



TESINA PROYECTO DE TÍTULO

## **WITNESS PODS**

### **Testigo Medio Ambiental**

*alumno* Catalina ellena godoy

*profesor* Felipe Sepúlveda Rojas

*mención* Innovación y Emprendimiento

**19.07.2021**



**TEMA: ARQUITECTURA EXPERIMENTAL: TRADUCCIÓN DE SISTEMAS MATERIALES  
RESPONSIVOS.**

**CASO: TESTIGO MEDIO AMBIENTAL: SISTEMA DE MÓDULOS ADAPTABLES.**

**LUGAR: TERRITORIOS DINÁMICOS: LÍMITE DE AGUAS SUPERFICIALES LÉNTICAS \_  
LAGO CHUNGARÁ.**

**POR: CATALINA ELLENA GODOY**

**Tesina presentada a la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad del Desarrollo  
para optar al grado académico / título profesional de ARQUITECTA  
con mención en innovación.**

**PROFESOR GUÍA**

**Arquitecto, Magister en Arquitectura y Urbanismo\_ AADRL, Design Research Laboratory**

**Architectural Association, School of Architecture. Londres, UK.**

**FELIPE IGNACIO SEPÚLVEDA ROJAS.**

**Agosto, 2021**

**SANTIAGO**



## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer primero que todo a mi familia por el apoyo y la tremenda oportunidad que me regalaron para estudiar esta carrera, a Isabel González por ser un pilar fundamental en todo momento de altos y bajos, a Ignacio Salinas por ser mi compañero de ruta y como equipo salir en los momentos en que todo se veía imposible, a su familia, por la ayuda y el apoyo incondicional en esta última etapa. A Rodrigo Del Campo, Carolina Arros , Fernanda Gurruchaga y Javier Barra, por las etapas que nos tocó pasar juntos, de mucho aprendizaje, apoyo y ayuda.

A mi excelente profesor guía Felipe Sepúlveda que me apoyo y ayudo en cada momento, creyó en mis ideas y capacidades.

A Piero Mazzarini por ser una persona que me enseñó y formó, gracias por el apoyo incondicional. También agradecer a todos los profesores que me han apoyado directa y indirectamente en esta etapa, los he podido conocer mejor gracias a ello.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>ABSTRACT</b> .....	6
-----------------------	---

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Capítulo I – Cocina molecular, experimentación y conceptualización**

1. Cocina molecular introducción y definiciones.....	7
1.1 proceso de gelificador.....	7
2. Materia molde o matriz y medio.....	8
3. Experimentación de los límites de la adaptabilidad de la materia en el medio.....	8
3.1 Materia responsiva .....	8
3.1.1 Puntos críticos en la materia .....	9
3.1.2 Espesor de la materia .....	9
3.1.3 Agregación de módulos .....	9
3.1.4 Homogeneidad material .....	9
3.2 Estructura de fluidos .....	10
3.2.1 Contención del espacio .....	10
3.2.2 Incorporación gradual de espacios .....	11
3.2.3 Jerarquía de espacios .....	11
3.3 Memoria morfológica .....	11
3.3.1 Adaptabilidad de molde y respuesta con el medio. ....	11
4. Anexo – experimentos paginas .....	63 - 66

#### **Capítulo II – Arquitectura responsiva**

1. Introducción y definición .....	12
2. Referentes .....	12 - 15

#### **Capítulo III – Membranas de fluidos**

1. Introducción a las estructuras neumáticas .....	15
--	----

2. Estructuras de aire .....	15
3. Estructuras presurizadas .....	16

## **TEMA**

### **Capítulo IV – Arquitectura experimental : Traducción de sistemas materiales responsivos**

1. Organismos adaptables .....	17
1.1 Introducción y definición.....	17
1.2 Arquitectura biosinética.....	18
1.3 Arquitectura genética.....	19
2. Sistemas.....	20
2.1 Modular – flexible .....	21
2.2 Corta implementación .....	21
2.3 Carácter iterativo.....	21
2.4 Carácter responsivo.....	21
3. Estructuras flexibles.....	21

## **LUGAR**

### **Capítulo V – Territorios dinámicos: Fluctuación del limite de agua superficiales lénticas\_ Lago Chungará**

1. Territorios dinámicos / aguas superficiales lénticas.....	22
1.1 Medio Ambiente .....	23
2. Carácter anfibio.....	24
3. Aguas superficiales lénticas.....	24
3.1. Heterogeneidad hidrográfica .....	24 - 25
3.2 Áreas de estudio .....	25
3.3 Caso de estudio Lago Chungará.....	25

## **CASO**

### **Capítulo VI – Testigo medio ambiental : Sistema de módulos adaptables**

1. Testigo Medio Ambiental_refugio.....	26
1.1 Dispositivo elaborador de estadísticas.....	26
1.2 Espacio sensorial .....	27 -28
1.3 Membranas – colonia sintética.....	29
1.4 Tipos de cúpulas.....	32
2. Conciencia medio ambiental.....	32
2.1 Usuario: Investigadores del medio ambiente y visitantes.....	33
2.2 Innovación e impacto.....	34
2.3 Modelo de gestión.....	34

## **ESTRATEGIAS PROYECTUALES**

### **Capítulo VII – Estrategias**

#### TERRITORIALES

1. Localización de contextos escala macro.....	36
2. Re-localización de características específicas escala meso.....	37
3. Trazar dimensiones de espacio escala micro.....	37
4. Trazar flujo de personas y generar zonas claves.....	38
5. Identificar tipología de colonia según rol que ejercerá en el territorio.....	39

#### ESPACIALES

1. Jerarquías espaciales – Dimensionar según orden proxémico .....	40
2. Identificar puntos en común en relación con las posibilidades de unión.....	40

#### MATERIALES

1. Prefabricación de membrana.....	42
1.1 Determinar matriz de estructura geodésica.....	42
1.2 Reglamentar piezas para generar módulos.....	43
2. Homogeneizar material en momentos de aberturas.....	44
3. Tipos de membrana.....	45
3.1 Organización morfológica con membrana de aire.....	45
3.2 Presurizar membrana neumática.....	46

## PLÁSTICAS

1. Unión de piezas del componente simple.....46
2. Unión de solapas del componente presurizado (doble) .....46
3. Cimientos: contención y expulsión de aire.....47

## SENSORIZACIÓN

1. Respuesta externa de módulo con medioambiente.....48
2. Respuesta interna de módulo con medioambiente.....49
3. Variaciones según tipo de sensorización.....49

## IMPLEMENTACIÓN

1. Etapas del proceso.....50
2. Morfología geométrica como proceso compresión de vigas de aire .....51

## DESARROLLO PLANIMÉTRICO

1. Plano de ubicación .....52
2. Plano de emplazamientos .....53
3. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia pública\_servicios .....55
4. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia científica\_servicios .....56
5. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia científica\_ pernocta..... 57
6. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia científica\_estudio/laboratorio .....58
7. Elevaciones .....59
8. Escantillón.....60
9. Criterios estructurales.....61

**BIBLIOGRAFÍA**.....62

**EXPLORACIONES MATERIALES**.....67 - 69

**ANTECEDENTES ACADÉMICOS** .....70

## ABSTRACT

A partir de inquietudes personales relacionadas con descubrir los procesos químicos detrás de los resultados en la experimentación en la cocina molecular, fue que se planteó la idea de conjugar esta disciplina paralela con la arquitectura y sus posibles experimentaciones, los que al integrarse dieron como resultado formas blandas de diseño con términos responsivos al contexto, relacionando los conceptos medio y materia interferidas por el usuario.

Desde esta inquietud se escogió el proceso de gelificación, debido a su que por su condición de fluido carece de estructura propia y adopta la forma del contenedor, esto es lo que la vuelve un proceso de interés arquitectónico debido a que se convierte en una piel de carácter responsivo al medio y contexto en que se encuentra, con el fin de generar módulos que conversen tanto con el contexto como con el usuario. Generando entonces un sistema ligado itinerante.

Este estudio se encuentra estrechamente ligado a los procesos de experimentación, capaces de encontrarse en un territorio limítrofe entre innovación e invento, se trata de la implementación y dependiendo del uso puede trascender en el tiempo. Por ello se define crear un espacio experimental, que permita que las instalaciones se realicen en sectores específicos.

El contexto de esta investigación, se trata de un territorio con una visión amplia, el cuál se relaciona con momentos físicos fluctuantes, en donde entran distintas variables medio ambientales, que afectarán al proyecto, específicamente referido al caso de la fluctuación del límite de aguas superficiales lénticas.

Finalmente se conseguirá la creación de un nuevo hábitat anfibio, que posee un sistema de módulos adaptables, con el sentido de generar un testigo visible que ayude a los estudios científicos y experiencias recreativas, ya que el proyecto comunicará y generará una lectura del medio ambiente a corto y largo plazo, construyendo una red global, cuantificando información, educando y haciendo parte a la población provocando una toma de conciencia significativa al ecosistema.

## MARCO TEÓRICO

### Capítulo I – Cocina molecular, experimentación y conceptualización

#### 1. Cocina molecular, Introducción y definiciones

La cocina molecular es una técnica de cocina en la cual se aplican principios científicos y tecnológicos para la elaboración de productos capaces de resaltar y combinar distintas propiedades organolépticas<sup>1</sup> de los alimentos.

A través de la ciencia son investigadas las transformaciones físicas y químicas que ocurren en los alimentos.

Entre los distintos métodos de la cocina molecular, se encuentran los “texturizantes” que son modificadores de texturas sin sabor ni color, productos que alteran los alimentos molecularmente, entre ellos se encuentran los espumantes, emulsionantes, espesantes y gelificantes, donde este último brindó las directrices para elaborar el proceso conceptual del estudio.

#### 1.1 Proceso gelificador

Los gelificantes son estructuras en la cual la fase líquida se encuentra atrapada en una red tridimensional provocada por aditivos<sup>2</sup> externos, que ayudan a que las macromoléculas formen una estructura sólida pero elástica, con líquido retenido en su interior.

El proceso gelificador está basado en la reacción química entre la materia y el medio, el cual se encuentra en un molde o matriz.

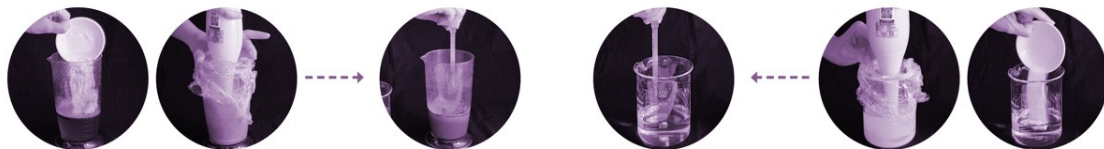


Figura 1: “Proceso de gelificación” – El proceso : (de izquierda a derecha) materia + aditivo; mezcla de materia; extracción de mezcla con herramienta; expulsión de mezcla en medio con herramienta; mezcla de medio, medio + aditivo. (Elaboración propia) .

<sup>1</sup> 1. adj. Que puede ser percibido por los órganos de los sentidos. (rae)

<sup>2</sup> 4. m. Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen. (rae)

## 2. Materia molde o matriz y medio

Los tres ejes principales son, la “materia”, representado por la composición del alimento más el aditivo, el segundo corresponde al “espacio”, representada por la composición del agua más el aditivo y por último, el “molde o matriz”, que es la encargada de retener la mezcla o la que les da una forma predeterminada.

Esta relación es el eje principal del proyecto, ya que es la tríada que compone la investigación en toda su extensión, la cual empieza con un sentido más científico y conceptual para terminar en un resultado físico-material a una escala relacionada con el usuario.

Debido a las experimentaciones realizadas, se comprobó empíricamente<sup>3</sup> que la materia puede ocupar un papel como material y como medio, por otro lado, el medio puede ocupar el papel de estructurador de vacíos, es así; como la relación entre estos dos agentes puede tener una inversión de roles, los que son posibles gracias al molde o la matriz en que fueron creados.

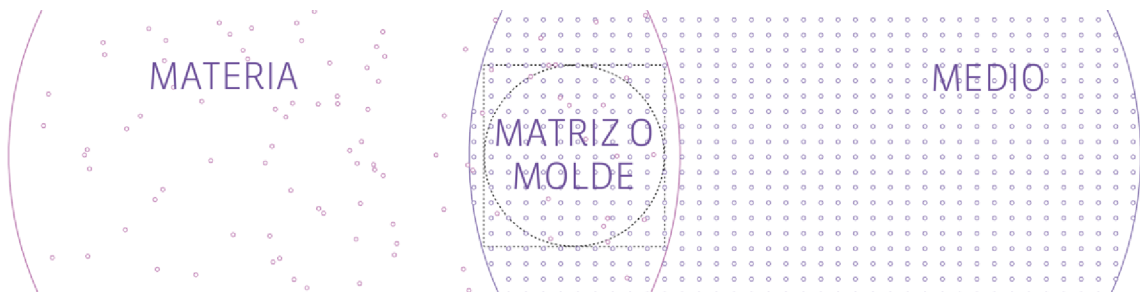


Figura 2: “Esquema de conceptos” (Elaboración propia).

## 3. Experimentación de los límites de adaptabilidad de la materia en el medio.

Al ser un proceso de exploración propio, en este apartado observaremos como la materia puede ser acotada a los mínimos parámetros dentro del medio y que posible diseño puede empezar a arrojar con base en los resultados de los experimentos.

### 3.1 Materia responsiva<sup>4</sup>

Los procesos sugieren un carácter responsivo ya que, gracias a la interacción de la materia con el medio, entregan distintos casos de estudio (anexo p. 41-44). Son estos casos los que permiten que la materia sea entendida como un componente que carece de estructura y es puesto a prueba

<sup>3</sup> adj. Fundado en la experiencia. (rae)

<sup>4</sup> adj. Perteneciente o relativo a la respuesta. (rae)

en distintas situaciones relacionadas con el medio, mediante estos procesos, se empieza a conformar las características que tendrá “el material”, ya que los resultados de los experimentos generan proyecciones de una arquitectura perteneciente o relativa a la respuesta con el medio.

### 3.1.1 Puntos críticos en la materia

Las estructuras poseen grados de elasticidad, donde existen puntos débiles en que se divide la membrana (ejemplo 29, anexo p. 44).

### 3.1.2 Espesor de la materia

El espesor de las estructuras está directamente relacionado con el tiempo en que ellas permanecen en el medio, entre mayor es el tiempo mayor es el espesor (ejemplo 26, anexo p. 44).

### 3.1.3 Agregación de módulos

La materia se agrega de distintas maneras en el medio, ya que, al reglamentarse la matriz, se puede crear distintos módulos y de esta manera se integran formando un sistema, por otro lado, a medida que el tiempo transcurre la reacción química evoluciona solidificándose (ejemplo 25, anexo p. 44).

### 3.1.4 Homogeneidad material

La materia posee distintas partículas en su interior lo que le da un carácter heterogéneo, pero al ser parte de una misma estructura o componente, le da un carácter homogéneo ya que no requiere aperturas o cambios de material para definir distintos grados de opacidad (ejemplo 8, anexo p. 42).

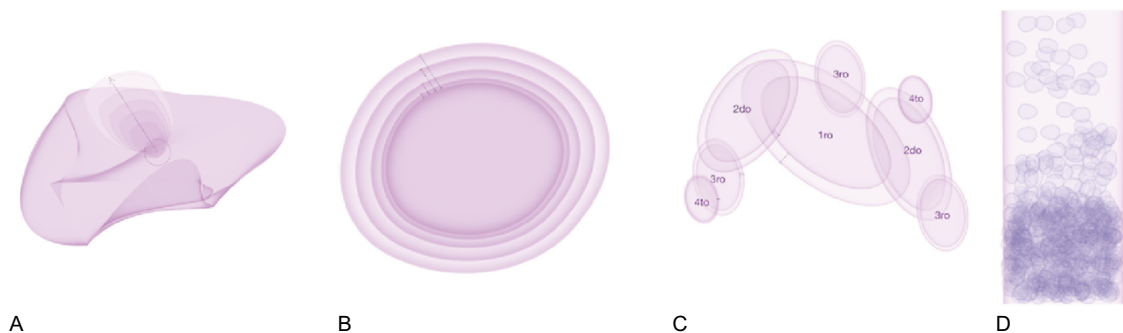


Figura 3: “Esquemas de conceptos”, (de izquierda a derecha) A: Puntos críticos; B: Espesor; C: Agregación de módulos; D: Homogeneidad material. (Elaboración propia)

### 3.2 Estructura de fluidos

La estructura de fluidos se da a entender como la estructura que contiene un fluidos y gases en su interior, debido a que sus átomos pueden moverse entre sí.

“A día de hoy podemos entrar en una amplia “casa del aire” para introducirnos en un juego de ambientes completamente confortables y protegidos de las condiciones climáticas del exterior, o a su vez servirnos de ellas para almacenar maquinaria civil, o bien para refugiarnos en la nieve o en la luna” (Valtueña, 2018, p. 11).

#### 3.2.1 Contención del espacio

Como consecuencia del proceso de solidificación, el fluido contendrá en su interior burbujas de aire y materia.

Esto quiere decir que el espacio puede tener distintas densidades de fluidos, lo que permite reconocer fuerzas del fluido por la contención, por ejemplo está el caso de la materia contenida por ella misma y un medio solidificando en su corteza (ejemplo 13, 14, anexo p. 43), por otro lado está el proceso inverso donde el medio se contiene dentro de la materia (ejemplo 25, anexo p. 44) y por último se encuentran las partículas de aire retenidas en la materia dentro del medio, las cuales poseen distintas fases, por un lado, se encuentran las que están en la materia desde un comienzo (ejemplo 20, anexo p. 43), las que se solidifican (ejemplo 21, anexo p. 43), las hechas por una matriz determinada de la materia dentro del medio (ejemplo 16, anexo p. 43) y las que se retienen en la misma materia, pero fuera del medio (ejemplo N°18, anexo p. 43).

Es decir, los espacios están actuando en base a fuerzas constantemente, ya que la contención se produce gracias a la retención de un agente con otro.

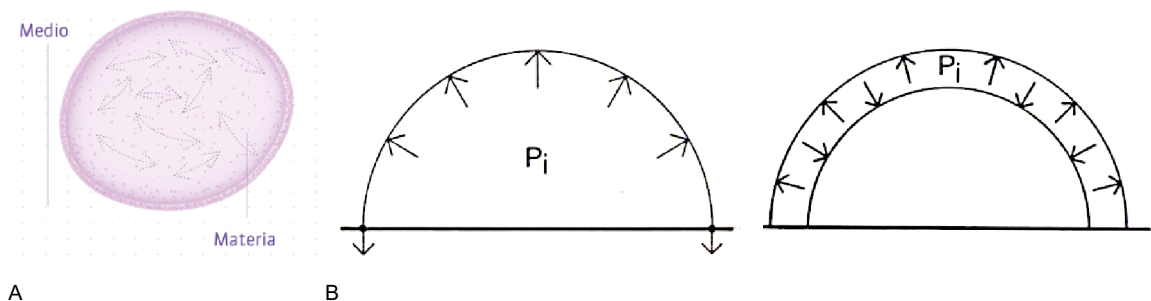


Figura 4: “Esquemas de conceptos” (De izquierda a derecha) A: “Contención del espacio” (Elaboración propia), B: “Dirección presiones de fluidos” Dent,1975 (Alvarado. A, “Construcciones neumáticas: Manual de arquitectura Hinchable”, fuente: estructuras neumáticas).

### 3.2.2 Incorporación gradual de espacios

Al ser un fluido que se solidifica, la materia debe ser incorporada gradualmente y, dependiendo de las densidades medio/materia, esta se ve influenciada por la fuerza de gravedad por lo que se expande al descender (ejemplo 11, anexo p. 42).

### 3.3.3 Jerarquía de espacios

La manera en que son agregados los espacios permite una ordenación lógica, cuando el espacio es más grande y posee mayor espesor se trata de un sector principal, y a medida que se reducen los espacios y poseen menor espesor se trataría de sectores secundarios, terciarios, etc (ejemplo 30, anexo p. 44).

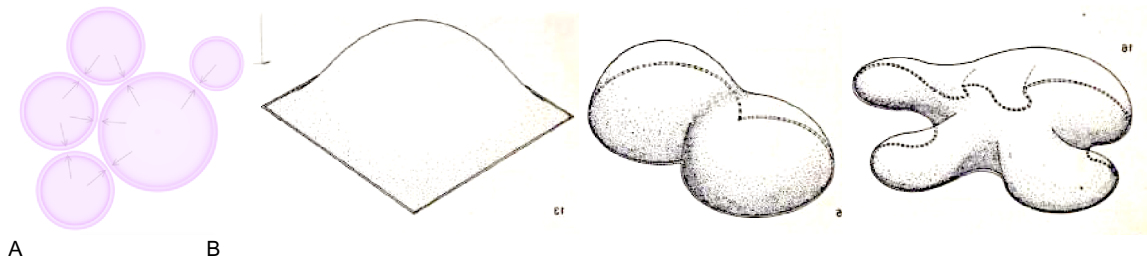


Figura 5: "Esquemas de conceptos", (De izquierda a derecha) A: "Jerarquía de espacios" (Elaboración propia), B: "Tipologías y agrupaciones de espacio" Dent,1975 (Alvarado. A, "Construcciones neumáticas: Manual de arquitectura Hinchable", fuente: estructuras neumáticas).

### 3.3 Memoria morfológica

La memoria será acorde a la adopción de la morfología dictada por el contexto en que se encuentra, donde la adopción morfológica corresponde al modo en que la estructura posee el mismo lenguaje que el medio para entender la relación del conjunto (ejemplo 14, anexo p. 43).

#### 3.3.1 Adaptabilidad de molde y respuesta con el medio.

El molde es el contenedor en que se realiza la reacción entre materia/medio por lo que la morfología que puede generar se encuentra dentro de ciertos límites. Es decir, el molde es condicionador de la morfología de la materia.

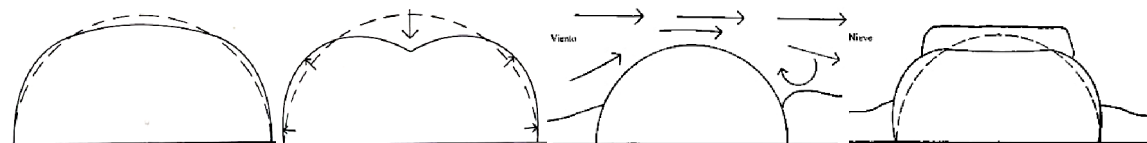


Figura 6: "Estructuras neumáticas afectadas por el medio" Dent,1975 " (Alvarado. A, "Construcciones neumáticas: Manual de arquitectura Hinchable", fuente: estructuras neumáticas).

## **Capítulo II – Arquitectura responsiva**

### **1. Introducción y definición**

La arquitectura responsiva posee un papel fundamental en este estudio, debido a su capacidad de adoptar formas físicas -de color, estructura, entre otras- en base a los estímulos del contexto en que se encuentra inmersa, en una reacción de simultaneidad.

En la arquitectura derivada se ve cómo en usualmente en la construcción de alta gama, estructuras high y low terminan en la obsolescencia ya que estas estructuras no son capaces de adaptarse en el tiempo. Es por esto que el término *responsivo*, además de referir a la interacción con el contexto alude a la aptitud de adaptarse y perdurar en el tiempo.

La arquitectura responsiva corresponde a la arquitectura tecnológica que está en constante aprendizaje, por lo que es un sistema sensible, responsivo e iterativo con el contexto.

“Viene del mundo de la arquitectura como campo señero para ir aplicando estructuras en 4D o cuando el espacio se convierte en formas y puedes interaccionar con los objetos, artefactos de los entornos físicos. Este tipo de arquitecturas trabajan con espacios y los espacios será la fuente y el medio (como si se tratara de un papel) para ir configurándose a tu medida y donde los datos recibidos en tiempo real hacen que se transforme constantemente” (Santa María, 2012)

Los términos actores y sensores están ligados a una tecnología de construcción coetánea ya que son las encargadas de que las estructuras se adapten al medio en su forma, color, composición, entre otros.

Por otro lado, la arquitectura responsiva está vinculada a la cultura actual dado que es un nicho tecnológico y digital, en el cual las decisiones espaciales, plásticas y materiales están determinadas por las energías naturales propias del medio ambiente, tales como eólica, solar, hídrica.

### **2. Referentes**

Philip Vlasak tiene una visión arquitectónica denominada “arqueología del futuro”, donde define que hay sistemas creados para que las personas interactúen con su entorno urbano, algunos de estos sistemas dan cuenta de entornos sensibles que ocupan lugares en desuso y provocan cambios específicos por la acción humana. (Vlaskar, 1973)

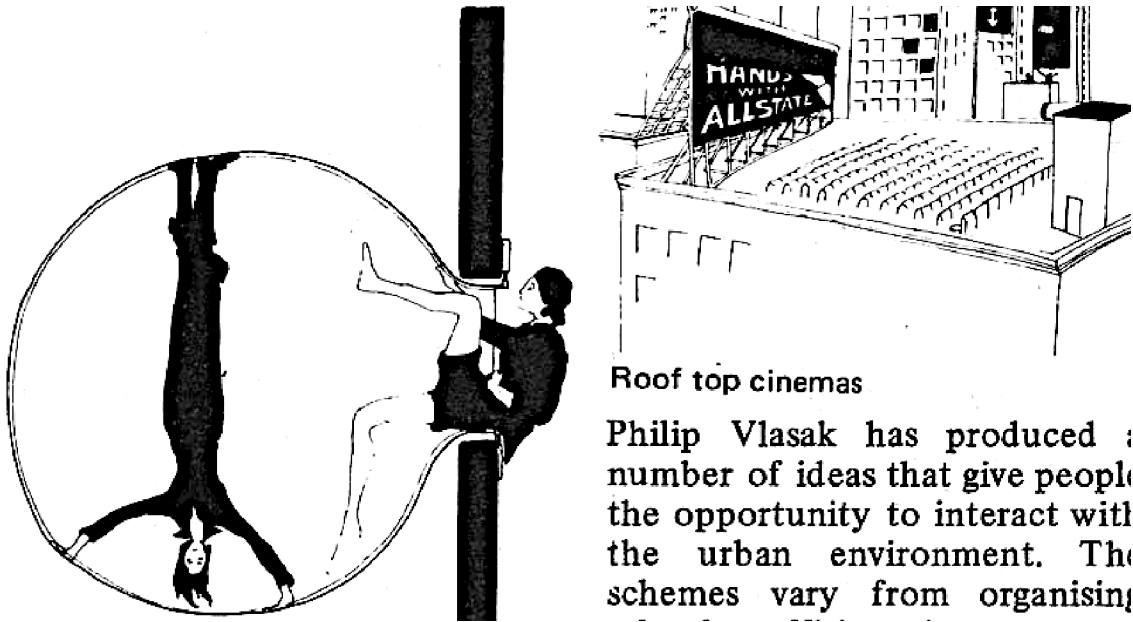


Figura 7: "1973 Entonos Sensibles" (Wakabayshi. M.)

El medio receptivo de este constante accionar humano está directamente relacionado con la máquina, motivo por el cual los espacios sintéticos o artificiales son el lugar que sufrirá transformaciones arbitrarias.

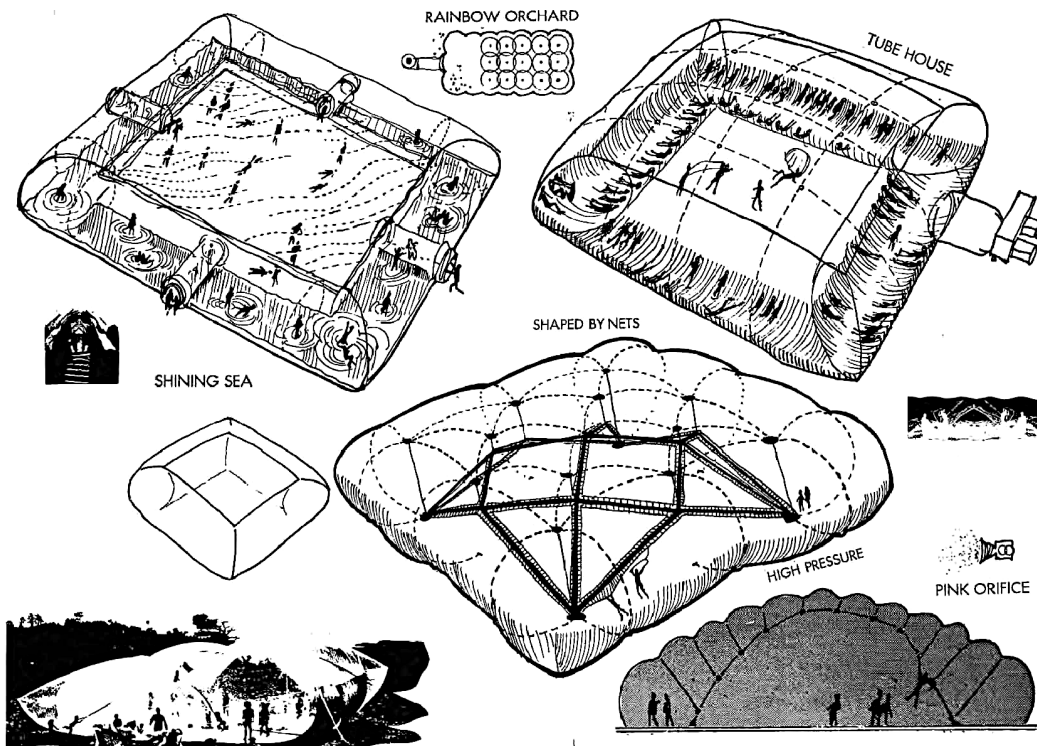


Figura 8: "Estructuras neumaticas" (Ant. F., Inflatocookbook 1971- tercera edicion 2018)

La demostración experimental es la que arrojará el mundo de posibilidades morfológicas radicadas en un espacio responsivo, que en distintos casos resolvería problemas tanto ambientales, como inmersivos y estructurales.



Figura 9 "Magenta Shadow Caster" (Sana Terrae – Putra, i).

El referente Magenta shadow caster, transmite el sentido de la investigación ya que el estudio se enfoca en la tierra como agente principal, el problema de los cambios climáticos genera necesidades por componentes que renacen territorios.

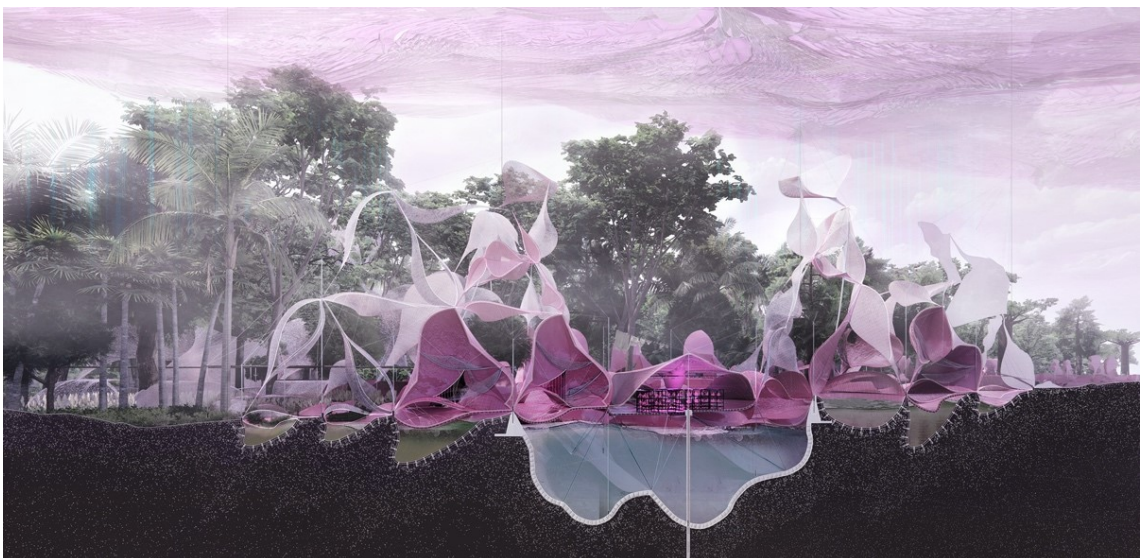


Figura 10 "Magenta Shadow Caster" (Sana Terrae – Putra, i).

Es así como en el referente es posible vislumbrar más que solo la creación de componentes, sino que trata de la generación de un sistema que se involucra con el medio en que se encuentra para la regeneración de un territorio. El estudio se enfocará en esta arista a la hora de involucrarse con un contexto en específico

### **Capítulo III – Membranas de fluidos**

#### **1. Introducción a las estructuras neumáticas**

“Me encantan las estructuras aéreas porque el elemento más importante es algo que se respira, huele a violetas y no se puede dibujarse” (Price, 1984, p. 5)

Las estructuras neumáticas se componen de materiales livianos y flexibles, por lo que son transportables y de fácil montaje y desmontaje.

“En muchos aspectos las estructuras soportadas por aire pueden compararse al ser humano, Basta con ocupar por breve tiempo una de tales estructuras para darse cuenta de cómo Responde a las variaciones de los parámetros climáticos y de las condiciones de carga. Si se las golpea se distienden con “dolor”, pues ellas no son estructuras estáticas. Son algo vivo...” (Valtueña, María, 2018, p. )

Walter Bird creó Radomo, en Nueva York 1948, una de las primeras estructuras inflables, la cual corresponde a una estructura flexible que poseía programas deportivos en su interior. Estas primeras visiones dieron a entender distintos modos de membrana envolvente que redefinieron el habitar entre materia y medio.

Por otro lado, las membranas comienzan a evolucionar, en este proceso se complejizan creando superficies activas, comienzan a tener grados de opacidad en la membrana y divisiones de sectores, entre otros.

#### **2. Estructuras de aire**

Las estructuras sostenidas de aire son membranas simples que se fijan en su perímetro y tienen una entrada de aire que es regulada por la presión del mismo sistema, lo cual la convierte en una constante de presiones inestable, además es la encargada de darle forma al molde ya que el aire se contiene en todo el sistema. Por otro lado, los factores externos también influyen de diversas maneras sobre la estructura, ya que a medida que el contexto

posea elevadas temperaturas, las partículas se separan expandiendo el aire interno, entre otras.

En el referente de Saraceno "Poetic Cosmos of the Breath", se ven involucrados factores climáticos que interfieren como protagonistas del proyecto, en este caso el sol, ya que los rayos de luz chocan con la membrana creando distintos momentos espaciales y atmosféricos. Este sentido de temporalidad manejada por el clima toma un sentido significativo en el estudio, ya que el proyecto es un experimento en sí, que se ve manejado las condiciones del contexto y el clima. Por otro lado, en el estudio se ve involucrado el color ya que la materia posee características biológicas y están inmersas en un mundo orgánico-natural.



Figura 11: "Poetic Cosmos of the Breath" (Saraceno. T, 2007)

### **3. Estructuras presurizadas.**

En las estructuras con aire presurizado la membrana se subdivide formando componentes de menor tamaño que reciben el nombre de "vigas de aire" ya que le dan un sentido estructural al sistema. Por otro lado, están las vigas neumáticas que poseen la característica de retener al aire por un determinado tiempo, lo que le ofrece una mayor estabilidad al sistema.



Figura 12: "Pabellon De Fuji", (Murata, Y & Kawaguchi, M , 1970, Osaka Japon)

Estructura inflable más grande del mundo (en ese año).

Esta era una estructura que poseía vigas de aire presurizado, por lo que la estructura podía presentar espacios sin el problema de que se pudiera escaparse el aire

El pabellón da luces de un espacio monumental con distintas vigas presurizadas que forman el proyecto, las vigas corresponden a la parte semi-rígida del proyecto.

## TEMA

### Capítulo IV – Arquitectura Experimental: traducción de sistemas materiales responsivos

#### 1. Organismos adaptables

##### 1.1 Introducción y definición

Los organismos adaptables son aquellos que se relacionan con su entorno. Poseen distintas variables que pueden ser morfológicas, espaciales, plásticas, entre otras. Estas funcionan como herramientas y/o receptores de información de energía vectorial que se pueden interpretar como fuerzas externas que al interactuar con el sistema tiene una respuesta autoreguladora que

mantiene el espacio de comunicación estable dentro de los parámetros que mantienen al sistema estable, sino colapsa.

La flexibilidad, responde a la posibilidad de modificar el entorno en el tiempo y es subdividido en tres conceptos: movilidad, evolución o elasticidad. La movilidad implica una rápida modificación de los espacios según las horas y las actividades de la jornada; la evolución supone la modificación de los espacios según las horas y las actividades de la jornada; la evolución supone la modificación a largo plazo según las transformaciones de la familia; la elasticidad corresponde a la modificación de las superficies habitantes adjuntando una o más estancias.

(M.Colmenare, 2009, p.8 ).

Los organismos adaptables están ligados a la tecnología para su mayor eficiencia.

Este tipo de organismos tienen condiciones como resistencia, transpirabilidad, flexibilidad que se adaptan al carácter cambiante y nómada de la sociedad actual, permitiendo la generación espacios que están asociados a ciertas condiciones ambientales externas.

Por otro lado, la adaptabilidad también se encuentra ligada al concepto de mutación, el que refiere a los cambios internos que se producen y afectan al total del sistema, estas mutaciones son de carácter morfológico y son producidas mayoritariamente por la circulación de los usuarios. Por lo que se concluye que la materia posee distintas variables que involucran al organismo directamente con el contexto, provocando un sistema responsivo.

## **1.2 Arquitectura biosintética**

La arquitectura biosintética es una consecuencia de la revolución biotecnológica, del futuro cambiante, que nace de una reconceptualización filósofo-cultural de las relaciones humanas con las no humanas y la forma en que ellas interactúan.

A falta de dioses y de protocolos de comportamiento basados en textos que determinan nuestro modo humano-humanista de ser-estar-en-el-mundo, la teoría de sistemas, la teoría del caos, las ciencias de la complejidad, la termodinámica, la física cuántica, la tecnología del caos, las ciencias de la complejidad, la termodinámica, la física cuántica, la tecnología, la cibernética, la co- evolución, la digitalización de la información y la biología sintética, etc” (Mayoral, 2015, p. 74)

Gracias a la tecnología se ha logrado vincular la información en base a las interacciones de lo vivo y lo no vivo.

El interés del proyecto va ligado a la creación de una “máquina viva que posea las siguientes características: espontaneidad, ensamblaje, regulación, organización, funciona con desórdenes, producto exterior como subproducto, producción de SÍ, con reorganización espontánea, poesía, crea” (Mayoral, 2015, p. 108).

### 1.3 Arquitectura genética

La denominación de un posible futuro genético está ligado a ciertas definiciones, como un sistema formal organizable, un sistema estructural de estructuras responsivas, un sistema material vegetal, carne y hueso y un sistema de producción en máquinas automatizadas de piezas distintas y de crecimiento natural.

Los biomateriales son aquellos que operan con materiales vivos/vegetales, en este caso, en la construcción de estructuras. Hoy en día aún no se ha resuelto la manera de escalar el componente inter-molecular, pero sí la información que da el material, por lo que se entiende como un sistema natural metafóricamente genético, por lo que en lugar de cambiar su ADN, se logra interactuar con él de modo que se involucre con el medio establecido.



Figura 13: “Arquitectura genéticas: medios digitales y formas orgánicas” (Roche. F. , Lavaux. S., Navarro. J. , R & Sie)

“François Roche dice “los escenarios de la hibridación, injertos, clonación, mutación dan lugar a la perpetua transformación de la arquitectura que se esfuerza por romper las antinomias del objeto/sujeto u objeto o territorio” (Paiz. C. 2008).

## 2. Sistemas

A través de este análisis se han entregado las distintas características que tendrá el proyecto, en base a particularidades conceptuales espaciales adaptables, materiales, flexibles, responsivas, de fluidos que tienen un fundamento orgánico con el medio.

Una vez presentadas las características permite entender el proyecto como un sistema reactivo, que busca la experiencia espacial con la persona y el entorno, formando nuevas maneras de ver el mundo y sus elementos, para así registrar datos que permitan determinar zonas afectadas por la contaminación.

Es por esto que el sistema tendrá un sentido sensorial, conectando a la persona con el medio ambiente cambiante.

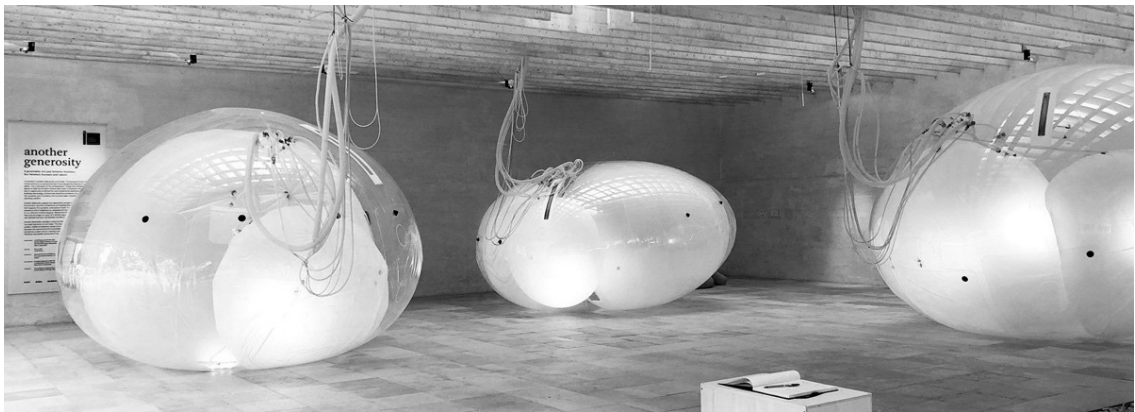


Figura 14 “Another Generosity”, - Eero Lundén y Juulia Kauste. (25.11.2018). Another Generosity. 2018, de Metalocus Recuperado de edición de la exposición internacional de arquitectura. La biennale du venezia

“El autor, Eero Lundén, ha instalado cuatro grandes globos inflables, con sensores que monitorean los niveles de dióxido de carbono, humedad y temperatura circundantes, que se expanden y contraen lentamente para responder a las cambiantes condiciones ambientales, enfatizando la relación simbiótica entre el ser humano y el medio ambiente. Una experiencia inmersiva para los visitantes.

Con los crecientes desafíos medioambientales de hoy, tenemos la responsabilidad de restablecer el equilibrio entre el entorno construido y el natural”, dijo Eero Lundén...”

(Eero Lundén y Juulia Kauste. (25.11.2018). Another Generosity. 2018, de Metalocus Recuperado de edición de la exposición internacional de arquitectura. La biennale du venezia)

Complementando lo que se explica en el referente del pabellón "Another Generosity", el estudio se ligará a elementos naturales como el agua, la tierra y el aire para trabajar un organismo vivo que sea el mediador entre estos elementos y su integración a la naturaleza y el medio ambiente variable.

### **2.1 Modular – flexible**

El carácter modular se compone de estructuras morfológicamente preparadas para la agregación de elementos, de manera que existan distintas dimensiones que permitan ocupar el espacio, tanto para una persona, como para varias.

### **2.2 Corta implementación**

Las estructuras de aire cuentan con una fase de creación y una fase de implementación, el tiempo de creación puede ser de una gran extensión, pero al momento de implementarlo se reduce considerablemente el tiempo ya que el sistema estará previamente preparado.

### **2.3 Carácter iterativo**

La implementación del sistema podrá ser en distintos contextos, por lo que se puede generar una repetición, tanto del módulo como del sistema en sí para vincular distintos medios.

### **2.4 Carácter responsivo**

Esto define el vínculo que tiene la materia con el medio, ya que la acción y reacción de estos, son los que darán el idioma con que se van a relacionar.

## **3. Estructuras flexibles**

El estudio propone situaciones en base a presiones de aire, líquido y calor.

El concepto neumático, está ligado a la arquitectura efímera, dada su corta duración en el tiempo. Esto es gracias al carácter nómada de nuestros antepasados. Sus objetivos eran buscar

fuentes de alimentos en zonas que estaban condicionadas por el clima. Razón por la cual las construcciones tenían que ser de carácter flexible y móvil.

El factor que provocó la arquitectura sedentaria fue la implementación de la agricultura, debido a los asentamientos en sectores con climas adecuados para la siembra. De esta forma es que la búsqueda de praderas o estepas fue el foco de atención.

Debido a la información estudiada, se da a entender que la arquitectura efímera fue el inicio de la arquitectura en el mundo, luego se implementaron los asentamientos fijos, los que comenzaron a densificarse de tal manera que llegaron a sus límites naturales y crecieron en altura para finalmente replantearse el habitar y la arquitectura del futuro.

Existen varias estructuras de rápido accionar, tales como los “tipis”, “beduinas”, “yurts” y “tabernáculo” que dan a entender la composición de una construcción en base a una estructura de elementos sólidos (palos, arcos) con un revestimiento (de piel animal en la mayoría de los casos), para protegerse del medio ambiente. Los usos vienen a ser desde habitables hasta culturales, como sucede en el caso de santuarios, luego con el pasar de las décadas se generarán otros usos tales como para realizar exposiciones, caso donde la estructura vuelve a rigidizarse y se despegga del carácter móvil.

El papel de la arquitectura inflable nace como la contrapropuesta del carácter rígido, debido a que dispone de un trasfondo tecnológico y social de la actualidad.

## **LUGAR**

### **Capítulo V – Territorios dinámicos: Fluctuación del límite de agua superficiales lénticas \_ Lago Chungará**

#### **1. Territorios dinámicos / aguas superficiales lénticas**

El contexto se enmarca en un territorio mucho más amplio, donde entran variables específicas a nivel medio ambiental, por lo que se estima la búsqueda de ese contexto por sobre la búsqueda de un lugar en específico.

Ya que al referirse a territorios, se refiere a ecologías que se traduce en contextos físicos con interacciones entre agua, aire y tierra, que están en constante cambio morfológico y energético.

“El agua cubre el 70% de la superficie del planeta – pero sólo el 2,5% corresponde a agua fresca (ríos, lagos, acuíferos) – y únicamente el 0,62% es apta para el consumo humano,

agrícola e industrial. En breve, el agua dulce es un bien muy escaso.”

(Escenarios hídricos 2030 Chile - Resumen estratégico radiografía del agua brecha y riesgo hídrico en Chile , Marzo de 2018 ).

Por lo que las dimensiones específicas del límite entre agua, aire y tierra, están directamente relacionadas con los elementos y factores climáticos presentes en cada situación.

“El calentamiento que ha experimentado el aire cerca de la superficie durante el siglo pasado es muy variable sobre la Tierra. En general, el aire se ha calentado más sobre los continentes que sobre los océanos, pues estos últimos pueden distribuir el exceso de energía en su interior. Otros factores, como el derretimiento de los hielos continentales o la expansión de la vegetación, ambos inducidos por el calentamiento, pueden reforzar o amortiguar a nivel regional la variación de escala global. Si la Tierra está más cálida provoca un ciclo hidrológico más intenso, causando mayores precipitaciones en las zonas tropicales pero acidificando algunas zonas subtropicales debido a la alteración de la circulación atmosférica.”

(Centro de análisis de políticas públicas - Universidad de Chile – Estado del medio ambiente en Chile - 2019 ).

## **1.1 Medio Ambiente**

Existen componentes del medio ambiente, que ayudan a entender y catalogar el tiempo atmosférico, por lo que se encuentran por un lado los elementos climáticos que son parámetros y por otro lado están los factores climáticos que realzan o limitan los elementos climáticos.

Según meteorología y climatología de navarra España, Dentro de los elementos climáticos se encuentran las precipitaciones, que son las caídas de agua contenidas en la atmósfera; la humedad que se refiere a la cantidad de vapor de agua en el aire; la temperatura que es la cantidad de energía calorífica que posee el aire; los vientos que son desplazamientos de aire desde las zonas de altas presiones a las bajas y por último la presión atmosférica que es el peso de la columna de aire sobre una unidad de superficie ( la presión desciende con la altitud).

Por otro lado se encuentran los factores climáticos en donde se encuentra la latitud que está determinada por tres tipos, cálida, templada y fría, se mide según la distancia del punto hasta el ecuador; Luego esta la altitud que es la distancia vertical respecto de un punto con el mar; luego se encuentra el relieve que se identifica como las cadenas montañosas que detienen el aire y

producen condensación afectando el lugar, y por último la distancia al mar como factor continental, ya que cerca del mar existe una menor diferencia entre temperaturas.

## **2. Carácter anfibio**

Según la Real Academia Española la definición de Anfibio, bia es 1. dicho de un vehículo, de un aparato o de una tropa militar: Que puede actuar tanto en el agua como en la tierra o en el aire. 6. Dicho de un animal: que puede vivir indistintamente en tierra o sumergido en el agua.

Por lo que el proyecto se enmarca en una condición de límite, que transcurre entre el medio acuático y el terrestre, se encuentran en territorios extremos, como desiertos, zona austral entre otros, debido a que son zonas que no se han colonizado al 100% por el ser humano, y poseen un medio ambiente aun estable en su gran mayoría, por lo que el foco es encontrar desde un principio la contaminación en base a esos pequeños cambio del sistema por la intervención humana.

## **3. Aguas superficiales lénticas**

Se hace esta lectura de territorios extremos ya que se evalúan las aguas superficiales en un principio, por lo que cualquier agua superficial interiores, tales como embalses, humedales, lagos, lagunas, glaciares y en algunos casos salares.

Lo importante de la condición acuática es que son masas de aguas superficiales en su mayoría dulces, que están siendo afectadas por el cambio climático y la contaminación.

Por lo que sus factores y elementos climáticos están directamente relacionada con la calidad de esta misma.

Por un lado la radiación, temperatura, circulación, morfología son productores primarios que son afectados positivamente por la ecología cargándola de nutrientes para así tener los índices de materia orgánica, carbono, transparencia en equilibrio. Por otro lado el cambio climático está perjudicando rápidamente a estos sectores ya que se está presentando una disminución gracias ala erosión mundial.

Otro problema que puede presentar es que gracias a la erosión o baja de agua, aumente la vegetación así acabando con toda el agua de la zona.

Por lo que el proyecto busca la visibilización del estado acuático, por lo que es importante generar datos del estado actual de las aguas en estudio.

### **3.1. Chile: Heterogeneidad hidrográfica**

Chile es un país con una gran biodiversidad, según la asociación Chile desarrollo sustentable – CORFO, Chile posee 1,93 % de todas las especies descritas en el planeta y esto es gracias a la diversidad climática que presenta.

Específicamente a modo unificador y referidas al caso de estudio, se elige el factor agua para evaluar los cambios tanto en la biodiversidad, como en los aspectos ecológicos, científicos, económicos entre otros.

“Chile tiene una marcada heterogeneidad hídrica. Mientras en la zona norte del país se presenta una menor oferta de aguas para el abastecimiento de las principales actividades que allí se desarrollan, la zona sur dispone de una mayor oferta del recurso hídrico. Chile aparece dentro de los 30 países con mayor riesgo hídrico en el mundo, al año 2025 (WRI, 2015)”

(Escenarios hídricos 2030 Chile - Resumen estratégico radiografía del agua brecha y riesgo hídrico en Chile , Marzo de 2018 )

Por lo que el tema hídrico es una advertencia que el proyecto visibiliza de manera empírica, por lo que se espera tomar radiografías del agua, según su brecha hídrica referidas a la oferta y demanda del agua, también a su riesgo hídrico referido al riesgo tanto social como ambiental que puede provocar daño en la calidad del agua.

### **3.2 Áreas de estudio**

Se eligen tres áreas de estudio con ecosistemas representativos donde están las condiciones que se necesita explorar, ya que el objetivo es visibilizar una situación para generar un impacto por lo que se escogió, Zona norte, Lago Chungará, zona centro Embalse el Yeso, zona sur Lago Grey, estos lugares se encuentran en constante recurrencia por la presencia de turismo y científicos ya que son hitos en el paisaje. También es importante seleccionar lugares de cada zona, de distinto clima, abarcando los extremos más su centro, para entender el proyecto en sus situaciones extremas y en su centro.

### **3.3 Caso de estudio Lago Chungará**

El proyecto estará específicamente en el Lago Chungará, ya que se escogió la zona norte del país, por sus bajos valores hídricos. Por otro lado la zona norte, presenta bajos índices de precipitaciones y humedad, medianos vientos y su alta oscilación térmica. Por lo que es un ecosistema en sí mismo único en altura. Por lo que el proyecto busca instancias de límite y con elementos en movimiento para poder testear el lugar.

Por otro lado este hito a nivel mundial, está teniendo problemas por un lado medioambientales por calentamiento global y por otro lado contaminación por intervención humana. Esto último se debe a que está a 9 kilómetros del límite de Bolivia por lo que se generan filas de automóviles, camiones entre otros por horas antes de cruzar, esto genera una externalidad negativa al lago, ya que los desechos se acumulan a lo largo de todo el lago.

Cabe destacar que esta zona se encuentra dentro del parque nacional Lauca, cuenta con más de 130 especies nativas y variedades de vegetación altiplánica, por lo que la ecología está siendo dañada por la contaminación presente, afectando el futuro de la biodiversidad.

## **CASO**

### **Capítulo VI – Testigo medioambiental : Sistema de módulos adaptables**

La generación de un habitáculo en base a una membrana se hace presente debido a la generación de un nuevo habitar blando y responsivo, que permita a la estructura presurizada generar espacios operativos vinculados a usos de investigaciones científicas “refugio” y servicios públicos necesarios, en donde se organizan de manera independiente pero con un fin en común que es ayudar a visibilizar y descontaminar el hábitat.

#### **1. Testigo anfibio\_refugio**

Según la Real Academia Española, Testigo, tiene distintos significados como:

2. m y f. Persona que presencia o adquiere directo y verdadero conocimiento de algo.

9. m. Muestra que se excluye de un análisis experimental, para que sirva de referencia en la evaluación de resultados de la parte analizada.

11. m. Señal luminosa de aviso en un tablero de instrumentos.

El objetivo es transmitir información tangible en base a señales de advertencia , que permitirán alertar a la población sobre la situación de aguas de Chile.

### **1.1 Dispositivo elaborador de estadísticas**

El sistema se compone de información almacenada en una red de datos conectados digitalmente que permitirán el estudio de estos mismos, provocando data, para un fin de rehabilitación de la zona a largo plazo.

Los datos serán registrado por el grupo de científicos que estudiaran día y noche el sector.

Lo importante del desarrollo de información es que al ser una información de 24 horas , permitirá diferenciar los territorios por grado de emergencia, así bien creando una red de alerta tanto para los sectores productivos como para la información mundial del medioambiente.

Esto puede repercutir positivamente ya que se podrá crear un plan jerárquico de regeneración territorial.

### **1.2 Espacios sensoriales**

El espacio se mide como espacio tiempo en el cual la persona puede extrapolar las experiencias, memorias y sensaciones en un sentido receptivo que nos brinda conocimiento y significados. El tiempo se mide en procesos evolutivos, orgánicos y atómicos por lo que la constante evolución habla de un cambio que se produce de micro a macro escala.

La arquitectura tiende a volverse más rápida en este último tiempo, más flexible con cambios drásticos.

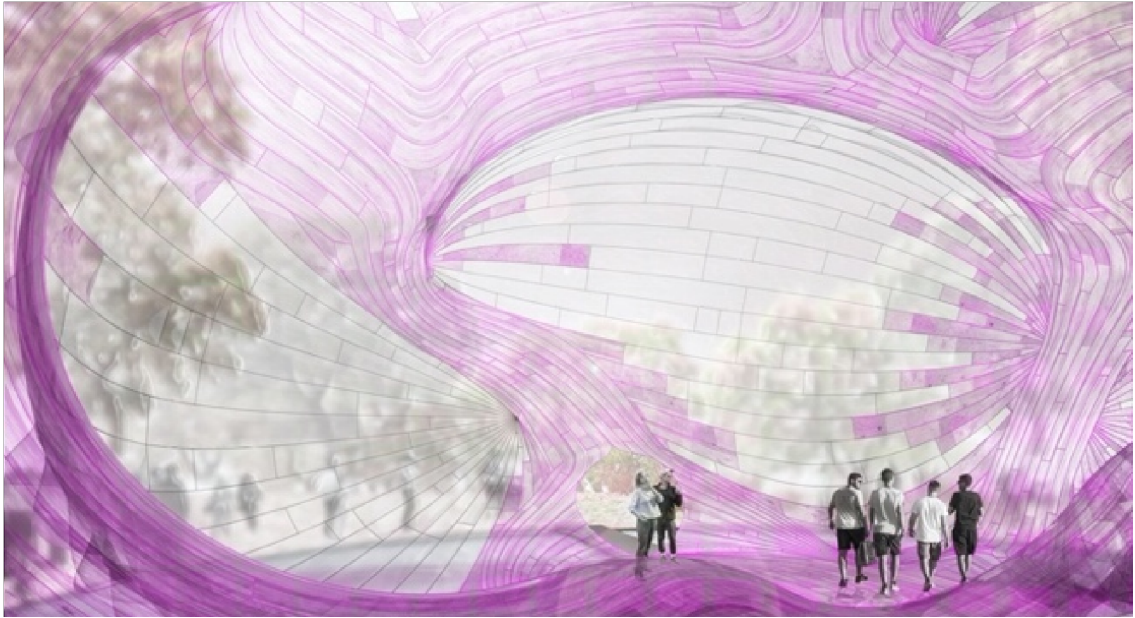


Figura 15 "AIReS", (BASE Studio – Felipe Sepulveda / Barbara barreda - colaboracion: Ramirez.M / Guíñez.C / Faundes. M./ Salinas. I / Ellena. C / Del Campo. R / Ortuzar . S.)

La mirada del pabellón "AIReS" es la experiencia inmersiva provocada al estar en un ambiente constantemente cambiante, la respuesta del usuario con el pabellón es natural, donde el usuario vive y siente todos los procesos en movimiento que se producen por la ganancia y pérdida de aire.

Como sostiene el profesor de genética Fred Gage: mientras que el cerebro controla nuestro comportamiento y los genes controlan nuestro plan de diseño y la estructura del cerebro, el entorno puede modular la función de los genes y, en última instancia, la estructura de nuestro cerebro. Al proyectar el entorno en el que vivimos, el proyecto arquitectónico modifica nuestro cerebro y nuestro comportamiento (Pallasmaa, año, p. )

Por esto el generador de experiencias únicas relacionadas con el límite, además del límite costero son extrapolados al límite y el usuario, refiriéndose a un refugio para el cuerpo, debido a que se presenta un límite cambiante, donde las condiciones despiertan al usuario, tanto en lo cultural, ambiental y social. Por lo que el medio, la materia, la gravedad de la tierra y la suspensión del agua ayudan a determinar una escala.

Por otro lado se encuentra el referente Arquitectura anfibia en el East River, Pier 35 eco Park, New York, que se refiere a las interfaces de al calidad del agua, con la creación de información

a partir de la biología y la digitalización, por lo que se experimentan cambios de luces referidas a la alimentación de conchas que envían señales digitales que son procesadas por un servidor, así generando luces de distintos colores que pueden ser visibles por la población como se ve en la imagen nº16.



Figura 16 "Amphibious Architecture in the East River ", (The Living Pier 35 Eco park - colaboracion: Natalie Jeremijenko, New York -2009)

Esta intervención, ayudado por sensores y software digitales, da luces que el proyecto incorpora de manera directa.

### **1.3 Membrana – Colonia sintética**

La membrana actúa como la materialidad que utilizara el proyecto en toda su extensión, por eso se entiende como una Colonia, ya que se trata de módulos de distintos tipos de membranas que serán trabajados con el mismo material.

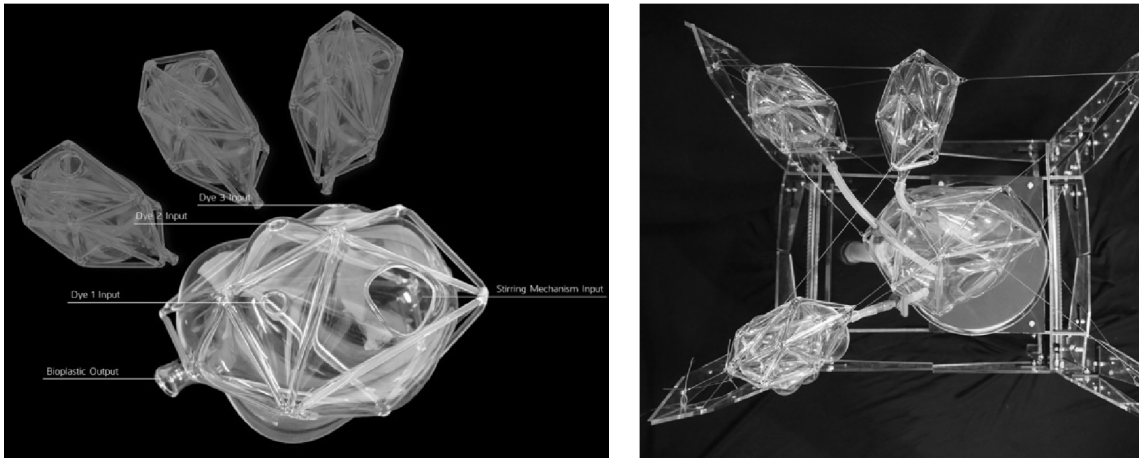


Figura 17: "Project bioplastic bubbles" (IAAC, Barcelona )

"Los bioplásticos son un medio para superponer los límites de la naturaleza y la actividad humana para hacer una interacción armoniosa. El proceso de producción de bioplásticos utiliza fuentes de biomasa, como plantas, microorganismos o desechos orgánicos, para crear un material con cualidades de plástico tradicional. Este proyecto se centra en bioplásticos con ingredientes naturales que tienen aplicaciones biodegradables" (Project Bioplastic Bubbles Iaac Barcelona Editor December 19, 2016).

La membrana actúa como mediador y unificador de estas oportunidades que presenta el límite, ya que es la encargada de representar el movimiento, sonido, textura que requiere el proceso de inmersión propuesto.

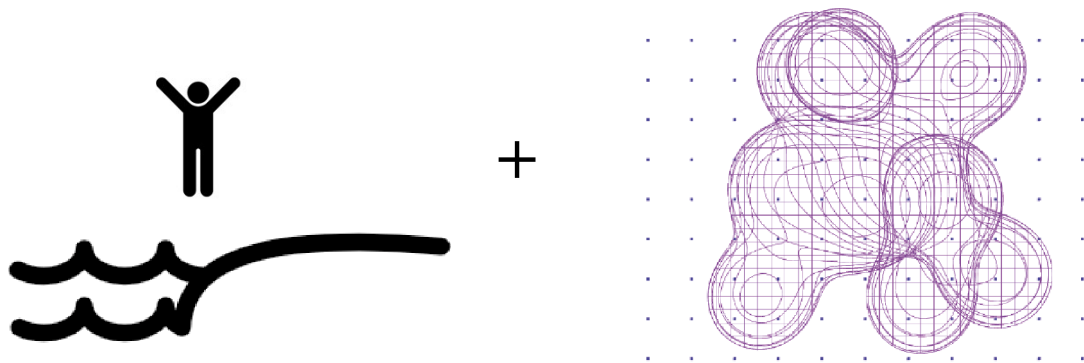


Figura 18 "Esquema límite medio acuático/terrestres con el usuario y la implementación del espacio neumático" (Elaboración propia) .

También se da la mirada a la membrana como lo hace el proyecto de Sana Terrae – Lanzador de sombras magenta de Ignacio Putra de la Architectural Association School of Architecture. En donde la sombra es trabajada como un simbolismo y funcional como se visualiza en la imagen nº 19.

“Aprendiendo de la trayectoria de la humanidad en el cosmos, el proyecto da un giro en el espacio exterior y mira hacia atrás, enfocando su lente en la Tierra. La sombra opera como un dispositivo pragmático y un marco simbólico para el proyecto.

La tesis técnica tiene como objetivo investigar la posibilidad de terraformar el 2,2% de la superficie terrestre que ha sufrido deforestación mediante el despliegue de grandes componentes neumáticos de cometas. Esta estructura flotante refleja la luz solar a través de su albedo de superficie, al tiempo que permite que la luz del espectro magenta se filtre a través de su membrana. El lanzador de sombras magenta mitiga el exceso de ganancia de calor de la superficie del planeta, al tiempo que permite que los bosques vuelvan a crecer debajo de él, alimentados por la sombra magenta " (Architectural Association School of Architecture 2020)

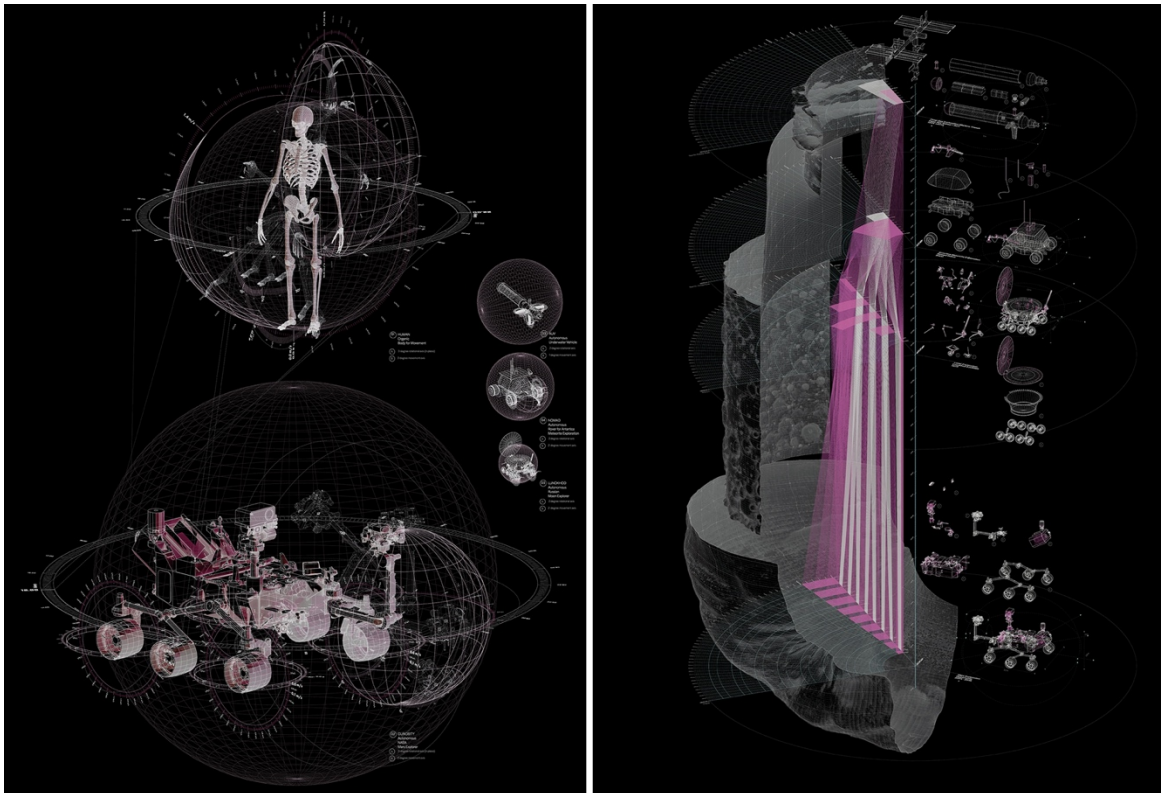


Figura 19: Magenta Shadow Caster AASchol 2020

## **1.4 Tipos de cápsulas**

El proyecto se organizará en base a la creación de 3 tipos de cápsulas de distinta materialidad. Debido a la búsqueda de la adaptación sistémica que posee el proyecto.

En un primer lugar se encuentra la cápsula “Tierra”, que posee una dimensión de carácter público o social, se encuentran posadas en la tierra, con una estructura de alto porcentaje de rigidez y con un rol de servicios.

En segundo lugar se encuentra la cápsula “Tierra/Agua” de carácter más bien personal, se encuentran levantadas entre el límite de agua y tierra, con un porcentaje medio de rigidez en su estructura y con un rol más bien de habitar.

En tercer lugar se encuentra la cápsula “Agua” de carácter más bien individual, se encuentra flotando en el agua con un alto porcentaje de flexibilidad en su estructura y con un rol más bien científico.

Estas tipologías son creadas en base a las características materiales y morfológicas que deben incluir al momento de posicionarse en un lugar en específico, esto se debe a que cumplirán roles distintos.

Por otro lado también existe otra distinción en la colonia sintética, ya que además de tener tipologías, tiene roles habitables y no habitables, ya que se adaptará en base a las necesidades que tenga el lugar o zona. Por lo que existen modelos de tipología tierra pero con un rol más bien de desechos por ejemplo.

## **2. Conciencia medio ambiental**

“La conciencia ambiental es una filosofía de vida que se preocupa por el medioambiente y lo protege con el fin de conservarlo y de garantizar su equilibrio presente y futuro. Debemos ser conscientes de que uno de los aspectos que más deteriora la naturaleza es el hombre. La deforestación, la contaminación del aire, la contaminación del agua y el calentamiento global, por ejemplo, son consecuencia del estilo de vida que impera en nuestra sociedad.”

(UNHCR ACNUR, Agencia de la ONU para los refugiados , 2018)

Por lo que es importante entender que el mundo está cambiando y las consecuencias puede generar crisis sobre las sociedades, por lo que la falta de compromiso con la causa esta estrechamente ligada a la no información de esta por lo que el proyecto ayudara a generar información inmediata y histórica.

## **2.1 Usuario : Investigadores del medio ambiente y visitantes**

El usuario depende del tipo de colonia que esta interactuando con el medio, Por lo que en el caso específico del Lago Chungará.

El proyecto posee la colonia pública y la colonia científica que intervienen en tres instancias , primero donde se busca el principio de la red vial con el comienzo del lago, segundo el final de la red vial con el lago, siendo en este caso la zona de mayor contaminación y finalmente la zona menos explorada del lago para generar un balance en los resultados teniendo así información constatada de los sectores.

En primer lugar está la colonia pública “A”, dirigida al visitante que contamina el borde de la vía/lago, siendo un lugar de miradores específicamente, por lo cual se implementan servicios de baño y puntos limpios, en segundo lugar está la situación final entre vía/lago, teniendo una característica híbrida, se encuentra la colonia pública “B” en el cual culmina con servicios para camioneros que hacen largas filas en la noche por la aduana del límite entre Chile y Bolivia, siendo la zona de mayor contaminación, por lo que se implementan baños, puntos limpios y estacionamientos. Por otro lado en esta misma zona, se implementa la colonia científica “A”, además de la pública, otorgándole servicios de cocina, almacenamiento, comedores, baños, dormitorios, estudio, balsas, entre otros, para generar la primera área de estudio.

Finalmente se encuentra la colonia científica “B” ubicada en el lugar más inexplorado del lago, teniendo servicios dirigidos a científicos medioambientales igual que en la situación científica “A”.

El Usuario de la tipología Tierra, son todos los visitantes ya sean turistas, Eco-turistas, camioneros, automovilistas que van de forma temporal al lago teniendo externalidades positivas como negativas para el medio ambiente y la economía.

Luego se encuentran los Usuarios de la Tipología Tierra/Agua que está más bien referidas a los profesionales medio ambientales, que necesitan instalaciones más bien personales para generar investigación, así sumando la tipología Agua que son utilizadas por estos mismos especialistas.

## **2.2 Innovación e impacto**

La innovación está primero en aplicar las lógicas que paran en la cocina molecular en la arquitectura, se genera un principio de diseño que dan las pistas de cómo traducir morfologías y variables para que se lleven a cabo, luego se crea de una nueva especie sintética que interactue con el usuario y el medio, es el foco esencial del estudio, se trata de un nuevo tipo de refugio – cápsula.

El impacto del proyecto se verá reflejado por la aceptación que tendrá este artificio con los usuarios ya que son el componente detonante. Gracias a la interacción usuarios/sistema, este genera externalidades positivas al lugar específico.

Por otro lado está el componente del contexto, que también será el medidor del impacto a nivel micro, ya que es el condicionante de que magnitud física que tendrá.

Por lo que el proyecto/artificio surgirá y trascenderá sólo si el usuario adopta el nuevo territorio anfibia y adquiere la nueva inmersión sintética que posee características del umbral Tierra/Agua.

Por último el gran impacto que se espera es que se produzca un impacto visual-inmersivo, para que la población tome conciencia del estado de las aguas y del medio ambiente de ese lugar en específico, para así generar una huella territorial digital que permita distinguir el grado de peligro que tiene cada zona, se transforma en una hoja de ruta y saber cómo atacar el problema. Por lo que mediante la tecnología, se cuantifican los resultados y generan la data para una conexión en su mejor situación a nivel mundial.

## **2.3 Modelo de gestión**

El proyecto será viable debido a que será emplazado en una zona con alto flujo de turistas, camioneros, científicos por las cualidades del lugar mencionadas anteriormente, por lo que se subvencionará con la ayuda de corporaciones, como CORFO (Corporación de fomento de la producción), MMA (Ministerio del Medio Ambiente) , CONAF (Corporación Nacional Forestal) , Greenpeace, UNEP (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), WWF (Fondo mundial para la naturaleza). Por otro lado se encuentra la materialidad, ya que al ser un proyecto hecho de solo un material, plástico, en donde entra la economía circular, en donde se inicia con la producción del plástico, luego pasa a un consumo responsable en donde se utilizara lo máximo posible, para luego separar el plástico según tipo, se clasificara y se reutilizara, lo que no se pueda reutilizar se reciclará, provocando recuperación energética, para luego volver a ocuparlo como materia prima creando nuevas piezas del módulo.

Lo importante es provocar una protección con el medio ambiente, mejorando la eficiencia de los recursos disponibles, se utilizarán plásticos que son reciclables o reutilizables tales como :

PET o PETE (tereftalato de polietileno) Resistente, bajo peso, impermeable, reutilizable y reciclable.

HDED (Polietileno de alta densidad) Más resistente, alto resistencia química y térmica, reutilizable y reciclable.

V o PVC (Vinílicos o cloruro de polivinilo) El más versátil, Es difícil en reciclar pero se puede reutilizar

LDPE (Polietilino de baja densidad) Es difícil en reciclar pero se puede reutilizar

PP (polipropileno) Rígidos, resistentes, aislantes. Difícil reciclar pero se puede reutilizar.

Por lo que la postura del proyecto es reutilizar y reciclar mayormente, por lo que se utilizarán distintos tipos de plásticos para generar la estructura. Reduciendo al máximo los desperdicios.

Las energías utilizadas por el proyecto serán abastecidas por el contexto para reducir al máximo el costo y el impacto en el medio ambiente.

## ESTRATEGIAS PROYECTUALES Capítulo VII – Estrategias

### TERRITORIALES

#### 1. Localización de contextos escala macro

Ubicar lugares medioambientalmente anfibios referido al límite acuático/terrestre presentes en las aguas superficiales lénticas, por su heterogeneidad, definir 3 casos de estudio, norte, centro y sur

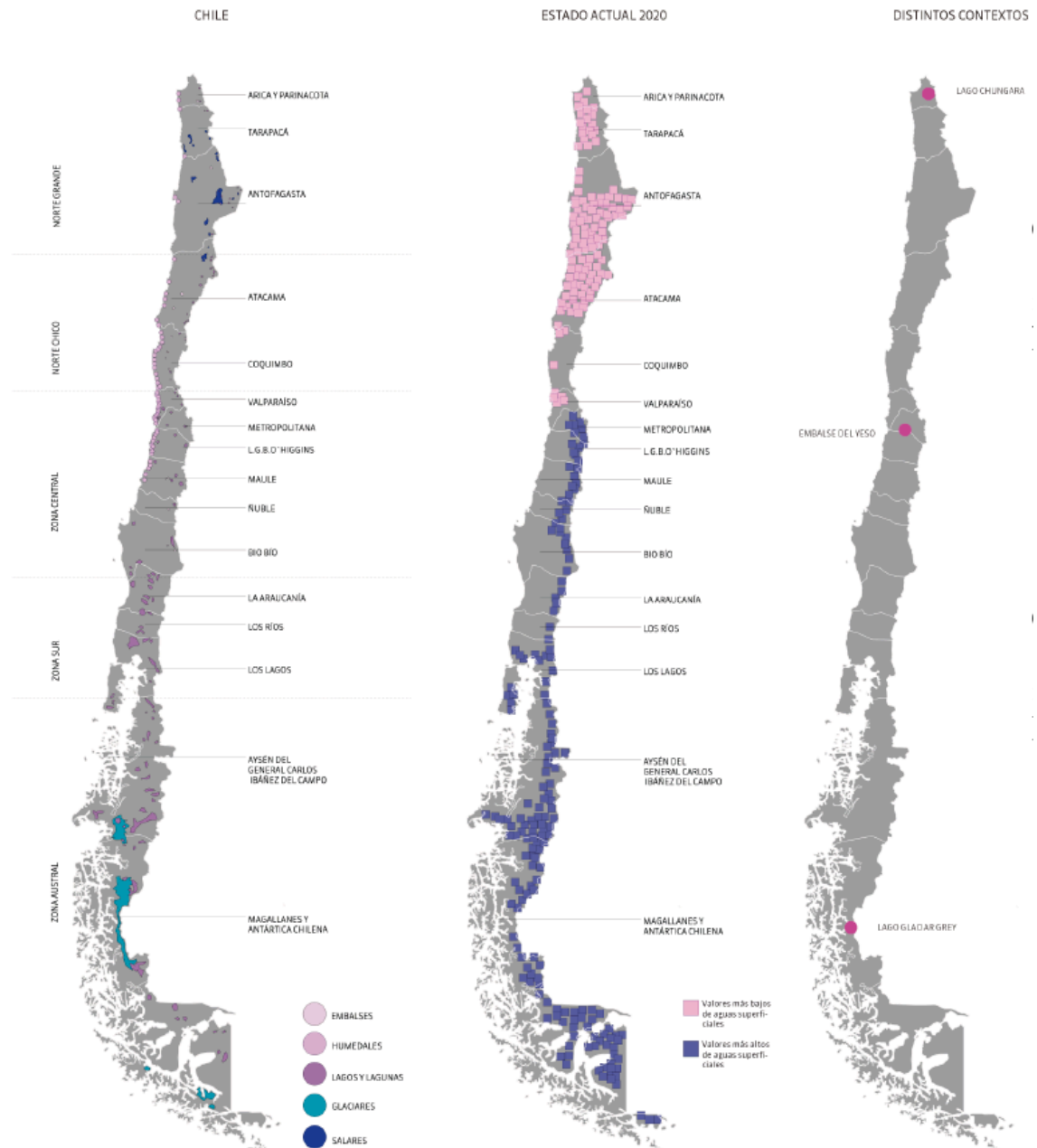


Figura 20 "Aguas lénticas – heterogeneidad hidrográfica – casos de estudio" (Elaboración propia)

## 2. Re-localización de características específicas escala meso

Elección de un lugar en base a las características anfibias, en este caso se escogió la zona norte, específicamente Lago Chungará, se trazan las líneas viales y límites territoriales.

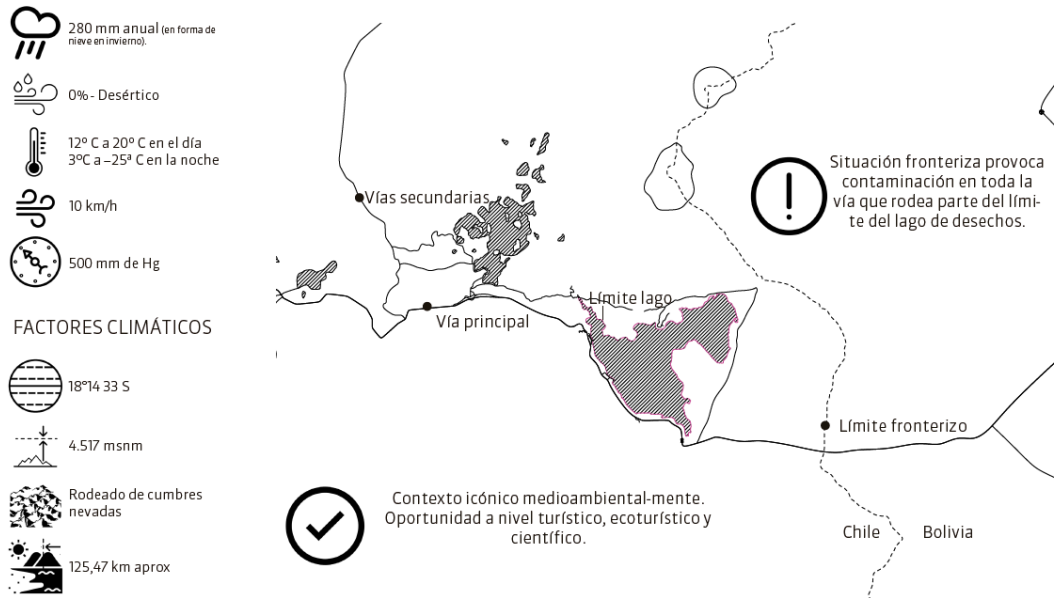


Figura 21 "Factores y elementos climáticos anfibios y vías principales" ( Elaboración propia)

## 3. Trazar dimensiones de espacio escala micro

El espacio a utilizar será la generación de una lectura simplificada del terreno, trazando líneas geométricas en base a los flujos y los límites territoriales mencionados anteriormente, así teniendo un orden de distanciamiento según grados de privacidad.

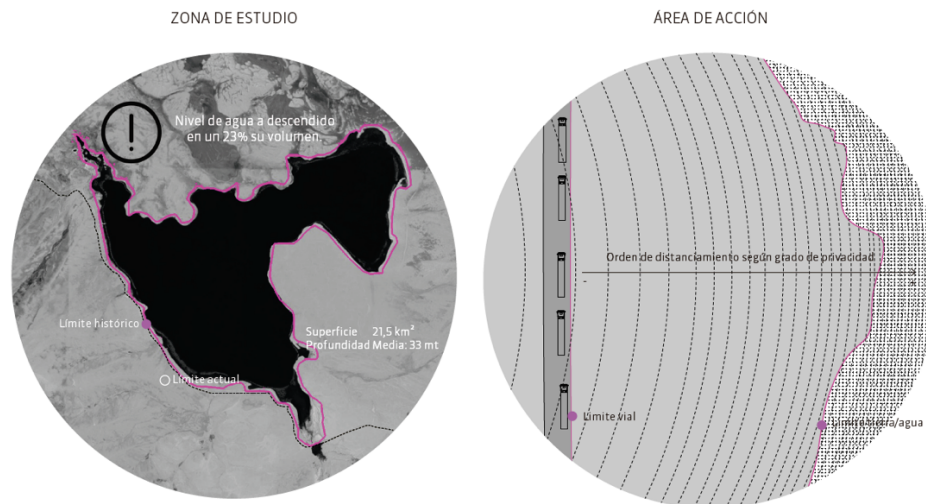


Figura 22 "Límite histórico y actual de agua" Figura xx "lectura geométrica en base a límites" (Elaboración propia)

#### 4. Trazar flujo de y generar zonas claves

Los límites territoriales, más los flujos y la geometría darán un espacio a utilizar, que se organizará según los grados de privacidad, teniendo un orden centralizado a nivel público, distributivo a nivel social y descentralizado a nivel personal-íntimo.

Ya que el proyecto se enmarca por un lado en un sentido “público” y en otro “científico”, se generan tres situaciones de estudio, una dirigida a solo servicios públicos, otra en forma híbrida, donde habrá servicios públicos más científicos

en áreas con grandes flujos que se asimila con mayor contaminación, y por último un área destinada sólo a científicos en los lugares menos contaminados o inexplorados.

La manera en que se despliega el proyecto posee fases, que ayudan al funcionamiento del sistema, desde que llega al territorio, evalúa, impacta y se va, teniendo un proceso estructurado.

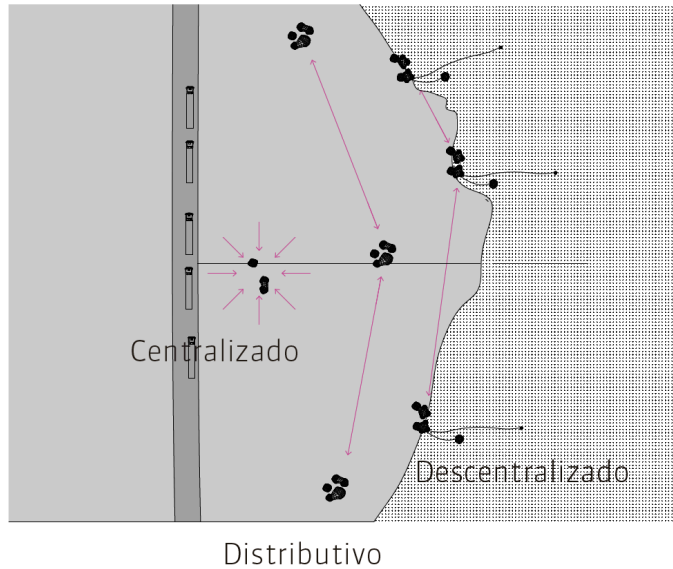


Figura 23 “Composición según Teoría Proxémica” (Elaboración propia)

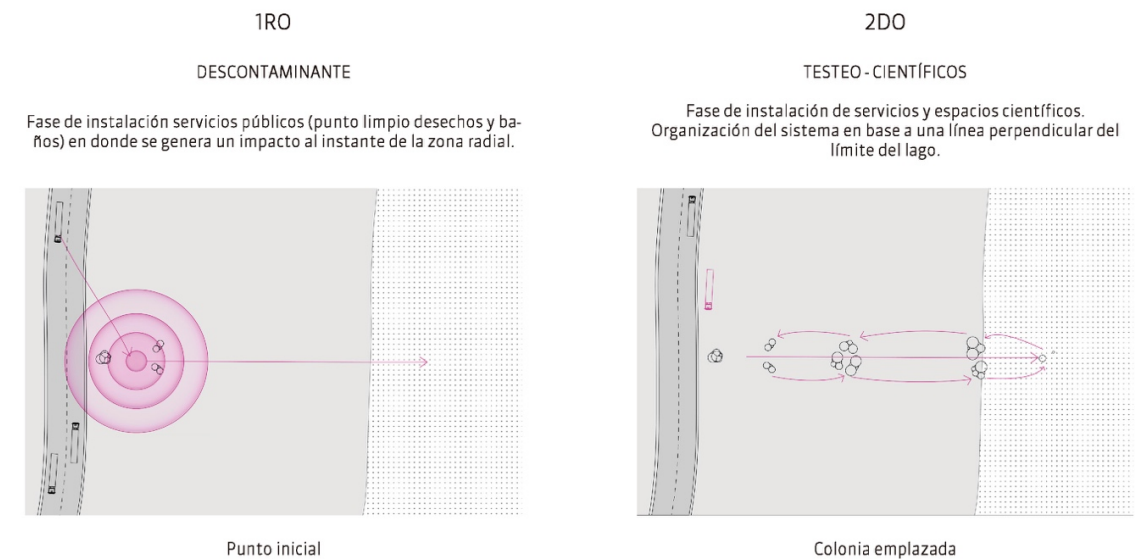


Figura 24 A “Impacto de operación” (Elaboración propia)



Figura 24 B "Impacto de operacion" (Elaboración propia)

### 5. Identificar tipos de colonia según rol que ejercerá en el territorio

DIMENSIÓN	TIERRA		TIERRA / AGUA	AGUA
	Público	Social	Personal	Íntimo
ROL	-Servicios red vial -Turismo	-Servicios zona científica	-Habitar científico	-Habitar cápsula científica
ORDEN	Centralizado	Distributivo	Descentralizado	Descentralizado
CARACTERÍSTICAS	-Estructura posada -Alto % rigidez	-Estructura posada -Alto % rigidez	-Estructura levantada en límite agua/tierra -Medio % rigidez	-Estructura flotando en agua -Bajo % rigidez
ESPECÍFICO	-Módulo desechos -Módulo Baños	-Módulo almacenaje -Módulo Baños -Módulo cocina -Modulo comedor	-Módulo almacenaje -Módulo cama -Módulo estar -Módulo investigación	-Módulo investigación -Módulo tuvo de ensayo calidad agua

Figura 25 "Tabla de tipologías de colonia sintética" (Elaboración propia)

Los tipos de colonias son determinados por la función que cumplen en el espacio, por lo que se divide por 2 situaciones independientes una pública y otra científica, en donde las públicas se localizan de manera que están sujetas al inicio de la red vial con el lago y al final de la red vial con el lago. Por otro lado se encuentra la situación científica en donde una se encuentra al final

de la red vial con el lago y la segunda en un lugar totalmente contrastante que sería la zona más inexplorada del lago.

## ESPACIALES

### 1. Jerarquías espaciales – Dimensionar según orden proxémico

La teoría proxémica se trata de cómo el ser humano percibe las dimensiones en base a su capacidad de generar un espacio mínimo y como se evalúa a medida que se agregan personas, lo que se vuelve tema de estudio debido a generar maximización del espacio. Por lo que se entiende como una zona de seis puntos a la misma distancia como la mayor maximización del espacio.

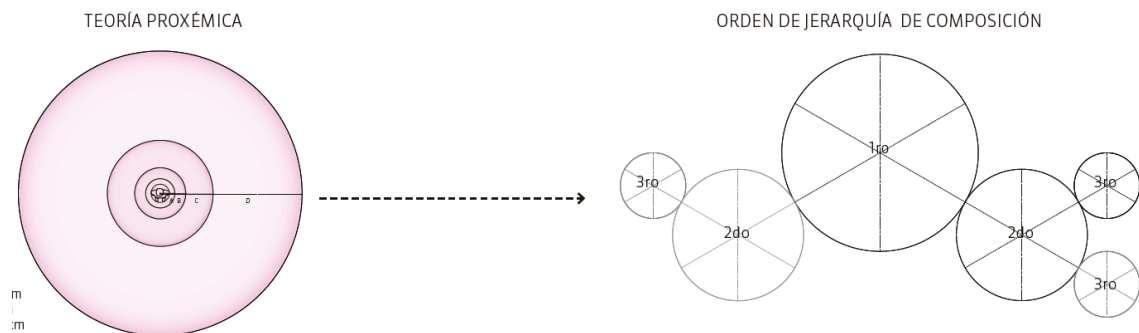


Figura 26 "Teoría proxémica y ordenes de composición" (Elaboración propia)

"Eduard T. Hall antropólogo e investigador y desarrollador del concepto de la proximidad pone énfasis en que sus estudios se ocupan de la manera en que los humanos usan el espacio, el cual mantienen entre sí y respecto a los demás, así como el que construyen a su alrededor en ciudades, viviendas y oficinas" (F. Ardelean, 2014 p.7)

Por otro lado, gracias al estudio de la maximización del espacio según la teoría proxémica, se generan puntos en el espacio que son principios de diseño en el espacio, así bien generando puntos de conexión en planta y corte para la agregación de módulo de forma jerárquica.

### 2. Identificar puntos en común en relación con las posibilidades de unión.

Las posibilidades de unión serán en relación con el rol que tiene el módulo por lo que tendrá sectores de mayor flujo de sentido más público y otros de menor con una mayor contención, esto

está directamente relacionado con la regla de los seis puntos de la proximidad y la conexión de 2/4 de la estructura en su elevación.

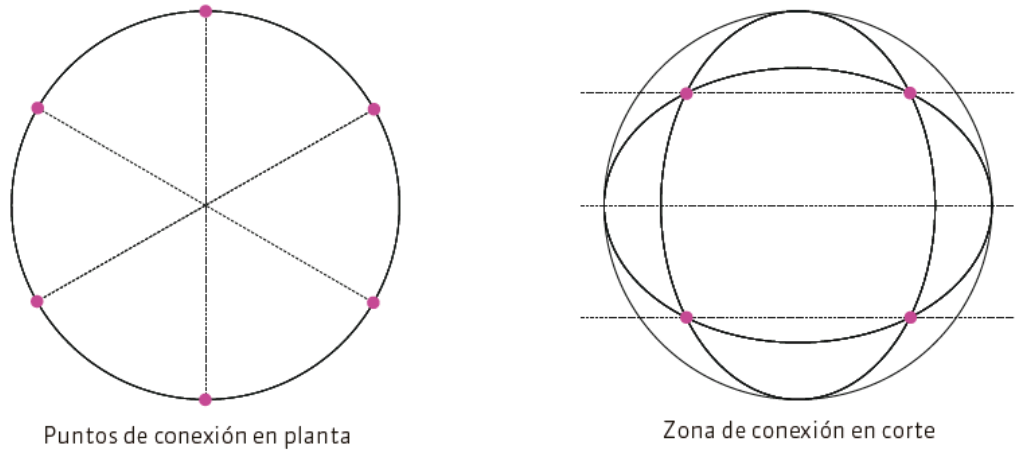


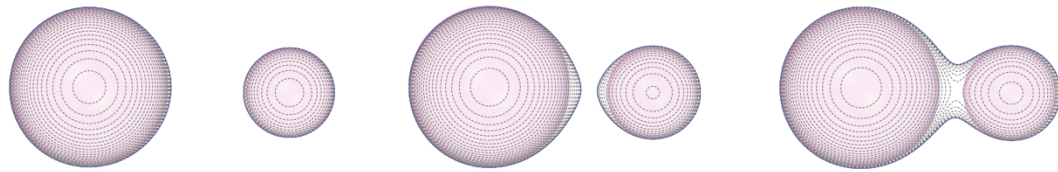
Figura 27 "Reglas internas sistémicas de unión" (Elaboración propia)

También se definen módulos que trabajan de manera independiente y otros que trabajan de manera colaborativa según el rol de tipología que se esté requiriendo en el lugar.



Figura 28 "Distintas posibilidades de espacialidades de módulos" (Elaboración propia)

Por lo que la conexión está estrechamente ligada si tiene o no colaboración con el espacio que se está incorporando, como se ve en la figura xx se presenta el paso a paso de cómo se conectaría un módulo con otro morfológicamente.



Módulos que tienen relación

Enfrentamiento

Conexión con plástico exterior

Figura 29 "conexión de membrana exterior" (Elaboración propia)

## MATERIALES

### 1. Prefabricación de membrana

La membrana estará conformada de piezas pre-definidas morfológicamente, formando componentes que al unirse forman el sistema, de esta manera el proceso de creación será un proceso más extenso que el de implementación, debido a que el proyecto se infla en el contexto en un corto periodo y se podrá utilizar al instante.

#### 1.1 Determinar matriz estructura Geodésica.

Los patrones se verán afectados por el medio, ya que todos partirán de una cantidad de componentes igual y a medida que se vea enfrentada al medio se agregara en las zonas más débiles de la estructura.

La matriz que sostiene a los sacos de aire, posee una estructura gruesa que retendrá el saco y dependiendo de la presión de este, se deformara la matriz.

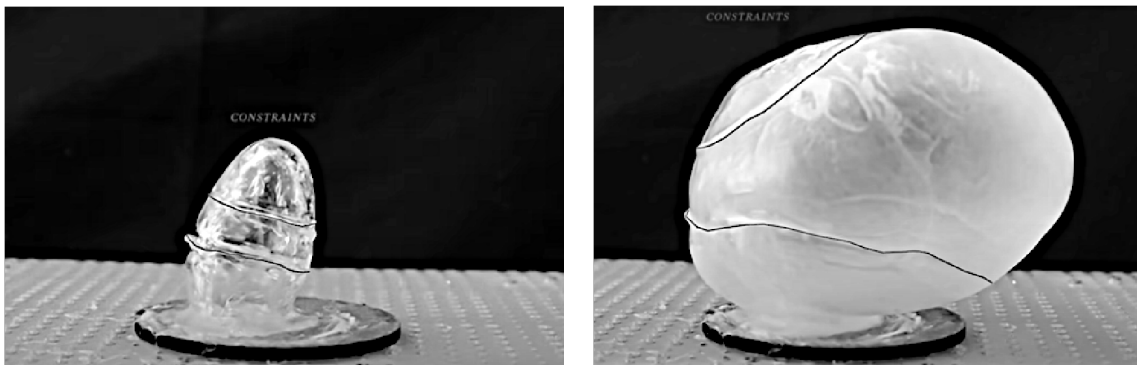
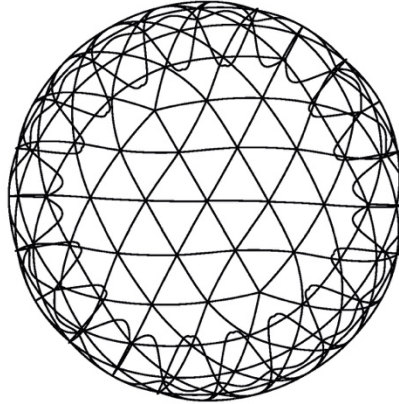


Figura 30 " Desing research lab phase 1 / boundless pneumatics" (pr2015 AAschool), Edición propia

La matriz que se ocupará será geodésica<sup>3</sup>, que se trata de un sistema que organiza la información de manera que minimiza la cantidad de puntos en el espacio, ya que los puntos se les asocia un plano que está cerca y a igual distancia de otro punto. Esto está ligado al comportamiento en planta.



TRAZADO ESTRUCTURAL  
La morfología de la base es geodésica, por lo que las fuerzas se reparten de igual manera, repartiendo las cargas de la superficie.

Figura 31 "Ejemplo estructura geodésica planta" (Elaboración propia)

## 1.2 Reglamentar piezas para generar módulos

La maternidad será plástica, de forma que se cree un patrón que genere piezas, adoptando los recintos.

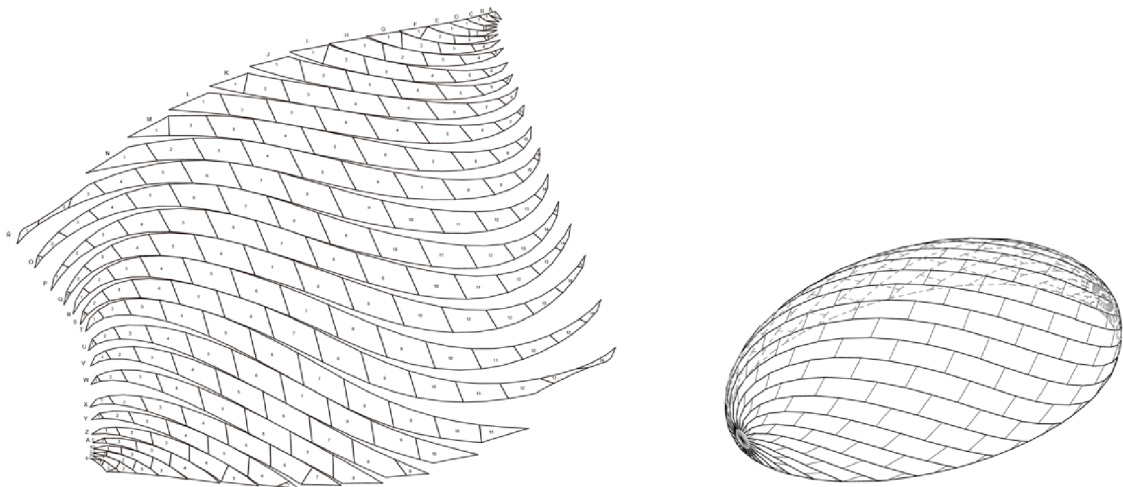


Figura 32 "Despiece de pabellón O-VOID" (Elaboración propia con taller III 2018 Sepúlveda-Barreda-Ramírez – universidad del Desarrollo)

<sup>3</sup> Estructura reticulada generada a partir del icosaedro, que puede salvar grandes luces con un número muy limitado de barras distintas ([www.edificacion.upm.es](http://www.edificacion.upm.es))

Como se ve en figura 32, las piezas tendrán una nomenclatura única que se dispondrá según distintos recintos para generar el módulo. De esta manera se generará una matriz para generar distintos tipos de módulos.

## 2. Homogeneizar material en momentos de aberturas

En la MIT media lab, se han desarrollado distintos descubrimientos de reacciones químicas que han ayudado a entender cómo puede evolucionar una misma piel o membrana, “Reacción entre la enzima tirosinasa del hongo *Agaricus bisporus* y el aminoácido L-tirosina, durante seis horas. A medida que se producen la oxidación y la polimerización, se crean compuestos más grandes y oscuros que generan movimiento y color dentro del recipiente.” Representadas en la figura 32.

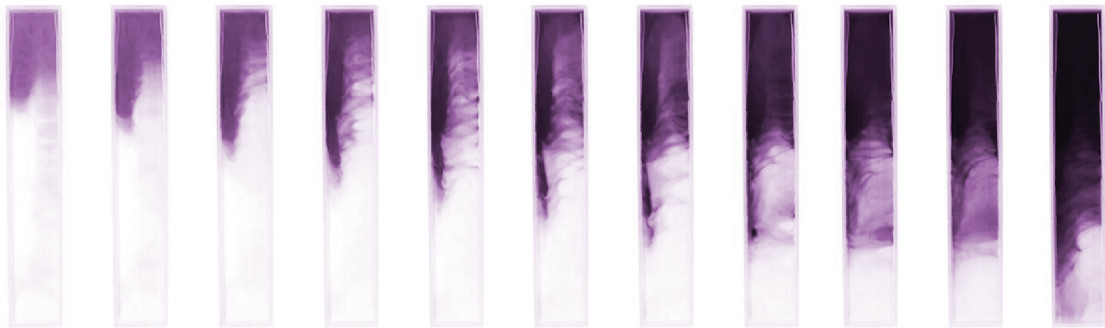


Figura 33 – MIT media lab – profesora: Neri Oxman – Edición propia

La estructura será de carácter presurizado por lo que la sumatoria de capas generarán distintas situaciones lumínicas, por un lado, habrá sectores opacos que consiguen que el usuario permanezca de una manera más privada y por otro lado pasara la luz iluminando zonas comunes y de conexiones.

La figura 34 muestra la llamada ecología de densidades, ya que los límites permiten una generación de morfologías pertenecientes a un nuevo territorio, en constante cambio. Generando distintos espacios que dialoguen con el contexto.

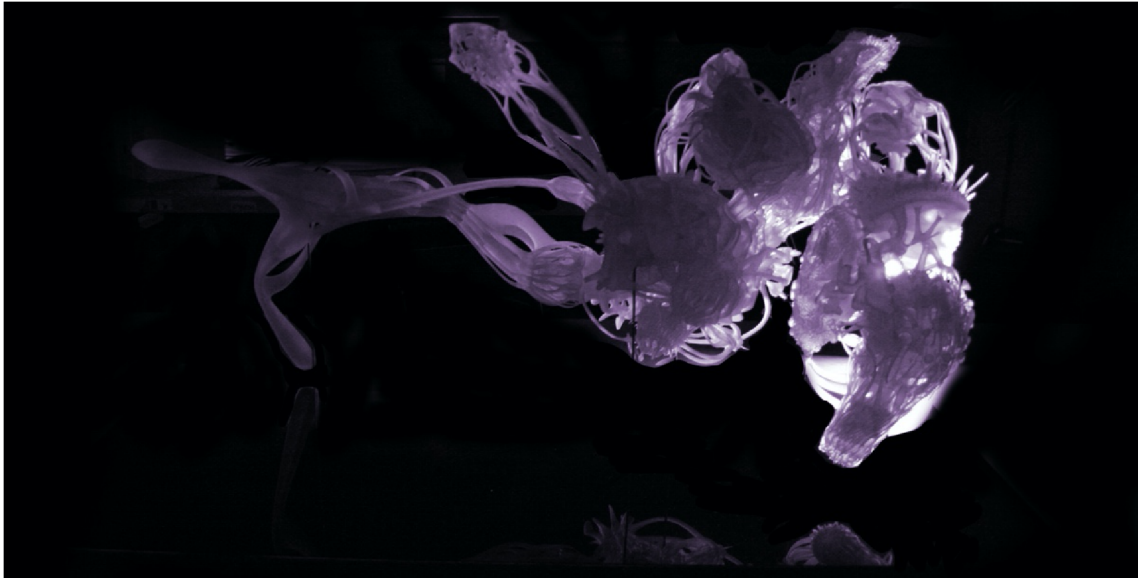


Figura 34 : Inmortalidad suave, impresión 3d , Tobiaskleinstudio, Edición propia.

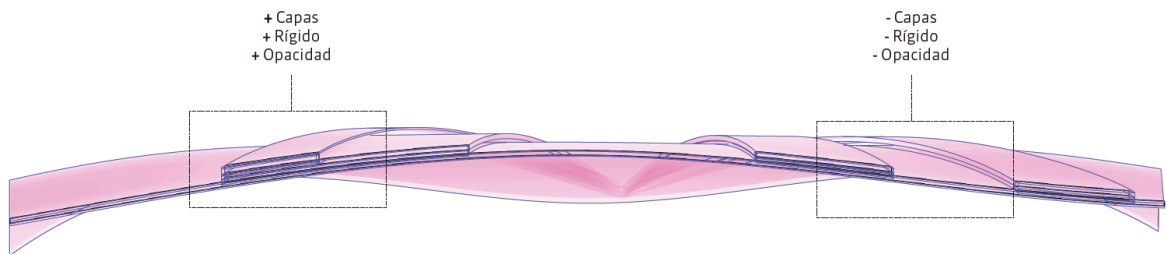


Figura 35 "Homogeneidad completa de módulo con la utilización de un solo material" (Elaboración propia)

En la figura 35 se muestra que para tener una homogeneidad material se debe variar el número de capas de material para generar distintas opacidades y rigideces.

### 3. Tipos de membrana

#### 3.1 Organización morfológica con membrana de aire

El aire es el principal agente que se refiere al espacio habitable del proyecto, se formará mediante la geometría y se ocupará de distintas maneras, por una parte de vigas de aire que serán la estructura del sistema y por otra parte como bolsas inflables.

### 3.2 Presurizar membrana neumática

El aire presurizado es el estructurador, encargado de manejar y equilibrar las presiones del proyecto.

Como se muestra en la figura xx, la estructura tendrá una morfología de intersecciones de espacios de aire y se estructuraran por aire presurizado, el proyecto estará en distintas situaciones ya que la marea baja y sube por lo que el agua entra al proyecto siendo parte de él. Por lo que además del aire presurizado abran secciones sin aire para generar vínculo con el agua y tierra.

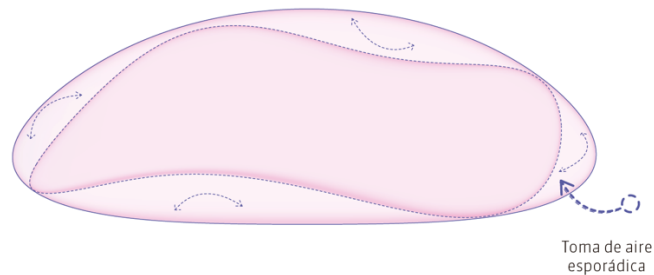


Figura 36 "Sistema presurizado" (Elaboración propia)

## PLÁSTICAS

### 1. Unión de piezas del componente simple

Entender las partes como el vínculo de la pieza con el total como se muestra en la figura 37, ya que esa parte se replica y se aplica al contexto mutando.

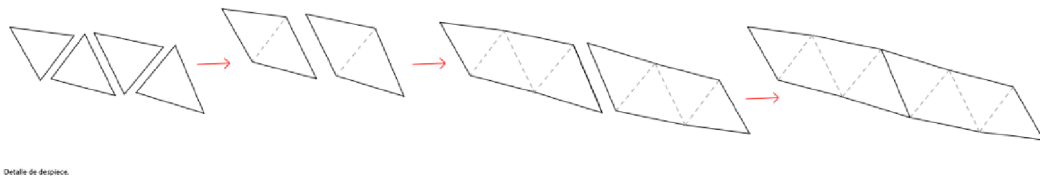


Figura 37: Portafolio pabellón 0-void, referente personal 2018

### 2. Unión de solapas del componente presurizado (doble)

El presurizar es la unión de una doble capa de membrana con el fin de que el aire quede independiente del espacio general (figura 36) y el inflado se hace mediante la agregación de aire a las vigas neumáticas repetidas y adaptadas, con el fin de generar elementos estructurantes.

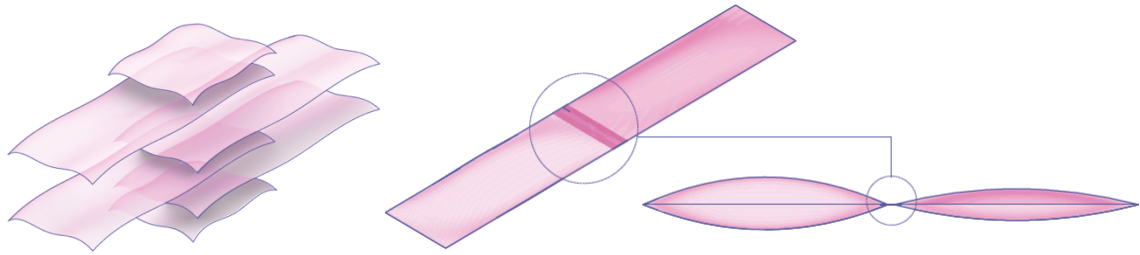


Figura 38 "Uniones del sistema" (Elaboración propia)

### 3. Cimientos: contención y expulsión de aire

El solidificado es más bien los cimientos del proyecto, puede ser anclado o retenido entre la tierra y el mar por lo que lo definirá la presión del agua que se introduzca al proyecto, eso dependerá cómo fluctúa.

Trabaja con el mismo concepto que un tanque de lastre<sup>4</sup>, representado en la figura 39 de izquierda a derecha se describe como un proceso de superficie luego de inmersión terminando sumergido totalmente gracias a una doble membrana que deja que el agua ingrese provocando peso en la estructura.

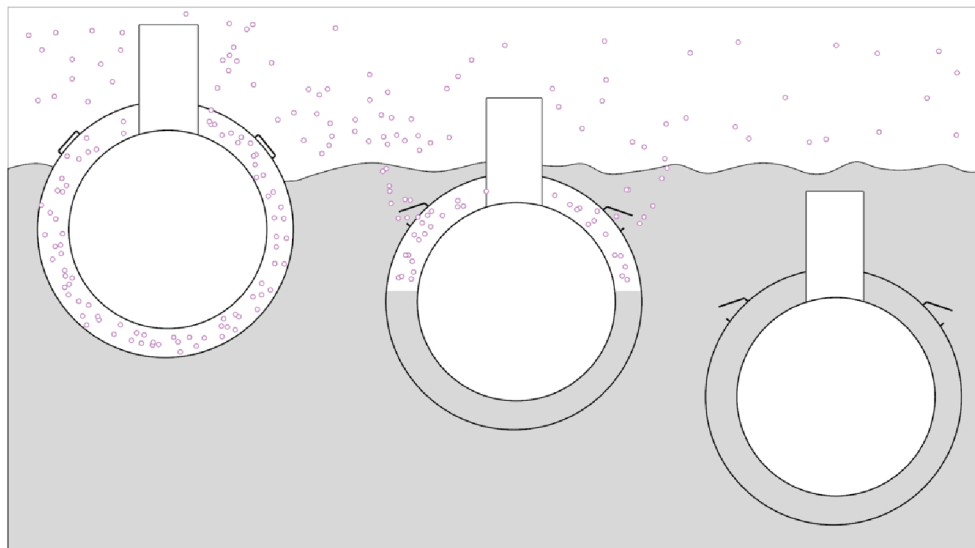


Figura 39 "Tanque de lastre al sumergirse en el agua" (Elaboración propia)

<sup>4</sup> Tanque destinado a introducir agua de mar cuando el buque no está cargado, con objeto de mejorar su estabilidad o trimado. (Real academia de Ingeniería )

Además del sistema agua o agua/tierra, en todos los casos y sobretodo en el tipo tierra, el proyecto busca el menor impacto en el territorio por lo que se posa con las estructuras de soporte correspondiente a los trípodes, que deja una huella mínima de puntos en el territorio, como lo muestra la imagen de Criterios estructurales en aplicación planimetría más adelante.

## SENSORIZACIÓN

### 1. Respuesta externa de módulo con medioambiente

Las respuestas del módulo pueden ser de deformación o movilidad por viento, y cambio de expansión de módulo por temperatura.

También se toman todos los recursos posibles para aprovechar al máximo el contexto, tales como aguas lluvias, agua del lago, radiación solar, vientos entre otros, para así generar un proyecto que sea parte del ecosistema.

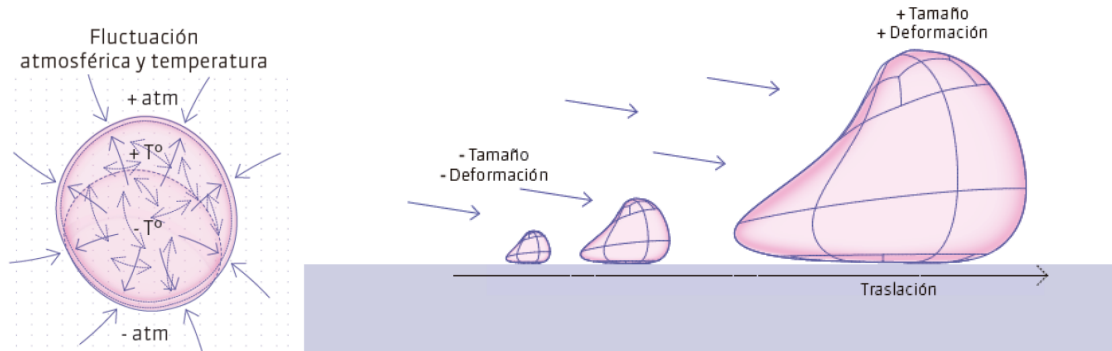


Figura 40 "Respuesta de módulo según medioambiente " (Elaboración propia)

Por lo que el módulo se deforma según el estado en que se encuentra y la alteración de la materia altera a la matriz provocando deformaciones, como se ve en al figura 41.

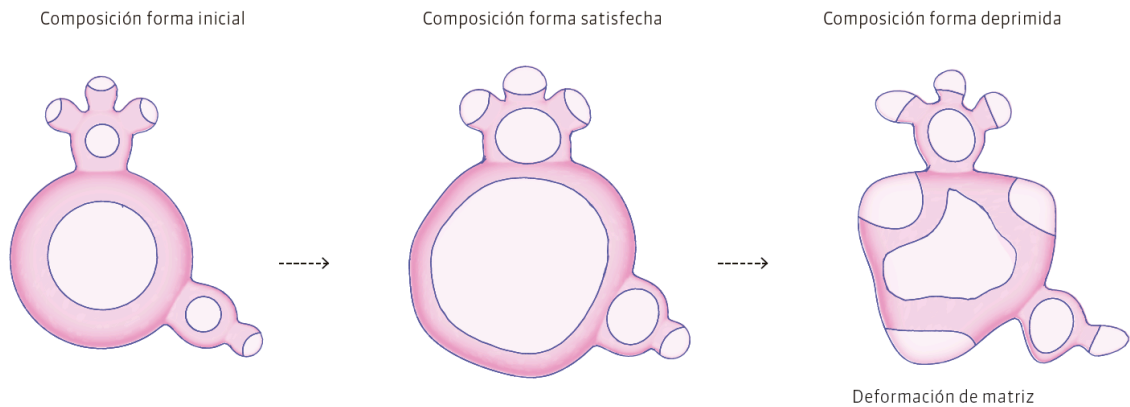


Figura 41 "Deformación del módulo " (Elaboración propia)

## 2. Respuesta interna de módulo con medioambiente

Las respuestas internas del sistema, estará en base a morfologías y luces led, que ayudaran a visibilizar el estado del contexto anfibio.

Como se ve en la imagen 42, el estado satisfecho es un estado en donde el módulo esta inflado en su máxima capacidad, luego el deprimido es donde el modulo no se encuentra habitado por lo que se reduce al mínimo el aire y baja su volumen y por ultimo el contagiado que es un módulo que cambiara de color y tornara una morfología arrugada.

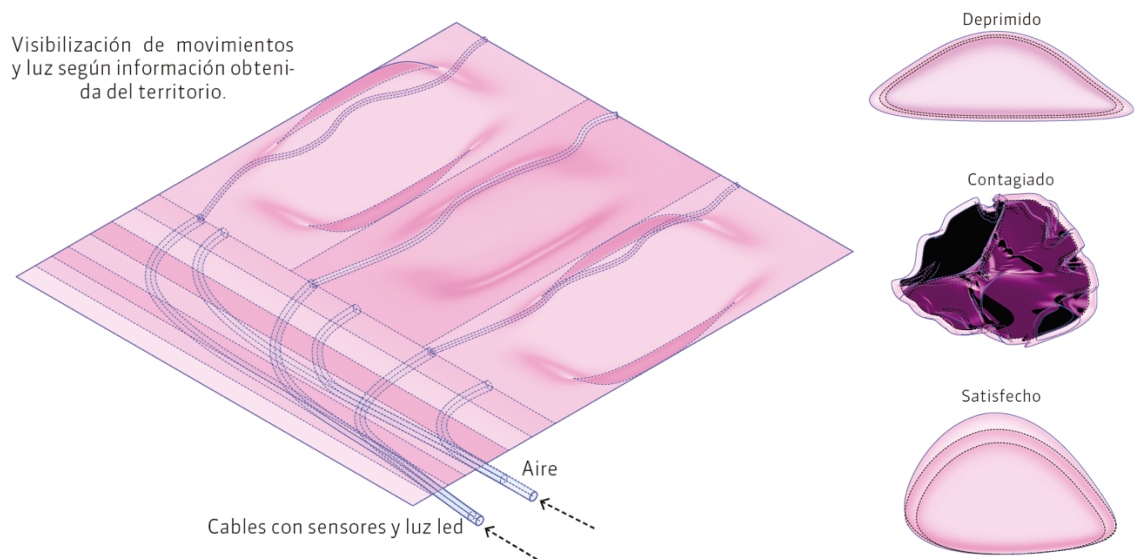


Figura 42 "Sensores led en membrana " Figura xx "Respuesta de módulo según medioambiente " (Elaboración propia)

## 3. Variaciones según tipo de sensorización

Las variaciones se crean según el orden en que se encuentran los módulos y se toman las acciones correspondientes, en la colonia satisfecha todos los módulos están agrupados de manera centralizada, luego al estar un modulo contagiado, el paso a seguir es una distancia social o más bien dicho una situación distributiva y finalmente al estar el módulo deprimido o no utilizado se desprende los servicios o hábitad ya que no están siendo ocupados teniendo un orden más descentralizado, como representa el esquemas de la figura 43.

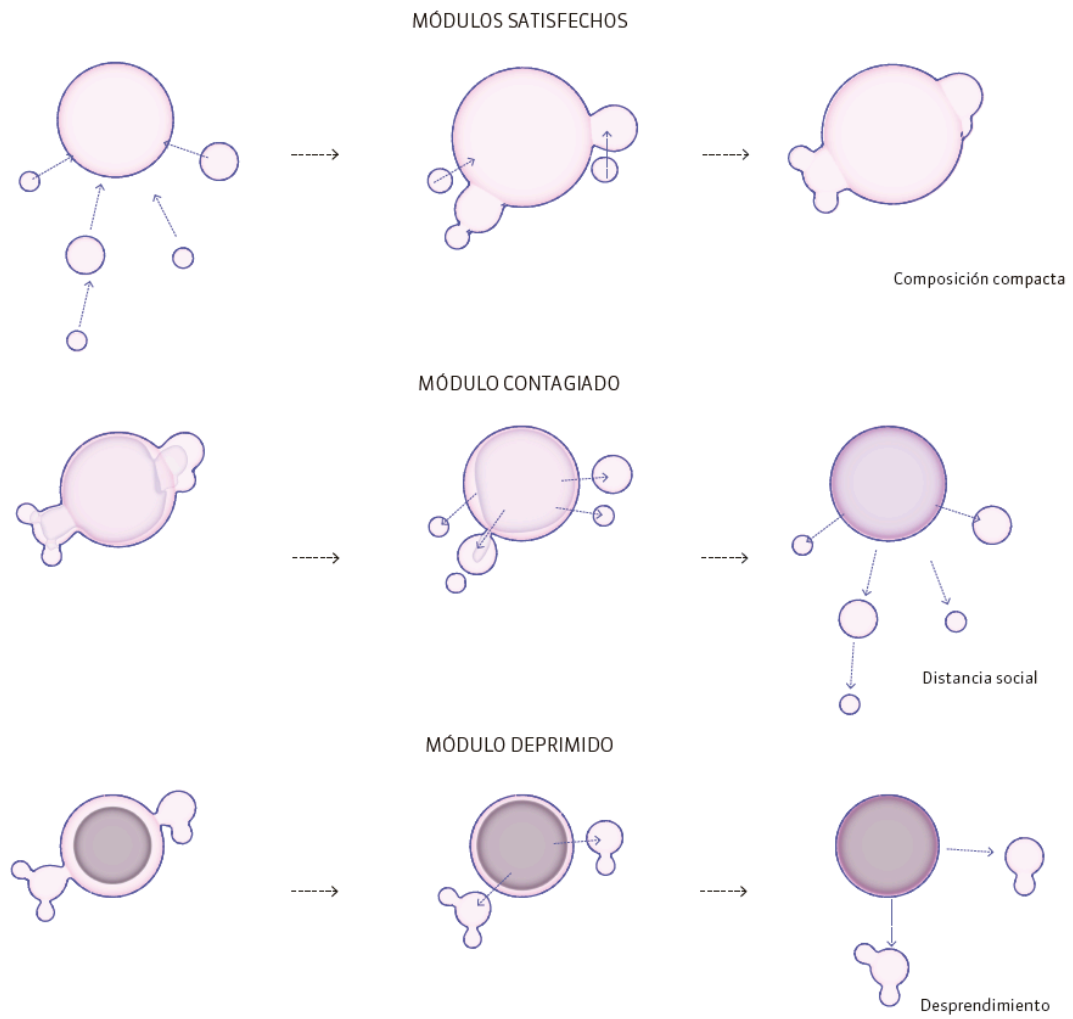


Figura 43 "Acción de grupos de módulos según condición " (Elaboración propia)

## IMPLEMENTACIÓN

### 1. Etapas del proceso

El proceso de implementación en base a pasos ya que son estructuras temporales.

En primer lugar el inicio de la sección donde el módulo está en estado neutral, luego comienza la etapa de inflado donde se expanden bolsones independientes internos, para luego proceder a la conexión pero solo de la red exterior de membrana donde se vincularon espacios, para luego seguir con la desconexión, acercándose al final de la sesión cambiando su morfología y que quede preparada para el desplazamiento a otra ubicación, como demuestra figura 44.

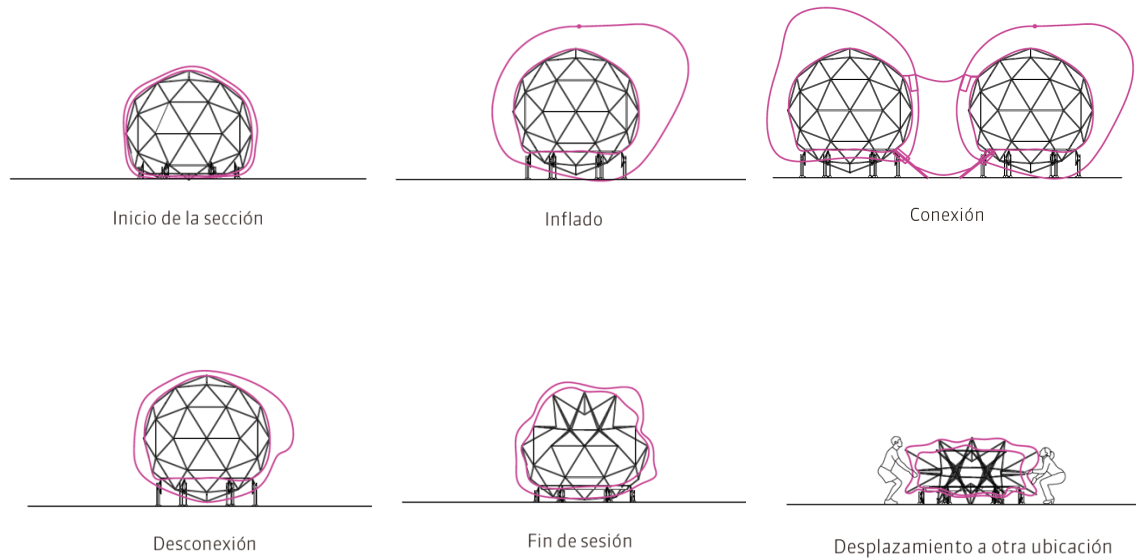


Figura 44 "Sistema cinético de cápsula " (Elaboración propia)

## 2. Morfología geométrica como proceso compresión de vigas de aire

La morfología interna que está hecha de vigas de aire, tienen la forma de la esfera Geodésica, en donde la estructura puede soportarse por aire a presión y al disminuir su concentración de aire, el volumen se compacta de tal manera que sea de fácil desplazamiento.

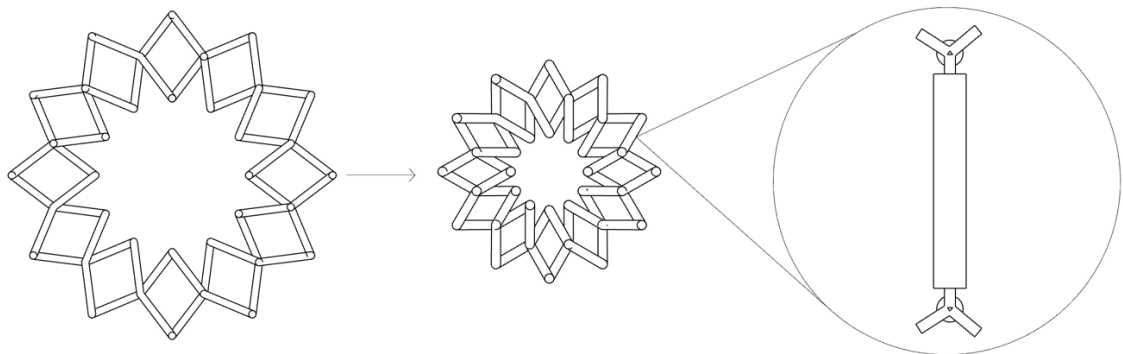
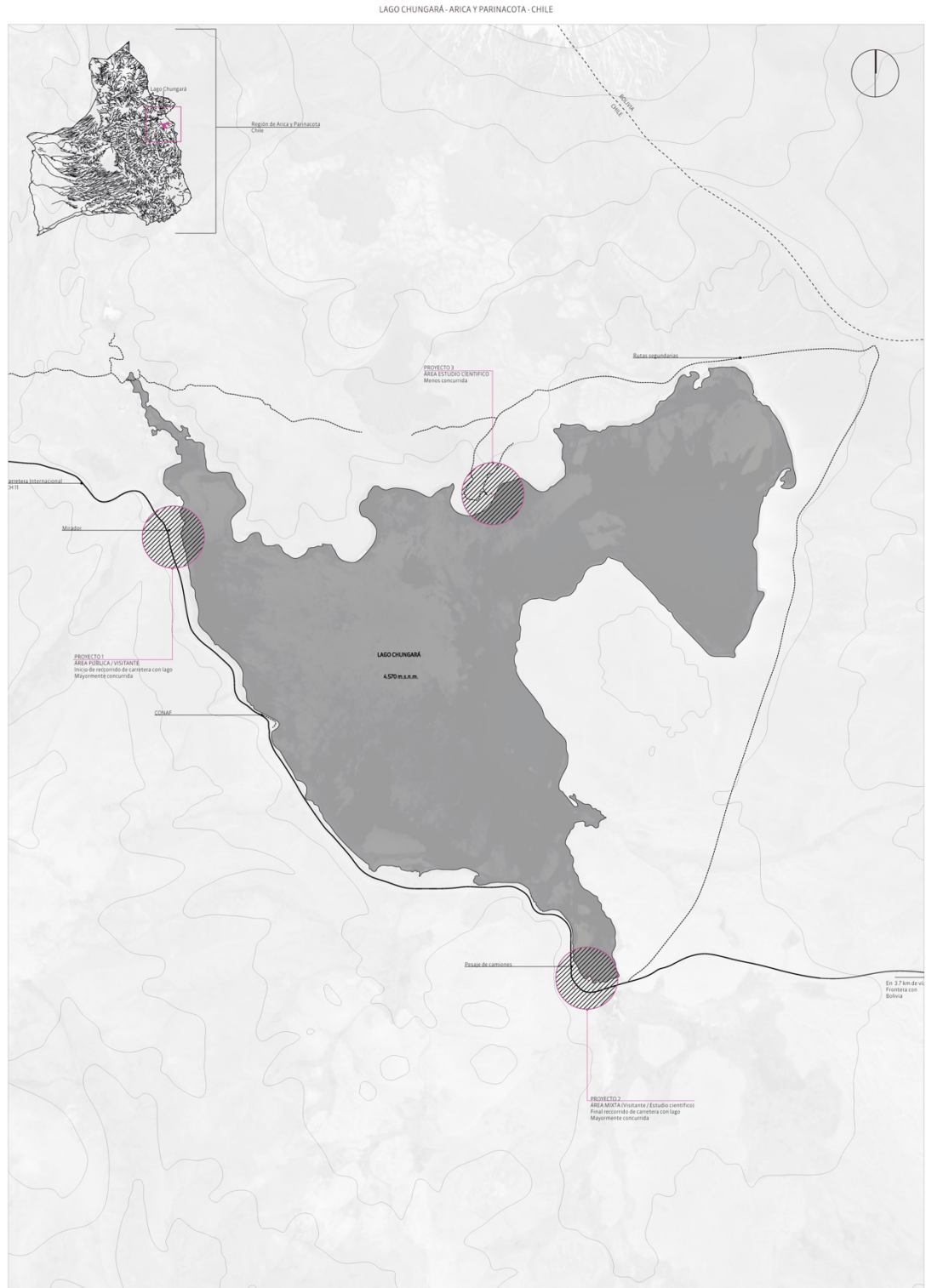


Figura 45 "Geometría de vigas de aire etapa A y B, Detalle de viga de aire " (Elaboración propia)

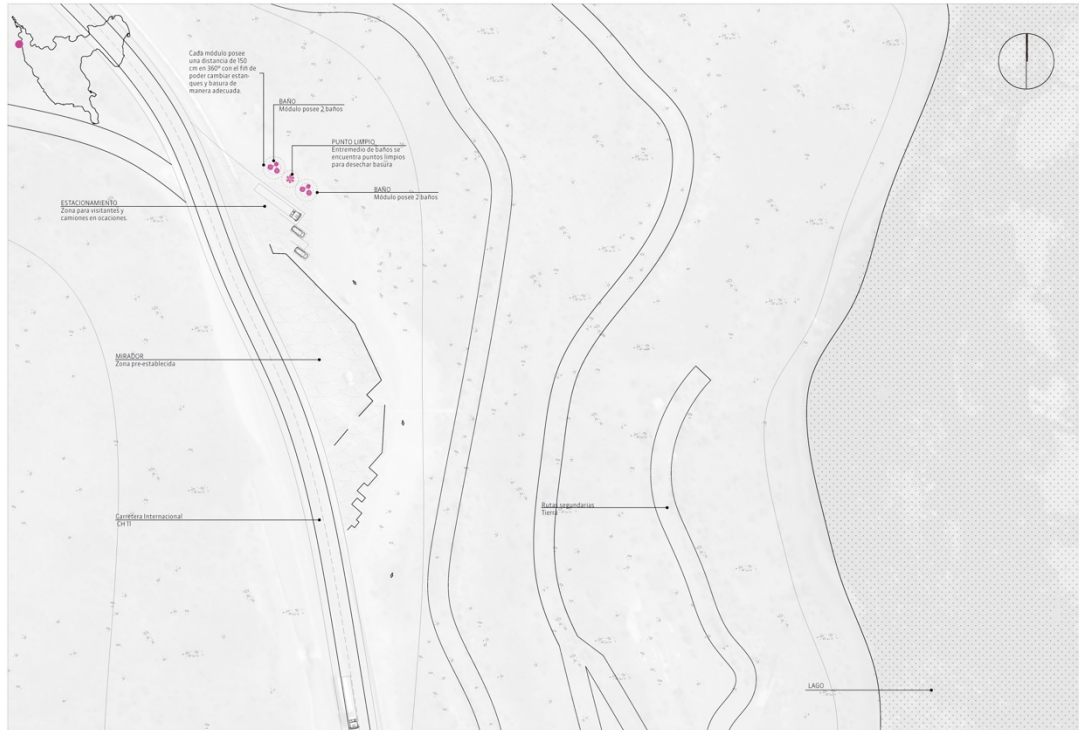
# APLICACIÓN PLANIMÉTRICA

## 1. Plano de ubicación



## 2. Plano de emplazamientos

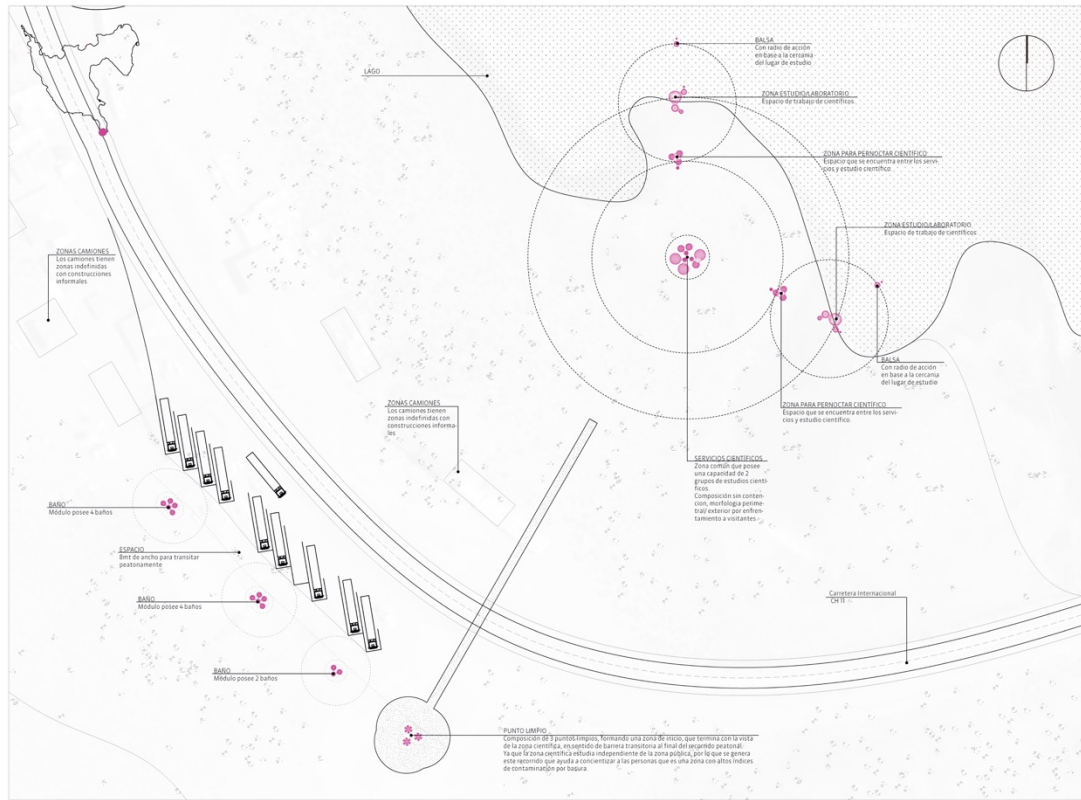
SISTEMA DE COLONIA PÚBLICA



SISTEMAS DE COLONIAS CIENTÍFICA

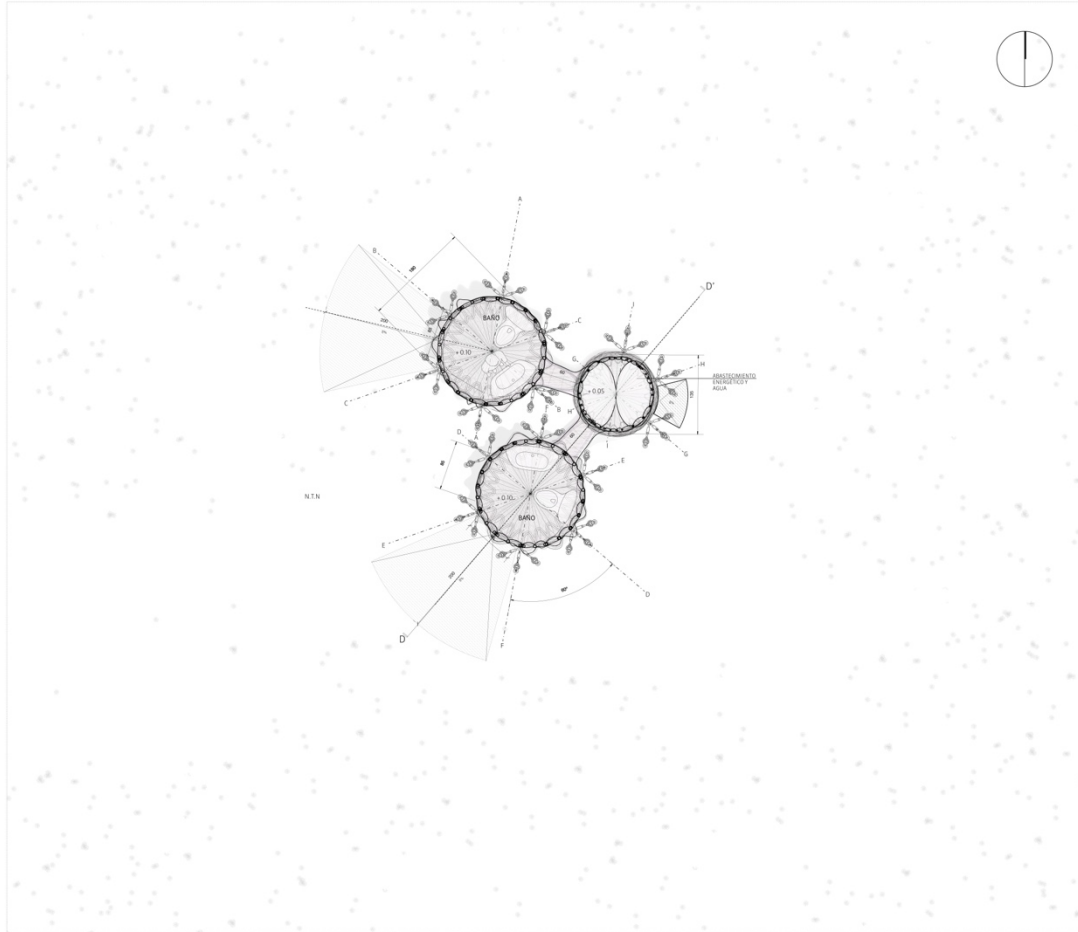


SISTEMA DE COLONIA CIENTIFICA Y PUBLICA

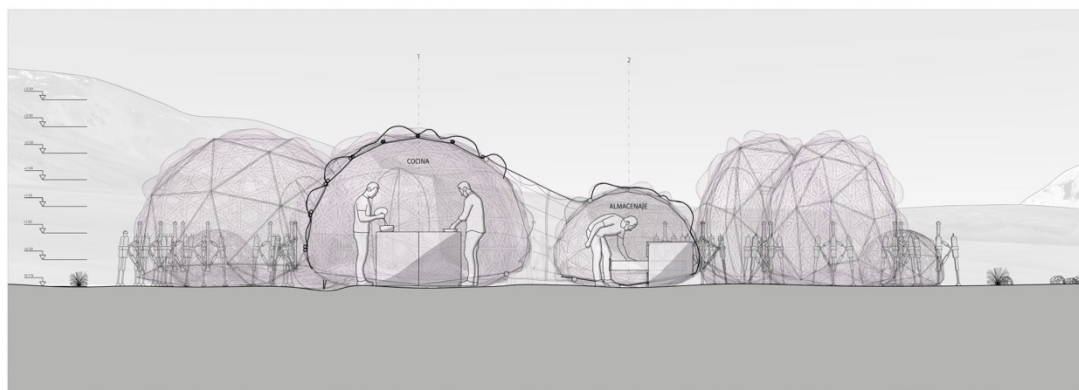
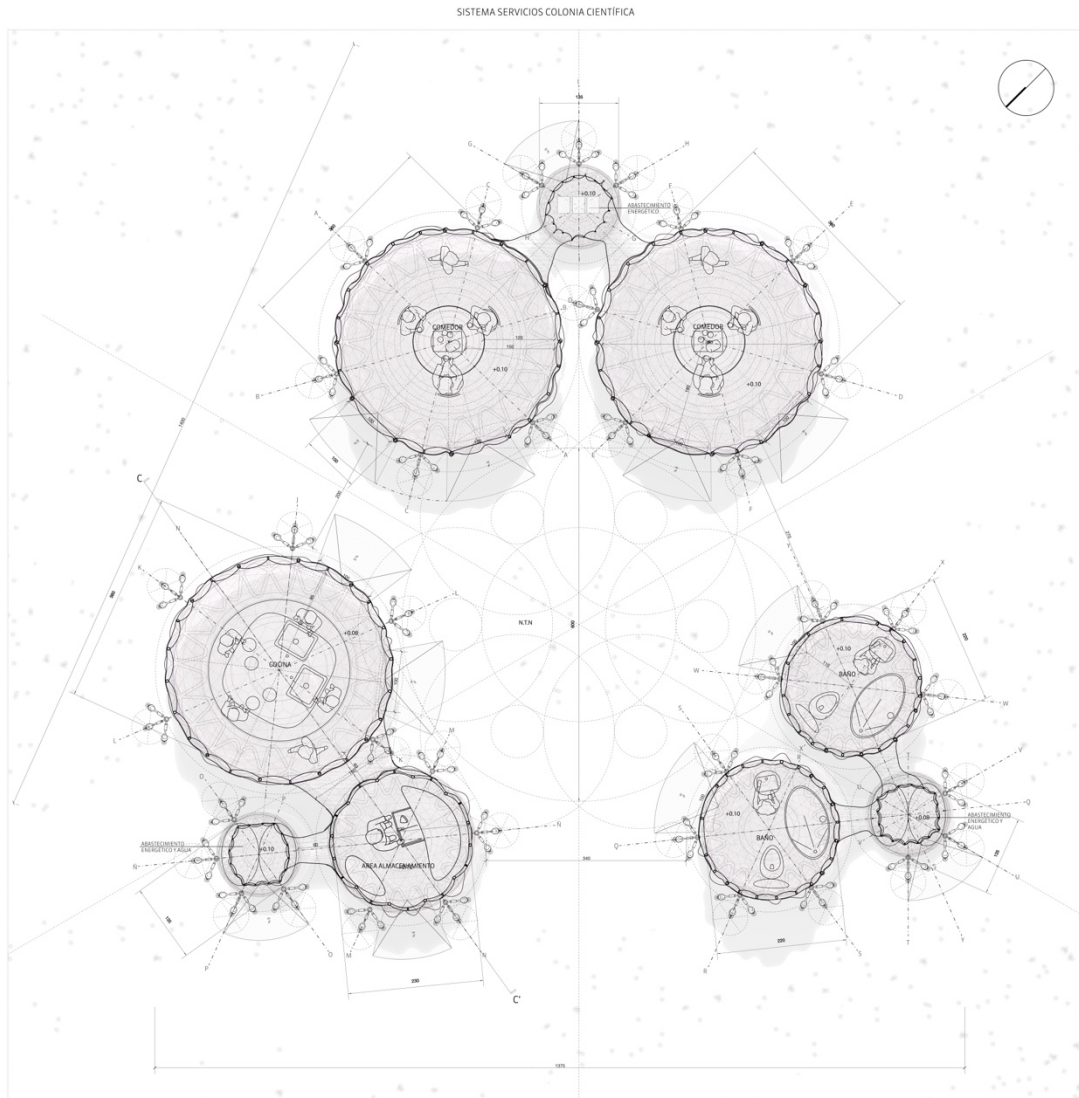


### 3. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia pública\_servicios

SISTEMA SERVICIOS COLONIA PÚBLICA

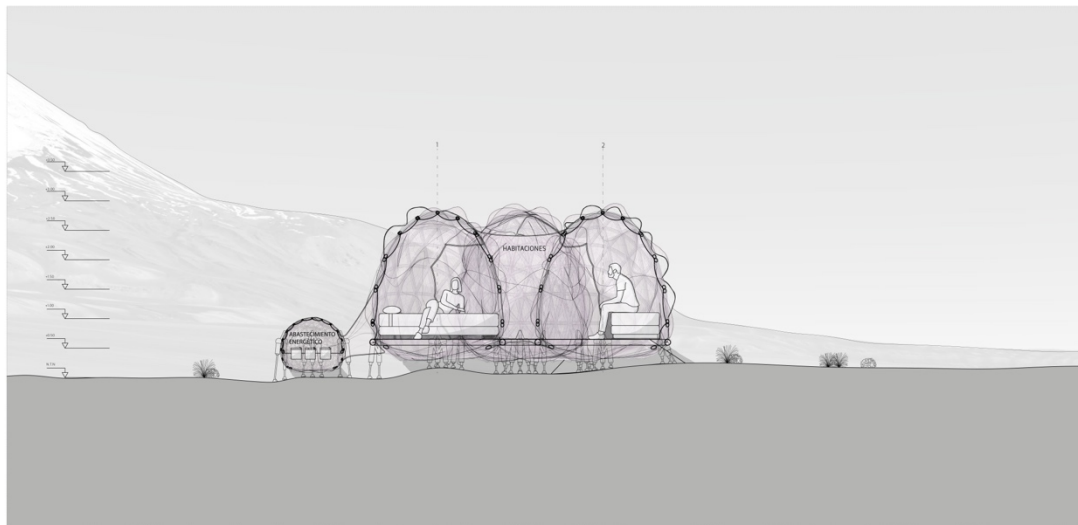
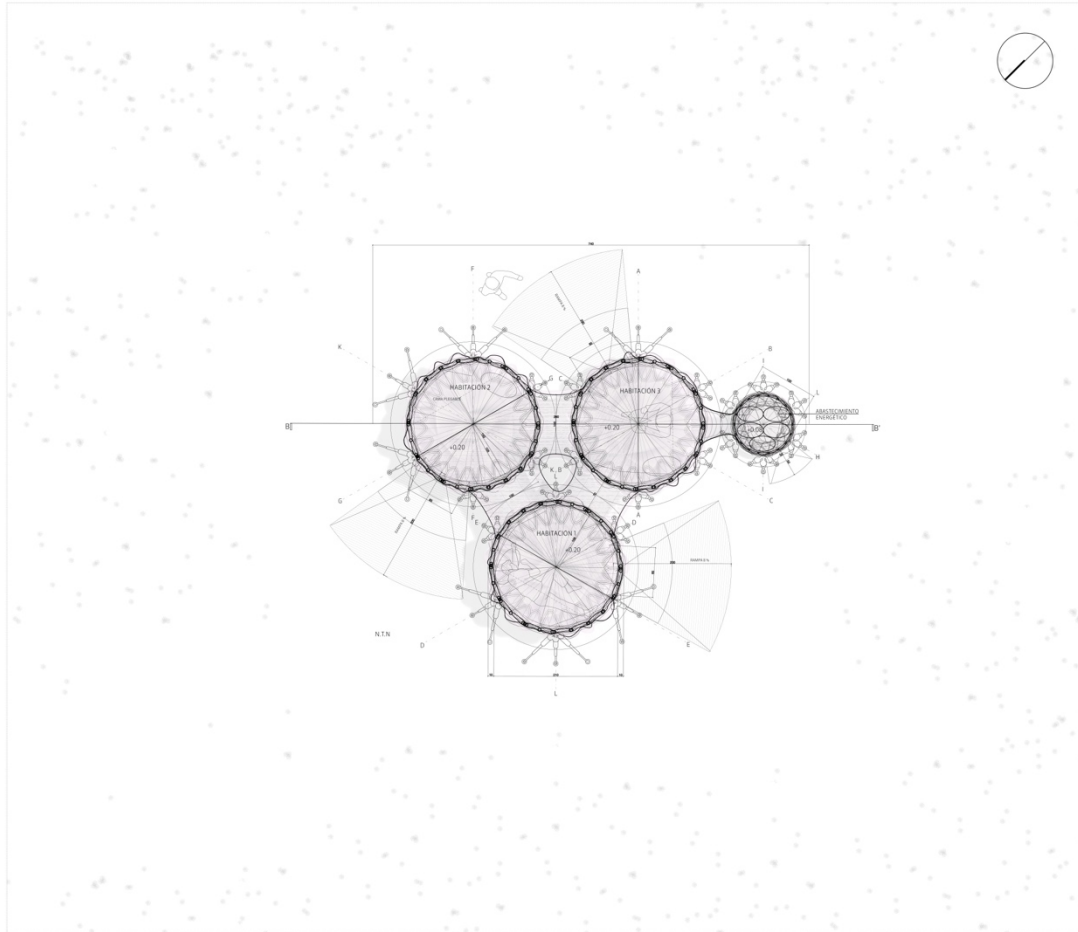


4. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia científica\_servicios



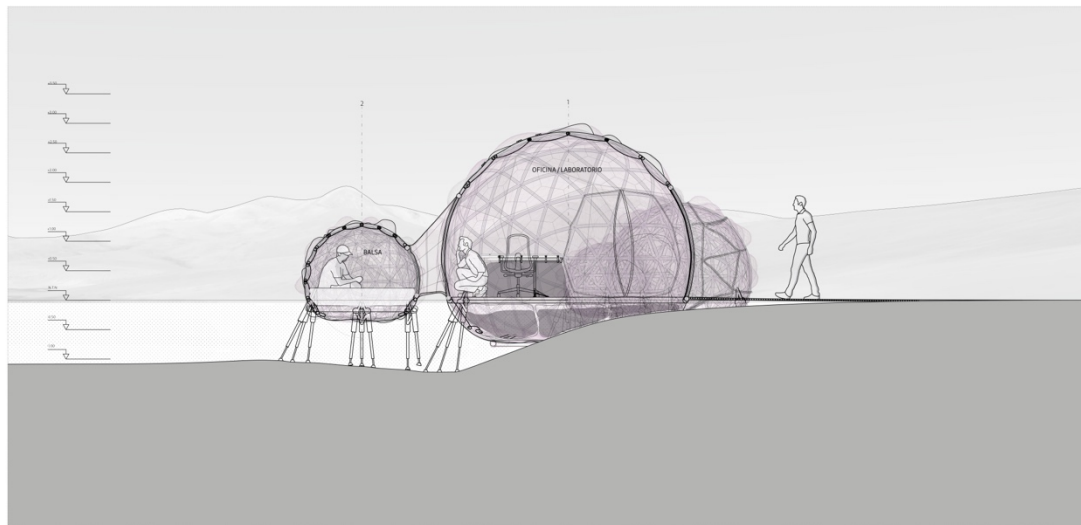
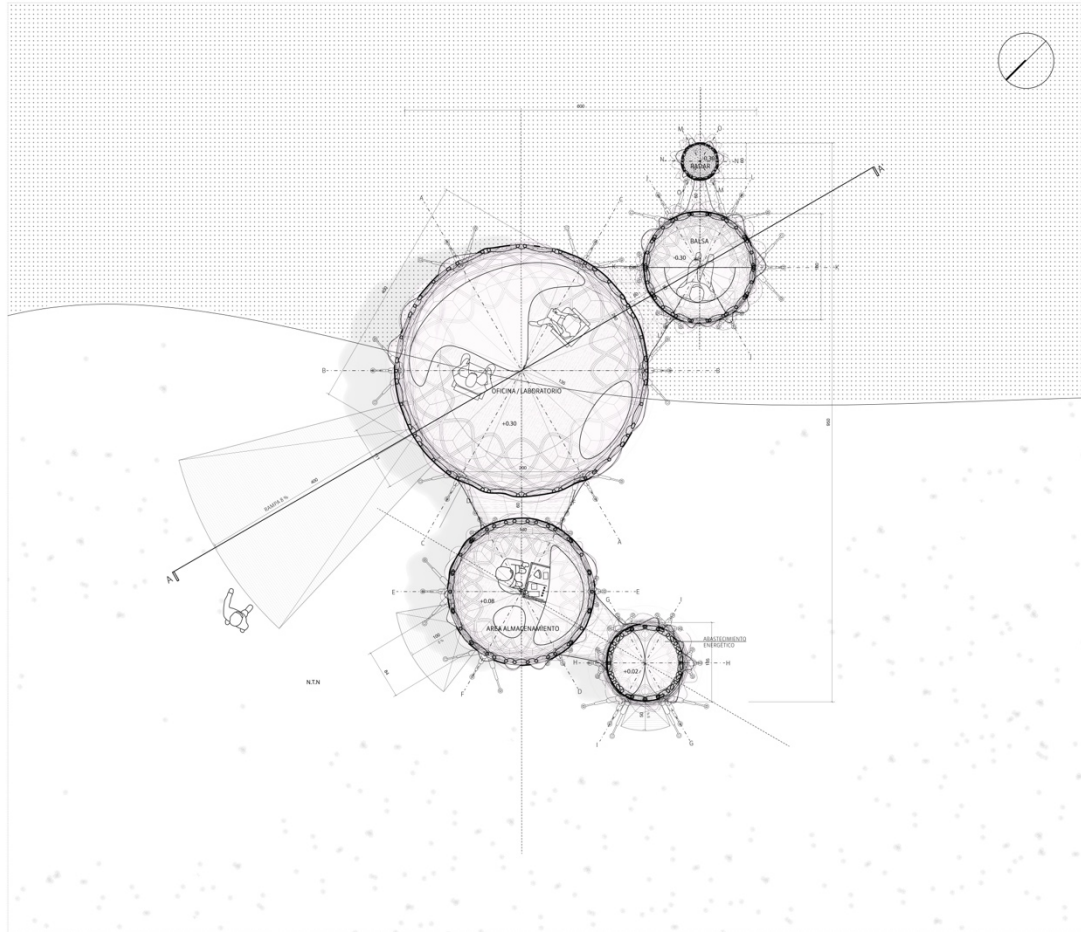
4. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia científica\_ pernocta

SISTEMA DE PERNOCTA COLONIA CIENTIFICA

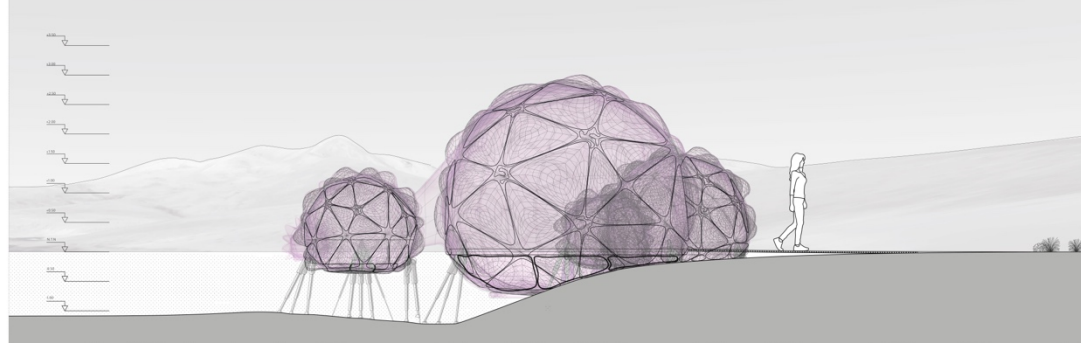
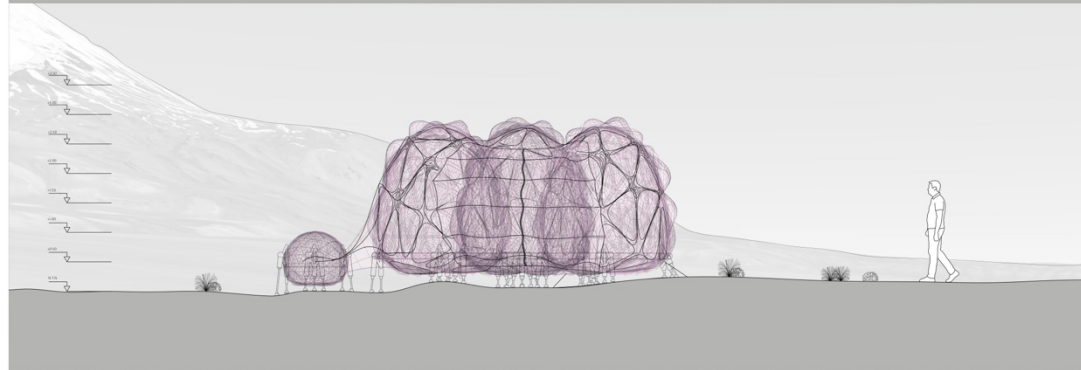
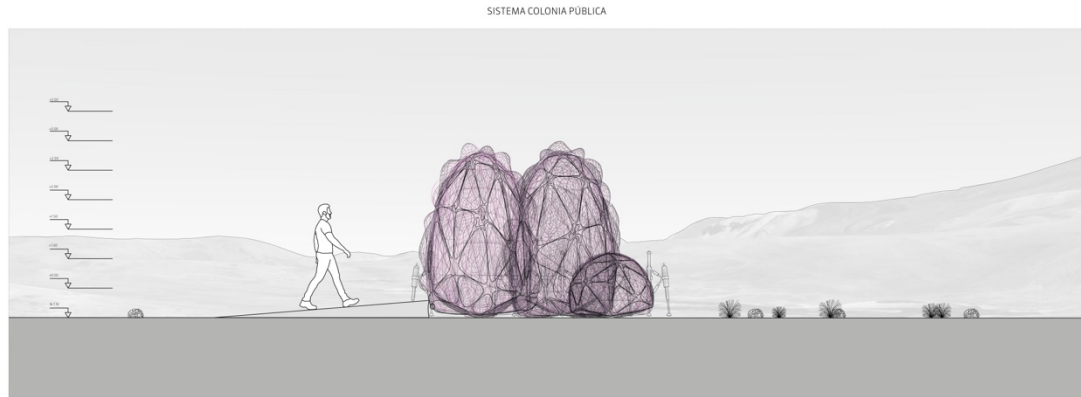


4. Planta y corte de arquitectura sistema de colonia científica\_estudio/laboratorio

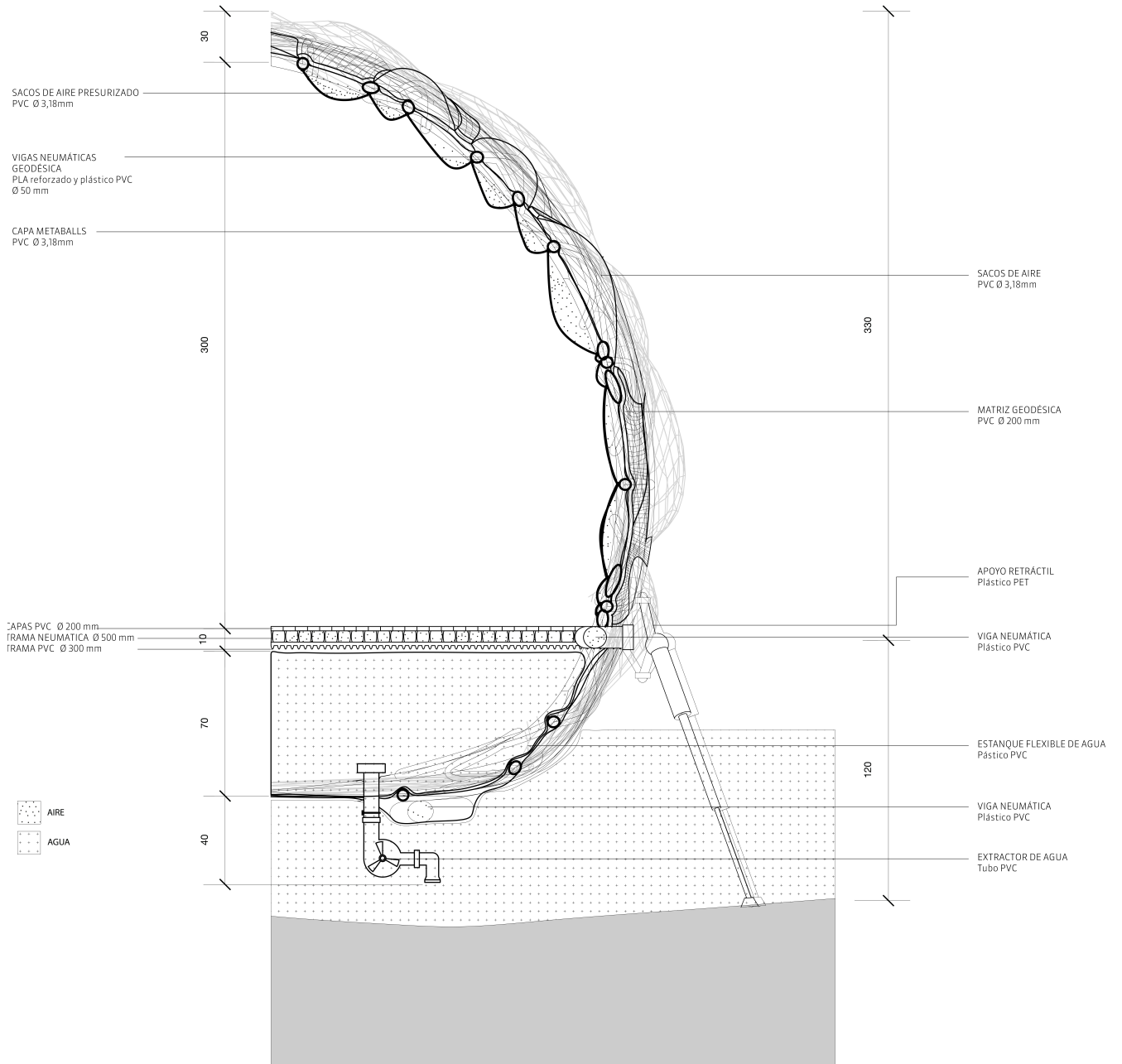
SISTEMA ESTUDIO/LABORATORIO COLONIA CIENTIFICA



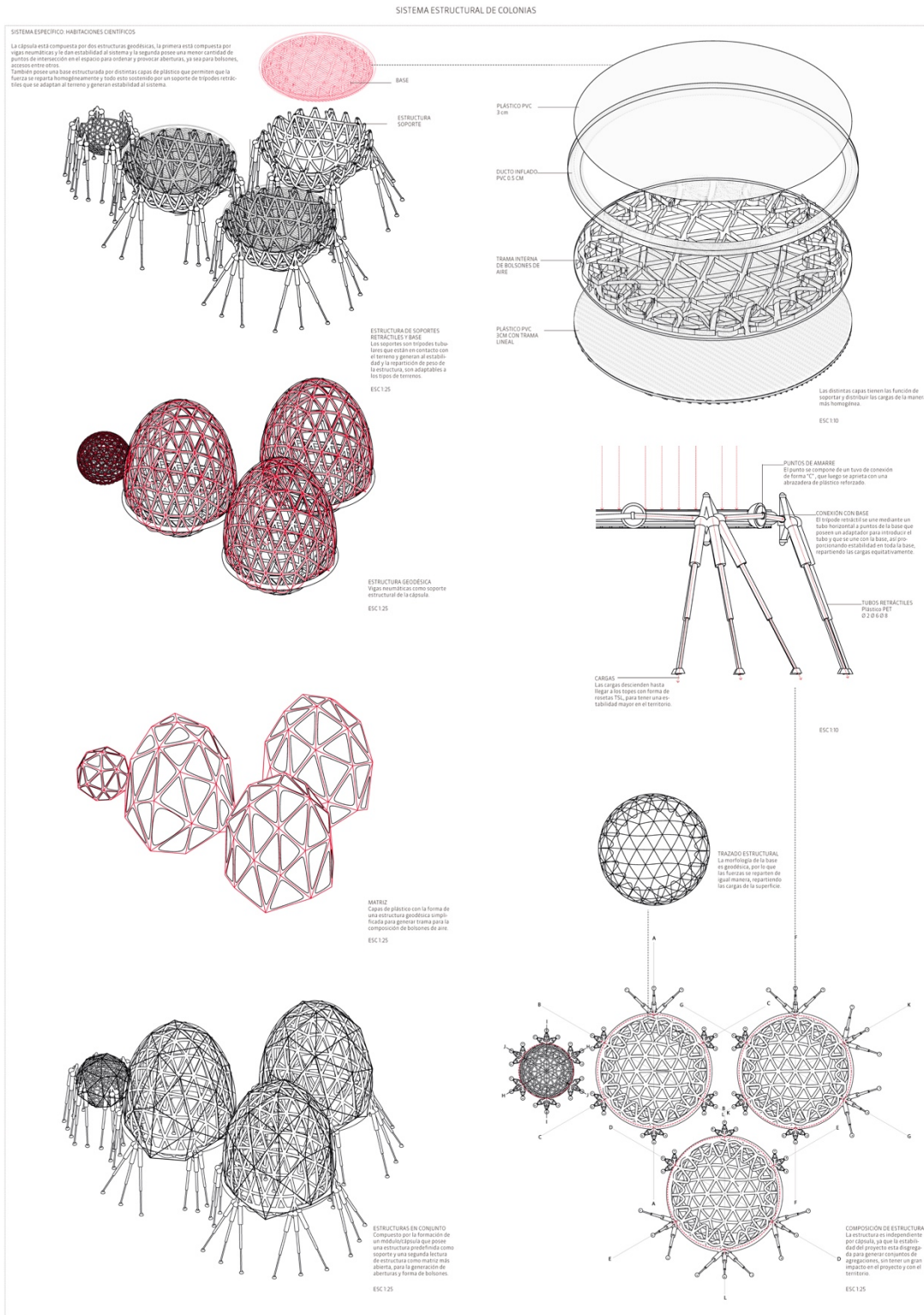
## 7. Elevaciones



## 8. Escantillón



## 9. Criterios estructurales



## BIBLIOGRAFÍA

- AIMONE, G. (2020, mayo 14) La inundación de playas en el mundo y si impactó en el litoral chileno. Revista marina (), pp.
- ANT FARM, Inflatocookbook, 1971- tercera edicion 2018
- ARREDONDO. G, La inindacion de playas en el mundo y si impacto en el litoral chileno, 14-05-2020 , revista marina
- ÁVILA, Alvarado Nieves, estructuras neumáticas, de libro Herzog, T. Construcciones neumáticas: Manual de arquitectura hinchable.
- BLUEHEALTH Linking environment, climate & health
- COLMENARE. M. F, Arquitectura adaptable: flexibilidad de espacios arquitectonicos.
- EL DESCONCIERTO. (2015). Obtenido de Cómo el lago Chungará pasó de ser un paraíso en las alturas a un vertedero ESARQ (uic), Arquitectura geneticas : medios digitales y formas organicas.
- ESTUDIOS HIDRICOS. (Marzo de 2018). Obtenido de Resumen estratégico radiografía del agua brecha y riesgo hídrico en Chile.
- GEOMETRIA COMPUTACIONAL tema 3: diagramas de voronoid <http://asignatura.us.es/>
- GONZÁLEZ. O, - Construcciones bajo presión de aire y su formalización en la actualidad mediante el software grasshopper
- Informe RIOCCADAPT. [Moreno, J. C.-D. (s.f.). *Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos*. Madrid , España: Mc Graw-Hill.
- KRUEGER. M, Responsive environments, University of Wisconsin Madison Wisconsin
- LALUETA Ines – Metalocus 29/05/2018. XVI edicion de la exposición internacional de arquitectura. La biennale du venezia 2018. (VEN) Italia 26.05 – 25.11.2018 (<https://www.metalocus.es/es/noticias/another-generosityuna-experiencia-inmersiva-pabellon-nordico-para-la-bienal-de-arquitectura-de-venecia-2018>)
- LOSADA, I.J., M. G.mez-Erache, C. Lacambra, E. Rivera, R. Silva y A. Toimil, 2020: Zonas costeras. En:
- MAYORAL, E. (2015), Arquitecturas biosintéticas, España: Sevilla, Recolectores urbanos editorial Publicado
- MCLEAN. W. & Silver. P. Estructuras de aire , arquitectura ingenieria y diseño
- MEAGHER. M, responsive architecture and the problem of obsolescence, *school of architecture, university of sheffield, uk* [m.meagher@sheffield.ac.uk](mailto:m.meagher@sheffield.ac.uk)
- PALLASMAA, J. Habitar – GG 2017
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA : Diccionario de la lengua española, 23ª ed.,(versión 23.4 en línea).
- ROCHE F, Lavaux S y Navarro. J, Arquitectura genéticas: medios digitales y formas organicas.R & Sie (n).
- SANTA MARÍA, F. (2012). Título del artículo en el blog. Nombre del Blog. <http://url-del-blog.com>
- SEPULVEDA, F & Barreda, B, Aires pavilion, basestudio
- PAIZ, C. (13 de Diciembre de 2008). Obtenido de <https://mrmannoticias.blogspot.com/>
- NAVARRA. (s.f.). *Meteorología y climatología*.
- Universidad de Chile* . (2019). Obtenido de Centro de análisis de políticas públicas - Estado del medio ambiente.
- VALTUEÑA, M. (2018) Estructuras neumáticas habitar en situaciones de emergencia, universidad Politécnica de Madrid (El Desconcierto, 2015)
- VLASAK. P, - Entornos sensible , 1973.

## ANEXO – EXPERIMENTOS

- GELIFICACIÓN – MIEL – ESFERIFICACIÓN DIRECTA ----- Nº1
- GELIFICACIÓN – MIEL – LAMINAS ----- Nº2
- GELIFICACIÓN – QUESO CABRA – ESFERIFICACIÓN INVERSA ----- Nº3
- GELIFICACIÓN – QUESO CABRA – MEDIO DENSO ----- Nº4
- GELIFICACIÓN – QUESO CABRA ----- Nº5
- GELIFICACIÓN – RÚCULA ----- Nº6
- GELIFICACIÓN – RÚCULA – MATRIZ TUBULAR ----- Nº7
- GELIFICACIÓN – RÚCULA – MATRIZ TUBULAR ----- Nº8
- GELIFICACIÓN – FRUTILLA ----- Nº9
- GELIFICACIÓN – FRUTILLA – MEDIO CON BAJAS TEMPERATURAS ----- Nº10
- GELIFICACIÓN – FRUTILLA – MEDIO CON BAJAS TEMPERATURAS----- Nº11
- GELIFICACIÓN – FRUTILLA – ESFERIFICACIÓN INVERSA ----- Nº12
- GELIFICACIÓN – FRUTILLA – ESFERIFICACIÓN INVERSA ----- Nº13
- GELIFICACIÓN – FRUTILLA – MEDIO CON TEXTURA----- Nº14
- GELIFICACIÓN – MENTA – ESFERIFICACIÓN DIRECTA ----- Nº15
- GELIFICACIÓN – MENTA – ESFERIFICACIÓN DIRECTA ----- Nº16
- GELIFICACIÓN – MENTA – ESFERIFICACIÓN DIRECTA ----- Nº17
- GELIFICACIÓN – MENTA – ESFERIFICACIÓN DIRECTA ----- Nº18
- GELIFICACIÓN – MENTA – ESFERIFICACIÓN DIRECTA ----- Nº19
- GELIFICACIÓN – MENTA ----- Nº20
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº21
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº22
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº23
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº24
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº25
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº26
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº27
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº28
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº29
- GELIFICACIÓN – MENTA - ----- Nº30

MATERIA SOLIDIFICADA



1

SUPERPOSICIÓN DE MATERIA



2

MATERIA DENSA CONTENIDA



3

RETENCIÓN DE MATERIA EN MEDIO



4

RETENCIÓN DE MATERIA DENSA CON FORMA TUBULAR



5

MASA DE MATERIA SOLIDIFICADA



6

COMPOSICIÓN DE MATERIA CON MATRIZ TUBULAR



7

MATERIA CON DISTINTA DENSIDAD (MATRIZ TUBULAR)



8

MATERIA SOLIDIFICADA CON MATRIZ TUBULAR



9

MATERIA SOLIDIFICADA EN HIELO CON MATRIZ TUBULAR



10

EXPULSIÓN DIRECTA DE MATERIA EN MEDIO



11

MEMBRANA RAJADA EN MEDIO



12

RETENCIÓN DE MATERIA  
LÍQUIDA



13

MATERIA SOLIDIFICADA  
CON MOLDE



14

MEZCLA SÓLIDA



15

MATERIA SOLIDIFICÁNDOSE  
ESCALA MOLECULAR EN MEDIO



16

MATERIA SOLIDIFICADA EN  
MEDIO



17

MATERIA SOLIDIFICADA  
ESCALA MOLECULAR FUERA DE MEDIO



18

COMPOSICIÓN DE MATERIA  
ESFÉRICA EN MEDIO



19

COMPOSICIÓN DE BURBUJAS DE  
AIRE RETENIDA EN MATERIA



20

BURBUJAS DE AIRE RETENIDAS  
EN MATERIA SOLIDIFICADA



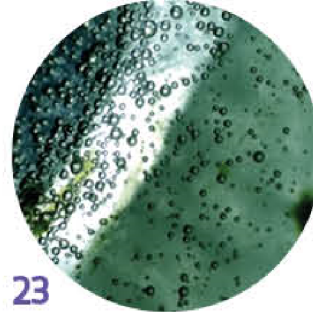
21

MATERIA ENTRANDO EN MEDIO  
1RA REACCIÓN



22

UMBRAL DE MATERIA Y MOLDE



23

EXTRACCIÓN DE PARTÍCULA DE  
MATERIA EN MEDIO



24

MEDIO CONTENIDO EN MATERIA



25

COMPOSICIÓN DE MATERIA  
CONTENIDA EN MEDIO



26

MATERIA AGREGADA A MEDIO  
POR MATRIZ



27

MASA DE MATERIA CONTENIDA  
EN MEDIO



28

MATERIA ABIERTA EN PUNTO  
DÉBIL, EXPUESTA EN MEDIO



29

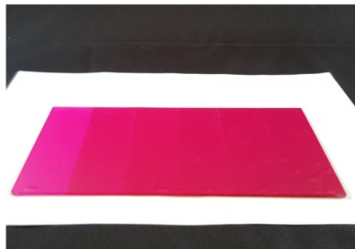
MATERIA AGREGADA POR PARTE  
EN MEDIO

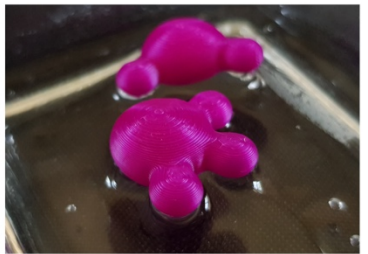
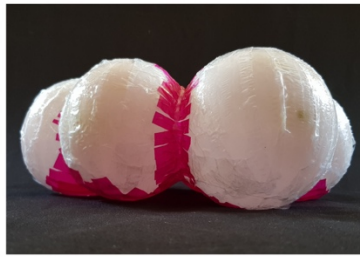


30

EXPLORACIONES MATERIALES







## **ANTECEDENTES ACADEMICOS**

Año de ingreso 2015 – Año de egreso 2021

Diseño Arquitectonico I

Profesores Piero Mazzarini – Natalie Gibson

Diseño Arquitectonico II

Profesores Clara Guzmán – Cristian Alvarado

Diseño Arquitectonico III

Profesores Felipe Sepulveda – Barbara Barreda

Diseño Arquitectonico IV

Profesores Claudia Oñate – Santiago Beckdorf

Diseño Arquitectonico V

Profesores Julio Nazar – Cristian Frias

Diseño Arquitectonico VI

Profesores Andres Valle – Marianne Weber