurales.

Se clasifican los compuestos estructurales en;

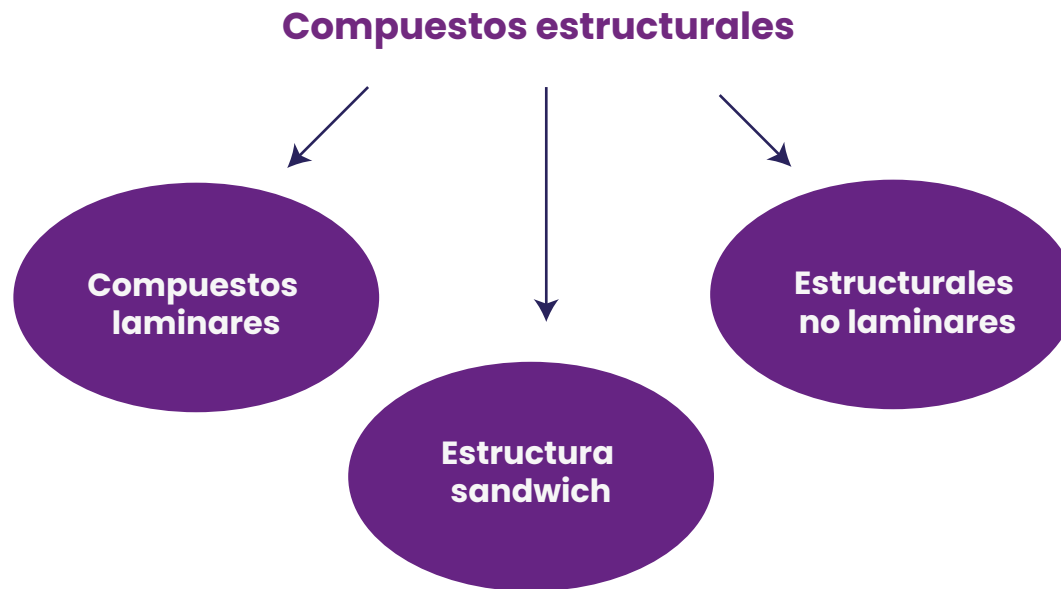


Figura 4. Componentes materiales compuestos. Elaboración propia.



DESECHOS Y RESIDUOS

1.7 Desechos y residuos

En vista del punto anterior, es que también se ha visto que en la elaboración de estos materiales compuestos se utilizan como fuentes de materia prima residuos de origen orgánico. Pero para entender a qué se entiende por estos, cuando se habla de desecho o basura se refiere a aquellos materiales sobrantes que aparentemente no pueden ser usados nuevamente.

En cambio, el término residuo, sirve para identificar a aquellos materiales que pueden tener valor en sí mismos al ser reutilizados o reciclados. (Nuestraesfera, 2014). Los residuos se generan en consecuencia de un modelo lineal de producción y consumo que se basa en extraer, producir, consumir y eliminar para satisfacer las necesidades humanas. (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Estos residuos se clasifican según sus características:

1. Residuo peligroso:

Residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente.

2. Residuo no peligroso:

Residuo que no presenta riesgo para la salud pública ni efectos adversos al medio ambiente.

3. Residuo inerte:

Es un residuo no peligroso que no experimenta variaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto (MMA, 2021).

4. Residuos domiciliarios:

Residuos resultantes de las actividades diarias de un hogar, que comúnmente se denomina "basura". Estos incluyen diversos materiales como: papeles y cartones, vidrios, plásticos, restos de alimentos, telas; como también otros de mayor peligrosidad.

5. Subproductos de animales (SANDACH):

Subproductos que son generados en la producción primaria, en las industrias de transformación de alimentos con origen animal, en los establecimientos alimentarios de comercio mayorista y minorista.

6. Residuos municipales:

Materiales resultantes de la limpieza de calles, el retiro de basuras provenientes de las ferias libres y de los residuos resultantes de las podas con fines de mantención de parques y jardines.

7. Residuos sólidos industriales:

Cualquier material que sea descartado de un proceso industrial o semiindustrial.

8. Residuos hospitalarios:

Residuos de tipo infeccioso, material médico quirúrgico, elementos cortopunzantes, restos de tejidos humanos, restos de fármacos.

9. Residuos de construcción:

Residuos resultantes de las actividades de construcción.



Industria pesquera en Chile

TERCERA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL PAÍS

1.8 El residuo generado en una actividad económica

Contexto nacional

Chile es un país cuya economía se basa en la explotación y exportación de materias primas, encabezado desde el cobre en cuanto a volumen de exportación, hasta frutas, pasando por productos pesqueros, los que representan un gran aporte a la economía chilena. Chile país privilegiado desde el punto de vista pesquero., frente a sus costas de 4.300 kilómetros, dentro de la zona económica exclusiva (200 millas náuticas), se encuentran ecosistemas de gran productividad, lo que evidentemente le otorga ventajas casi únicas en el mundo como productor de recursos pesqueros altamente valorados y demandados en los mercados mundiales (Subpesca, 2019)

Para comprender a mayor detalle se identifican los tipos de pesca:

- 1. Pesca artesanal**
- 2. Pesca recreativa**
- 3. Acuicultura**

Con respecto a la pesca artesanal, hay 467 caletas oficializadas a nivel nacional, con mayor incidencia principalmente en las regiones del El Biobío y Los Lagos como las más productivas, registrando, además, la mayor cantidad de pescadores y embarcaciones inscritas. (Subpesca. s, f.)

1.9 Acuicultura en Chile

La Acuicultura, es decir, el cultivo y la reproducción de especies acuáticas en agua dulce o salada, ha sido uno de los sectores con mayor crecimiento en el país en los últimos 30 años. Representa el tercer mayor sector productivo de Chile, facturando más de US\$4,5 mil millones y dando empleo a más de 45 mil personas. Actualmente, Chile es el octavo país con más ventas en el sector acuícola a nivel mundial y representa el 1,6% de la producción total (Fundación Chile, 2018).

En cuanto a productos pesqueros, el producto principal que posiciona a la acuicultura chilena es el salmón, siendo el mejillón chileno el segundo de mayor importancia, cuya cantidad cosechada aportó con un 26,03% (332 mil toneladas) al total de recursos cosechados del año 2019, extraído en su totalidad en las aguas de la Región de Los Lagos (Subpesca, 2019).

En cuanto a nivel de exportaciones, el mejillón chileno es el molusco con mayor cantidad de toneladas exportadas el año 2019, con 67 mil toneladas, convirtiendo a esta industria en un importante aporte a nivel de fuentes de empleo (FAO, 2018).

La gran mayoría de la producción acuícola chilena se concentra en la zona sur-austral del país, principalmente en la X región de los Lagos, donde la actividad de la salmonicultura y de moluscos bivalvos ha logrado un gran desarrollo, en los fiordos y canales de la también de la XI región de Aysén, ambas regiones concentraron en el 2019 el 90,6 % de la producción total. (Subpesca, 2017.)

90,6%
de la producción total
a nivel nacional
(Subpesca, 2017)



Figura 5. Territorio Chileno. Elaboración propia.



Industria del mejillón

CHILE, EL PRINCIPAL EXPORTADOR A NIVEL MUNDIAL

2.0 La industria del mejillón

La Industria del Mejillón Chileno se establece, principalmente, en la región de Los Lagos y en las últimas dos décadas ha presentado un importante crecimiento en su volumen de producción, pasando de 60.708 toneladas en el año 2003 a más de 425.000 toneladas en el 2021.

A nivel de exportaciones, el año 2021 la industria mitilicultora exportó un volumen de 98.090 toneladas de las cuales el 95 % corresponde al producto carne congelada, lo que implicó un alza del 19 % con relación al 2020 (81.831 tons.), reportando más de 271 millones de dólares.

Este nivel productivo sitúa hoy a Chile como el principal exportador mundial de este producto. De acuerdo con los registros de 2021, los principales mercados compradores fueron España, Rusia, Estados Unidos, Francia, Italia, Thailandia y Reino Unido los cuales concentran más del 65% de los envíos. (Mejillondechile, 2021)

2.1 Composición de la concha de mejillón

La concha de estos moluscos se compone de dos partes, la primera es de una matriz orgánica que es de naturaleza proteínica que es la conquiolina y de un depósito inorgánico que es el carbonato de calcio (CaCO_3) que se encuentra en sus dos formas más habituales: el aragonito y la calcita y este que corresponde a un 95% a 99% del peso de la concha.

CONQUIOLINA:

- La Conquiolina, conchín o perlucina, son proteínas complejas secretadas por el epitelio de un molusco.
- Matriz orgánica que genera cristales de aragonito que les da a las conchas su brillo y tersura.

CARBONATO DE CALCIO:

- El carbonato de calcio es un compuesto químico formado por carbono, oxígeno y calcio.
- Se encuentra naturalmente en las rocas formando un mineral llamado calcita o aragonito.

Se encuentra también en los organismos vivos, principalmente en sus conchas y esqueletos. Se presenta muy a menudo disuelto en agua y cuando su contenido en ella es importante, se habla de "aguas duras". (SNGM, 2020)

La parte orgánica representa entre un 3 y un 5 % del peso total de la concha de mejillón limpia, formando parte del periostraco y de las capas internas. El periostraco está compuesto principalmente por polisacáridos quitina y quitosano.

La matriz orgánica presente en el ostraco contiene una parte soluble que supone entre un 0,3 y un 0,5 % en peso, mientras que la matriz insoluble alcanza entre un 2 y un 5%. En la concha, ambas fracciones están íntimamente asociadas, y su separación requiere el tratamiento con diferentes agentes químicos. La parte insoluble se conoce comúnmente como conquiolina, y es de naturaleza proteica. Está formada por proteínas ricas en glicina y alanina. (Ferreiro, 2020)

2.2 Estructura

Se encuentra conformada de 3 capas, todas compuesta por las mismas sustancias, pero en distinta proporción y cristalizadas de diferente manera.

Partiendo por la más interna, que se denomina nácar o madreperla, formada por capas apretadas y ordenadas. La capa intermedia es menos compacta y la capa externa está compuesta mayoritariamente de conchiolina.

En la figura se puede observar en detalle la estructura de la concha de mejillón.

PERIOSTRACO

Formado por conquiolina, esta capa envuelve al resto de la concha como una funda. Su consistencia es parecida a la de una membrana. Su función biológica es la de proteger a la concha de las reacciones químicas del agua, evitando que pueda debilitarse por la disolución parcial del carbonato cálcico y evita la fijación de otros organismos en su superficie además de proporcionar mimetismo. (Ruppert y Barnes, 1996)



HIPOSTRACO O ENDOSTRACO

Formado por capas laminares superpuestas paralelamente a la superficie de la concha de aragonito y a veces también calcita.

Estas láminas pueden ser más o menos gruesas y planas, dando un aspecto de porcelana a la superficie o muy finas y onduladas, otorgando así una superficie brillante, conocido como nácar. (Ruppert y Barnes, 1996)

ESTRACE

Formado por cristales en forma de prisma aragonito apilado en dos capas, disponiéndose perpendicularmente o en diagonal respecto de la superficie de la concha, estos prismas pueden ser muy aplanados por tanto forman una estructura prácticamente laminar. Los cristales se depositan en una matriz de conquiolina en forma de red, de manera que la parte orgánica de esta capa alcanza el 10% y los prismas pueden separarse si se llega a eliminar la proteína. (Ruppert y Barnes, 1996)

2.3 Mejillón Chileno

Mejillón chileno (*Mytilus chilensis*) Popularmente conocido como chorito, es frecuente de encontrar en las costas chilenas. Se encuentra en el Pacífico desde Callao (Perú) hasta el canal Beagle (Chile), y en el Atlántico, desde el sur de Brasil hasta las cercanías del canal Beagle, incluyendo también las islas Malvinas.

En cuanto a su distribución batimétrica, va desde el sector rocoso del intermareal hasta los 10 metros de profundidad. Su mayor extracción se produce en la Región de Los Lagos.

Es un bivalvo de concha negra, de alrededor de 7 centímetros de largo y 3 centímetros de ancho, sus valvas se distinguen por presentar sólo estrías concéntricas de crecimiento y estar recubiertas por un periostraco de color pardo-negrusco a violáceo. El manto es de color amarillo anaranjado. común de encontrar en los mercados chilenos, sin embargo, se ve afectado por la marea roja. (Subpesca, 2019).

Nombre: *Mytilus Chilensis*

Periodo
extractivo: 12
meses del año

Principales mercados de
destino: España, Italia, Francia,
Estados Unidos de América,
entre otros.

Talla promedio:
8cm

Tipo de flota extractiva:
Cercos artesanal y cultivo

Color exterior:
Negro, con estrías
de color pardo
negrusco a violáceo

Principales líneas de
elaboración/presentación:
Congelado, conserva y
fresco-refrigerado

Textura: Estrías
concéntricas

Tabla 1. Mejillón Chileno. Elaboración propia.



HUIRO NEGRO / ALGINATO DE SODIO



Nombre común: Huiro negro

Nombre científico: *Lessonia berterorana* / *Lessonia spicata*



La especie de la cuál se extrae más alginato en Chile es la *Lessonia berterorana*. El Huiro negro es una planta que crece a lo largo de toda la Costa de Chile,, formando un cinturón de algas en la zona de mareas, preferentemente en ambientes expuestos al oleaje.

Sobre el 90% del desembarque se exporta como alga seca picada, el resto se destina a la extracción de subproductos en el mercado local: ácido algínico, alginato y polímero natural. (SUBPESCA, s.f.)

2.5 Alginato de sodio

El alginato es un polisacárido natural extraído de algas marrones, constituye el 20 al 25% del peso seco de estas algas. Está principalmente compuesto por los ácidos β -D-manurónico (M) y α -L-gulurónico (G), ver figura 7, los cuales se encuentran distribuidos de manera aleatoria en la estructura de la cadena polimérica.

La presentación de este producto es en forma de polvo blanco que se disuelve en frío. Las sales del ácido algínico tienen múltiples aplicaciones ya que tienen una gran capacidad de retener agua.

Otra propiedad del alginato de sodio es la de gelificar al combinarse con una fuente de calcio, modificando la viscosidad o mejorando la consistencia, funciona como espesante o emulsionante.



Figura 6. Alginato de sodio. Fuente: <https://www.cocinista.es>

2.6 Estructura

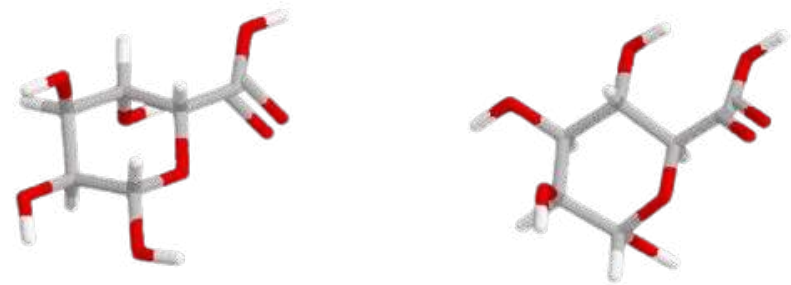


Figura 7. Estructura química. Fuente: <https://milksci.unizar.es>

Ácido manurónico

Ácido gulurónico

Estado de del arte

RESPECTO AL USO DE CONCHAS DE MEJILLÓN



Figura 8. Concha de mar más partículas de poliestireno

1. Conchas de mar + partículas de poliestireno

En la figura 8, se observa el trabajo realizado por investigadores de las universidades de Manchester y de Leeds, replicaron la estructura de las conchas de mar, reforzando el carbonato de calcio con partículas de poliestireno, creando un polímero cerámico que es menos frágil que la tiza, y por tanto menos propenso a agrietarse. Con este nuevo material se pretende crear aplicaciones constructivas.



Figura 9. Conchas pulidas

2. Conchas pulidas

En la figura 9 se puede observar el resultado del trabajo realizado por el estudio neozelandés, Ocean Shell, en el que desarrollan diversos productos, utilizando concha de paua como materia prima. Estas cáscaras se producen por molienda de la capa de cal natural en la parte posterior de la concha. El acabado final implica una molienda fina y un acabado de laca transparente o cera natural.



Figura 10. Incrustaciones de concha

3. Muebles con incrustaciones de conchas

En la figura 10 , se puede observar el proyecto desarrollado por el diseñador galés Bethan Gray junto a la compañía de materiales, Sature Squared, a través del cual desarrollan muebles y accesorios incrustados con materiales iridiscentes, como conchas de mar.



Relación entre Diseño y saberes del territorio

2.8 Artesanía

Para comprender a que se entiende con artesanía, actualmente, la definición con mayor aceptación a nivel internacional es la elaborada por la UNESCO y el Centro de Comercio Internacional (ITC), la que define las artesanías como “productos producidos por artesanos, ya sea totalmente a mano, o con la ayuda de herramientas manuales o incluso medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente más importante del producto terminado. Se producen sin limitación por lo que se refiere a la cantidad y utilizando materias primas procedentes de recursos sostenibles.

La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas religiosa y socialmente”. (CNCA, 2008)

En la definición anterior, se plantea la artesanía desde una perspectiva general, definición que la autora Javiera Naranjo, en su texto *¿Qué entendemos por artesanía?*, discrepa en el sentido que ella comenta que hay dos perspectivas para entender, la primera de ella desde una mirada productiva y la segunda sociocultural. Cuando se hace énfasis en estos saberes y prácticas en los modos de producción se habla de artesanía, ya que lo artesanal refiere a un sector productivo, y en el caso de los sociocultural tiene relación con las manifestaciones y significados particulares que surgen en un territorio y pueblo al momento de resolver las necesidades que se tienen en el habitar.

En la actualidad se utiliza el término artesanía para referirse a estas dos perspectivas, sin embargo, al estar emparentado el término a un entendimiento de estas prácticas y saberes desde un aspecto productivista, la palabra misma deja afuera en su nominación todo lo que se refiere a la mirada sociocultural que también la constituye.

Es por ello por lo que la autora propone llamarlo oficios, que “proviene de saberes que ha creado el ser humano a lo largo de la historia para satisfacer ciertas necesidades que surgen en su relación con el entorno, como una apropiación y adaptación histórica de los habitantes en cada uno de los territorios. Son estos saberes los que se traspasan de generación en generación dentro de las familias y comunidades, los que tienen técnicas y prácticas asociadas que son particulares del saber específico que se ejecuta, y los que responden a las diversas organizaciones sociales, políticas y económicas que surgen a lo largo de la historia.” (J.Naranjo, 2019).

2.9 Mirada desde el oficio

Los oficios, según Javiera Naranajo (2019) “son formas de vida, una relación con el entorno, con las materias primas, con el traspaso del saber y las comunidades que lo contienen. Su valor tiene fuerza en su práctica, en su hacer. Su gracia en las particularidades que le otorga cada individuo que la realiza. Al entender estos saberes y prácticas desde esta perspectiva, los oficios, los saberes, las técnicas, son aprendidos y resguardados por todos quienes entendamos su quehacer con el compromiso que conlleva ser parte de un colectivo.

No es solo un modo de producción para conseguir beneficios mercantiles, tampoco es creación que busque deleitar estéticamente a otros, son sabidurías que a lo largo de nuestra existencia humana se han creado, pulido, traspasado, porque las necesitamos para habitar nuestros entornos. Son gestos que contienen memoria y sentido para las comunidades que las realizan, son enlaces de sabidurías que también nos pertenecen porque somos parte de la misma especie y vivimos e interactuamos inevitablemente con el territorio.”

3.0 Relación entre diseñadores y el oficio

En vista que en los puntos mencionados anteriormente se han vinculado con la disciplina del Diseño, esta no es la excepción, en particular en la relación entre diseñadores y artesanos, que, según la definición de Javiera Naranajo, sería más adecuado llamarlo oficios porque comprende a una visión más socio cultural desde el territorio y no visto desde lo productivo.

Para ello es relevante conocer como es la relación entre ambos, como desde el diseño se puede generar un vínculo con los saberes de un territorio. Desde esa manera, esa manera la UNESCO (2005) en el libro “Encuentro entre diseñadores y artesanos” hay que mencionar que el “el diseñador ha surgido como un intermediario crítico, cuya función, idealmente, es hacer de puente en el vacío de comunicación entre el artesano rural y el cliente urbano.

Esto es importante, sobre todo en una época en que el artesano ya no es diseñador, productor y vendedor al mismo tiempo, como lo fue en el pasado. La situación ha cambiado drásticamente y el artesano, normalmente, no está en contacto directo y personal con la mayor parte de los usuarios.

por ello, ya no está en armonía con las necesidades y deseos de los consumidores. Lo que ha surgido es el papel mediador del diseñador, cuya función es hacer de puente en este vacío.”

Ahora cabe preguntarse el porqué de hacer llegar ese conocimiento a las comunidades de saberes y el motivo es que la artesanía no puede ser estática, debe responder a los cambios del mercado, a las necesidades del consumidor, a las tendencias de la moda y a la preferencia de uso. sensibilidad y comprensión para los artesanos que se encuentran alejados de sus nuevos mercados.

A pesar del progreso de las tecnologías de la comunicación, continúa habiendo grandes vacíos en la concientización, información y orientación entre los artesanos. A menudo los artesanos permanecen aislados e ignorantes de la inventiva de los otros, de algunas técnicas útiles que se han perdido en una región y que han renacido o que todavía existen en otras regiones, de técnicas más eficientes y productivas practicadas por otros artesanos

que a veces están muy cerca de ellos. Debido a su incapacidad para acceder a la información, muchos artesanos que tienen una cierta técnica, por su incapacidad para acceder a la información, no son conscientes de los productos que pueden hacer, modificar o fácilmente desarrollar para cubrir nuevas necesidades. La intervención en el diseño puede así ayudar a generar conciencia entre los artesanos sobre métodos, materiales, herramientas y procesos que sirven como valor agregado a su arte.

Cabe preguntarse como debiese ser la relación entre diseñadores y artesanos de un lugar, hasta qué punto puede intervenir el diseño. Para aquello la Unesco (2005) menciona ciertos parámetros de trabajo, a continuación, se mencionan algunos:

1 . Restar a la creatividad individual y, en su lugar facilitar y dejar fluir la del artesano.

2 . El diseñador debería mantener el elemento de diseño en una escala que esté en armonía con el del artesano e intentar ver de lo que es capaz el artesano y en qué medida puede hacer creaciones para la vida moderna con sus propios materiales, técnicas y visión.

3 . Los diseñadores no deben, desarraigar a los artesanos de sus propias tradiciones,

Lo anterior, también tiene relación con las intervenciones de tecnologías y cambios, en como buscar la forma de introducir los cambios tecnológicos en esta comunidad de artesanos, la idea no es perjudicar el proceso que ellos mantienen, sino que adaptarlo.

Por esto, se propone el concepto de tecnología apropiada se puede definir como cualquier tecnología que es apropiada, es decir que es apropiada para el contexto de una comunidad en concreto, zona, región o país. Así pues, lo que puede contribuir a resolver los problemas básicos socioeconómicos de la comunidad en cuestión es una amalgama de pericias, métodos, técnicas, dispositivos y equipos. La tecnología apropiada no sólo necesita ser viable económica y técnicamente factible, sino que también debe ser adecuada al tejido socioeconómico y a los patrones de las comunidades locales y ser capaz de adaptarla y desarrollarla en el futuro a las condiciones regionales. La tecnología apropiada ofrece varias soluciones importantes para el uso de los recursos locales:

1. Mantenimiento de un equilibrio ecológico
2. Utilización de fuentes de energía renovables
3. Eliminación de trabajos con herramientas y técnicas que son laboriosas
4. Transferencia de nuevas técnicas.
5. Desarrollo de talentos locales
6. Conservación de patrones socioculturales y desarrollo de las técnicas de desarrollo, de organización, gestión y comercialización.

El propósito de lo anterior es que en la relación que se establezca entre diseñadores y artesanos, sea una relación fructífera, en que ambas partes se vean beneficiadas, que sea un trabajo colaborativo en donde se respete el conocimiento que poseen ambos, y establecer una forma de trabajo de acuerdo a las tecnologías apropiadas que el contexto permita.

Conclusión del capítulo

Teniendo en base conceptos como sostenibilidad, materiales compuestos, concha de mejillón y cultura maker. Se plantea el desarrollo de piezas de joyería contemporánea, en base a conchas de mejillón como un recurso material en el que se toma como referencia un a otro ámbito representativo del territorio, impulsado por el interés en generar propuestas de diseño en el que se busca principalmente valorizar un residuo como un recurso, explorar y visibilizar.

Proponiéndose como un proyecto exploratorio con una mirada territorial.

A continuación se presenta una serie de conceptos rescatados de los distintos temas tratados, destacados por su uso continuo e importancia dentro de las bases del proyecto.

Concha de mejillón

Residuos

Identidad territorial

SUSTENTABILIDAD

CULTURA MAKER

Materiales DIY

Recetas de código abierto



Capítulo II: **Metodos**

Etapa I:

RECETAS DE UN BIOMATERIAL COMPUESTO DE CONCHAS DE MEJILLÓN

Esta etapa se caracteriza por ser exploratoria y descriptiva, en la que se busca hallar recetas de un biomaterial compuesto de conchas de mejillón, tanto a nivel nacional e internacional. Con el fin de poder identificar la receta que es más factible a nivel de recursos, ya sea en la disponibilidad de ingredientes, herramientas utilizadas, nivel de complejidad, proceso, como también disponibilidad de poder contactarse con el autor ante cualquier duda.

En la tabla 2, se encuentra en detalle las actividades y sus respectivas tareas, dividiéndose en dos fases, la primera en un levantamiento de información general sobre las recetas halladas, las fichas contendrán información en particular como; Ingredientes, autor, origen, proceso, uso y aplicación, formato de trabajo, tamaño de partícula entre otros. La segunda respecto a la exploración con el material, y la tercera sobre una tabla general que sintetice la información obtenida de tal manera permita poder determinar con mayor facilidad la receta del biomaterial compuesto a explorar más adelante.



Etapa 1

Comparar recetas del biomaterial compuesto en base a conchas de mejillón, con el fin de encontrar la que sea más factible técnicamente para trabajar.

Actividades

1. Realizar un levantamiento de información respecto a recetas de biomaterial compuesto de conchas de mejillón, en el contexto nacional e internacional.

2. Exploración del material

3. Analizar las recetas halladas y determinar cuál es la más factible técnicamente

Tareas

1. Elaborar fichas descriptivas con cada una de las recetas halladas, con variables como autor, origen, ingredientes, formato, proceso, uso, aplicación, entre otros.

2. Determinar el grano más adecuado para trabajar
2.1 Explorar el método de trabajo del material

3. Elaborar una tabla con la síntesis de todas las recetas halladas, para posteriormente analizar cuál es la más viable de trabajar en términos de recursos de disponibilidad de material y otros de trabajo.

Tabla 2. Etapa 1. Elaboración propia.

EXPLORACIÓN DEL MATERIAL

Método de conformación

1. Lavado

Para poder trabajar con la conchas de mejillón, lo primero es realizar un lavado con abundante agua y retirar los residuos de carne, para posteriormente colocar las conchas de mejillón en una olla a hervir con gotas de jugo limón, para quitar el olor a descomposición.

2. Secado

Luego del lavado, estas serán expuestas a temperatura ambiente hasta estar completamente secas.

3. Triturado

Para esta parte del proceso, se utilizara un molino de grano de maíz, que se encuentra en el biolab de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile , como también una gramera marca Kern y tamices de 2.0 mm- 150 um1.00 mm y 500 um



Figura 23, Molino del Biolab. Elaboración propia



Figura 24, Pesa marca Kern. Elaboración propia

4. Conformación del material

En las figuras 26 y 27 se observa los dos ingredientes principales a utilizar, siendo la figura izquierda la concha de mejillón y la figura de la derecha el aglomerante, que corresponde al alginato de sodio

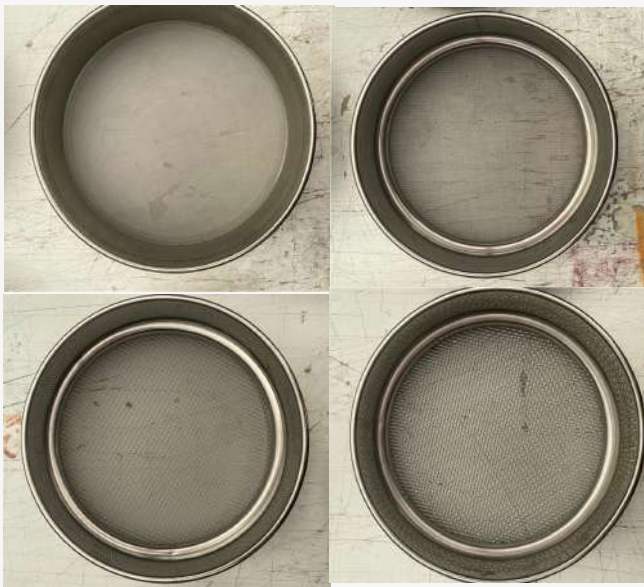


Figura 25, Tamices. Elaboración propia



Figura 26, Polvo de concha de mejillón. Elaboración propia



Figura 27, Alginato de sodio . Elaboración propia

Etapa II:

EVALUACIÓN DEL MATERIAL



Esta segunda etapa es de carácter exploratoria y experimental, y de tipo cuantitativa y cualitativa. Contempla 4 áreas de trabajo. En la tabla 3 se despliegan las actividades y tareas correspondientes, identificando 4 áreas de trabajo, tales como;

- I. Ensayos físicos- mecánicos- IMPRESIÓN 3D
- II. Ensayos de resistencia a agentes externos
- III. Ensayo de trabajabilidad
- IV. Evaluación perceptual

Para realizar aquellas pruebas en primera instancia se realiza una exploración del material, el cual se compone de conchas de mejillón y un aglomerante de alginato de sodio. Las probetas en su mayoría son formato de 50 x 50 x 10 mm. Para las mediciones se utilizó un pie de metro de metal marca Mitutoyo y una pesa marca Kern, modelo FKB.

Etapa 2

Caracterizar el biomaterial, a partir de una receta disponible de biocompuesto de concha de mejillón, para definir sus cualidades físico - mecánicas y de apariencia para integrar al diseño del producto.

Actividades	Tareas
1. Analizar las propiedades físico-mecánicas del material	1.0 Calcular densidad del material 1.1 Realizar prueba de absorción e hinchamiento de agua 1.2 Realizar prueba de flexión 1.3 Realizar prueba de tracción
2. Evaluar resistencia a pruebas de agentes externos; compostaje, degradabilidad, agentes químicos y rayos UV.	2.0 Realizar prueba de degradabilidad 2.1 Realizar prueba de compostaje 2.2 Realizar prueba de resistencia a agentes químicos 2.3 Realizar prueba de resistencia a rayos UV
3. Evaluar trabajabilidad , teñido y moldeado	3.0 Realizar prueba de perforación 3.1 Realizar prueba de teñido 3.2 Realizar prueba de moldeado
4. Elaborar una ficha técnica del material	4.0 Realizar una ficha que contemple todos los valores obtenidos en las pruebas mencionadas anteriormente.

Tabla 3. Etapa 2. Elaboración propia.

1.0 Densidad

Para el cálculo de la densidad del material, se utilizo una balanza marca Kern modelo FKB y un pie de metro marca Mitutoyo. Para realizar la medición, se utilizaron 5 probetas con el mismo con un tamaño de >5 mesh y de dimensiones 50 x 50 x 10 mm de espesor. Para el calculo de la densidad, se utilizó la siguiente formula:

$$p = \frac{m}{e \times a \times l}$$

Donde:

P = densidad (gramos/cm³)

m = masa de la probeta (gramos)

e = promedio de espesor en 3 puntos de la probeta (cm)

a = promedio de ancho en 3 puntos de la probeta (cm)

l = promedio de largo en 3 puntos de la probeta (cm)



Figura 10. Pesa Kern.
Elaboración propia



Figura 11. Pie de Metro Mitutoyo.
Elaboración propia



Figura 12. Probetas para ensayo. Elaboración propia

1.1 Absorción de agua e hinchamiento

Para calcular la absorción de agua e hinchamiento, se utilizó la norma **UNE-EN 317**-Determinación de la hinchazón en espesor después de inmersión en agua.

Se analizó el comportamiento en 5 probetas, de 50x50 mm y 10mm de espesor. El ensayo consistió en sumergir en agua las probetas durante 24 horas seguidas, midiendo el espesor antes y después de la inmersión, se utilizó un pie de metro marca Mitutoyo.

El porcentaje de absorción de agua se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$G = \frac{e_0 - e}{e} \times 100$$

Donde:

G = absorción de humedad (%)

e0 = espesor de la probeta antes de la inmersión en agua (mm)

e = espesor de la probeta después de la inmersión en agua (mm)

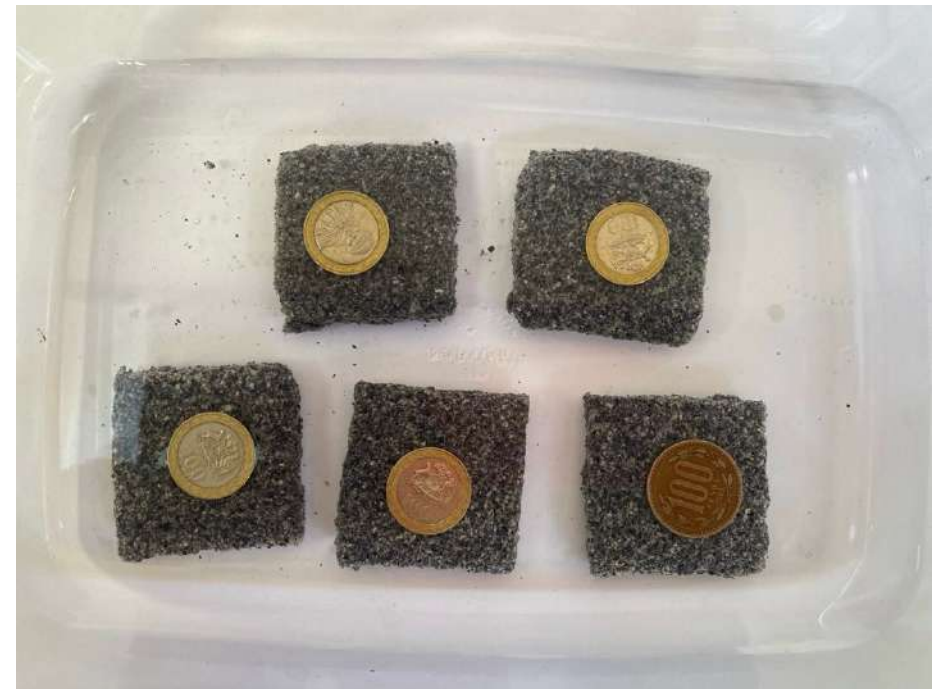


Figura 13. Probetas para ensayo. Elaboración propia

1.2 Determinación de contenido de humedad

Para realizar este ensayo, se utilizó como referencia la norma **UNE- EN 322-** que determina el contenido de humedad. En el cual, se emplearon 5 probetas de 50 x 50 x 10 mm de espesor, el ensayo consistió en someter estas probetas en estufa marca Binder, a una temperatura de 101 °C durante 24 horas. Previamente al ensayo, se registro el peso de las probetas antes y después del ensayo, para ello se uso una balanza marca Kern modelo FKB.

El cálculo se realizó con la siguiente formula:

$$H = \frac{m - m}{m} \times 100$$

Donde:

H = humedad (%)

M 0= masa de la probeta antes del secado
en estufa (gramos)

M = masa de la probeta después del secado en estufa
(gramos)



Figura 14. Estufa marca Binder. Elaboración propia

1.3 Resistencia a la flexión

Para realizar el ensayo de resistencia a la flexión, este se llevo a cabo en el laboratorio de plásticos, en el campus Beauchef de la Universidad de Chile. El equipo que se utilizó es el modelo WDW-S5. Bajo la siguiente norma **ASTM D790-15-** "Propiedades de flexión de plásticos no reforzados y reforzados y materiales aislantes eléctricos".

Se emplearon 5 probetas de dimensión 80 mm de largo , 40 mm de ancho y 10 mm de espesor, se ubicaron en los puntos de apoyo a una distancia de 60 mm y la velocidad de bajado fue calculada en base a la medición del promedio de 3 puntos de espesor, por tanto esta varió en cada de unas de las pruebas, aproximadamente (50 mm/ min), y en total se realizaron 5 repeticiones.

Una vez obtenidos los datos de los ensayos, se procedió a calcular el esfuerzo de flexión (MOR) y el modulo de elasticidad (MOE). Estos resultados se calcularon de acuerdo a la formula de la norma establecida.

Esfuerzo de fluencia en flexión (MOR)

$$\sigma_f = \frac{3PL}{2bd^2}$$

Donde:

OF = esfuerzo de fluencia en flexión (N/mm²)

P = carga de fluencia (N)

L = distancia entre ejes de apoyo (mm)

B = ancho de la probeta (mm)

d = espesor de la probeta (mm)

Módulo de elasticidad (MOE)

$$E_B = \frac{L_3 m}{4bd^3}$$

Donde:

E_b = módulo de elasticidad en flexión (N/mm²)

L = distancia entre ejes de apoyo (mm)

b = ancho de la probeta (mm)

d = espesor de la probeta (mm)

m = pendiente de la tangente del tramo
en línea de curva de carga- desplazamiento (N/ mm)



Figura 15. Probetas ensayo flexión. Elaboración propia

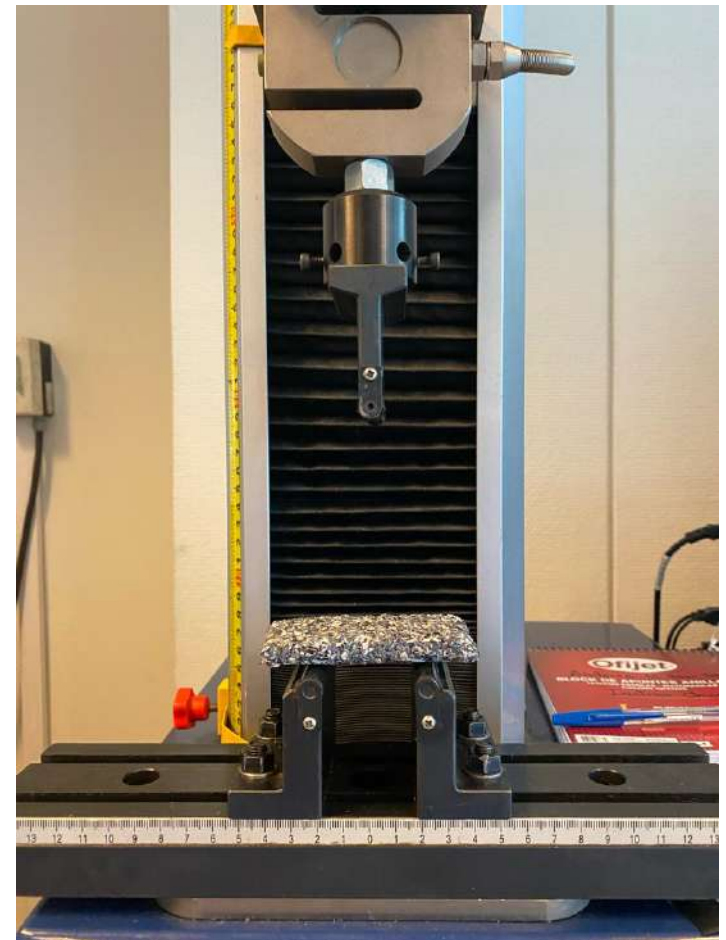


Figura 16. Máquina de ensayo flexión. Elaboración propia

1.4 Resistencia a la tracción

Para el ensayo de resistencia a la tracción, este se realizó en el laboratorio de plásticos, en el campus Beauchef de la Universidad de Chile y se utilizó el equipo de modelo WDW- S5, bajo la norma **ASTM D638**- "Propiedades de tracción de plásticos". Se utilizaron 5 probetas de dimensión; sección central que será sometida a prueba es 30 mm de largo, 5 mm de espesor y 11 mm de ancho. La velocidad del ensayo fue de 2 mm/s con 5 repeticiones.

Para el cálculo del ensayo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\sigma_f = \frac{P}{bd}$$

Donde:

P = carga máxima soportada por la probeta (N)

B = ancho de la probeta (mm)

d = espesor de la probeta (mm)



Figura 17. Máquina de ensayo tracción. Elaboración propia



Figura 18. Probetas para ensayo de tracción. Elaboración propia

Evaluar resistencia a agente externos

2.0 Prueba de resistencia a rayos UV

Esta prueba se realiza para evaluar el comportamiento de la exposición del material ante los rayos UV, por un tiempo prologando. El medio de registro fue mediante fotografías. Se utilizaron 5 probetas del mismo grano, de tamaño 50 x 50 x 10 mm, las que fueron expuestas a los rayos UV, durante 12 semanas.

Las probetas fueron dispuestas en un lugar en el que siempre estuvieran expuesta a los rayos UV, considerar que esta prueba se realizo bajo los meses de invierno y primavera .Se hizo registros fotográficos cada semana, para analizar los cambios que ha sufrido.



Figura 19. Probetas para ensayo rayos UV. Elaboración propia

2.1 Prueba de degradabilidad

Este ensayo se realizó utilizando como referencia la norma **ASTM- D5988-03-** "Standard test method for determining aerobic biodegradation in soil plastic materials or residual plastic materials after composting" y **ASTM-D6400-19-**"Standard specification for labeling of plastics designed to be aerobically composted in municipal or industrial facilities.

Se disponen 5 probetas de 50 x 50 x 10 mm de espesor en un recipiente con drenaje a agua y a la interperie por alrededor de 12 semanas, registrándose semanalmente su respectiva, medidas de largo-ancho y espesor. El ensayo se lleva a cabo entre los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2023.



Figura 20. Probetas para ensayo de degradabilidad. Elaboración propia

2.2 Prueba de compostaje

Para llevar a cabo este ensayo, se disponen 5 probetas de dimensión 50 x 50 x10 mm de espesor en un recipiente de compostaje elaborado en casa, en esta se integra una primera capa de restos de pasto y hojas como base del compostaje, y posteriormente se hacen otras capas con diversos residuos domiciliarios, luego de eso se incorporan las probetas, se repite el proceso rellenando a diario con otros residuos orgánicos.

Semanalmente se registra la masa en gramos, dimensión de ancho- largo y espesor en milímetros, como también se integra otras observaciones generales como el clima, y se registra mediante fotografías semanalmente.

Desde la 3 tercera semana se deja de tomar medidas, y se limita solo al registro fotográfico para no interferir con el proceso de descomposición. Este ensayo se realizó durante los meses septiembre, octubre, noviembre, temporada invierno- primavera año 2023.



Figura 21. Probetas para ensayo de compostaje. Elaboración propia

2.3 Resistencia a reactivos químicos

Para la realización este ensayo se utilizó como referencia la norma **NCh-1825-** "Resistencia de materiales plásticos a reactivos químicos". Se disponen 5 probetas circulares de diámetro 50 mm, los cuales fueron sumergidos en 5 recipientes con distintos reactivos químicos, durante 1 semana, cada 24 horas se removían los recipientes. Previo al ensayo, se registro el peso inicial, espesor, y diámetro, también se incorpora otras observaciones generales sobre el ensayo.

Se escogieron 5 químicos aleatorios que se encontraban en el hogar, siendo estos;

1. Cloro gel, marca Cloro
2. Vino tinto, marca Santa Emiliana
3. Diluyente, marca Química Universal
4. Detergente, marca Drive
5. Bicarbonato de sodio

Para el calculo de los resultados se utilizó la siguiente formula:

$$\Delta C1\% = \frac{C_0 - C}{C_0} \times 100$$

Donde:

C1% = Porcentaje de cambio de la propiedad medida, independiente de la variable medida

C0= Propiedad inicial, sin tratamiento de inmersión

C= Propiedad final, tras inmersión.



Figura 22. Probetas para ensayo de reactivos químicos.
Elaboración propia



Figura 23. Probeta Cloro.
Elaboración propia



Figura 24. Probeta Detergente.
Elaboración propia



Figura 25. Probeta Vino tinto.
Elaboración propia



Figura 26. Probeta Diluyente. Elaboración propia



Figura 27. Probeta bicarbonato de sodio.
Elaboración propia

3.0 Lijado

Para llevar a cabo este ensayo de lijado, el proceso fue de manera manual, en donde se utilizo 2 lijas de madera con grano de 100 y 50 gramos.

En este ensayo, se realizan las probetas en base a dos variables, la primero de ella es de 5 probetas con el mismo grano (>5 mesh) y diferente espesor, de dimensión 50 x 50 x y espesor de 3, 5, 10, 15 y 20 mm . Y 5 probetas con diferente grano, que va desde el > 5 mesh y <5mesh grano que corresponde a polvo y partículas mayor a eso, de dimensión 50 x 50 x 10 mm de espesor.

Posteriormente a la prueba, se analizó visualmente el comportamiento de la superficie antes diferentes granos de lijado.



Figura 28 Probeta mismo grano .
Elaboración propia



Figura 29 Probeta diferente grano .
Elaboración propia



Figura 30. Lijas de madera . Elaboración propia

3.1 Pulido

Para las pruebas de pulido, se utilizó 10 probetas, las primeras 5 corresponden a variable mismo espesor diferente grano y las otras 5 corresponden a mismo grano diferente espesor, con dimensiones de 50 x 50 x 3, 5, 10, 15 y 20 mm. Para el pulido del material se utilizaron lijas de agua N° 400, 360 y 180 granos. La evaluación de la prueba se realizó bajo un examen visual y comparativos entre las probetas pulidas.



Figura 31. Lijas de agua . Elaboración propia



Figura 32. Probetas diferente grano . Elaboración propia



Figura 33. Probetas mismo grano . Elaboración propia

3.2 Perforación

Esta prueba se realiza para evaluar el comportamiento del material ante una herramienta de perforación, para ello se utilizó un taladro marca Black Decker, y dos brocas, una de metal diámetro 5 mm y otra de madera diámetro 3 mm.

En esta prueba se utilizaron 10 probetas, las primeras 5 corresponden a la variable mismo espesor diferente grano con dimensión 50 x 50 x 10 mm y las otras 5 corresponden a diferente espesor mismo grano, con dimensión 50 x 50 x 3, 5, 10, 15 y 20 mm.

Para obtener resultados, se realiza un examen visual y descriptivo de las probetas sometidas a perforación.



Figura 34. Taladro . Elaboración propia



Figura 35. Broca de metal y madera . Elaboración propia

Encuesta perceptual del material

Para aquello se utilizara como referencia el toolkit de Elvin Karana, en el que se refiere a los materiales en los productos no como algo que solo contribuyen al funcionamiento, sino también a la experiencia general que evoca el producto, en el que satisfacen o pueden perturbar nuestros sentidos, evocan asociaciones, emociones y acciones: ellos satisfacen o perturban nuestros sentidos. La noción de “experiencia con los materiales” (materials experience) enfatiza el papel de los materiales como entidades técnicas y experienciales de manera simultánea. Independientemente del resultado final, experimentamos materiales de productos en cuatro niveles de experiencia; sensorial, interpretativo y afectivo.

Por tanto, en esta ocasión se busca evaluar la percepción sobre el material elaborado a partir de conchas de mejillón.

En este Tool Kit de Elvin Karana, define cada uno de estos niveles de experiencia como:

Nivel sensorial: como el encuentro con los productos ocurre a nivel sensorial, este es a través del tacto, la visión, el olfato, el sonido y el gusto.

Nivel interpretativo: el nivel interpretativo se refiere a cómo interpretamos y juzgamos los materiales, es decir, los significados que les atribuimos después del encuentro sensorial inicial.

Nivel afectivo: podemos sentirnos fascinados o decepcionados por las cualidades de un material incorporado en un producto particular.

Cada uno de estos niveles de experiencia en materiales o producto está altamente entrelazado (sujeto, -objeto-contexto-tiempo).

Método diferencial semántico

En relación con lo anterior, para complementar la evaluación, se utiliza como referencia el método diferencial semántico propuesto por Osgood, siendo este un tipo de escala que mide el significado connotativo de conceptos. La cual es utilizada para determinar la actitud de una persona hacia un objeto. Consta de un concepto en una serie de escalas descriptivas definidas por adjetivos bipolares, en base a los cuales se establece el grado de semejanza o disparidad entre diferentes conceptos.

Este método es utilizado para obtener información mas completa sobre el consumidor, ayuda a los diseñadores en el análisis, evaluación y síntesis de aquellos aspectos de los productos nuevos que no pueden ser parametrizado a través de especificaciones técnicas.

Instrumento de medición

Para esta encuesta en cada de unos de los niveles mencionados, como sensorial, afectivo y interpretativo, se adecuarán los adjetivos al fin de la encuesta, habrá un listado con 12 adjetivos y sus respectivos opuestos relacionados a la percepción del material.

Grupo de estudio

La encuesta se pretende realizar a un total de muestra de 30 personas, las cuales corresponden a 10 personas por categoría, siendo estas:

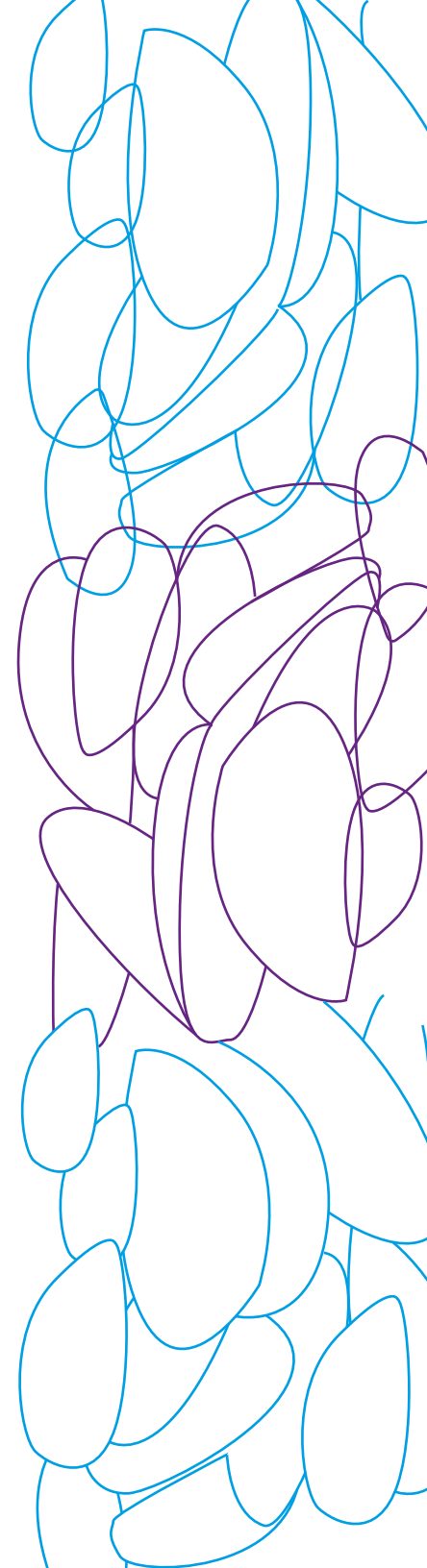
Consciencia ambiental:	10	Personas con interés en las problemáticas ambientales , en el reciclaje, son activistas de movimientos que buscan generar cambios en el sistema
Arte, Diseño, Arquitectura:	10	Personas que están en contacto directo con materialidades, sentido de la estética, composición visual.
Control:	10	Personas que están en contacto directo con materialidades, sentido de la estética, composición visual.

Tabla 7. Grupos de estudio encuesta perceptual. Elaboración propia.

Aplicación de la encuesta

Cada participante se enfrentó a la encuesta con el material . Al comienzo de la de la encuesta, se les explico que constaba de 3 niveles, en los que tendrían que calificar cada par de adjetivos, marcar hacía que extremo consideraba que representaba de mejor manera el producto.

En el nivel sensorial se utilizaron ilustraciones de cada adjetivo, no así en los niveles interpretativo y afectivo, ya que estos dos niveles son difíciles de ilustrar y se pueden mal interpretar.



3.3 Moldeado

Las pruebas de moldeado, se establecieron 3 materiales distintos, estos son: MDF, acrílico y silicona, en donde las dos primeras fueron cortadas en corte láser y el de silicona fue un molde de cocina que se encontraba en el hogar. El fin de utilizar distintos materiales, es evaluar el comportamiento del material ante otro material, principalmente la adherencia al momento de desmoldar el material, si copia las texturas, las formas, y como se comportan las aristas.

Para medir los resultados, se observó el proceso de adaptación del material ante el molde, si requiere de desmoldantes. Además, se analizó y comparo una vez desmoldadas las figuras, la calidad de la superficie y aspectos generales que se puedan observar

Las pruebas de moldeado se realizaron con las matrices detalladas en la tabla 8.

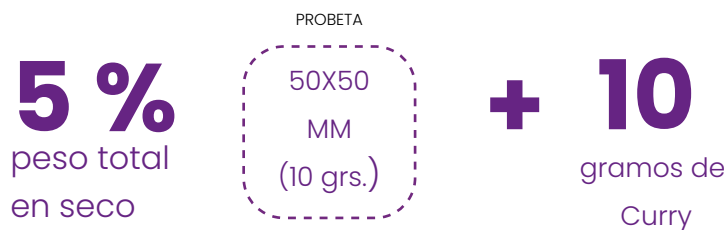
	Tipo de molde	Material	Tipo de mecanizado	Desmoldante
	Concávo	Silicona	Ninguno	Ninguno
	Cuatro caras planas rectangular	Acrílico	Corte láser	Ninguno
	Matriz orgánica	MDF	Corte láser	Cera desmoldante

Tabla 8. Prueba de moldeado Elaboración propia.

3.4 Teñido

Para este ensayo, se busca evaluar si el material integra colores naturales, que características debe presentar, si perdura en el tiempo y cual es método correcto. Para ello, se escogieron dos formas de teñir, el primero de ellos en seco, en particular, polvo natural que se encuentre en el hogar y el segundo corresponde a un método líquido proveniente de uso domiciliario. En el caso de en seco se utiliza a modo de aditivos en el proceso de conformado del material.

Utilizando el siguiente método:



En el caso de líquidos sustituir el porcentaje de agua en la mezcla por el colorante líquido natural a probar.

En las figuras 36 y 37 se muestra el proceso de ambos tintes naturales utilizados.

Beterraga



1. 30 minutos de cocción
2. Filtrar 200 ml del agua.

Figura 36. Beterraga
. Elaboración propia

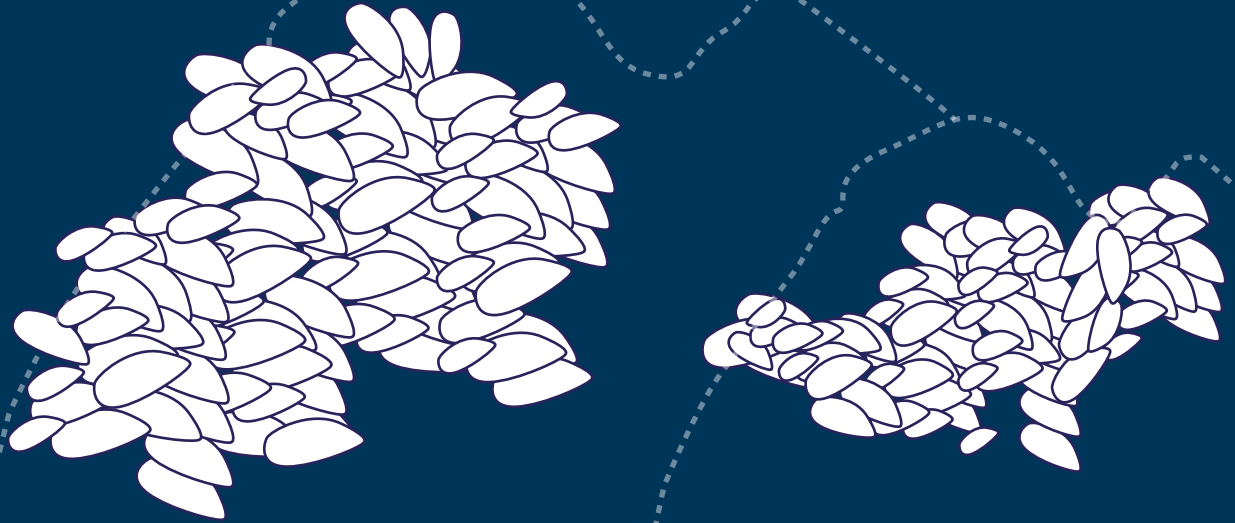
Curry



1. 10 gramos de curry
2. Mezclar con polvo de concha de mejillón

Figura 37. Curry
. Elaboración propia

Etapa III: MORFOLOGÍA DEL PRODUCTO



Esta etapa que corresponde a la tercera, es de tipo exploratoria, descriptiva, y cualitativa.

Contempla un análisis del material, levantamiento de información respecto a referentes para la propuesta, determinar el ámbito de aplicación, realizar prototipado y definir la propuesta de diseño respecto al producto.

A continuación, en la tabla 4, se especifica en detalles las actividades y tareas a realizar

Etapa 3

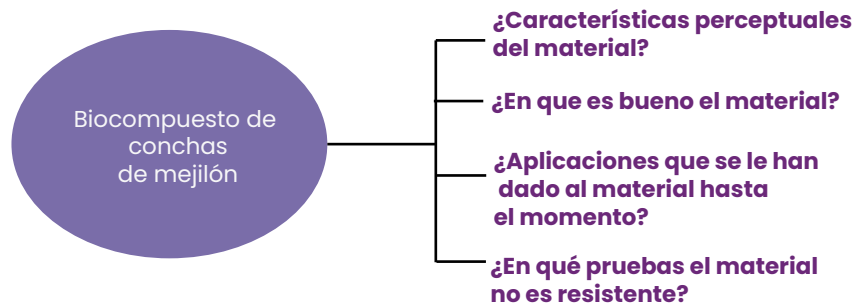
Sistematizar morfológicamente las características del hongo *Mycena Cyanocephala* como elemento identificador del territorio en el sistema de diseño del producto.

Tabla 4. Etapa 3. Elaboración propia.

	Tareas
1. Determinar ámbito de aplicación del material	1. Evaluar los resultados obtenidos de las pruebas realizadas en la etapa 2. 1.1 Levantar información acerca de ámbitos representativos de la isla grande de Chiloé 1.2 Sintetizar formas geométricas del ámbito representativo 1.3 Búsqueda de referentes del ámbito de trabajo.
2. Generar propuesta de diseño	2.0 Público Objetivo 2.1 Listado de características opuestas 2.2 Zonas de cubrimiento 2.3 Concepto 2.4 Módulo 2.5 Patrón
3. Diseño, prototipado y propuesta final	3.0 Fabricación de prototipos funcionales 3.1 Diseño de propuesta final

1.0 Evaluación del material

Tras realizar diferentes pruebas al material, se busca hallar el ámbito de aplicación del material. Para eso, se hará una síntesis de los aspectos mas relevantes del material, de tal manera identificar en que contexto se podría aplicar, para aquello se responderá a las siguientes preguntas:



Posteriormente, escoger uno de acuerdo al interés personal y un ámbito al no que no ha sido aplicado y podría presentar un desafío.

1.2 Determinación de ámbito de aplicación del material y referentes para la propuesta

En esta instancia se busca levantar información acerca de los estilos de joyería existente y determinar el que tenga coherencia con la narrativa territorial que se le busca dar al producto, considerar materialidades y a qué alude principalmente. También identificar al menos tres referentes de joyería, para posteriormente realizar un análisis de cada uno de los referentes hallados.

1.3 Levantamiento de información acerca de ámbitos representativos de la Isla de Chiloé para la morfología del producto.

En vista que la concha de mejillón tiene un 40% de incidencia de extracción en la isla grande de Chiloé. Para la morfología del producto se busca identificar en que ámbito de la naturaleza presente en el territorio se podría utilizar como referencia. El fin, es generar un vínculo entre un residuo que surge del territorio y otro ámbito que tenga relación con el lugar y así desarrollar un producto que aluda a la identidad territorial de la Isla grande de Chiloé.

Para aquello, se establecen categorías de búsquedas que se recopilaran mediante fotografías, siendo estas:

1. Flora
2. Fauna
3. Paisajes
4. Arquitectura
5. Funga

En base a lo anterior, es que para determinar cuál será el ámbito de trabajo, se establece un listado de características en comparativa con las conchas de mejillón.

1.4 Sintetizar formas geométricas del ámbito representativo

Una vez que se determina el ámbito de la naturaleza que dará morfología al producto. En esta instancia se busca identificar al menos 3 seres de la naturaleza, con información respecto a las dimensiones, sistema de organización y simplificar en formas. El fin, es poder identificar cuales serán los rasgos representativos que se le dará al producto mediante el material.

Para posteriormente escoger un ser que represente de mejor manera al ámbito de naturaleza, de tal manera que el usuario al verlo reconozca a que alude.

1.5 Identificación del público objetivo

Una vez identificado la morfología y el ámbito a que será aplicado es necesario identificar el público objetivo del producto, para aquello se identificara datos como la edad, visión u enfoque, intereses entre otros.

USUARIO
Edad
Visión/ o enfoque
Carrera/ u ocupación
Actividades que realiza
Intereses
Motivaciones
Personalidd

Tabla 5. Usuario. Elaboración propia.

1.6 Determinar el concepto de la propuesta

Para determinar el concepto de la propuesta, se busca identificar similitudes entre la concha de mejillón y ámbito de la naturaleza que le dará la morfología al producto, como se relacionan. Por tanto, se desarrolla una tabla que contiene las características tanto del hábitat como propias del material y del ámbito, de tal manera generar un vinculo entre ambos y determinar el que más represente al territorio.

2.0 Determinar la morfología del producto

Una vez definido el concepto se busca determinar la morfología del producto, para aquello se busca determinar el patrón que contendrá el producto.

2.1 Fabricación de prototipos

En esta actividad se pretende desarrollar diferentes prototipos funcionales, siendo estos:

- Prototipado de resistencia del material
- Prototipado del sistema de uniones
- Prototipo de dimensiones

2.2 Diseño de propuesta final

Definir los requisitos y requerimientos de la propuesta en conjunto con la morfología final del producto.



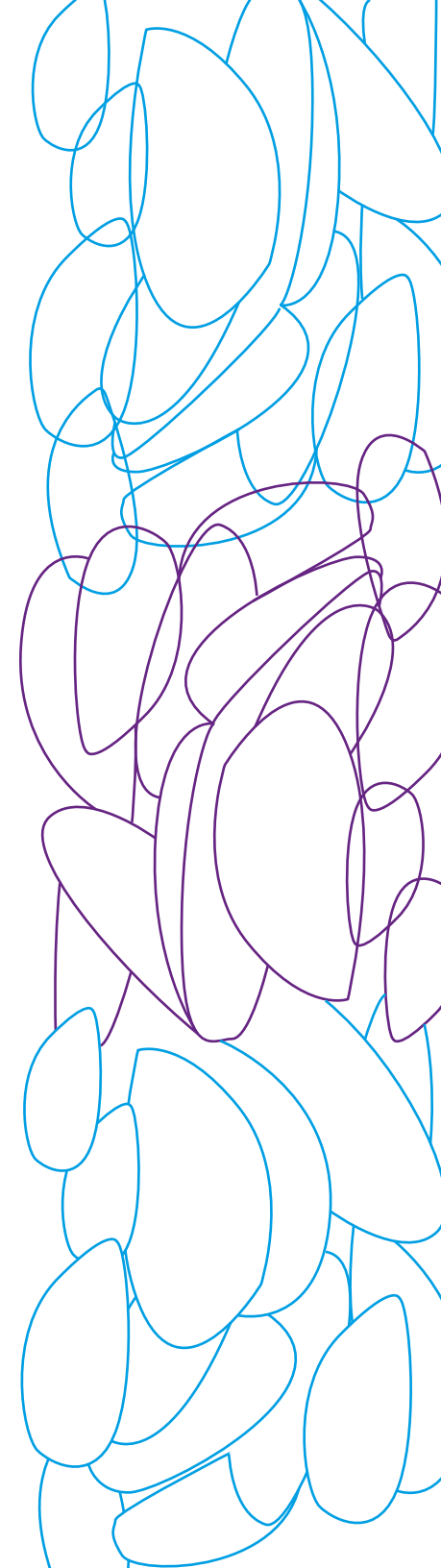
Capítulo III: **Resultados**

1.0 Recetas de concha de mejillón a nivel nacional e internacional

Se identificaron en total 7 recetas a nivel nacional e internacional, pero en el caso de nacional son en total 5, las cuales fueron desarrolladas por la Diseñadora Carolina Pacheco, Labva y Javiera Godoy H. estudiante de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

En el caso internacional, son 2 desarrolladas por Marita Sauerwein, estudiante de la Universidad de Delft, países bajos.

A continuación se encuentran las recetas halladas:



Recetas de concha de mejillón en moldes análogos

CONTEXTO NACIONAL

Receta con moldes de acrílico o silicona- Carolina Pacheco



ORIGEN

Biofabuc en Santiago y Labva en Valdivia.

AUTOR

Carolina Pacheco

INGREDIENTES

1. Alginato al 2,5% :150 ml
2. Conchas < Ø 1 mm :300 ML

HERRAMIENTAS

1. Bowl para mezclar
2. Taza medidora
3. Cuchara
4. Mezquino
5. Molde de Acrílico o Silicona- 3 uds.
6. Martillo

FORMATO

Polvo

PROCESO

PASO 1

1. Lavar las conchas de los mejillones y eliminar los restos de residuos.
2. Coloca las conchas dentro de una bolsa de tela y machácalas con un martillo.
3. Tamice las cáscaras con un tamiz de 5 mm.
4. Use una licuadora para moler las partículas hasta que se conviertan en polvo.
5. Use un colador de 1 mm para controlar las partículas del polvo de mejillón

PASO 2

1. Mezcle el polvo de alginato con el agua para hacer una solución de alginato al 2,5 %. Remueve para disolver y deja hidratar

PASO 3

1. Mezclar 300 ml de conchas de mejillón

PASO 4

1. Verter la mezcla en un molde y colocarlo en un deshidratador a temperatura mínima (35°C) hasta que la pieza esté completamente seca.

MOLDE

Silicona o acrílico.

USO Y APLICACIÓN

Impresión 3D biocerámicos. lámparas lapiceros posavasos entre otros.

CARACTERÍSTICAS

1. Material similar a los cerámicos
2. Técnicas de moldeado.
3. Formas orgánicas

Recetas de concha de mejillón en moldes análogos

CONTEXTO NACIONAL

Receta moldeado manual- Carolina Pacheco

RECETA 2



ORIGEN

Santiago

AUTOR

Carolina Pacheco

INGREDIENTES

1. Alginato al 7,5% : 75 ml
2. Conchas < Ø 1 mm :150 ML

HERRAMIENTAS

1. Bowl para mezclar
- 2 Taza medidora
- 3 Cuchara
- 4 Mezquino

FORMATO

Polvo más partículas

PROCESO

PASO 1

1. Usando la taza medidora, medir 75 ml de solución de alginato y 150 ml de conchas.

PASO 2

2. En un bowl, verter los 75 ml de alginato. Luego, incorporar las conchas a la solución de a poco mientras se revuelve todo.

* Es muy importante que las conchas trituradas se incorporen bien con la solución de alginato y que quede todo muy bien mezclado.

PASO 3

1. Mezclar 300 ml de conchas de mejillón molidas con 150 ml de solución de alginato.

PASO 4

1. Verter la mezcla en un molde y colocarlo en un deshidratador a temperatura mínima (35°C) hasta que la pieza esté completamente seca.

MOLDE

Manual (uso de manos).

USO Y APLICACIÓN

Impresión 3D biocerámicos. lámparas lapiceros posavasos entre otros.

CARACTERÍSTICAS

1. Material similar a las cerámicas
2. Técnicas de moldeado.
3. Formas orgánicas

Recetas de concha de mejillón en moldes análogos

CONTEXTO NACIONAL

Receta para moldear con MDF-Labva



ORIGEN

Valdivia

AUTOR

LABVA

INGREDIENTES

1. Concha de mejillón
22 gr.
2. Alginato de sodio
5 gr.
3. Agua 22 mililitros

FORMATO

Partículas

HERRAMIENTAS

1. Cocina/estufa/placa calefactora
2. Cucharadita
3. Taza medidora
4. Olla
5. Báscula
6. Horno
7. Molinillo
8. Superficie plana.

PROCESO

PASO 1

Lave las conchas de los mejillones y elimine los residuos restantes.

PASO 2

Cocine las conchas durante 15 minutos.

PASO 3

Caliente las conchas durante 1 hora a 200 grados en el horno. Esto hará que las conchas sean más quebradizas.

PASO 4

Moler las cáscaras en partículas finas.

PASO 5

Tamice las cáscaras con un tamiz de 5 mm para controlar el tamaño máximo de las partículas de la cáscara.

PASO 6

Ponga las conchas molidas en un recipiente y agregue el alginato y el agua. Mezcle hasta que tenga una consistencia similar a la de un gel.

PASO 7

Vierta la mezcla de gel de concha y alginato en un molde y déjelo secar hasta formar un ladrillo duro y rígido. Esto puede tomar de 12 a 24 horas dependiendo de las condiciones de humedad y temperatura.

MOLDE

Molde elaborado a partir de mdf.

USO Y APLICACIÓN

Material empleado en el proyecto infauna, en particular, es utilizado en una composición modular, que explora diferentes morfologías.

CARACTERÍSTICAS

1. Material duro
2. Rugoso
3. Mate, no reflectante
4. No elástico
5. Opaco y rígido
6. Permite diversas composiciones modulares, ya sea en tamaños y formas.

Recetas de concha de mejillón en moldes análogos

CONTEXTO NACIONAL

Receta para moldear con mdf u otro-FAU Javiera H. G.



ORIGEN

Facultad de
Arquitectura
y Urbanismo

AUTOR

Javiera Henríquez G.

INGREDIENTES

1. Concha de mejillón 90%
2. Poliuretano basado en aceite de ricino 10%

HERRAMIENTAS

1. Molino de granos
2. Prensa
3. Tamices
4. Gramera
5. Moldes.

FORMATO

Partículas

PROCESO

PASO 1

Limpieza de las conchas: Lavar conchas con agua y jabón neutro y hervirlas posteriormente durante 10 min con rodajas de limón

PASO 2

Quebrar las conchas por medio de un prensa o martillo.

PASO 3

Moler utilizando un molino de granos manual obteniendo un grano entre los 14 mesh y los 5 mesh.

PASO 4

Integrar el aglomerante en razón del 10% de la mezcla total y mezclar.

PASO 5

Verter la mezcla en un molde, prensar y dejar curar..

MOLDE

Molde elaborado a partir de mdf.

USO Y APLICACIÓN

Proceso exploratorio en el que se desarrolló un set de coctel, y se propone un set modular para revestimiento de paredes.

CARACTERÍSTICAS

- Material impermeable
- Baja resistencia a la flexión.
- baja resistencia a la tracción
- Pertenece a la familia de elastomeros.
- Resistentes a condiciones de exterior

Recetas de concha de mejillón en moldes digitales

CONTEXTO NACIONAL

Receta de extrusión-Carolina Pacheco



ORIGEN

Santiago

AUTOR

Carolina Pacheco

INGREDIENTES

1. Alginato al 5% :100 ml
2. Conchas < Ø 1 mm : 100 ml

HERRAMIENTAS

1. Bowl para mezclar
2. Taza medidora
3. Cuchara
4. Mezquino
5. Jeringa de 60 m.

FORMATO

Polvo

PROCESO

PASO 1

Usando la taza medidora, medir 100 ml de solución de alginato y 100 ml de conchas.

PASO 2

En un bowl, verter los 100 ml de alginato. Luego, incorporar las conchas a la solución de a poco mientras se revuelve todo.

PASO 3

Una vez mezcladas las dos partes, se integra la mezcla en una jeringa con ayuda de una cuchara.

PASO 4

Una vez extruido el volumen se puede dejar secando al aire libre (en condiciones donde no hayan muchos cambios de temperatura para evitar grietas) o idealmente en una deshidratadora a 30 °C

MOLDE

Jeringa o extrusor en maquina de impresión 3D adaptada.

USO Y APLICACIÓN

Impresión 3D bioceramicos. lamparas lapiceros posavasos entre otros.

CARACTERÍSTICAS

1. Material similar a los ceramicas
2. Permite el uso en impresión 3D
3. Manera distinta de poder explorar morfologías.

CONTEXTO INTERNACIONAL

Receta de extrusión-Marita Sauerwine



PROCESO

PASO 1

1. Lavar y eliminar los residuos restantes.
2. Cocine las conchas durante 15 minutos.
3. Caliente las conchas durante 1 hora a 200 grados en el horno.
4. Moler las conchas hasta convertirlas en polvo.
5. Tamice las cáscaras molidas para obtener un polvo con un tamaño de partícula de 75

PASO 3

1. Mida la cantidad deseada de polvo de concha de mejillón
2. Agregue aglutinante al polvo hasta alcanzar la proporción adecuada. La relación polvo:aglomerante es 1:0,4
3. Revuelva hasta que los ingredientes estén bien mezclados en una pasta suave.

MOLDE

Extrusor en maquina de impresión 3D adaptada.

PASO 2

1. Mida la cantidad deseada de azúcar (50% del peso total).
2. Mida la cantidad de agua deseada (50% del peso total).
3. Agregue azúcar al agua y revuelva hasta que se forme un gel.

USO Y APLICACIÓN

Impresión 3D

CARACTERÍSTICAS

1. Material utilizado como filamento para impresión 3D.
2. Se utiliza un aglomerante distinto, siendo este, sacarosa.

ORIGEN

Universidad de Delft
países bajos.

AUTOR

Marita Sauerwine

INGREDIENTES

1. Concha de mejillón
70%
2. Sacarosa 15%.
3. Agua 15%

HERRAMIENTAS

1. Horno
2. Molinillo
3. Tamiz de 75 micras
4. Máquina tamizadora
5. Cuchara agitadora
6. Recipiente o bowl
-Balanza..

FORMATO

Polvo

Receta de extrusión–Marita Sauerwine



PROCESO

PASO 1: TRITURADO DE LAS CONCHAS

1. Lavar y eliminar los residuos restantes.
2. Cocine las conchas durante 15 minutos.
3. Caliente las conchas durante 1 hora a 200 grados en el horno.
4. Moler las conchas hasta convertirlas en polvo.
5. Tamice las cáscaras molidas para obtener un polvo con un tamaño de partícula de 75 micras

PASO 3: IMPRESIÓN 3D

1. Llene la jeringa con pasta
2. Imprima en 3D la forma deseada con pasta
3. Seque el objeto a temperatura ambiente hasta que esté completamente seco.

PASO 4: RESISTENCIA AL AGUA

1. Preparar una solución al 2% con cloruro de calcio y agua
2. Sumerja el objeto impreso en la solución de cloruro de calcio durante al menos 30 minutos (también es posible más tiempo)
3. Seque el objeto a temperatura ambiente hasta que esté completamente seco

PASO 5: RETENCIÓN DE PASTA IMPRIMIBLE

1. Preparar una solución al 2% con cloruro de calcio y agua
2. Sumerja el objeto impreso en la solución de cloruro de calcio durante al menos 30 minutos (también es posible más tiempo)
3. Seque el objeto a temperatura ambiente hasta que esté completamente seco

PASO 2: PREPARACIÓN DE LA PASTA/3D

1. Mida 0,3 gramos de alginato de sodio (3% en peso de pasta)
2. Mida 3,6 gramos de agua (36% en peso de pasta).
3. Agregue agua al alginato y revuelva hasta que se forme un gel.
4. Mida 6,1 gramos de polvo de concha de mejillón (61% en peso de la pasta)
5. Agregue polvo al aglutinante
6. Revuelva hasta que los ingredientes estén bien mezclados en una pasta suave y homogénea.

ORIGEN

Universidad de Delft
países bajos.

AUTOR

Marita Sauerwine

INGREDIENTES

1. Concha de mejillón
6.1 gramos
2. Alginato de sodio
0.3 gramos.
3. Agua
3,6 gramos

HERRAMIENTAS

- Báscula
- Molinillo
- Tamiz de 75 micras
- Máquina tamizadora
- Cuchara agitadora
- Recipiente o tazón
- Pesa
- Impresora 3D
- Jeringa
- Gotero
- /Pipeta de agua.

FORMATO

Polvo

Material


Material		Técnica del material	Recetas	Material del molde	Ventajas	Desventajas
	1. Impresión 3D	1. Concha de mejillón reimpresible	1. Filamento para impresión	Receta abierta, resistencia al agua, pasta re imprimible, materiales e insumos accesibles, filamento 3D, factibilidad media	Poca facilidad de contactar al autor, muchos pasos e ingredientes, requiere de maquinas adcede biolab e impresora 3	
		2. Concha de mejillón - compuesto de sacarosa	2. Filamento para impresión	Receta abierta, materiales e insumos accesibles, aglomerante disitinto para explorar trabajabilidad.	No resistente al agua, receta poco trabajada, poca facilidad de contactar al autor, requiere de más herramientas de un biolab.	
	2. Extrusión	3. Calcáreo- Carolina Pacheco	3. Jeringa	Exploración libre de la forma, receta trabajada, factibilidad alta, se pueden usar diferentes diametros de jeringa. heramientas e insumos accesibles	Requiere de una deshidratadora. Utiliza agua en particular como desmineralizada o destilada.	
		3. Moldes	4. Calcáreo- Carolina Pacheco	4. Acrilico y silicona	Utiliza otros moldes, factibilidad de contactar al autor, puedo adoptar la forma deseada.	Requiere de una deshidratadora y receta ideal para volumenes robustos.
	5. Lavba		5. Malla colgante	Utiliza un molde poco explorado, utiliza el material en partículas y mixtos.	En el proceso se requiere de herramientas de un biolab.	
	6. Reutilización de concha de mar- FAU- Javiara H.G		6. MDF	Utiliza otros moldes como mdf, utiliza un aglomerante distinto a las otras recetas.	Necesita de cera desmoldante.	
	4. Manual	7. Calcáreo- Carolina Pacheco		Libre exploración con el material, adopta la forma deseada, práctico de trabajar.	No hay desventajas.	
Aglomerante	Formato					
1. Alginato de sodio	1. Polvo					
2. Sacarosa	2. Particulas					
3. Polireutano de ricino	3.Mixto					

Tabla 8. Tabla resumen recetas halladas. Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 8, se sintetizó la información de las recetas halladas en una sola tabla de tal manera poder tomar una decisión.

En el caso de las recetas de moldes digitales se decide escoger la receta del contexto nacional que corresponde a la receta elaborada por la autora Carolina Pacheco,

quien detalla el proceso de manera clara, es factible de contactar ante consultas y tambien por costos de elaboración y factibilidad de conseguir los insumos.

En el caso de las recetas análogas, sucede lo mismo, se decide escoger por las recetas elaboradas por Carolina Pacheco, los razones de la elección son las mismas, factibilidad de contactar al autor y por la alta factibilidad de poder desarrollar las recetas en casa.

2.0 Proceso de conformación del material

En vista de que el proyecto se enmarca en la valorización de un residuo, en particular, la concha de mejillón. Para explorar como se conforma el material, cantidad de cada ingrediente, proceso de secado, entre otros, es que para esta etapa se considera recolectar conchas de mejillón de lugares como ferias de barrio, consumo domiciliario, restaurantes y terminal pesquero.





Lavado



- 1.** Una vez recolectadas se disponen en un lavaplatos con agua, para posteriormente retirar los residuos del interior.
- 2.** Cuando se encontraban limpias eran puestas en una olla con agua hirviendo con jugo de limón natural para que este neutra el mal olor.
- 3.** Al paso de 15 minutos, se pasóse por un colador, para retirar todo el exceso de agua.
- 4.** Dispuestos en una superficie a temperatura ambiente, se dejó por alrededor de un día, hasta sentirlas totalmente seca.

Secado

Para este paso se dejaron secar las conchas de mejillón a exposición de rayos UV por alrededor de 24 horas sobre un recipiente.



Triturado

Para este paso se investigó como era este proceso según las recetas. En este caso, se decidió trabajar con un martillo y bolsas de género. Para ello, previamente se registraba el peso total de las conchas recolectadas, para posteriormente contrastar con el peso obtenido.

El proceso no fue complejo, estas se quebraban con facilidad, pero dejaba un grano muy grande. Entonces una vez, que eran golpeadas por el martillo estas fueron pasado por un molino de grano, que se encontraba en el Laboratorio de Biomateriales, de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

En el caso del molino de grano, el proceso fue de 3 pasadas, en la siguiente tabla se detalla la cantidad de materia perdida y el grano obtenido.



Mesh	Primera pasada %	Segunda pasada %	Tercera pasada %
14 mesh	10,7%	11,8%	17,8%
>5 mesh	15%	11,2	24,5%
5 mesh	26,11%	41,0%	46,5%

Tabla 9. Tabla resumen grano de trabajo . Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 9, se puede observar que la pérdida de cantidad de material se distribuye en tres grupos 14 mesh – 5 mesh y menos de 5 mesh. En el grupo de 14 mesh (1,41 mm) lo que equivale a polvo es lo mas que se observa en cada una de las pasadas, en el caso de >5 mesh (4 mm) también se obtiene con facilidad y en 5 mesh tambien, esto se debe a que gran parte de estas conchas en el proceso de golpe con el martillo ya venían en un tamaño

Por tanto solo fueron tres pasadas hasta lograr aprovechar al máximo el material, la idea es no perder nada, por tanto se decide trabajar con estos grupos y explorar el funcionamiento.

Estos tamaños de partículas fueron dispuestos en set de tamizadores en que se utilizaron de grano 2,00 mm – 1,5 UM – 1,0 mm y 500 um, como se puede observar en las figuras 36, 37, 38, 39, y 40 del grano

Grano 1 (14 mesh)



Figura 36. 14 mesh .
Elaboración propia

Grano 2 (<5 mesh)



Figura 37. <5 mesh .
Elaboración propia

Grano 3 (<5 mesh)



Figura 38. <5 mesh .
Elaboración propia

Grano 4 (< 5 mesh)



Figura 39. <5 mesh .
Elaboración propia

Grano 5 (>5 mesh)



Figura 40. >5 mesh .
Elaboración propia

Conformado del material

Una vez triturado el material, se decidió seguir la receta de la Diseñadora Carolina Pacheco, en el que abiertamente dispone de un recetario, en el que explica todo el proceso de conformado, las cantidades a utilizar de cada ingrediente, como también las formas de trabajarlo, que son tres:

- Moldes
- Extrusión
- Manual

En cada una de estas las proporciones de alginato y concha de mejillón varían. Para hacer el primer acercamiento con el material, y en vista que era un proceso domiciliario se decidió trabajar con la receta de molde manual.

A continuación, se detalla la cantidad exacta de cada uno de estos:



CONCHA DE MEJILLÓN
150 ml (>5 mesh)



ALGINATO DE SODIO
75 ML (7,5 %)

AGUA DESMINERALIZADA : 200 ml

PASO A PASO

1. Previamente hidratar el alginato en agua desmineralizada por alrededor de 24 horas. Para ello en un recipiente con los 200 ml de agua, verter los 15 gramos de alginato de sodio, revolver para evitar
2. Una vez el alginato se encuentre hidratado en una pesa pesar 150 gramos de conchas de mejillón.

3. En el recipiente con los 150 gramos de concha de mejillón incorporar los 75 ml de alginato
4. Se recomienda mezclar con las manos, para incorporar bien ambos materiales, una vez se vea una mezcla uniforme esta listo para ser moldeado manualmente.

El proceso fue sencillo, no requiere de mas de 5 minutos, pero si hay que considerar que el alginato tiende a generar grumos, por tanto, es relevante incorporar lentamente el agua. Por otro lado, la sensación que genera el material en las manos es áspero, por el tamaño del grano.

Para ser primera vez, se decide experimentar con el relieve en el material y con objetos que se encontraban en el hogar se le da una forma en particular, como se muestra en figura 41.



Figura 41. Primeras probetas . Elaboración propia

Secado

Este se dejó secar a temperatura ambiente por alrededor de 24 horas, al paso de 12 horas hay que dar vuelta al material para que respire y pueda secarse completamente, en la figura 41, se muestra el resultado final, en el se observa que adapta bien las formas que uno desee, es bastante rígido, áspero, pero liviano, y al olfato no presenta malos olores, es neutro.

Etapa II:

EVALUACIÓN DEL MATERIAL

1.0 Ensayo de densidad

Como se puede observar en la tabla 10 de resultados, el material posee una densidad de 681.81 gr/cm³.

PROBETA	MASA (gramos)	PROMEDIO ESPESOR (cm)	PROMEDIO ANCHO (cm)	PROMEDIO LARGO (cm)	DENSIDAD (gr/cm ³)
P1	31.18	8.35	4.92	4.87	1026,7
P2	29.88	9.36	4.82	4.8	910,6
P3	31.0	9.2	4.97	5.0	847,1
P4	33.66	7.7	4.83	4.83	321,55
P5	31.78	8.4	4.72	4.76	303,12
PROMEDIO	31.5	8.6	4.85	4.85	681,81

Tabla 10. TDensidad del material. Elaboración propia.

1.1 Ensayo de absorción e hinchamiento

Absorción de agua

PROBETA	MASA A 24HORAS (%)
P1	1.5
P2	1.8
P3	1.7
P4	1.3
P5	1.13
PROMEDIO	1,48%

Tabla 11. Absorción de agua. Elaboración propia.

Como se observa en tabla 11, en el caso de la absorción del agua tras estar sumergido por 24 horas, alcanzó su mayor absorción con un promedio de + 1,48%.

Visualmente el material desde un inicio se hincho y al término de la prueba las probetas se encontraban muy frágiles, y de consistencia gelatinosa por el alginato y habían perdido uniformidad, como se muestra en las figura 42, pero al secarse por completo el peso solo aumento levemente. Por tanto, eso quiere decir que el alginato absorbe agua, pero cuando se encuentra en calor pierde gran parte de lo absorbido.



Figura 42. Resultado probetas. Elaboración propia

Hinchamiento

PROBETA	ESPESOR A 24HORAS (%)
P1	5,6
P2	8,1
P3	6,1
P4	5.3
P5	5.4
PROMEDIO	6,1%

Tabla 12. Hinchamiento. Elaboración propia.

Tras realizar el ensayo de hinchamiento. Se puede concluir, que el porcentaje promedio que tuvo el material ante el ensayo es de + 6,1%, lo cual no supera el 10% después de estar tanto tiempo, pero es considerable en el sentido que se pretenda aplicar a un contexto que involucre agua, considerando que la concha de mejillón se encuentra un hábitat con mucha agua, probablemente el cambio se debe al aglomerante de alginato de sodio.

1.2 Ensayo de contenido de humedad

Humedad

PROBETA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
P1	0.3
P2	0.7
P3	0.5
P4	0
P5	0.3
PROMEDIO	0,36%

Tabla 13. Humedad. Elaboración propia.

Tras realizar este ensayo en el que las probetas estuvieron en una estufa por alrededor de 24 horas, con una temperatura de 101°C. Se puede observar en la tabla 13, que la variación en cuanto la masa del material, es de un promedio de +0,36%, lo cual es bajo,

Visualmente, no presenta cambios a nivel estructural, es estable. Por tanto, quiere decir que es un material resistente a temperaturas altas por tiempo prolongado.

1.3 Ensayo de flexión

A continuación, se observa el resultado obtenido al someter 5 probetas a un ensayo de flexión, el resultado es el siguiente:

ESFUERZO DE FLUENCIA:

10.01 MPa

:

MÓDULO DE ELASTICIDAD:

339 MPa

1.3 Ensayo de tracción

A continuación, se observa el resultado obtenido al someter 5 probetas a un ensayo de tracción, el resultado es el siguiente:

En el anexo se encuentra la grafica sobre los valores obtenidos.

ESFUERZO DE FLUENCIA:

38,87 MPa

PRUEBA DE IMPRESIÓN 3D

3.3 Extrusión

Para realizar el ensayo de extrusión del material, este se llevó a cabo en el laboratorio de impresión 3D del profesor Pedro Soza en la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

En primera instancia se experimentó con dos mesh (14, <5). Se modificó la receta desarrollada por Calcáreo, ya que, la temperatura del ambiente influyó mucho en la consistencia del alginato de sodio. Por tanto, se incorporó más ml de conchas de mejillón para lograr mayor consistencia. Fue un proceso de mucho prueba y error.

Si bien es un proceso lento, es un material que se adapta bien al sistema de impresión 3D, solo se debe regular las variables de temperatura y porción de cada ingrediente.

El proceso de secado del material fue de 4 días aproximadamente a temperatura ambiente.



2.0 Ensayo de exposición a rayos UV

Tras estar expuestos por alrededor de 12 semanas. Considerando el grano utilizado que corresponde a >5 mesh, no se observan cambios, a nivel estructural, rígidos y estables, textura aspera, no hay cambios de color en las superficies, o pérdida de tamaño. Por lo tanto, se puede decir que es un material resistente a los rayos UV.

A continuación, en las figuras 43, se observa el resultado



Figura 43. Resultado probeta rayos UV. Elaboración propia

2.2 Ensayo de compostaje

En la figura 44, se presenta la evolución de masa durante la semana 0 a 8, visualizándose una gran disminución que se observa desde la primera semana, esto corresponde a los meses que estuvo un clima lluvioso -cálido, esto resulta en una pérdida de masa del -90 % al término de la semana 8.



Figura 44. Resultado probeta a compostaje. Elaboración propia

Observándose cambios estructurales en el que se pierde uniformidad de las probetas.

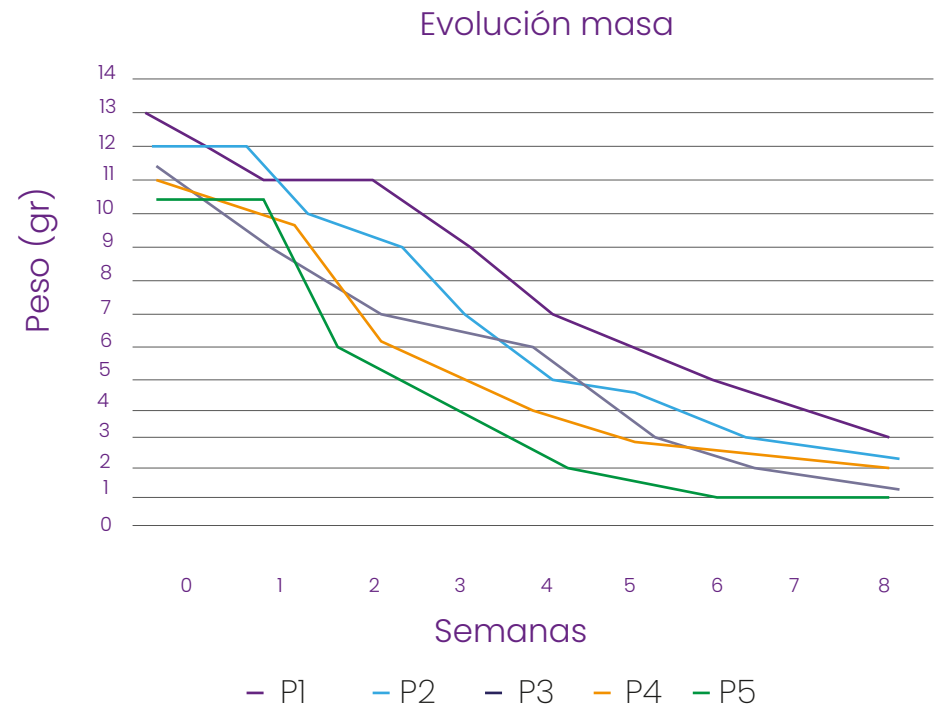


Tabla 14, . Resultado probetas. Elaboración propia

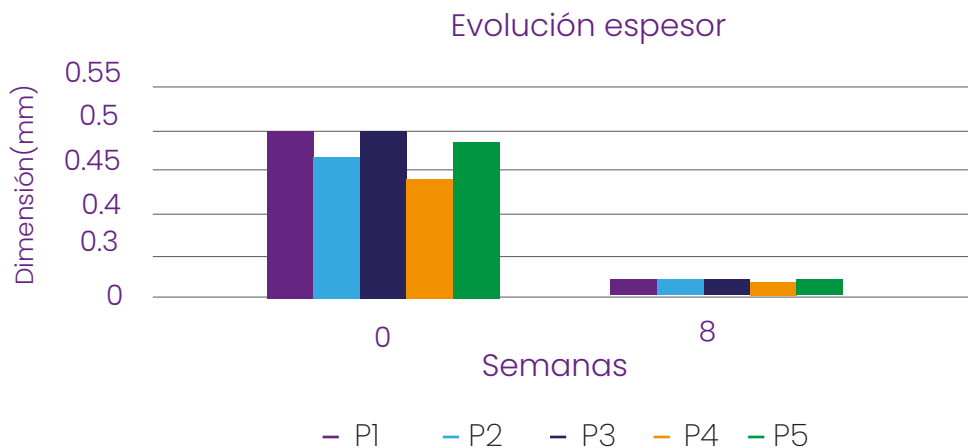


Tabla 15, . Resultado probetas. Elaboración propia

En la tabla 15, se puede observar el resultado sobre le evolución del espesor, en el que se observa un cambio drástico en el espesor, obteniendo una perdida entre -90% a -95%. Perdiendo uniformidad en las probetas, se observan granos en la tierra.

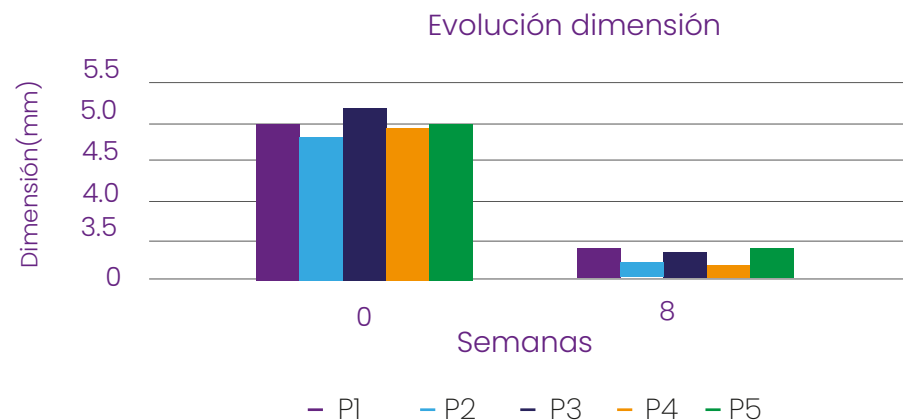


Tabla 16, . Resultado probetas. Elaboración propia

Complementando lo anterior, en la tabla 16, se encuentra los resultados obtenidos respecto a la dimensión de cada una de las probetas. Se observa una perdida de dimensión bastante notoria, que corresponde al - 93%.

En síntesis, se puede concluir que el material ante las condiciones adecuadas de clima y residuos orgánicos, el grado de compostaje es bastante rápido.

2.1 Ensayo de degradabilidad

En la tabla 17, se puede observar los resultados obtenidos en la prueba de degradabilidad, donde 5 probetas fueron expuestas a tierra húmeda por alrededor de 24 semanas. Con respecto a la masa, es notoria la variación desde la semana 10 en adelante alcanzando su menor cantidad a la semana 20. Con una pérdida del -90% al termino de las 24 semanas.

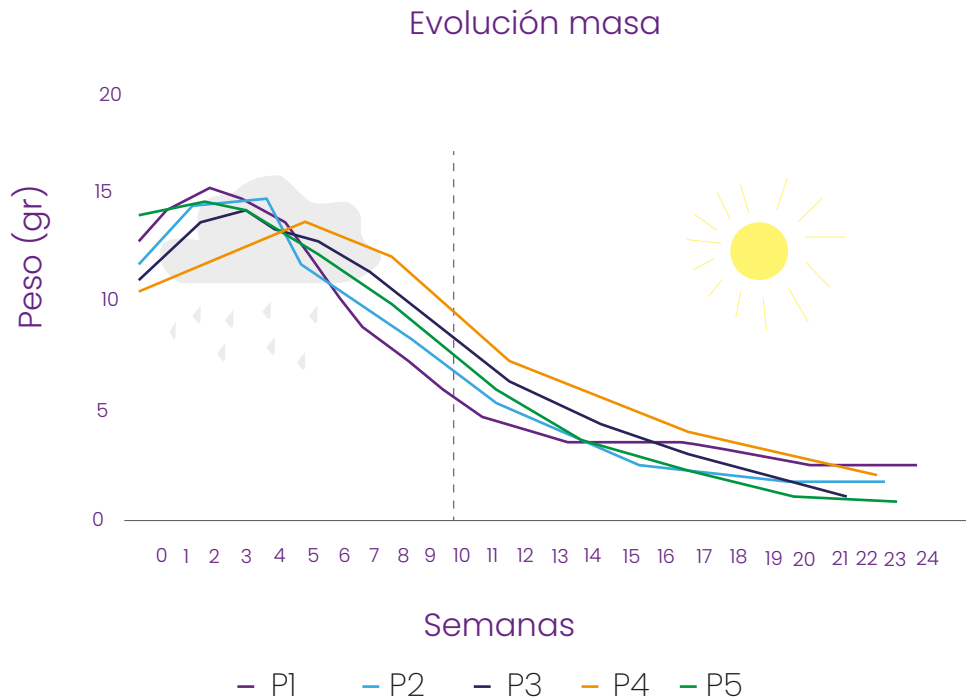


Tabla 17, . Resultado probeta peso . Elaboración propia

En la tabla 18, se encuentra los resultados sobre la variación dimensional de las 5 probetas, en donde todas presentan pérdida de dimensión y el valor menor obtenido es de 4.3 mm.

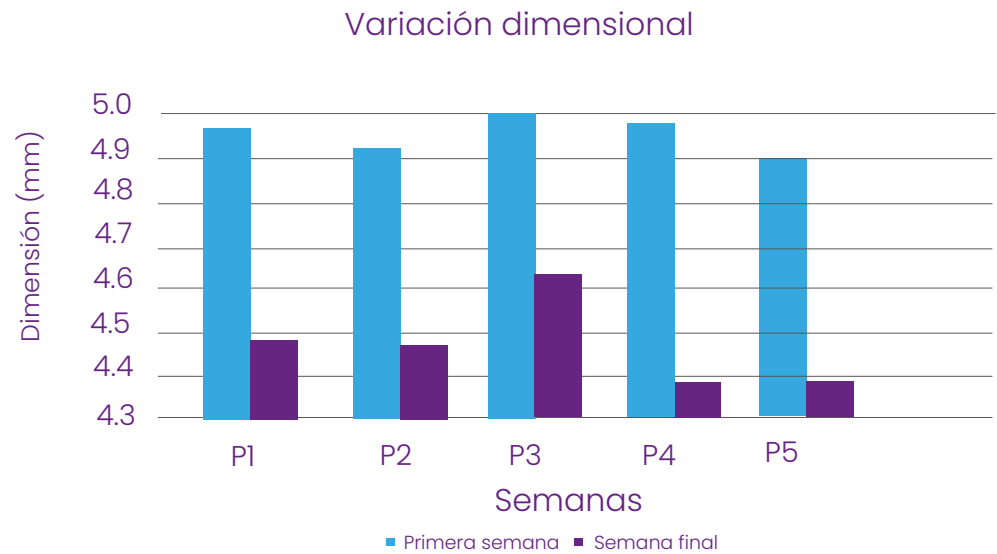


Tabla 18. Resultado probeta dimensión . Elaboración propia

En la tabla 19, se encuentra los resultados sobre la variación dimensional de las 5 probetas, en donde todas presentan pérdida de dimensión y el valor menor obtenido es de 4.3 mm.

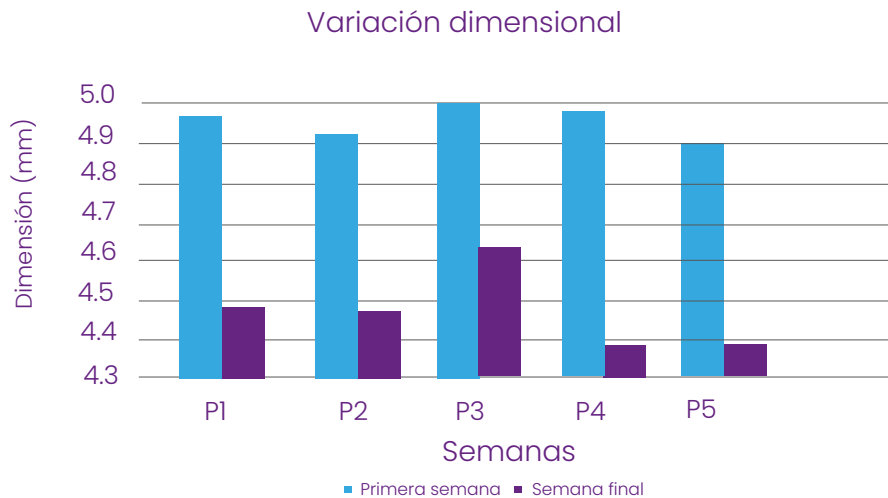


Tabla 19, . Resultado probeta dimensión . Elaboración propia

En la tabla 20, se encuentra los valores obtenidos en la variación del espesor, en donde se puede observar que gran parte de ellas perdió espesor, cercano a un -80%. Con estos resultados se puede concluir que el material tiene buena degradabilidad considerando las condiciones climáticas en que se encontraba y en el tiempo en que estuvo expuesto.

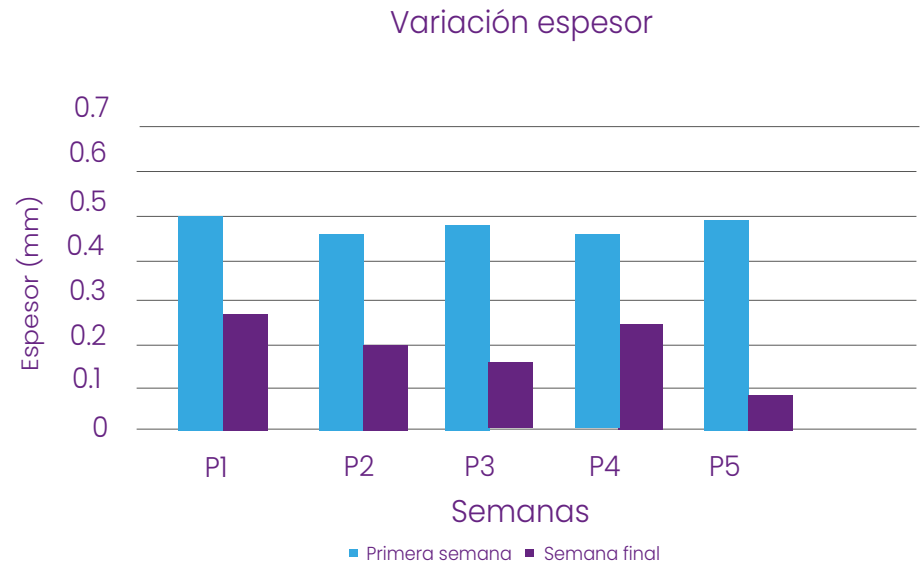


Tabla 20, . Resultado probeta dimensión . Elaboración propia

2.3 Ensayo de reactivos químicos

Tras estar 7 días sumergidos en diferentes reactivos químicos, las probetas fueron retiradas, en donde se observa que en el caso del bicarbonato de sodio y el cloro, generaron cambios a nivel estructural en el que se disolvieron, resultando dos pastas, los cuales no permiten registrar su masa y espesor, por tanto, eso quiere decir que el material no es resistente ante esos dos reactivos químicos o similares.

En el caso del detergente, se puede observar un leve hinchamiento, al contrario de lo que sucede con el vino y el diluyente, en este caso no se observa grandes cambios.

En la siguiente tabla 21, se puede observar en mayor detalle el porcentaje de este ensayo por cada uno de ellos.

Reactivos químicos

PROBETA	REACTIVO	VARIACIÓN MASA (%)	VARIACIÓN ESPESOR (%)	VARIACIÓN DIAMETRO (%)
P1	COLORO	0	0	0
P2	DETERGENTE	7.9	1.6	1,4
P3	BICARBONATO DE SODIO	0	0	0
P4	VINO TINTO	1.5	3.4	2.4
P5	DILUYENTE	0.14	1.6	3.5
PROMEDIO		+3,18%	+2,2%	+2,4%

Tabla 21, . Resultado probetas a reactivos químicos . Elaboración propia

que la probeta que estuvo sumergido en vino tinto, con un +1,5% de aumento en su masa, en el caso de la variación del espesor hubo un promedio de +2,2% de aumento en general, en estas solo se considero las probetas que se encontraban en buen estado. Tambien se presento cambios en el diámetro de las probetas en donde la probeta que estuvo sumergida en diluyente obtuve una cifra de +3,5% de aumento, al igual que el vino tinto con un +2,4% de aumento, en general el promedio la variación del diámetro es de +2,4.

En síntesis, la resistencia del material antes reactivos químicos, es buena, pero cuando se encuentra expuesto a químicos que continen sal o son altamente tóxicos, la resistencia es nula. Por ende, para la futura aplicación del material considerar si estará en lugares con contacto de químicos como los mencionados.

A continuación en la figura 45 y 46 se observa el resultado de cada probeta.



Bicarbonato de sodio

Se observa que el material se desintegra por completo. Por tanto, la resistencia a este reactivo es nula.



Cloro

Al igual que el resultado anterior, en este caso, ocurre lo mismo, se observa la desintegración por completo.

Figura 45, Resultado probeta bicarbonato de sodio . Elaboración propia

Figura 46, Resultado probeta cloro . Elaboración propia

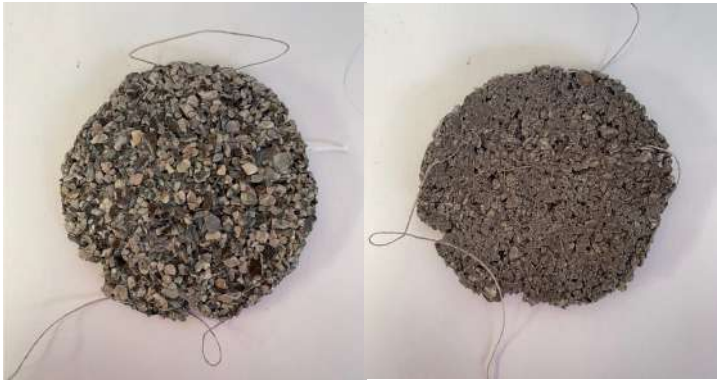


Figura 47, Resultado probeta diluyente . Elaboración propia

Diluyente

En la figura 47, se puede observar el resultado, en el caso de la primera se puede apreciar la pérdida de brillo de las partículas, y en la parte posterior, el material adoptó un color en particular. Pero, se mantiene uniforme y con rigidez.



Figura 48, Resultado probeta detergente . Elaboración propia

Detergente

En la figura 48, se puede observar que el material no perdió color, pero en la parte posterior este queda con residuos del detergente. Al secarse, el material queda estable, pero al hacer presión se siente gelatinoso.



Figura 49, Resultado probeta vino tinto . Elaboración propia

Vino tinto

El resultado es que la probeta adopta un color en particular y pierde brillo, pero al tacto esta se mantiene rígida y estable.

LIJADO GRANO 100



Figura 50 Resultado probeta dos granos distintos . Elaboración propia

3.0 Lijado

Para este ensayo, se considera una variable la que es mismo espesor, diferentes granos el que fue menos de <5 mesh, estas 5 probetas fueron sometidas a dos lijas de grano 100 y 50 granos.

A continuación, en la figuras se muestra el resultado de cada uno de estos.



Figura 51, Resultado probeta dos granos distintos . Elaboración propia

En general como se observa en el figuras 50 y 51. Con respecto al lijado de grano 100, en el caso de un mesh superior a >1.41, no se produce ningún cambio en la textura del material, al contrario del mesh de 1.41, en que el grano de 100, es suficiente para lijar y nos dejar rastros en las superficies, en este caso el grano 100 funciona muy bien en material polvo.

LIJADO GRANO 50



Figura 52, Resultado lijado grano 50 . Elaboración propia



Figura 53, Resultado lijado grano 50 . Elaboración propia

En el caso de la lija de grano 50, se puede decir que en el caso de los tres granos mayores no hacen grandes cambios, ya sea a nivel de textura esta se mantiene igual, pero en el caso de las probetas que tienen un grano menor llegando al polvo, este puede ser agresiva, deja huellas en la superficie, por ende, se recomienda trabajar con una lija de grano mayor, de tal manera no deje marcas en el material.

Como se puede concluir de las observaciones por cada probeta, el material ante estos dos granos de lija de madera presenta una buena resistencia, no hay cambios a nivel estructural, ni desgrane ni rotura por parte de las probetas.

3.1 Pulido

Para este ensayo, se utilizó la misma variable que en el lijado, en que fueron 5 probetas de diferentes granos, mismo espesor. En este ensayo, se utilizaron dos 2 lijas al agua, con grano 400, 360. A continuación en la figura 55, se puede observar el resultado en cada una de las probetas.

Lija de agua 400



Figura 55, Resultado lijado de agua grano 400 . Elaboración propia

Lija de agua 400



Figura 54, Resultado lijado de agua grano 400 . Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 54, en general el material presenta alta resistencia ante lijas de agua, pero presenta grandes cambios en el caso de granos <5 mesh hasta 14 mesh, en este se observa cambios a nivel de textura, logra una superficie lisa y suave, por el contrario en el grano mayor >5 mesh en este no se observa grandes cambios , no hay perdida o aumento de brillo. Por tanto, eso quiero decir si se decide trabajar con un grano mayor debe ser un pulido con una herramienta y un grano menor, de tal manera ejercer mayor fuerza sobre la concha y lograr un resultado deseado.

3.2 Perforación con broca de

Mismo grano diferente espesor



Figura 56, Resultado lijado de agua grano 400 . Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 56, en el caso de perforar con una broca de metal esta al tener un punta afilada permite adherirse mejor al material en el caso de lo metales, pero en las concha de mejillón este hace que se adhiera el material pero no permite seguir perforando de manera facil, hay que apagar el taladro, sacar la broca sobre el material y nuevamente hacer el proceso para perforar.

Mismo espesor diferente grano



Figura 57, Resultado lijado de agua grano 400 . Elaboración propia

Sin embargo, hace la perforación, pero el resultado a nivel de oficio es bastante desprolijo. Por el contrario, ocurre con la broca de madera, esta perfora muy bien, deja un orificio prolijo y sin desgrane en el caso de tener un grano mayor. Lo interesantes de ambos procesos es que en el caso de un espesor superior a 15 mm este no logra perforar, la respuesta a ello es que puede ser porque el grano es mayor por tanto presente una mayor cohesión de las partículas, y no deja pasar la broca.

3.3 Moldeado


	Observación aspecto general	Armado	Desmoldado
	<p>No se observan problemas estructurales, el material copia bien la forma del molde respecto a las curvas que presenta, y los bordes son regulares.</p>	<p>Facilidad de armado, el material se distribuyo de manera uniforme por todo el molde.</p>	<p>No hubo dificultad en el proceso de desmolde, se retira facilmente del material.</p>
	<p>Se obtiene un molde rectangular, los bordes son regulares, no hay desgrane del material. Funciona muy bien con las superficies de caras planas.</p>	<p>Facilidad de armado, el material se distribuyo de manera uniforme por todo el molde.</p>	<p>No hubo dificultad en el proceso de desmolde, se retira facilmente del material. Pero considerar que se debe esperar al menos 24 horas para su retiro</p>
	<p>El resultado fue que el material se adherio a las superficies del MDF. Por tanto, no adoptó la forma deseada.</p>	<p>Facilidad de armado, el material se distribuyo de manera uniforme por todo el molde.</p>	<p>Hubo dificultad al momento de retirar la matriz.</p>

Tabla 22 . Tabla resumen prueba de moldeado. Elaboración propia

En síntesis, se puede concluir que el material presenta buen comportamiento ante los distintos materiales, pero en el caso del MDF, se requiere de un desmoldante porque tiende adherirse a las paredes de la matriz, lo cual puede ocasionar que se pierda uniformidad en sus superficies, pero adopta las formas deseadas, copia las texturas, y patrones que disponga el molde.

Funciona muy bien ante moldes de silicona, se desprende fácilmente, y copia muy bien las texturas, esto se debe a que se realizó con un grano de 14 mesh lo que equivale a polvo, sería interesante probar con otros granos y comprobar si se debe al grano.

En el caso del molde de matriz en MDF esta contemplaba una forma orgánica, el fin era evaluar las aristas, el resultado fue que el material se adherió a las superficies.

En cuanto al acrílico, el proceso es similar, si se deja secar por alrededor de un día y retiras las caras del molde, estas se desprenden fácilmente, copia bien la textura del material, deja una superficie lisa.

En general, el proceso de moldeado fue exitoso, ya que el material presenta un muy buen comportamiento ante cualquier superficie que se presente, pero considerar que en la madera debe llevar desmoldante, y considerar que el material debe respirar, por tanto, no debe estar recubierto por todas sus caras.

3.3 Teñido

Los resultados se pueden observar en las siguientes figuras 58 y 59.

Como se puede apreciar en las figuras 58 y 59. En cuanto al curry este integra el color, pero el olor penetra fuerte en la probeta, se evaluó la pigmentación con el paso de las semanas y este se mantiene igual, lo que, si este condimento al mezclarse con el color natural de la concha de mejillón pierde saturación, por tanto resulta un color mate.

En cuanto, al jugo de beterraga este se incorporó como sustituto del agua desmineralizada, pero el resultado fue que el alginato logro obtener el color de la beterraga, pero al mezclarse con la concha de mejillón pierde fuerza y no se integra . Además, hizo que entre el alginato de sodio y la concha de mejillón no se logran compactar por tanto, la mezcla se dividía en dos

En resumen, el material tiene un mejor comportamiento ante un pigmento en polvo.



Figura 58, Resultado teñido con curry . Elaboración propia



Figura 59, Resultado teñido con curry . Elaboración propia

Encuesta perceptual SOBRE EL MATERIAL

En la figura 60, se puede observar el resultado obtenido al sumar las respuestas de los 3 grupos encuestados. Se puede concluir que en el caso de el nivel sensorial hay una leve tendencia por los adjetivos como duro, áspero, mate, no elástico, opaco, resistente, fuerte, no oloroso y rígido.

Con respecto al nivel interpretativo, ocurre que hay una leve tendencia a adjetivos como: Elegante, moderno, innovador, diferente, orgánico, artesanal, limpio y no sensual.

Por último, en el caso de el nivel afectivo, se observa adjetivos como; agrado, sorpresa, satisfacción, atracción, respeto, y comodidad.

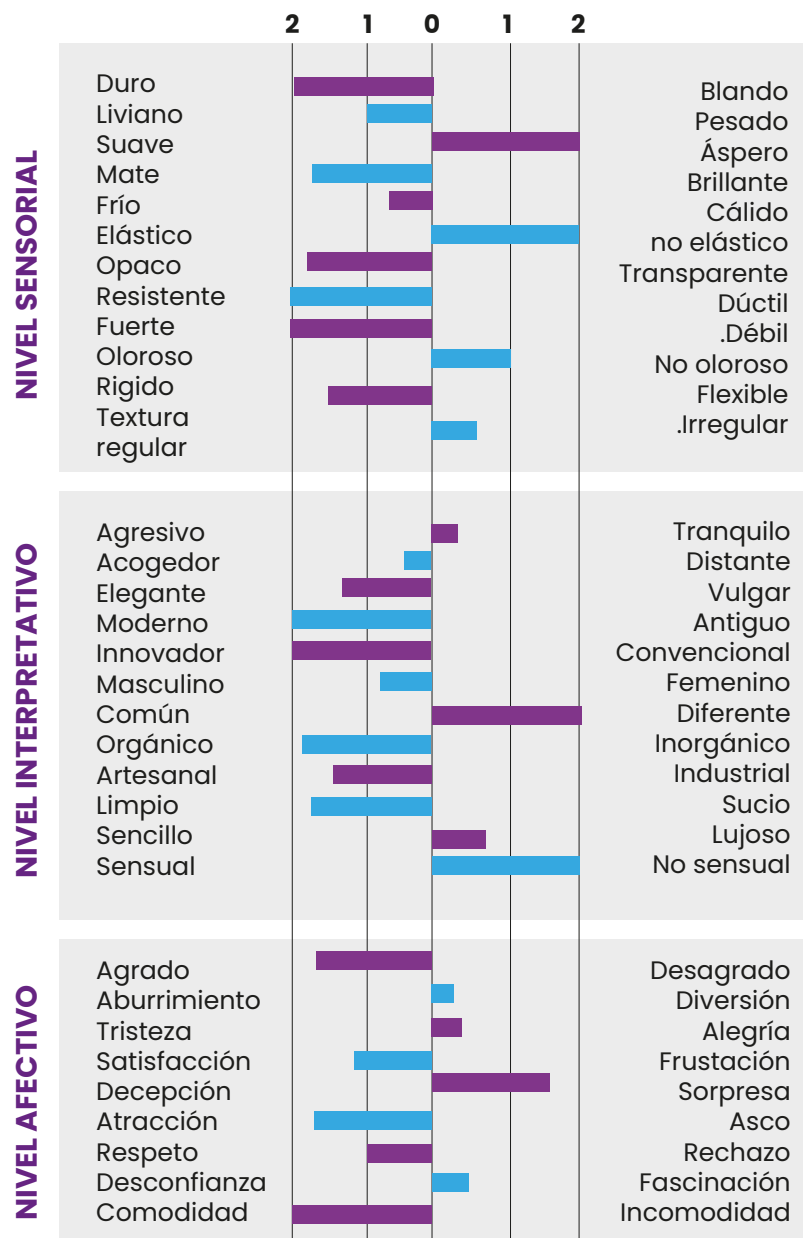


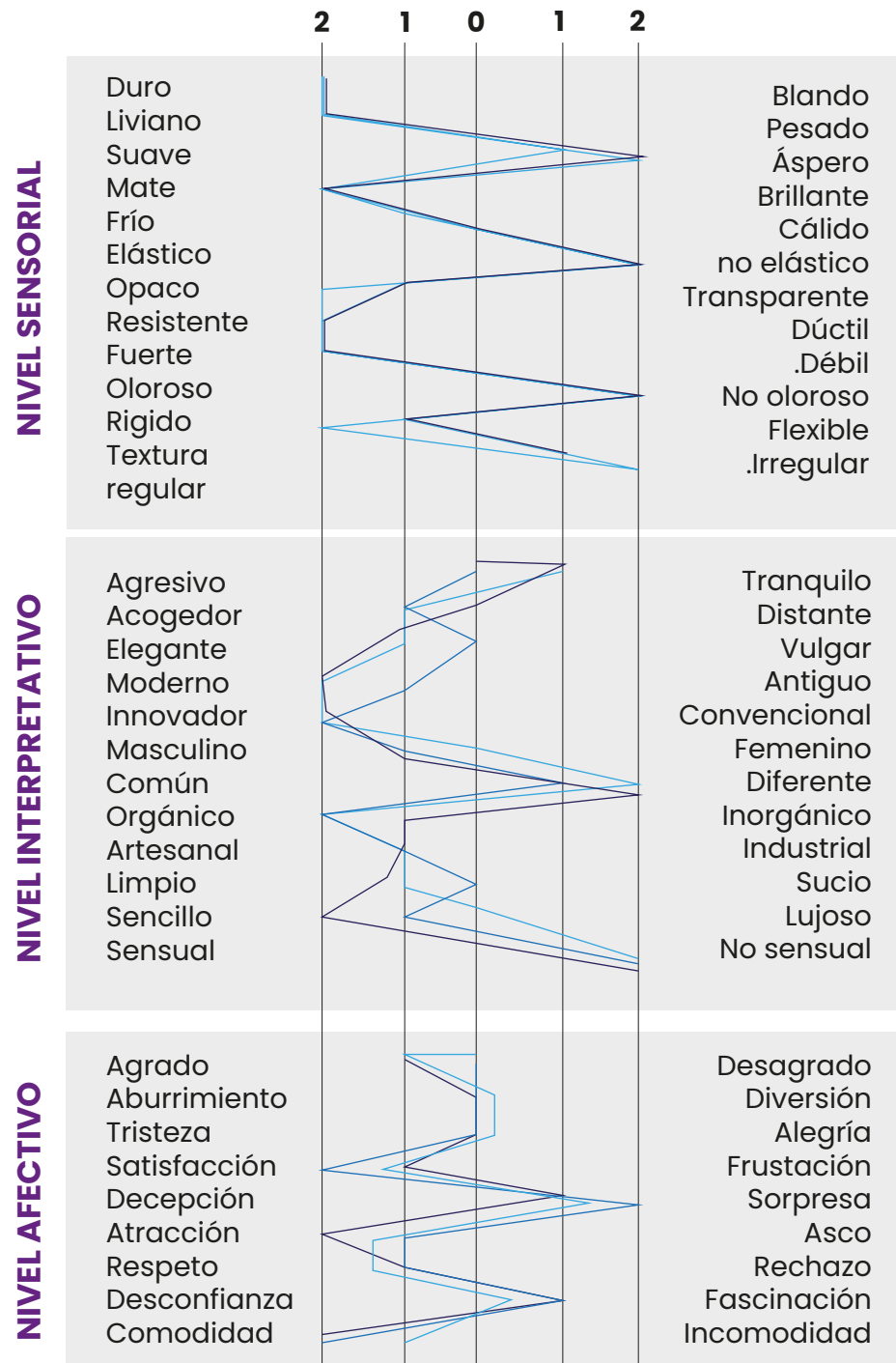
Figura 60, Resultado encuesta perceptual . Elaboración propia

Encuesta perceptual SOBRE EL MATERIAL

En la tabla , se observa el resultado, pero con respecto a la moda obtenida por cada uno de los grupos de estudio. En el caso de los 3 grupos coinciden en que es duro, liviano, áspero, mate, no elástico, resistente y no oloroso.

Con respecto al nivel interpretativo, se obtiene como un material; moderno, innovador, diferente, orgánico, y no sensual. Y a nivel afectivo, es cómodo, fascinante, atracción, sorpresa, y neutro con respecto a si el material genera alegría o diversión.

- Relacionada al diseño
- Relacionada al artes
- Neutro



4.0 Ficha técnica del material

Composición	
Conchas de mejillón	70%
Alginato de sodio	30%

Propiedades físicas	Valor
Densidad	681,81 gr/cm ³
Humedad	0,36%
Hinchamiento	6,1%
Absorción de agua	1,48%

Propiedades mecánicas	Valor
Flexión: Esfuerzo de fluencia	10.01 MPa
Flexión: Modulo de elasticidad (MOE)	339 MPa
Tracción: Esfuerzo de fluencia	38,87 MPa

Moldeabilidad	Valor
Molde de Silicona	Alta calidad
Matriz en MDF	Alta calidad
Molde en acrílico	Alta calidad

Lijado	Valor
Lijas de madera	Medio
Lijas de agua	Medio

Perforación	Valor
Mismo espesor diferentes grano	Alta resistencia
Diferente espesor mismo grano	Alta resistencia

Teñido	Valor
Colorante natural en liquido: Beterraga	Bajo
Colorante natural en polvo: Curry	Alto

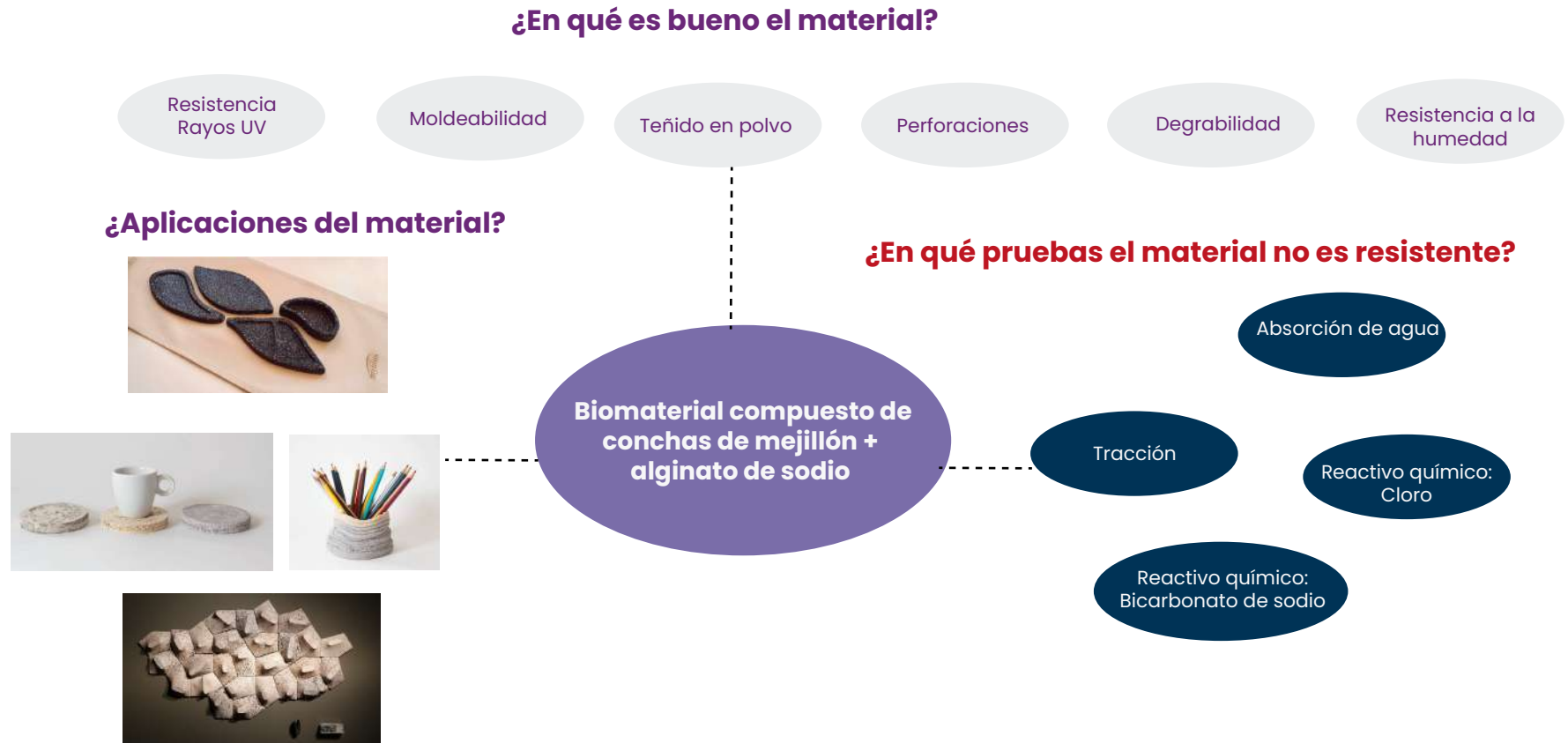
Resistencia a agentes externos:	Valor	Propiedades perceptuales
Rayos UV	Alto	Duro
Degrabilidad	Medio	Áspero
Compostaje	Medio	No elástico
Cloro	Bajo	Resistente
Vino Tinto	Alto	Diferente
Diluyente	Alto	Innovador
Detergente	Alto	Orgánico
Bicarbonato de sodio	Bajo	Atractivo

Etapa III:

MORFOLOGÍA DEL PRODUCTO

A continuación, se identifican los aspectos más relevantes del material, considerando los todos los resultados obtenidos por los ensayos realizados. De tal manera guiar mejor el proceso de creación del producto.

De los aspectos identificados, se concluye que el futuro producto no es ideal para ámbitos donde pueda sufrir fuerzas de tracción.





3.1 **Ámbito y referentes de propuesta**

El ámbito que se decide explorar, es la joyería contemporánea, el motivo es que como la línea del proyecto ha sido una exploración y una experimentación del material es que, en este caso se busca aplicar a un contexto, como este, que se centra en las materialidades, vínculos, composición visual de las piezas, y que principalmente aluden a un arte conceptual relacionadas al territorio y otros temas.

La búsqueda de referente se basó principalmente en que se utilizaran materiales con una identidad territorial y que también puedan ser residuos en desuso ya sea domiciliarios.

Se identificaron tres, siendo estas:

- Rita Soto
- Clarisa Menteguiaga
- Constanza Bielsa



Figura 60, Pieza de la colección Parazitismo .
Fuente: <https://www.ritasoto.cl/parasitismoexistencial>

Rita Soto

Joyera contemporánea y Diseñadora Industrial. En su trabajo desarrolla una búsqueda constante de materiales y técnicas, complementando el proceso de diseño y conceptos con la manufactura artesanal, rescatando así materiales propios del territorio y técnicas ancestrales generando piezas que vinculan Arte, Diseño y Artesanía.



Figura 61, Pieza de la colección Parazitismo .
Fuente: <https://www.ritasoto.cl/parasitismoexistencial>

Parazitismo existencial, alude a visibilizar estos microorganismo que invaden libremente las más queridas prendas de los individuos de la especie humana, de quienes extraen alimentación y a quienes a su vez inoculan en mínimas y constantes dosis con su propia fuerza vital, utilizando las prendas como puentes para acceder a la víctima. Propuesta interesante, en el que utiliza un recurso material como el crin de caballo, que proviene de un territorio, que tiene una identidad territorial, portador de conocimientos.



Figura 62, Pieza de la colección OUROBOROS 17 .
<https://www.clarisamenteguiaga.com/>



Figura 63, Pieza de la colección METASTASIS.
Fuente: <https://www.clarisamenteguiaga.com/>

Clarisa Menteguiaga

Diseñadora gráfica y artista visual, autora de las figura 62 y 63 OUROBOROS.17 y metástasis. Sus obras se centran en la relación abusiva que el ser humano entabla con la naturaleza, esto lo hace mediante un arte conceptual que busca visibilizar problemáticas e invita cuestionar nuestras acciones.

En ambas propuestas, lo interesante es la materialidad que utiliza, siendo estos; residuos orgánicos, y metales y la manera en que recubre las partes del cuerpo, las dimensiones, colores, entre otros. .



Figura 64, Piezas de colección patrones naturales y serpentine
Fuente: <https://constanzabielsa.com/>

Constanza Bielsa

Arquitecta y Orfebre, creadora de piezas únicas de joyería, que surgen desde el re pensar y replantearse el concepto de la materialidad y la forma de construir una pieza de joyería. Este espacio le ha permitido explorar con materiales, como textiles, papel, bioplásticos y cruzarlos con tecnologías digitales.

En la figura 64, se puede observar dos piezas de su trabajo, Patrones naturales y serpentine.

Lo interesante de sus propuestas, es la reutilización de residuos, lo que para mucho es basura, se transforma en un recurso material que cobra vida.

Conclusión referentes

En los referentes mencionados anteriormente se rescata la valorización del uso de residuos y la incorporación a un ámbito como la joyería, como se vincula con otros materiales, también la incorporación de recursos materiales que son propios de un territorio en el que se explora las oportunidades que puede contemplar. En que el se trabaja desde un concepto que busca visibilizar un ámbito en cuestión. Estos tres referentes tienen similitud con el presente proyecto, en donde se busca visibilizar y valorizar la concha de mejillón como un recurso material el cual será aplicado a un contexto como la joyería contemporánea.

3.2 Levantamiento de información acerca de ámbitos representativos de la Isla de Chiloé para la morfología del producto.

En la etapa de metodos, se menciona la búsqueda de ambitos representativos de la Isla de Chiloé, los cuales eran:

- Flora
- Fauna
- Paisajes
- Arquitectura
- Fungi

La decisión se determinó de acuerdo a la tabla 23, donde se identifica variables de similitud entre conchas de mejillón y el ámbito de aplicación, esto se hizo con cada uno de los categorías mencionadas anteriormente. El resultado fue que el reino fungi era el que tenía mayor similitud sobre todo por la variable, habitat en los cuales ambos tienen en comun que habitan el territorio donde hay una mayor cantidad de humedad.

SIMILITUDES	Concha de mejillón	Reino fungi
Habitat	Rocas del mar humedad	Madera muerta o viva humedad
Tamaño	70 a 100 mm	30 a 60 mm
Comunidad/solitario	Colectivo	Comunidad y solitario
Percepción	Monetario, residuo, invisible	Invisible, daño

Tabla 23 . Tabla resumen similitudes. Elaboración propia

3.3 Síntesis de formas geométricas del ámbito representativo

Se identificaron 3 hongos que se encuentran presentes en las comunas de la Isla grande de Chiloé, siendo estos; *Mycena Cyanocephala*, *Aleurodiscus vitinillus* y *Marasmiellus alliiodorus*. La selección de aquellos fue en base a las características identificadas en las conchas de mejillón respecto a su distribución, como lo es en grupos numerosos que recubren e invaden las rocas de las costas marinas.

En base a lo anterior, es que se buscó 3 hongos que se encontraran en numerosos grupos y no en solitario. Si bien los tres hongos identificados se encuentran en grupos numerosos, el hongo a elección también debe representar una forma característica del mundo fungi, en donde la persona lo vea y pueda reconocer a que alude, como también poseer una morfología que permite poder aplicarlo al recurso material que es la concha de mejillón. Por tanto, se decide trabajar con el hongo llamado *Mycena Cyanocephala* el cual será una fuente de referencia respecto a la morfología del producto.

En la sección de anexos, se encuentran los otros dos hongos identificados.

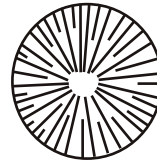
SÍNTESIS DE LA FORMA

VISTA INFERIOR

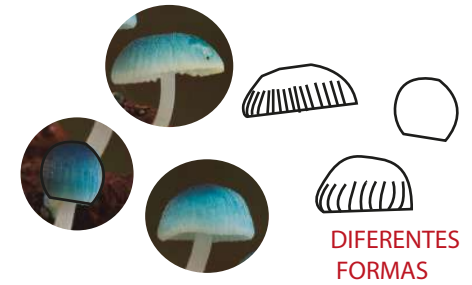
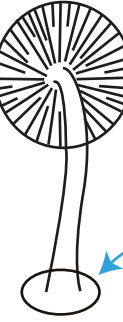


Figura 12. Hongo MC. Fuente: <https://cl.pinterest.com/pin/664632857530766616/>

5 A 15 MM



10- 35 MM

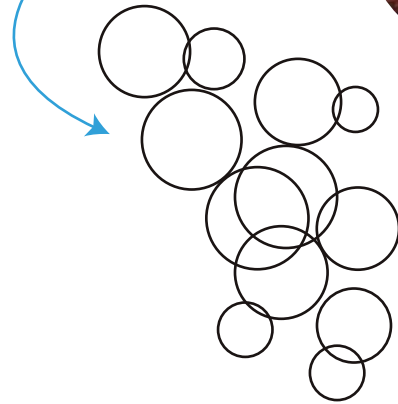


DIFERENTES FORMAS

FORMA CIRCULAR

DISCO BASAL

VISTA SUPERIOR



RECORRIDO



SUPERPOSICIÓN

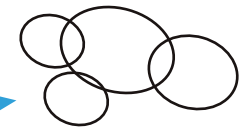


Figura 13. Hongo MC. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/chilebosque/5818565617>

VISTA SUPERIOR

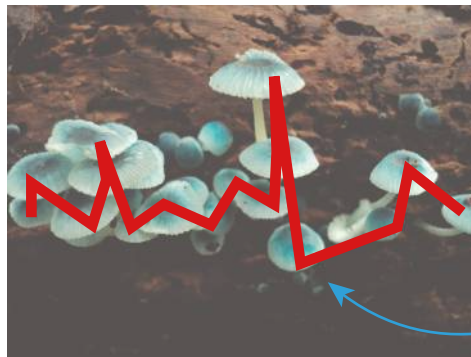


Figura 14. Hongo MC. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/chilebosque/5818565617>

UNIDOS ENTRE SI.



VISTA LATERAL



ESPACIOS

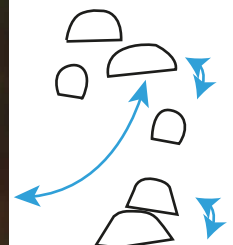


Figura 15. Hongo MC. Fuente: <https://laderasur.com/eino-fungi/mycena-cyanocephala>

MYCENA CYANOCEPHALA

Figura 11. Hongo MC. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/chilebosque/5818565617>

Dimensiones:

Píleo de 5-15 mm de diámetro y estípite de 10 a 35 mm.

Distribución:

Se encuentra en amplias partes desde la zona central chilena hasta la Patagonia y es importante destacar que no es comestible. Registrado en sendero Pinda, Huilincó, Chiloé.

Sustrato:

Madera.

Habitat:

Sobre troncos de madera muerta y semi podrida. Las puedes encontrar durante el otoño en el sur y zona austral de Chile.

2.0 Público Objetivo

ASPECTOS PERSONALES

- Mujer de 35 años
- Madre
- Diseñadora
- Reside en Ñuñoa
- Estatus social alto.

TRABAJO

- Estudio de diseño
- Trabajo transdisciplinar

PERSONALIDAD

- Sensibilidad artistica
- Hiperactiva
- Discurso crítico
- Gusto por lo innovador

ENFOQUE PROFESIONAL

- Ambientalista
- Sustentabilidad
- Ojetivo como diseñadora es generar cambios positivos a través del diseño
- Estilo de consumo responsable, se preocupa de escoger productos con el menor impacto

CONTEXTOS QUE SITUA

- Colegio
- Lugares de entretenimiento para niños
- Bares y restaurantes
- Eventos familiares
- Eventos de diseño (charlas, exposiciones, museos y galerías.

MOODBOARD / vestimenta



LISTADO

2.1 Características

Para el desarrollo de la morfología de la propuesta, se hizo un listado con las características entre la concha de mejillón y el hongo *Mycena Cyanocephala*, con el fin de identificar y determinar los requerimientos y atributos de la propuesta.

A continuación, en la tabla 22 se puede observar las características identificadas.

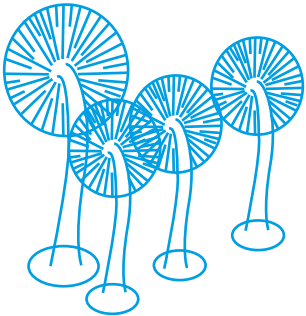

CARACTERÍSTICAS OPUESTAS	
	
HONGO MYCENA CYANOCEPHALA	CONCHA DE MEJILLÓN
Fragil	Robusto
Lineal	Volumen
Espacios	Sin espacios
Liviano	Denso
Plano / liso superficie	Hendiduras
Solitario o grupos pequeños	Colectivo
Cadena repetitiva	Superposición
Altura pequeña (0.5 a 30 mm)	Altura grande (30-80 mm)
Textura viscosa	Textura suave y aspero
Difícil de ver	Visible de ver
Flexibilidad	Rígido
Blando	Duro
Disco basal de adherencia	Bisos (filamentos)
Fácil retirado	Difícil retirado (pegamento natural que produce a la roca)
Forma circular	Forma triangular
Cantidad de 3 a 4 unidades por grupo	Más de 10 unidades

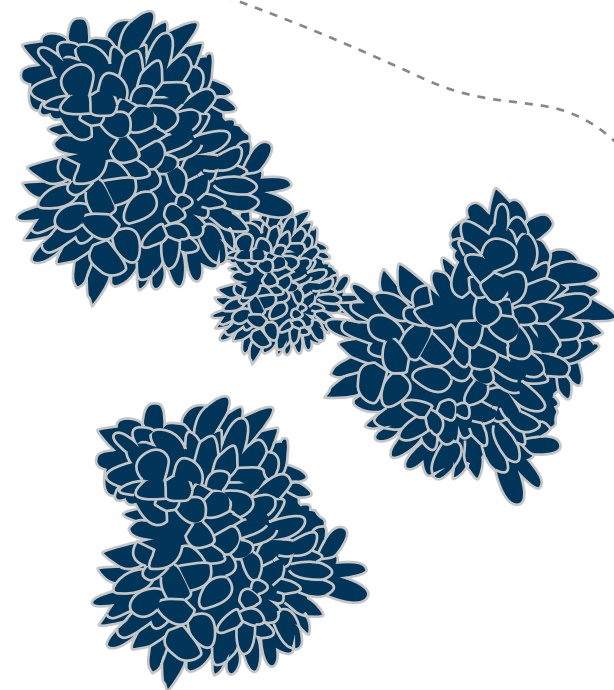
Tabla 22. Características opuestas. Fuente: elaboración propia.

PARAMETROS DEL PATRÓN

2.1 Zonas de cubrimiento

Para definir el concepto y el desarrollo de la propuesta de joyería. En base al listado desarrollado anteriormente, se escogió analizar la forma en que estos seres habitan el territorio.

Para ello se realizó un análisis comparativo entre ambos.



Zonas de cubrimiento

HONGO MYCENA CYANOCEPHALA

CUBRIMIENTO PARCIAL
LOCALIZADO

SOBRE LA CORTEZA



Figura 16. Hongo MC. Fuente: <https://laderasur.com/eino-fungi>

EXTREMOS



Figura 17. Hongo MC. Fuente: <https://laderasur.com/eino-fungi>



HENDIDURAS

Figura 18 Hongo MC. Fuente: <https://laderasur.com/eino-fungi>

Zonas de cubrimiento

CONCHA DE MEJILLÓN

CUBRIMIENTO PARCIAL
COLECTIVO

Figura 21 Hongo MC. Fuente: <https://www.nationalgeographic.com>.



PARTES SUPERIORES

PARTES INFERIORES



Figura 19 Hongo MC. Fuente: <https://www.nationalgeographic.com>.

HENDIDURAS



Concepto

¿CÓMO HABITAN ESTOS DOS SERES EN LA NATURALEZA?

Representa el cubrimiento parcial del hongo mycena cyanocephala y la concha de mejillón en el territorio.

REQUERIMIENTOS Y ATRIBUTOS

- Liviano
- Superposición
- Zonas de crecimientos de concha y hongos
- Incorporación de otra materialidad del territorio



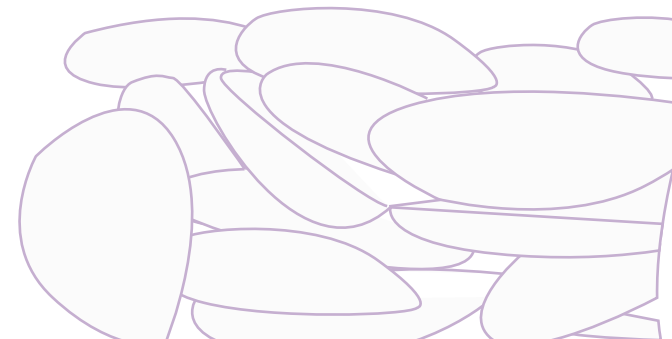
¿CÓMO HABITAN ESTOS DOS SERES EN LA NATURALEZA?

El concepto surge ante la pregunta, ¿Cómo habitan estos dos seres en la naturaleza?.

En el caso de la concha de mejillón estas habitan en los friós y húmedos paisajes, cubriendo las firmes y robustas rocas presentes en las costas de la Isla grande de Chiloé. Siendo este un cubrimiento parcial, colectivo y de grandes dimensiones en el territorio, pero de preferencia en zonas con hendiduras donde puede haber una mayor humedad, ya que, esto facilita su reproducción.

Por otro lado, algo similar ocurre con el hongo mycena cyanocephala, que este habita en los húmedos bosques nativos de nothofagus presente en la Isla. Cubriendo de manera parcial y en pequeños grupos haciendo un recorrido lineal en los árboles muertos o en descomposición.

En relación a lo mencionado anteriormente, y considerando el análisis desarrollado previamente sobre la manera que habitan en el territorio, el concepto de diseño es "El cuerpo como territorio", concepto que busca representar como estos dos seres de la naturaleza habitan el territorio de la Isla grande de Chiloé, donde ahora el cuerpo se transforma en el nuevo territorio habitables para estos seres.

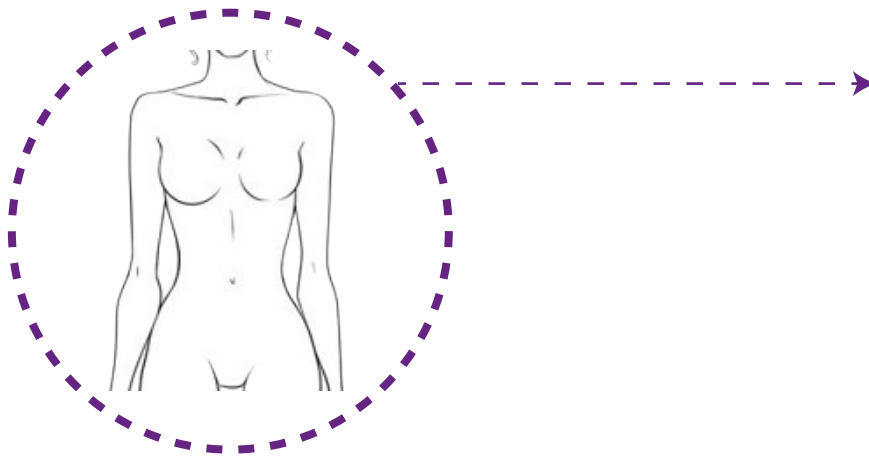


CONCHAS DE MEJILLÓN
Y HONGO MYCENA CYANOCHEPHALA

2.4 Zonas del cuerpo como territorio

Una vez determinado el concepto de la propuesta se identificó las zonas del cuerpo donde las conchas de mejillón tanto como el hongo habitaran el cuerpo para su crecimiento.

Previamente se determinó la zona del cuerpo donde iría la joyería



¿Por qué esta zona?

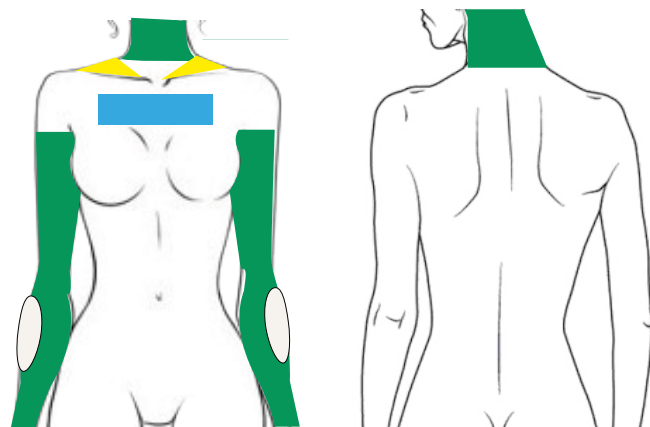
CRITERIOS DE ELECCIÓN:

1. Zona que comprende una riqueza en cuanto a diferentes volúmenes y dimensiones

2. Posee zonas como hendiduras y superficies planas donde las conchas y hongos crecerían

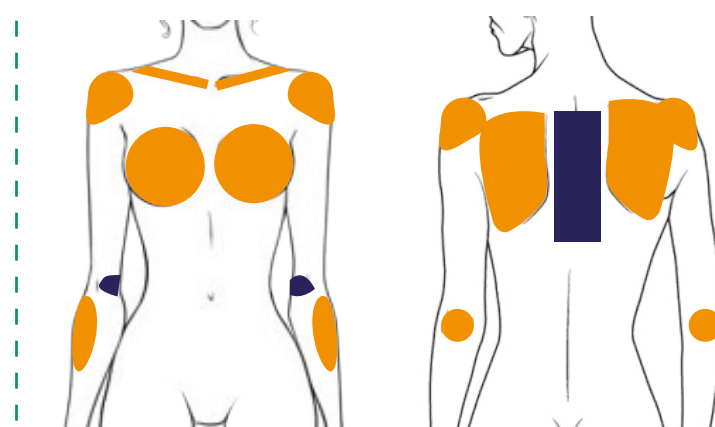
3. Factibilidad de soporte

¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO **CRECERÍAN LOS HONGOS?**



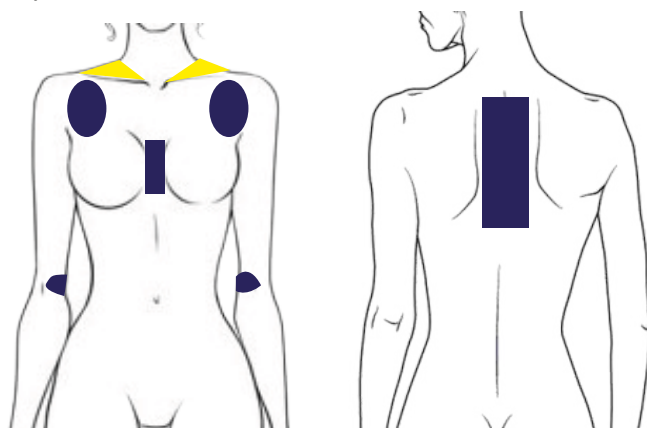
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS
- ZONAS CON HENDIDURAS
- ZONA PLANA

¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO **NO CRECERÍAN LOS HONGOS?**



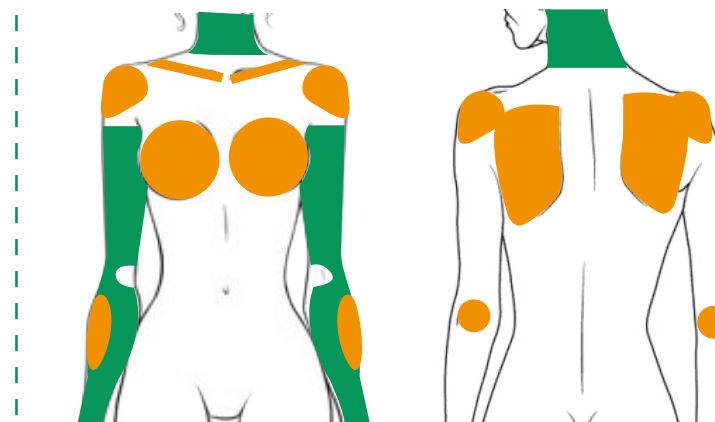
- ZONAS QUE SOBRESALEN

¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO **CRECERÍAN LAS CONCHAS?**



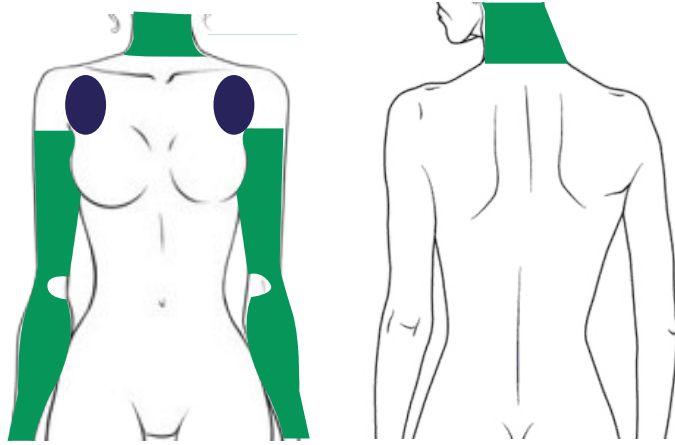
- ZONAS CON HENDIDURAS
- ZONAS CON LEVES CON CURVAS

¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO **NO CRECERÍAN LAS CONCHAS?**

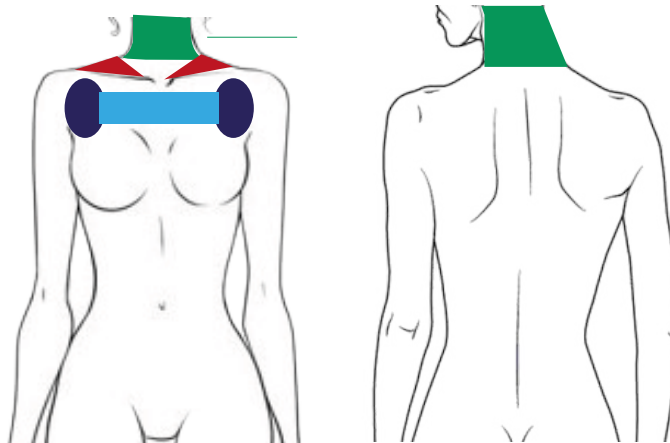


- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS
- ZONAS QUE SOBRESALEN
- ZONA PLANA

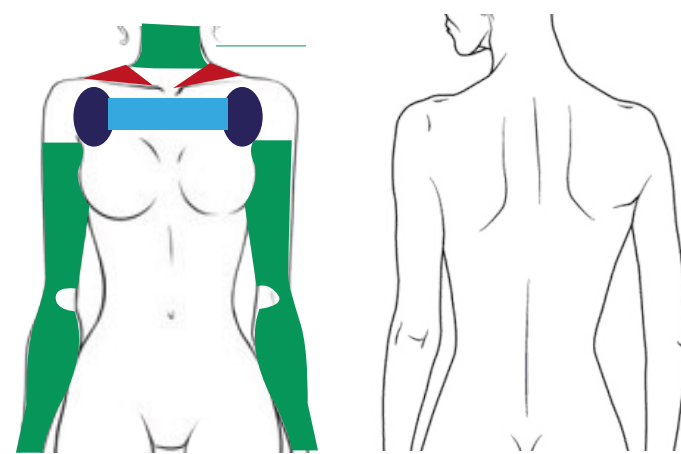
¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO CRECERÍAN LOS HONGOS Y CONCHAS?



- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (CONCHAS)
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS (HONGOS)

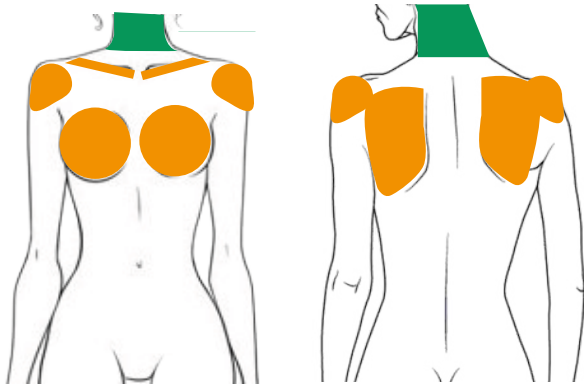


- ZONAS CON HENDIDURAS (CONCHAS Y HONGOS)
- ZONA PLANA (HONGOS)
- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (CONCHAS)

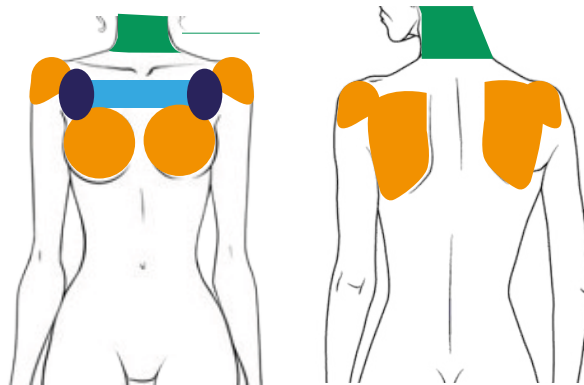


- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (CONCHAS)
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS (HONGOS)
- ZONAS CON HENDIDURAS (CONCHAS Y HONGOS)
- ZONA PLANA (HONGOS)

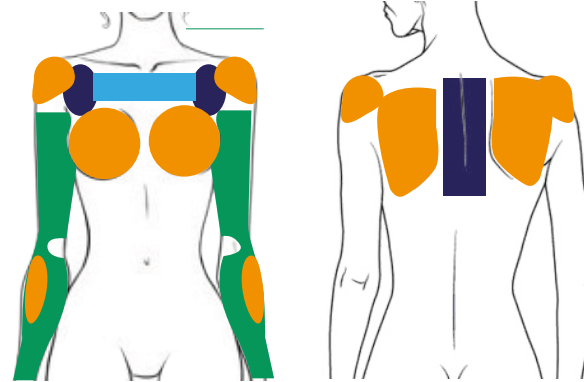
¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO **NO CRECERÍAN LOS HONGOS Y CONCHAS?**



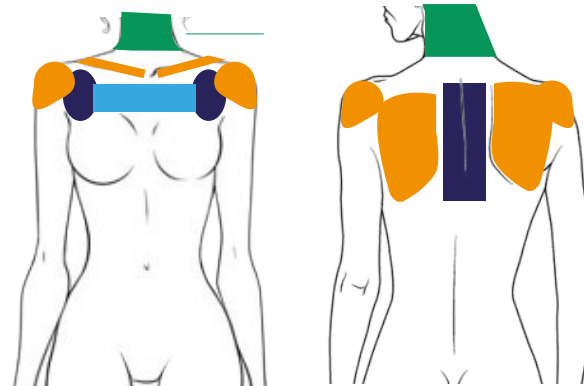
- ZONAS CURVAS QUE SOBRESALEN (AMBAS)
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS (CONCHAS)



- ZONAS CON HENDIDURAS (CONCHAS Y HONGOS)
- ZONA PLANA (CONCHAS)
- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (HONGOS)
- ZONAS CURVAS QUE SOBRESALEN (AMBAS)

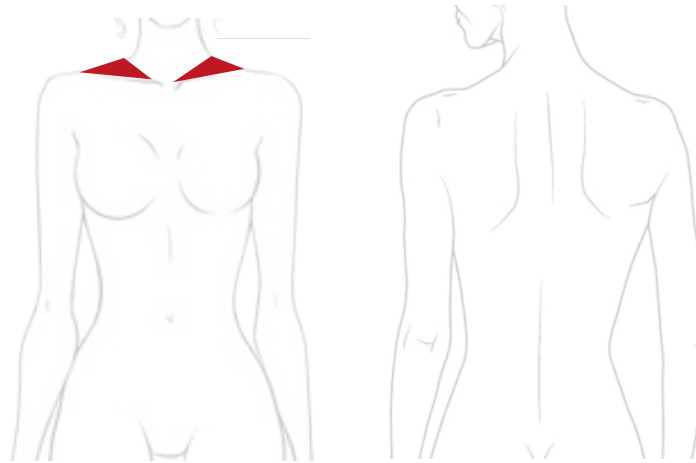


- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (HONGOS)
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS (CONCHAS)
- ZONAS QUE SOBRESALEN CONCHAS Y HONGOS)
- ZONA PLANA (CONCHAS)

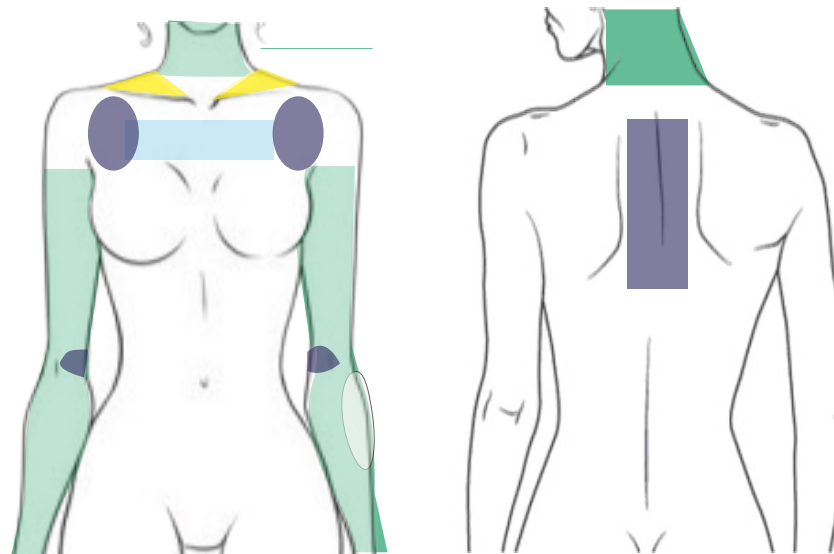


- ZONAS QUE SOBRESALEN CONCHAS Y HONGOS)
- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (HONGOS)

ZONAS DE CRECIMIENTO EN EL MISMO LUGAR (HONGOS Y CONCHAS)

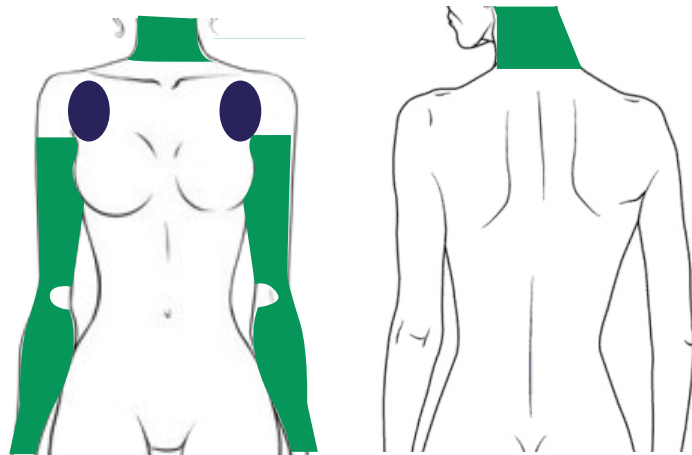


ZONAS DE CRECIMIENTO DE HONGOS Y CONCHAS POR SEPARADO



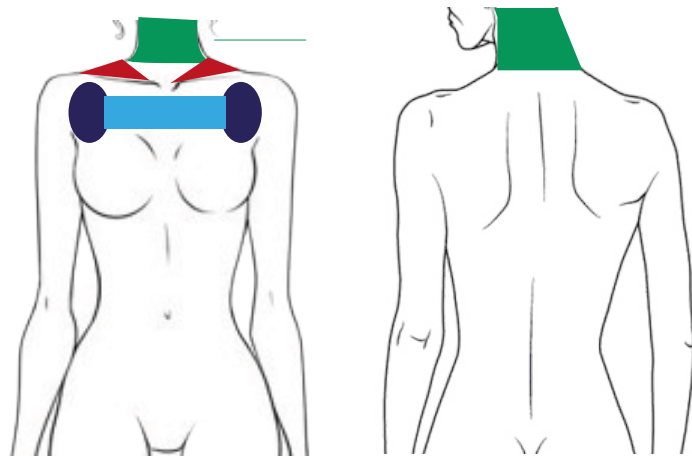
**ZONAS: CUELLO- HENDIDURAS- PECHO(PLANO)- CURVA CERCANA AL HOMBRO-
CURVA OMOPLATOS- BRAZOS - CODO(SACAR SANGRE)**

¿EN QUÉ ZONAS DEL CUERPO CRECERÍAN LOS HONGOS Y CONCHAS POR SEPARADO?

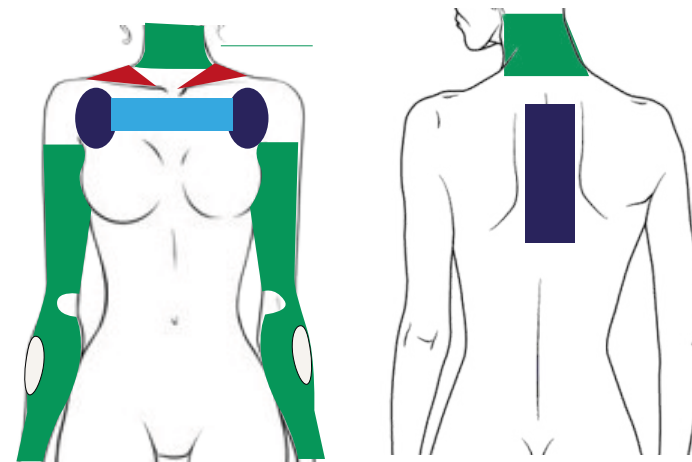


- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (CONCHAS)
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS (HONGOS)

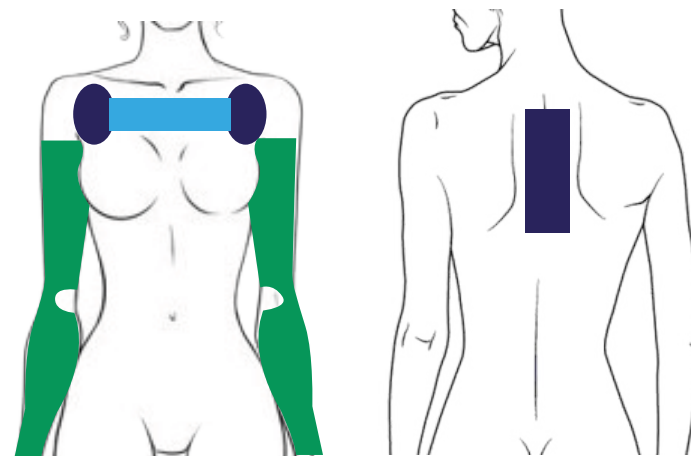
ZONAS DE CRECIMIENTO DE HONGOS Y CONCHAS POR SEPARADO

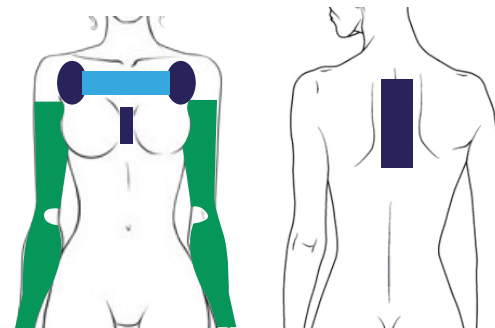
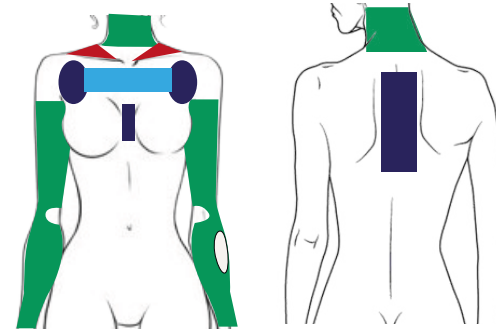
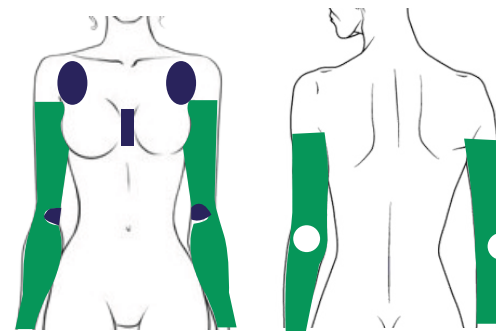
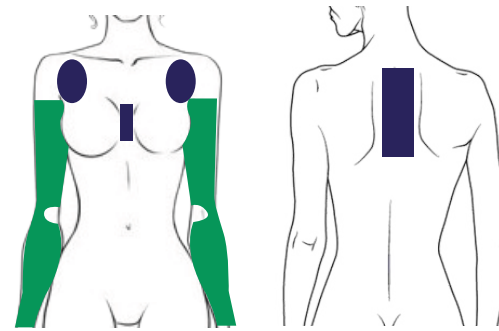
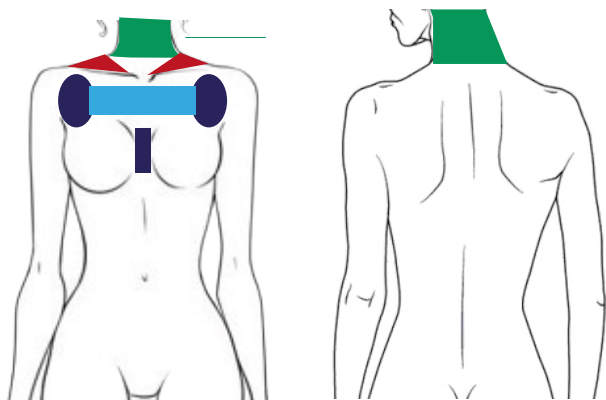
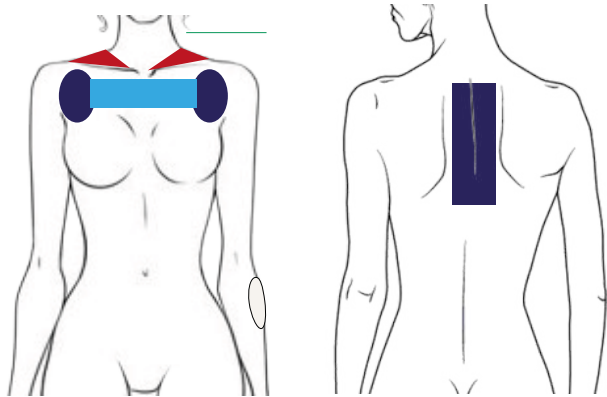
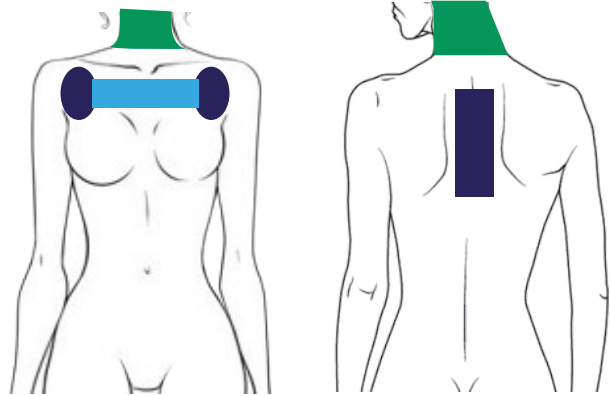


- ZONAS CON HENDIDURAS (CONCHAS Y HONGOS)
- ZONA PLANA (HONGOS)
- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (CONCHAS)



- ZONAS CON LEVES CON CURVAS (CONCHAS)
- ZONAS CON SUPERFICIES LISAS (HONGOS)
- ZONAS CON HENDIDURAS (CONCHAS Y HONGOS)
- ZONA PLANA (HONGOS)



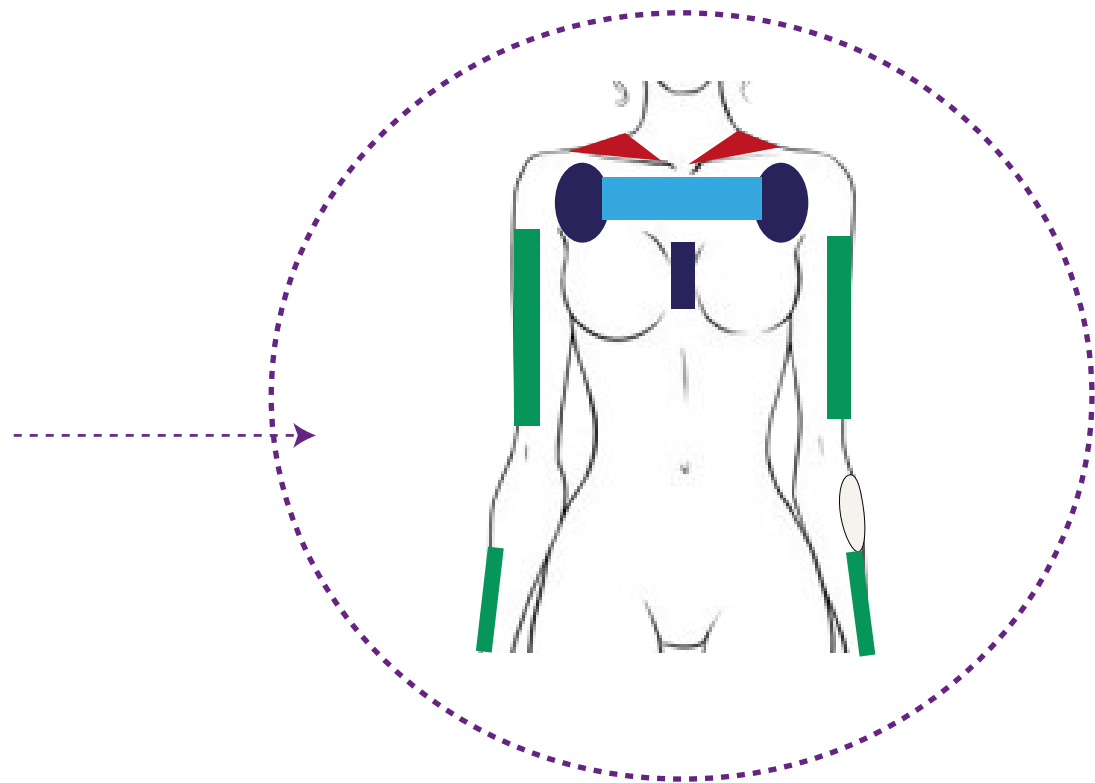


En base a todas las zonas identificadas, se decidió trabajar con las zonas de crecimiento de hongos y conchas por separado, ya que cumplen con los siguientes criterios:

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- 1. Zona representativa de los crecimientos de ambos
- 2. Zona no convencional donde iría una joya
- 3. Factibilidad de soporte
- 4. Dimensión para patrón

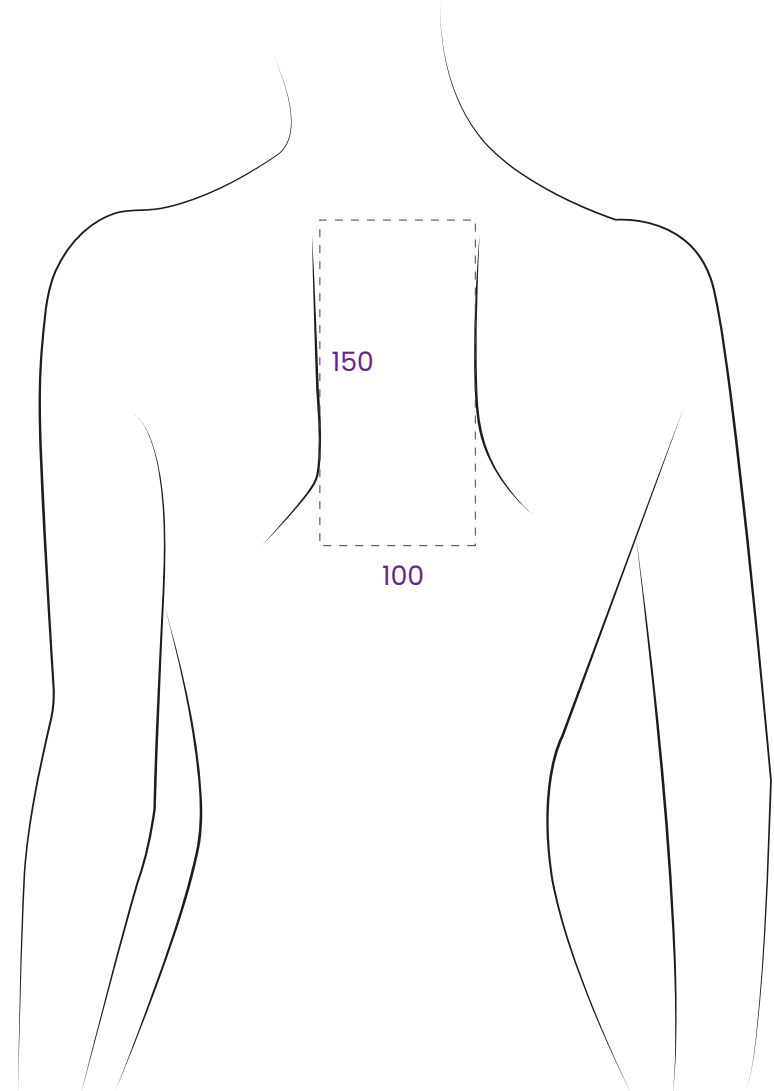
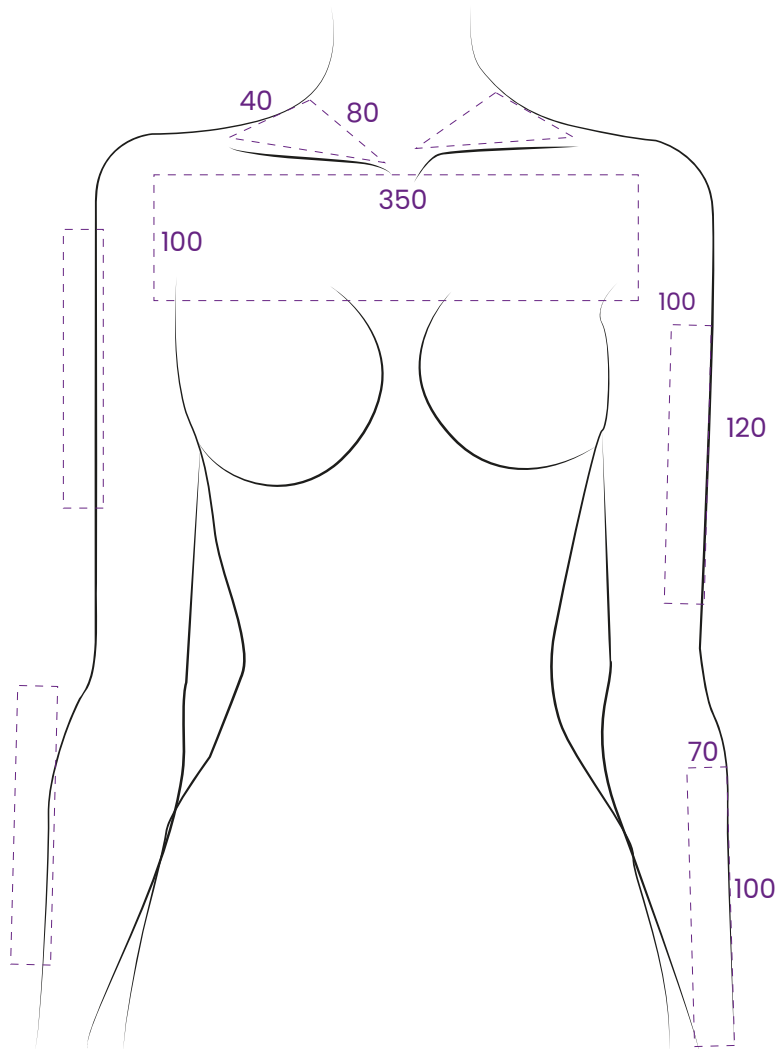
ZONAS DE CRECIMIENTO DE HONGOS Y CONCHAS POR SEPARADO



DIMENSIONES

ZONAS DEL CUERPO HABITABLE

Percentil 50, medidas en base a un estudio de antropometría aplicada al diseño de productos



2.5 Módulo

En base a la tabla comparativa entre ambos es que para el desarrollo del módulo que contempla el patrón se determinaron criterios que representaron a ambos.

1. Criterio para elaborar módulo:

1. ALTURA 10 A 20 MM (HONGOS)

2. SUPERPOSICIÓN (CONCHAS)

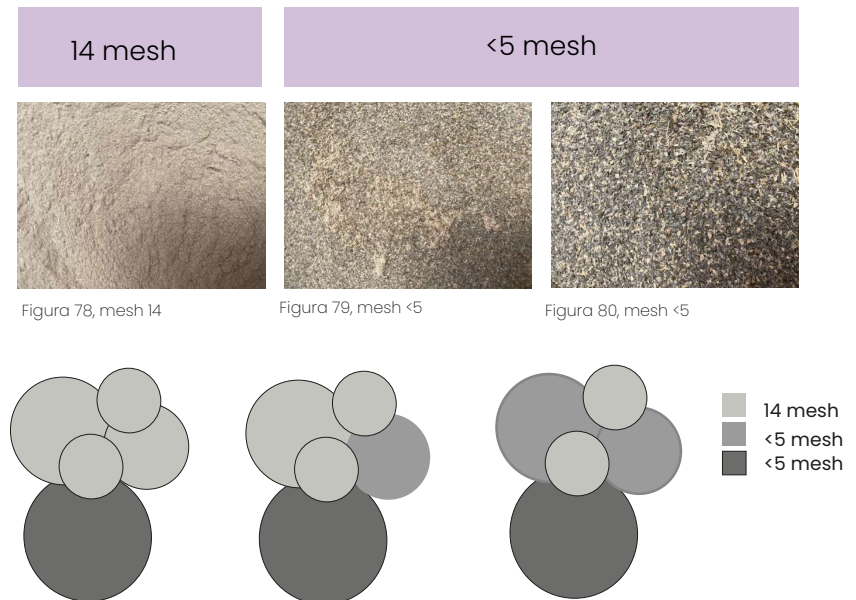
3. LIVIANO (HONGOS)

3. SIN ESPACIOS (CONCHAS)

4. 5 UNIDADES (HONGO)

2. Irrumpir el módulo

Para que la propuesta sea más dinámica se decidió que el módulo se irrumpe mediante el cambio de mesh del material y que la pieza 1 se encuentra cóncava respecto al resto. Esto se determinó, en base a representar la forma real que se encuentra el hongo mycena cyanocephala en el territorio, y respecto al mesh se determinó debido a que en el proceso de triturado resultan distintos mesh , se decidió utilizar 3 de estos, con el fin de no generar residuos y todo sea aprovechado. Véase la figura 78,79 y 80,



Módulo

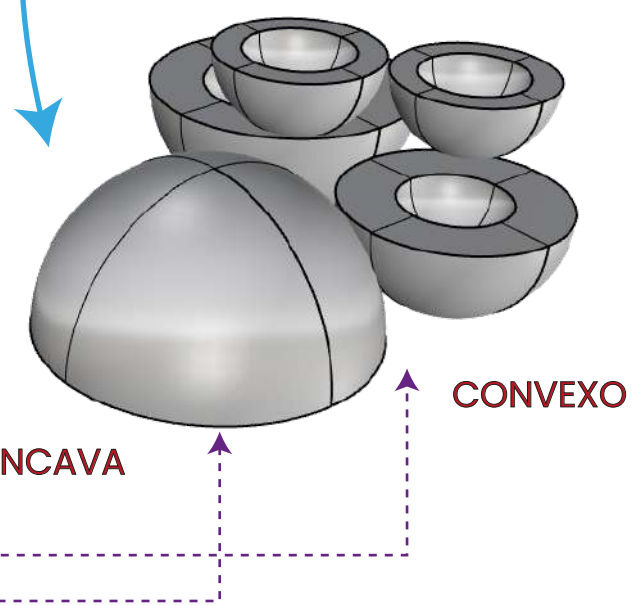
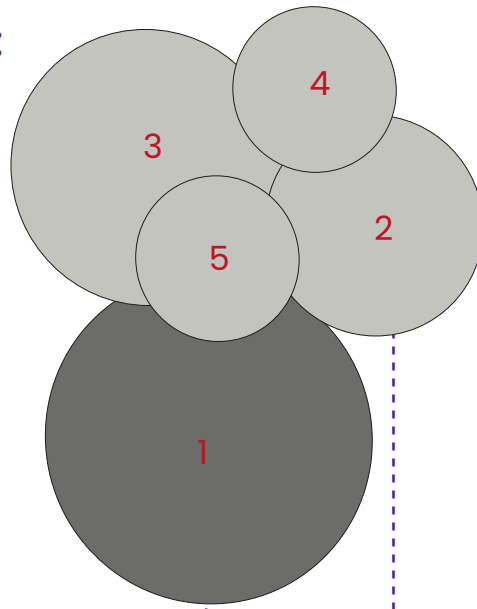
1. Criterio para elaborar módulo:

- 1. ALTURA 10 A 20 MM (HONGOS)
- 2. SUPERPOSICIÓN (CONCHAS)
- 3. LIVIANO (HONGOS)
- 3. SIN ESPACIOS (CONCHAS)
- 4. 5 UNIDADES (HONGO)

Figura 21, Cubrimiento hongo



2. Irrumpir el módulo



1. Criterio para elaborar módulo:

En el paso anterior se definió la cantidad y la distribución de cada semi círculo en el módulo.

Respecto a los tamaños se decidió trabajar con 4 grupos de módulos, donde cada diámetro de cada semi círculo se extendía 5 MM. Por otro lado, se decidió incorporar otra materialidad, que fue el cobre para contrastar el volumen con lo plano. Materialidad escogida por ser proveniente del territorio chileno y correspondiente a una de las actividades económicas del país, al igual que la acuicultura.

En la sección anexos se encuentran las planimetrías de las siguiente figuras 81, 82, 83.

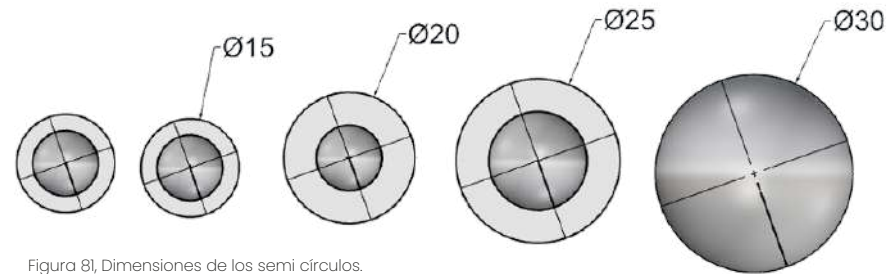


Figura 81, Dimensiones de los semi círculos.

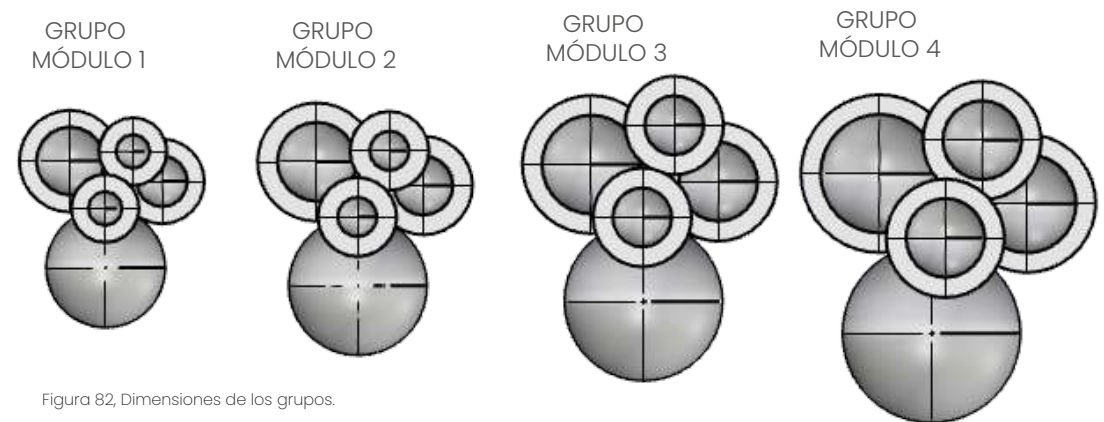


Figura 82, Dimensiones de los grupos.

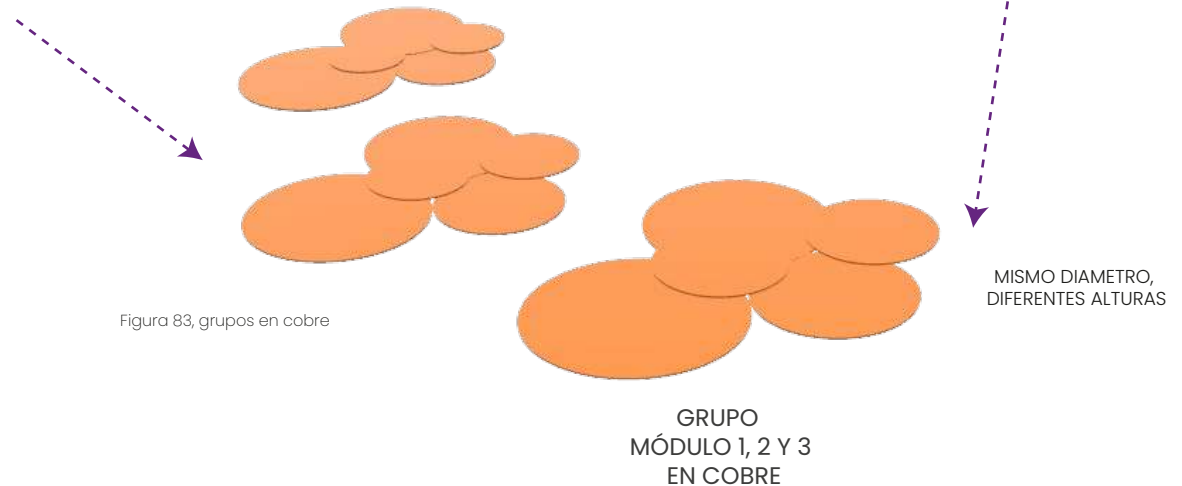


Figura 83, grupos en cobre

PARAMETROS DEL PATRÓN

2.6 Patrón

Para elaborar el patrón que tiene la pieza de joyería contemporánea. Se trabajó con las leyes de simetría en particular, con la extensión, dilatación, traslación, reflexión especular y operación booleana.

A continuación, se detalla el proceso desarrollado. Asimismo, se decide incorporar otra materialidad a la propuesta con el fin de que esta sea más atractiva, y también porque es una de las características que considera la joyería contemporánea, la combinación de diversas materialidades.

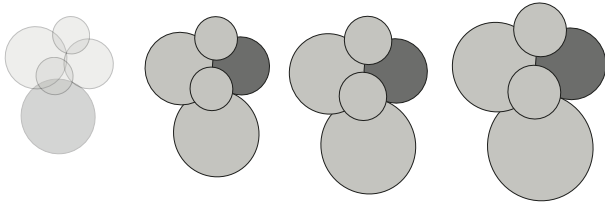
En este caso se decide por el cobre, una de las actividades económicas del país

Por otra parte, para la creación del patrón se trabajó con criterios en base al cubrimiento de ambos.

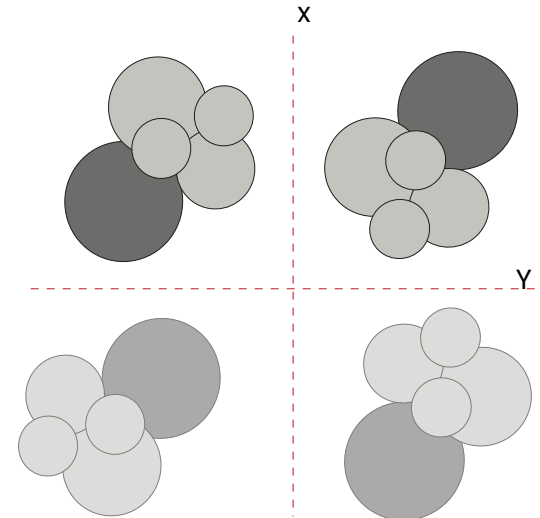
CRITERIOS DE SELECCIÓN:

1. CONTEMPLE ESPACIOS
2. DIFERENTES TAMAÑOS
3. COMBINACIÓN DE VARIAS LEYES
3. ARMÓNICO

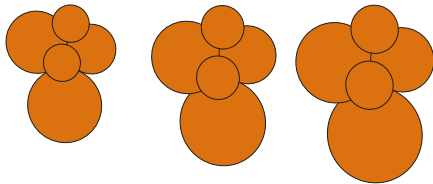
1. EXTENSIÓN DEL TAMAÑO DE CADA SEMI CÍRCULO (+ 5mm)



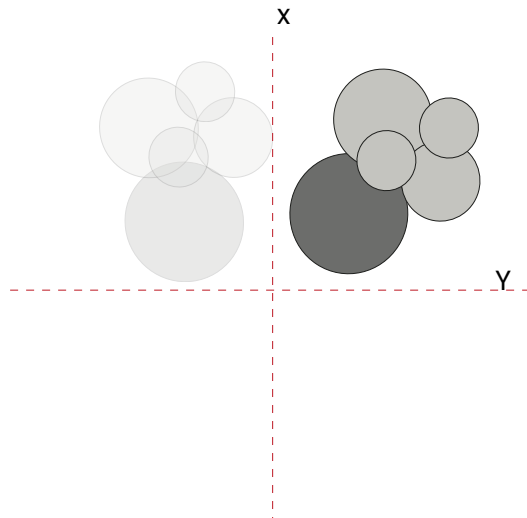
4. REFLEXIÓN ESPECULAR RESPECTO AL EJE X (HORIZONTAL)



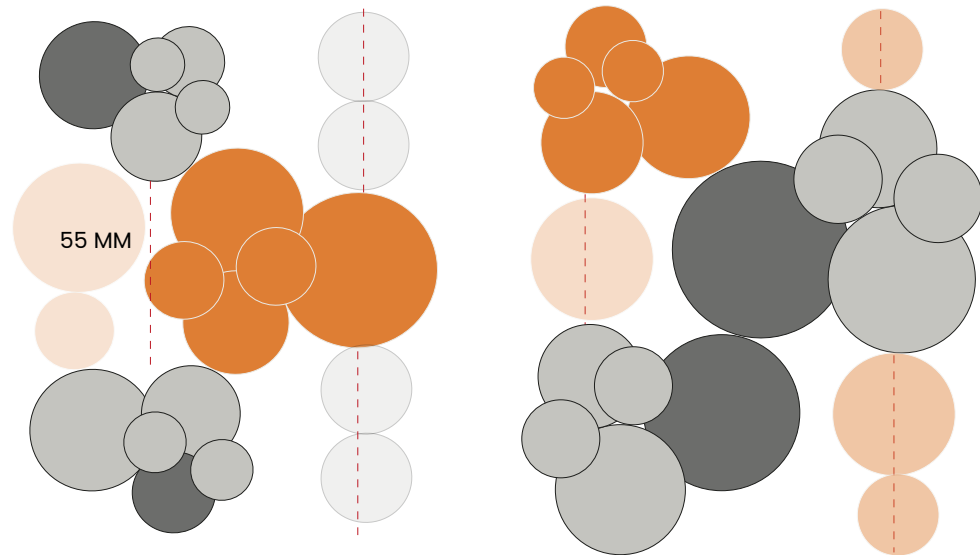
1. CONJUNTO DE SEMI CIRCULOS EN LAMINA DE COBRE 0.4 MM



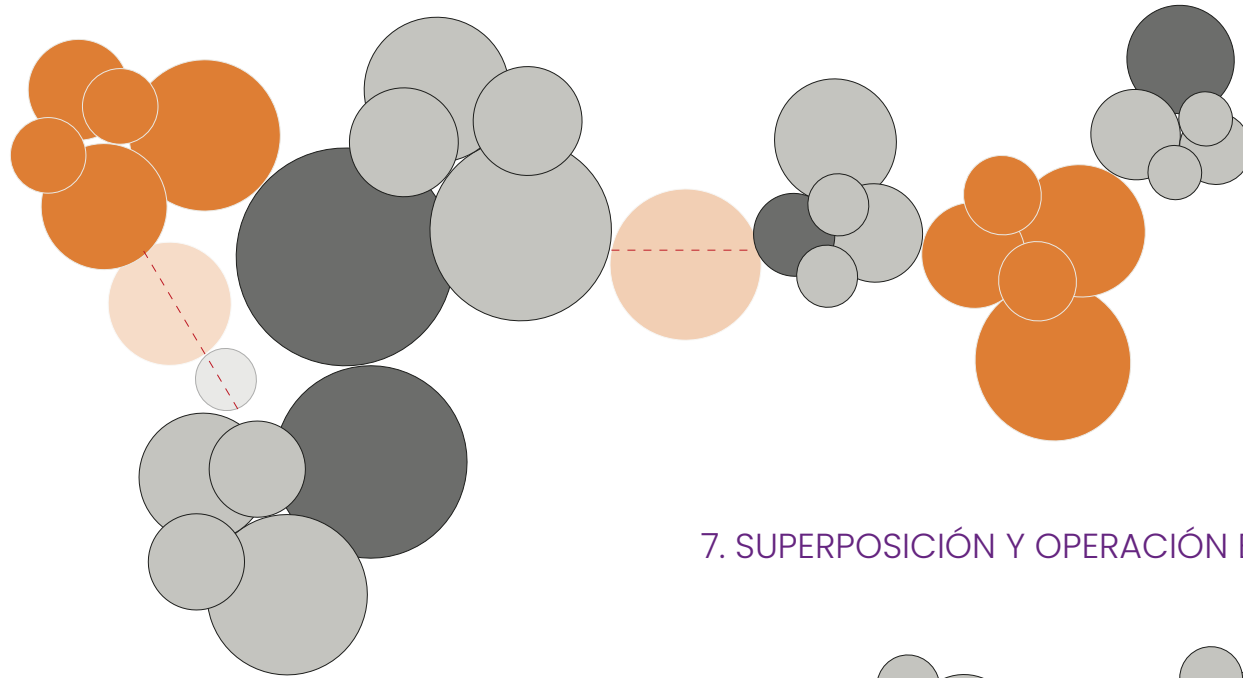
3. ROTACIÓN DEL CONJUNTO DE SEMI CÍRCULOS (+ 45° respecto al eje x)



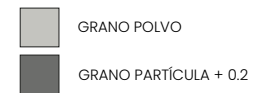
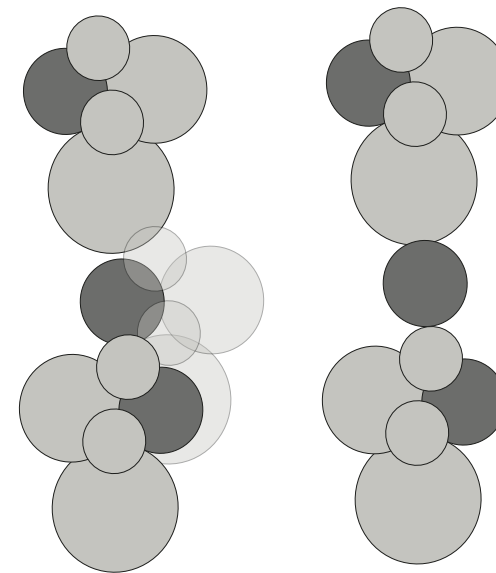
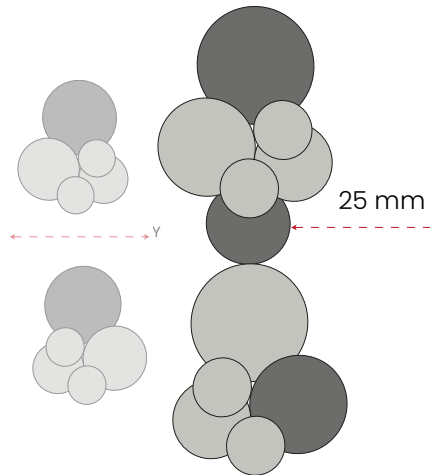
5. TRASLACIÓN DE CONJUNTO DE SEMI CÍRCULOS



6. ROTACIÓN Y TRASLACIÓN



7. SUPERPOSICIÓN Y OPERACIÓN BOOLEANA



3.0 Resistencia del material

Para dar forma a los semi círculos de la propuesta se desarrollaron matrices en impresión 3D, material PLA, en total fueron 7 con diferentes dimensiones, desde los 15 MM, 20 MM, 25 MM , 30 MM, 35 MM, 40 MM, 45 MM. Esto se determinó, en base a la pruebas de moldeado realizadas, en donde tuvo un buen rendimiento.

A continuación en la figura 84 se encuentran algunas de estas.

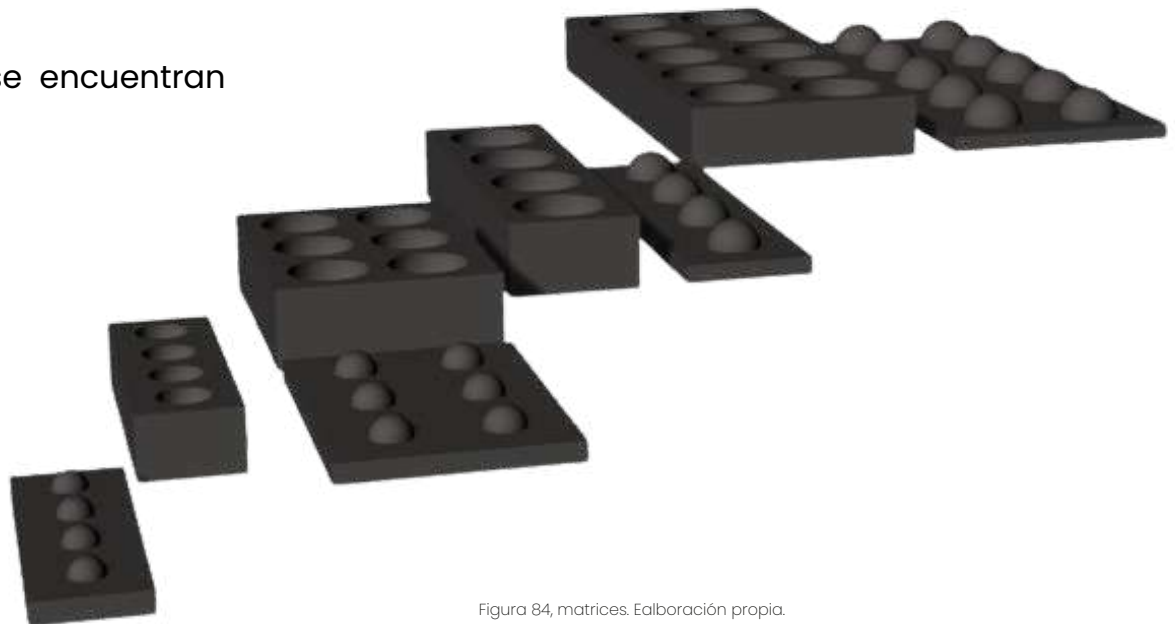


Figura 84, matrices. Ealboración propia.

En términos generales se comportó bastante bien, no requiere desmoldantes, fácil retirado. Pero en algunos el material sufrió de modificaciones como se aprecia en la figura n, en donde el material no quedo con una superficie uniforme, formándose grietas. Esto se realizó en los meses de invierno donde había una mayor humedad, demorando más días de secado, se experimentó con la cantidad de los ingredientes, aumentando más polvo de concha de mejillón como también incorporar más alginato de sodio, o menos de ambos. Asimismo, fueron llevados a una estufa de secado, pero el resultado fue igual.



Figura 85, grietas. Elaboración propia.

En resumen, es un material que se comporta muy distinto de acuerdo a las variables que se encuentra, en este caso fue la humedad que influyo en el resultado, variable a considerar en futuras aplicaciones.

Por otro lado, en la figura n, se intentó incorporar las líneas simulando el himenio de los hongos, pero no pudo aplicarse a todas, de acuerdo a lo mencionado anteriormente, ya que esto hacía que con mayor facilidad se formaran grietas.



Figura 86, grietas en el material. Elaboración propia.

3.0.1 Sistema de unión

Moldeado



Sistema de uniones



Dimensiones

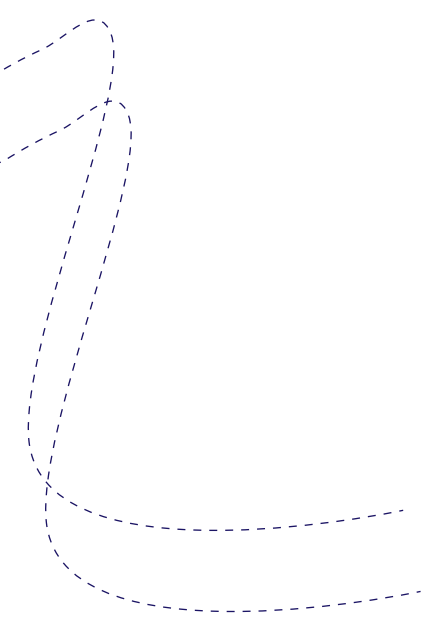




MYCELIDAE

Es un conjunto de piezas de joyería contemporánea proveniente de la X región de los lagos, en esta se encuentran dos seres de la naturaleza que habitan los húmedos paisajes chilotes.

Contempla cinco piezas únicas, que cubren el cuerpo como territorio.



RESULTADOS FINALES

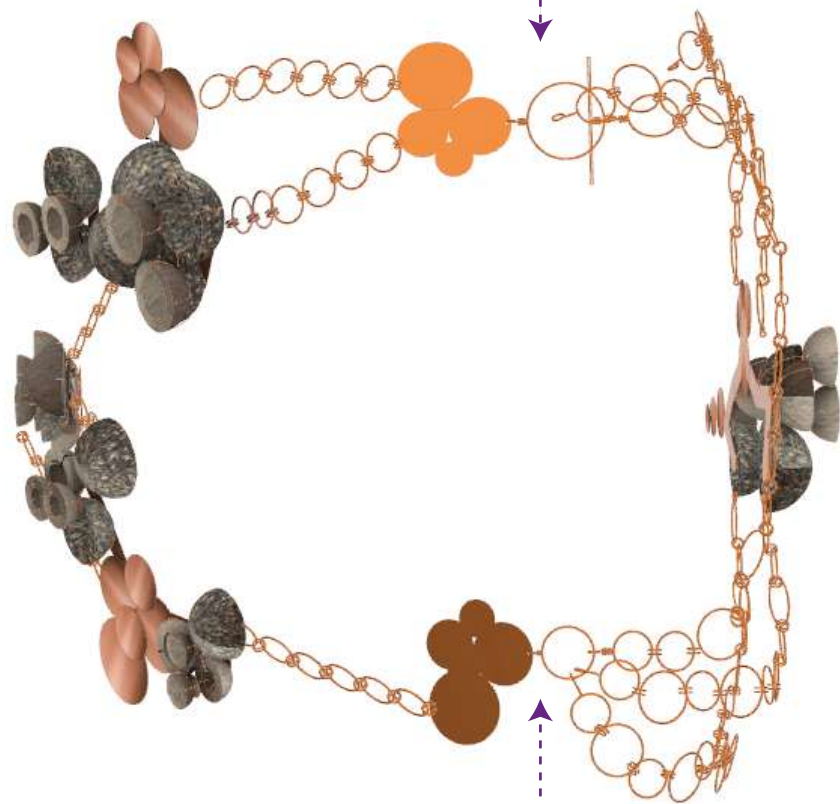








UNIÓN ENTRE CADENA A GRUPO DE
MÓDULO EN LAMINA DE COBRE

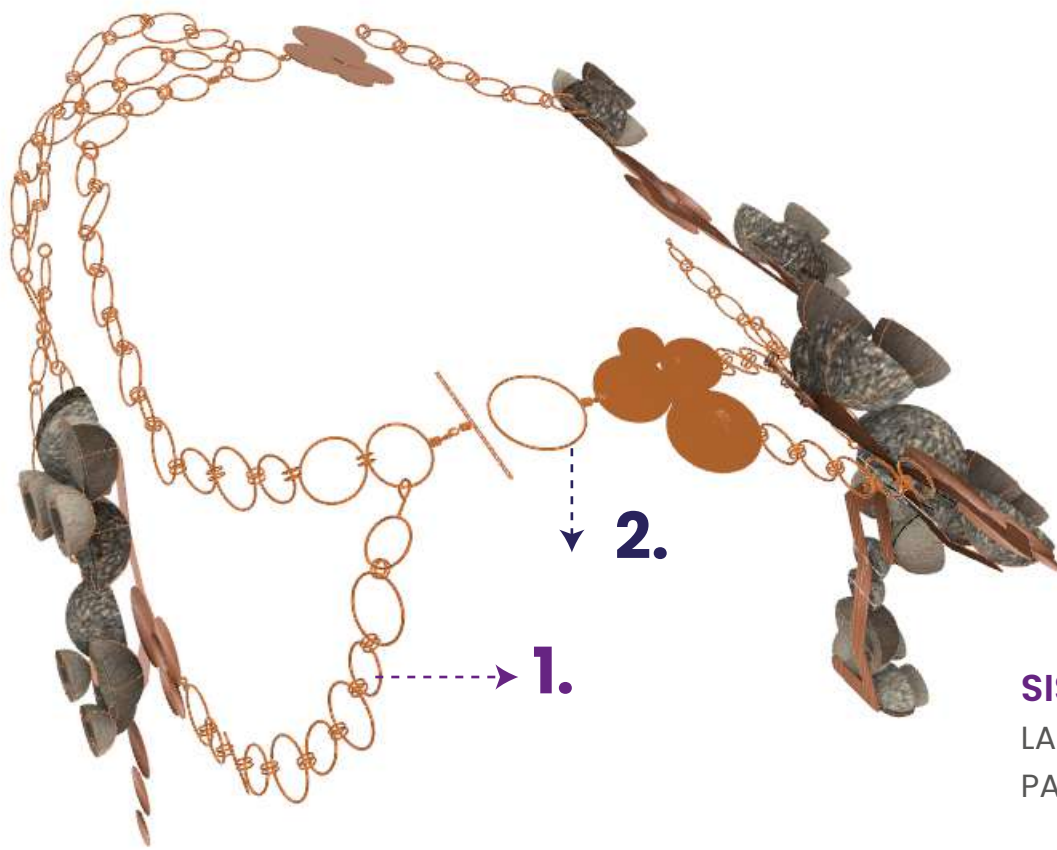


VISTA SUPERIOR

SISTEMA DE UNIÓN

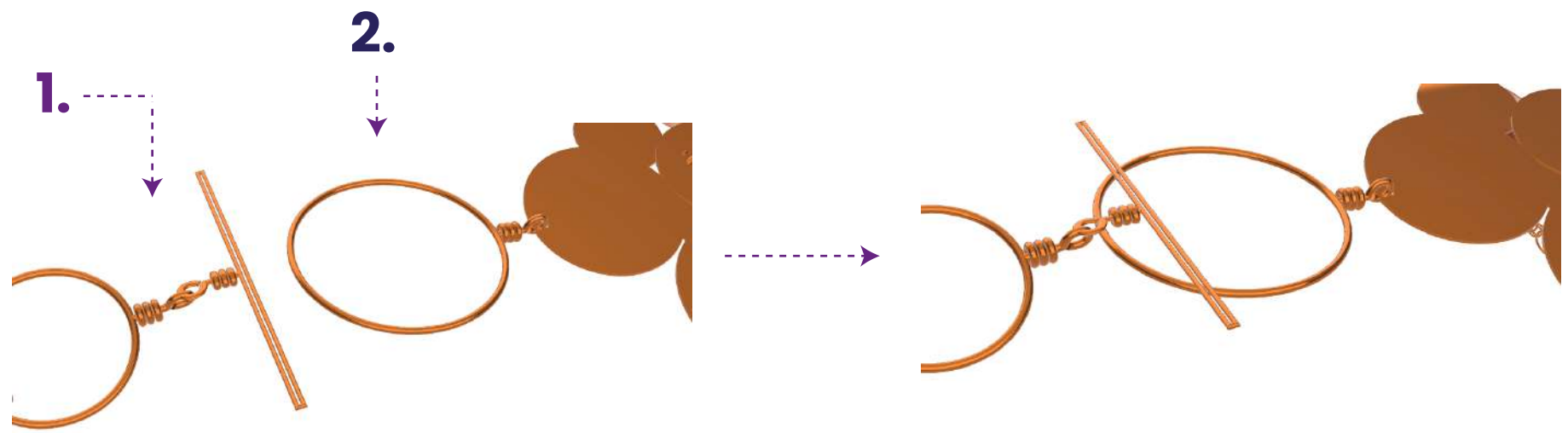
UNIÓN ENTRE CADENA A GRUPO DE
MÓDULO DE CONCHA DE MEJILLÓN

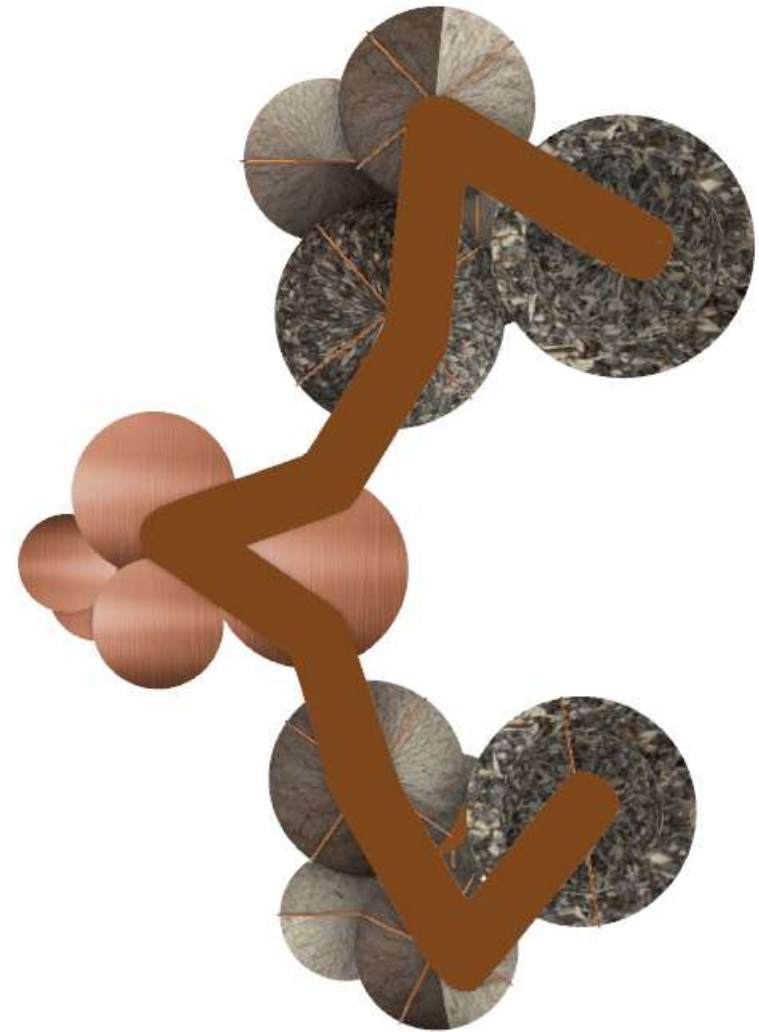




SISTEMA DE UNIÓN

LA FORMA DE CERRAR LA PIEZA ES QUE LA PARTE POSTERIOR (1) SE UNE A LA PARTE FRONTAL (2),





SISTEMA DE UNIÓN

ENTRE CONJUNTO DE CONCHA DE MEJILLÓN
A LA LÁMINA DE COBRE, ESTO SE HIZO MEDIANTE PERFORACIONES UNIDOS
A ALAMBRE DE COBRE DE 0.8 MM

SISTEMA DE UNIÓN

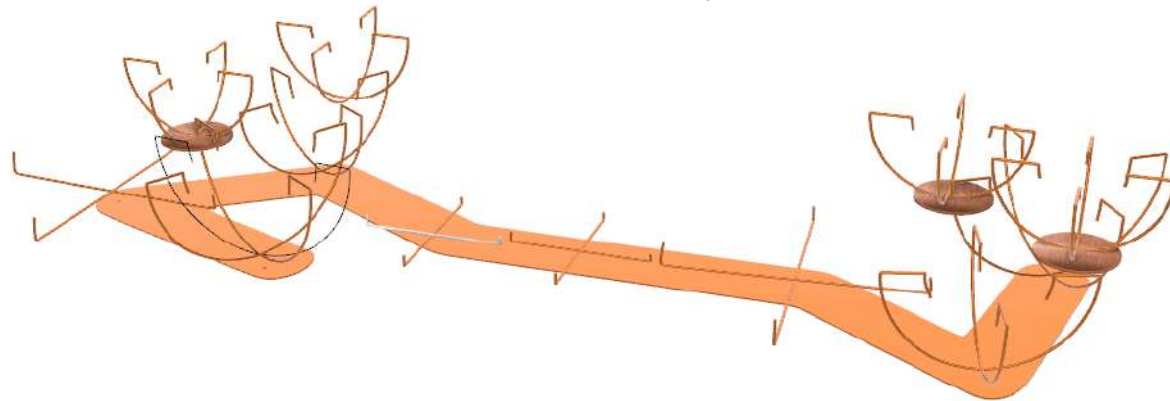
ALAMBRE DE COBRE 0.8 MM
EN LAS AGUJEROS DE LA PERFORACIÓN
PARA EL AGARRE DE LOS SEMI CÍRCULOS

1.

DIAMETRO
DE PERFORACION 1 MM

2.

3.



SISTEMA DE UNIÓN

CADENAS

INCORPORACIÓN DE CADENAS DE TRES CIRCUNFERENCIAS DE DIAMETRO 5 MM, 10 MM Y 20 MM. LA FORMA CIRCULAR VA EN RELACIÓN CON LOS DIFERENTES TAMAÑOS DE LOS SEMICÍRCULOS



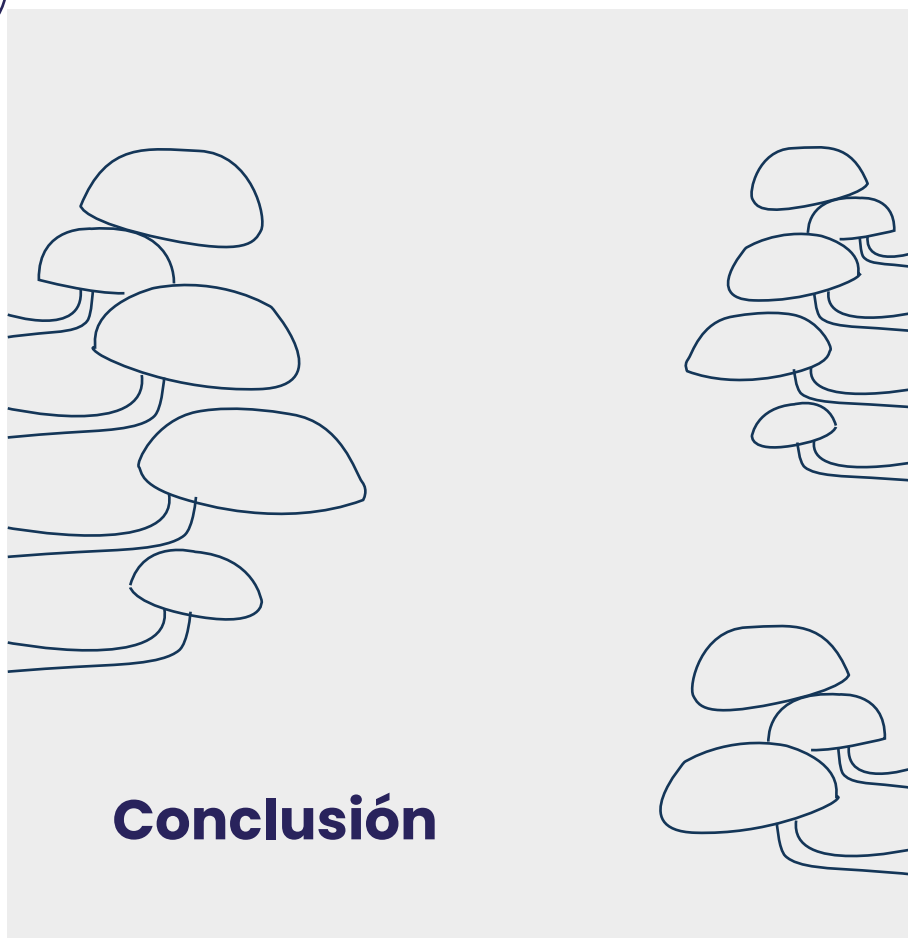
Referencia de costos asociados al proceso productivo de un conjunto de piezas de joyería contemporánea

Ingredientes	Cantidad	Costo	Honorarios diseñador	Semanas	Horas
Conchas de mejillón	10 kilos	\$ 0	ETAPA 1: Levantamiento de información	1	\$4.000 X 8 HORAS X 5 DÍAS \$160.000
Alginato de sodio	200 gramos	\$ 21.000			
Agua desmineralizada 5L	10 litros	\$ 4.000			
Herramientas, utensilios y materiales			ETAPA 2: CONCEPTUALIZACIÓN	1	\$160.000
Molino de granos de maíz	1 unidad	\$ 26.590	DISEÑO DE PROPUESTA	1	\$160.000
Moldes en silicona	4 unidades	\$ 12.000			
	2 unidades	\$ 5.000			
Cuchara	2 unidades	\$ 4.590			
Gramera digital	1 unidad	\$ 8.990			
Tamices acero inoxidable	4 unidades	\$ 56.967			
Lámina de cobre	500 gramos	\$20.000			
Alambre de cobre	1000 gramos	\$25.000			
Pegamento 401	1 unidad	\$5.000			
Pulseras	8 unidades	\$16.000			
					Total: \$960.000
					Total: \$1.247.177
Servicios					
Impresión 3D 7 matrices	14 piezas	\$ 49.000			
Orfebre (vinculos entre las piezas)	1 persona	\$ 30.000			
					Total: \$283.177

Tabla 24 . Referencia de gastos asociados a la producción de piezas de joyas . Elaboración propia



Capítulo IV: **Conclusión y proyección**



En este proyecto se buscó explorar una receta de un material biocompuesto elaborado a partir de conchas de mejillón. El objetivo era valorizar a un residuo como un recurso material, y generar un vínculo entre el recurso y el territorio en el que surge.

Cabe mencionar que el material fue utilizado en su calidad de residuo, si bien no se recolectó desde el territorio nativo, este se obtuvo de lugares donde principalmente terminaba en la basura, desde el uso domiciliario y restaurantes. Desde esa arista, se busca cuestionar y reflexionar sobre nuestra percepción acerca de los residuos, en el aprovechar los recursos que tenemos en frente.

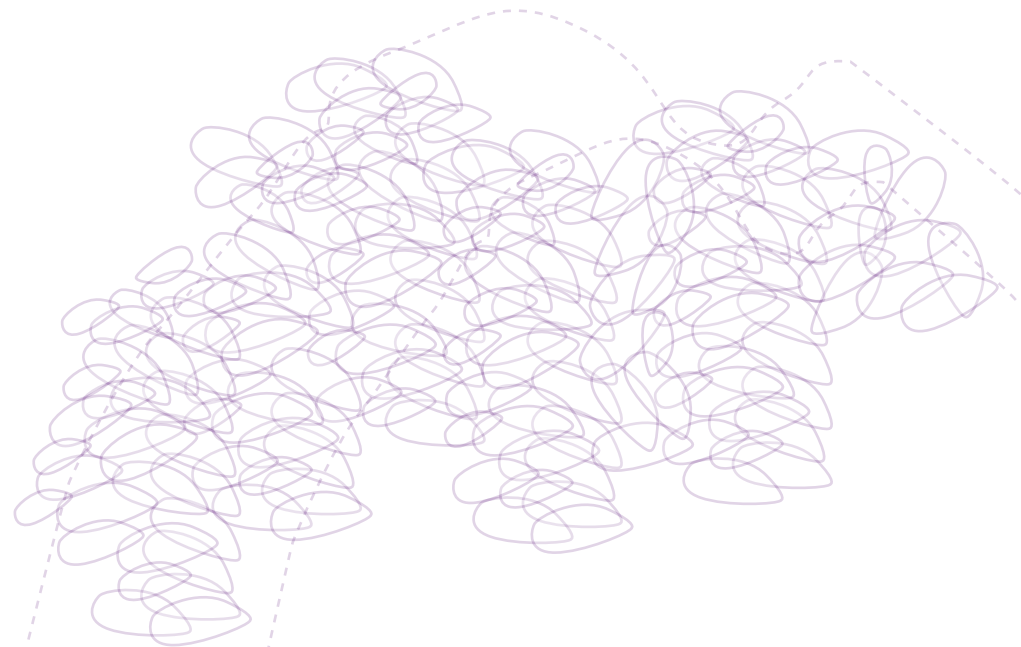
En relación con lo anterior, este proyecto también surge ante el interés en explorar una receta que se encontraba elaborada, para indagar en cómo se podía seguir explorando ese recurso, esto se debe a que también como diseñadores caemos en la conformación de nuevas materialidades, se aplica a un ámbito y el material queda en el olvido, siendo recursos, que contienen muchas cualidades por explorar.

En cuanto al proyecto en este si se logra crear un producto con una identidad territorial, siempre teniendo en consideración la caracterización del material, y evaluando las posibilidades que este brinda para su aplicación, pero que también fuera un desafío, ya que si se puede en la joyería contemporánea también puede ser aplicado a otros. El proceso se realizó desde un punto de vista de un Diseñador Industrial consciente con la crisis ambiental actual, y desde la culpa que como diseñadores tenemos responsabilidad por decisiones de materialidad y procesos productivos, sin considerar el ciclo de vida del producto. En este proyecto, cada decisión responde a un método de conformación y elaboración del producto lo menos invasivo e industrializado posible

La morfología del producto responde a un vínculo entre dos seres de la naturaleza que habitan en el territorio. Mediante la materialidad y la síntesis de la morfología del mundo fungi, se desarrolla un conjunto de piezas que cubren el cuerpo como territorio.

Por tanto, también se buscó enriquecer este vínculo mediante la incorporación de otra materialidad nativas del territorio para su unión..

En síntesis, este proyecto busco aprovechar de manera sustentables los recursos existentes y potenciarlos desde una mirada territorial.





Proyecciones

Se plantea que las proyecciones de este proyecto son, que en primer lugar se continúe con la caracterización del material en este caso, realizar ensayos de aislación térmica y acústica relacionados, también de resistencia al fuego, a los cortes e impresión 3D.

Otro ensayo es la incorporación con otros materiales nobles como la madera, fibras, entre otros y experimentar las uniones.

En segundo lugar, se buscaba generar un vínculo entre el recurso material y una comunidad de mujeres de las comunas de la isla de Chiloé, que contaran con un saber del territorio. Sería interesante explorar cómo este recurso material puede impactar o complementar con algunas de las artesanías del lugar.

Sería interesante explorar un método de triturado más práctico para conseguir los mesh deseados, ya que, con los recursos que se disponen en el hogar, cuesta procesarlo, y más si se considera incorporar a otros ámbitos que puedan requerir de más material, pero claramente teniendo en consideración un proceso sostenible.

XI. Lista de referencias

- Rognoli, V., & Ayala Garcia, C. (2019). Material activism. New hybrid scenarios between design and technology. *Cuadernos Del Centro de Estudios En Diseño y Comunicación*, 70. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi70.1143>
- Craft Revival Trust, Artesanías de Colombia S. A. y la UNESCO. (2005). *Encuentro entre Diseñadores y Artesanos*.
file:///C:/encuentro_artesanos_disenadores_unesco.pdf
- Alonso, C. P. (2016). *Naval Composites: Los materiales compuestos y la industria naval* [Facultad de Náutica de Barcelona Universitat Politècnica de Catalunya]. https://2117/88326/111451_FNB+-+Naval+Composites+-+Los+materiales+compuestos+y+la+industria+naval.pdf?sequence=1
- Gallego Pérez, J. I. (2009). DO IT YOURSELF. Cultura y tecnología. *ICONO 14, Revista de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 7(2), 278–291.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552556589015>
- Mari, E. (2002). *Autoprogettazione*. Corraini Edizioni.
[https://syllabus.pirate.care/library/Enzo%20Mari/Autoprogettazione_%20\(221\)/Autoprogettazione_%20-%20Enzo%20Mari.pdf](https://syllabus.pirate.care/library/Enzo%20Mari/Autoprogettazione_%20(221)/Autoprogettazione_%20-%20Enzo%20Mari.pdf)
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. (2008). *Bases Generales Sistema Registro Nacional de Artesanía*. https://www.cultura.gob.cl/wp-content/uploads/2011/10/definiciones_artesanía.pdf

- Rognoli, V., Ayala García, C., Pollin, B. (2021). *Recetas de bricolaje: ingredientes, procesos y calidades de los m.* 5.
<https://www.researchgate.net/publication/350466784> D
- Naranjo, J. (2019). ¿Qué entendemos cuando hablamos de artesanía? *Revista Chilena de Diseño, Rchd: Creación y Pensamiento Universidad de Chile*.
<https://doi.org/10.5354/0719-837X.2019.53822>
- Von Platen, V., & Kitani, Y. (2023). A designer's understanding of the maker movement. *Proceedings of the Design Society, 3*, 101–110.
<https://doi.org/10.1017/pds.2023.11>
- Li, T., Miras, H., & Song, Y.-F. (2017). Polyoxometalate (POM)-layered double hydroxides (LDH) composite materials: Design and catalytic applications. *Catalysts (Basel, Switzerland)*, 7(9), 260. <https://doi.org/10.3390/catal7090260>
- Guillermo-zamora. (2017). Zoología de los invertebrados 6ed ruppert y barnes 1996. *Dokumen.Tips*. <https://dokumen.tips/education/zoologia-de-los-invertebrados-6ed-ruppert-y-barnes-1996.html?page=1>
- Godoy Henríquez, J. (2020). *Reutilización de la concha de mar: desde un mar de residuos, a la valorización de un objeto cotidiano* [Universidad de Chile].
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176930>



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE CHILE