

hui reros

Sistema de control extractivo y reforestación del alga Huiro Palo mediante un cultivo vertical orquestado por una pieza incubadora



Memoria presentada a la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo
para optar al Título Profesional de Diseñador.

Autor: Javiera Kitzing

Profesores guías: Sra. Mariana Donoso Sr. Daniel Oliva

Santiago de Chile, Diciembre 2020

“No blue, no green.
No ocean, no life”

*“Sin azul, no hay verde
Sin mar, no hay vida”*

- Sylvia A. Earle

*Agradecimientos:
a mi papá por enseñarme a
explorar el mundo submarino*

índice

01	Abstract	7
02	Introducción	9
03	Contenido	15
	3.1. <i>Importancia del Huiro</i>	17
	3.2. <i>Causas de la deforestación</i>	22
	3.3. <i>Impactos de la deforestación</i>	28
	3.3.1. <i>Método extractivo: barreteo</i>	29
	3.3.2. <i>Dificultad reproductiva en condiciones naturales</i>	37
	3.3.3. <i>Sistema ilegal de compra y venta del recurso</i>	40
	3.3.4. <i>Déficit en sistema de fiscalización y regulación</i>	45
04	Desarrollo del proyecto	49
	4.1. <i>Oportunidad de diseño y definición del problema</i>	50
	4.2. <i>Usuario</i>	51
	4.3. <i>Objetivos</i>	53
	4.4. <i>Requerimientos</i>	54
	4.5. <i>Estado del arte</i>	55
	4.6. <i>Propuesta de diseño</i>	57
	4.7. <i>Referentes</i>	58
	4.8. <i>Propuesta preliminar</i>	62
05	Proyecto final	67
	5.1 <i>Propuestas</i>	79
	5.2 <i>Especificaciones técnicas</i>	81
	5.3 <i>Planimetría</i>	82
	5.4 <i>Render</i>	84
06	Conclusión	86

Abstract

En la última década hemos visto un gran cambio en relación a la extracción de nuestros recursos marinos, con una transición de ser un país con un potente oficio de pescadores/mariscadores a convertirnos en uno de los principales países que explota la extracción de algas pardas.

La alta demanda por parte de países asiáticos sumado a la escasez de fiscalización ha logrado que este recurso comience a deforestarse a lo largo de nuestro país especialmente en el norte de Chile.

La masiva extracción sin control ha generado conflictos en ámbitos económicos, sociales y, especialmente medio ambientales, trayendo como consecuencias, la desaparición y ausencia de numerosas especies marina que necesitan de esta alga para sobrevivir...



incluyendo el ser humano.



Introducción

Mi motivación personal en relación a esta alga surge desde temprana edad, al pertenecer a una familia de fotógrafos submarinos (papá, abuelo), lo que inició desde pequeña mi inquietud por la exploración hacia el mundo marino chileno y terminó convirtiéndose en una actual pasión, la cual he podido llevar a cabo y potenciar como un hobby, al tener la oportunidad de vivir toda mi vida cerca del mar.

Por otra parte ser parte del equipo de fotografía submarina chilena junto a mi papá, me ha dado la oportunidad de poder recorrer gran parte de Chile sumergido pudiendo apreciar la belleza e importancia de este gran ecosistema y nuestro rol protagonista como seres humanos.

La constante y masiva extracción del alga Huiro Palo está cada vez más presente en nuestras costas chilenas, convirtiéndose en un recurso de mucho ingreso y poca fiscalización.

Dicho problema de deforestación no sólo se ha visto perjudicado por la masiva extracción, sino también, por factores que acontecen a una explotación sin cultivo, y una entidad fiscalizadora que no cuenta con recursos de visualización ni de control.

En esta memoria se dará a conocer la cadena por la que pasa este recurso y los quiebres que se encuentran a lo largo de ella. Comprendiendo los vacíos que deja el manejo de este recurso en nuestro país y sus respectivas razones para, de esta manera lograr entender en qué hemos fallado y qué se puede hacer al respecto desde el punto de vista del diseño

Las siguientes páginas tienen como finalidad presentar una investigación completa y clara a través de una metodología de entrevistas online, salidas a terreno, documentales y libros.

A través de este método se concluirá la reforestación del Huiro Palo como objetivo general de mi proyecto de título.

En cuanto a los objetivos específicos mi proyecto pretende minimizar el impacto del barroteo de esta alga, permitir una clara visualización del fondo marino chileno y facilitar el sistema fiscalizador, todos los objetivos mencionados anteriormente tendrán también como consecuencia, un aumento de nuestra biodiversidad marina, lo que tiene cómo beneficio una alta producción de oxígeno en el común llamado: **Verdadero pulmón de la tierra**





*Ecosistema de bosque de
Huiro Palo junto a otros
invertebrados marinos.*

*Pichicuy 2018
Jorge Kitzing*



“
Chile, país de mar
”

Existen diversas teorías que explican la procedencia de la vida, y a pesar de que no se sabe con certeza lo que sí está claro es que la vida comenzó en el mar. Los primeros invertebrados y vertebrados surgieron en el agua.

“Se piensa que hace 10 millones de años se inicia otro ciclo de lluvias torrenciales, los mares se elevan y comienza la edad de los peces. Lentamente la vida pasa del mar a la tierra cuando las algas logran trasladarse a la tierra firme gracias a su simbiosis con los hongos”.¹



¹ Errázuriz, M. y Fuentealba, M. (2018) Azul/Verde: ¿Y el agua y los mares? página 19



Alexander Von Humboldt, naturalista y humanista alemán (1769 - 1859) fue el primero en describir la naturaleza como una gran red de organismos que están interrelacionados, definiéndolo como un conjunto vivo. Fue él junto a indios locales que notaron la presencia de una corriente fría en el mar que recorre Chile, Perú y Ecuador. Dicha corriente da paso a una gran biodiversidad marina debido a la cantidad de plancton que arrastra con ella, desde el mamífero más grande del mundo hasta las abundantes masas de algas.²

² Errázuriz, M. y Fuentealba, M. (2018) *Azul/Verde: Alexander Von Humbolt* página 27

³ Pool, C. (dic 2019) *Conociendo los recursos marinos de Chile: Las macroalgas*

3.1

Importancia del Huiro Palo

El Huiro Palo (*Lessonia Trabeculata*) es una macro alga endémica de Chile que se encuentra a lo largo de nuestro país. Vive en forma de bosque submarino, es decir, en conjunto con varios huiros, formando así un entramado de algas.

Esta alga puede medir hasta 2,5 metros de altura y está adherida a un sustrato (suelo marino de roca) desde su disco (raíz). En cuanto a la profundidad, esta alga es capaz de alcanzar los 45 metros.⁴

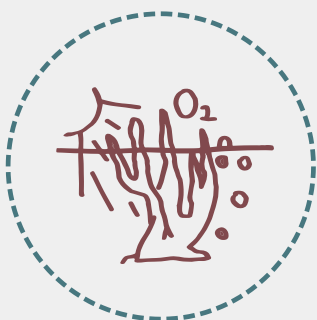
⁴ Avilas, M. (sept 2010) Manual de cultivo de macroalgas: desde el laboratorio al océano. Iquique, Universidad Arturo Prat, Facultad de Biología Marina

Esta alga tiene tres importancias fundamentales.

En **primer lugar** es la principal fuente de producción de oxígeno para la tierra, sumado a esto, también son los encargados de capturar un 40% del dióxido de carbono emitido por los humanos, lo que está directamente relacionado con la capacidad de control de temperatura.

En **segundo lugar** son las algas las que previenen la erosión del ecosistema costero chileno. La costa es el área menos protegida en nuestro país, y al extraer esta alga también se depreda los ecosistemas que viven en nuestra costa.

Finalmente en **tercer lugar** se encuentra el rol de especie ingeniera y estructurador que tiene esta alga, ya que, es capaz de generar una coexistencia con distintos habitantes del mundo marino, entregándoles amortiguación contra las corrientes, albergue, protección. Asimismo es capaz de proporcionar hábitat para la reproducción de diferentes especies como lo es el caso del tiburón chileno pintarroja o la raya chilena, ya que ambos anclan sus huevos en las estípes de esta alga con el fin de entregar un mejor desarrollo y cuidado a sus huevos.⁵



Generadores de Oxígeno



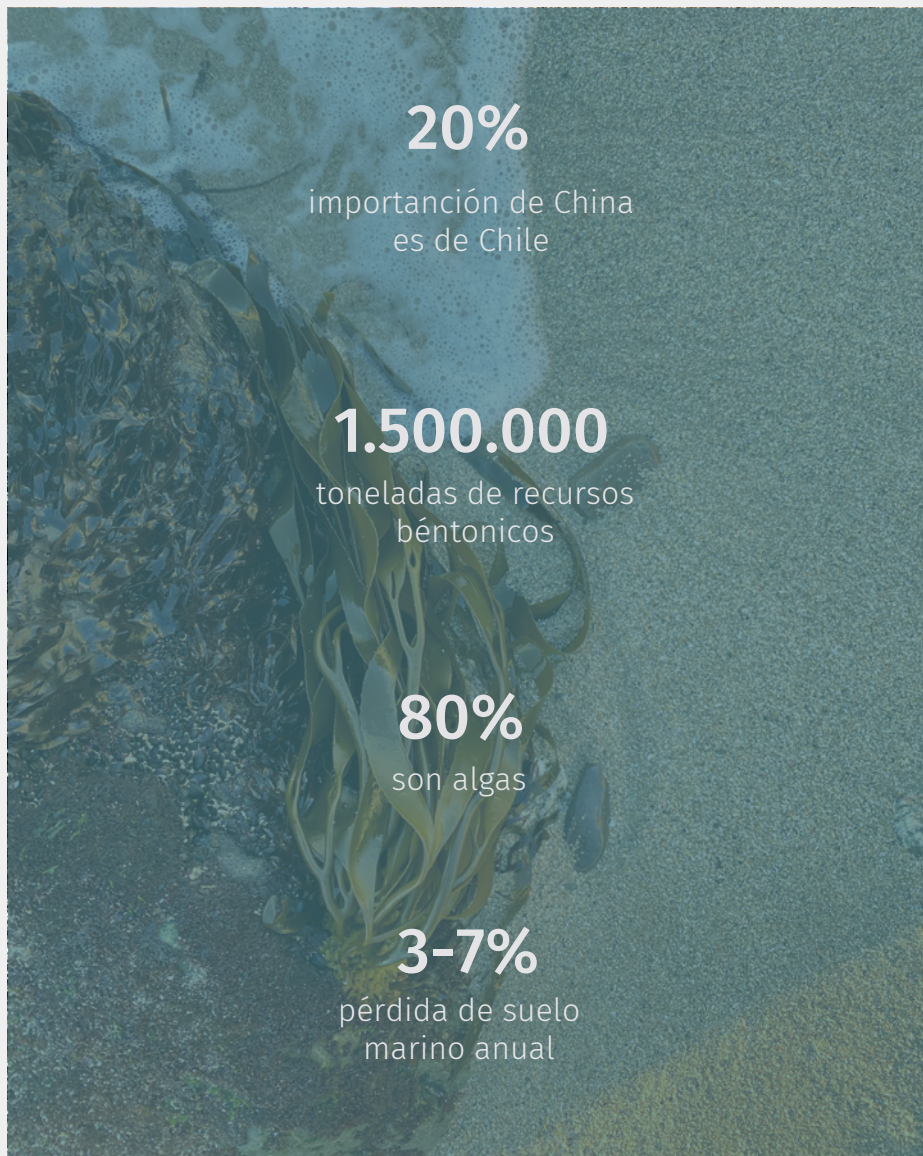
Previenen erosión de rocas en ecosistema costero



Alga que funciona como especie paraguá

5 Avilas, M. (sept 2010) Manual de cultivo de macroalgas: desde el laboratorio al océano. Iquique, Universidad Arturo Prat, Facultad de Biología Marina

Este recurso tiene una alta importancia comercial en nuestro país debido a que el mercado asiático es nuestro principal exportador de algas, logrando que un 20% de las algas importadas en China sean provenientes de Chile. Por otra parte, de las 1.500.000 toneladas de especies bentónicas extraídas al año en nuestro país, el 80% son algas, concluyendo una pérdida de hasta un 7% de suelo marino anual.⁶



⁶ Van der Meer, L (enero 2019) Directora Oceana Chile, "Estamos desechando este oro verde" <https://www.youtube.com/watch?v=Mt0H6gqH5-w&t=772s>

«El hombre lleva el peso de la
gravedad en sus hombros.
Sólo tiene que bajar al fondo
del mar para sentirse libre»

- JACQUES - YVES COUSTEAU

3.2

Causas de la deforestación





En la imágen se puede apreciar los huevos del tiburón pintarroja anclados a las algas

Tal deforestación ha logrado que, no solo se vea una disminución del Huiro Palo, sino que esto ha conllevado que varias especies marinas entren en un estado de escasez. Del mismo modo en que se mencionó anteriormente, el Huiro Palo al ser una especie paraguas que brinda mucha ayuda y beneficios a habitantes marino, su deforestación se ha visto reflejado por ejemplo en la déficit reproductiva que ha tenido el tiburón pintarroja chileno. Tiburón endémico de nuestras costas que se ha visto obligado a detener su reproducción al no tener alga donde anclar sus huevo, o, la desaparición de los peces de roca los cuales se alimentan y refugian en estas algas, los cuales también se han visto perjudicado por su escasez.⁷

“Sin azul no hay verde”, es el lema que implica la importancia y cuidado del azul (mar) para luego cuidar el verde (tierra), y viceversa.

En las dos últimas décadas esta alga se ha visto deforestada debido a la masiva extracción por parte del ser humano. De esta manera se ha dejado de lado el cuidado del mar y se han visto sus consecuencias en lo que implica a la Tierra.



Imágen que muestra tiburón pintarroja habitando en los bosques de Huiro Palo

⁷ Skewes, C. (oct 2019) *Confirman por primera vez que los bosques de macroalgas son guarderías para el tiburón pintarroja*
<https://www.cienciaenchile.cl/confirman-por-primera-vez-que-los-bosques-de-macroalgas-son-guarderías-para-el-tiburón-pintarroja/>

“

De lo noble ancestral a la masiva destrucción

”

Chile, destaca por haber tenido diversos pueblos indígenas costeros. Los Changos, por ejemplo, fue un pueblo indígena costero del norte de Chile del cual el mar era su principal fuente económica y alimenticia. Fueron los primeros recolectores tanto de mariscos, pescados y algas. Estas últimas debido a su gran valor nutricional.

En los años 90's la técnica de la recolección continuaba siendo una noble práctica, ya no ejercida por Changos pero sí por el común alguero que frecuentemente se veía a lo largo de la costa del litoral norte – central de nuestro país recolectando algas para luego venderlas.⁸

Sin embargo fue en el año 2005 cuando se generó el boom de esta alga y surgió un cambio en el arte de esta pesca, ya que el mercado asiático comenzó a exigir una alta demanda del recurso debido a que el Huiro Palo contiene una muy buena sustancia de alginato.⁹



⁸ Álvarez, O. (2013) *El Último Constructor de Balsas de Cuero de Lobo*. Vallenar

⁹ Entrevista online vía zoom a Pablo Araya, Investigador de IFOP. 27 de abril 2020.

El Alginato es un compuesto químico que se encuentra en todo el Huiro Palo, desde el disco hasta las láminas u hojas, el cual es utilizado para la elaboración de cosméticos, cremas, insumos odontológicos, entre otros.

Se ha comprobado que las algas chilenas cuentan con un muy buen porcentaje de Alginato, por lo que la rentabilidad de esta especie comenzó a aumentar y de esta manera, dio paso a dejar de ser **recolectado** y comenzar a ser **explotado**. Pasando de tener una mortalidad de varamiento a causa de la recolección a tener una mortalidad antropocéntrica a causa de la extracción.¹⁰

¹⁰ Entrevista vía telefónica a Alejandro Pérez Matus, Biólogo Marino. 1 de abril 2020.

Chile: la indiscriminada tala de bosques submarinos

POR MICHELLE CARRÈRE EN 5 NOVIEMBRE 2018



CHILE ECOLOGÍA

LA EXTRACCIÓN DE ALGAS EN CHILE ES MÁS RENTABLE QUE LA PESCA ARTESANAL



Extracción de algas en Chile es más rentable que la pesca artesanal. EFE/Manuel Fuentes.

Alerta por dramática deforestación de bosques de macroalgas en el norte y centro de Chile

© noviembre 24, 2020

Científicos estudian bosques de algas marinas para protegerlos de la sobreexplotación

por Michelle Carrere en 24 junio 2020      



Alerta por dramática deforestación de bosques de macroalgas en el norte y centro de Chile

Proliferan las denuncias por extracción ilegal de algas en el norte del país mientras Sernapesca sigue acumulando incautaciones.

En 23 Nov, 2020

NACIONAL



El Banco Mundial destaca potencial ecológico de los bosques de macroalgas chilenos

Su protección puede ayudar al cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones del país, como también al cuidado de las especies que viven asociados a ellos.

12 de Noviembre de 2020 | 06:18 | Emol

 16    



FRASE DEL MOMENTO

"Nosotros hicimos lo que teníamos que hacer, nos corresponde administrar y organizar la elección, hubo una campaña y si ustedes revisan tuvimos seis cápsulas gratuitas radiales diarias y toda una difusión respecto de las primarias".

PATRICIO SANTAMARÍA
Presidente del Consejo Directivo del Servel

 136

RECOMENDADOS EMO

A pesar de que las algas que se nombrarán a continuación se encuentran a lo largo de todo Chile, en el siguiente esquema se presenta un mapa que explica dónde existe una mayor extracción de cierta alga.

En el esquema se puede apreciar que el Huiro Palo se extrae con mayor porcentaje en el norte de nuestro país, específicamente de la primera a la cuarta región. Esto se debe a que el alga adquiere un mayor valor estando seca, alcanzando los \$460 por kilo, por lo tanto por temas de conveniencia climática es más rentable extraerla en el norte de nuestro país.

En cuanto a las toneladas extraídas, las cifras van en un aumento exponencial.

Según el portal “Aqua”, el 2016 se extrajeron aproximadamente 176 mil toneladas de algas pardas de nuestras costas, cifra que aumentó más del doble el año pasado, llegando a extraer aproximadamente 400 mil toneladas de este recurso.¹¹



Cochayuyo



Huiro Negro



Huiro Palo



Huiro Canutillo

¹¹ Entrevista online vía zoom a Pablo Araya, Investigador de IFOP. 27 de abril 2020.

3.3

Impactos de la deforestación

A través de la investigación realizada se destacaron 4 vacíos o fallos existentes en nuestro país que logran intensificar la extracción de esta alga y por ende la deforestación de nuestro suelo marino.



3.3.1:

Proceso extractivo, el barroteo:

Como se mencionó anteriormente, la mortalidad de los bosques de Huiro Palo ha pasado de ser una mortalidad natural a causa del varamiento a convertirse en una mortalidad a causa del hombre. Dicha mortalidad es causada a través del método del barroteo. Esta actividad es realizada por los algueros para poder extraer el alga desde su disco, este último se encuentra adherido a un sustrato marino. La práctica del barroteo consiste en que un buzo, con sistema hooka, se sumerge desde su embarcación llevando consigo un chuzo o barreta. Con esta herramienta el buzo logra destroncar el huiro palo desde la raíz (disco) y luego con la ayuda de una cuerda lo amarra y es elevado al bote.¹²



¹² Entrevista vía telefónica a Alejandro Pérez Matus, Biólogo Marino. 1 de abril 2020.



La práctica del barroteo tiene efectos significativos en cuanto a la destrucción del medio marino, especialmente debido a que en un Huiro Palo pueden alcanzar a coexistir hasta 150 especies marinas, incluyendo mariscos, cangrejos, peces de roca, erizos, estrellas de mar, entre otros.¹³

“El método del barroteo está generando que estas especies no se vuelvan a reproducir. Es decir, los bosques de huiros en Chile no se están reforestando. Esto nos ha hecho pensar que se requiere manejar esta alga de otra forma distinta al barroteo.”¹⁴

13 Fossa, L. (mar 2020) Extracción de huiro: científicos chilenos descubren que los bosques de estas algas no se recuperan de la deforestación masiva <https://interferencia.cl/articulos/extraccion-de-huiro-cientificos-chilenos-descubren-que-los-bosques-de-estas-algas-no-se>

14 Entrevista vía telefónica a Alejandro Pérez Matus, Biólogo Marino. 1 de abril 2020.

Sin embargo en cuánto a opciones se trata, podar esta alga o cortar sus láminas (hojas) tampoco sería una forma eficiente de manejar este recurso, ya que, en las estípes del Huiro Palo se encuentra su material de crecimiento y en las hojas se encuentra su material reproductivo, por lo que los algueros aseguran que barretear o destroncar este recurso es una manera de dejar libre un área del suelo marino para que en un futuro pueda crecer otro Huiro Palo, siendo así la manera menos dañino y destructora de conseguir este recurso. Esta práctica deja en claro que dichos algueros están conscientes que el método extractivo utilizado está arrasando con el fondo marino, sin embargo se ven obligados por temas económicos y tampoco sienten la necesidad de hacer algo al respecto debido a la baja fiscalización.¹⁵

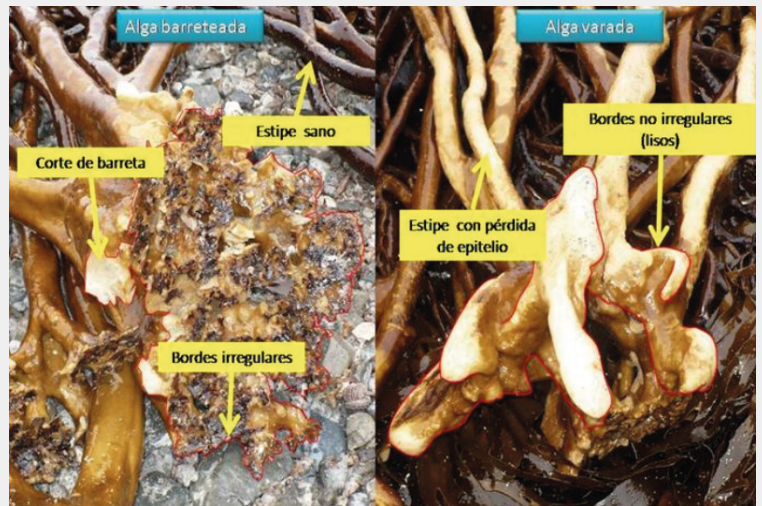
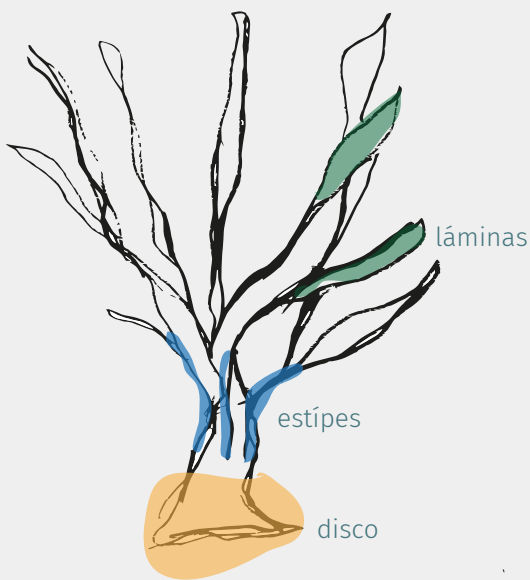
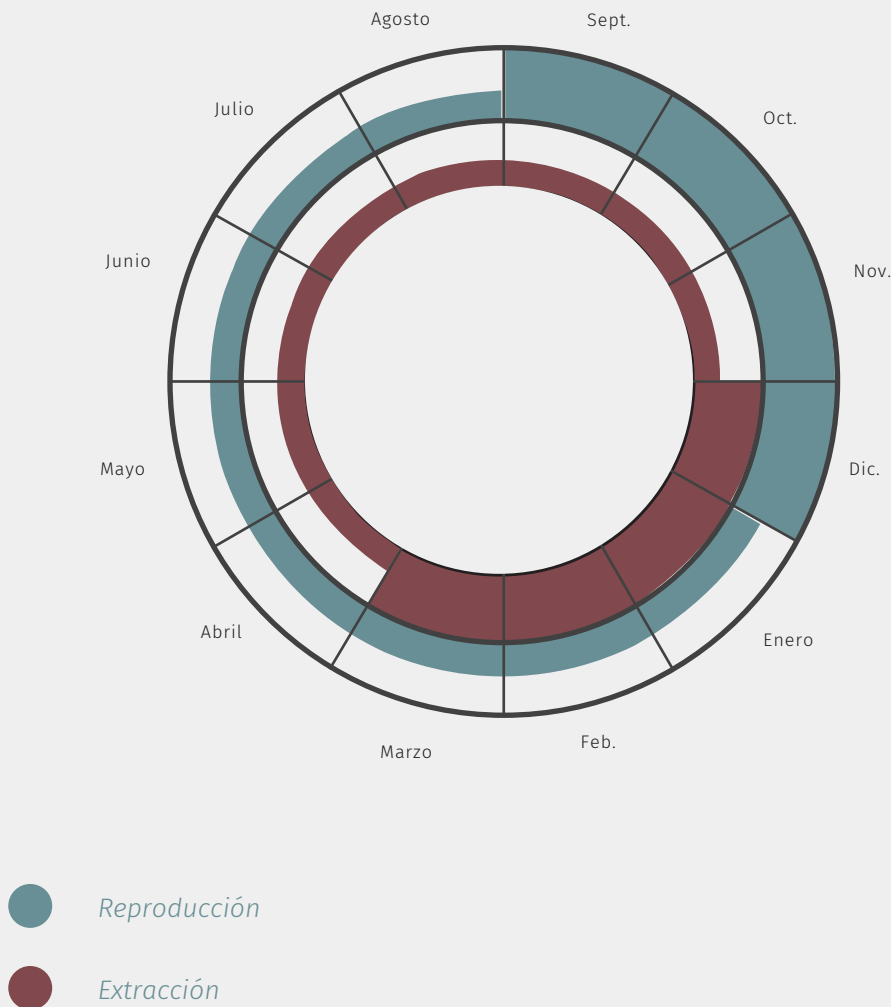


Imagen donde se puede distinguir una alga varada (derecha) a una alga barreteada (izquierda)

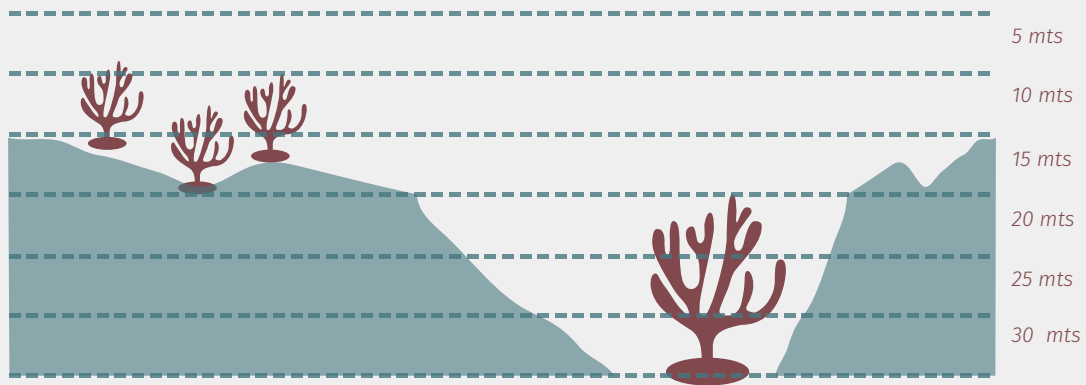
15 Entrevista online vía zoom a Pilar Muñoz, Bióloga Marina, 14 de abril 2020.

En cuanto a la relación entre extracción y reproducción en el siguiente grafico se demuestra que esta alga se reproduce a lo largo de todo el año sin embargo aumenta su reproducción en los meses de primavera, de septiembre a diciembre.

Por otra en cuanto a la extracción sucede un fenómeno similar, ya que se extrae durante todo el año pero se intensifica su extracción en los meses de verano, de diciembre a marzo por temas de temperatura del agua y condiciones climáticas generales.¹⁶



16 Avilas, M. (sept 2010) Manual de cultivo de macroalgas: desde el laboratorio al océano. Iquique, Universidad Arturo Prat, Facultad de Biología Marina



Por otra parte en el esquema inferior se puede apreciar una simulación de un corte del fondo marino chileno, demostrando que el Huiro Palo se puede encontrar hasta los 45 metros de profundidad aproximadamente, sin embargo en la primera y segunda región de nuestro país se encuentra deforestado gran parte de los primeros 20 metros de profundidad, lo que ha obligado a los algueros buzos a sumergirse cada vez más profundo para lograr encontrar algas para extraer.

Esta práctica supone gran amenaza en cuanto a la seguridad ya que al sumergirse tan profundo se debe manejar de muy buena manera todo lo que implica la seguridad descompresiva en el buceo, al tener escaso conocimiento de las leyes descompresivas y poco aparato tecnológico de buceo (por ejemplo el computador de buceo, que es una especie de reloj que va alertando sobre las paradas de seguridad), tienden a someter el cuerpo a cambios drásticos de presión, agregando una baja temperatura lo que trae como consecuencias enfermedades descompresivas que pueden incluso acabar con sus vidas.¹⁷

¹⁷ Entrevista online vía zoom a Pilar Muñoz, Bióloga Marina, 14 de abril 2020.



algas barreteadas



Por otra parte, existe una serie de factores externos que inciden en la deforestación del Huiro Palo, que a pesar de que existe un excelente manejo de este recurso en ámbitos biológicos, esta alga también se verá afectada debido a

a) el desempleo local:

en el norte de Chile gran parte del empleo depende de las minerías, cuando en ellas se genera una variabilidad del precio del cobre y este baja entonces se genera un desempleo local que trae como consecuencia que los desempleados busquen trabajo en la costa extrayendo esta alga ya que es una actividad que casi no tiene ninguna barrera de entrada, por lo que es muy difícil de fiscalizar y muy fácil de ingresar.

b) colapso de otras pesquerías:

Existe un aumento constante en la variedad del mercado de pesquerías

c) alta demanda del mercado internacional: Contamos cada vez más con un aumento de demanda por parte del mercado asiático y también europeo.

d) Nuevos usos y destinos:

A pesar de que la principal función e importancia de la extracción de este recurso es para la elaboración de productos con alginato, también hoy en día se ha demostrado que el consumo de algas es una buena fuente de diversos nutrientes que son sumamente beneficiosos para el desarrollo de nuestro bienestar, especialmente para la gente que padece de diabetes, por lo que actualmente se ha incrementado el mercado con productos comestibles a partir de las macro algas chilenas, tales como snacks, pastas, chips, entre otros. Lo que trae como consecuencia un aumento en la extracción de este recurso.

e) Aspectos sociales de inmigración:

en la última década Chile se ha visto con un alta afluencia de inmigrantes con búsqueda de una mejor vida laboral y social. La extracción de este recurso se presenta como una gran oportunidad laboral, llegando a ganar entre \$600.000 - \$800.000 mensuales. Y por otra parte ya que, no requiere de mayores conocimientos, y, como se mencionó en el punto a) es muy fácil de ingresar y de retirarse.¹⁸

18 Entrevista online vía zoom a Julio Vásquez, Bióloga Marina especialista en manejo de recursos naturales marinos. Mayo 7 2020



3.3.2: Dificultad reproductiva en condiciones naturales

Esta alga tiene una alta tasa de mortalidad en su ambiente natural, esto debido a dos grandes amenazas que presenta, en primer lugar el Huiro Palo se desarrolla sobre el sustrato marino, que en este caso, es roca marina. La plántula no crecerá ni se desarrollara si no esta anclada al sustrato, al mismo tiempo esta roca presenta grietas, en las cuales se encuentran micro organismos que pueden funcionar como amenaza para el desarrollo de esta plántula. En segundo lugar se encuentra la amenaza por fuertes corrientes que tiene el mar chileno, las cuales terminan con la vida del desarrollo de esta alga.

Estas dos amenazas, sumando a la masiva extracción, traen como consecuencia que la regeneración del Huiro Palo sea insostenible en el tiempo, es decir, se extrae más de lo que se alcanza a producir.¹⁹



¹⁹ Avilas, M. (sept 2010) Manual de cultivo de macroalgas: desde el laboratorio al océano. Iquique, Universidad Arturo Prat, Facultad de Biología Marina

Por otra parte esta alga no cuenta con cultivo comercial, solo se cultiva de manera experimental por laboratorios universitarios para estudios específicos sobre su comportamiento, desarrollo, etc. Este cultivo experimental se divide en las siguientes etapas:

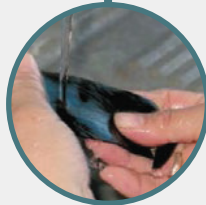
“Cultivo en suspensión”

1



Recolectar láminas: dentro de ellas se encuentran las esporas

2



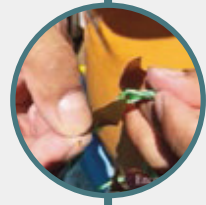
Luego se lavan y se retira el material que se encuentra adentro

3



El material se deja por 7 días hasta que se formen los esporofitos o plántulas
duración: 10 días

4



Finalmente las plántulas son encordadas en una cuerda de 3 mm aprox. Esto, para que la plantula se aferre a la cuerda

A consecuencia de esto, la razón por la que no se cultiva esta alga comercialmente como otros recursos de nuestro país, es por tres grandes factores

En **primer lugar** el factor económico: tal como se mencionó anteriormente, esta alga necesita de un desarrollo en laboratorio para así, asegurar un desarrollo positivo, esto, significa costear todo lo que involucra los gastos en laboratorios (pagados por hora) y, también los gastos de los insumos necesarios.

En **segundo lugar** factor social: tampoco se cultiva esta alga ya que no existe ninguna fiscalización de repoblamiento, por ende, todavía los algueros ni las autoridades se han visto obligadas a tener que encontrar un método de reforestación.

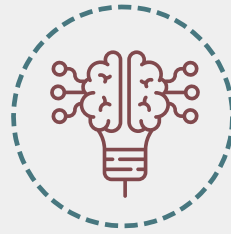
Y **por ultimo**: factor biológico, ya que como se mencionó anteriormente, tiene una alta tasa de mortalidad en su ambiente natural.²¹

Factor Económico



Costo procedimientos laboratorios

Factor Social



Poco conocimiento y regulación

Factor Biológico



Alta tasa mortalidad en ambiente natural

21 Entrevista online vía zoom a Pilar Muñoz, Bióloga Marina, 14 de abril 2020.

3.3.3:
*Sistema ilegal de compra y
venta del recurso*



Para entender el sistema ilegal que tiene el negocio del Huiro Palo, es necesario comprender tres conceptos claves:

RPA: El Registro Pesquero Artesanal (RPA) es un documento único y personal que cuenta con un código diferente para cada persona. Cada alguero legal debe contar con su RPA, funcionando como una especie de Rut en el recurso alguero. Este documento entrega la facultad de poder extraer algas de manera legal únicamente en las **Áreas de manejo y explotación de recurso bentónicos (AMERB)**, el cual es un área de mar delimitada en la cual solo los algueros con su RPA pueden acceder y extraer y posterior a esto se declara el desembarque del recurso extraído con su código único. Finalmente para que Sernapesca tenga un cierto control de lo extraído, cada año se realizan **cuotas de extracción**.¹⁹

Estas se realizan el año previo dónde se realiza un estudio completo de suelo marino integrado por diversos especialistas, tales como geógrafos, biólogos marinos, buzos especialistas, entre otros, con el fin de concluir ciertas cifras (llamadas cuotas) que hacen referencia a la cantidad de tonelada que se podrá sacar por AMERB en el siguiente año.



¹⁹ Entrevista vía telefónica a Ronald Reed, Buzo chileno, julio 2020

Sernapesca & La caleta

En el grafico de la página a continuación se explicará cada actor que participa en la cadena del Huiro Palo. Para esto es importante entender dos conceptos que se relacionan entre sí directamente

Sernapesca es una institución que depende del ministerio de economía cuya misión es contribuir a la sustentabilidad de recursos del medio ambiente.

Esta institución está presente a lo largo de Chile con una oficina en cada región y cada una de estas regiones a cargo de las distintas **caletas** pertenecientes a esta.

A lo largo de Chile existen 467 caletas oficializadas, las cuales tienen directa relación con la entidad de Sernapesca.





En **primer lugar** se encuentra el alguero, el cual debe tener su RPA y de esta manera podrá sumergirse en los AMERB para extraer el recurso

Uno de los grandes problemas que hay con los códigos de RPA se genera ya que cuando se abrieron las inscripciones para obtener el RPA, se inscribió mucha gente que no tenía relación alguna con este recurso marino. Estas personas se llamarán “intermediarios”, las cuales son personas

En **segundo lugar** se encuentra el intermediario, los cuales son personas con código de RPA pero que no extraen este recurso, por lo que arriendan sus códigos a algueros que no tienen RPA, los cuales extraen fuera de zonas protegidas (AMERB) y luego venden sus algas con el código que arrendaron a el intermediario, de esta manera algas que fueron extraídas en zonas ilegales terminan convirtiéndose en algas legales.

En **tercer lugar** está la empresa picadora, si un alguero cuenta con su RPA entonces se debe saltar el paso del intermediario e ir del paso 1 a el paso 3.

A lo largo de Chile existen 29 empresas dedicadas a picar y exportar esta alga. Dichas empresas se encuentran entre la primera a la cuarta región y sólo compran a aquellos algueros que cuentan con RPA, independiente si son sus propios RPA o arrendados

Y finalmente en **cuarto lugar** se encuentra el mercado asiático, este es el último actor de la cadena. El recurso se exporta en forma de sacos y seco, similar a una especie de aserrín,

A lo largo de Chile existen 29 empresas dedicadas a picar y exportar esta alga. Dichas empresas se encuentran entre la primera a la cuarta región y sólo compran a aquellos algueros que cuentan con RPA, independiente si son sus propios RPA o arrendados.

21 Espejo, B y Sciaraffia, L (2016) Algas sin Defensa: Explotación ilegal de huiro amenaza costas de Tarapacá. Trabajo investigación para la obtención de título de periodistas. Santiago. Universidad del Desarrollo

3.3.4: *Déficit en el sistema de fiscalización*



Como cuarta y última causa de la deforestación, se encuentra, el gran déficit en la fiscalización y regulación de este recurso marino. Este déficit se produce por 4 principales razones.

la escasez de personal, ya se al tener una costa tan extensa, hace imposible tener fiscalizadores a lo largo de todo nuestro país.

Falta de sanción, no hay una obligación, castigo o incentivo hacía los extractores ilegales.

Planteamiento del sistema de control: El sistema de control es sumamente confuso y lento, imposibilitando la oportunidad de tener un control exacto y preciso.

Visualización del recurso: no se existe una manera de visualizar en tiempo real lo que se está extrayendo ni tampoco de lo que va quedando de este recurso.





A stylized illustration of a tree with a dark brown trunk and branches, and large, textured, golden-brown leaves. The background is white. The text is positioned in the upper right corner.

04

*Darrollo del
Proyecto*

4.1:

Oportunidad de diseño & definición del problema

En la última década se ha visto como los algueros han deforestado masivamente este recurso, notándose un deterioro de la vida marina, incremento de accidentes y arrasando con potenciales recursos que coexisten con esta alga. Durante la investigación se detectó una oportunidad de diseño ya que se pudo verificar que **existe la conciencia del mal manejo de un recurso natural tan valioso que está siendo sobreexplotado por parte de todos los actores de la industria.**

Escasa visualización del recurso para la entidad fiscalizadora.

Sobre explotación de un recurso sin cultivo

Entidad fiscalizadora sin herramientas para un sistema de control serio o práctico

Imposibilidad de tener registros de extracción del recurso en tiempo real.

4.2: Usuario

“

***Pan para hoy, hambre
para mañana***

”

Sernapesca:

Entidad fiscalizadora, la cual se mantiene en tierra y tiene el deber de fiscalizar y controlar la cadena, entre, que el alguero extrae hasta que el alga llega a las empresas picadora. Siente la necesidad y obligación de poder controlar y reforestar este recurso de manera práctica.

Alguero:

Alguero extractor legal, tiene su RPA propio y pertenece a un sindicato. Se dedica a extraer en AMERB cumpliendo sus respectivas cuotas, extrayendo durante todo el año pero con un aumento en los meses de verano.

Cuenta con su embarcación propia y está conciente sobre el problema actual.

Pan para hoy hambre para mañana, es una de las frases que se tiende a escuchar en las caletas del norte de Chile, las cuales dejan en claro que los algueros tienen la noción de estar acabando con este recurso sin embargo se ven limitado por temas económicos e ingresos monetarios que necesitan.



«Con cada gota de agua que tomas,
cada vez que respiras, estás conectado
al mar. No importa dónde vivas en el
planeta.»

- SYLVIA EARLE

4.3: Objetivos

General:

Incentivar la reforestación del Huiro Palo

Específicos:

Disminuir y minimizar el impacto por la extracción de barreteo
Facilitar el cultivo, desarrollo y cosecha del recurso
Permitir visualizar y controlar este recurso
Facilitar el sistema de control fiscalizador de Sernapesca

4.4: *Requerimientos*

Resistente a las condiciones submarinas chilenas

Pieza de bajo costo material

Pieza replicable

Apropiado a la cultura y tecnología de los buzos algueros

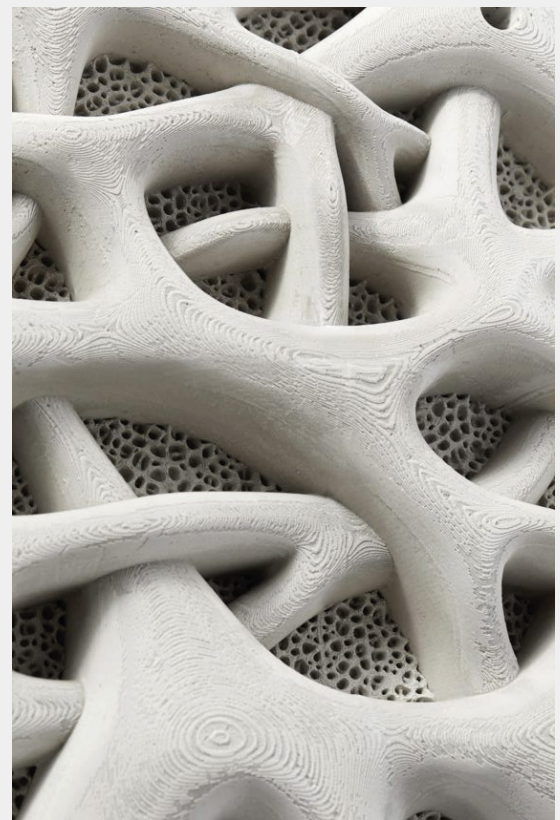
Capaz de generar un buen sustrato para el crecimiento del alga

De manipulación simple

4.5:
Estado del Arte



LIVING SEAWALL
Australia



Sistema de arrecife artificial para aumentar la vida marina en las costas de Australia.

Hechos por bloques modulares
Diseñador: Alex Goat (reef designer)



Restauración ecológica de arrecifes mediante la impresión de arcilla en 3D



Facultad de Arquitectura y el Instituto Swire de Ciencias Marinas, ambos en la Universidad de Hong Kong.

4.6: *Propuesta diseño*

Propuesta conceptual:

Generar un sustrato independiente del fondo marino para el cultivo del Huiro Palo

Propuesta formal:

Cultivo vertical orquestado por una pieza incubadora

4.7:
Referentes



arrecife artificial en México



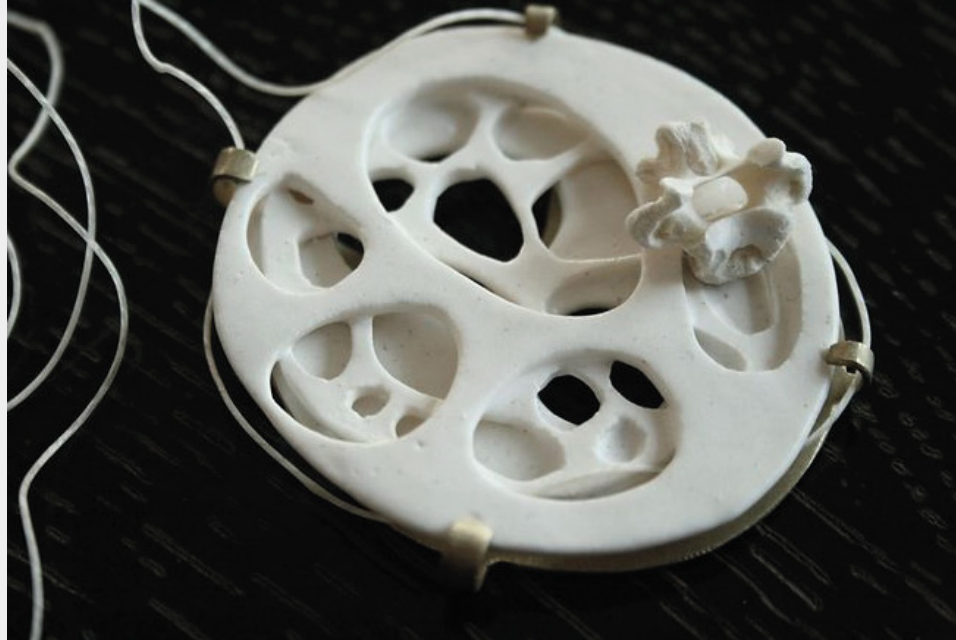
sistema de Tags para las vacas

boya inteligente para evitar colisión de ballenas





CLARISA MENTEGUIAGA
"hueso santo"

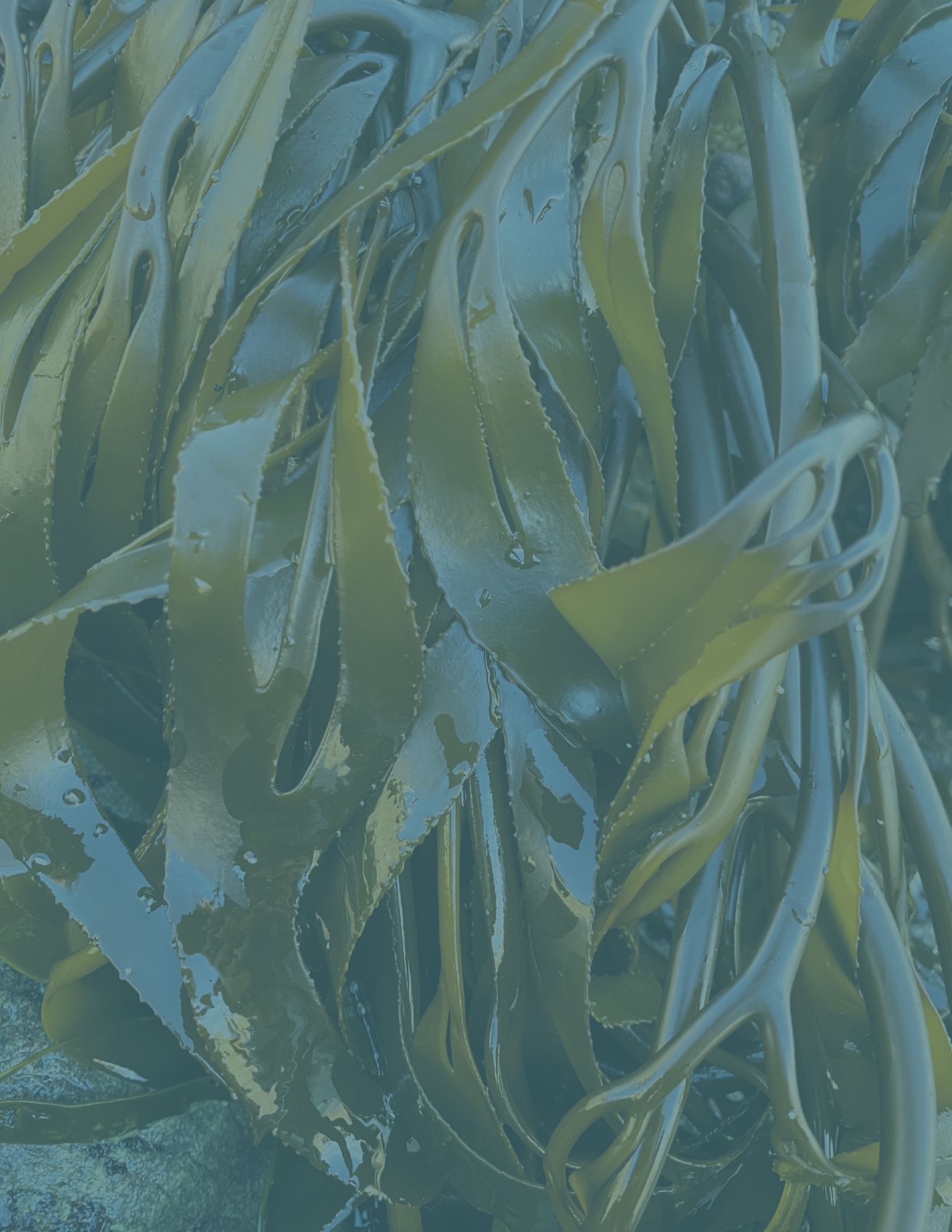


CECILIA BORGHI
"Jardín de porcelana"



Colección Macro texturas marinas
Chile sumergido.
Jorge Kitzing





4.8:

Propuestas preliminares

La siguiente propuesta de diseño nace a partir de la ya establecida metodología existente para poder crear las pequeñas plántulas de Huiro Palo en un tipo de vivero de alga.

Debido a que Sernapesca no cuenta con sanciones ni fiscalizaciones, este tipo de reproducción de algas no se exige. Sin embargo como se mencionó anteriormente, esta alga puede ser cultivada mediante el sistema de cultivo en suspensión con el fin de crear la pequeña plántula

De esta manera mi propuesta de diseño se establece como un programa diseñado para mi cliente, el cual sería, Sernapesca.

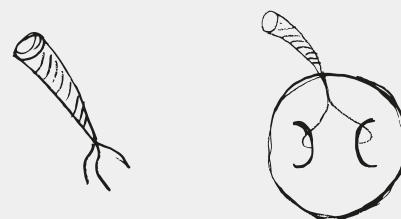
El siguiente programa consiste en que Sernapesca establecerá un fondo con una cantidad de algas (cantidad dependerá de las cuota de el año) que serán reproducidas en un laboratorio mediante el sistema de cultivo en suspensión (página 35) por especialistas y proveedores.

Luego, el laboratorio, le entregará a cada alguero perteneciente a un sindicato, junto a su RPA, las pequeñas plántulas creadas junto a un elemento, llamado “**micro arrecife**”, en donde el alguero debe introducir la plántula dentro del micro arrecife y luego arrojarlas al mar desde su bote en el AMERB.

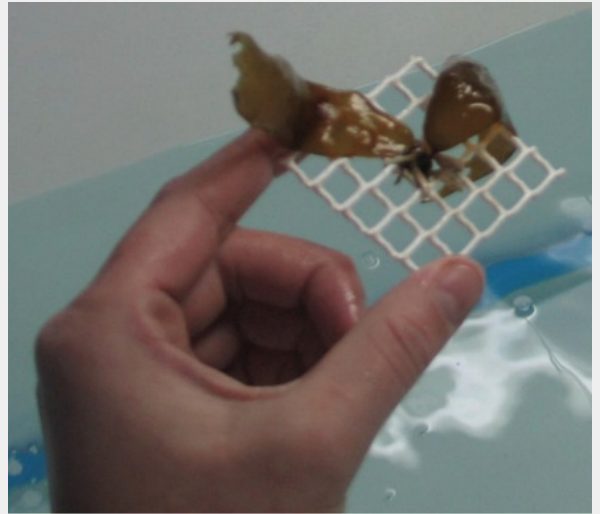
Este micro arrecife, el cual será personal, tendrá grabado el código de cada alguero y también contará con un sistema de geolocalización.

De esta manera se facilitará la re forestación de este recurso, sin la necesidad de sumergirse y anclar la alga a el fondo marino, sino que el micro arrecife, al ser arrojado con la plántula dentro de el, crecerá y se desarrollará junto al elemento.

En la página a continuación se expondrá una serie de croquis y esquemas que se fue diseñando siguiendo la línea de la propuesta del micrco arrecife.



Esquema de Huiro Microscópico al anclarse al sustrato

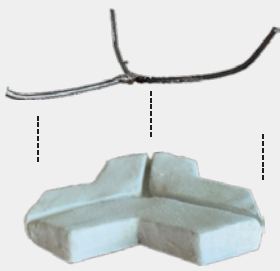


Estudios de laboratrios que han creado plántulas para entregar a algueros



El área de manejo en que se realiza la prueba corresponde a Chungungo B, perteneciente a la Organización Comunitaria Los Castillo, en la comuna de La Higuera.

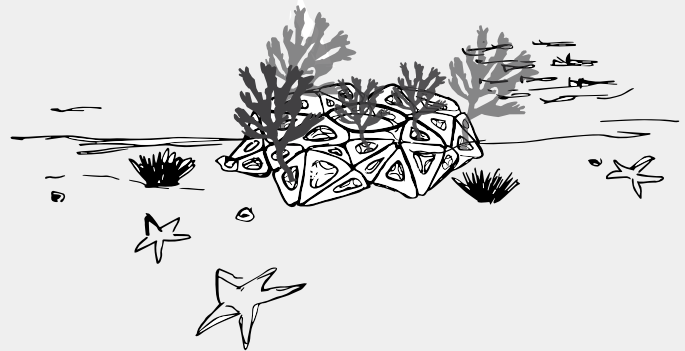
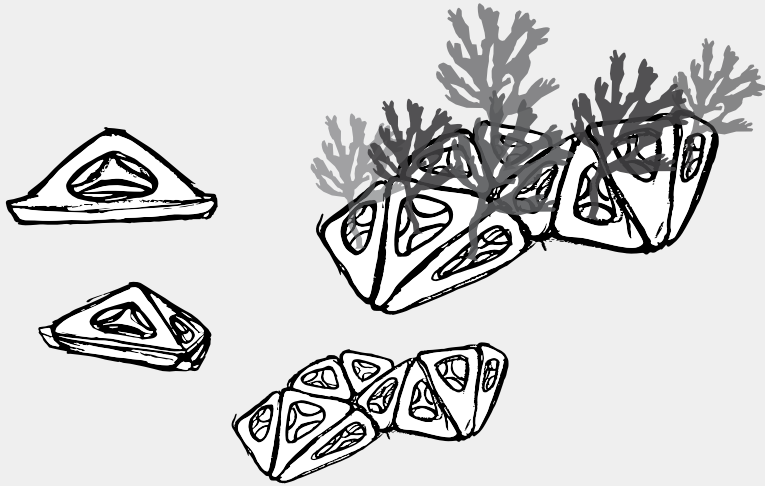
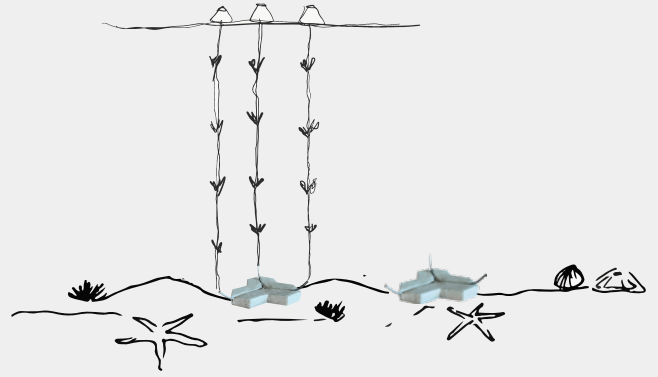
plántulas fueron destinadas para recuperación de praderas de algas en Chungungo, localidad de la comuna de La Higuera, Región de Coquimbo.



sistema apilable



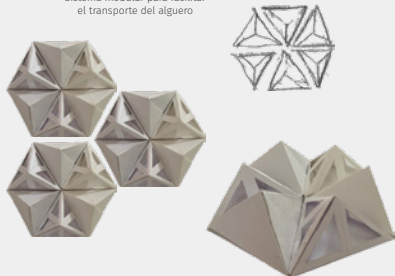
sistema modular



Espacios abiertos para facilitar el entrelazado del hurro con la pieza

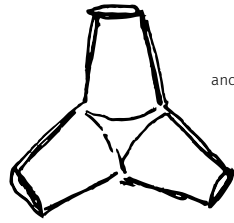


Sistema modular para facilitar el transporte del alguero

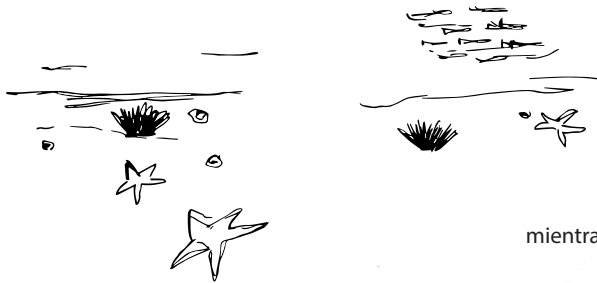
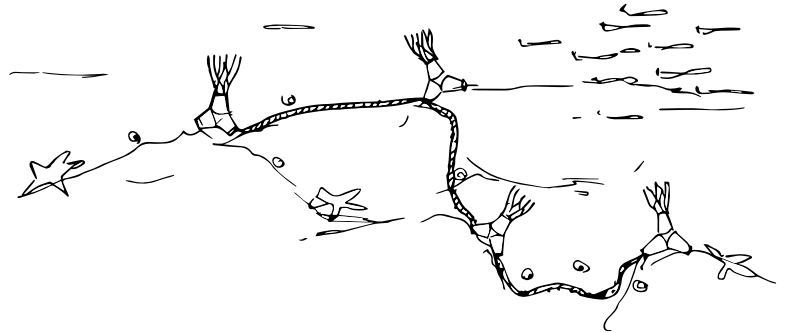




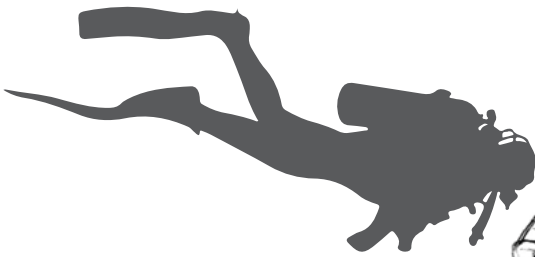
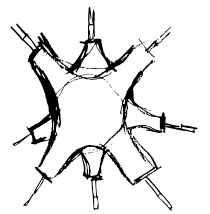
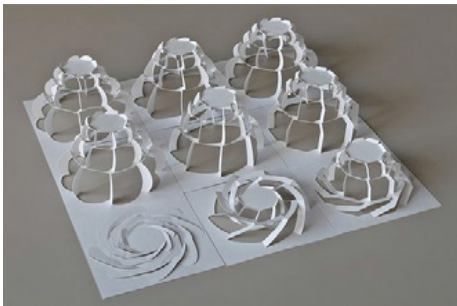
Tetrápodo, rompeolas



anclaje al fondo



mientras le agregan módulos va creciendo



Esta propuesta fue descartada por diversas razones, en primer lugar, tener piezas libres (sin estar atadas o sujetas a algo) en el mar podía significar una gran pérdida a la hora de un temporal o una fuerte corriente marina. En segundo lugar el área a intervenir para un sistema de cultivo permitida en un AMERB (área de manejo y explotación de recursos bentónicos) no era suficiente para que cada alguero inscrito pueda tener su propio espacio de cultivo.

Según el portal oficial Sernapesca, cada AMERB cuenta con 22 hectáreas aproximadamente, de éstas, el 50% se puede utilizar para sistemas de cultivos. Es decir, los algueros cuentan con 11 hectáreas aproximadamente por AMERB.

Por lo tanto, si se utilizaba un sistema de cultivo como el micro arrecife, no alcanzaba el suelo marino para cultivar la cantidad de huiros que necesitaba cada pescador.

Es decir, en ámbito económico, no sería rentable ni conveniente para un alguero ser parte de mi programa de cultivo mediante micro arrecife, ya que según la entrevista realizada a Ismael Olivares (extractor ilegal de Iquique) un alguero puede llegar a ganar \$300.000 en una jornada laboral extrayendo huiro ilegalmente.

Todo lo mencionado anteriormente fue relevante para finalmente descartar la propuesta del micro arrecife.

05

*Proyecto
final*



Debido al reducido espacio cultivable en proporción a la cantidad de alqueros, es que se llegó a la conclusión que el sistema de cultivo debía ser diseñado de una manera diferente, y de esta manera, aprovechar al máximo las 11 hectáreas cultivables disponibles.

Es por esto que se revisó y estudió otros tipos de cultivos marinos de espacios reducidos y se tomó la decisión de realizar un diseño considerando el cultivo vertical.

Algunos de los ejemplos que se revisaron fueron, el cultivo de mejillones (choritos), el cultivo de Ostión, y cultivo de Lugas. Todos los cultivos anteriores tienen el factor común del método de la verticalidad, esto se debe principalmente a tres factores, en primer lugar, el aprovechamiento eficaz del espacio útil, y en segundo lugar se tiene un mayor control sobre el cultivo y así menos pérdida de producción, y, en tercer lugar, es un sistema más eficiente a la hora de extraer o cosechar.



Cultivo Choritos



Cultivo Luga Roja



Cultivo Ostión

Es por esto que, manteniendo la idea del programa para Sernapesca pero, descartando la primera propuesta del micro arrecife se propuso como **segunda propuesta** una pieza diseñada mediante el **cultivo vertical**, es decir, una pieza por unidad de huiro la cual le entregue las condiciones óptimas a la plántula de Huiro Palo que entregará el laboratorio y esta misma pieza introducirla al cultivo vertical mediante cuerdas.

Con el fin de obtener datos que luego me ayudarían a diseñar una pieza eficiente y coherente, se propuso realizar un plano de cultivo vertical para poder entender y establecer el espacio útil de cada pescador, cada cuánto espacio se debe disponer mi pieza a diseñar, y finalmente, cuántos Huiros debe cultivar cada uno de ellos para así obtener una ganancia igual o superior a la que obtienen vendiendo y barreteando Huiro ilegalmente. De esta manera se generará un incentivo de parte del pescador para querer ser parte del programa a diseñar.

El elemento a diseñar y entregar al alguero tendrá la función de contener e incubar la alga, para que así, se desarrolle y se coseche de manera óptima.

Esta pieza será personal y cuando el pescador deba entregarla a la empresa picadora, esta alga al venir con la pieza incrustada tendrá el valor de ser una alga cultivada legalmente, lo que le entregará a la empresa y a Sernapesca una visualización del recurso.

De esta manera, al estar todas las piezas a diseñar en un cultivo vertical, se facilitará la re forestación y cosecha de este recurso de manera eficaz, manteniendo un control extractivo y visualizando lo que va quedando del recurso.



Como se mencionó en la página 32, existe una temporada dónde se genera un aumento de crecimiento del Huiro Palo, esto corresponde a los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

De acuerdo a los factores explicados anteriormente se puede concluir que cada alguero debe cultivar 400 unidades de Huiro Palo por cada mes, es decir, 1600 Huiro Palo entre los meses de septiembre a diciembre.

Posterior a la información estudiada se realizó el diseño del cultivo vertical en el cual se dispondrá la pieza a diseñar.

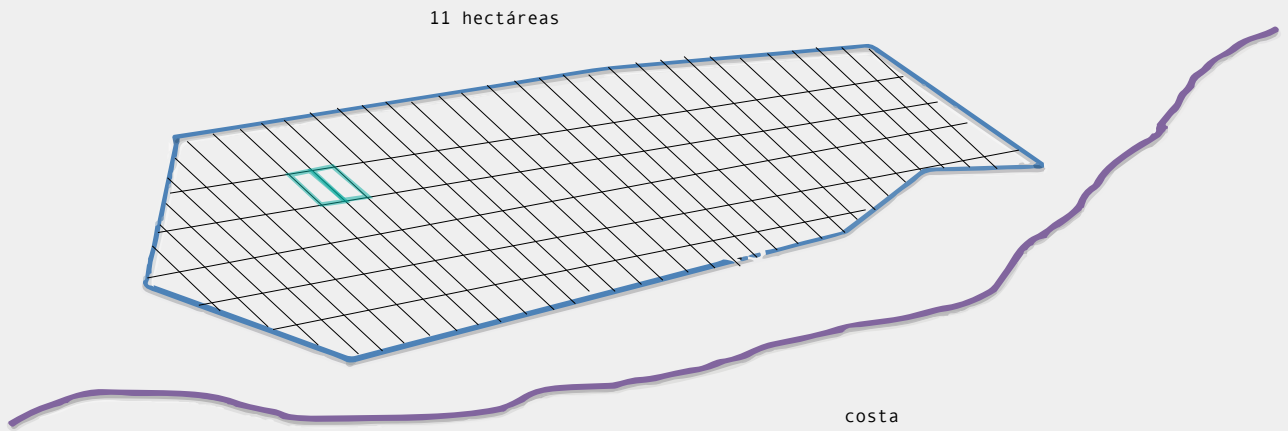
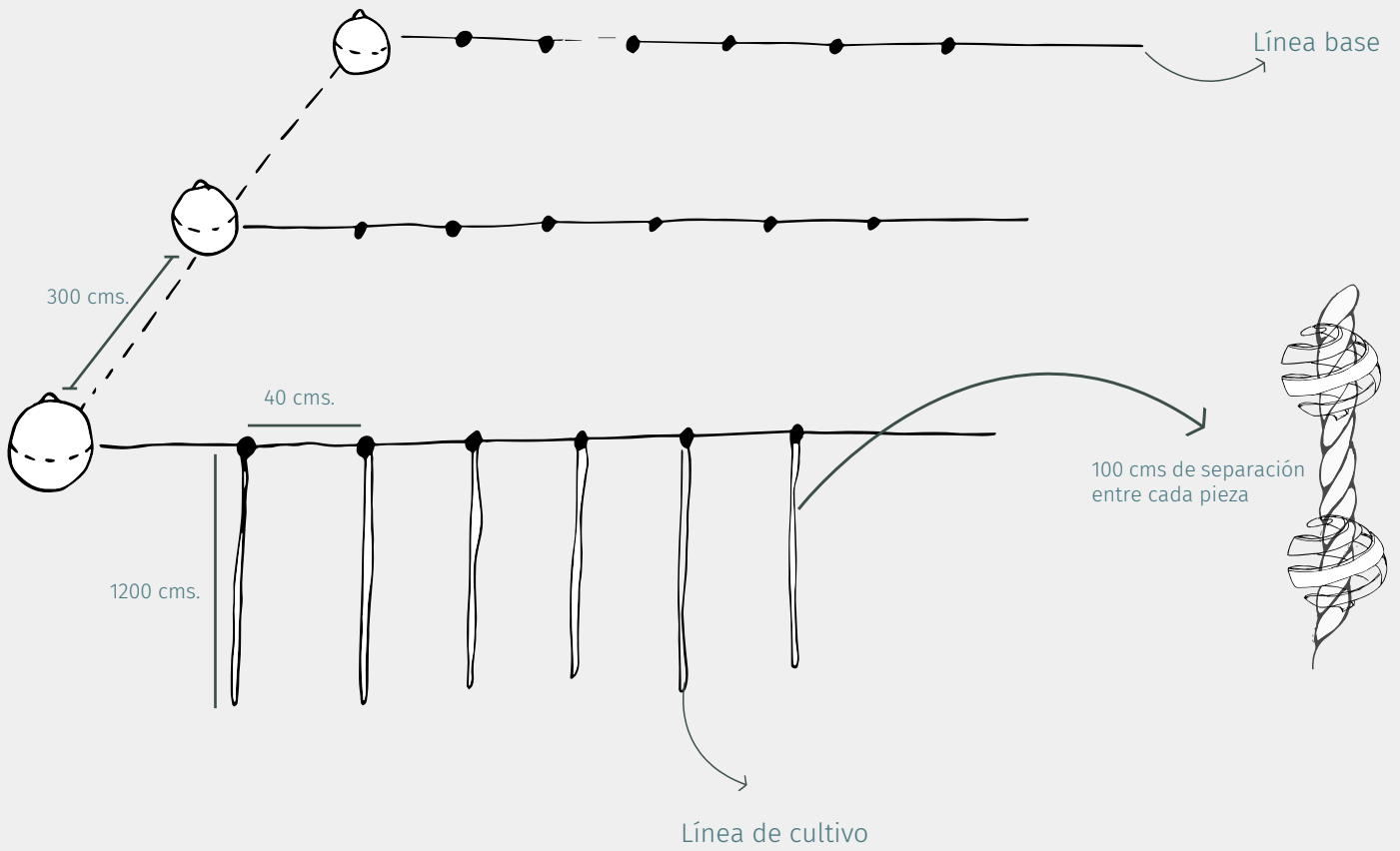


Para diseñar el plano del cultivo vertical se tomaron en cuenta distintos factores que inciden en la organización de los cultivos de este tipo.

El primer factor decisivo fueron los metros de profundidad. Se observó que la profundidad estándar de los AMERB son mínimo 12 metros, por lo que mi cuerda de cultivo vertical tendrá esta misma medida, a esta se le llamará “línea de cultivo”

Luego se estudió cada cuántos centímetros se deberá emplear la pieza a diseñar la cual contendrá una unidad de Huiro Palo. Para esto se tuvo que definir el crecimiento de un Huiro Palo adulto.

El recurso del alga Huiro Palo alcanza su adultez y mayor biomasa a la edad de dos años, teniendo en cuenta que el alguero deberá extraer/cosechar el alga en el mes número 24, se observó un crecimiento de un disco de 10-12 centímetros y unas láminas frondosas de 1 metro aproximadamente.



sep:400
oct:400
nov:400
dic:400

1.600 huiros
x temporada

12 huiros x
cuerda

55 mts

El esquema anterior explica cada alguero debe cultivar 400 Huiros por mes de la temporada, es decir, 1600 algas por temporada. Por otra parte cada línea de cultivo de 12 metros de longitud debe disponer de 12 piezas con su respectivo Huiro. Por lo tanto, teniendo en consideración los datos mencionados, cada alguero utilizará 55 metros de línea de cultivo en total.

Teniendo en cuenta que la superficie de cultivo total de un AMERB es de 11 hectáreas aproximadamente, es decir, 110.000 metros, se puede concluir que en un AMERB habrá espacio para 667 algueros con sus cultivos.

La plántula de Huiro Palo sera atada a la pieza para que esta crezca reconociendo tal pieza como su sustrato, es decir, se desarrollará y crecerá anclada a la pieza.

Una vez que el alga alcance su tamaño de adultez y de mayor biomasa (2 años) El alguero retirará las piezas, y, una vez que declare su desembarque, este alguero tendrá beneficios para extraer un 20% más de lo establecido en las cuotas. Esto funcionará como incentivo para que cada alguero se haga cargo de su cultivo cíclico, es decir, en parte extraerá lo que el mismo cultivará.

Este programa permitirá que Sernapesca, como entidad fiscalizadora pueda tener un control exacto y en tiempo real sobre lo que se está extrayendo, teniendo una verificación sobre cuánto saca cada alguero, y qué extrae.

Por otra parte este programa funcionará para integrar a la comunidad alguera en el proceso de repoblamiento de esta alga. Ya que a lo largo de la investigación se comprobó que existe mucha propaganda o consentimiento sobre el daño que se esta generando, sin embargo se llevo a la conclusión que detener el barroteo no es opción para los algueros, por lo que incluirlos en un sistema de reforestación beneficia a todos los actores de la cadena, desde el alguero hasta Sernapesca.

Se estableció que la separación entre cada pieza a diseñar debe ser de 1 metro. Cabe destacar que las algas al estar en contacto entre ellas no se enredan, ya que al contener alta cantidad de alginato tienden a tener una superficie en las láminas bastante resbalosa, lo que impide que se enreden entre ellas, por lo que no sería entorpecer el cultivo al estar a un metro de distancia.

Tomando en cuenta los referentes del cultivo vertical de otras especies, se definió una línea horizontal la cual será la encargada de sostener todas las líneas de cultivo. A esta línea horizontal se le llamará “línea base”

Todas las líneas bases estarán unidas en cada extremo por una boya, la cual demarca el área de cultivo a intervenir.

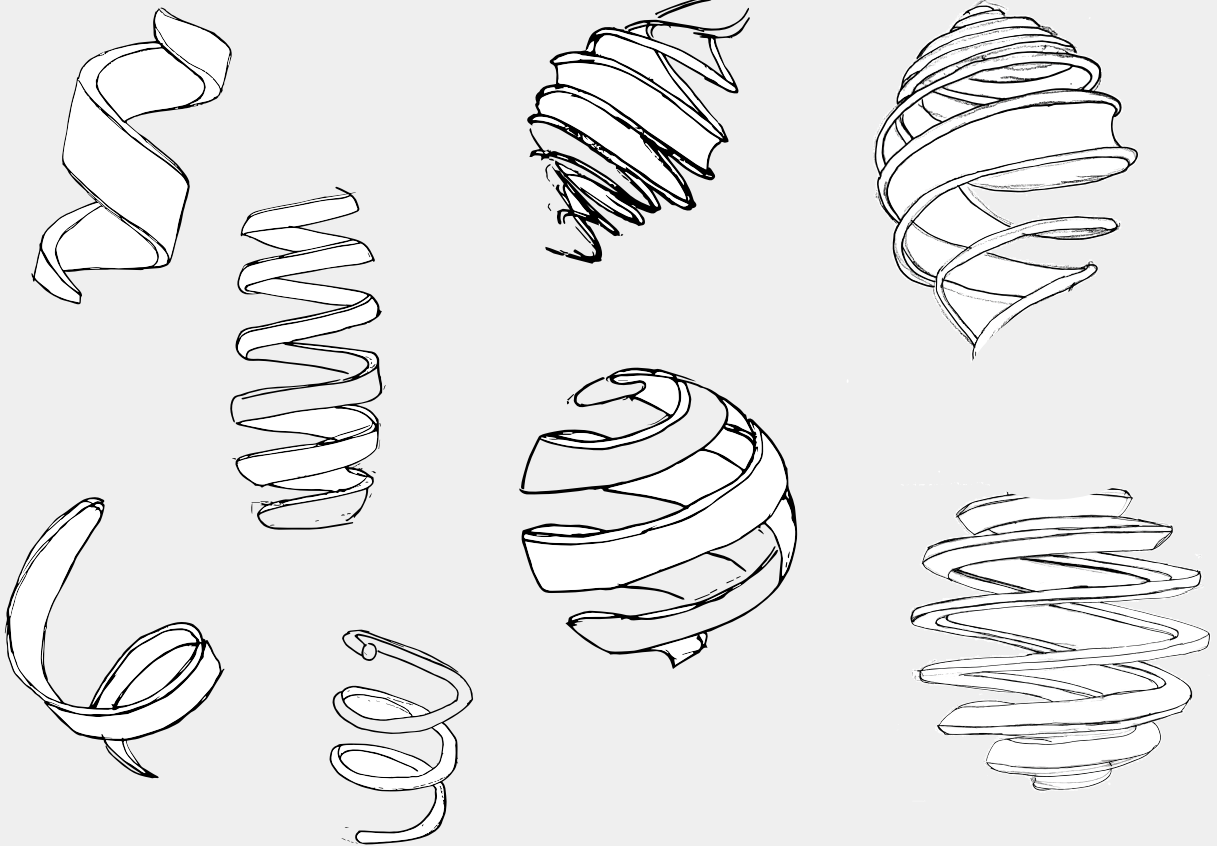
Después de haber definido el esquema de cultivo se comenzó a diseñar la pieza.

A continuación se mostrará una serie de propuestas basadas en el cultivo vertical y todas dispuestas con una diferencia de 100 centímetros entre una y otra.

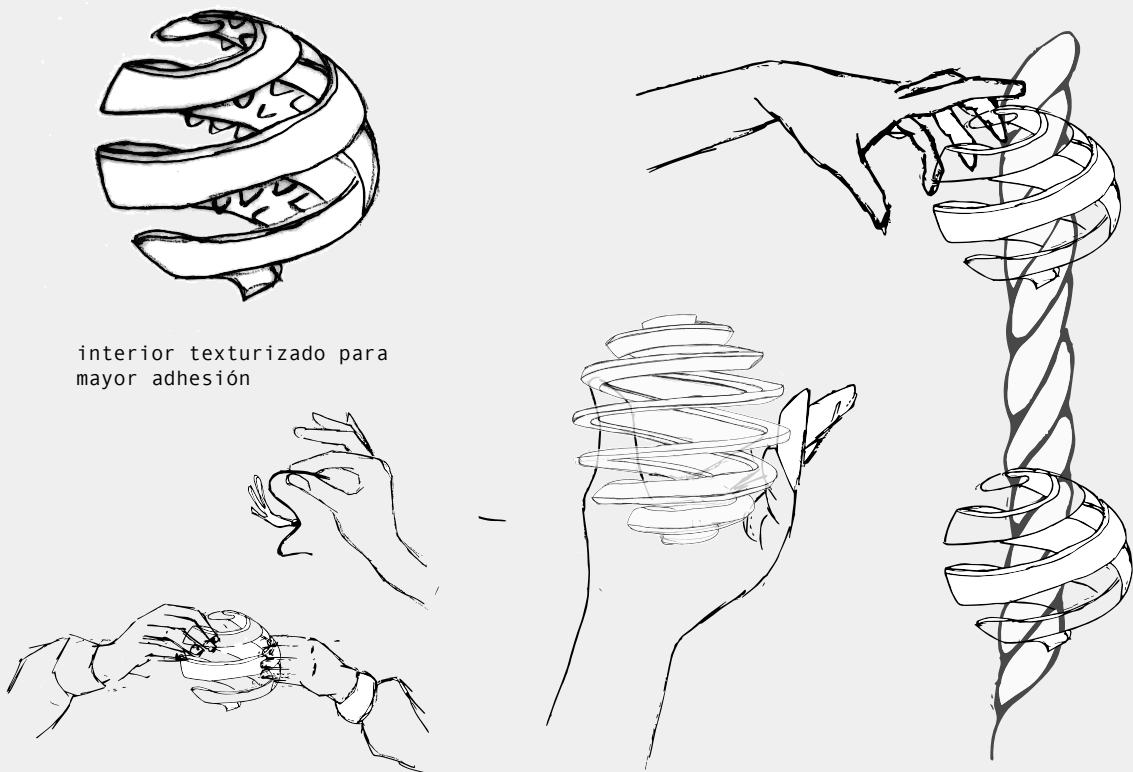
Todas estas propuestas toman en cuenta cuatro principales conceptos tales como la adhesión de la planta a la pieza, el tamaño apropiado para el diámetro del disco del Huiro Palo, ser de fácil aplicación y uso para el pescador, y por último, resistentes al agua.

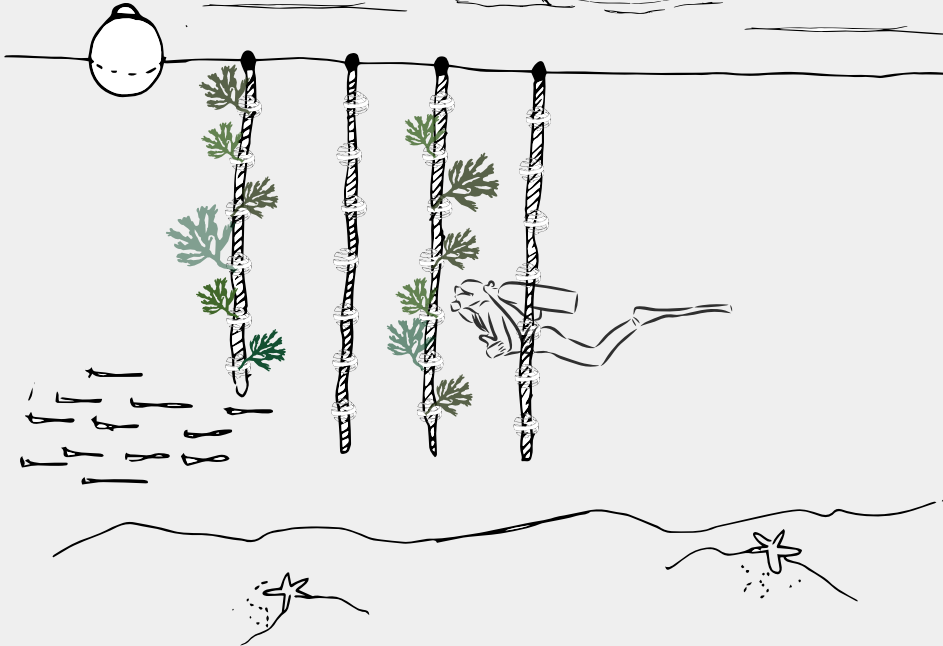
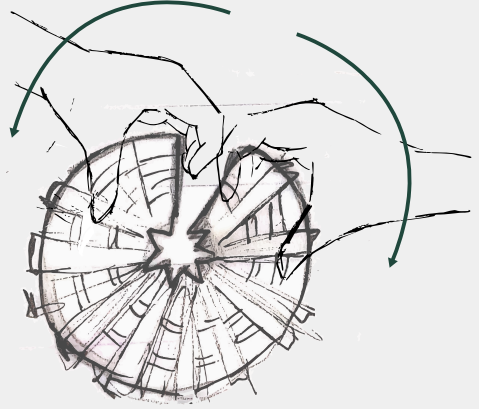
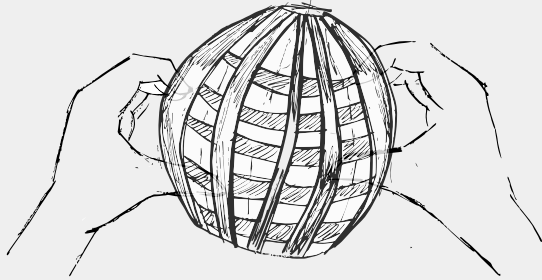
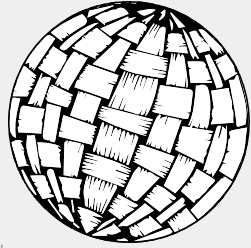
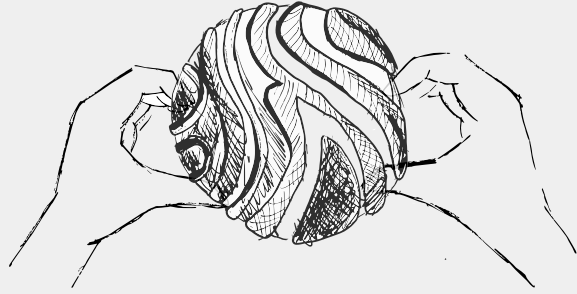
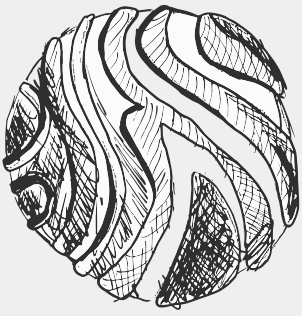
Propuestas pieza cultivo vertical

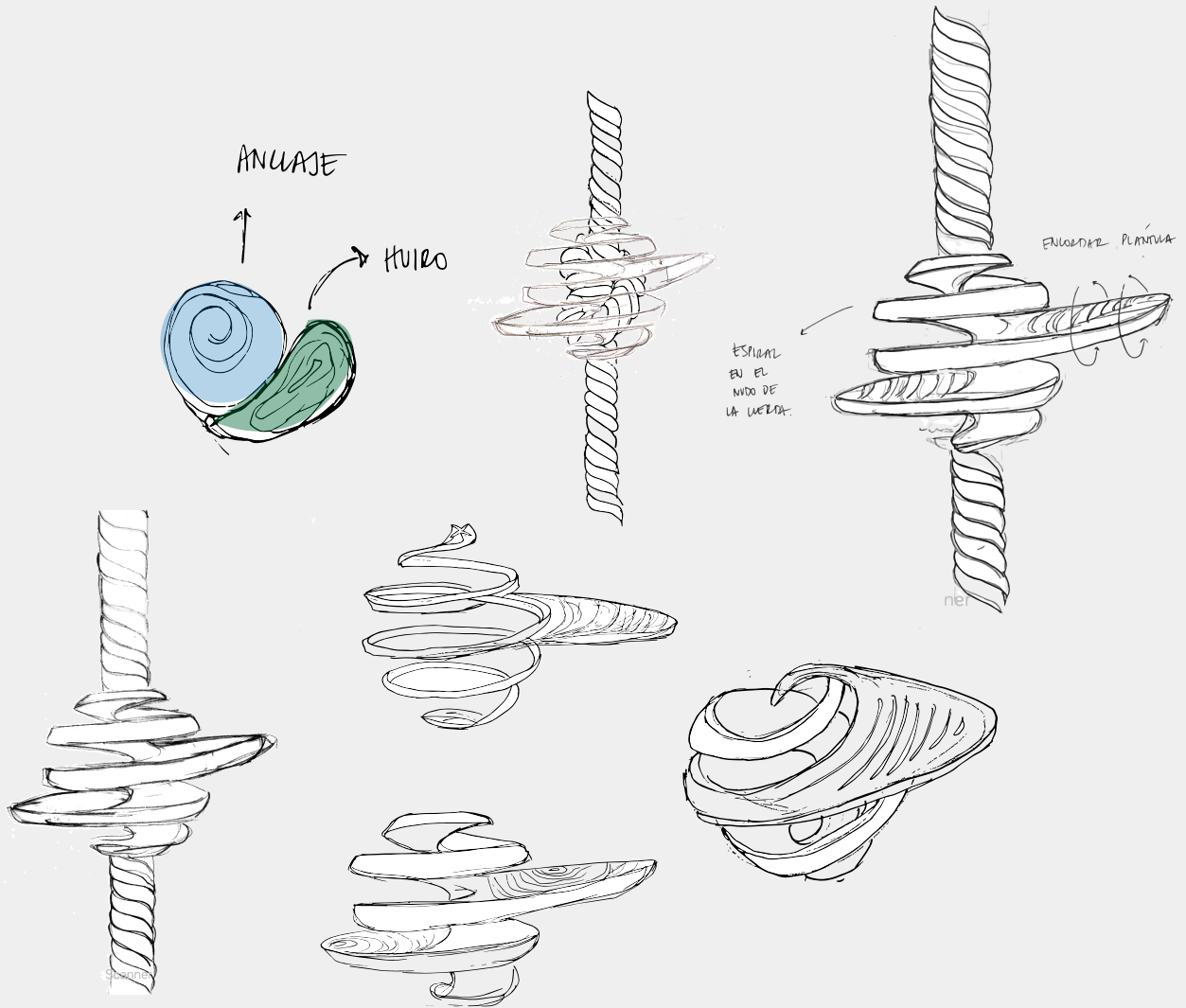
espiral



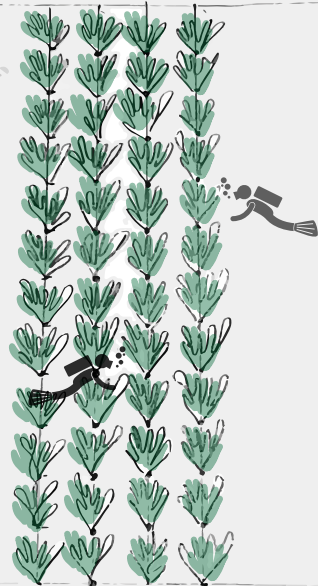
interior texturizado para mayor adhesión

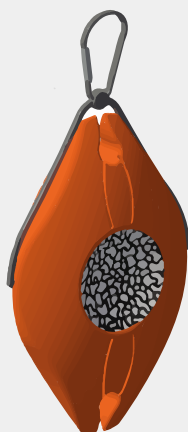
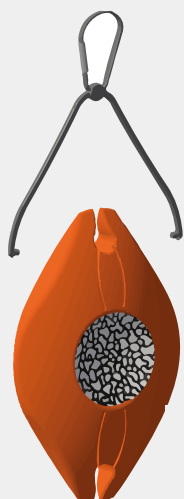
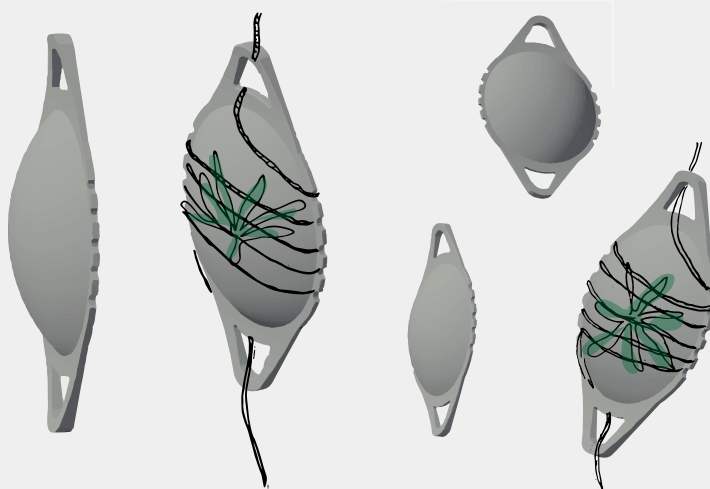






1 metro de separación por cada huiso





textura trama - coral
Permite adherir el huero pequeño de
manera eficiente y rápida

Todas las piezas anteriores fueron descartadas debido a las siguientes razones, las piezas mostradas en las páginas 74, 75, 76 debían ser de un material flexible para así poder ejercer el movimiento necesario para el sistema de espiral. Sin embargo, se descartó cualquier material que tuviera que ser reutilizado tales como caucho, silicona, o plástico ya que en primer lugar son sumamente contaminantes para el medio marino y en segundo lugar, el disco del huiro ejercería una adhesión tan fuerte que imposibilitaba separar o retirar el Huiro de la pieza.

En cuanto a la pieza mostrada en la página 77, fue descartada debió a que presentaba detalles que imposibilitaba el la producción en serie mediante cemento, por otra parte, mantenía una parte reutilizable y otra desechable lo que complicaba la manipulación de la pieza para el alguero.

5.1: *Pieza final*

Finalmente se diseñó una pieza circular por cada Huiro Palo a cultivar. Esta pieza será manipulada por cada alguero.

Sernapesca le entregará a cada alguero la cantidad de piezas necesarias más, la cuerda de cultivo de Huiro, la cual es el método mediante el cual hoy en día se entregan las plántulas (página 63)

Una vez que el alguero tenga sus implementos debe atar la cuerda de cultivo del Huiro a la pieza, poniendo así en valor el acto del “encordado” (explicado en la página 38) que ya acostumbran a realizar.

Luego, con la cuerda del cultivo de huiro restante, cada alguero debe situar en en la línea de cultivo sus piezas respetando el metro de distancia entre cada una.

La pieza final, mantiene una forma circular de 10 centímetros de diámetro, más, dos centímetros por cada lado.

El diseño de dicha pieza tendrá la función de incubar una plántula de Huiro Palo para entregarle un desarrollo óptimo desde su cultivo hasta la

acto de encordar



Según la bióloga marina Pilar Muñoz, este tipo de alga crece de manera más rápida y se adhiere mejor en superficies texturizadas, es por esto que la pieza tendrá una zona texturizada la cual le permitirá al Huiro anclarse y adherirse de manera eficiente.

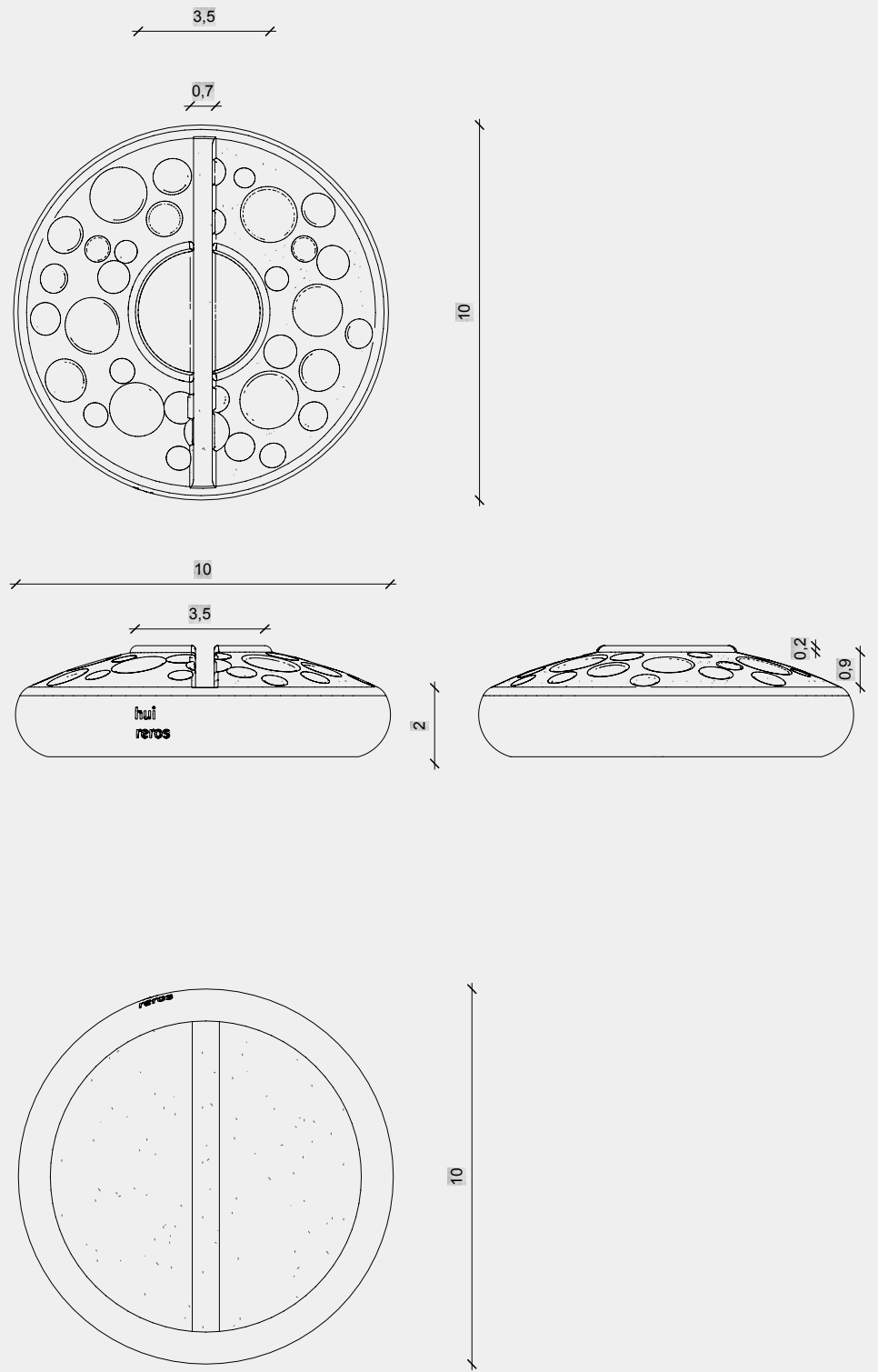
Este texturizado se encuentra desde el centro hacia afuera, de esta manera se asegurará que el Huiro crecerá radialmente expandiéndose hasta ocupar toda la pieza

En cuanto a la materialidad, al ser una pieza desechable, la cual se molerá junto con el Huiro Palo al momento de llegar a la empresa picadora, se decidió realizar esta pieza de cemento.

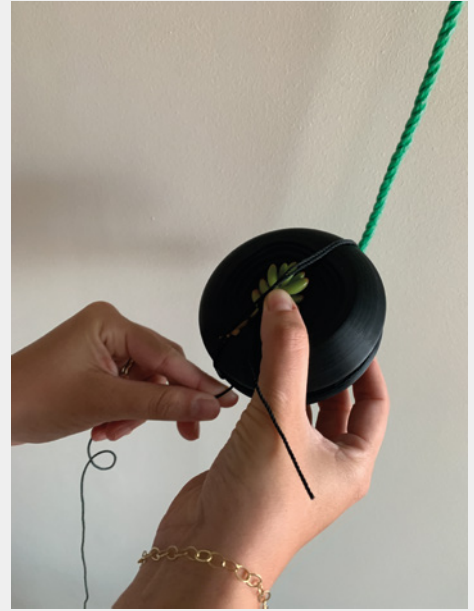
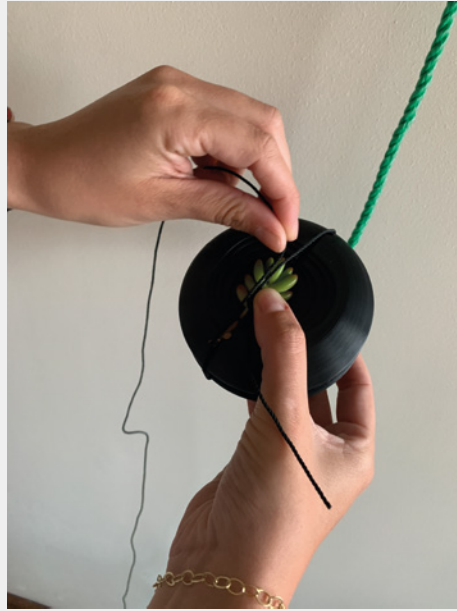
Al ser de cemento, generará un bajo costo de producción y se pondrá en valor la textura natural del cemento que ayudará a la pieza a anclarse y adherirse aun mejor.

Por otra parte, al ser de cemento, se produce una pieza de alta replicabilidad, por lo que es necesario realizar un molde y una matriz para poder realizar esta pieza en serie.

5.2:
Planimetría



5.3: *Render*



En las siguientes imágenes se puede ver la manipulación del alfiler con la pieza y la plántula. Una vez que recibe la plántula éste debe posarla en la cavidad de centro y luego realizar el acto de encordar la cuerda con la pieza para luego atarla a la línea de cultivo (cuerda verde) la cual tendrá un nudo de tipo enganche.

5.4: *Especificaciones técnicas*

En cuanto a especificaciones técnicas, como se mencionó anteriormente, la pieza mantendrá una forma circular, la cual le permitirá un mejor control y manipulación al pescador para transportar y usar.

Por otra parte, la pieza tiene texturas creadas especialmente para que la plántula de Huiro Palo se adhiera mejor, cabe destacar que los primeros 6 meses son claves para la adhesión de esta planta por lo que, esta textura permitirá asegurar un desarrollo y cosecha óptima.

Se puede ver que la pieza mantiene un centro vacío cóncavo lo cual le indica a alguero que es ahí dónde la plántula debe ser posada en primera instancia, esta cavidad se encuentra al centro de manera estratégica para asegurar que al desarrollarse, el Huiro Palo utilizara toda la pieza desde el centro hacia afuera.

En cuanto a la materialidad, se decidió trabajar con concreto debido a dos razones, en primer lugar como materialidad presenta una textura semi porosa la cual permitirá mejor adhesión por parte del Huiro Palo. En segundo lugar es un material de bajo costo y fácil de replicar, y, por último, funciona de manera óptima bajo las condiciones marinas, añadiendo flotabilidad negativa a la pieza y así, mantenerla siempre bajo el agua.

En cuanto al acto de encordado, cabe destacar que La cuerda de cultivo de Huiro es de Nylon con una medida de 2 mm, mientras que la línea de cultivo sera de 6mm a 8 mm, siendo esta igualmente de Nylon.

Una vez que el alguero haya atado el alga a la pieza este debe con el Nylon sobrante atarlo a la línea de cultivo.

Esta línea de cultivo mantiene cada 1 metro el tipo de nudo curvo, el cual deja una especie de enganche para que así sea más práctico para el alguero disponer la pieza.

En cuanto a la reutilización, la línea de cultivo no debe ser reemplazada por cada cosecha, sino que debe permanecer hasta su máxima utilidad. La única pieza que es desechable es que la pieza a diseñar la cual se llevará a la empresa picadora junto al huiro lo que se le reconocerá como una pieza extraída de un cultivo legal, funcionando así como una especie de sello de calidad.

Conclusión

A modo de conclusión puedo confirmar que por mucho tiempo veía la imposibilidad de unir el mundo del diseño con el mundo marino. Sin embargo, teniendo esa constante pasión por aquel mundo desde pequeña, fue muy fácil tomar la decisión sobre el tema que se quería abordar para este año.

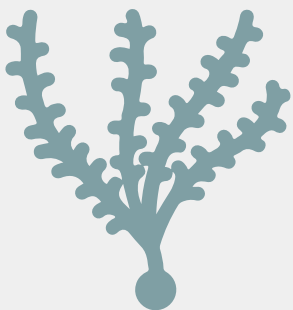
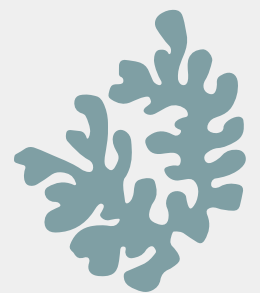
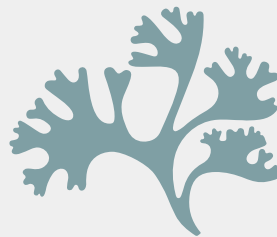
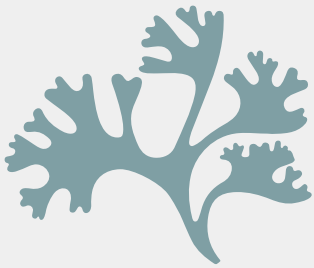
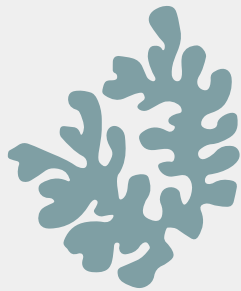
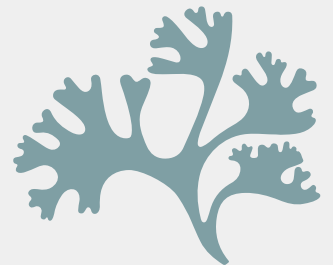
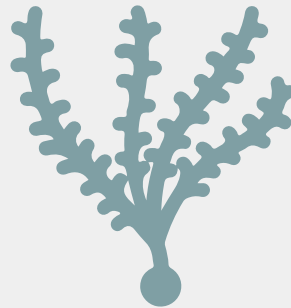
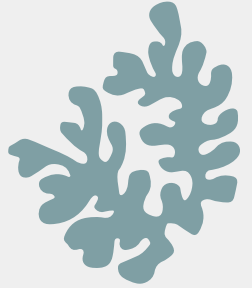
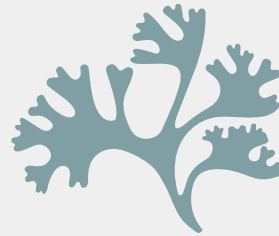
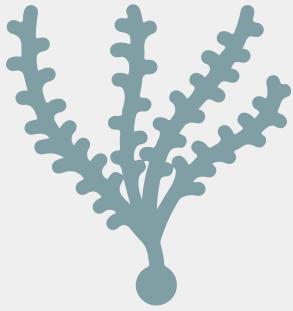
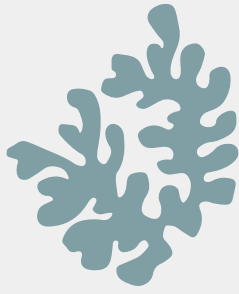
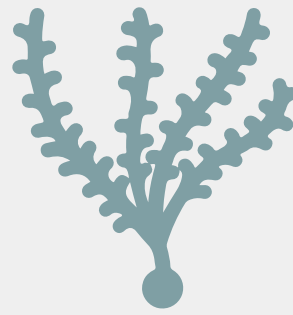
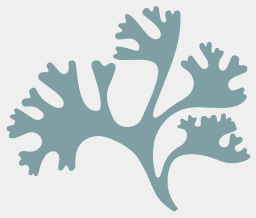
El poder realizar mi proyecto de título y cerrar mi etapa universitaria complementado estas dos pasiones fue una experiencia muy gratificante.

A lo largo de este año tocó adentrarse nuevamente al mundo marino pero esta vez desde otro punto de vista, desde la mirada de una diseñadora y no así la mirada de una buzo. Se pudo observar por primera vez el mundo marino desde otra perspectiva desconocida y conocer de cerca la verdadera razón por la que se están deforestando estos bosques submarinos.

Es mucho más que un alguero barreteando, sino que es un problema de diseño del sistema extractivo ejercido para este recurso, un déficit que el diseño puede solucionar a toda costa.

Por otra parte fue sumamente agradable poder compartir estos temas con mi padre, o mis compañeros y compañeras de buceo, esto significó ver un lado completamente diferente al que estábamos acostumbrados a conversar. Destaco esto ya que es sumamente importante tener una red de apoyo y de especialistas cercanos a uno para poder resolver temas más precisos y de la mejor manera, especialmente en lo que fue el tiempo de confinamiento y pandemia, ya que al no poder ir tanto al mar para observar y testear fue necesario tener respaldo de especialistas constantemente.

Finalmente se puede afirmar que el mundo marino aún necesita mucha ayuda por parte del diseño, especialmente para mejorar estrategias y recursos naturales que somos tan privilegiados de poseer como país costero.



Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia