

PROYECTO
REVA

Carlos Julian Cuervo Ortiz

UAN - Diseño industrial
2022-2

21/03/2021

EXISTEN OBJETOS CON PRODUCTORES DE LUZ COMO UN PEQUEÑO SOL PARA SU FUNCIONAMIENTO.

¿PERO PODEMOS CONVIVIR CON VIVOS QUE PRODUCEN SU PROPIA AGUA?

SANITARIOS CON UNA DESCARGA

LIMPIA SIN AGUA O QUE

PRODUZCAN SU PROPIA AGUA?

CON DUCHAS Y SHAMPOO QUE

FUNCIONEN COMO PURIFICADORES DE

AGUA EN VEZ DE SER UNA

CARGA ADICIONAL? SEMÁFOROS

Y POSTES QUE PRODUCAN AGUA

PARA QUIENES VIVEN EN LA CALLE

O CUALQUIER SUPERFICIE QUE
ACUMULE, PRODUZCA Y GENERE

EL AGUA COMO LA QUE FUE
HECHO EL OBJETO.

QUE UN PRODUCTO SEA MEDIDO

EN SU VIABILIDAD NO SOLO

POR SU ECONOMÍA SINO POR

LA CANTIDAD DE AGUA GENERADA

EN SU CICLO DE VIDA.

EL AGUA NO SERÁ GRATIS

Y MUCHOS PODEMOS MORIR POR

ESTA LUCHA QUE HA COMENZADO.

En el año 2021 antes de empezar a pensar en un proyecto de grado, realicé esta reflexión frente a la crisis que enfrenta el agua en países como Chile y Perú, por mencionar algunos y sin ser indiferente a que es una situación a nivel global.

Introducción

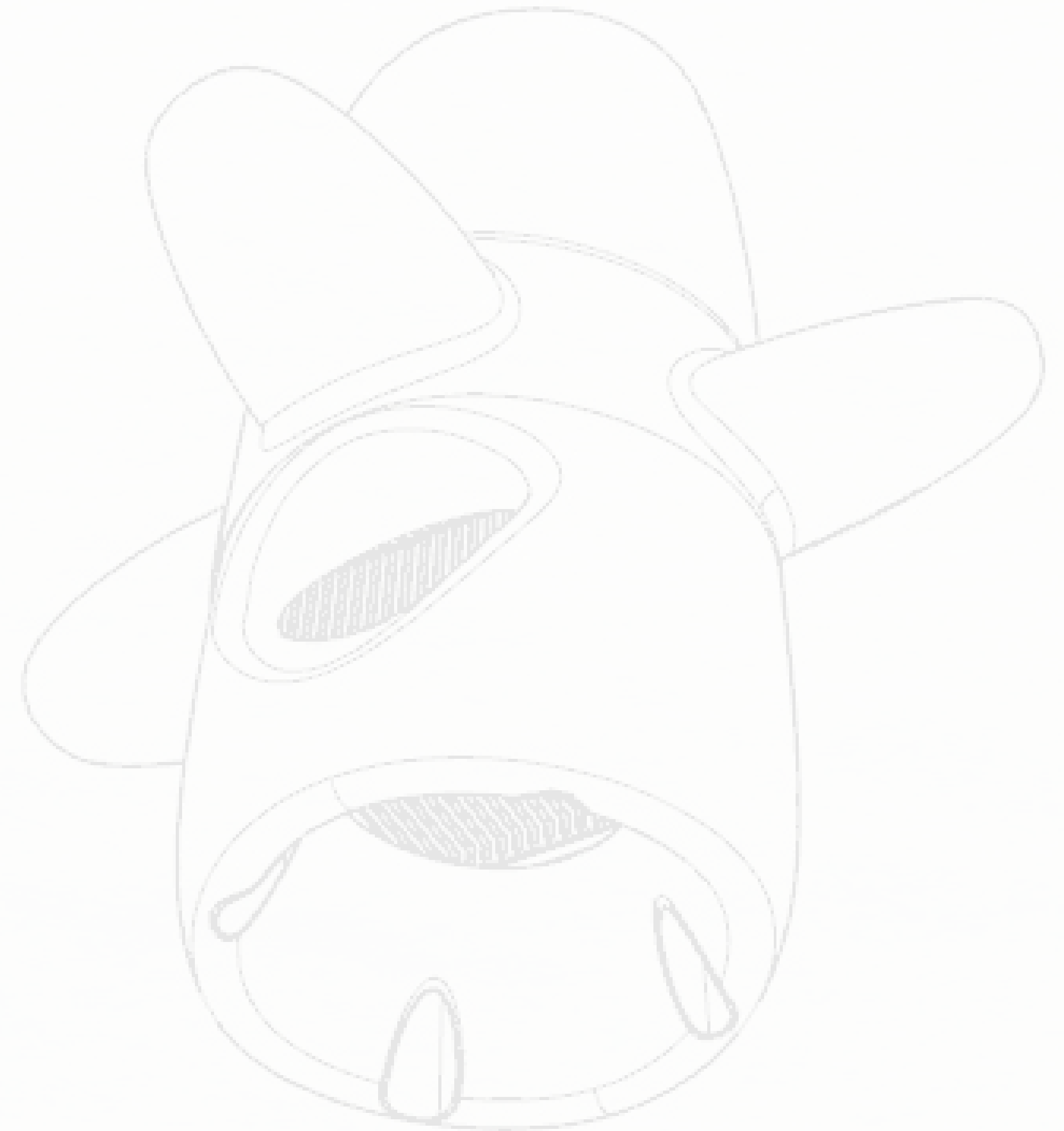
Actualmente las afectaciones por el cambio climático han sido más notorias en distintos aspectos de la supervivencia del ser humano, pero donde se han puesto los ojos de manera preocupante ha sido en la preservación y manejo del recurso hídrico. Cabe destacar que el agua es el principal recurso para la producción alimentaria y es allí en el sector agrícola donde este proyecto pretende aterrizar con el diseño de un dispositivo que preserve el agua que se usa para este fin.

Con el diseño del dispositivo se pretende entrar en un ambiente natural donde este no se convierta en intrusión o afectación del ecosistema en el que se encuentra, si no antes bien genere un aporte y conciencia del cuidado del medio en el que se está trabajando. De igual manera este dispositivo entra a jugar un papel importante en las cadenas agro productivas, fortaleciendo el sector en responsabilidad ambiental y tecnificación de procesos.

Aunque el proyecto tiene una gran respuesta hacia la parte ambiental, también se destaca que tiene una respuesta favorable hacia la parte económica y social, ya que algunos de los requerimientos han sido cruzados con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) donde se alcanza a obtener retos para cumplir estos aspectos de responsabilidad al momento de diseñar y dar un producto al mercado.

El diseño del producto está atado a requerimientos y tendencias estéticas, de interacción, de material y de combinaciones biológicas para dar soporte a la creación conceptual del mismo y dar una respuesta favorable a la problemática que se aborda. De esta manera el resultado de este proyecto trabaja bajo lineamientos de concurso de diseño internacional como el "Red Dot Design Award" y el concurso para el "Premio Latinoamérica Verde".

Para el desarrollo del proyecto se ha planteado trabajar bajo la metodología AGILE, la cual se enmarca en 9 sprints de trabajo distribuidos en 30 semanas calendario. El objetivo de esta metodología es que haya un avance y una revisión de resultados constante para así obtener una mayor exploración y un producto resultante de alto impacto frente a los requerimientos que el proyecto disponga desde el principio.



Planteamiento de la Problemática Global

El agua se ha convertido en protagonista y en el foco para el desarrollo sostenible, ya que como se indica en los “objetivos de desarrollo sostenible” (ODS) es capaz de combatir el hambre, reducir la desigualdad, combatir el cambio climático y hasta convertirse en el medio para lograr una industrialización inclusiva que permite plantear proyectos de alto impacto e innovación (UN, 2018).

De esta manera se aborda el agua como principal elemento en ser relacionado con el proyecto y que al momento de resaltar una de sus mayores participaciones como recurso común a nivel mundial, se tiene en cuenta la producción alimenticia en la cual la FAO (por sus siglas en inglés, Food and Agriculture Organization) tiene puestos diferentes retos para que en el año 2050 la agricultura sea capaz de alimentar cerca de 9.000 millones de personas, siendo aquí el agua un principal actor que cubre la demanda productiva del 60% de los alimentos que pueden llegar a ser necesarios para el tiempo planteado (FAO, 2021)

Uno de los grandes enemigos que enfrentan los recursos hídricos a nivel mundial es el cambio climático, siendo en la producción alimenticia donde mayor afectación se tiene, por las sequías y la desertificación de zonas que antes se

consideraban productivas (Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente UGT-CEC, 2018). En este proyecto se pretende abordar dos tipos de sequías: sequía meteorológica¹ y sequía agrícola², siendo la sequía agrícola la más relevante por el contexto que se ha planteado.

(MEFCCA, 2018) “Se plantea que una de las causas por las cuales los reservorios³ tienen pérdida de agua, es por la evaporación presentada a causa de la ausencia de sombra sobre el espejo de agua. Además de esto, influye la poca profundidad y la gran amplitud del espejo. En zonas de altas temperaturas como trópicos secos el volumen de evaporación puede llegar a ser de 10 milímetros al día” (p. 17).

La disponibilidad de agua es necesaria para influir al desarrollo de la agricultura, sobretodo con su disponibilidad y presencia en todos los ciclos de un cultivo. Es por eso que se debe tomar medidas de mitigación para reducir la evaporación de las reservas de agua que se ven afectadas directamente por el sol y el viento (MEFCCA, 2018, p.16). De acuerdo con lo anterior se plantea que para efectuar esta mitigación, no solo se necesitan acciones de infraestructura en los reservorios, sino que también se debe acudir a la generación de sombra alrededor de los espejos de agua.

¹ IDEAM (2013), “Sequía Meteorológica: se define como la escasez de lluvia durante un periodo prolongado de tiempo”

² IDEAM (2013), “Sequía Agrícola: se presenta cuando la oferta hídrica, ya sea por precipitación o por aporte de agua del suelo, no es suficiente para que los cultivos puedan desarrollarse adecuadamente”.

³ (MEFCCA, Construcción y supervisión de reservorios para captación de escorrentía, 2018), “Reservorio: Es un depósito o estructura de tierra impermeabilizada que capta agua de lluvia directa y de escorrentía en un lugar determinado” (p.5)

Formulación de la Problemática

Con este proyecto no se pretende reemplazar la función natural de un árbol que es sembrado a los alrededores de los reservorios para dar sombra, sino contrario a esto lo que se busca es apoyar esta función natural a manera de compensación y aporte humano como se ha hecho en proyectos como "Airbol" en la ciudad de Medellín, Colombia (El Colombiano, 2016) Un árbol artificial que purifica que el aire de la zona donde es instalado; "rainforest connection", proyecto que mediante la recopilación de celulares fuera de uso, crean un dispositivo de monitorización selvática para vigilar los bosques de la tala ilegal (kickstarter, 2017); " la siembra de corales" un proyecto creado por las autoridades ecológicas en México, que busca rescatar el sistema arrecifal mesoamericano mediante la plantación controlada de corales (Agencia EFE, 2019); "wetlands system" una invención de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales municipales y domésticas (México Patente nº PA/a/2001/001811, 2005).

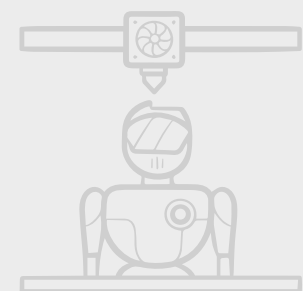
mediante la plantación controlada de corales (Agencia EFE, 2019); "wetlands system" una invención de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales municipales y domésticas (México Patente nº PA/a/2001/001811, 2005).

Justificación

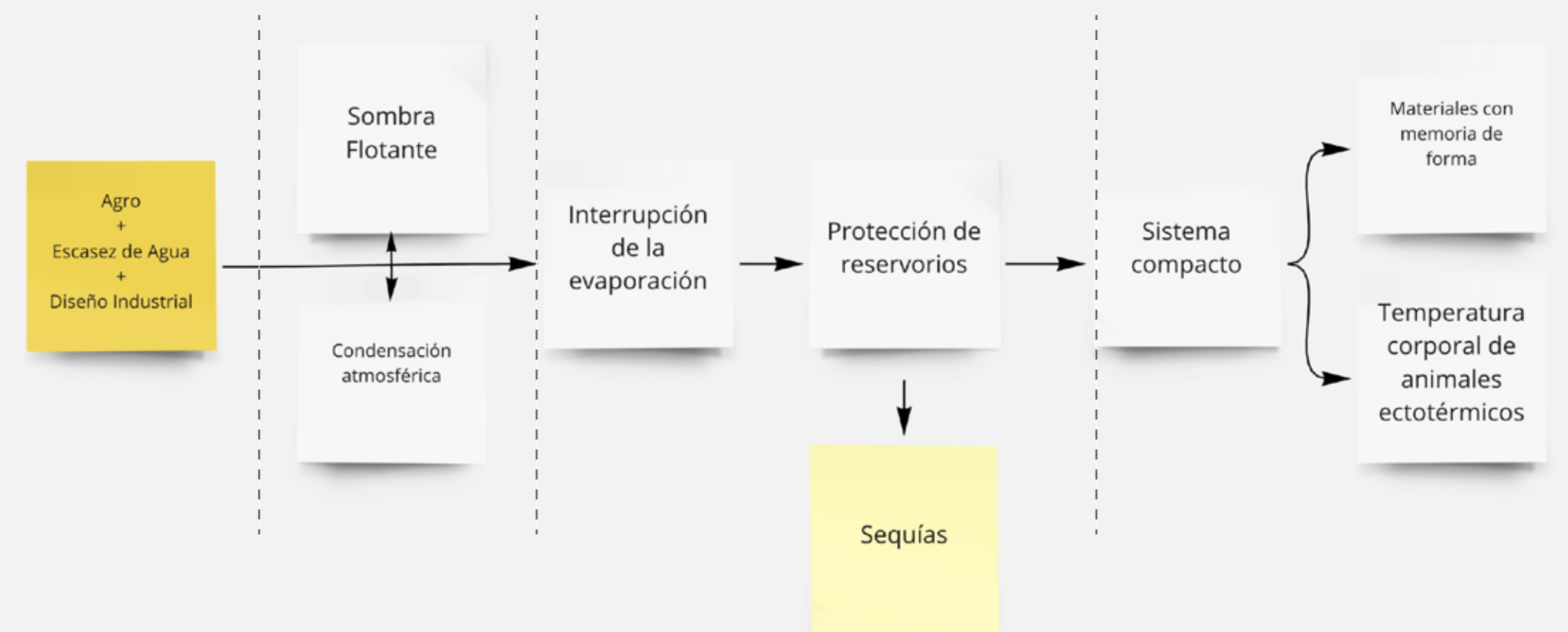
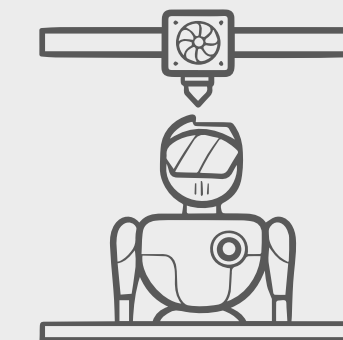
Ideación

Se realiza un brainstorming organizado en un diagrama "flor de loto", el cual permitió combinar las ideas y temas de interés de alto impacto, que iban en relación con:

Sector Agrícola + Escasez de H₂O + Diseño Industrial



Tejas de condensación	Dosificación del recurso hídrico		Techos productivos	Contenedores productivos	Simulación climática	Estrés Hídrico	Condensación de tuberías	Humedales artificiales
Anillos de seguridad Hídrica	Privatización del Agua	Producción de alimentos en el hogar	Bodegas agrícolas	Vertical Farming	Producción de microgreens	Recarga artificial de acuíferos	Aguacate	Cultivo de alimentos en el desierto
Reciclaje de agua	Mejora de la gobernanza del Agua	Bebedores de ganado de hidratación autónoma	Aerofarms	Fachadas productivas	Seguridad Alimentaria	Aeroponía	Riego por goteo atmosférico	abrigo de humedad arboreo
Nebulización	Sistema compacto	Producción en transito exportable	Privatización del agua	Desarrollo de Vertical Farming	Monocultivos	Atrapaniebla en invernaderos	Árbol Artificial	Cultivos de tubérculos de hielo bajo cero
Condensación atmosférica	Optimización Sistemas Acuapónicos	Producción de frutos arbóreos	Automatización de Sistemas acuaponicos	Agro + Escasez de Agua + Diseño Industrial	Captura de niebla en zonas montañosas	Captura de niebla en fachadas	Captura de niebla	Captura de niebla flotante
Aeroponía	Obtención de agua interrumpiendo la evapotranspiración	Horticultura	Metamateriales	Biónica	Sequías	Atrapanieblas de carretera	Captación de niebla en zonas desérticas	Postes de niebla
Autoensamble	Material con dinámica de transición	Ingeniería del papel	Temperatura corporal de animales ectotérmicos	Obtención de agua del escarabajo desértico	Nata superficial de la lactalbúmina	Reciclaje de agua	Sombra Flotante	Interrupción de la evaporación
Material con termorreacción	Metamateriales	impresión 4D	Sedimentación de los manglares	Biónica	Oxigenación de la flor de loto en el agua	Protección de reservorios	Sequías	Precipitaciones artificiales
textiles inteligenetes	Materiales con memoria de forma	Biomateriales	Vejigas de almacenamiento de agua de las tortugas galapago	Conservación de agua de los musgos	Conservación del agua en el coco	nebulizador autonomo para refrescar animales	Condensación Atmosférica	Siembra en Zonas perdidas por la sequía



Resultado

Reductor de Evaporación superficial

Dispositivo que interrumpe la evaporación en reservorios de agua y recupera la que se ha perdido (ciclo natural hidrológico) por condensación atmosférica. Se plantea como un dispositivo compacto, diseñado con base a los sistemas de temperatura corporal de animales ectotérmicos y el uso de metamateriales.

Justificación

Ponderación Cualitativa

Componente Ambiental

Se tienen en cuenta las determinantes de producción y consumo, vida de ecosistemas terrestres, vida submarina, acción por el clima y protección del agua. Donde se realiza una ponderación cualitativa “diagrama 1” en el que se obtiene como reto del proyecto el trabajo enfocado en la conservación de las fuentes de agua dulce empleadas para la provisión y producción de alimentos.

Diagrama 1

		Calificación
Producción y Consumo Responsable	Se convierte en una modalidad de producción más sostenible en las cadenas de valor Agrícolas	(+)
Vida de Ecosistemas Terrestres	Asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios.	(+)
Vida Submarina	Índice de eutrofización costera y densidad de detritos plásticos flotantes	(0)
Acción por el Clima	Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	(+)
Protección del agua	Conservar las fuentes de agua dulce empleadas para la provisión y producción de alimentos. (R)	(+)
		(4)

(+) Acción Directa (0) Acción indirecta (-) Sin acción (R) Reto

Componente social

Se tienen en cuenta las determinantes de producción y consumo, vida de ecosistemas terrestres, vida submarina, acción por el clima y protección del agua. Donde se realiza una ponderación cualitativa “diagrama 1” en el que se obtiene como reto del proyecto el trabajo enfocado en la conservación de las fuentes de agua dulce empleadas para la provisión y producción de alimentos.

Diagrama 2

		Calificación
Ciudades y Comunidades Sostenibles	Participaría de manera indirecta en la reducción de muertes causadas por desastres relacionados con el agua.	(0)
Energía Asequible y no Contaminante	Debe hacer uso de energía renovable para su funcionamiento algorítmico y electrónico (R)	(+)
Fin de la Pobreza	--	(-)
Hambre Cero	El dispositivo puede trabajar en la cadena productiva agrícola pero es independiente a la destinación alimentaria que realice el productor que lo obtenga	(0)
Salud y Bienestar	El dispositivo puede actuar de manera indirecta en la reducción de intoxicaciones y mortalidad a causa del no cuidado del recurso hídrico.	(0)
		(0)

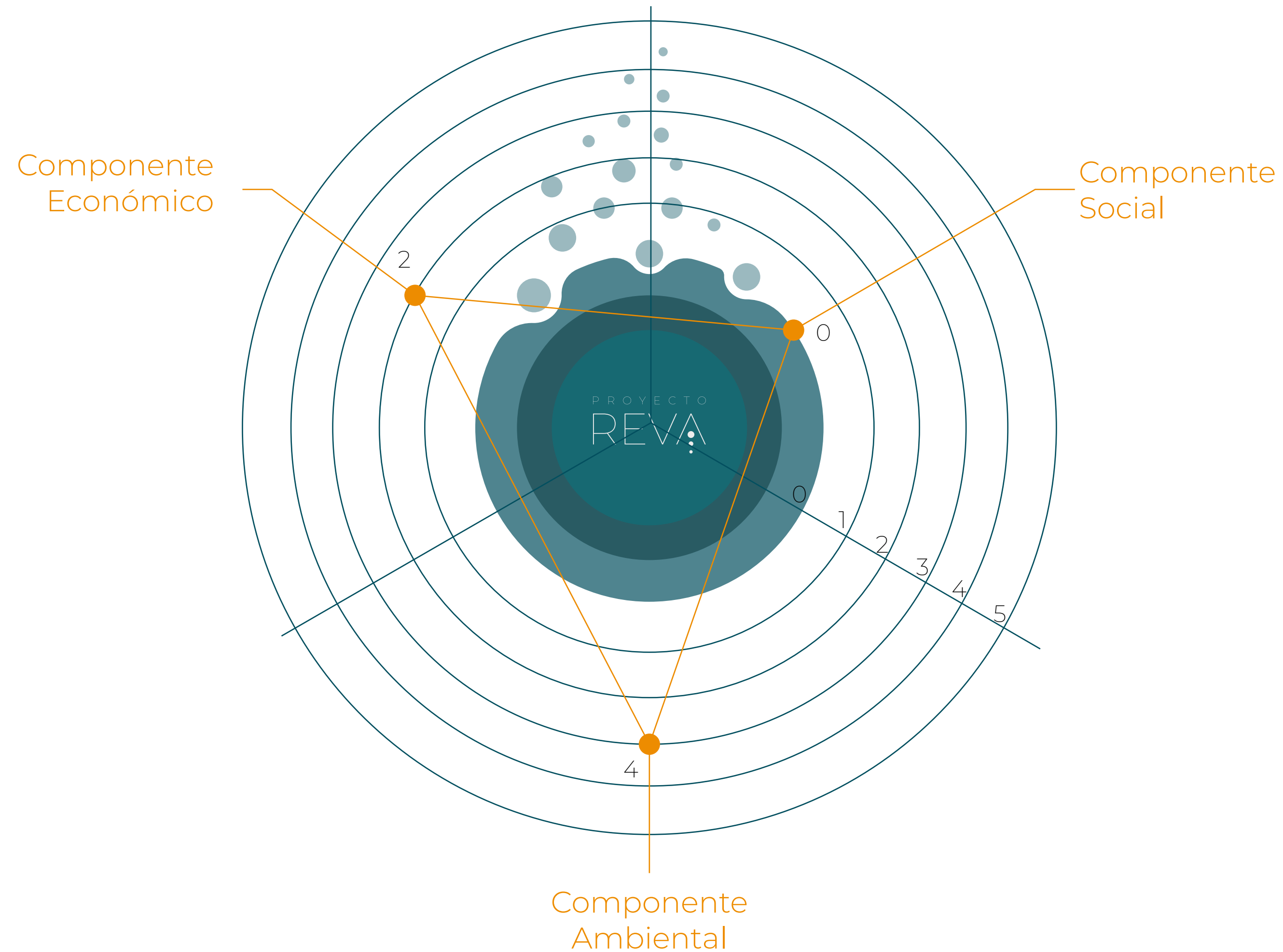
Componente Económico

Este componente cuenta con las determinantes para que un producto sea viable en el mercado en tema de tendencias y de producción. Para esto se tienen en cuenta: Escalabilidad, Digitalización, Industrialización inclusiva, disrupción y fabricación. De igual manera se expone a ponderación “diagrama 3” para conocer la relación entre componentes.

Diagrama 3

		Calificación
Escalabilidad	No solo en reservorios de cultivos, tambien se puede usar en lagunas, humedales y estanques.	(+)
Digitalización	Se puede plantear conexión para obtención de datos ambientales (Bigdata) (IoT).	(+)
Industrialización Inclusiva	De manera indirecta si se logra conservar el agua para cultivos se puede mantener el trabajo en epocas de sequías.	(0)
Disrupción	Rompe con la maneras tradicionales de enfrentar sequías, de conservar y obtener agua.	(+)
Fabricación	Al plantearse metamateriales y funciones dadas de manera autónoma, la producción de manera masiva puede resultar costosa. (R)	(-)
		(2)

Comportamiento de Componentes



La visualización de los componentes establecidos, permite dar direccionamiento proyectual hacia escenarios de participación de diseño como lo es los “Premios Latinoamérica Verde” o el “Reddot design award”. Funcionando estos como elementos contextualizadores del proyecto y estableciendo altos estándares de resultados.



reddot design award

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una tecnología mínima viable que logre apoyar al agro comunitario / familiar en la obtención de agua productiva.

Objetivos Específicos

1. Levantar información base de referenciación para abordar el sector agrícola con un conocimiento previo.
2. Realizar exploraciones ideales que sirvan como insumo de obtención de conocimiento (agro vs. agua) para abordar validaciones.
3. Determinar y caracterizar los actores que permitan la transferencia de información y realización de trabajo de campo para desarrollo y validaciones pertinentes.
4. Obtener y plantear oportunidades de diseño que se presenten en el contacto con usuario real.
5. Diseñar un prototipo resultado de la iteración conjunta con el usuario para realizar validaciones de viabilidad.
6. Refinar validaciones y plantear un producto mínimo viable con especificaciones y alcances de uso.

Marco de Referencia

(DW, 2021) El agua se ha convertido en el recurso natural más deseado en el mundo en los últimos tiempos, tanto así que ahora es un producto financiero para la bolsa de "Wallstreet" donde toma por nombre "el oro azul", convirtiéndose de inmediato en un recurso privado que empieza a abrir la brecha de desigualdad y pobreza. Esta situación enfrentada al cambio climático no ha de favorecer a la supervivencia de muchas poblaciones y ecosistemas, sobretodo aquellos que ya se encuentran en crisis como por ejemplo⁴: Petorca, Chile que a causa del asentamiento de monocultivos de aguacate, se ha tomado el agua agrícola y doméstica a favor de las compañías dejando las comunidades sin acceso al recurso.

Con las situaciones que se viven actualmente frente al cambio climático, cabe citar algunos proyectos y soluciones que se han desarrollado a nivel mundial, entorno a la protección y obtención del recurso hídrico. Estos proyectos se resumen de la siguiente manera:

Floating solar panel farm

En Singapore se ha instalado sobre el agua una de las granjas de paneles solares más grandes del mundo, que tiene un tamaño aproximado de 45 campos de fútbol y es capaz de alimentar a 5 plantas de tratamiento de aguas de la isla. Esta ubicada en un reservorio y es capaz de reducir las misiones de carbono en aproximadamente 32 kilotoneladas al año.

Bolas de sombra

En el estado de Los Ángeles, California se ha intervenido uno de sus principales embalses, arrojando millones de pelotas negras con el objetivo de reducir la producción de algas y permitir que el proceso de desinfección sea más efectivo para el consumo humano. A su vez en el transcurso de la implementación del proyecto quedó demostrado que millones de galones ya no se están evaporando.

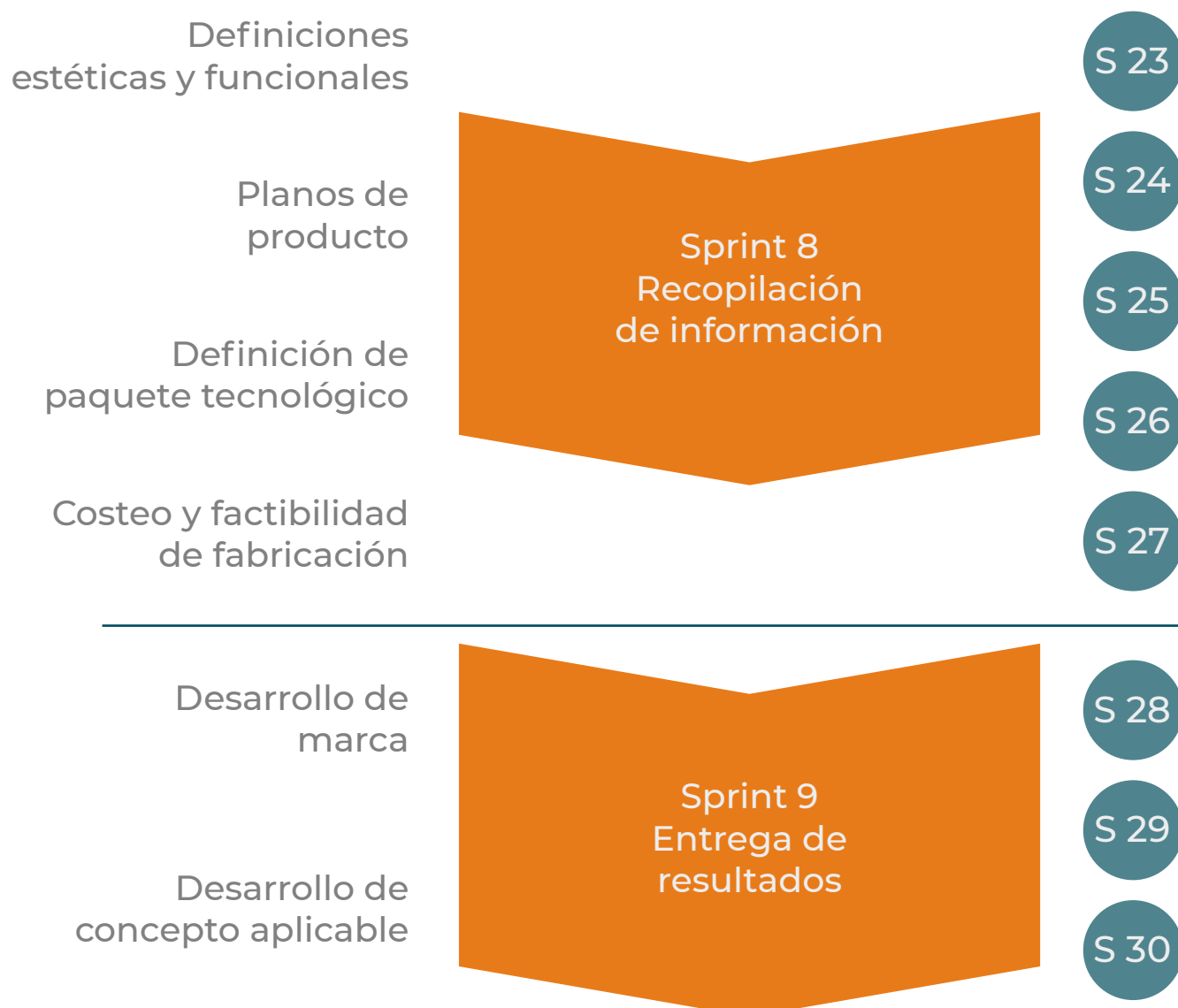
Tecnología DC 03

La empresa "SunGlacier" ha diseñado un dispositivo para generar agua a partir de condensación atmosférica con el uso de energía fotovoltaica y refrigeración termoeléctrica. Este producto ha sido puesto a prueba en el Desierto del Sahara donde efectivamente puede realizar una producción de agua constante.

⁴ DW, (2019) Chile, El agua como recurso privado. Youtube.

Metodología

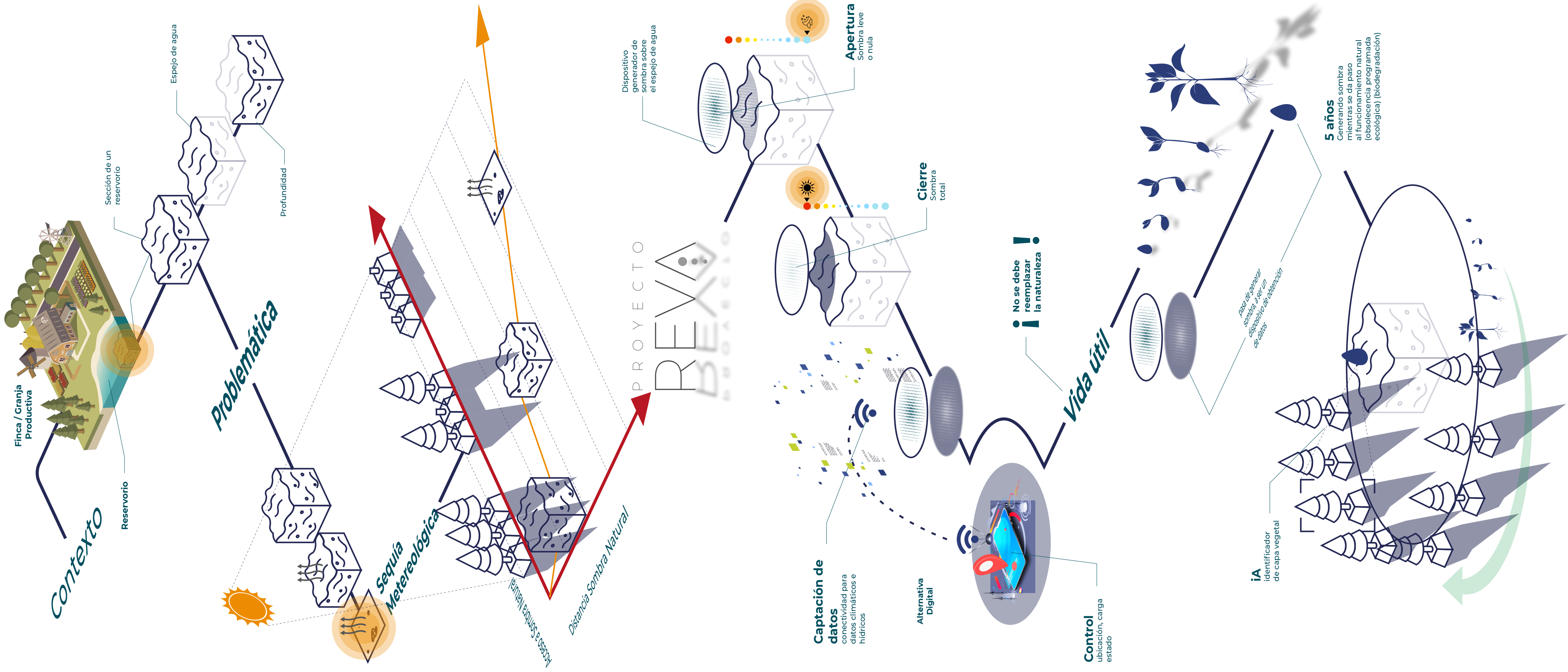
INICIO DE ETAPA 2



Explorac

ción ideal

Contexto y planteamiento

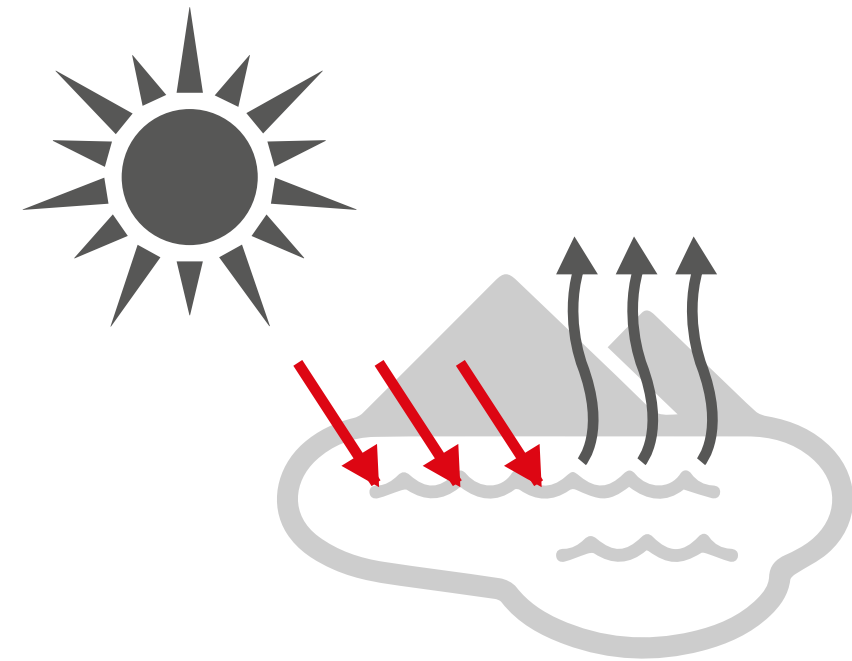


Esquemas Básicos

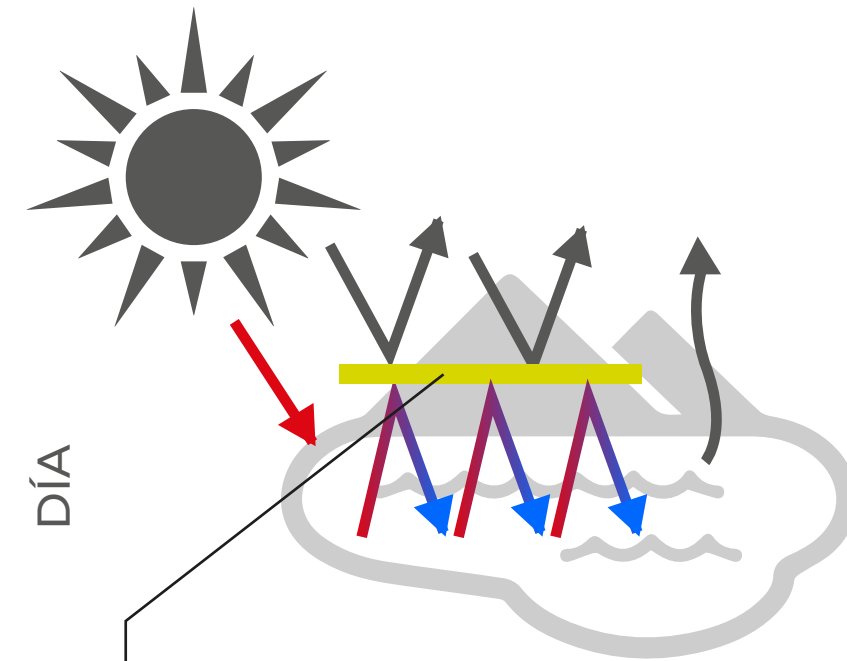
Para el desarrollo de este proyecto como idea de diseño, en una primera fase se realizaron algunos esquemas básicos de lo que se tenía como hipótesis formal y funcional. Estas exploraciones se convierten en el punto de partida del proyecto en general.

Las exploraciones realizadas se contextualizaron entendiendo el comportamiento del entorno de la siguiente manera:

Entorno



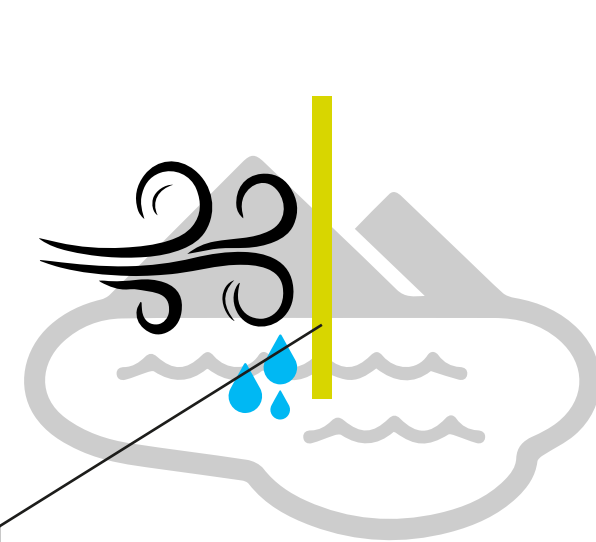
Ciclo Hidrológico



DÍA

Reductor de Evaporación Superficial

- Reducir la temperatura superficial protegiendo el recurso hídrico
- Reemplazar de inmediato agua perdida por condensación atmosférica



NOCHE

Condensador atmosférico en Heladas

- Condensa en todo momento pero en las heladas tiene su máxima producción

Se toma el proceso del ciclo hidrológico⁷ como fenómeno en el que el proyecto se va a desarrollar, teniendo en cuenta las variaciones de temperatura en los diferentes estados temporales.

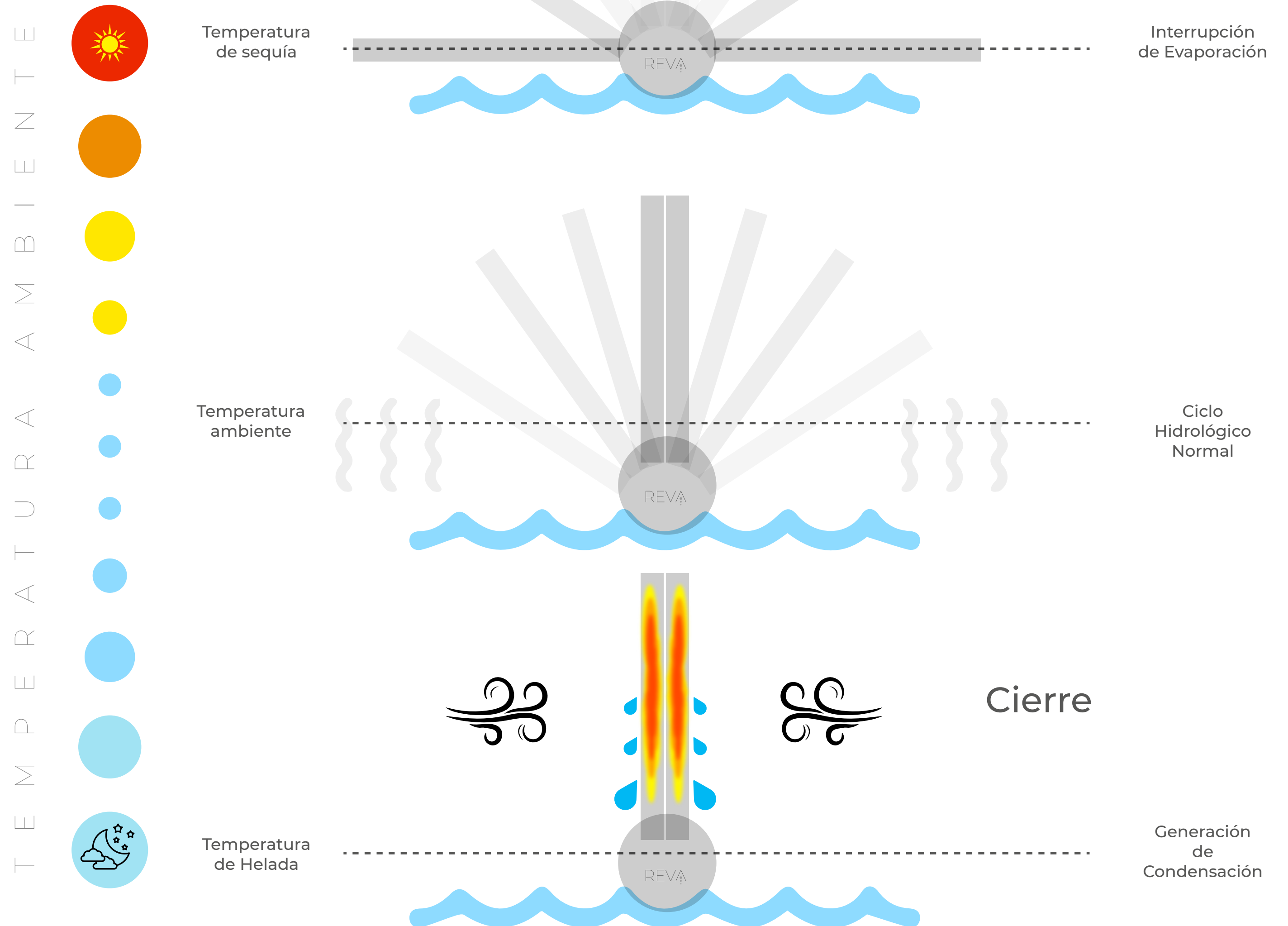
⁷ (Juan Julio Ordoñez Gálvez, 2011), "Ciclo Hidrológico: se define como la permanente transferencias de las masas de agua, en sus diferentes estados y posiciones del planeta"

Función

Exploración 1

En esta exploración se plantea un dispositivo con un comportamiento de apertura y cierre que depende de la temperatura ambiente. Cuando la temperatura ambiente llega a temperaturas altas de sequía, el dispositivo se abre protegiendo el cuerpo de agua y cuando en las noches se llega a temperaturas muy bajas tipo "helada" el dispositivo se calienta y en comportamiento cerrado genera condensación.

Comportamiento

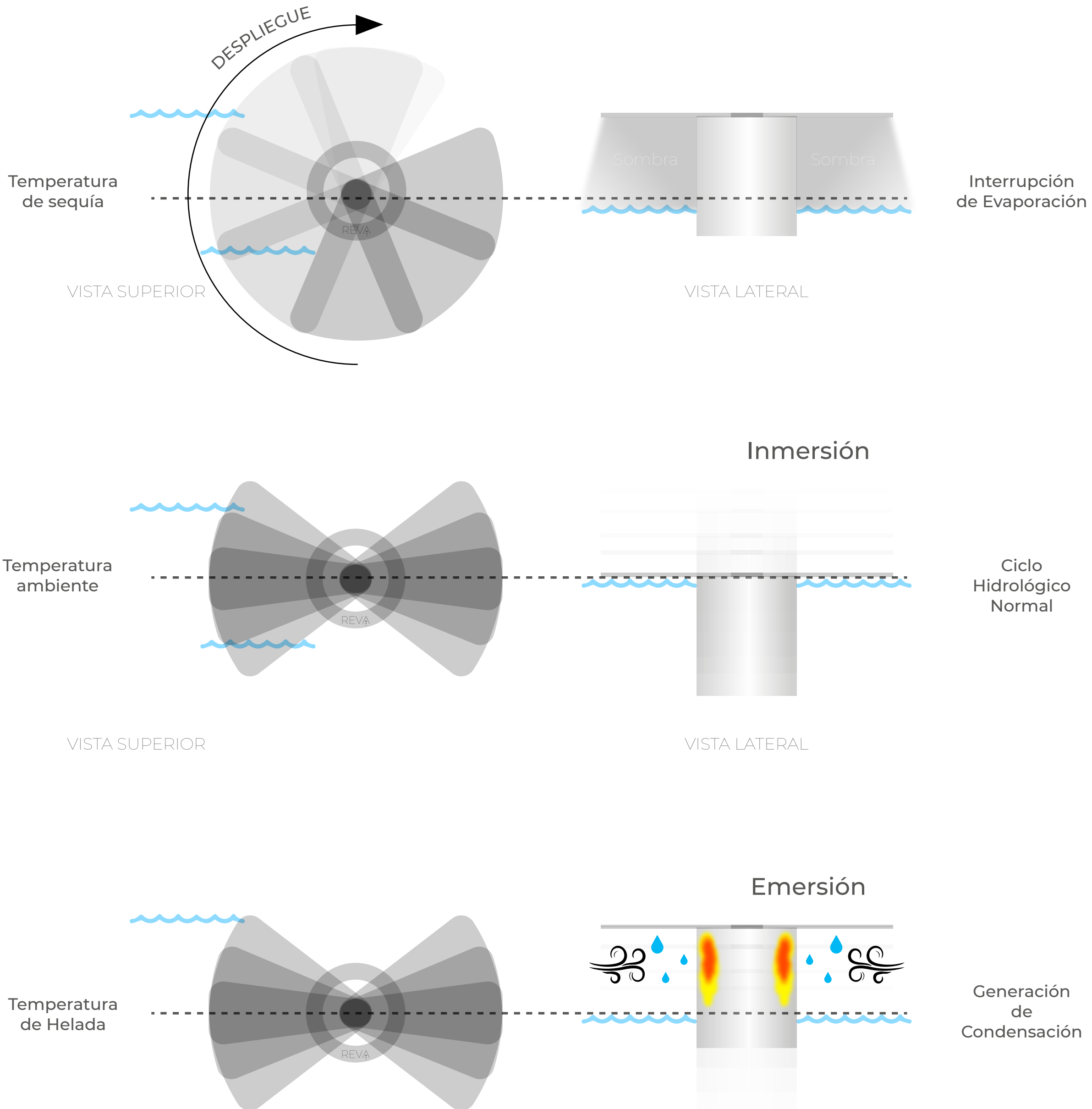
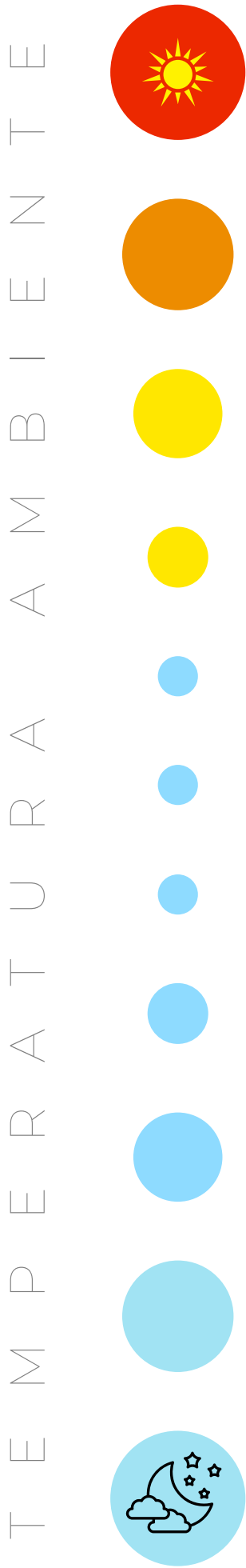


Función

Exploración 2

Aquí la apertura y el cierre se reemplaza por despliegue de aspas generadoras de sombra además de una función de emersión e inmersión del sistema para generar la condensación según la temporalidad.

Comportamiento



Función

Exploración 3

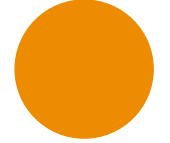
Para esta exploración se plantea una membrana flotante que por su material reacciona a topes de temperatura para permitir o interrumpir el paso de luz directa al cuerpo de agua en el que se encuentre.

Comportamiento

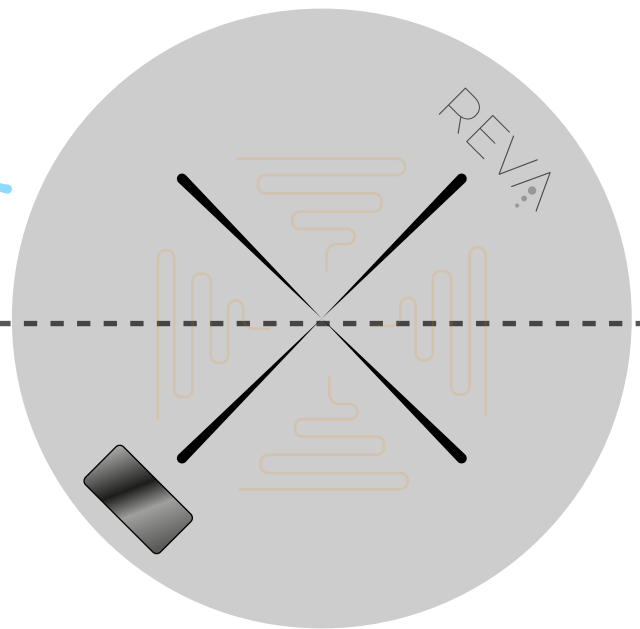
T E M P E R A T U R A A M B I E N T E



Temperatura de sequía



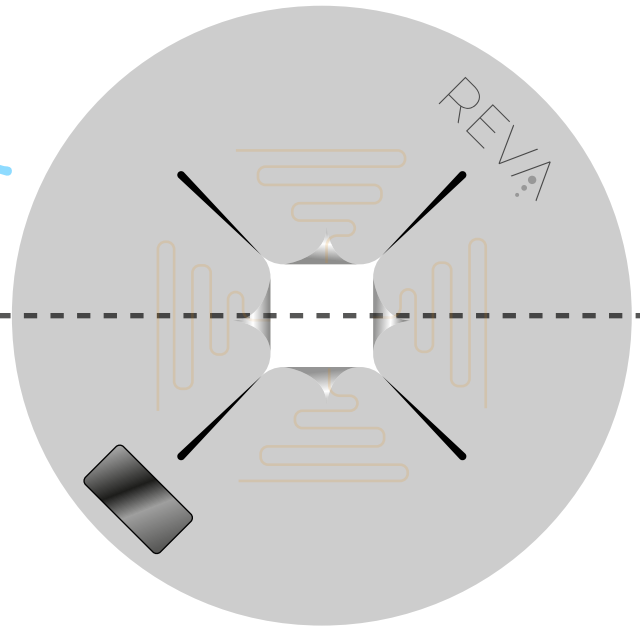
Temperatura de Helada



Cierre

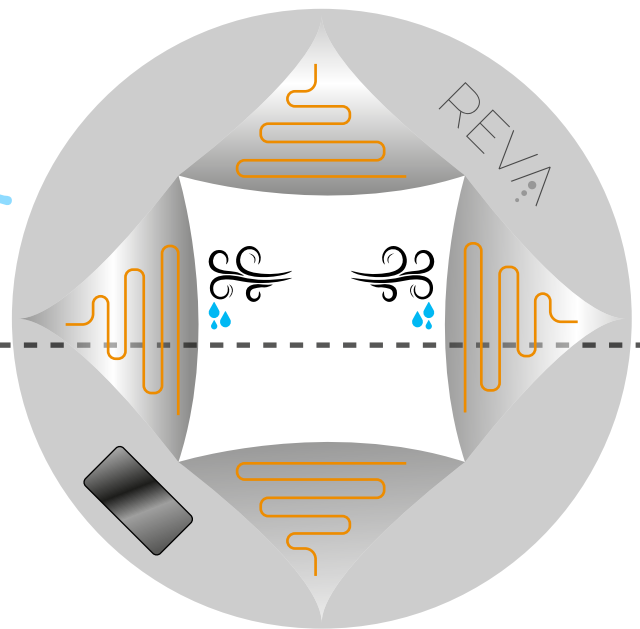
Interrupción de Evaporación

VISTA SUPERIOR



Ciclo Hidrológico Normal

VISTA SUPERIOR



Apertura

Generación de Condensación

Bioreferenciación

Creación

ón y Exploración

ntiva

Exploración formal a partir de referentes biomorfológicos

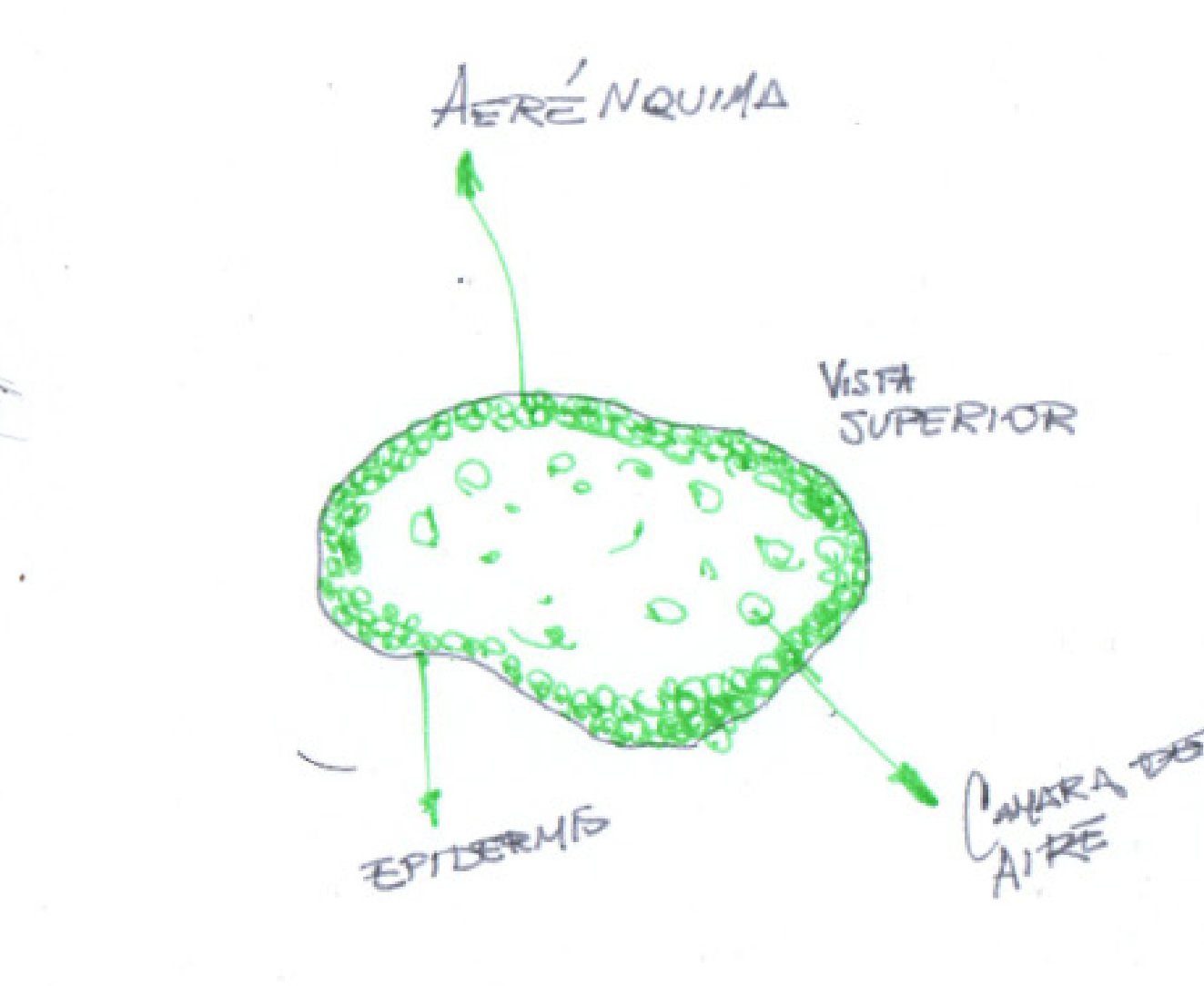
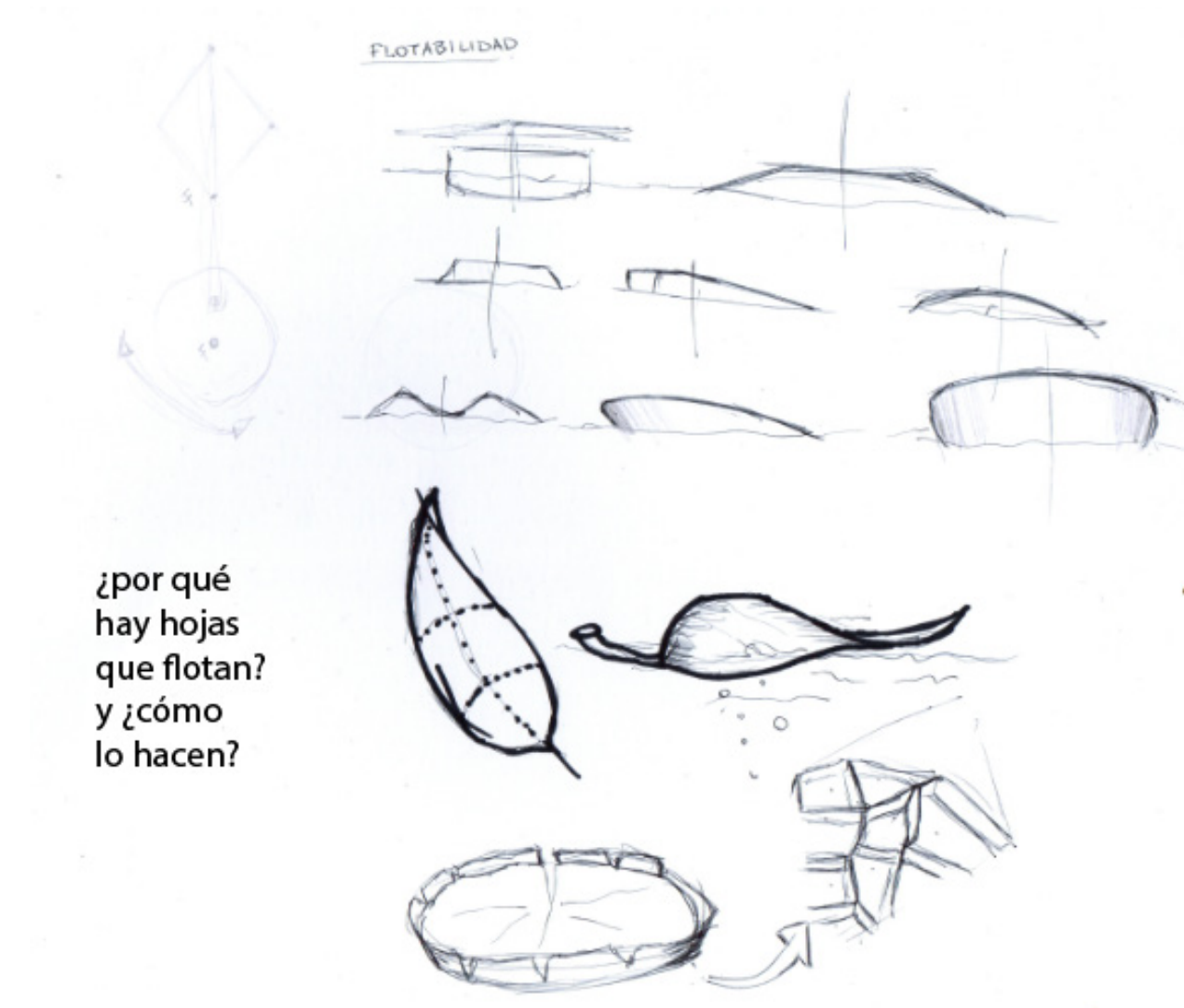
Al momento de plantear el desarrollo de un elemento que interrumpiera la afectación de las altas temperaturas sobre los cuerpos de agua agrícolas, el principal elemento que sale como objetivo de diseño es su ubicación y comportamiento con su entorno.

Es por eso que la flotabilidad se establece como requerimiento principal al ser un elemento que está directamente en contacto con altas proporciones de agua y a la vez son variables según sea su uso, también se evita desarrollar un elemento arquitectónico para

evitar la desviación del lineamiento de diseño industrial. Y por último es un elemento que se plantea de un funcionamiento continuo, para lo cual el elemento estará expuesto a precipitaciones y alteraciones naturales del entorno que al no tener esta característica de flotabilidad necesitaría la vigilancia constante de personal.

Para definir su forma y la función de flotabilidad se recurre teóricamente a la extracción de elementos y sistemas de la naturaleza. Aquí se toma una postura de

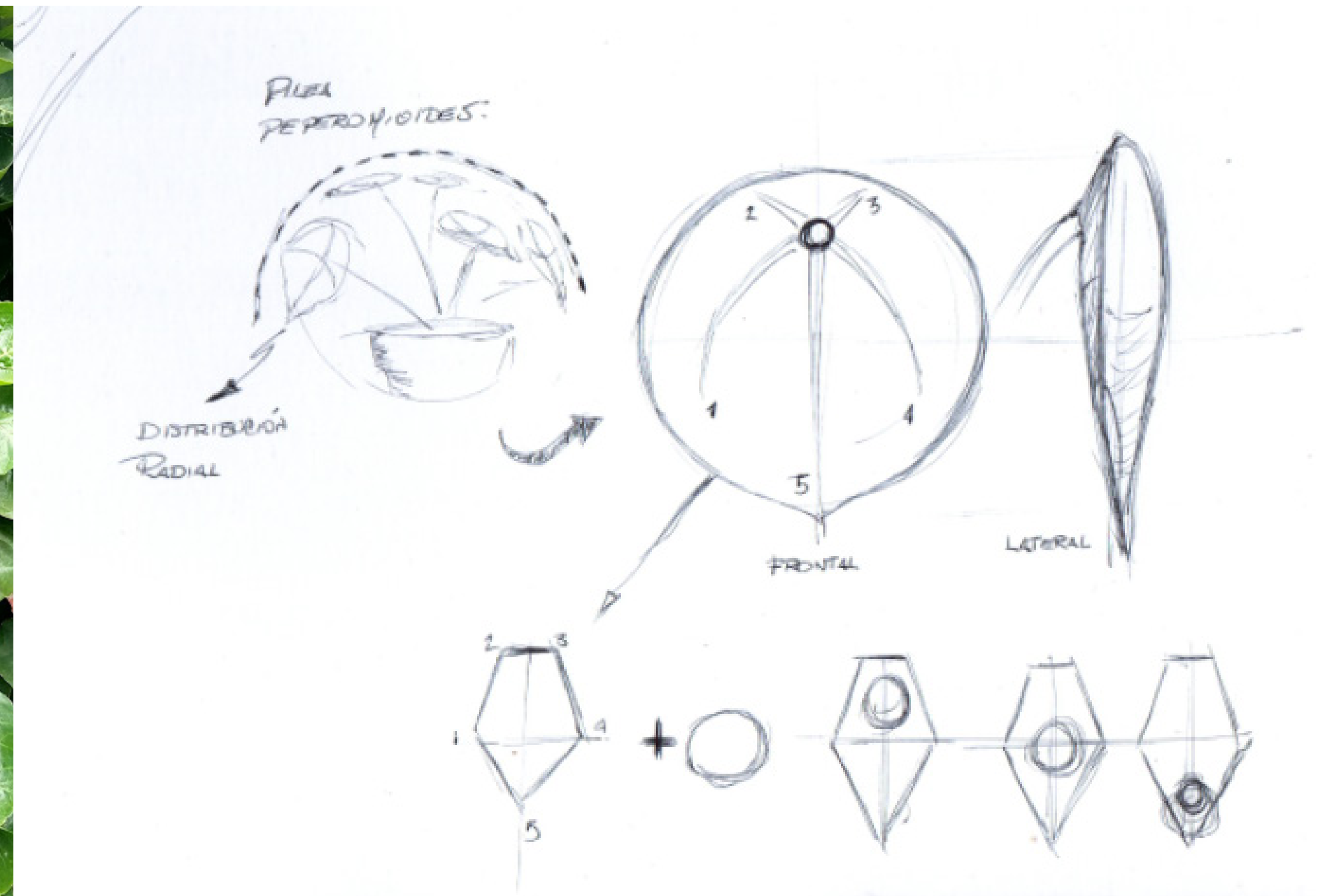
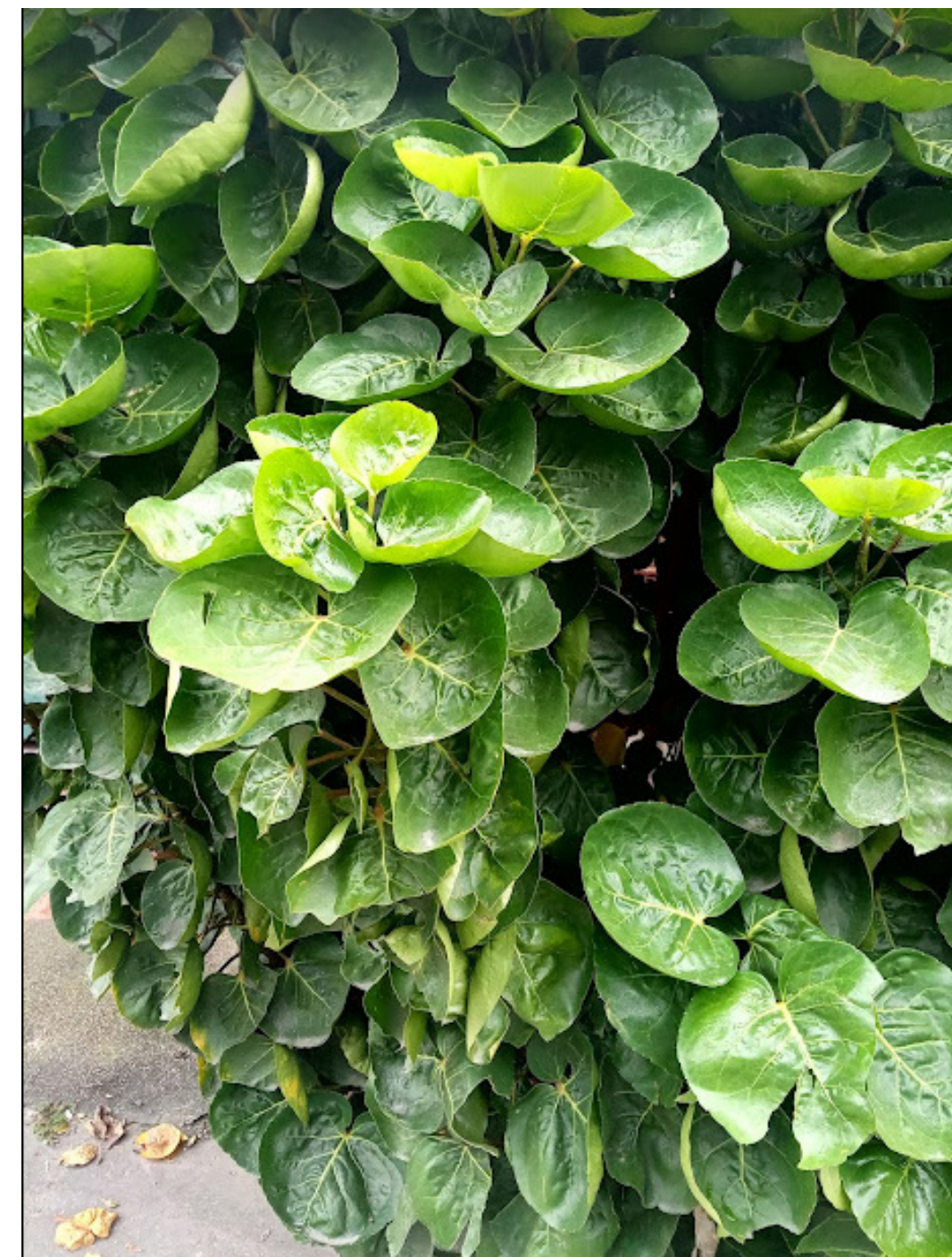
“volver a la naturaleza para inspirarse” (Oxman, 2019) y de esta manera se definen distintos caminos para determinar la flotabilidad. Una de las primeras reflexiones fue a partir de la pregunta: ¿por qué hay hojas que flotan y cómo lo hacen?. En este punto empieza una exploración formal y geométrica encontrando la existencia de cámaras de vacío y formas concavas que empezaban a dar una noción fundamental de la flotabilidad, además de tener en cuenta la densidad.



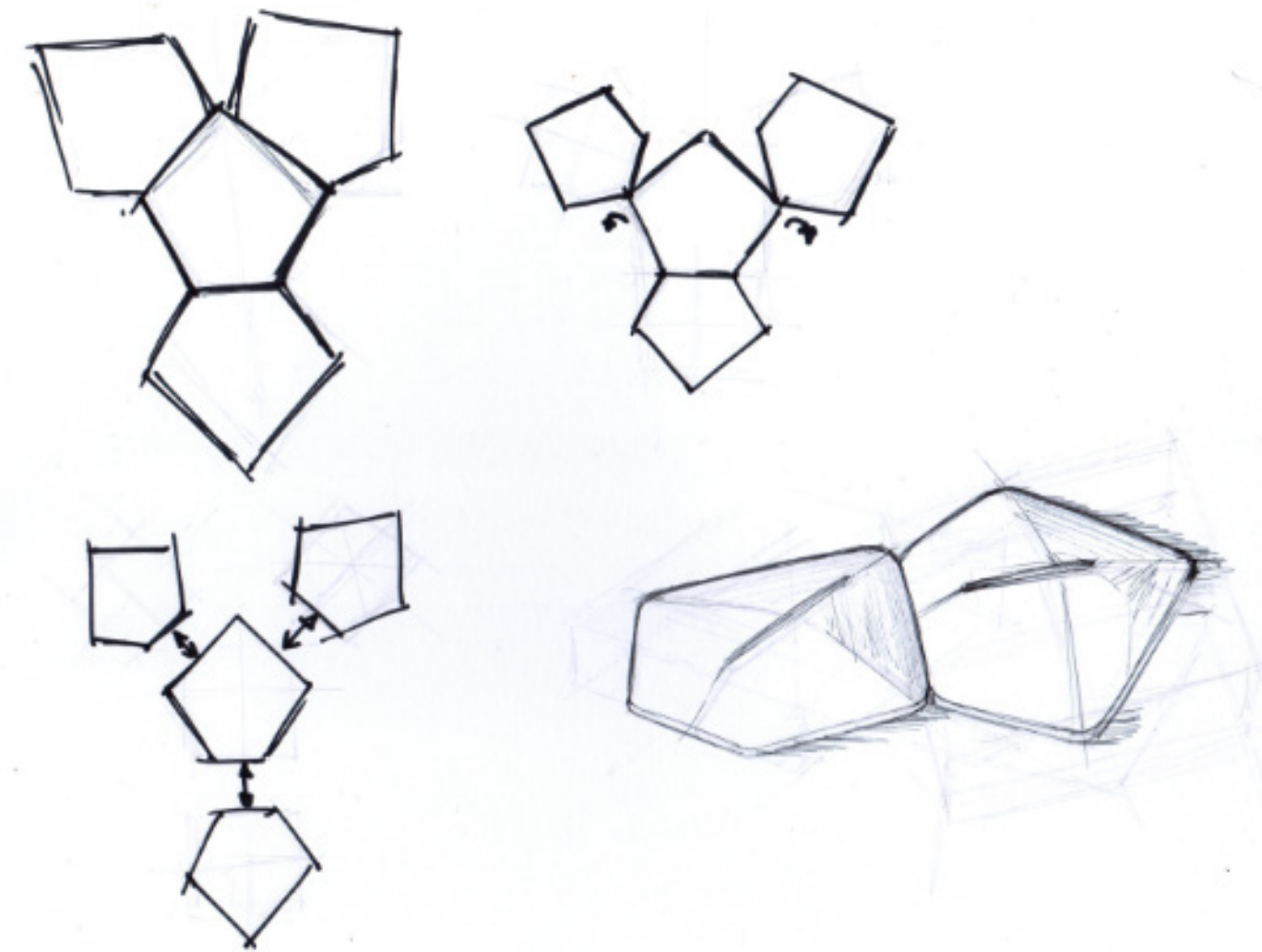
Luego de encontrar algunos referentes tradicionales de flotabilidad en plantas, se busca una hoja no flotante que tenga características como la concavidad, carnosidad o cámaras de aire internas y se toman para extraer geométricamente algunas características. Estas plantas son las siguientes:



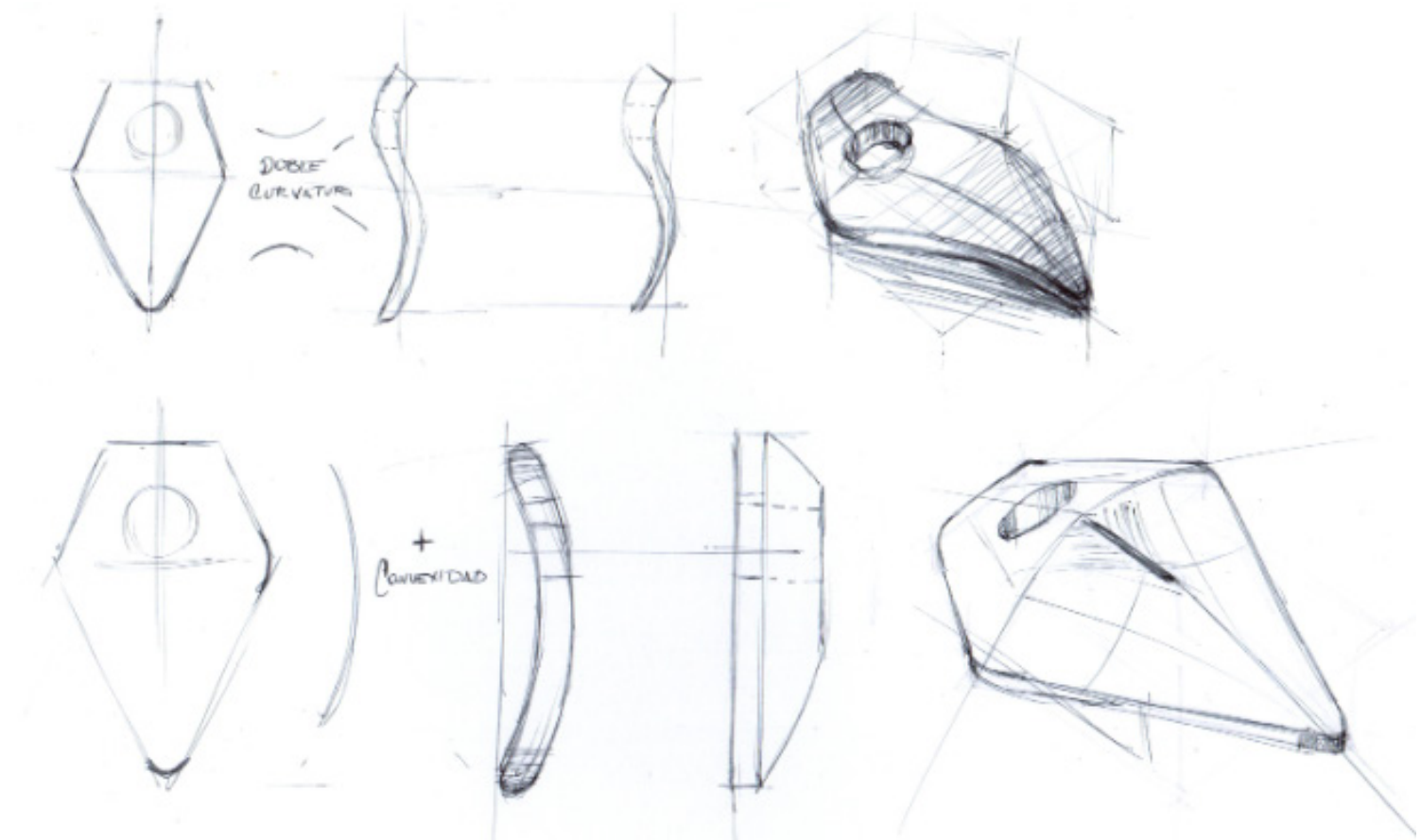
Con la Extracción de componentes geométricos, funcionales y formales se empiezan a tomar decisiones de posibles modulaciones y comportamientos de flotabilidad.



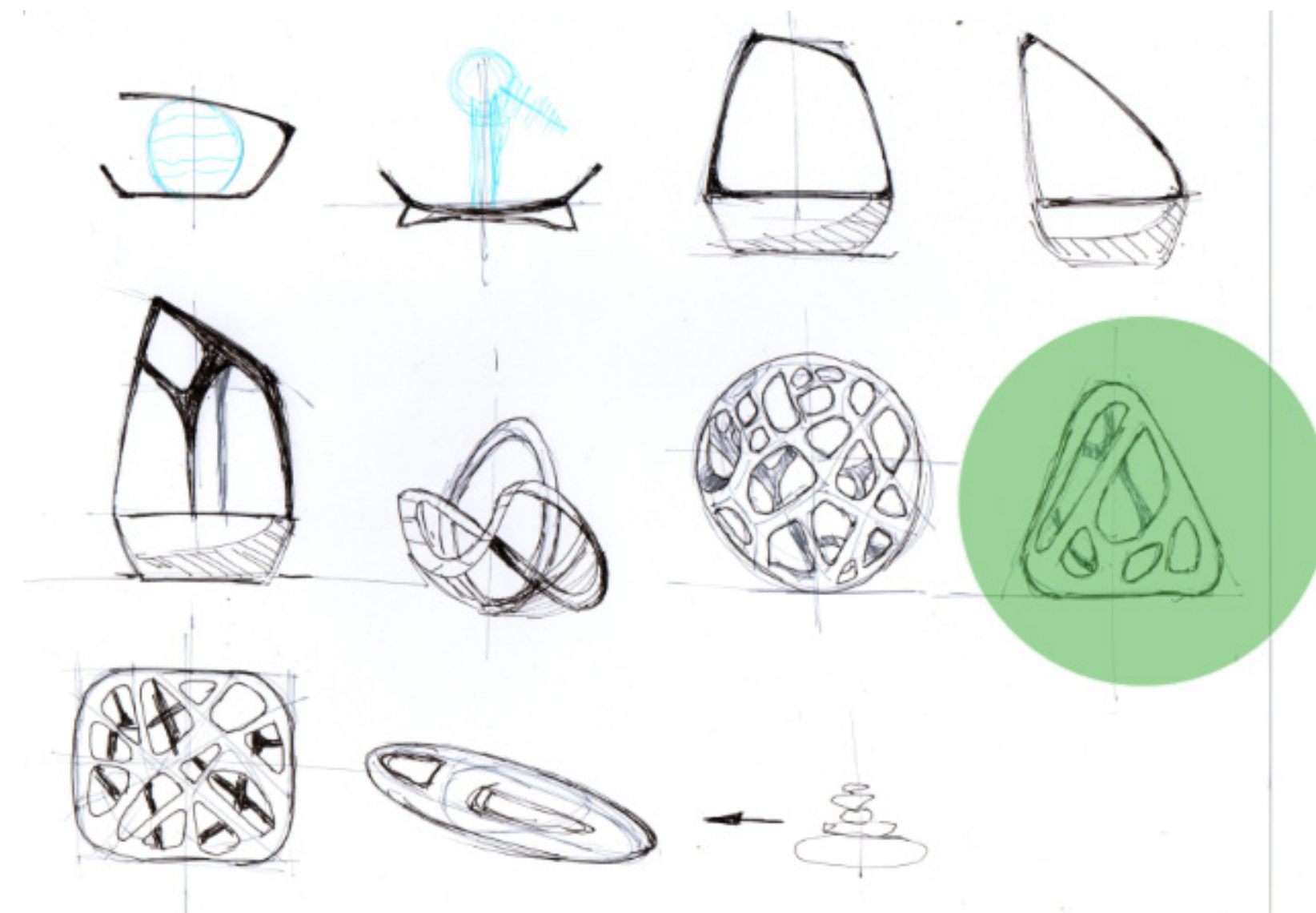
En esta integración de elementos obtenidos, se empieza a realizar una exploración de distintas formas y características que pueden llegar a cumplir con esta función de flotabilidad y para esto se determina realizar algunas validaciones de flotabilidad elaborando estos elementos abstractos que se plantearon en impresión 3D, con cámaras de aire internas para cumplir con el requerimiento. Para llegar a estas formas, he diseñado una tabla a la que he llamado "mapa de transformación morfológica" la cual me ha permitido organizar la exploración para seleccionar que elemento es testeable y evitar la impresión 3D de todos. La idea de este mapa es es mostrar la "metamorfosis" o cambios que se le realizan a un sólido desde su etapa virgen hasta que se integran todos los recursos que se tienen para buscar cumplir el objetivo.



(Acercamiento a modularidad para lograr flotabilidad en conjunto Fuente: Elaboración propia)



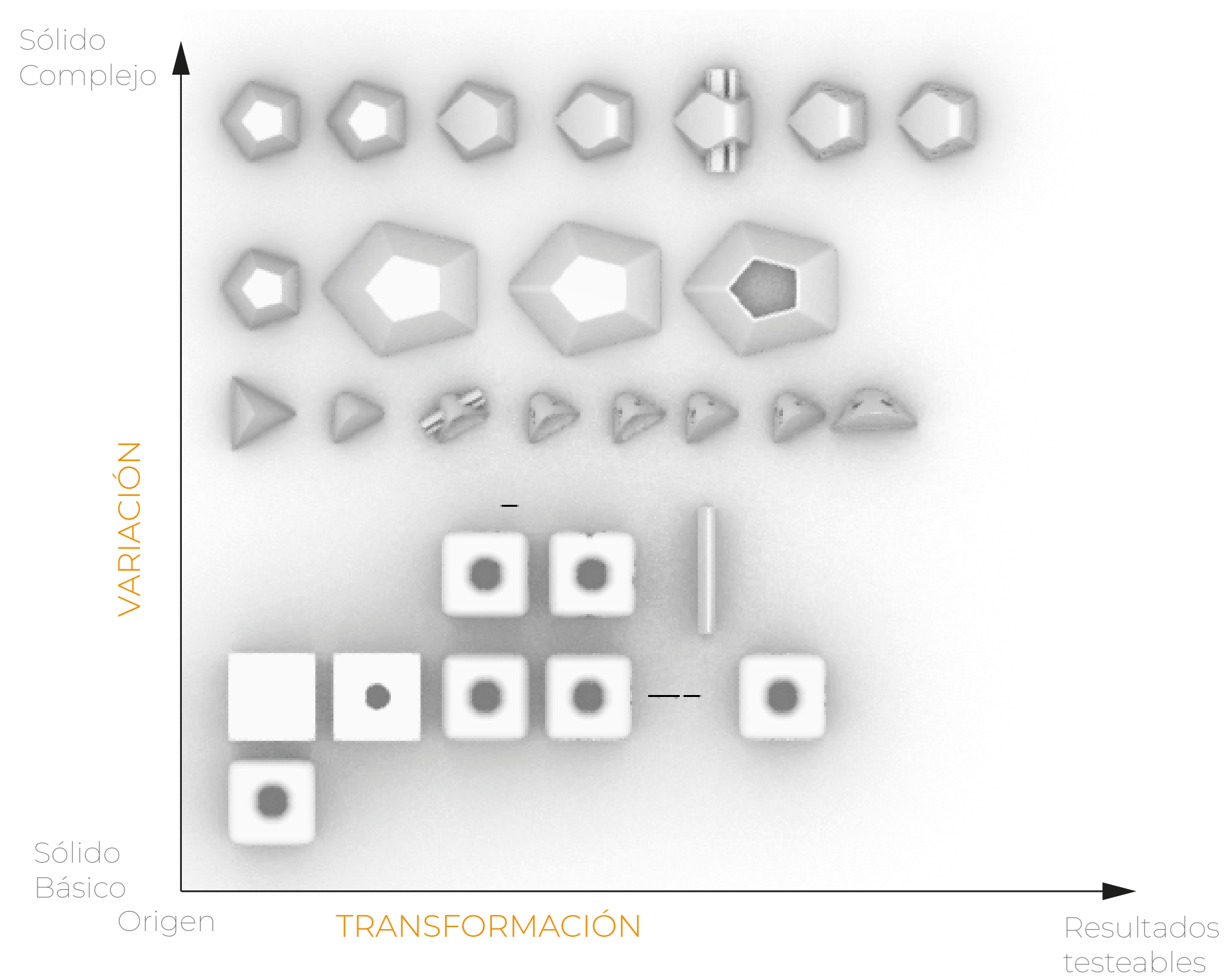
(interacción de convexidad alterando formas sólidas Fuente: Elaboración propia)



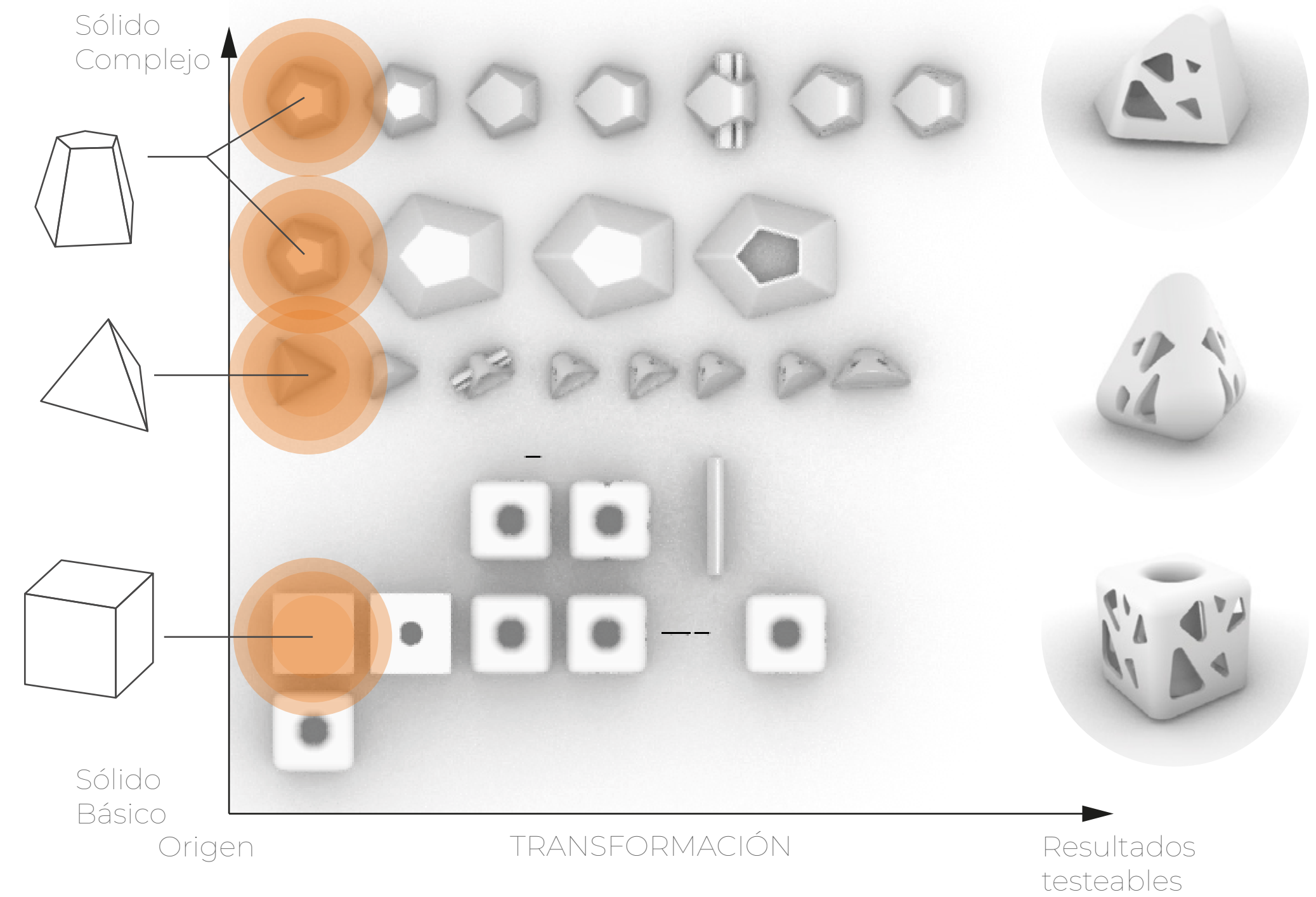
(integración de distintos elementos obtenidos Fuente: Elaboración propia)

Comportamiento de Componentes

Distribución



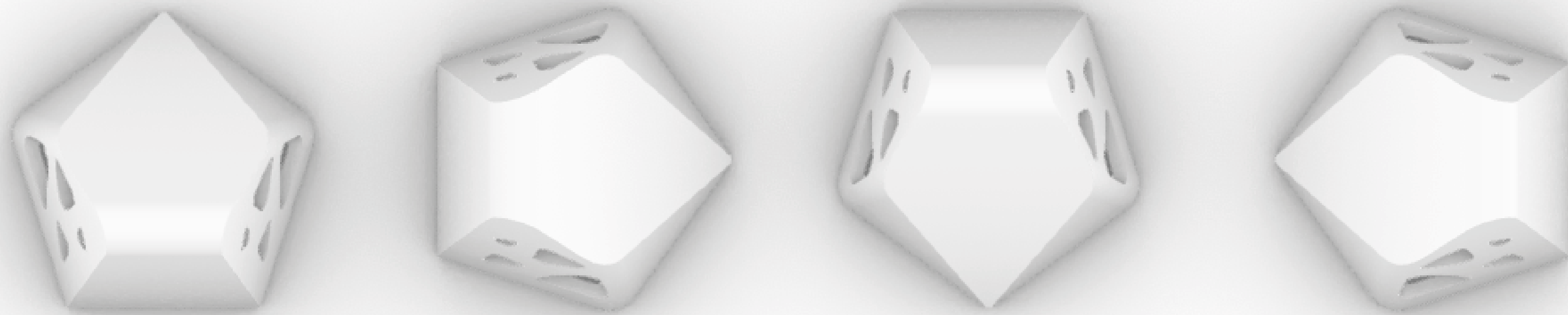
Aplicación



(Aplicación del mapa de transformación morfológica. Fuente: Elaboración propia)

Resultado 1

Vista superior (elemento rotatorio)



Vista frontal (elemento rotatorio)

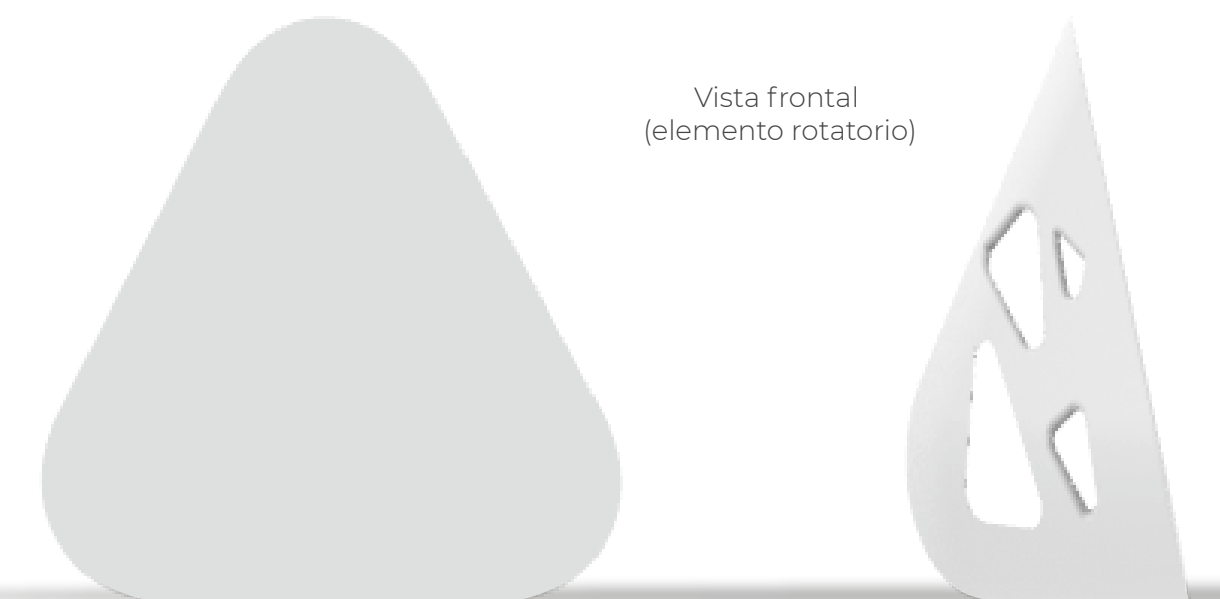


Resultado 2

Vista superior (elemento rotatorio)



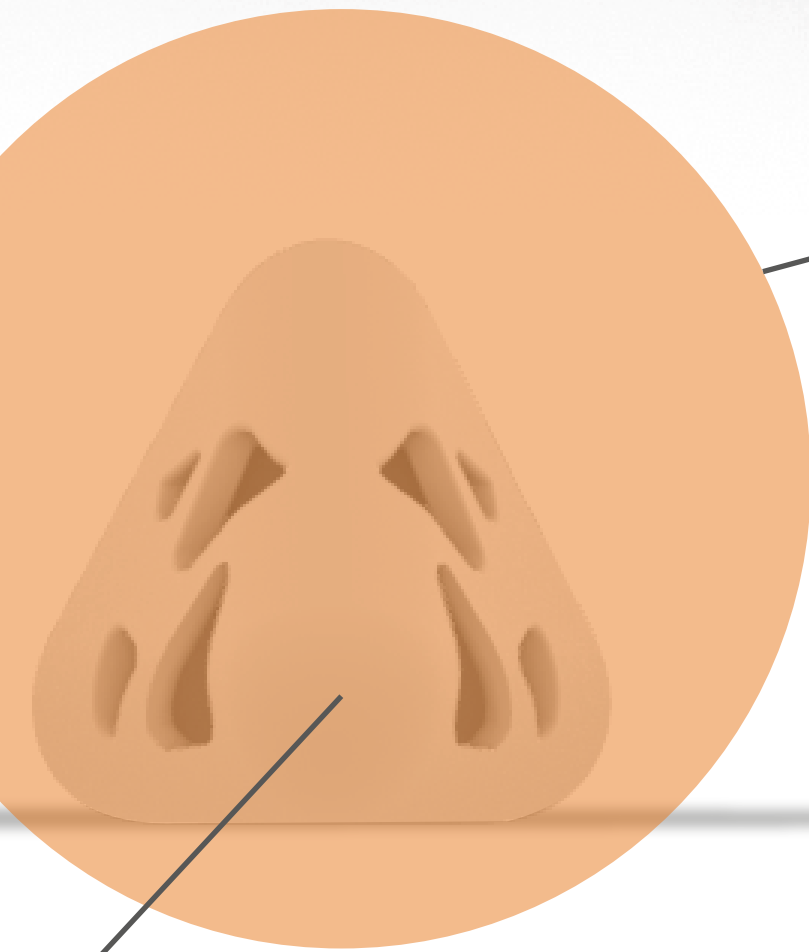
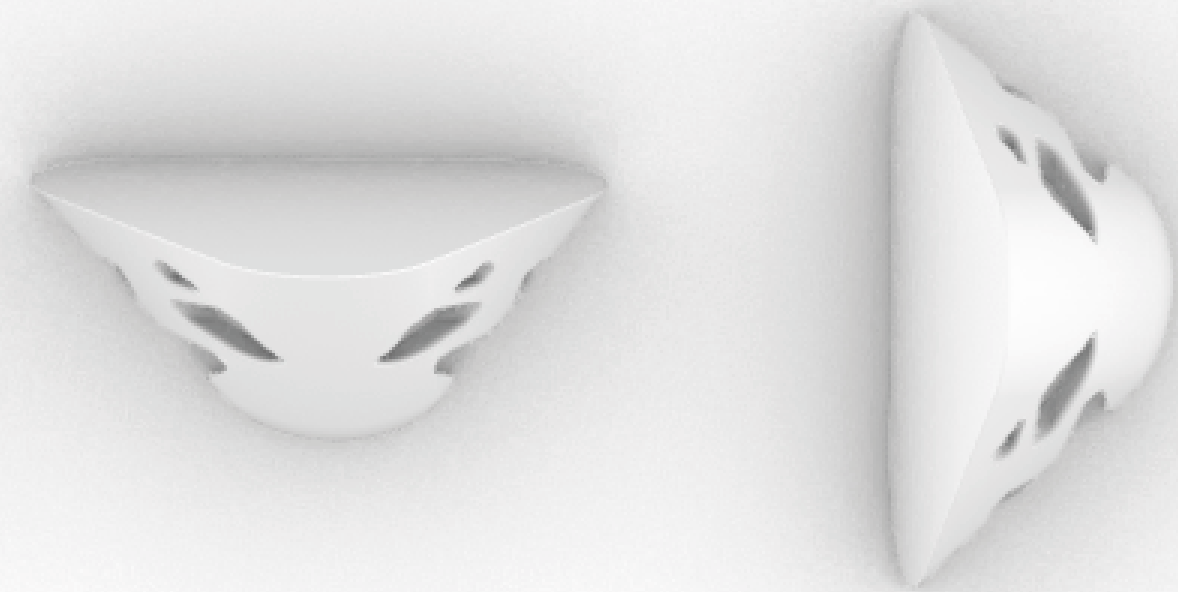
Vista frontal (elemento rotatorio)



De los 3 resultados obtenidos, se determina que el número dos y el uno son los que conservan el lenguaje biomorfológico y que el número 2 es el más viable en tema de tiempo y costo para ser impreso en 3D por una diferencia de 3mts en filamento PLA y una impresión de 5hrs.

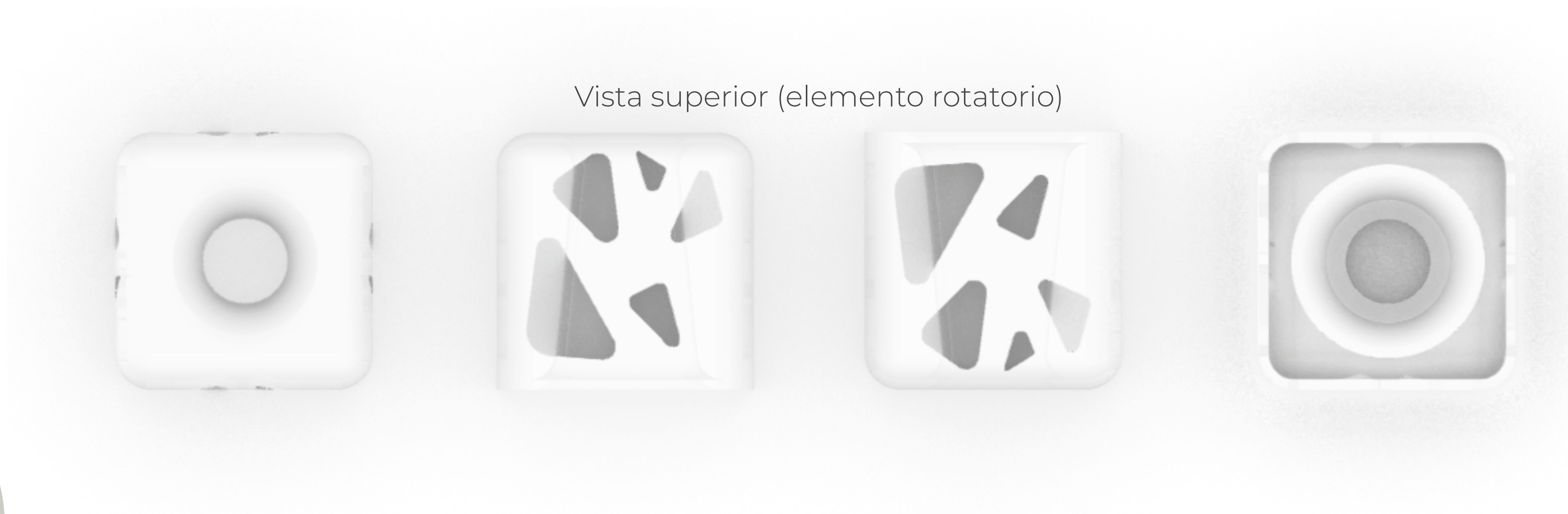
Resultado 3

mento rotatorio)



(Resultado impresión 3D 3.
Fuente: Elaboración propia)

Vista superior (elemento rotatorio)



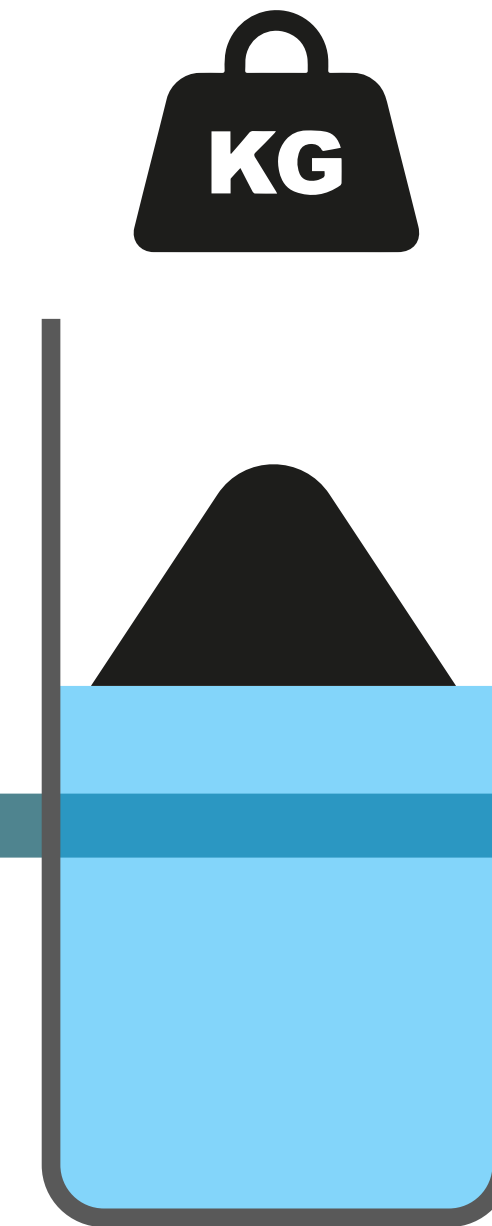
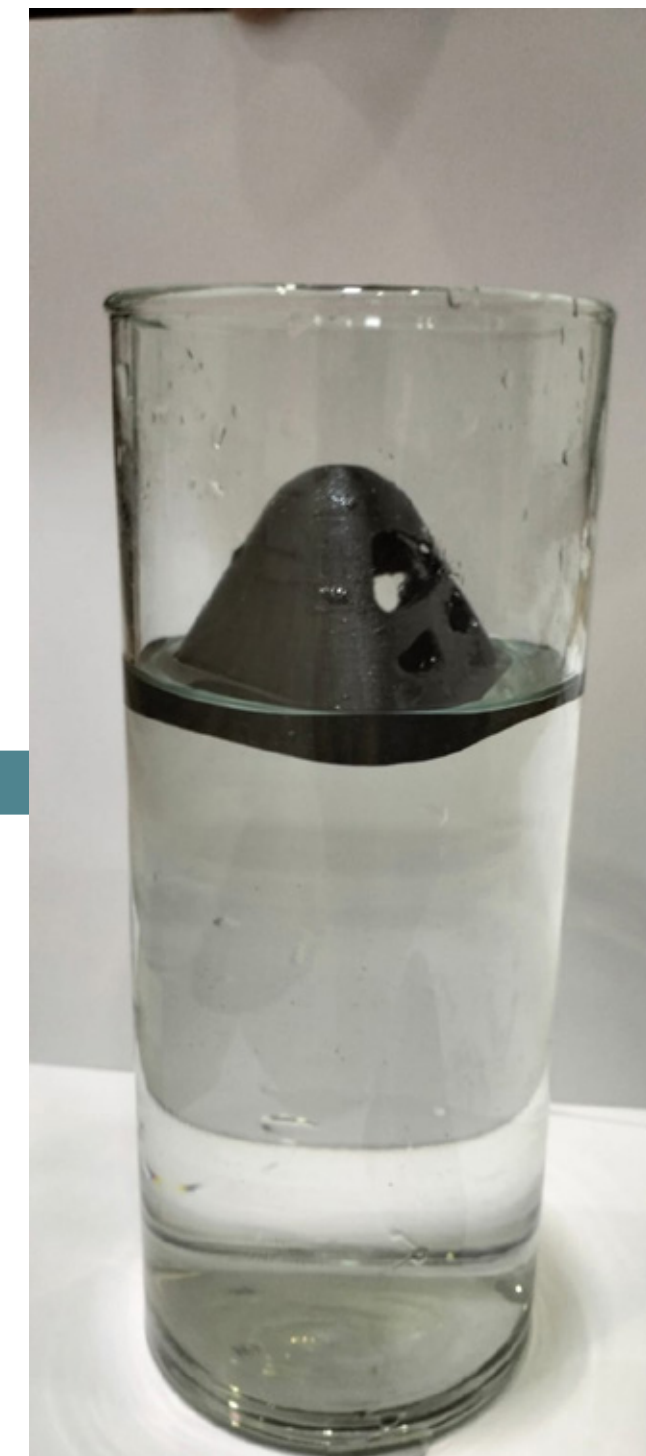
Vista frontal (elemento rotatorio)



Validación

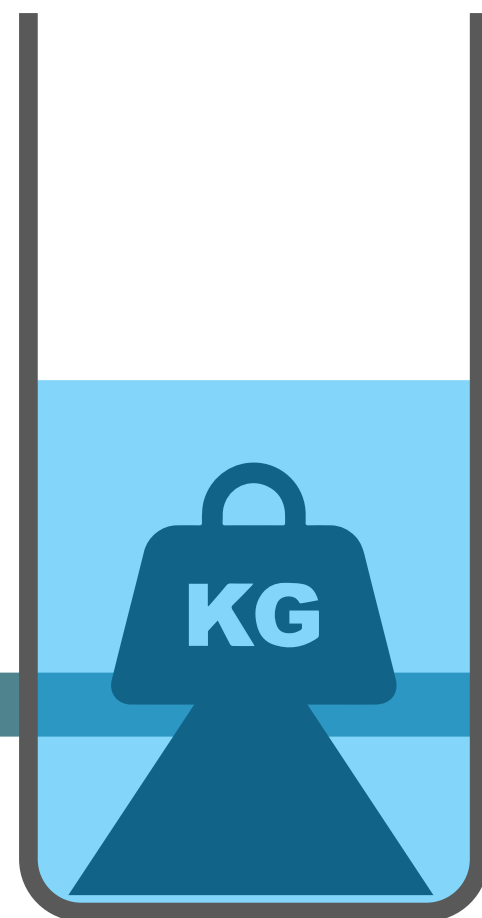
Con este elemento impreso se realiza una prueba de flotabilidad y se determina que:

1. La forma debe ser reconfigurada para establecer un equilibrio en caso de hundimiento y que este vuelva a la superficie.
2. El material es óptimo para realizar pruebas de flotabilidad de un prototipo completo.
3. Se obtienen parámetros ideales para realizar una impresión 3D estética y eficiente.



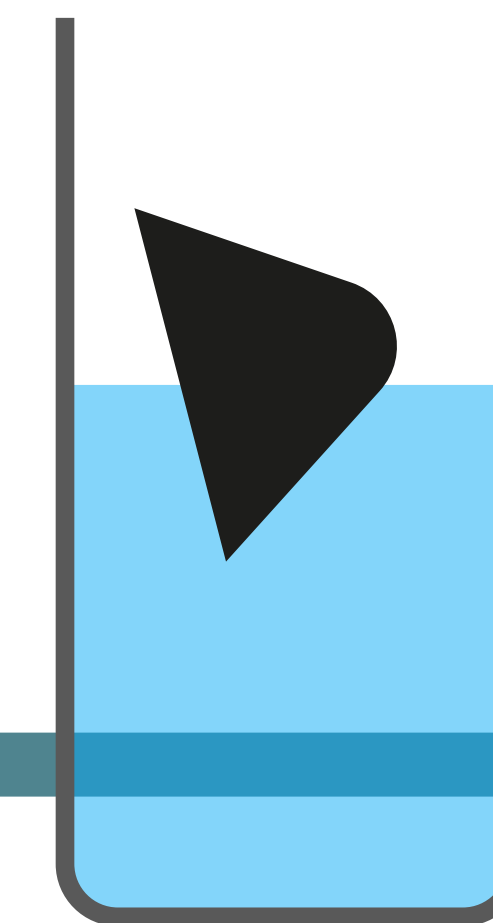
Se coloca un peso que logre llevar el elemento hasta lo más profundo.

2



Se deja allí por 7 días y se espera que el elemento vuelva a la superficie.

3



El elemento logra subir a la superficie de manera inmediata pero no equilibrada como se esperaba.

Funciones de

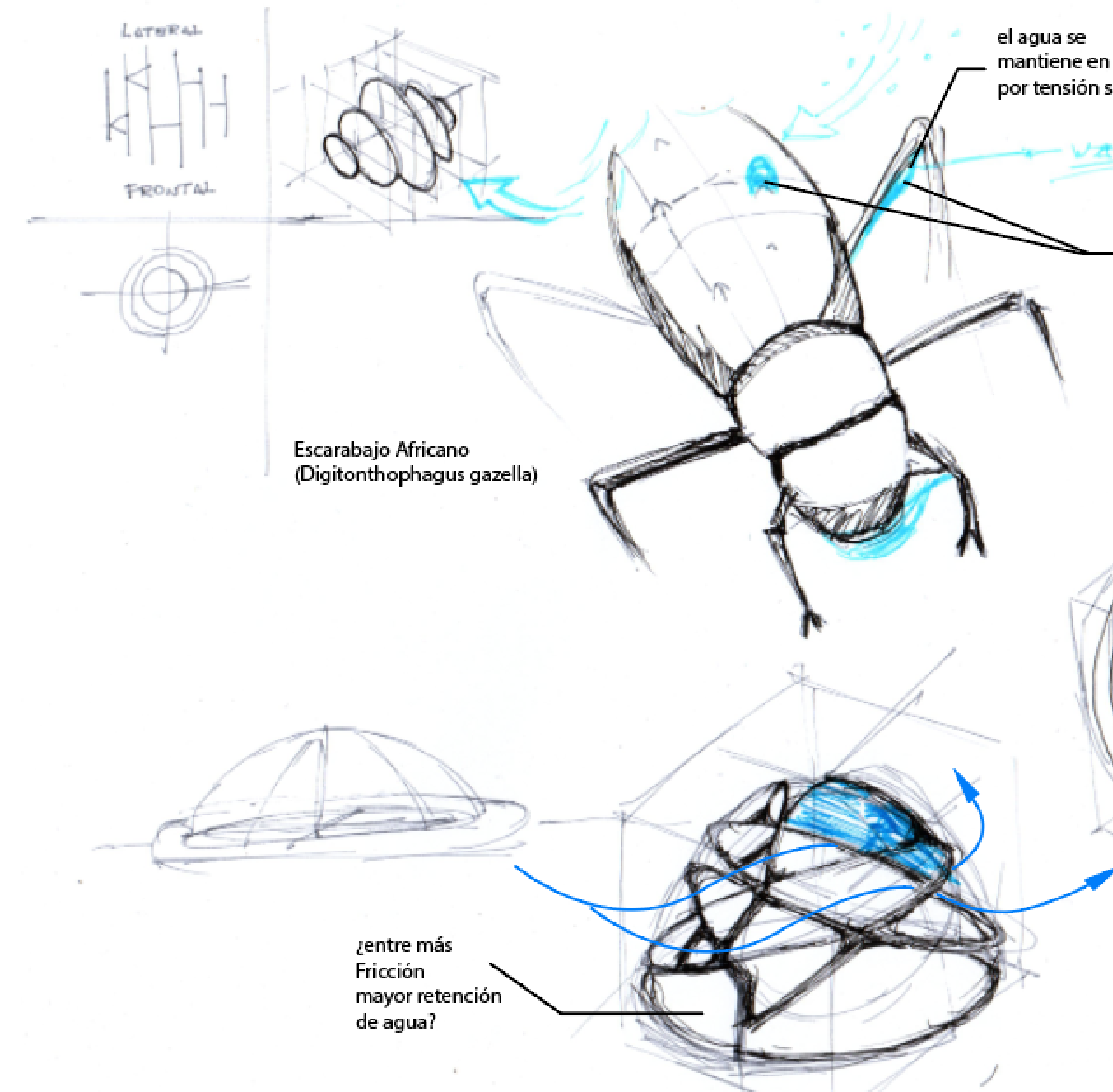
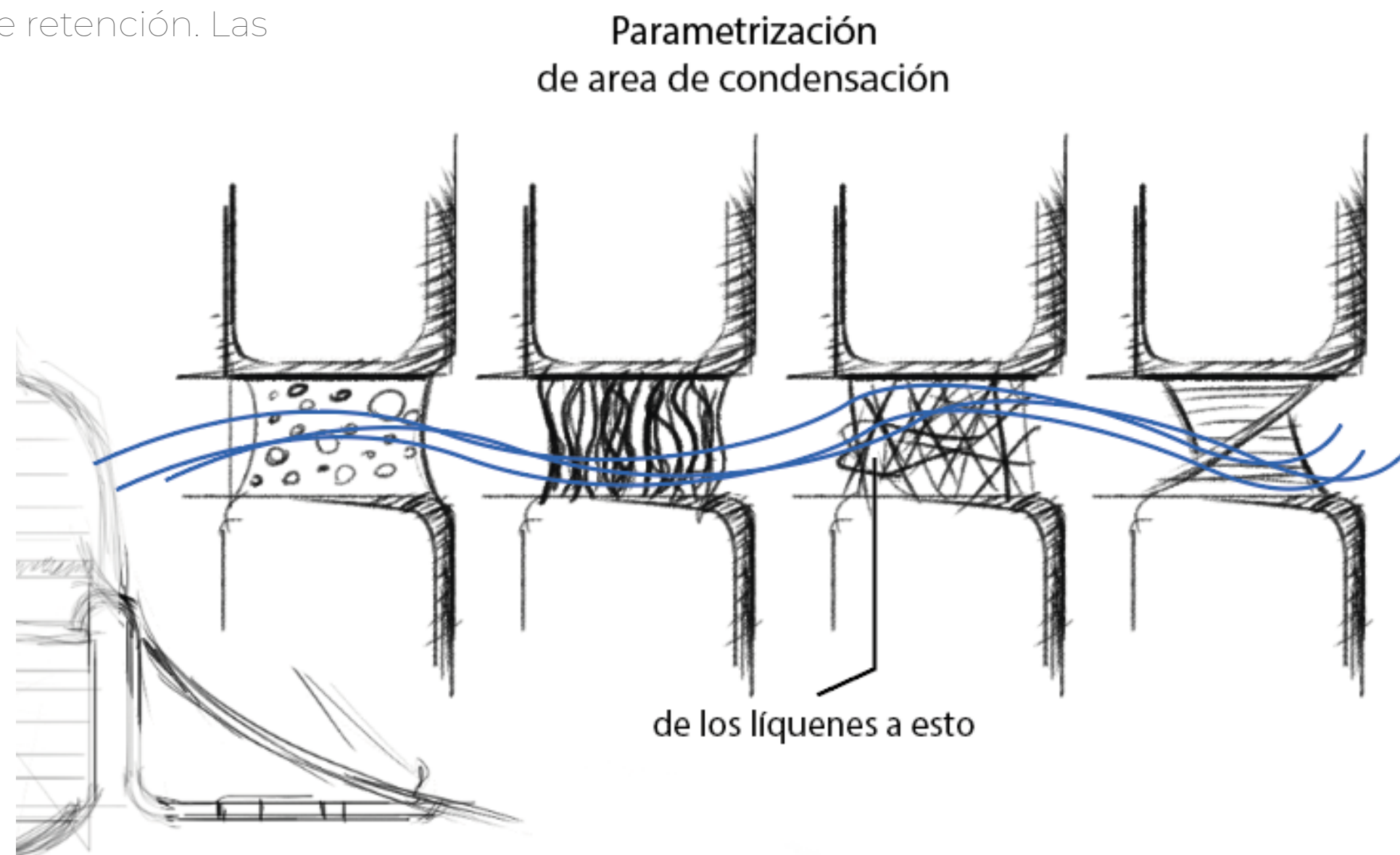
la naturaleza

Exploración formal a partir de referentes biomorfológicos

Conservando la toma de referentes naturales se decide realizar una exploración completa para este determinante tan importante en el proyecto como lo es la retención de agua. De esta manera se abordan al escarabajo africano y la estructura de los líquenes.

De este análisis se empiezan a obtener elementos importantes para el proceso de retención de agua y uno de los más destacados a comprobar es la relación que existe entre la fricción del aire con la superficie formada y la capacidad de retención. Las

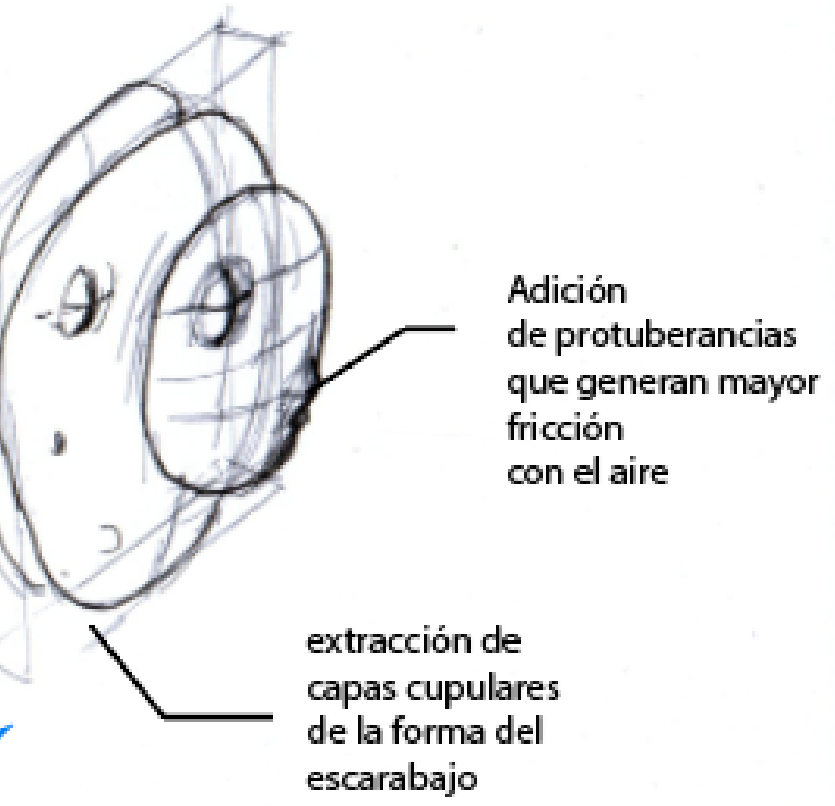
protuberancias que se presentan en el cuerpo del escarabajo dan inicio a la hipótesis planteada y que para lograr una mayor sustentación y comparación de la misma, se trae otros elementos de la naturaleza que son los líquenes. Estos con su forma dispersa y estructura, cumplen una función importante de captar agua y reservarla (Uitzil-Colli).



el cuerpo superficial



Captador de agua condensada

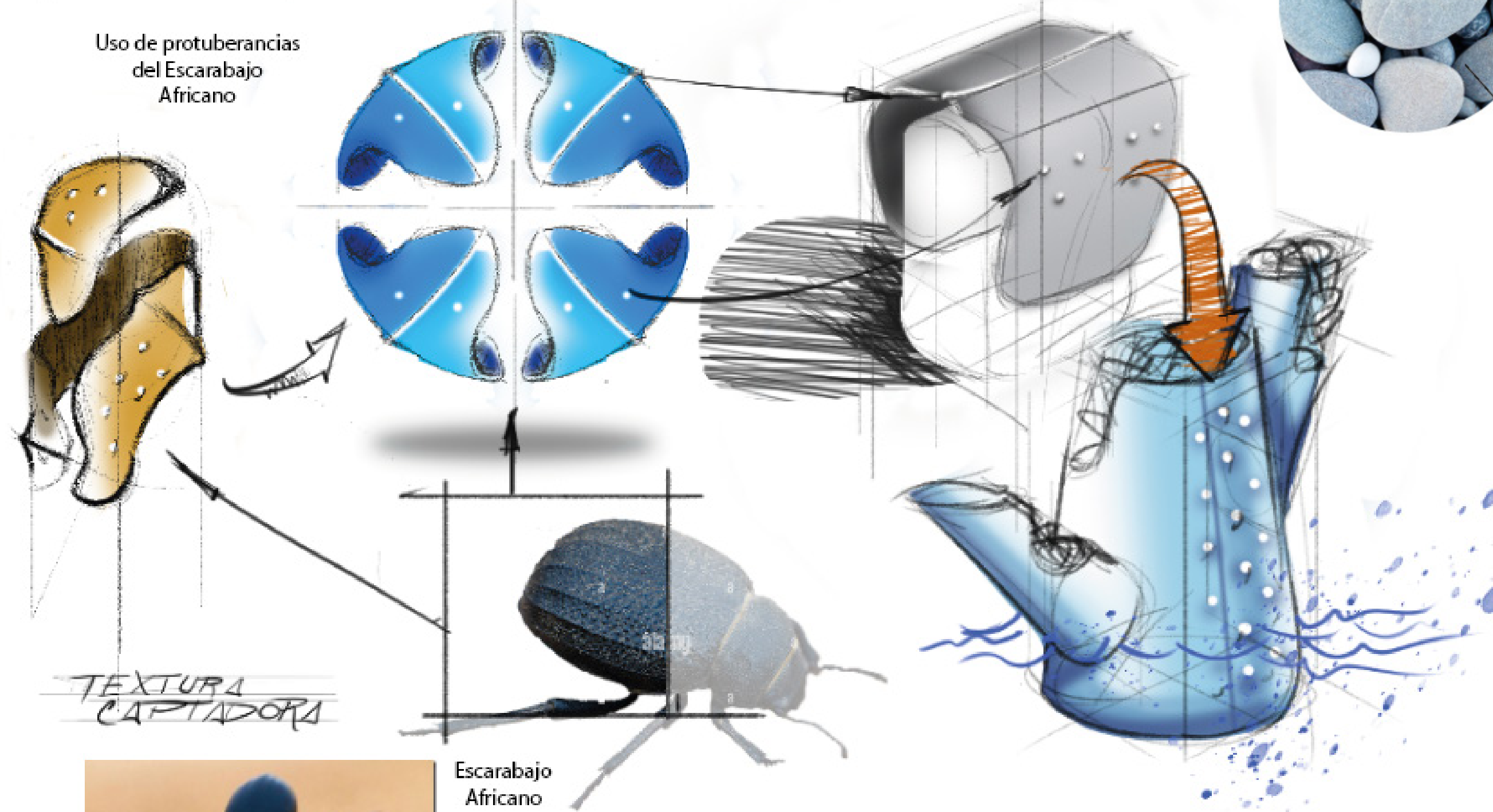


Adición de protuberancias que generan mayor fricción con el aire

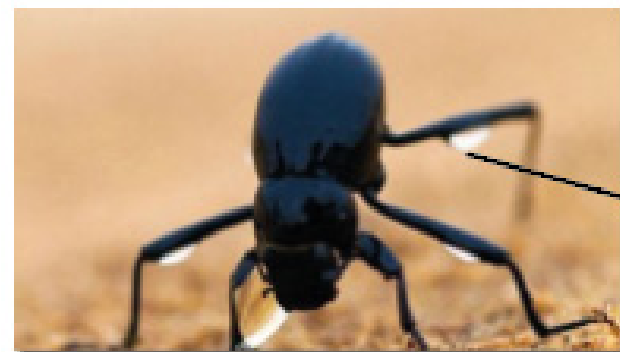
extracción de capas cupulares de la forma del escarabajo

Aproximación de exploración de protuberancias

Uso de protuberancias del Escarabajo Africano



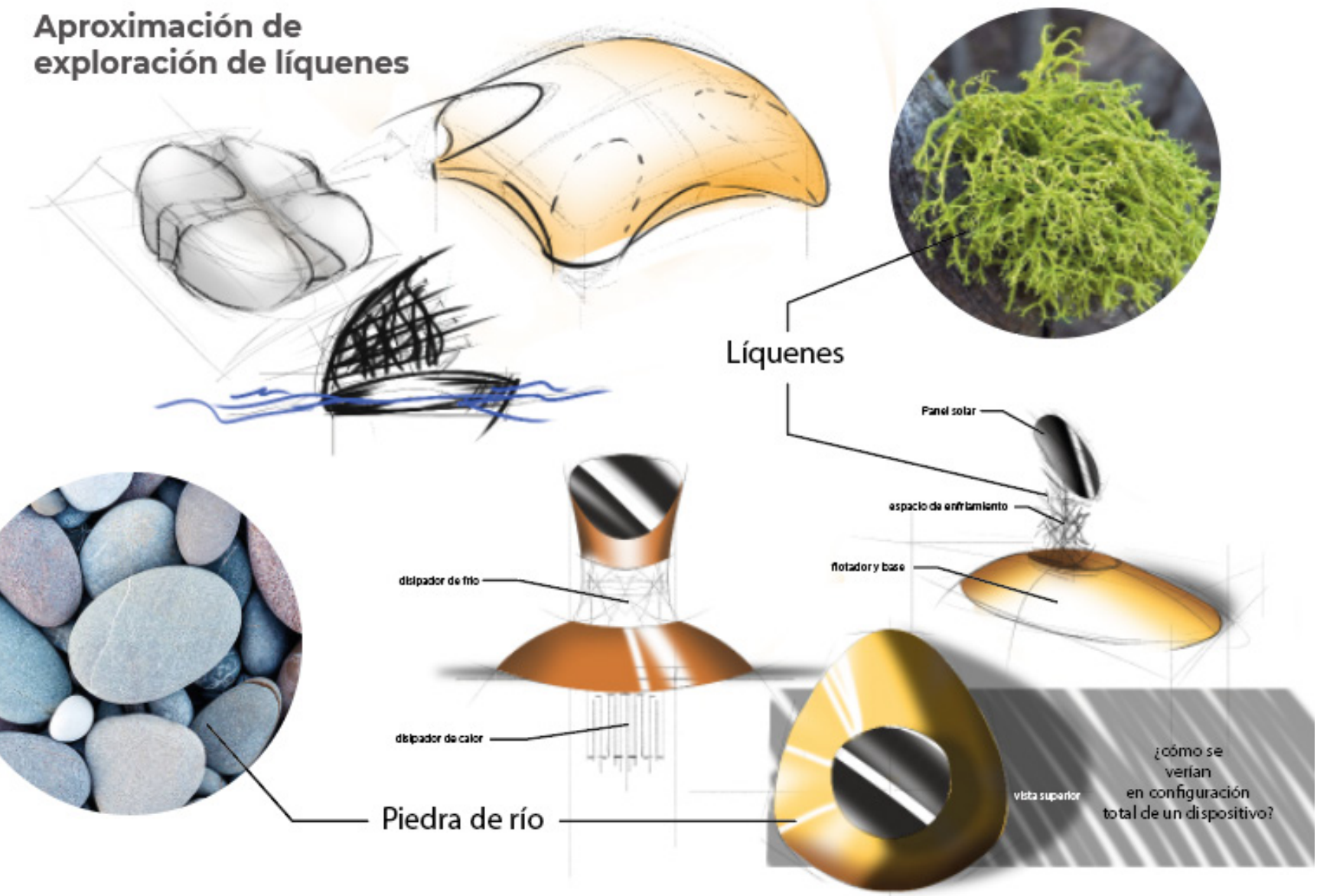
TEXTURA CAPTADORA



Escarabajo Africano

ambiente: 60°C obtiene el agua de la niebla

Aproximación de exploración de líquenes



Líquenes

Panel solar

espacio de enfriamiento

flotador y base

dilatador de frío

dilatador de calor

Piedra de río

¿cómo se venían en configuración total de un dispositivo?

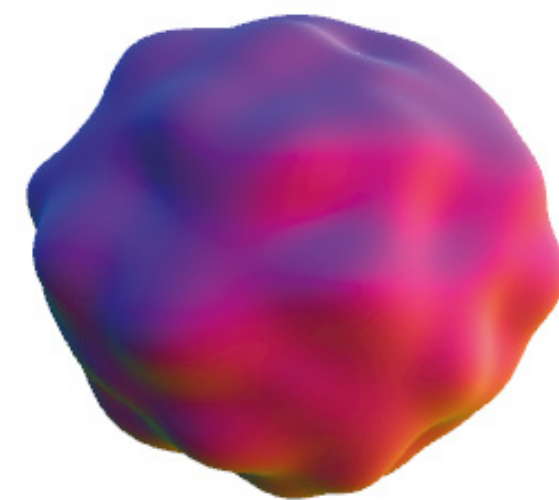
vista superior

Texturas

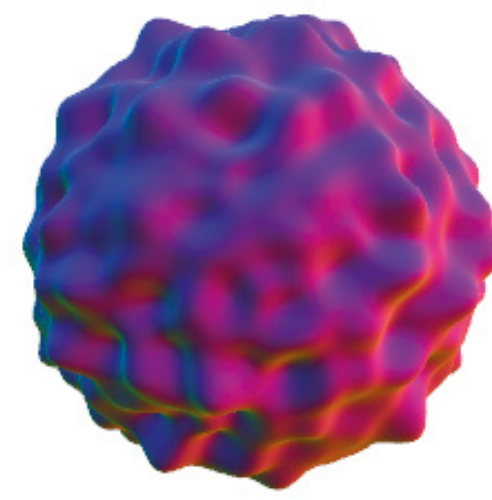
En una combinación de elementos obtenidos de manera general tanto para la obtención de agua como para la flotabilidad, se decide abordar distintas exploraciones que den paso a una configuración formal que entre en juego con el planteamiento técnico que se realice. Los elementos formales y que a su vez son elementos funcionales se llevan a términos de texturas y a las siguientes configuraciones:

Texturas 1

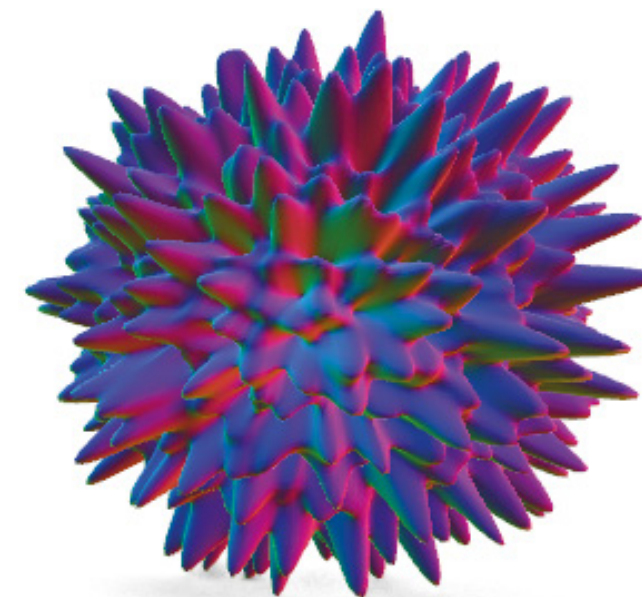
Protuberancias



Fricción Leve



Fricción moderada

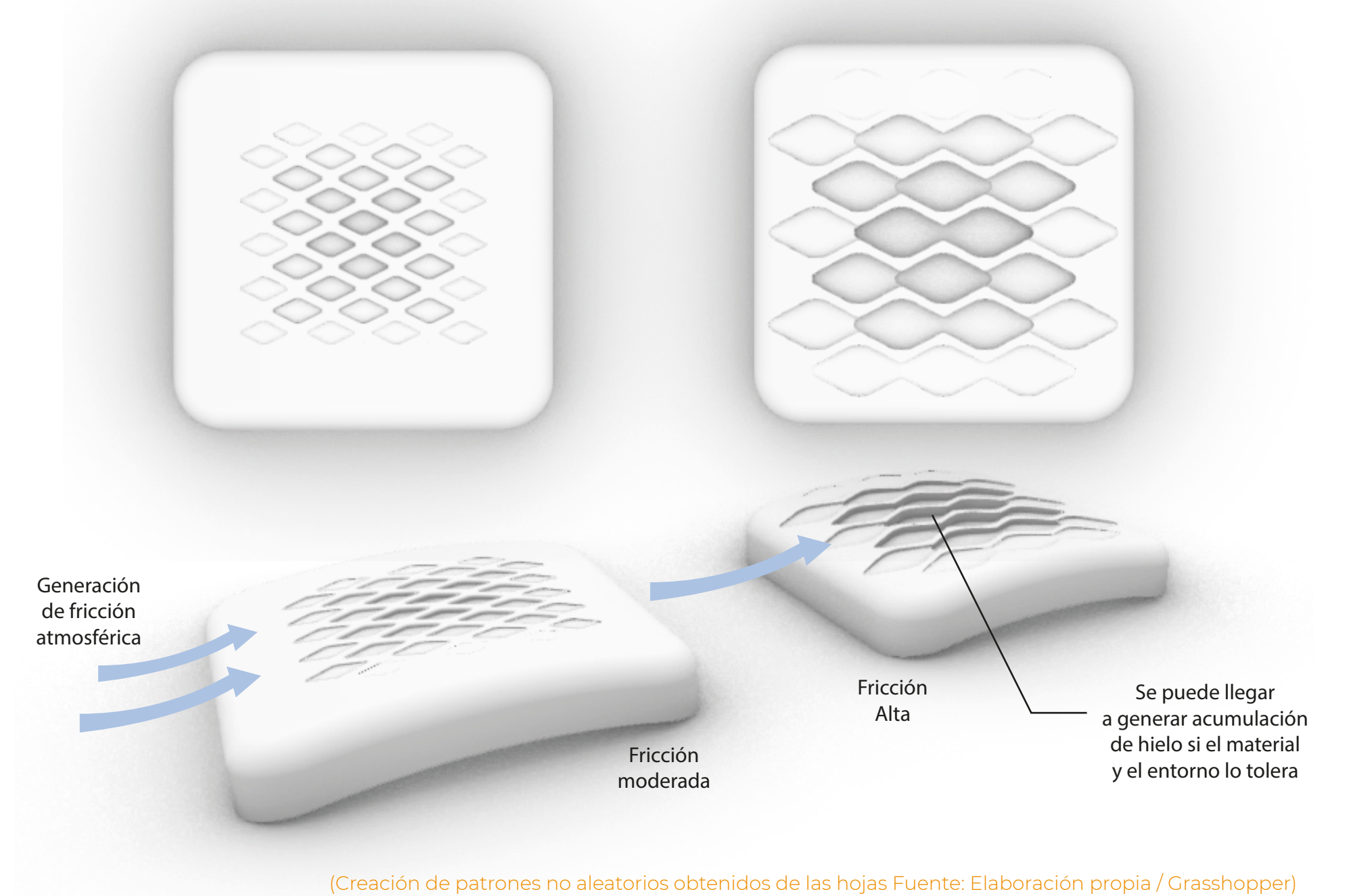


Fricción Alta

(Implementación de protuberancias. Fuente: Elaboración propia / Grasshopper)

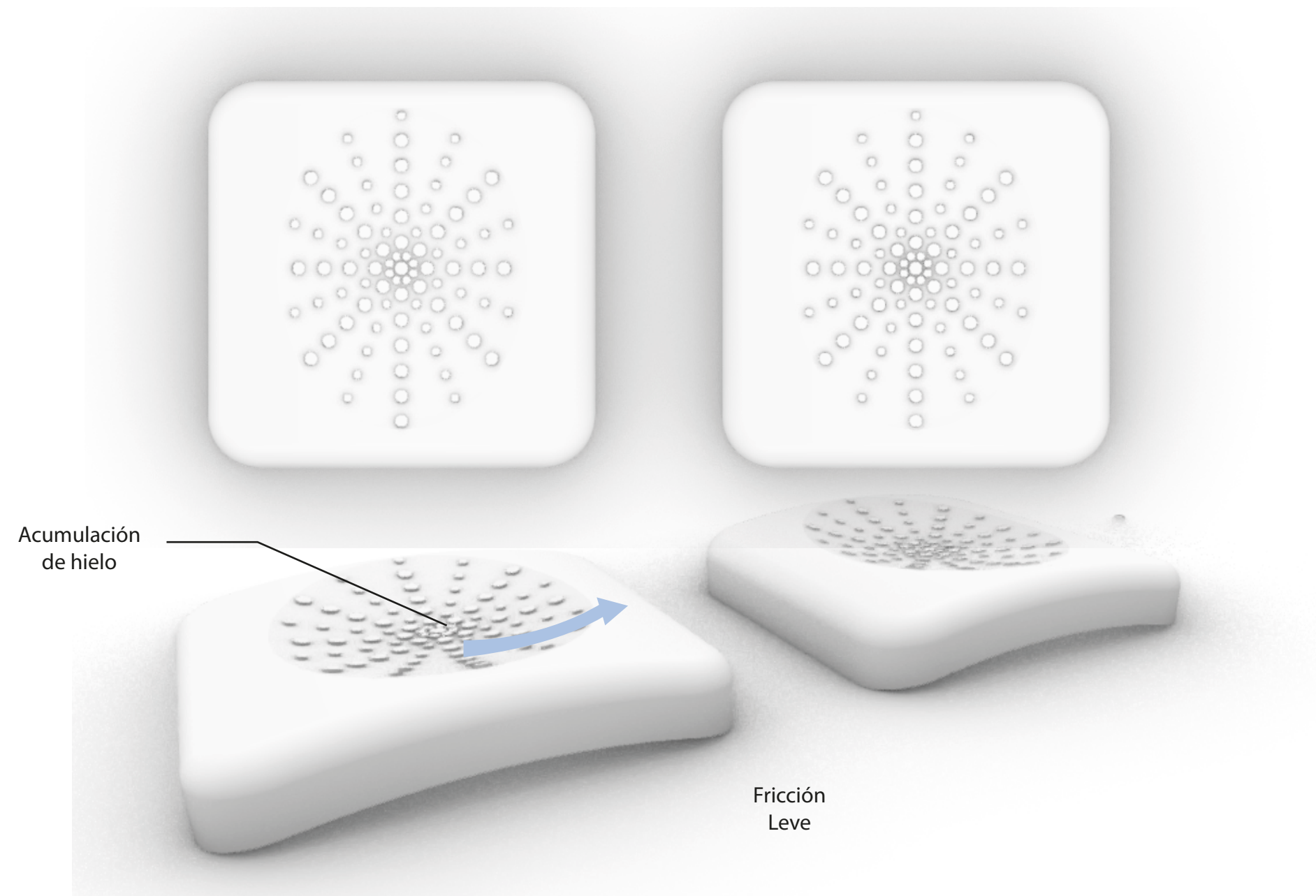
Texturas 2

Generación de fricción



Texturas 3

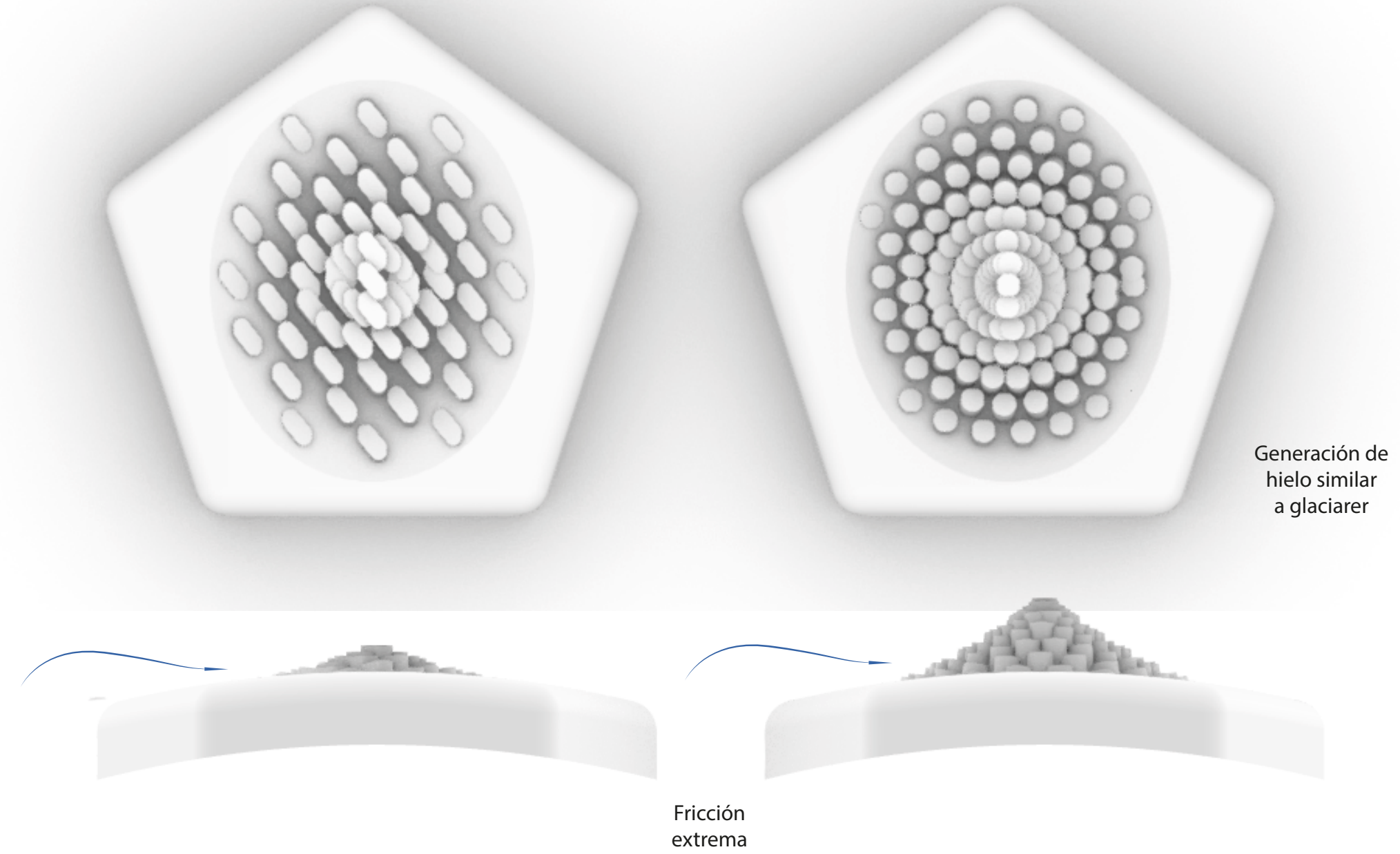
Generación de fricción



(Exploración con patrones de fricción sobre una concavidad de almacenamiento Fuente: Elaboración propia / Grasshopper)

Texturas 4

Generación de fricción



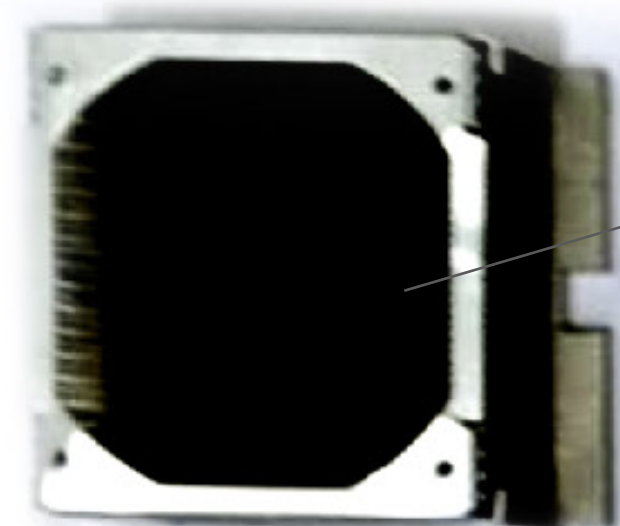
(Exploración con patrones de fricción sobre una concavidad de almacenamiento Fuente: Elaboración propia / Grasshopper)

Planteamiento Te

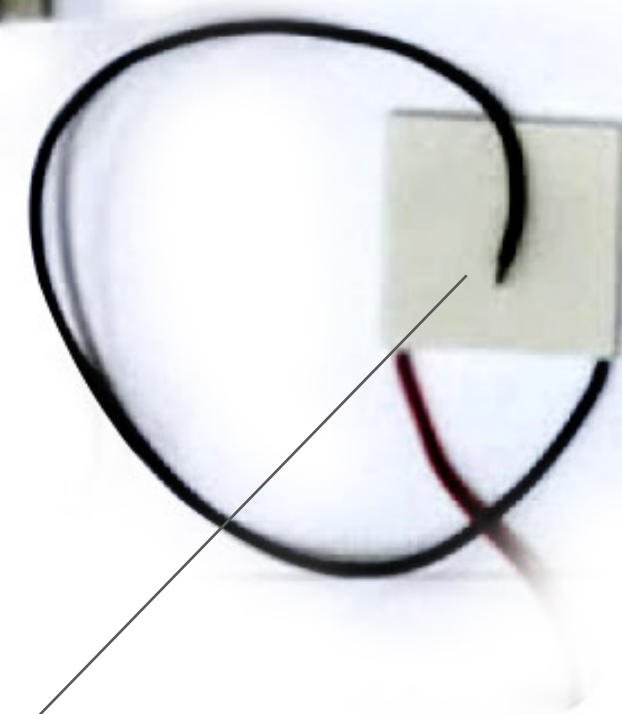
técnico Funcional

Componentes Electrónicos

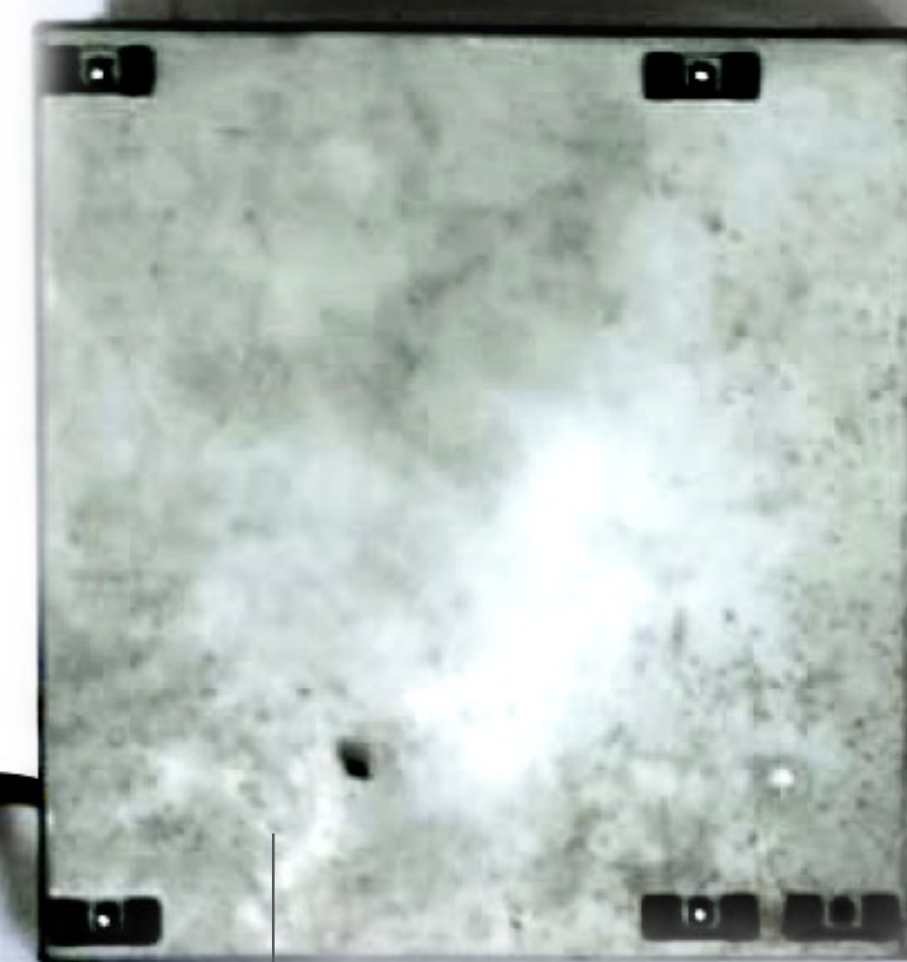
Luego de algunos análisis y determinaciones formales, se hace evidente la existencia de una relación directa con temperaturas, fluidos y forma. Es por esto que para el caso de las temperaturas y fluidos se ha decidido abordar lo que se conoce como efecto peltier "El efecto Peltier consiste en el enfriamiento o calentamiento de una unión entre dos conductores distintos al pasar una corriente eléctrica por ella y que depende exclusivamente de la composición y temperatura de la unión" (Patterson, 2007). Este efecto se ha decidido usar para realizar el prototipo y se usará con componentes electrónicos distribuidos de la siguiente manera:



Disipador



Celda Peltier



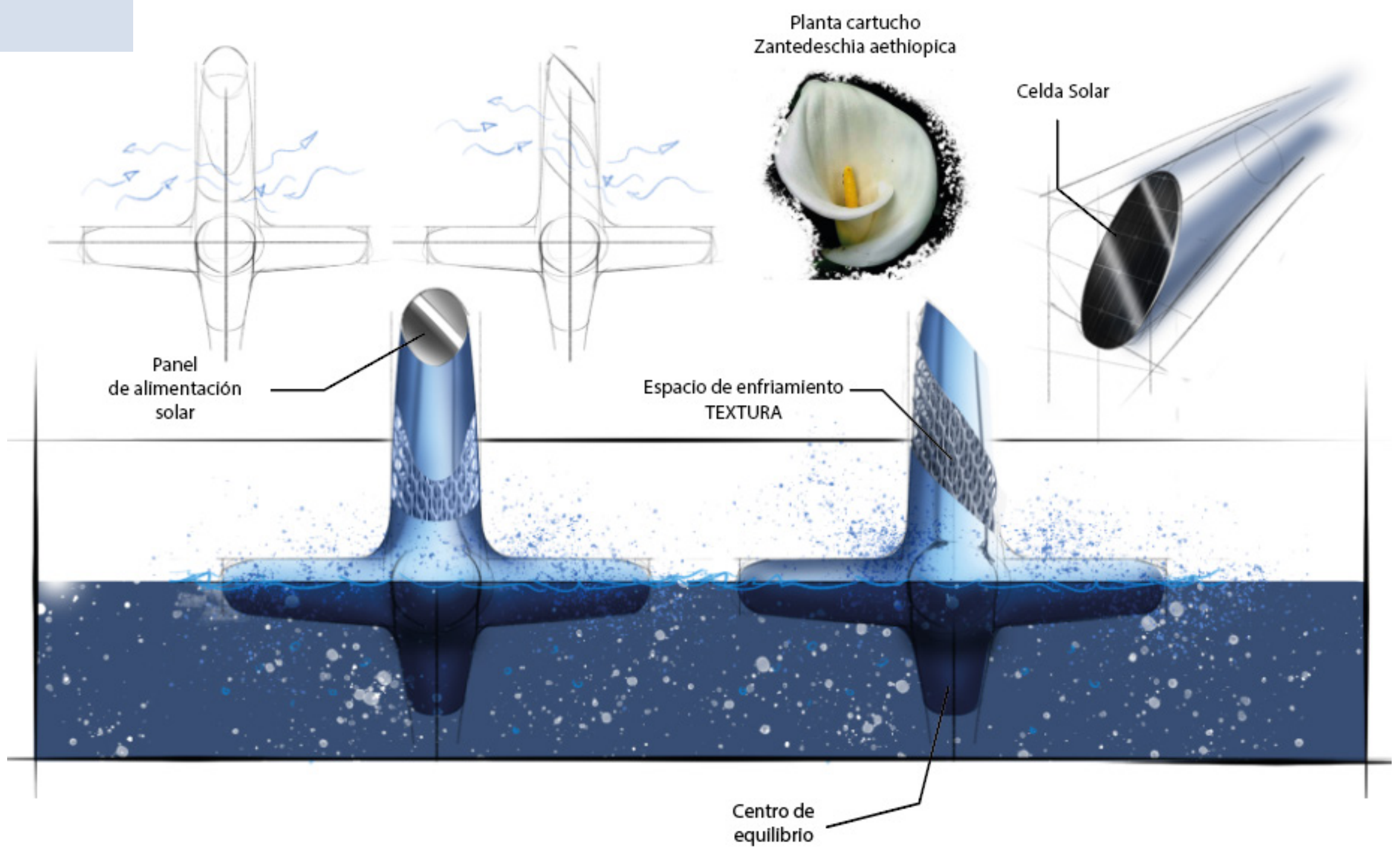
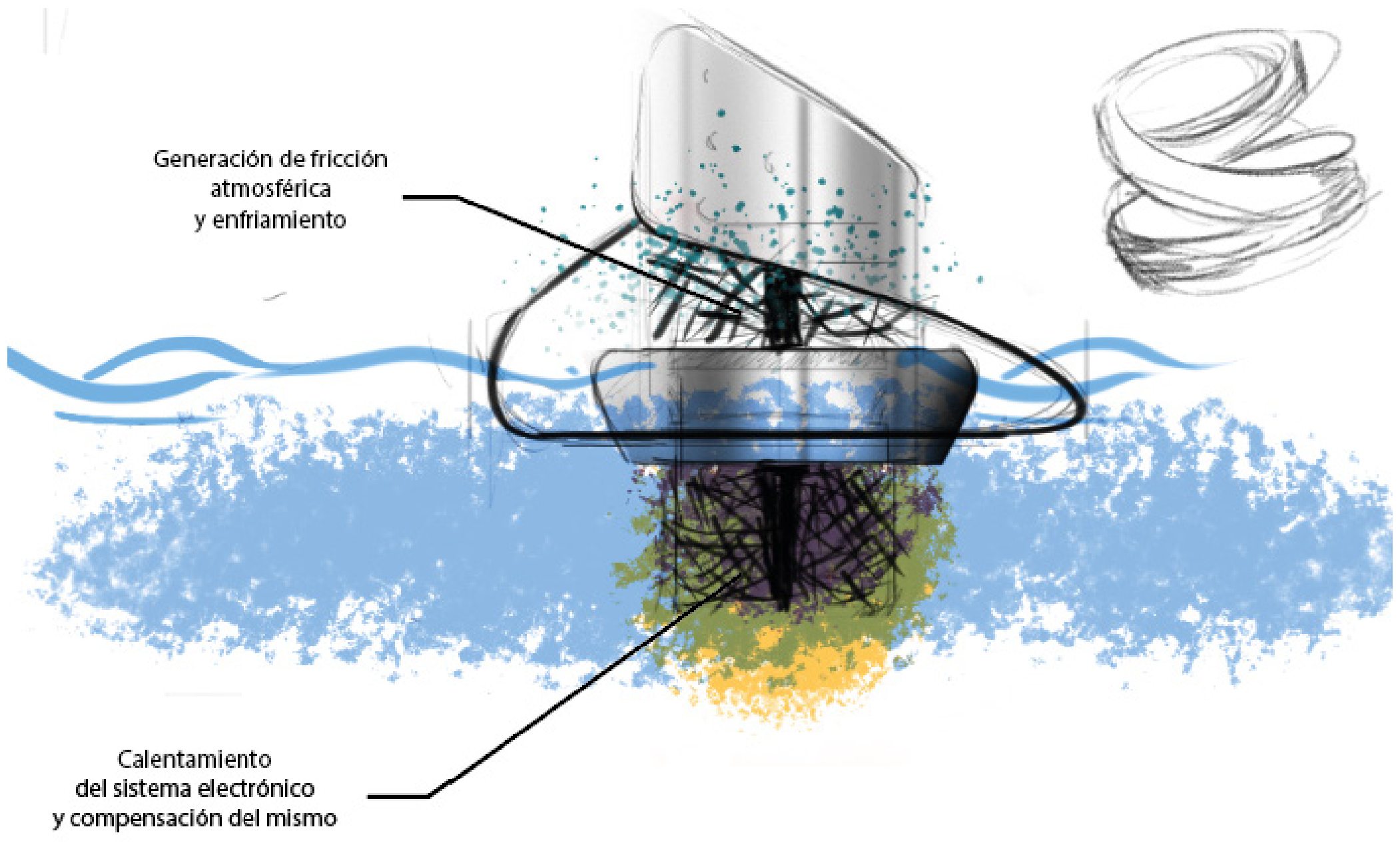
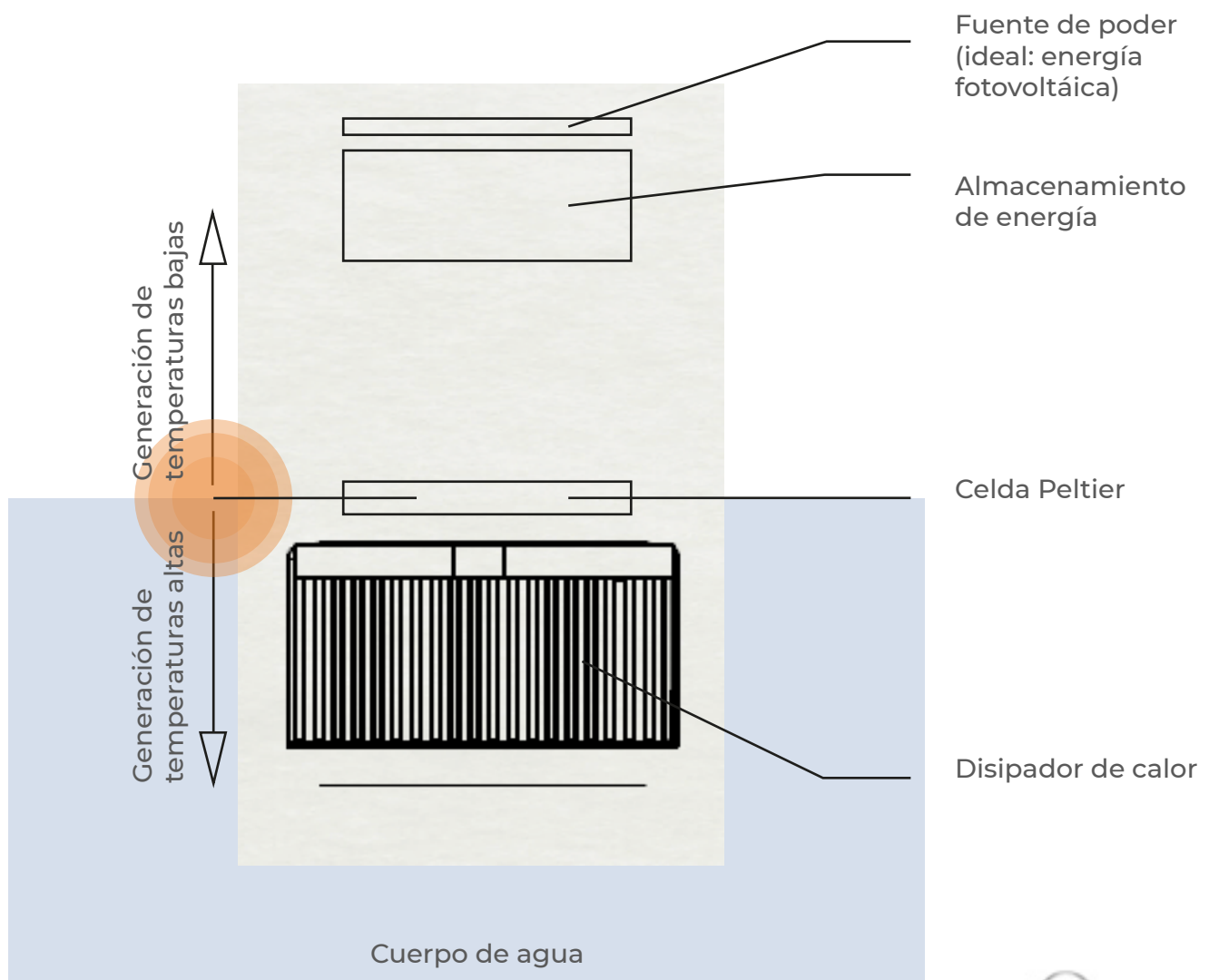
Fuente de poder



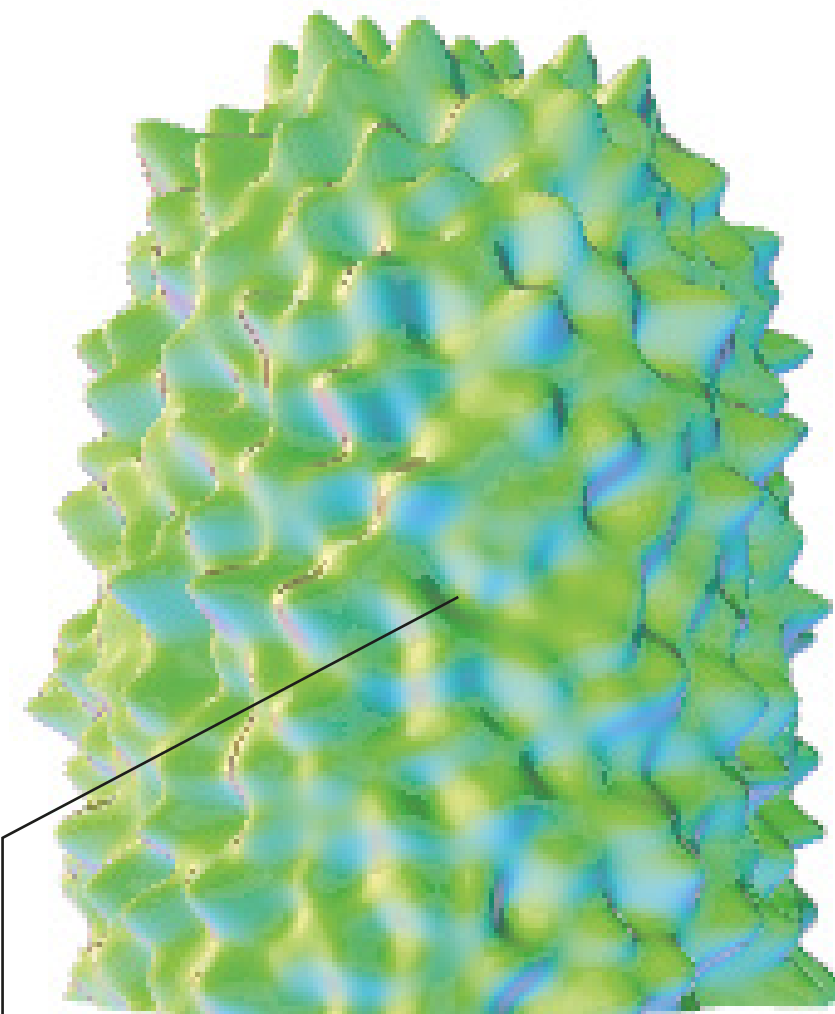
(Elementos electrónicos del prototipo. Fuente: fotografía propia)

Distribución del Sistema

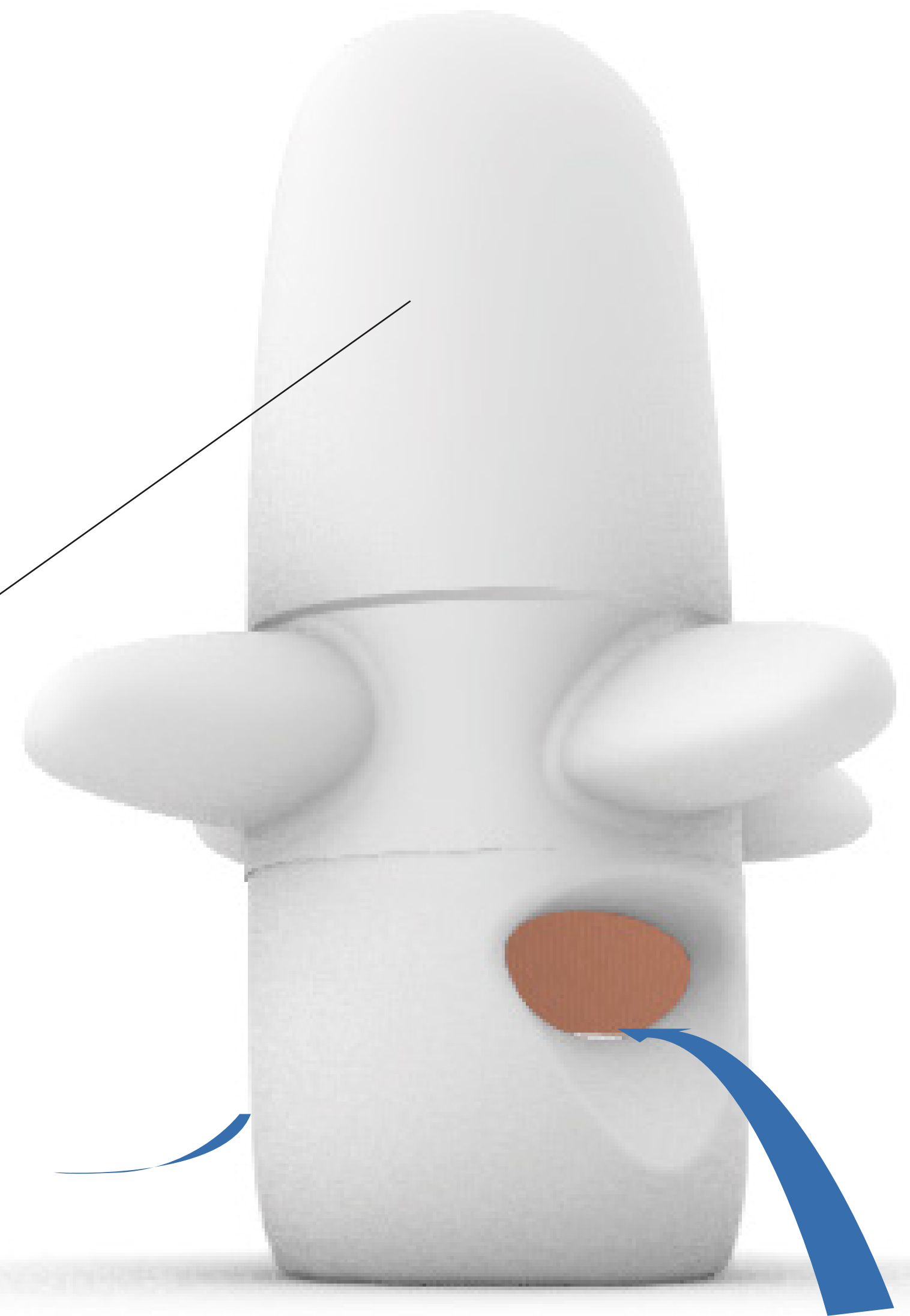
Para esta distribución se tiene en cuenta que el cuerpo de agua tiene que entrar en contacto directo con el disipador para regular la temperatura de la celda y que la forma y el material que se determinen en la parte superior de la celda peltier, tiene que tener una forma apropiada para conservar las temperaturas bajas y generar la fricción apropiada para la acumulación de gotas de agua. Todo este planteamiento es el que entra a construir el prototipo en una misma relación con los aspectos formales que se determinaron que son los más viables para el funcionamiento del sistema y de esta manera se hace un primer acercamiento de lo que sería el dispositivo final:

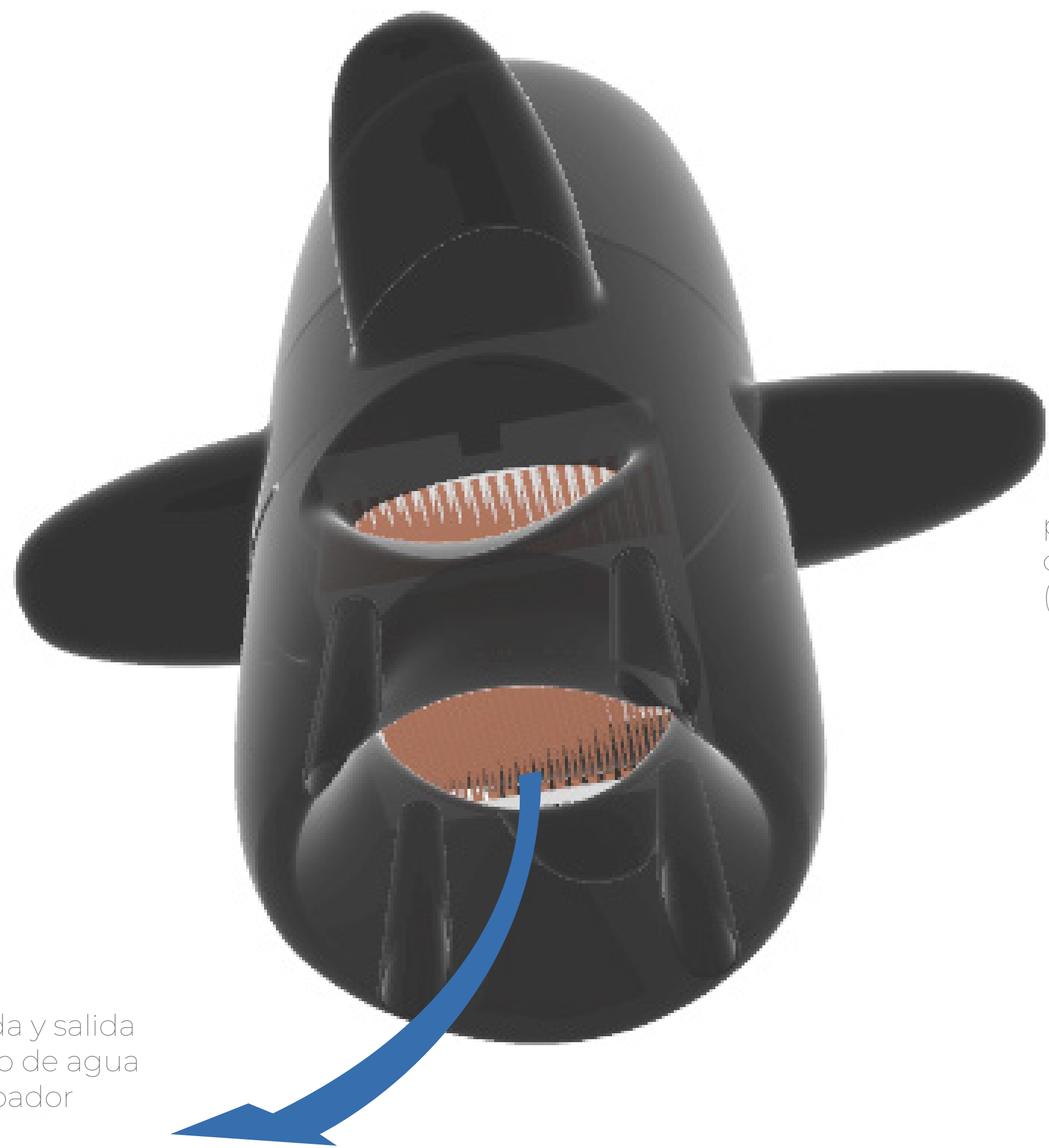


Combinación de Elementos



protuberancias de captación en textura

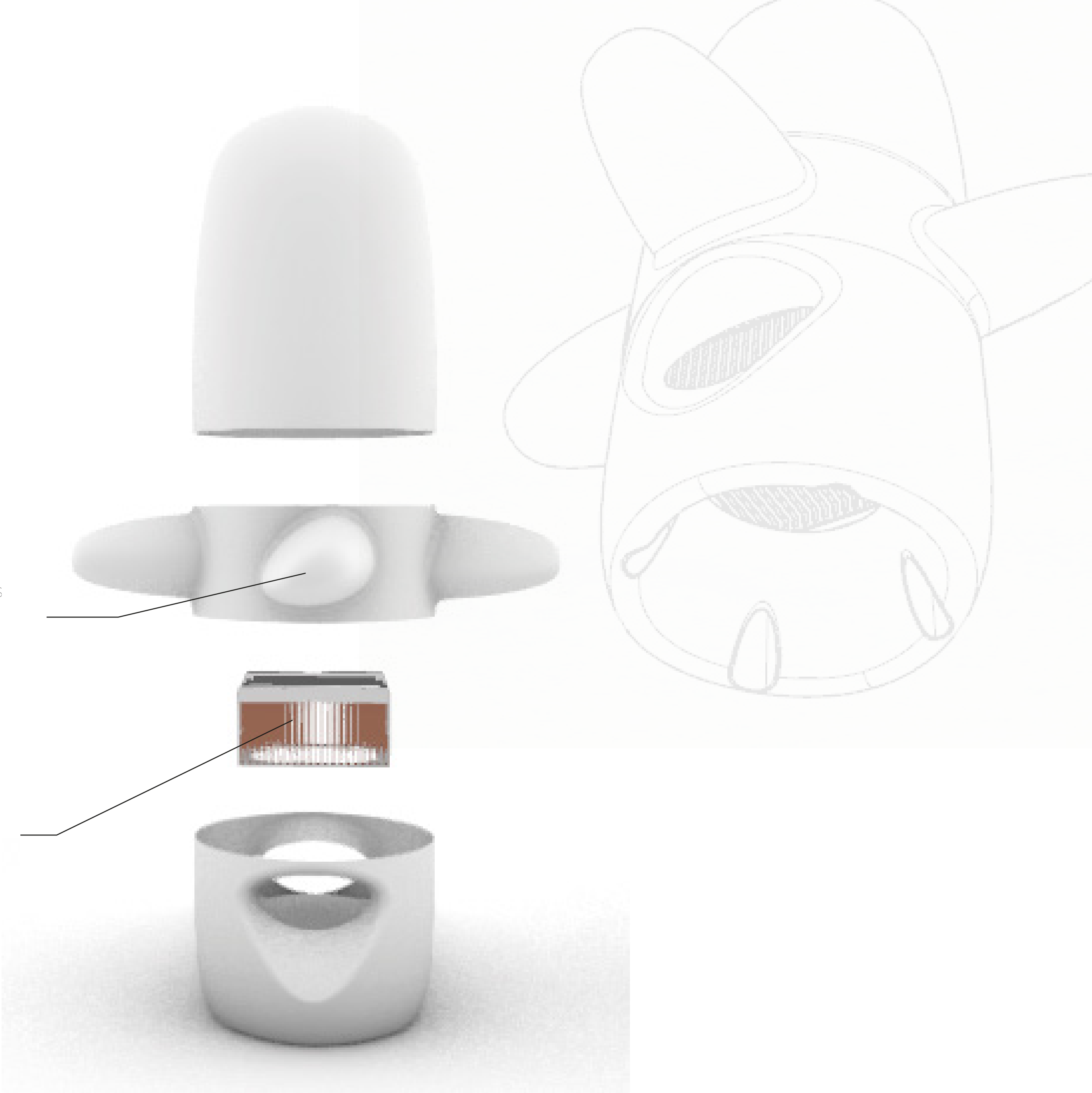




Entrada y salida de flujo de agua al dissipador

protuberancias de flotación (carcasa ósea)

Dissipador



Trabajo d

le Campo

Mapa de Consecuencias

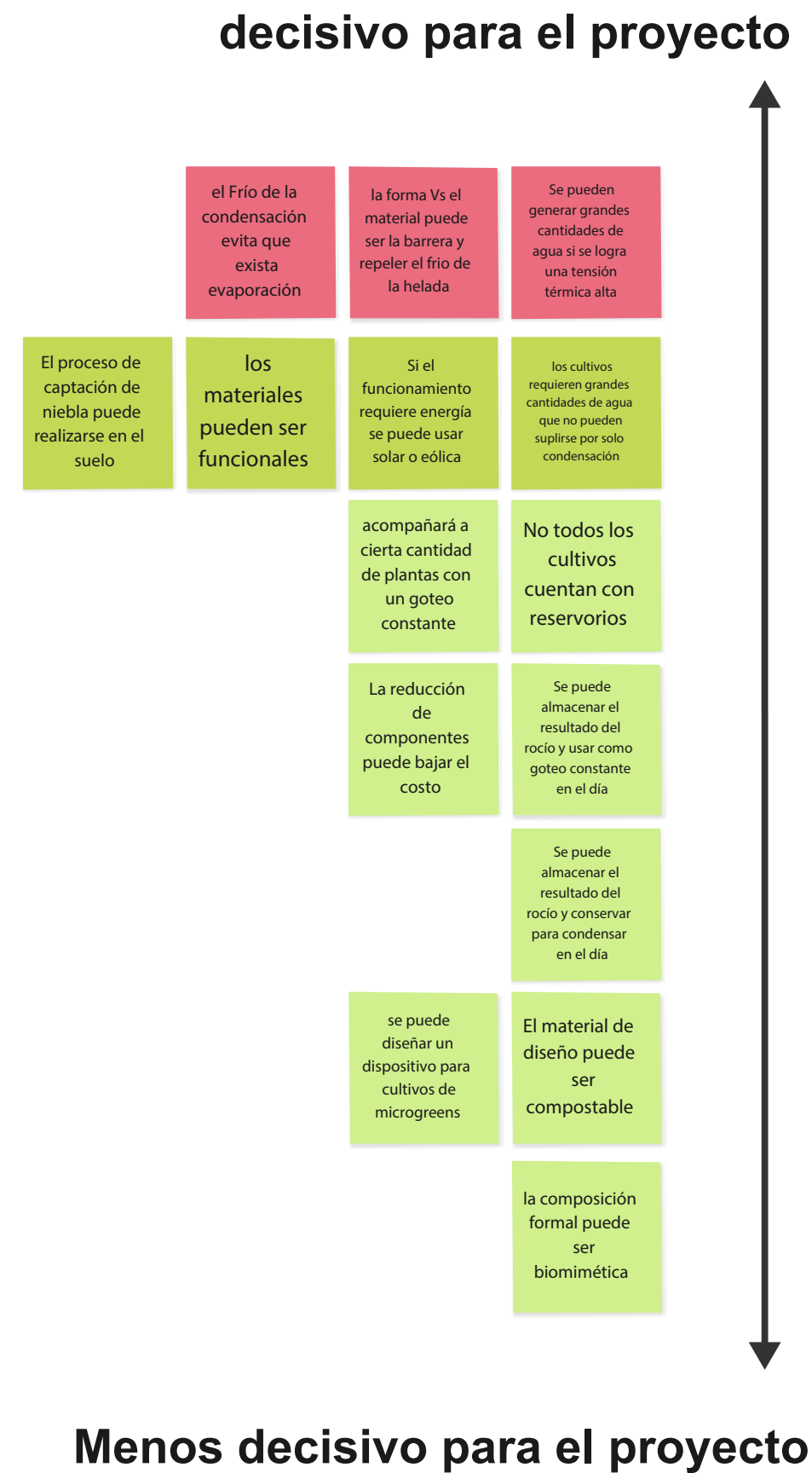
El mapa de consecuencias se realiza como punto de partida para salir a campo. Con este mapa se plantean las hipótesis resultantes en el proceso de "exploración ideal" donde estos se convierten en las validaciones pilares del proyecto.

Con la organización de las hipótesis se clusterizan las que serían las más decisivas para el proyecto y que se trabajarán en campo con actores reales con los que se puedan ir validando las mismas y obtener los aprendizajes finales. De la misma manera las validaciones se consideran como experimentos de prototipo que de cierta manera demuestre una fiabilidad de lo que se está desarrollando o planteando.

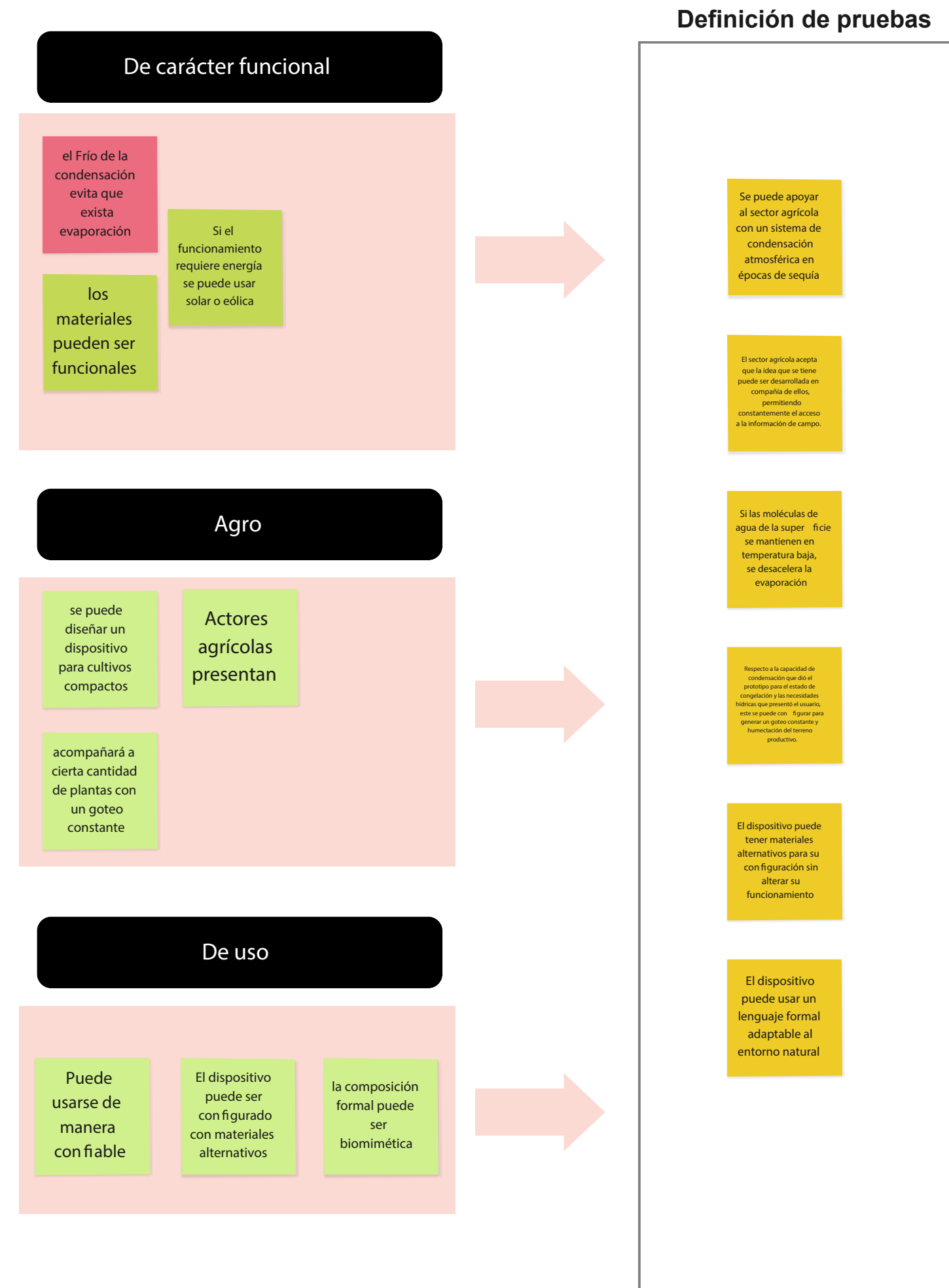


Organización de Hipótesis

Priorización



Clusterización de Hipótesis (hipótesis alcanzables y decisivas)



Planteamiento de Validaciones

Para el desarrollo de las validaciones se organiza cada una de las pruebas a realizar en tarjetas, en las cuales se coloca cada una de las hipótesis resultante de la clusterización, midiéndola cualitativamente en su factor de decisión, describiendo el cómo se va a realizar la prueba, medir los resultados y se establece los criterios argumentativos del resultado.

Con estas tarjetas el proyecto se ha desarrollado en 3 pruebas de validación de la siguiente manera:

- Prueba 1: Conocimiento del usuario
- Prueba 1.1: Definición del usuario
- Prueba 1.2: Enfriamiento del agua
- Prueba 1.3: Humectación del terreno
- Prueba 2: Definición de materiales

Tarjeta de pruebas P1

Nombre de la prueba: Conocimiento de Usuario Duración: 8 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que

Se puede apoyar al sector agrícola con un sistema de condensación atmosférica en épocas de sequía Decisiva:

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos

Un acercamiento a usuario real para conocer la necesidad real y definir la viabilidad del planteamiento o las posibles alternativas que allí susciten. Coste de la prueba: Fiabilidad:

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos

- Aceptación de la idea mediante apertura de estudio en campo
- evolución del prototipo mediante distintas pruebas

Tiempo necesario:

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si

El dispositivo puede funcionar como apoyo hídrico en el sector agrícola

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Tarjeta de pruebas P1.1

Nombre de la prueba: Definición de usuario Duración: 2 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que

El sector agrícola acepta que la idea que se tiene puede ser desarrollada en compañía de ellos, permitiendo constantemente el acceso a la información de campo. Decisiva:

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos

- Conocimiento del proceso de agricultura (entrevista)
- Caracterización territorial
- Definición de prototipo

Coste de la prueba: Fiabilidad:

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos

- La aceptación del dispositivo (aspectos +/-)
- La escalabilidad productiva (cantidad de agua)

Tiempo necesario:

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si

Si se logra tener aceptación de la idea y apertura de trabajo y conocimiento tanto del usuario como del entorno en el que se desempeña.

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Tarjeta de pruebas P1.2

Nombre de la prueba: Enfriamiento de agua Duración: 2 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que

Si las moléculas de agua de la superficie se mantienen en temperatura baja, se desacelera la evaporación Decisiva:

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos

Pondrémos en el dispositivo agua para verificar los límites de temperatura que este puede lograr Coste de la prueba: Fiabilidad:

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos

la temperatura inicial y la temperatura final en X tiempo Tiempo necesario:

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si

El dispositivo puede reducir la temperatura del agua en por lo menos -10° respecto a la temperatura ambiente

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Tarjeta de pruebas P1.3

Nombre de la prueba: Humectación de terreno

Duración: 2 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que

Respecto a la capacidad de condensación que dió el prototipo para el estado de congelación y las necesidades hídricas que presentó el usuario, este se puede configurar para generar un goteo constante y humectación del terreno productivo.

Decisiva:

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos

Se configurará el dispositivo de manera funcional para que por medio de la condensación genere humectación del terreno productivo.

Coste de la prueba: Fiabilidad:

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos

- la cantidad de agua X tiempo de funcionamiento

Tiempo necesario:

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si

el dispositivo logra generar humectación al terreno por medio de condensación

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Tarjeta de aprendizaje

Nombre de la conclusión

PASO 1: HIPÓTESIS
Creíamos que

PASO 2: OBSERVACIÓN
Observamos

Fiabilidad de los datos:

PASO 3: APRENDIZAJE Y CONCLUSIONES
A partir de ahí aprendimos que

Acción requerida:

PASO 4: DECISIONES Y ACCIONES
Por lo tanto, haremos

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Se ha usado esta tarjeta de aprendizaje para cerrar las pruebas y validaciones realizadas, con el fin de determinar el siguiente paso y concluir lo que se ha hecho.

Conocimiento de Usuario

Tarjeta de pruebas P1

Nombre de la prueba: Conocimiento de Usuario
Duración: 8 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que
Se puede apoyar al sector agrícola con un sistema de condensación atmosférica en épocas de sequía
Decisiva: [3 triángulos]

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos
Un acercamiento a usuario real para conocer la necesidad real y definir la viabilidad del planteamiento o las posibles alternativas que allí susciten.
Coste de la prueba: [3 triángulos] | Fiabilidad: [3 triángulos]

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos
• Aceptación de la idea mediante apertura de estudio en campo
• Evolución del prototipo mediante distintas pruebas
Tiempo necesario: [3 triángulos]

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si
El dispositivo puede funcionar como apoyo hídrico en el sector agrícola

Copyright Business Model Foundry AG. Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategizer

Tarjeta de pruebas P1.1

Nombre de la prueba: Definición de usuario
Duración: 2 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que
El sector agrícola acepta que la idea que se tiene puede ser desarrollada en compañía de ellos, permitiendo constantemente el acceso a la información de campo.
Decisiva: [3 triángulos]

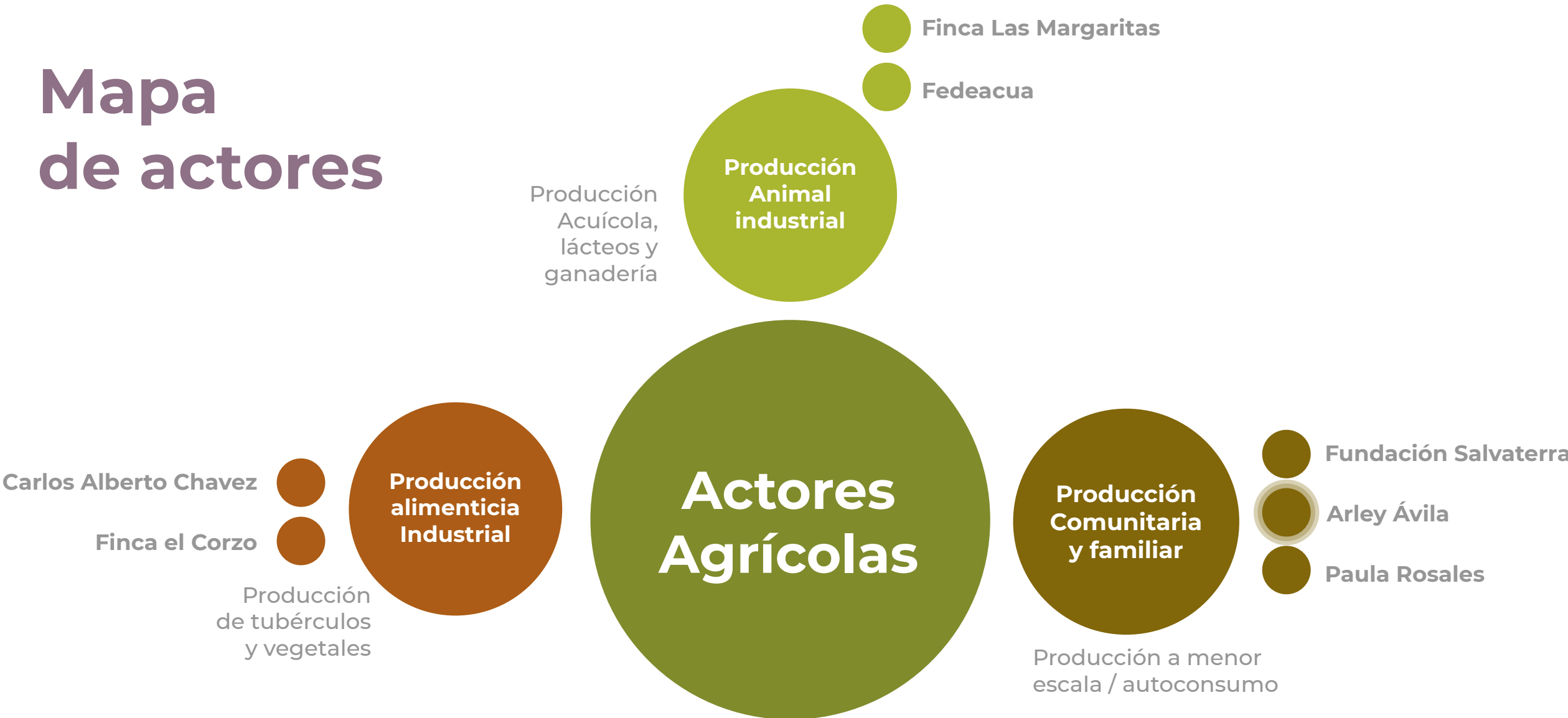
PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos
• Conocimiento del proceso de agricultura (entrevista)
• Caracterización territorial
• Definición de prototipo
Coste de la prueba: [3 triángulos] | Fiabilidad: [3 triángulos]

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos
• La aceptación del dispositivo (aspectos +/-)
• La escalabilidad productiva (cantidad de agua)
Tiempo necesario: [3 triángulos]

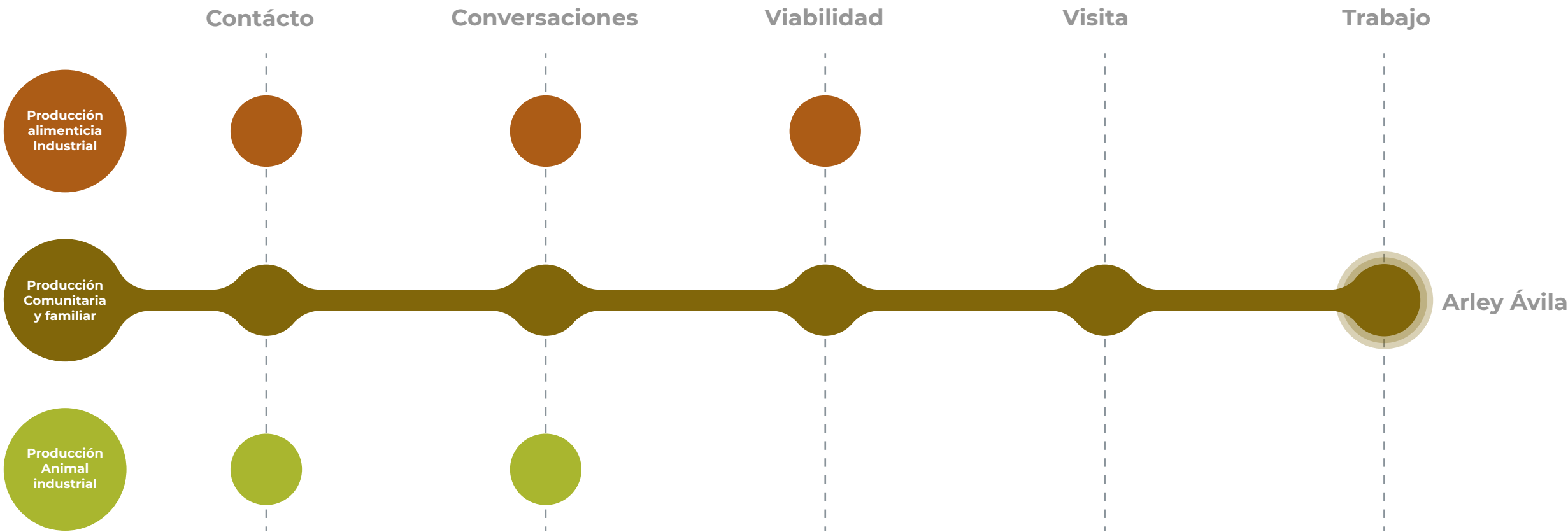
PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si
Si se logra tener aceptación de la idea y apertura de trabajo y conocimiento tanto del usuario como del entorno en el que se desempeña.

Copyright Business Model Foundry AG. Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategizer

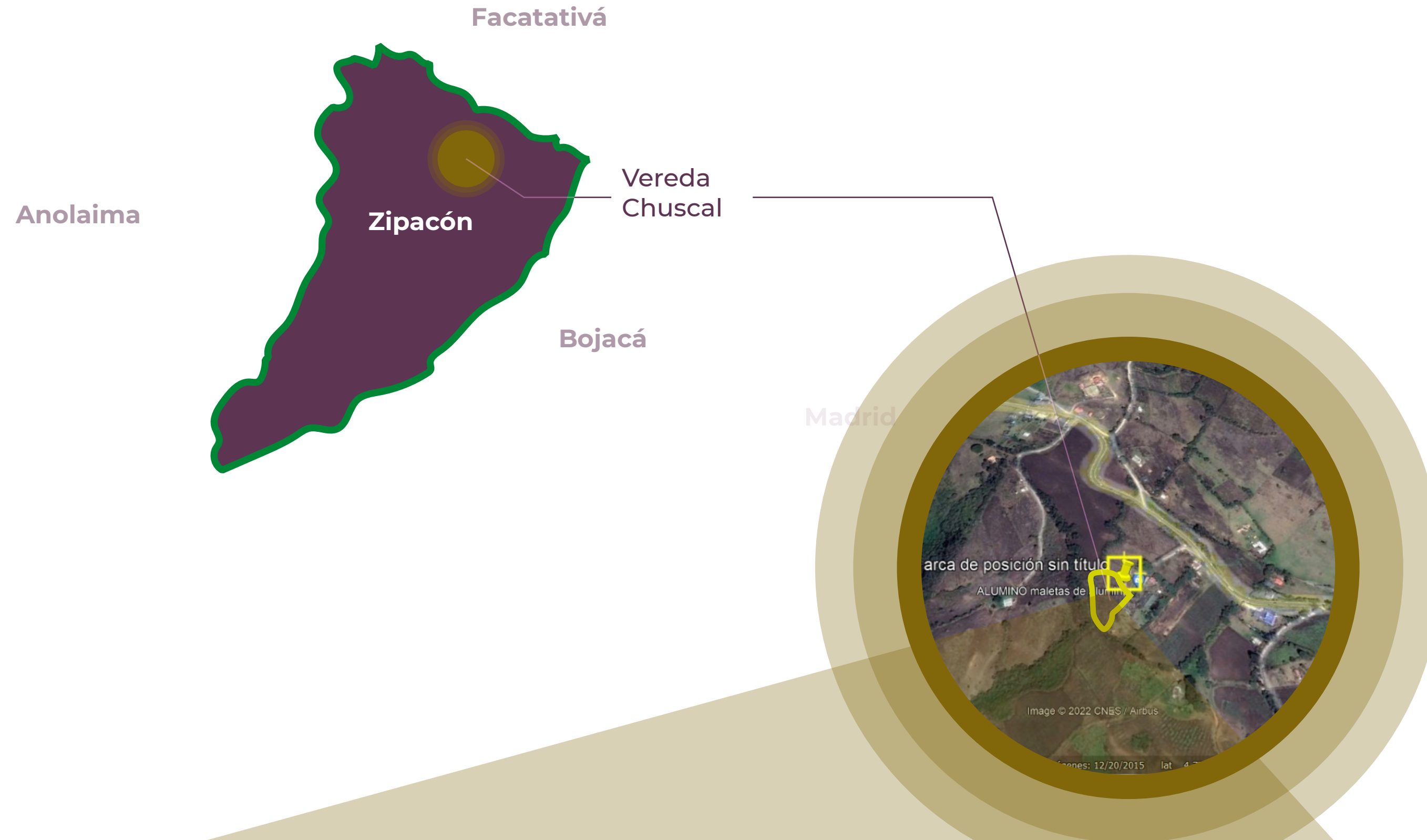
Mapa de actores



Alcance



Caracterización Territorial



- Zipacón/ Cundinamarca
- Provincia de Sabana Occidente a 50 km de Bogotá.
- Vereda Chuscal
- Elevación: 2,550 m
- Tiempo: 13 °C
- Humedad del 90 %



Altimetría

La finca ubicada en la vereda Chuscal de Zipacón Cundinamarca, cuenta con una altura de 2.765m (con un margen de error satelital de 5m).

Arley Ávila



Su alimentación

Mediante un acompañamiento de “sombra” se realiza el acercamiento para conocer el proceso de obtención de alimentos para su día a día. La finca de Arley no cuenta con una huerta localizada u organizada, ha sembrado distintos alimentos en distintos puntos dónde él cree que es posible sembrar y conservar las plantas. Las plantas de consumo con las que cuenta no son de comercialización sino de autoconsumo y lleva en esta práctica desde hace aproximadamente 3 años, desde que adquirió este terreno. Él cree que el autoconsumo es una forma sana de alimentarse además de una alternativa de enfrentar los fuertes cambios económicos que presenta el país, según lo que él manifiesta.

Cuando es hora de preparar el almuerzo, junto a su esposa prefieren ir por el alimento directamente a la planta que almacenarlo en la cocina, de esta manera pasó con algunos rábanos y perejil que necesitaba para complementar su almuerzo.



Su trabajo

Para su sustento económico no depende de la agricultura, su fuerte es la metalmecánica y cuenta con un taller allí mismo para ejercer dicha labor.

A prueba y error él ha ido aprendiendo a cultivar su propio alimento, ha tenido éxito con algunos como el tomate de árbol y ha descontinuado otros como la fresa por el cuidado que esta requiere ante plagas y **cantidad de agua**.



Experiencia con la sequía metereológica

Ha vivido una temporada de sequía recién sembró sus primeros árboles frutales la cual duró aproximadamente 2 meses, algunas plantas recién sembradas no sobrevivieron por las altas temperaturas. El problema que él enfrenta con el agua es su obtención, ya que esta viene de un pozo de otra finca mediante una manguera de la cual se unen varias fincas vecinas. Con ese sistema presentan problemas de presión, rupturas constantes y desperdicio. Frente a esta situación optó por obtener agua de lluvia en varias canecas mediante bajantes en las tejas y para darle prioridad al consumo personal, limpieza de hogar y cocina pero no para el riego de plantas.



Problemática con el agua

Quiso construir una casa en su predio y para la obtención de la licencia se enfrentó de nuevo a la problemática del agua, ya que de planeación le manifestaron que no pueden otorgar licencias a predios que no cuenten con el servicio de agua aprobado por el acueducto y el acueducto no cuenta con la cobertura por una posible "crisis" que esta enfrentando el sector.



Su siembra de agua

Esta es una foto de archivo que él compartió, donde se visualiza como había intentado hacer un cultivo de distintos alimentos para la venta pero terminó siendo para consumo propio porque después de la sequía no pudo obtener la cantidad y calidad deseada. Desde entonces y con el tema del agua decidió no continuar con esto hasta que no tuviera una solución al respecto.

Actualmente dice haber sembrado agua como lo hacía su abuelo, en la parte alta de la finca enterró sal, gravilla y azúcar para crear un nacedero, en este momento está esperando a que eso en algún momento genere agua en su predio y pueda volver a cultivar.

Aprendizaje 1

Tarjeta de aprendizaje

P1

Nombre de la conclusión **Conocimiento de Usuario**

PASO 1: HIPÓTESIS

Creíamos que

Se puede apoyar el sector agrícola con un sistema de condensación atmosférica flotante en épocas de sequía metereológica

PASO 2: OBSERVACIÓN

Observamos

- La necesidad de agua no está solamente ligada a temporadas de sequía
- No se cuenta con un cuerpo de agua para validar el ideal que venia en desarrollo
- Que la oportunidad de intervención se extiende a espacios sin cuerpo de agua
- Quienes cuentan con cuerpos de agua, por lo general son compañías herméticas en suministrar información respecto a temas hídricos.

Fiabilidad de los datos:



PASO 3: APRENDIZAJE Y CONCLUSIONES

A partir de ahí aprendimos que

- La problemática en temas hídricos detiene temas de comodidad de vida
- Para el usuario el agua personal es prioritario frente a la del uso productivo
- Que el agua productiva puede ser para autoconsumo o como negocio familiar
- El usuario busca alternativas para obtener y conservar el agua

Acción requerida:



PASO 4: DECISIONES Y ACCIONES

Por lo tanto, haremos

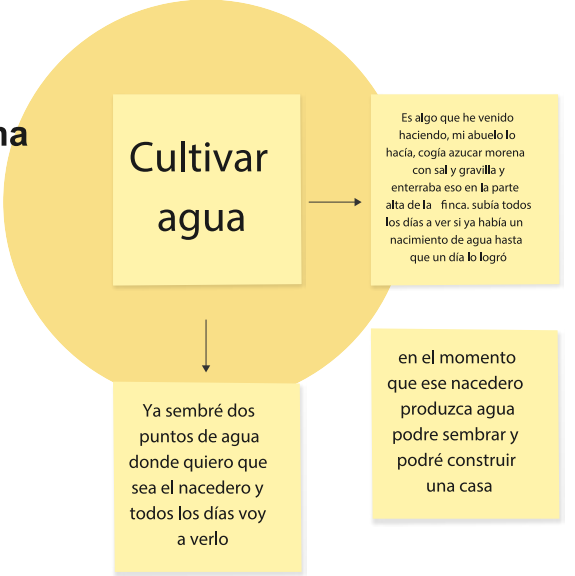
- Se realizará una ideación en conjunto con el usuario
- El resultado de la ideación se llevará a comparación con las "exploraciones ideales" para encontrar si hay cercanía con lo planteado y tomar decisiones de rumbo.

Con el acercamiento a campo y acceso a los actores de modalidad "producción comunitaria y familiar" se entendió que la experiencia que allí se vive frente a la escasez de agua es distinta al panorama hipotético planteado inicialmente, que esta escasez no corresponde a una sola temporada metereológica. Se extiende a un diario vivir y dependencia de la constancia de lluvias, suministro de terceros privados y recolección extra frente a la prioridad de agua para el hogar.

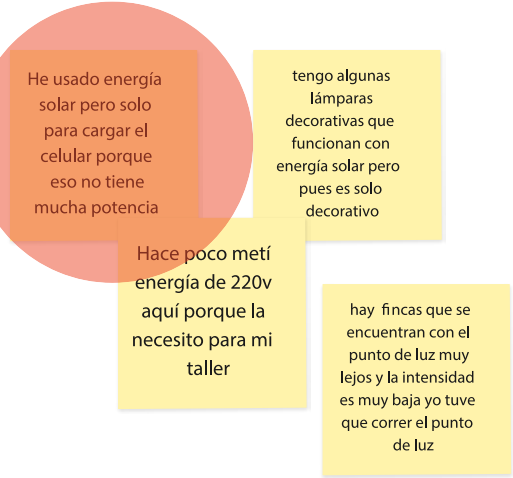
Con esta información recopilada se procede a un momento de cocreación con el usuario para así encontrar oportunidades de diseño.

Ideación y relacionamiento con el ideal

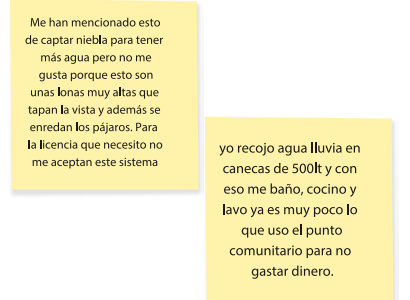
• ¿Qué soluciones ha buscado?



• ¿Cómo es el tema energético aquí?
• ¿Ha tenido interacción con energía solar/eólica?



• ¿Qué alternativas de captación de agua usa en este momento?



¿Para cultivar agua por qué optaría?

	No lo haría	Tal vez lo haría	Si lo haría
 Hacer un reservorio	Ya lo intenté pero a veces viene mi familia con niños y es un peligro porque el único lugar para hacerlo es donde ellos juegan entonces tuve que tapar el hueco porque casi se cae un sobrino ahí!		
 Captador de niebla		Si pero no me gusta por lo que le mencioné de que perdería la vista y lo de los pájaros.	
 Producir agua del aire		Si aunque se ve que es costosa una máquina de esas y no se si se pueda colocar a la intemperie	
Yo aquí incluiría el cultivar agua			Y ya lo estoy haciendo

Conexión de oportunidad

¿Qué pasa si llevamos el diseño ideal a conformar un cultivo artificial?



Aprendizaje 1.1

Tarjeta de aprendizaje

Nombre de la conclusión Definición del Usuario


P1.1

PASO 1: HIPÓTESIS
Creíamos que

El usuario tendría soluciones muy convencionales frente a la obtención de agua y que al plantear un escenario cocreativo podríamos potenciar crear una sinergia de solución.


PASO 2: OBSERVACIÓN
Observamos

-Las soluciones que actualmente aborda el usuario
-Los intereses frente a la solución
-Interés frente a soluciones de alto impacto

Fiabilidad de los datos: 

PASO 3: APRENDIZAJE Y CONCLUSIONES
A partir de ahí aprendimos que

- El usuario no tiene interés en energías alternativas no por no ayudar al medio ambiente sino por lo costoso que puede salir algo completamente eficiente
- Existe un alto interés en resultados donde él se sienta que participa
- La exploración hecha previamente al trabajo de campo puede ha servido para tomar decisiones rápidas con el usuario

Acción requerida: 

PASO 4: DECISIONES Y ACCIONES
Por lo tanto, haremos

- Elaborar el prototipo funcional básico y validarlo con usuario

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Aquí se da mayor profundidad al conocimiento de lo que se puede llegar a diseñar en compañía del usuario, pues es en este punto donde el usuario manifiesta las decisiones que tomaría frente a las alternativas de obtención de agua y se crea el concepto de “Cultivo de Agua”.

Esto da paso para una configuración de prototipo y validar su funcionamiento frente a la condensación.

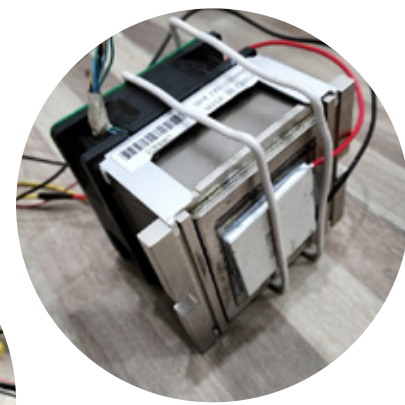
Proceso de construcción de prototipo

Hipótesis:

Se puede configurar el diseño ideal para crear un cultivo artificial de agua que capte el agua por condensación

Configuración Electrónica para reducir temperatura

Uso de piezas recicladas de un computador



Interacción con materiales para transferir temperatura

Uso de vidrio



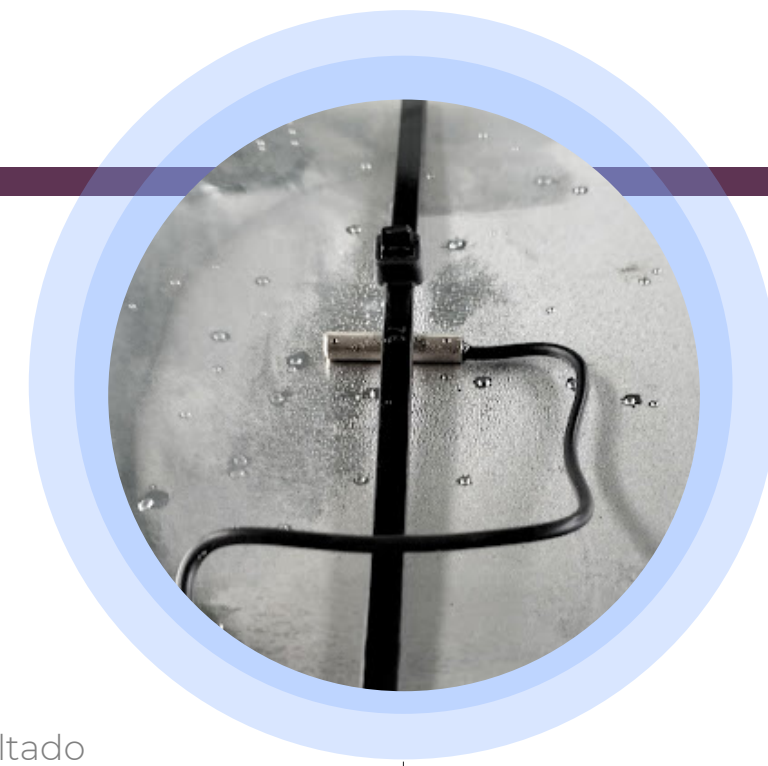
Uso de aluminio reciclado



Temperatura, y altura (msnm)



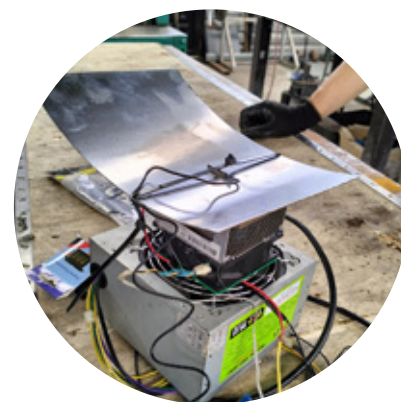
Resultado viable para generar condensación



USUARIO

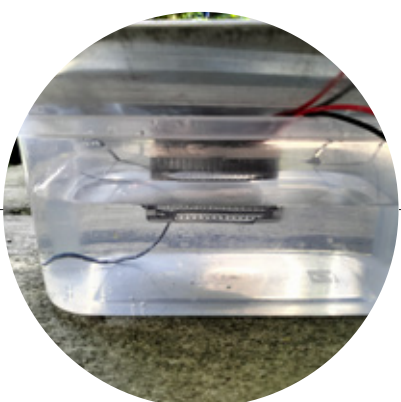
Reducción de sobrecalentamiento del sistema

Usando ventilador 12V



Si hay condensación, se mantiene el calor estable con el ventilador. El material llega a una temperatura entre los 7° y 12° descendiendo desde los 24° promedio

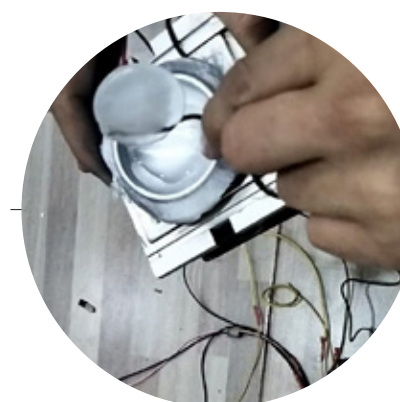
Sumergiendo el sistema en agua



Se reduce el Consumo energético de 12V del ventilador, la temperatura del material desciende desde los 24° promedio hasta una variación de 4° a 7°. Hay condensación estable

El agua es activador del sistema

El Agua de la superficie funciona como activador del sistema



Prueba de aumento y conservación de agua

El agua en el material permite bajar a temperaturas de congelación en 20min después de esto empieza un goteo constante si la temperatura ambiente es alta

	Tiempo 00:00:00	Tiempo 00:20:00	
Sistema apagado Agua en la superficie			Resultado Reducción de agua
Sistema encendido Agua en la superficie			Resultado Aumento de agua (agua + condensación)

Aprendizaje 1.2/1.3

Tarjeta de pruebas P1.2

Nombre de la prueba Enfriamiento de agua Duración 2 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que ↓ ↓ ↓
Decisiva: ⚠ ⚠ ⚠

Si las moléculas de agua de la superficie se mantienen en temperatura baja, se desacelera la evaporación

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Coste de la prueba: ⚖ ⚖ ⚖ ⚖ ⚖ ⚖
Fiabilidad: 👍 👍 👍

Pondrémos en el dispositivo agua para verificar los límites de temperatura que este puede lograr

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos ↓ ↓ ↓
Tiempo necesario: ⌚ ⌚ ⌚

la temperatura inicial y la temperatura final en X tiempo

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si

El dispositivo puede reducir la temperatura del agua en por lo menos -10° respecto a la temperatura ambiente

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Tarjeta de pruebas P1.3

Nombre de la prueba Humectación de terreno Duración 2 sprint

PASO 1: HIPÓTESIS
Creemos que ↓ ↓ ↓
Decisiva: ⚠ ⚠ ⚠

Respecto a la capacidad de condensación que dió el prototipo para el estado de congelación y las necesidades hídricas que presentó el usuario, este se puede configurar para generar un goteo constante y humectación del terreno productivo.

PASO 2: PROBAR
Para verificarlo, haremos ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Coste de la prueba: ⚖ ⚖ ⚖ ⚖ ⚖ ⚖
Fiabilidad: 👍 👍 👍

Se configurará el dispositivo de manera funcional para que por medio de la condensación genere humectación del terreno productivo

PASO 3: MÉTRICA
Y mediremos ↓ ↓ ↓
Tiempo necesario: ⌚ ⌚ ⌚

- la cantidad de agua X tiempo de funcionamiento

PASO 4: CRITERIOS
Tenemos razón si

el dispositivo logra generar humectación al terreno por medio de condensación

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Tarjeta de aprendizaje P1.2 P1.3

Nombre de la conclusión Enfriamiento de agua

PASO 1: HIPÓTESIS
Creíamos que

Si las moléculas de agua de la superficie se mantienen en temperatura baja se desacelera la evaporación

PASO 2: OBSERVACIÓN
Observamos

- Que el agua estando en constante contacto con el sistema en la parte de enfriamiento y a una temperatura ambiente (hora 12:00) 2.550msn. el agua reduce su evaporación y con la condensación producida existe un aumento de humedad. Fiabilidad de los datos: 👍 👍 👍

PASO 3: APRENDIZAJE Y CONCLUSIONES
A partir de ahí aprendimos que

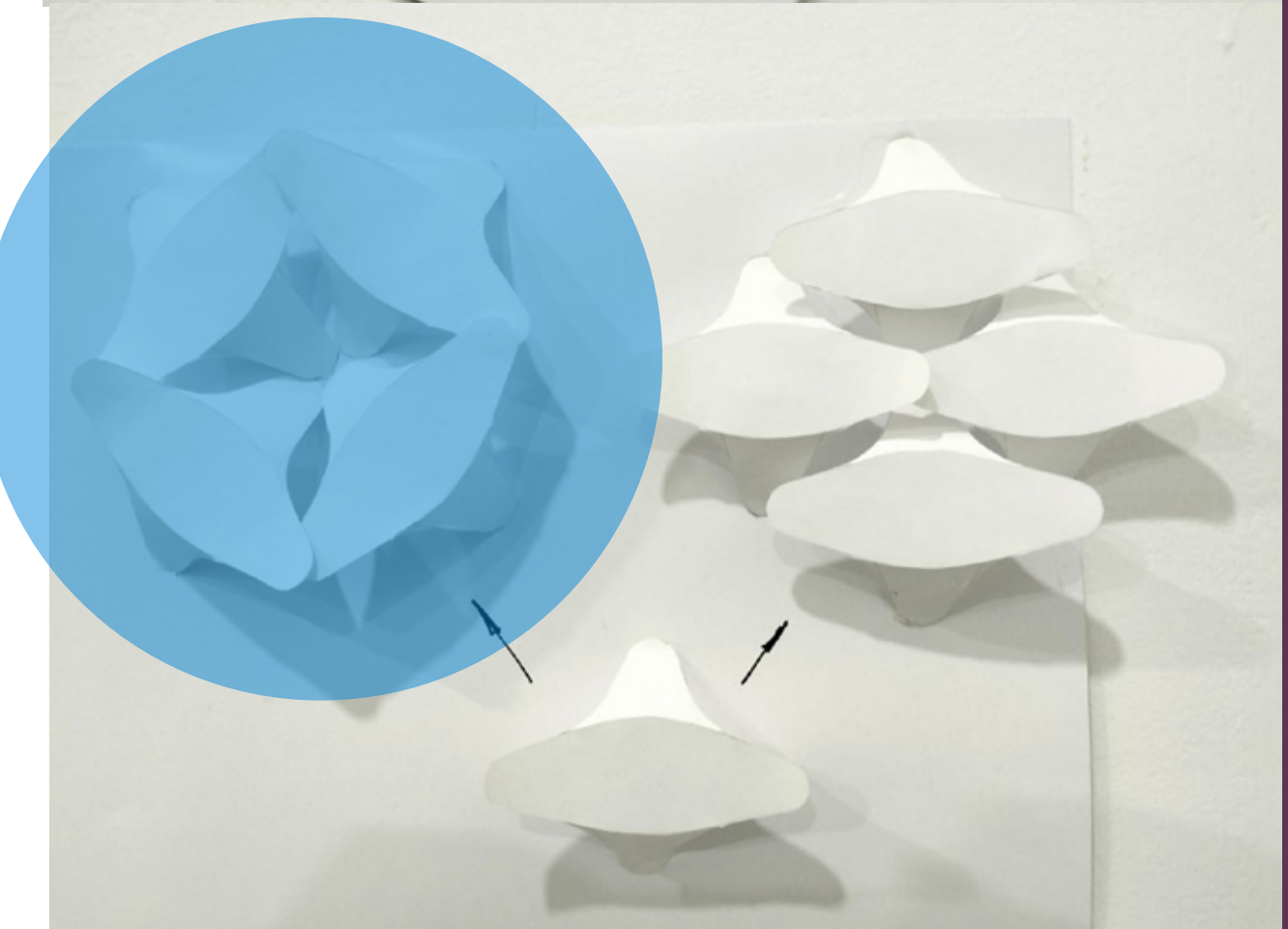
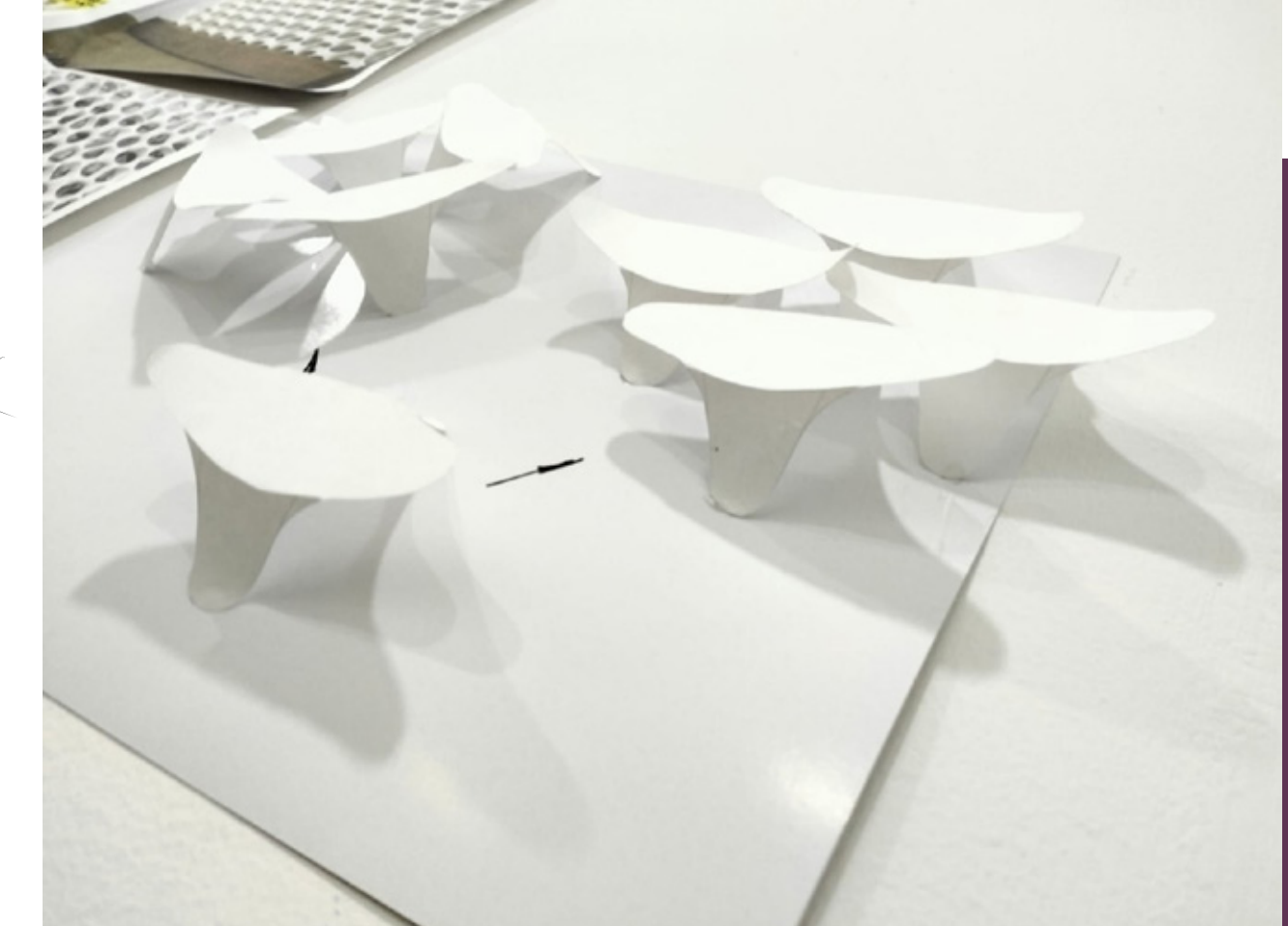
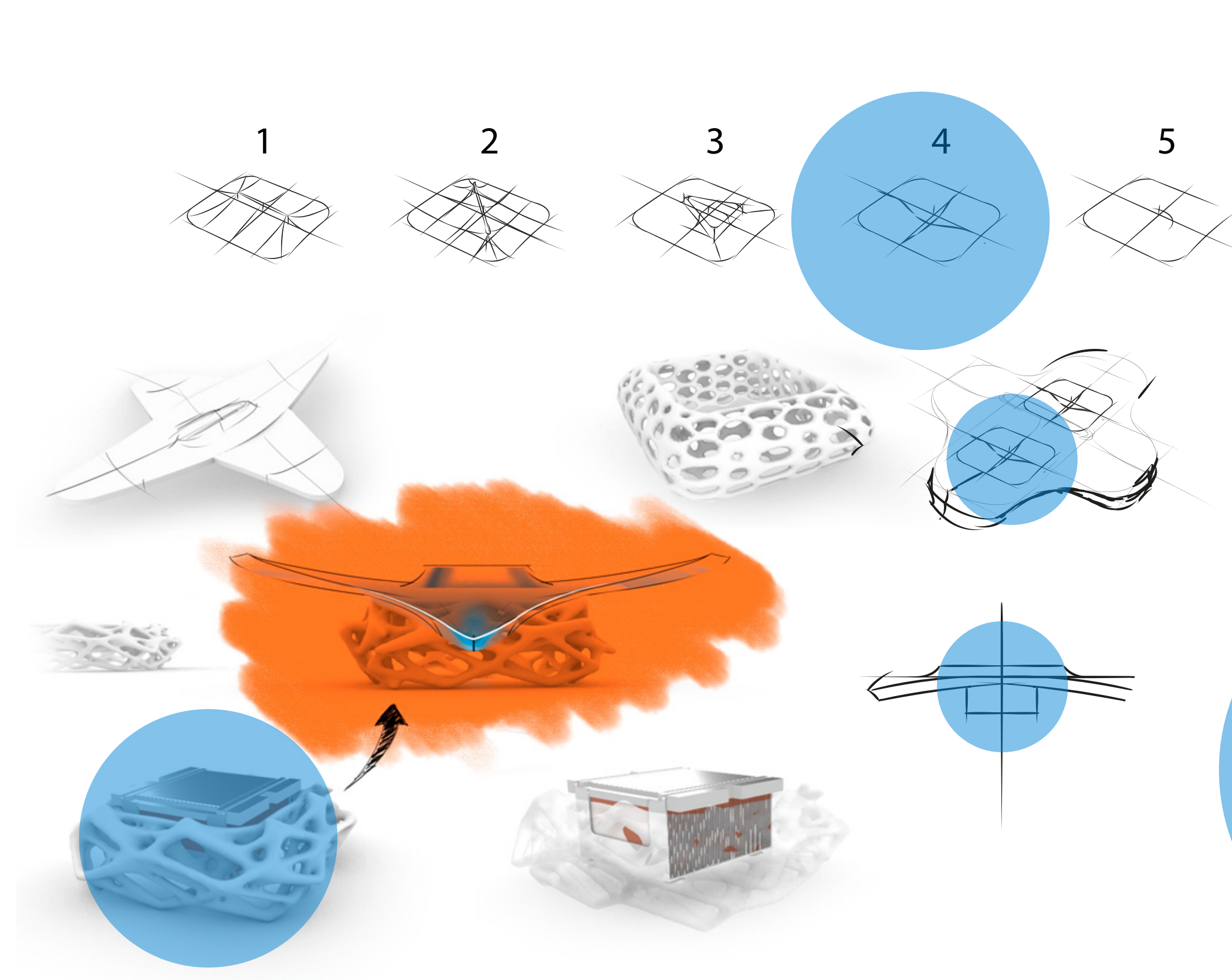
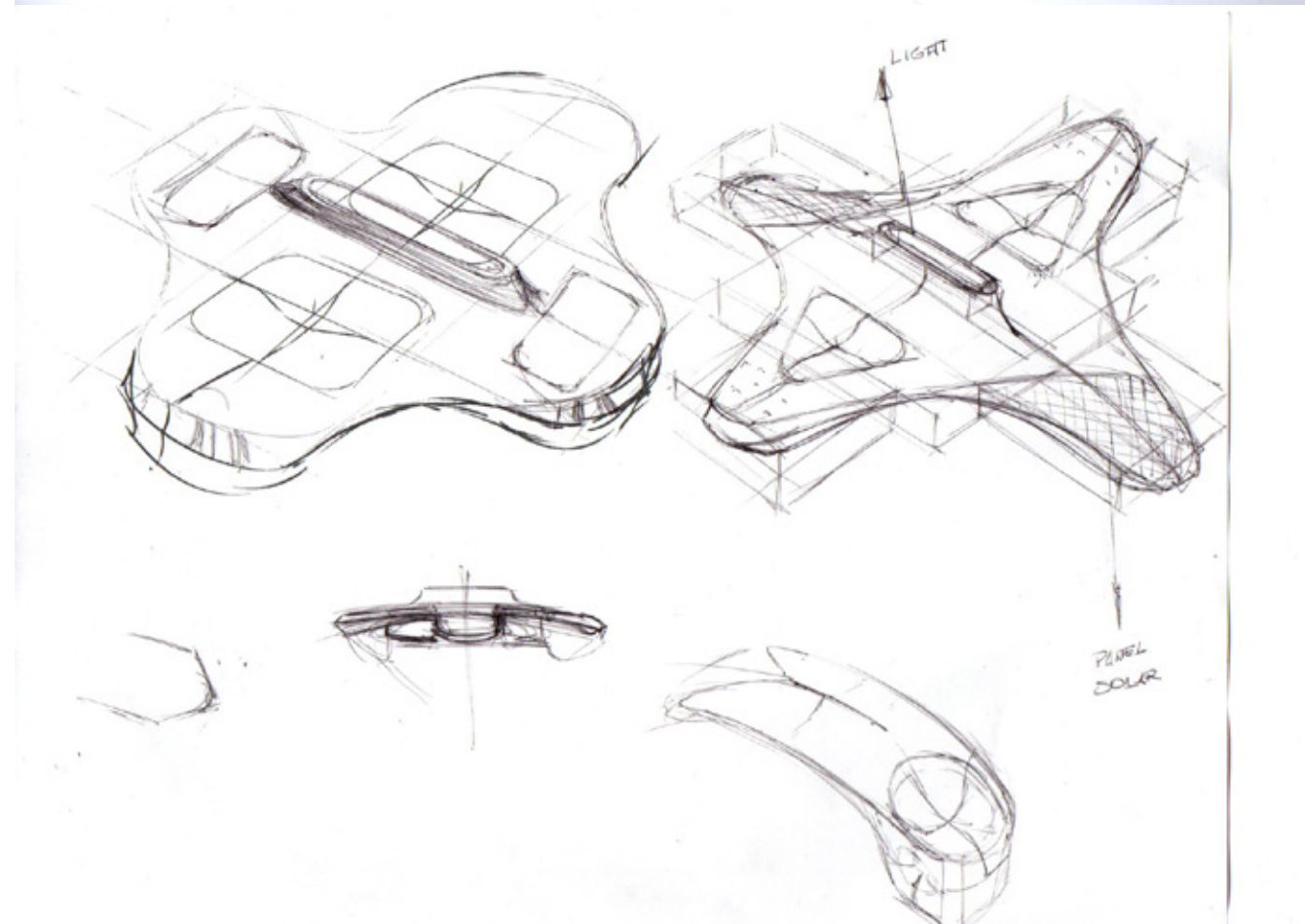
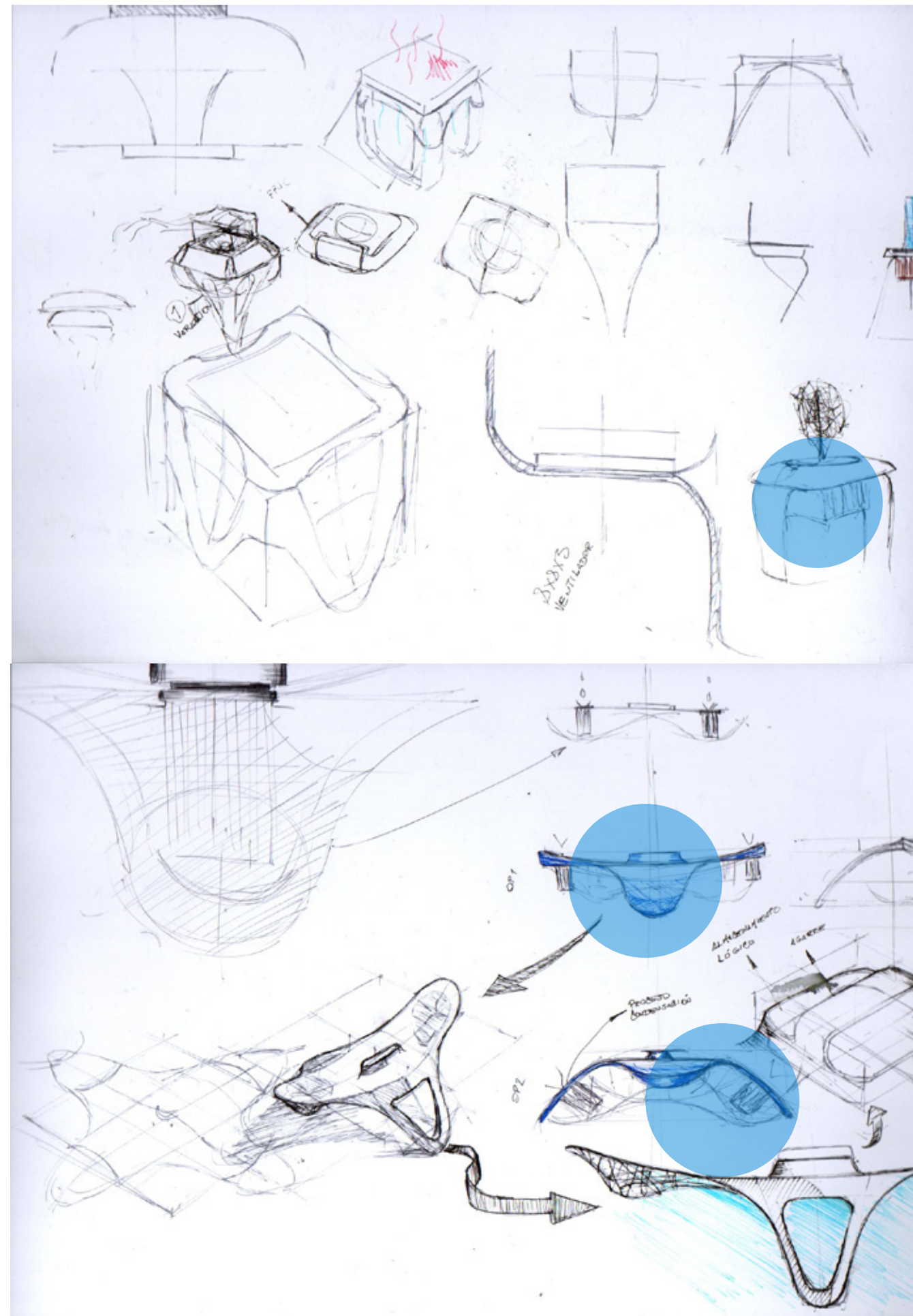
- El sistema es más eficiente si trabaja sin ventilador pero con agua en la parte inferior
 - Que el agua activa el sistema, es decir baja la temperatura aproximadamente 20° manteniendo el agua que esta en contacto con él, estable Acción requerida: ✅ ✅ ✅

PASO 4: DECISIONES Y ACCIONES
Por lo tanto, haremos

Realizar el dispositivo Eficiente de flotado
 Realizar el dispositivo alternativo para espacios que no cuentan con cuerpos de agua
 configurar los dispositivos según su espacio y uso

Copyright Business Model Foundry AG Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

Producto Mínimo Viable

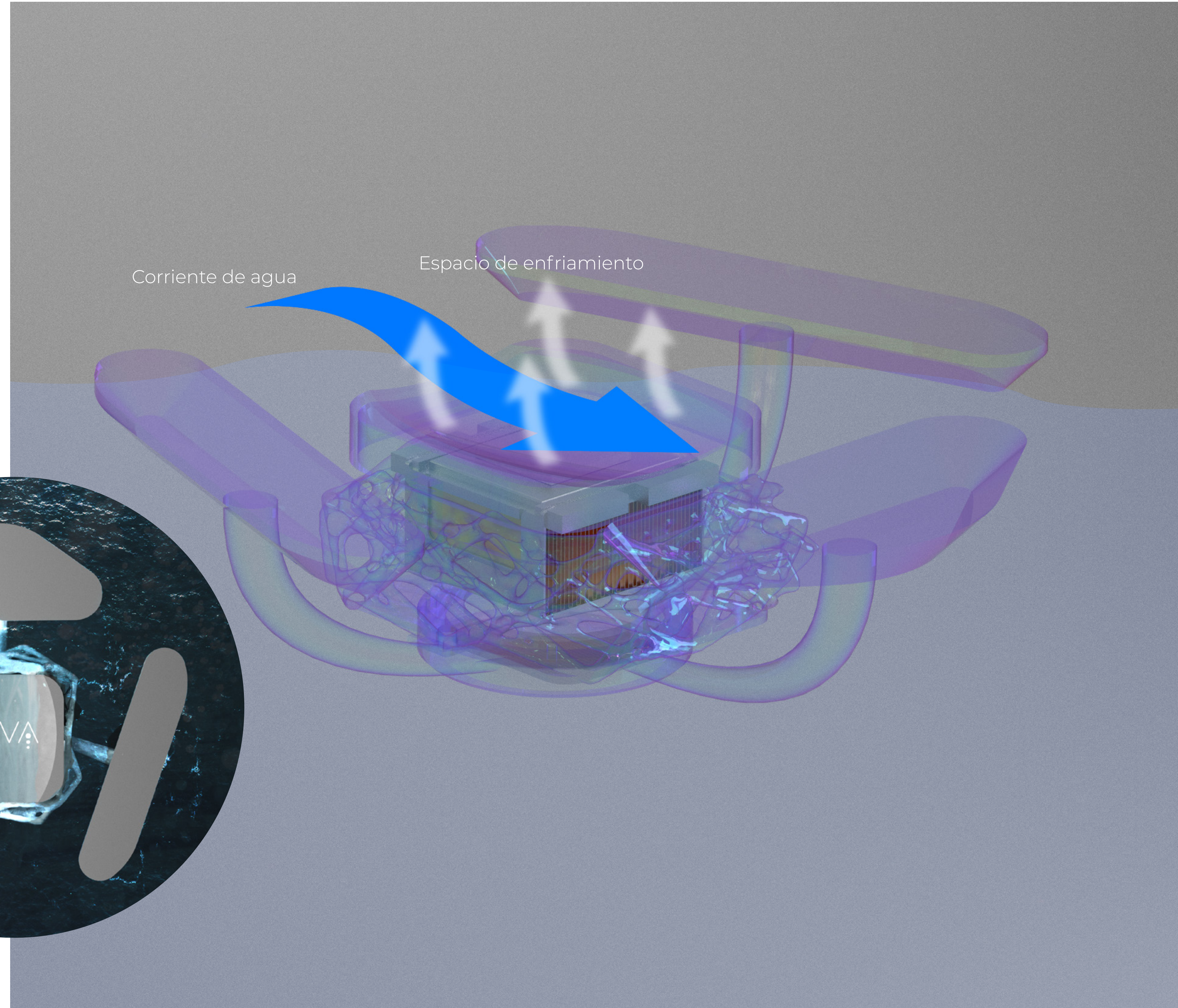
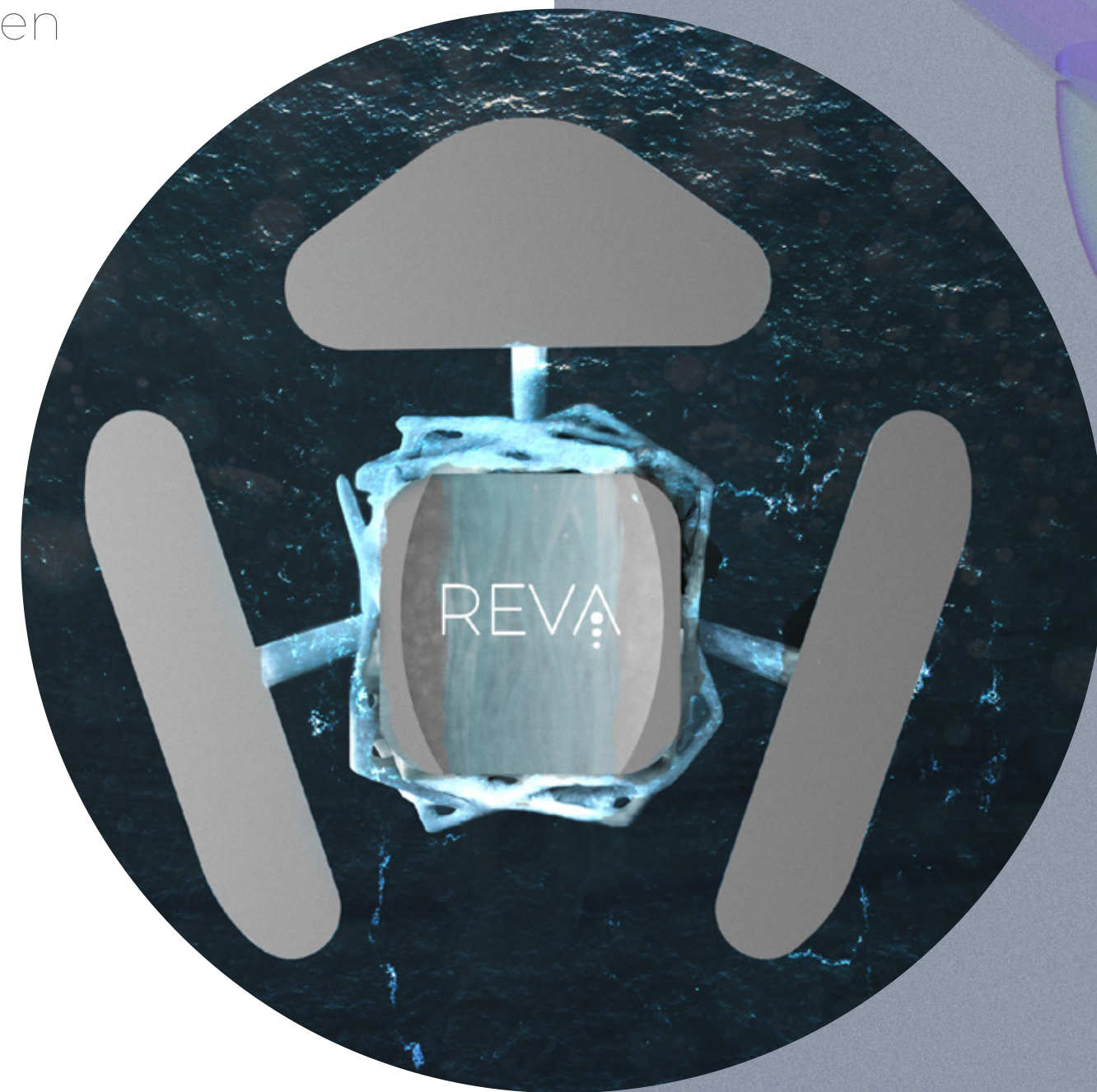


Estas son algunas de las exploraciones que se realizaron para generar el desarrollo del prototipo. Se realizó una exploración formal estética por medio de bocetos hasta tomar decisiones tridimensionales con programas de apoyo algoritmico (Grasshopper). Luego de esto se realizan algunas interacciones de modularidad posible para potencializar la función del dispositivo

Funcionamiento

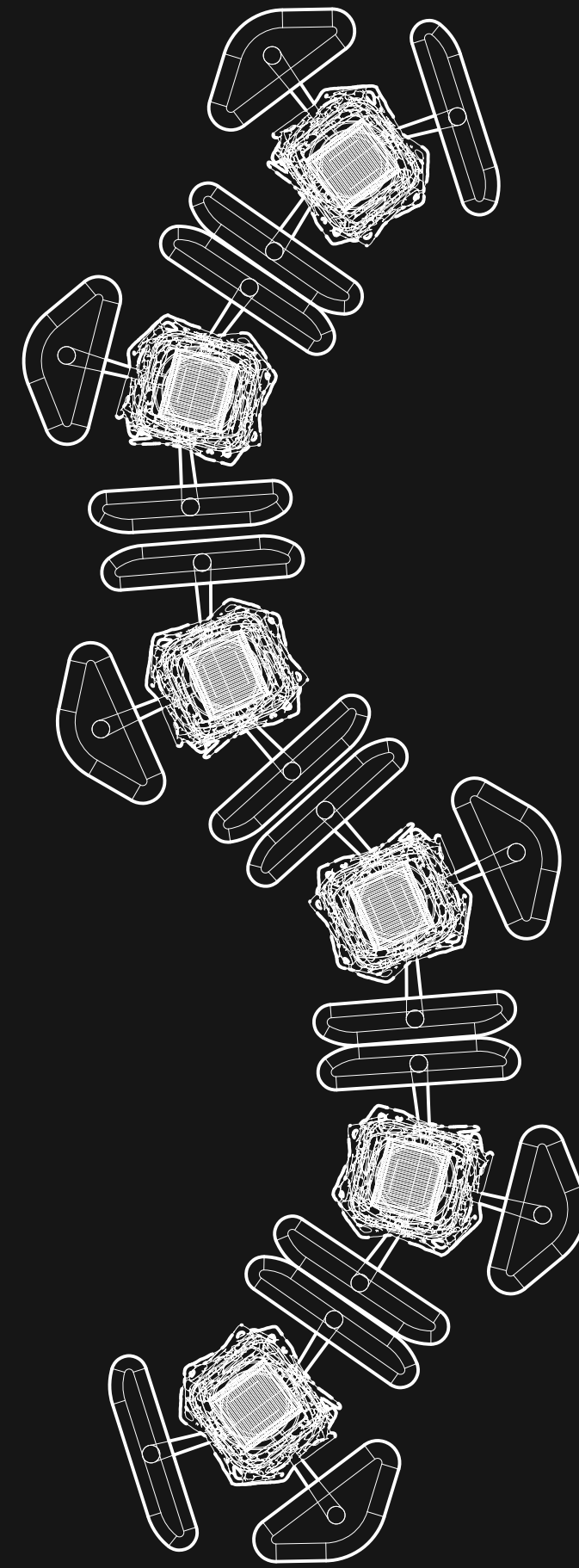
El dispositivo flotante genera una baja en la temperatura superficial haciendo que la corriente de agua que pase por encima, se enfríe ralentizando la evaporación del agua cuando esta es expuesta a altas temperaturas.

Además de esto en la parte superior se genera una constante condensación cuando existen altas temperaturas.

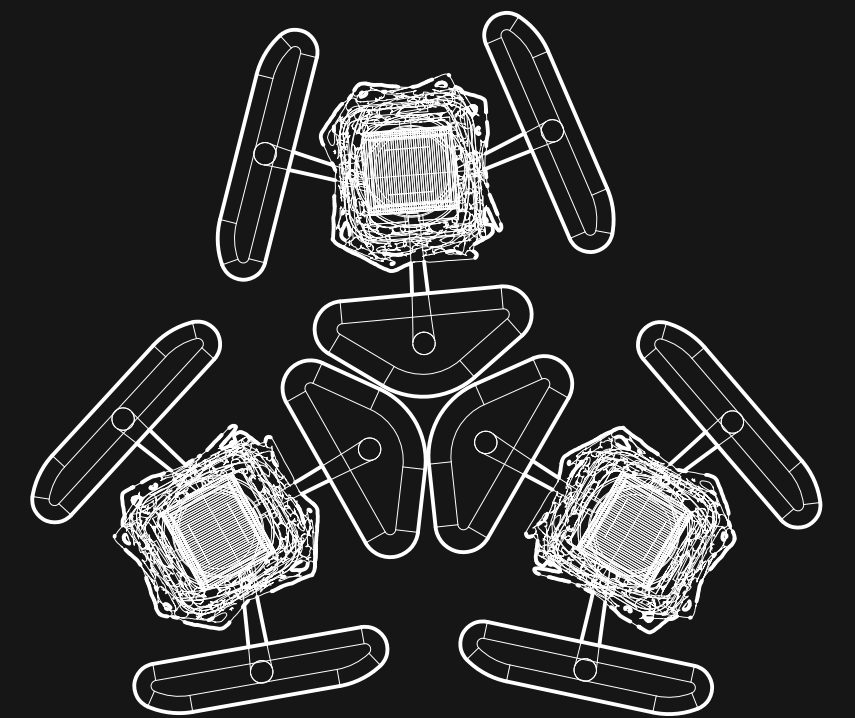




**Modularidad de
tipo lineal**

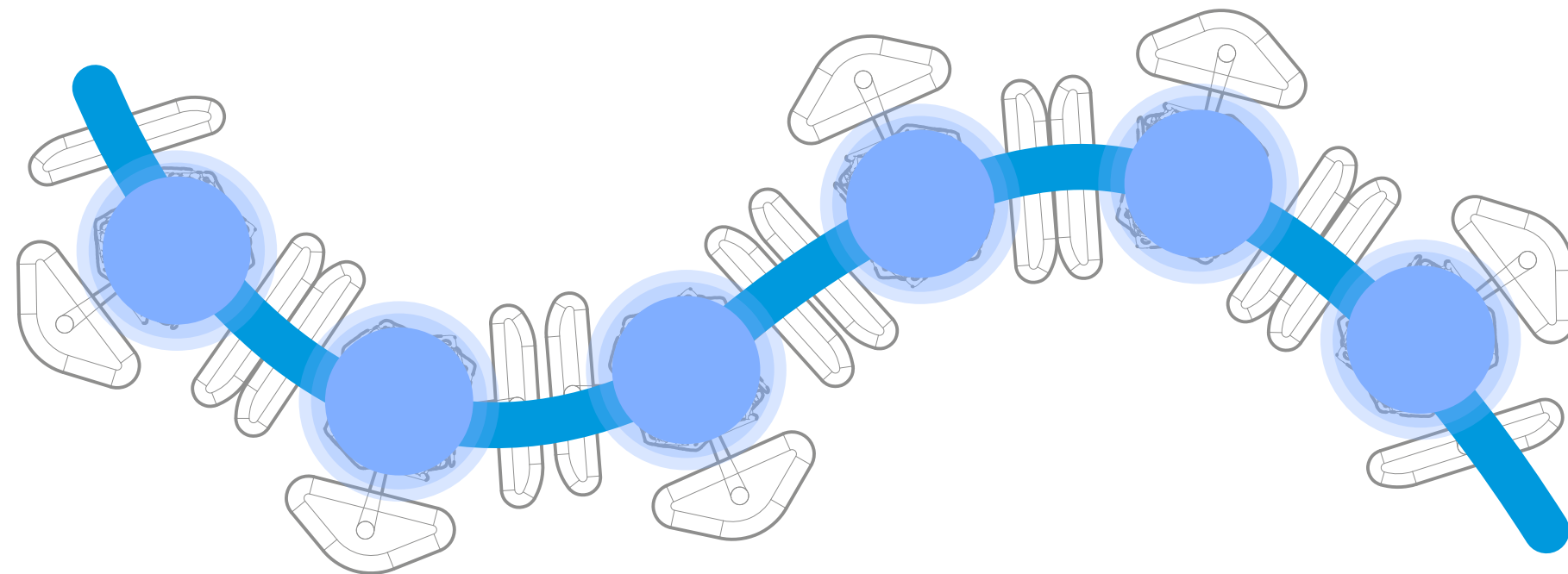


**Modularidad de
tipo Radial**



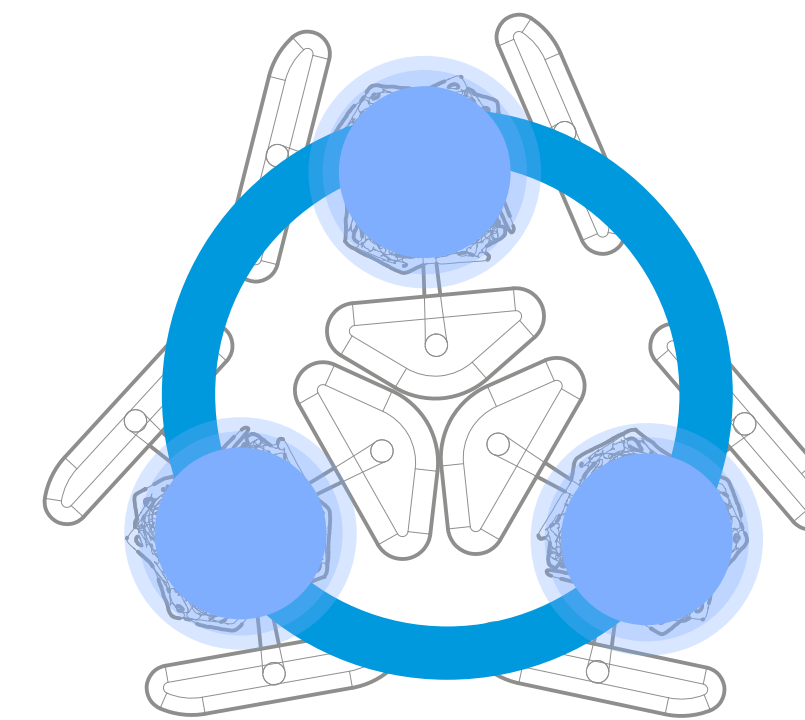
Modularidad tipo lineal

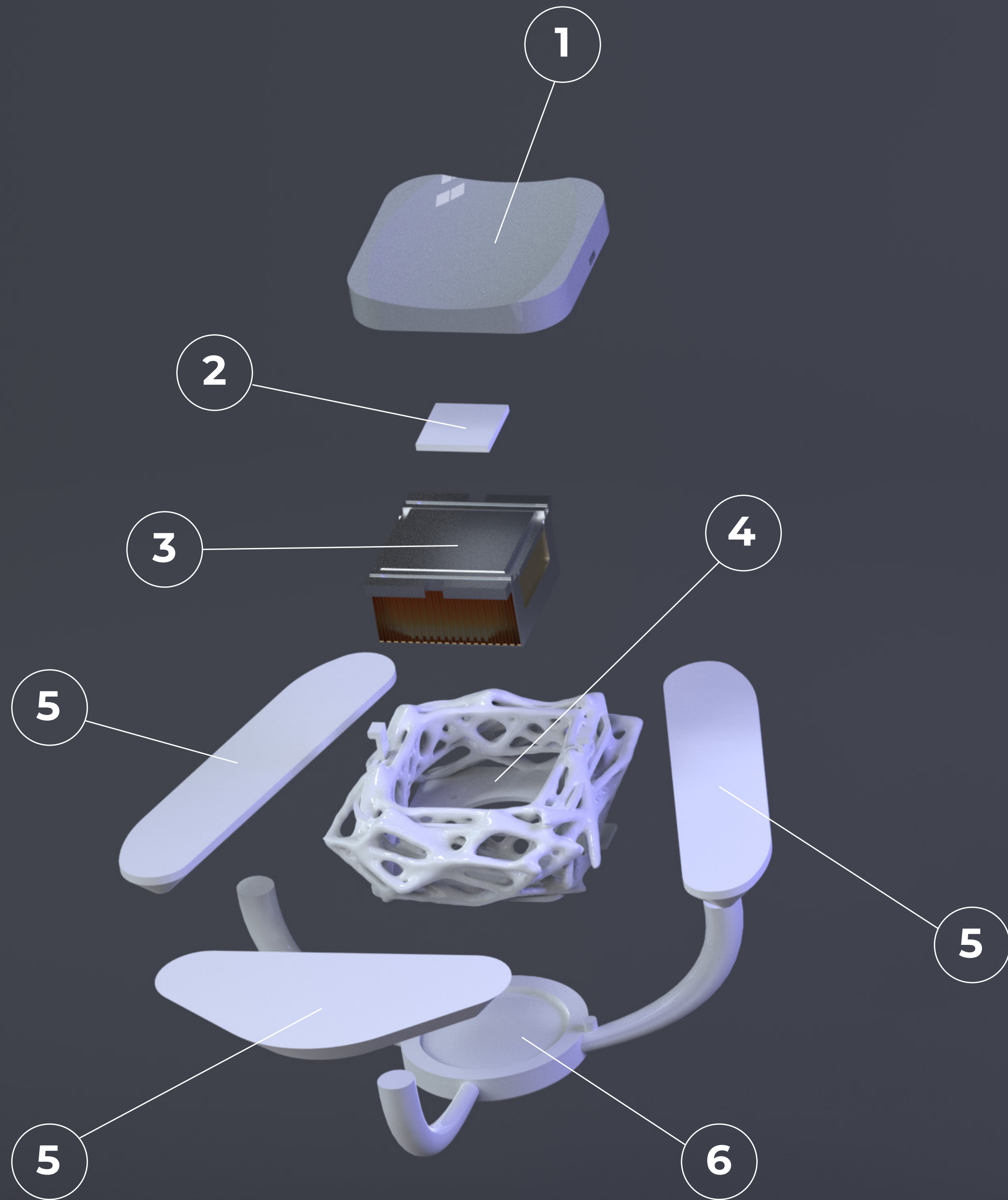
Está planteado para generar una barrera de frío lineal, lo cual permite que en espacios de agua de gran tamaño, estos abarquen una mayor longitud de protección frente a las altas temperaturas



Modularidad tipo Radial

La modularidad radial esta destinada para cuerpos de agua pequeños como lo puede ser un estanque piscicola, o una caneca de reserva de agua





- 1 Cabezal disipador
- 2 Celda peltier
- 3 Disipador
- 4 Cuerpo
- 5 flotadores modulares
- 6 Araña

1

Elemento superior que conduce el Enfriamiento de la celda peltier hacia el exterior. Este elemento está en constante contacto con el agua ya que es el que permite la conservación y hasta la congelación. En el piloto, el material usado era aluminio en este desarrollo se realiza con PLA pero para un producto final el ideal sería usar un material cerámico o de acero inoxidable, evitando la pronta corrosión, facilitando la conductividad térmica y reduciendo las partículas en suspensión que un material plástico pueda generar.

3

Este elemento es un disipador obtenido de un computador, es un bloque de acero inoxidable con unas rejillas de aluminio las cuales su principal función es rechazar las altas temperaturas que genera la celda peltier y lo hace ya sea por aire o por contacto con el agua.

2

La celda peltier es el elemento generador de temperaturas. Este elemento es cerámico con dos cables de cobre. Su funcionamiento se realiza con 12V y 6 amperios. En el piloto, este fue adherido a los otros elementos por medio de pasta cerámica para aumentar la conductividad sin embargo para desarrollar un producto total, este debe ir ensamblado a presión tipo ensanduchado con las otras piezas y de esta manera no generar desprendimiento de sustancias ni crecimiento de algas en caso de pensar en siliconas.

4

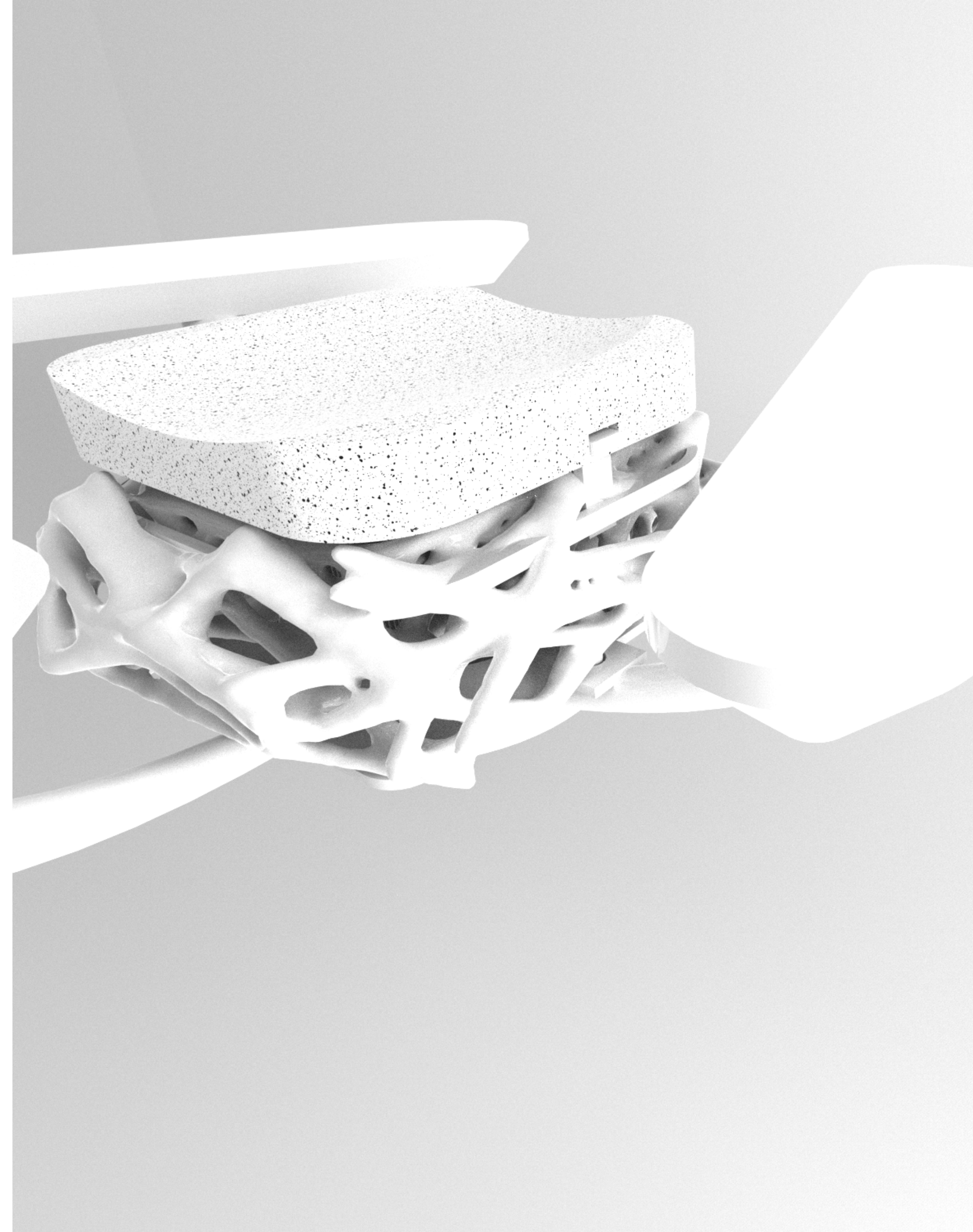
Este elemento permite la entrada de agua al disipador y neutraliza la entrada de elementos más grandes que puedan obstruir los ciclos internos del disipador. esta hecho en PLA. Por su configuración formal la manera de ser producido para producto final debe ser por medio de diseño aditivo y se recomienda que sea por medio de plasticos compostables para que al ser degradado en el medio acuático sea usado como fuente de carbono.

5

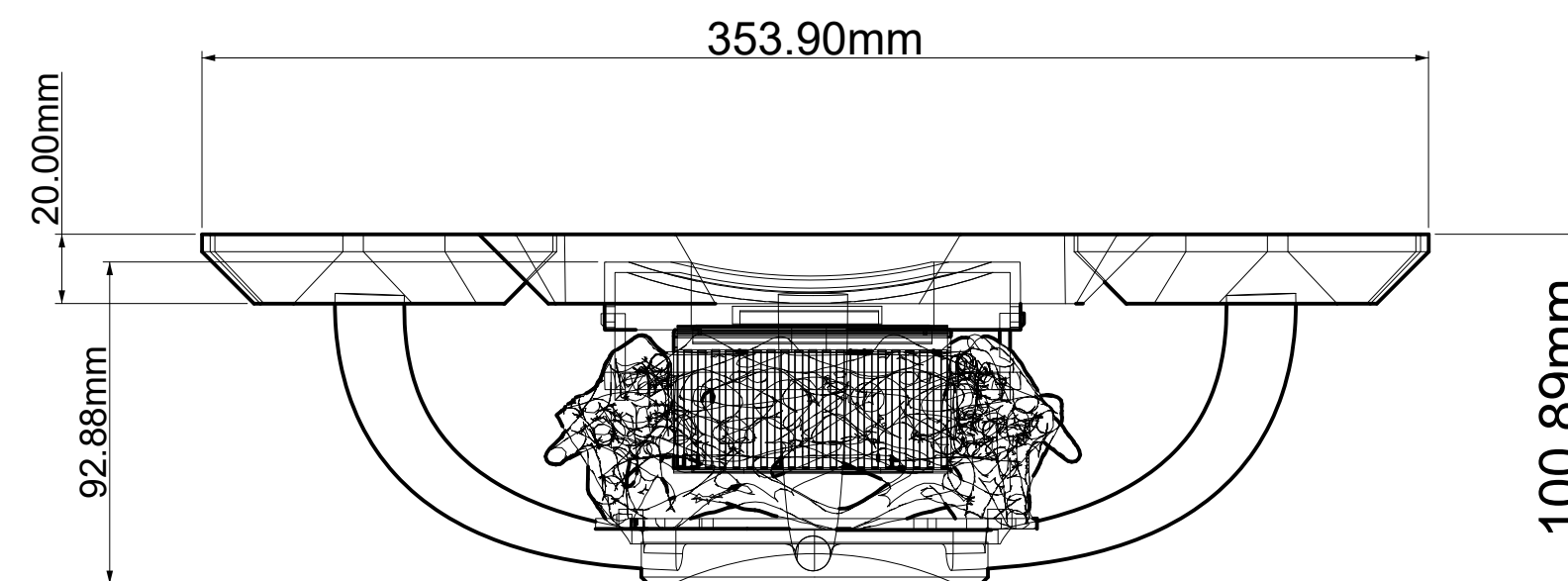
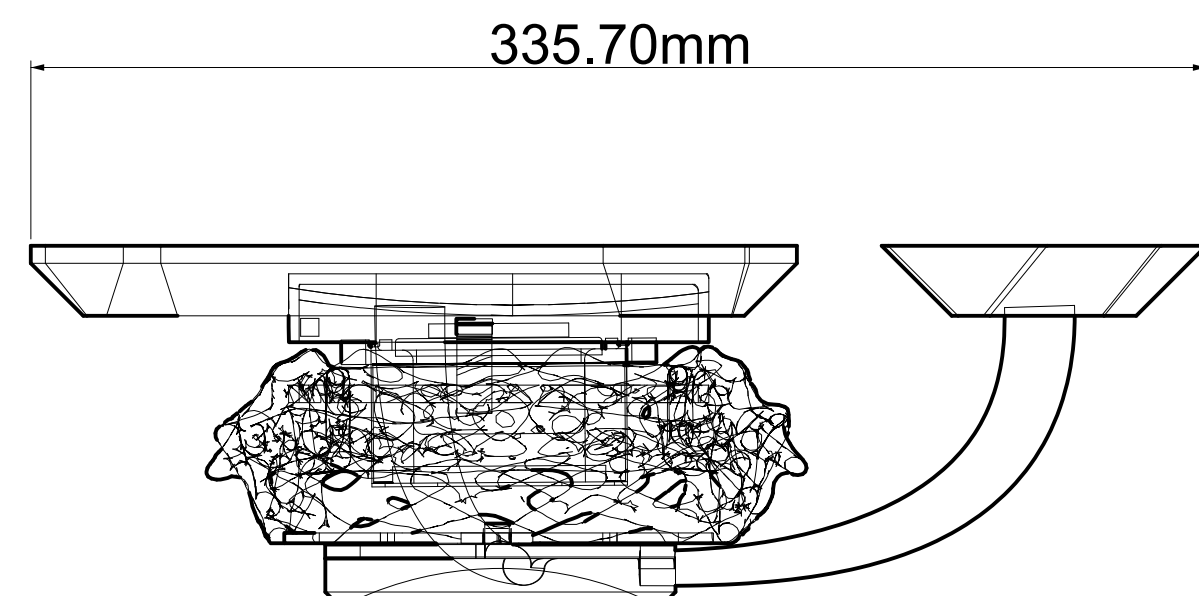
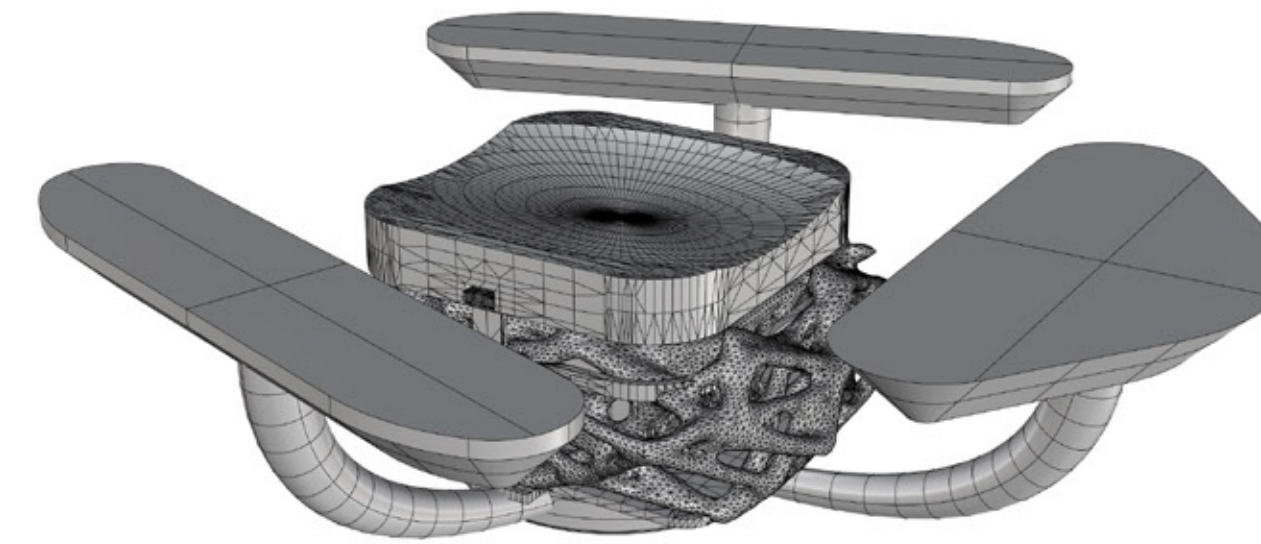
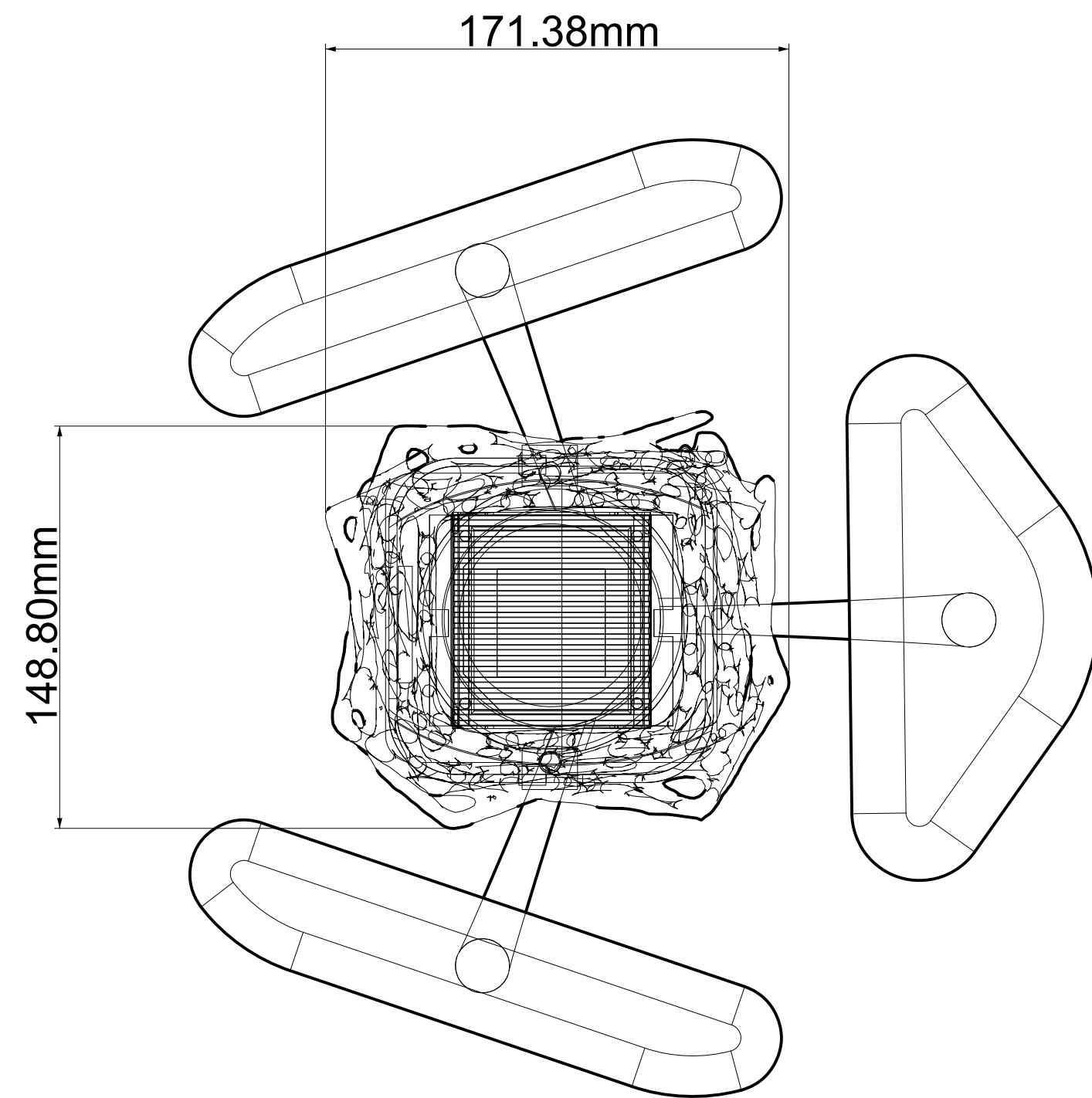
Los flotadores modulares en prototipo están desarrollados en material espumado para obtener volumen y bajo peso. Para producto final estos pueden ser desarrollados por medio de diseño aditivo con cámaras de aire internas, o se puede desarrollar por medio de inyección de plástico con vacíos inferiores para conservar la flotabilidad. En cuanto al material final debe usarse también material compostable o biodegradable igual que el anterior componente.

6

Es un elemento que une los módulos de flotación al dispositivo, en prototipo está elaborado en PLA por diseño aditivo, sin embargo puede extenderse su producción a otros medios de transformación plástica como inyección. Esta araña debe ser maciza en un 80% el ideal es que no se convierta en un flotador pues es una pieza que permite el equilibrio del dispositivo



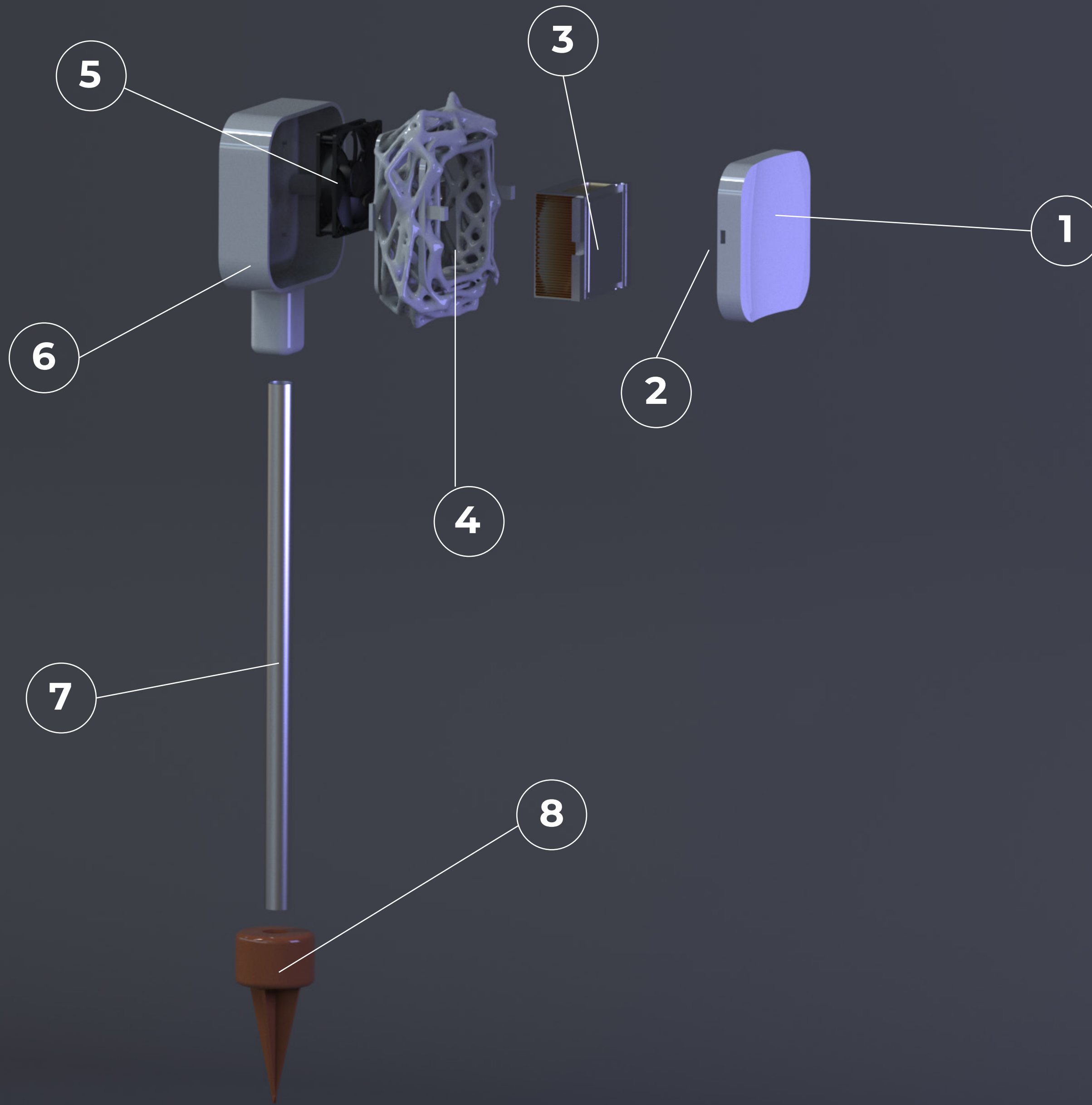
Dimensiones Generales



Variación de Dispositivo

Como parte del resultado de la tarjeta de aprendizaje 1.2/1.3 se realiza la extensión del dispositivo a uso en entornos que no cuentan con cuerpos de agua. Es el mismo sistema con una configuración distinta en la disposición de los elementos. Así queda como resultado torres no mayores a 50cm de altura para realizar el acompañamiento de goteo a plantas.





- 1 Cabezal disipador
- 2 Celda peltier
- 3 Disipador
- 4 Cuerpo
- 5 Ventilador
- 6 Carcasa de acople
- 7 Tubo soporte
- 8 Anclaje

5

El ventilador usado es un 12V 30mm, ha sido un componente extraído de un PC. Este elemento se ha usado como apoyo para reducir y estabilizar las altas temperaturas que puede generar el dispositivo, caso contrario al dispositivo flotante donde se usa agua, en este si es necesario este ventilador como una fuente constante de aire. En caso de desarrollar el producto se recomienda programar el ventilador para que este se encienda en cierto momento de la temperatura, para que no sea usado constantemente.

7

Es un elemento estructural que en el prototipo se usa un tubo de aluminio pero para ser producido se recomienda un plástico reciclado que cumpla con la función de equilibrar el dispositivo en la parte superior y mantener una vida útil ante la intemperie.

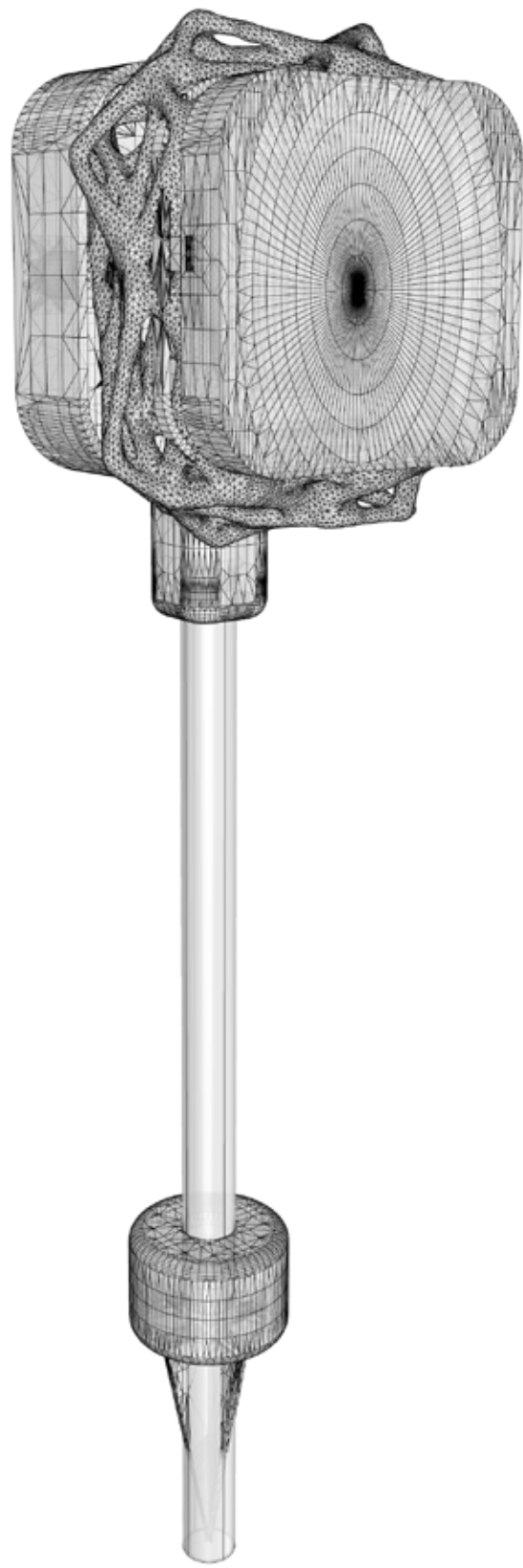
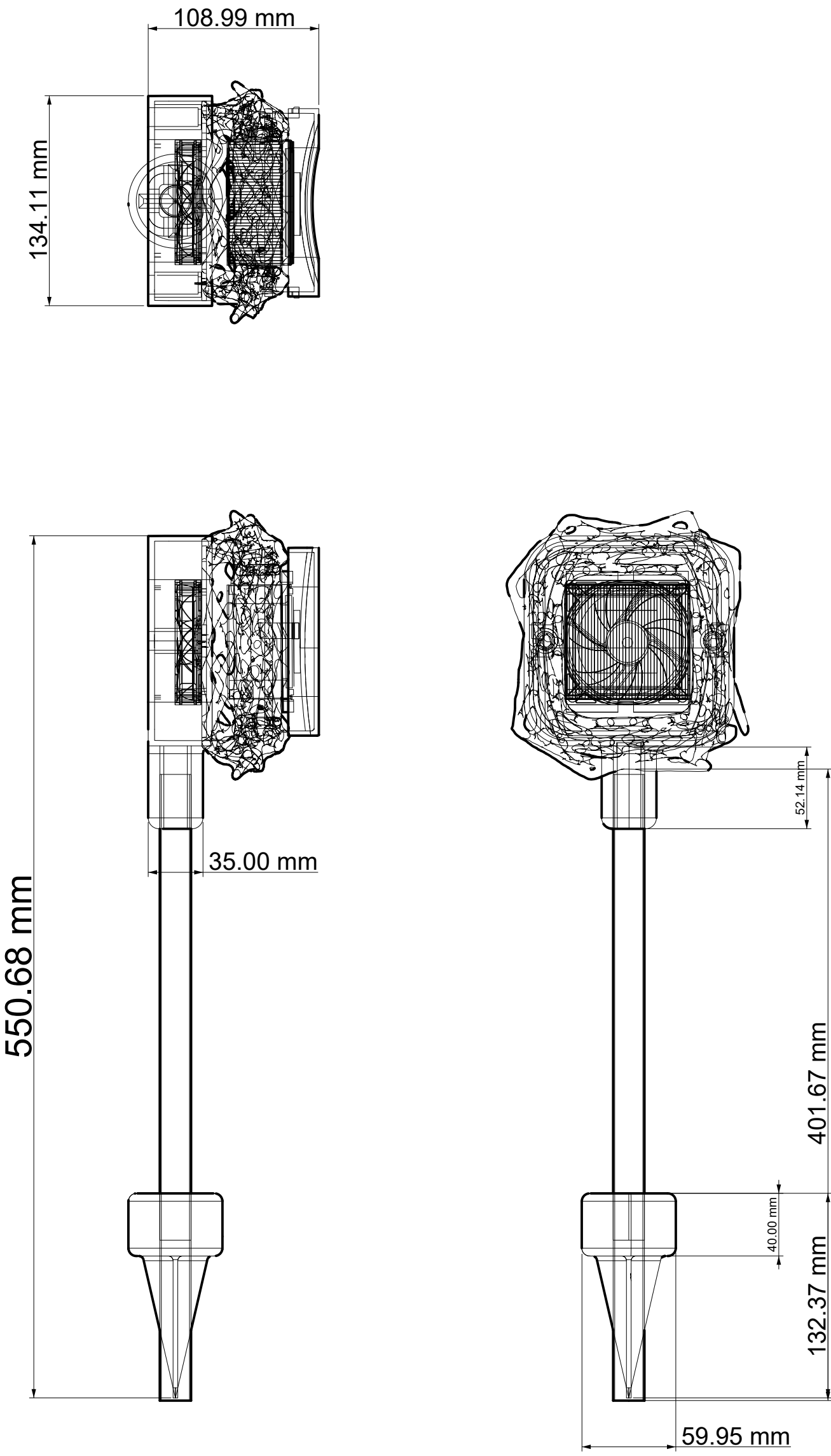
6

Esta carcasa es un elemento que va ensamblado al cuerpo y al tubo de soporte, además de contar con unos pines internos que estabiliza y soporta el ventilador. Esta hecho en PLA para su producción final puede usarse material plástico compostable/biodegradable.

8

Este Anclaje esta elaborado en impresión 3D PLA, para su fabricación de producto real puede ser usado un plástico biodegradable/compostable de alta densidad ya que su uso es de fricción constante con el suelo, piedras y humedad.

Dimensiones Generales



Referencias

Instituciones de reglamentación y gestión de trabajo de campo

- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP (Contacto de granjas productivas y sector técnico)
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA (Reglamentación)
- Red Dot Design Award
- Premio Latinoamérica Verde

Bibliografía

Agencia EFE. (30 de Agosto de 2019). Siembra de corales: México intenta rescatar el sistema arrecifal mesoamericano. Cancún, Riviera Maya, México.

Aponte Figueroa, G., Cardozo Montilla, M. A., & Melo, R. M. (2012). Método DELPHI: aplicaciones y posibilidades en la gestión prospectiva de la investigación y desarrollo. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, 41-52.

BBVA. (28 de 08 de 2020). BBVA Innovación. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/metodologia/agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>

DW (Dirección). (2019). Chile, el Agua como Recurso Privado [Película].

DW, D. (Dirección). (2021). La lucha mundial por el agua [Película].

El Colombiano. (05 de Febrero de 2016). Un airbol purifica el aire en la esquina de Ruta N. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/antioquia/un-airbol-purifica-el-aire-en-la-esquina-de-ruta-n-CE3547370>

FAO. (2021). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido

de www.Fao.org/water/es/

IDEAM. (2010). Atlas del IDEAM. Obtenido de <http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/sequia-text.pdf>

IDEAM. (05 de Junio de 2013). Sequía meteorológica y sequía agrícola en Colombia: Incidencia y tendencias. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Sequias+Incidencias+y+Tendencias.pdf/3e72c86c-cf4a-42f9-95f1-07e7cf88861a>

Juan Julio Ordoñez Gálvez. (2011). Ciclo Hidrológico. Sociedad Geográfica de Lima.

kickstarter. (12 de Septiembre de 2017). Rainforest Connection - Phones Turned to Forest Guardians. Obtenido de <https://www.kickstarter.com/projects/topherwhite/rainforest-connection-phones-turned-to-forest-guardians>

MEFCCA, C. C. (15 de Agosto de 2018). Construcción y supervisión de reservorios para captación de escorrentía. Obtenido de https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/nicaragua/es/guia_3_construccion_y_supervision_de_reservorios.pdf

MEFCCA, C. C. (15 de Agosto de 2018). Uso del agua del reservorio en labores agropecuarias. Obtenido de https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/nicaragua/es/guia_5_uso_del_agua.pdf

Oxman, N. (11 de Agosto de 2019). porcelanosain. Obtenido de <https://www.porcelanosain.com/>

Patterson, G. -S. (2007). EFECTO PELTIER. Laboratorio 4 - Dpto. de Física - FCEyN - UBA., 1.

Roldán, M. A. (2005). México Patente nº PA/a/2001/001811.

Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente UGT-CEC. (20 de Agosto de 2018). La desertificación, el reto medioambiental más desconocido . Obtenido de https://www.ugt.es/sites/default/files/la_desertificacion_el_reto_medioambiental_mas_desconocido_ok.pdf

SIAC. (2012). Demanda de Agua. Obtenido de <http://www.siac.gov.co/demandaagua>

Uitzil-Colli, M. O. (s.f.). Líquenes ¿dualidad o trinidad? los actores de una historia poco conocida. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, 1.

Unidas, N. (2018). La agenda 2030 y los Objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago: LC/G.2681-P/Rev.3.

UAN

UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

Carlos Julián Cuervo Ortiz
cacuervo@uan.edu.co
Director: Andrés Monguí Cortés
director.disenoiustrial@uan.edu.co

FACULTAD DE ARTES
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
BOGOTÁ D.C.
2022

