

Universidad del Bío-Bío
Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño
Escuela de Diseño Industrial
Concepción
Chile



“Faldón autónomo configurable que neutraliza pavesas provenientes de incendios forestales para proteger viviendas limítrofe forestal-urbano”

Memoria Descriptiva presentada para la obtención de la Licenciatura en Diseño Industrial y el título profesional de Diseñador/a Industrial

Docentes de Seminario:

Sr. Fernando Palma Fanjul
Sr. Gabriel Cereceda Balic
Sr. Alonso Rebolledo Arellano

Docentes Coordinadores de Taller de Título:

Sr. Alonso Rebolledo Arellano
Sr. Fernando Palma Fanjul

Docente Guía de Taller de Título:

Sr. Víctor Mora Padrón

Por:

Srta. Nataly Nicole Carrasco Troncoso
Nataly.carrasco1601@alumnos.ubiobio.cl

Concepción 2020-2021

Declaración de Fe

Doy fe, que, por medio de la presente Memoria Descriptiva, yo **Nataly Nicole Carrasco Troncoso**, ad portas de obtener la licenciatura en Diseño Industrial y el título profesional de diseñador/a industrial de la Universidad del Bío- Bío, con cedula nacional de identidad número 19.598.065-9, declaro que:

La propuesta de valor: “**Faldón autónomo configurable que neutraliza pavesas provenientes de incendios forestales para proteger viviendas limítrofe forestal-urbano**” se ha realizado bajo una investigación rigurosa y original; consultando en fuentes bibliográficas, fotografías, esquemas, tablas y dibujos debidamente citados (nombre del recurso y fuente), observaciones de campo y consulta vía presencial o web a organismos públicos y privados, tanto nacionales como internacionales.

Asimismo, tomo conocimiento que la información de la Memoria Descriptiva podría estar sujeta a verificación o consulta, comprometiéndome de proveer toda la documentación de respaldo que sea requerida por la Dirección de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío o por los/as docentes adscritos al Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño de la misma casa de estudios.

La omisión o declaración falsa de cualquier dato de la Memoria Descriptiva, así como el incumplimiento a las condiciones anteriormente descritas, serán causal de las medidas disciplinarias que la Dirección de Pregrado de la Universidad del Bío-Bío estime conveniente.



Nataly Nicole Carrasco Troncoso

Dedicatoria y Agradecimientos

Agradezco especialmente a mis docentes Fernando Palma y Alonso Rebolledo por su guía durante este proceso, por su motivación y críticas constructivas.

También agradezco a todas las organizaciones que trabajan en la prevención y control de incendios forestales, en aquellas entidades que se dedican a incentivar un cambio cultural en la población respecto a las acciones que generan incendios forestales o contribuyen a su nacimiento.

Resumen

En esta Memoria Descriptiva se estudia como los incendios forestales afectan viviendas que se ubican en los límites de zonas urbanas cercanas a plantaciones forestales, se estudia el daño que causan las pavesas al aterrizar en puntos críticos de las casas, específicamente en canaletas, espacio propenso a que se produzcan focos secundarios de incendios, debido al espacio abierto que se genera entre el tapacán y el techo, y su cercanía con las canaletas.

Se fabricaron prototipos mínimos viables para probar que forma es la más óptima para atrapar y retener diferentes tamaños de pavesas, se utilizaron cuatro diferentes formas de pavesas, conos de pino, corteza y ramas de pino.

Como resultado se diseñó un objeto de prevención, un faldón con una superficie que la forman elementos de agarre que atrapan y retienen las pavesas que aterrizan en las canaletas para así apagar su fuego incandescente, evitando el generar focos secundarios en estas zonas.

Palabras Claves: Incendios forestales, pavesas, viviendas limítrofes forestal-urbana, plantaciones forestales, arquitectura de viviendas sociales

Introducción

Los incendios forestales son un problema recurrente a nivel mundial, en Chile los incendios forestales afectan fuertemente la zona centro y centro-sur del país en temporadas veraniegas, la frecuencia de los incendios forestales y de los denominados megaincendios se han intensificado en los últimos años, el 72% de los megaincendios en la historia de Chile han ocurrido en la última década, que consisten en 16 de los 22 megaincendios de los que se tiene registro desde 1985 (Terram, 2020). El concepto de megaincendio en Chile nace por la potencia que han mostrado tener algunos incendios forestales (de difícil control y extinción), específicamente el término de megaincendios se refiere a incendios de inmensas proporciones, conflagración de gran magnitud que tiene la capacidad de consumir inmuebles desde un 26 al 100% de la estructura. (Camara de diputados)

En su mayoría los incendios forestales son producidos de una combinación de uso del suelo (el 23% del territorio nacional corresponde a espacios vegetativos, bosque nativo y plantaciones forestales), las condiciones climáticas (el promedio de temperaturas entre los meses de septiembre a marzo son cada año más elevadas, con una baja humedad, etc), y por el factor de acción humana, debido a que la intencionalidad de producir incendios a ido en aumento, por lo que Conaf (Corporación Nacional Forestal) invierte cada año el 7% de su presupuesto anual en campañas de prevención de incendios forestales, además de estar penalizada por la Ley 20.653 en la que se aumentan las sanciones a los responsables de incendios forestales (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile)

Tabla 1. SIDCO CONAF. Tabla que muestra número de incendios forestales y superficie afectas comparándolo con el promedio de las últimas 5 temporadas (quinquenio) y con las última temporada en específico, con porcentaje en incremento o decremento

Región	NÚMERO DE INCENDIOS			SUPERFICIE AFECTADA (ha)		
	Período actual 2020-2021	Período 2019-2020	Promedio quinquenio	Período actual 2020-2021	Período 2019-2020	Promedio quinquenio
Arica y Parinacota	5 (-29%)	7	(+67%) 3	0.72 (-85%)	4.83	(-87%) 5.46
Tarapacá	3 (-57%)	7	(+67%) 1.8	4.9 (-28%)	6.78	(+213%) 1.56
Antofagasta	1 (-90%)	10	(-50%) 2	0.03 (-100%)	54.10	(-100%) 10.82
Atacama	7 (-53%)	15	(-33%) 10.4	7.24 (-85%)	47.92	(-80%) 35.46
Coquimbo	35 (-38%)	56	(-24%) 46.2	67.68 (-69%)	219.27	(-72%) 244.54
Valparaíso	173 (-43%)	301	(-50%) 348.2	1326.57 (-80%)	6660.06	(-72%) 4675.78
Metropolitana	216 (-16%)	257	(+4%) 208.2	176.29 (-95%)	3280.68	(-97%) 6073.69
O'Higgins	104 (-45%)	188	(-5%) 109.6	185.26 (-85%)	1199.88	(-96%) 4884.45
Maule	300 (-22%)	386	(+24%) 242.4	1337.44 (-39%)	2205.57	(-39%) 2202.71
Ñuble	180 (+96%)	92	(+116%) 83.4	638.18 (+616%)	89.09	(+274%) 170.82
Biobío	942 (+28%)	737	(+99%) 474.4	945.71 (-3%)	971.15	(+29%) 734.04
Araucanía	357 (-18%)	433	(+52%) 235.6	667.25 (-57%)	1541.35	(+25%) 534.96
Los Ríos	18 (-31%)	26	(-4%) 18.8	11.44 (-67%)	34.62	(-51%) 23.34
Los Lagos	58 (+35%)	43	(+47%) 39.4	40.93 (-14%)	47.51	(-47%) 77.14
Aysén	16 (+78%)	9	(+7%) 15	5.17 (-46%)	9.53	(-96%) 120.71
Magallanes	6 (+200%)	2	(-25%) 8	5.46 (-54%)	11.91	(-68%) 16.99
Total	2421 (-6%)	2569	(+31%) 1846.4	5420.26 (-67%)	16384.25	(-73%) 19812.47

Los problemas que por lo general causan los incendios forestales son directamente relacionados con el medioambiente y lo económico (destrucción de cubierta forestal, emisiones de CO2 a la atmósfera, etc), sin embargo cuando estos incendios no se logran controlar, se propagan llegando a alcanzar la ubicación de zonas urbanas, las zonas limítrofe urbana-forestal es el espacio en donde áreas de edificación urbana se encuentran a una corta distancia con áreas netamente de vegetación, incluso se pueden llegar a entrelazar, por lo cual al ser alcanzadas por incendios forestales genera además, un problema social, al afectar parcialmente o destruir viviendas por completo, dejando a sus habitantes sin hogar, situación la cual he visto sufrir a cercanos y he estado en peligro de experimentar debido a la zona limítrofe forestal-urbana de Santa Juana en la que soy residente.

Al ubicarse las viviendas en la periferia de zonas urbanas (debido a la continua expansión de las áreas urbanas), los habitantes tienen el conocimiento que se encuentran en continuo peligro de perder sus hogares ante los efectos de incendios forestales, sin embargo esto no quita que reaccionen en modo de defensa cuando llega el momento en que se acerca el fuego a sus casas, por lo que defienden sus hogares con los recursos que tienen a su disposición, independiente si cuentan o no con el apoyo de profesionales en el combate contra incendios forestales.

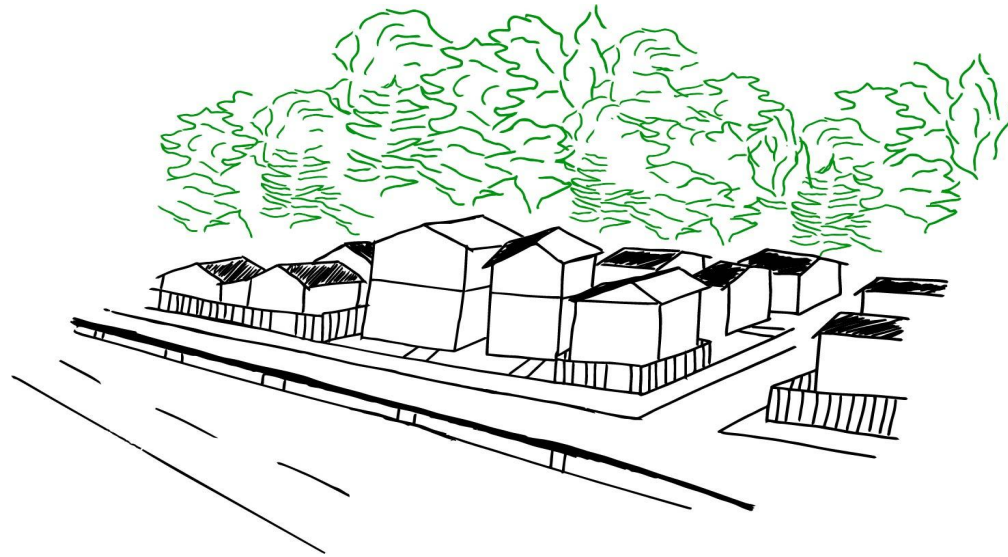
Capítulo 1

Argumento

Exploración del Ámbito
Definición del Espacio de Diseño
Marco Teórico

1.1 Exploración del Ámbito

1.1.1 Observaciones del Contexto

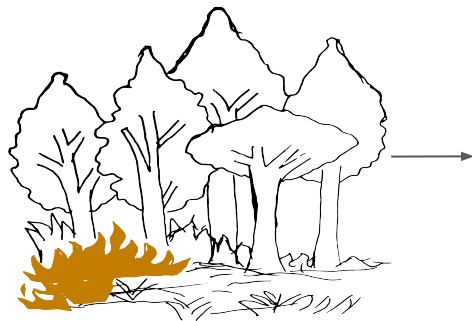


Viviendas limítrofe forestal-urbana, en las cuales el asentamiento humano se encuentra en cerros habitables que bordean las ciudades, y en terrenos de nivel plano que se encuentran junto a las carreteras de entradas/salidas de las mismas ciudades



A mayor inclinación de la pendiente, mayor es la velocidad de propagación del fuego, debido al precalentamiento del material combustible.

En el lado norte de los cerros la propagación de fuego es más veloz que en el lado sur o en terreno plano, debido a las corrientes de vientos.

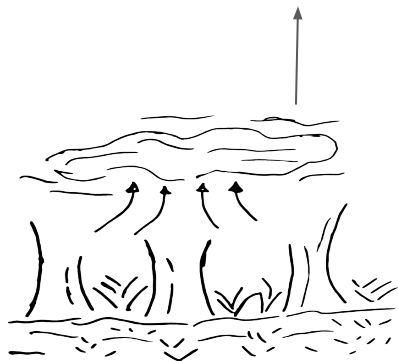


Al llegar la T° a 500° / 600° C la combustión tiene suficiente fuerza para lanzar pavesas (debido a corrientes de aire internas ascendentes). Pavesa lanzada de forma vertical (hasta 100mt) pero de traslado horizontal y vertical intermitente



pavesas son fragmentos de combustible encendidos e impulsados por el viento fuera del área del incendio (hasta 1 km delante por delante del incendio forestal), están compuestas por hojas piñas de pino y parte de corteza de árboles, son de forma variable, asimétrica, se encuentran en constante deformación

Combustión de los gases, al llegar la temperatura entre 300° a 400° C se inicia la ignición de combustible con la ayuda de los gases propios del combustible



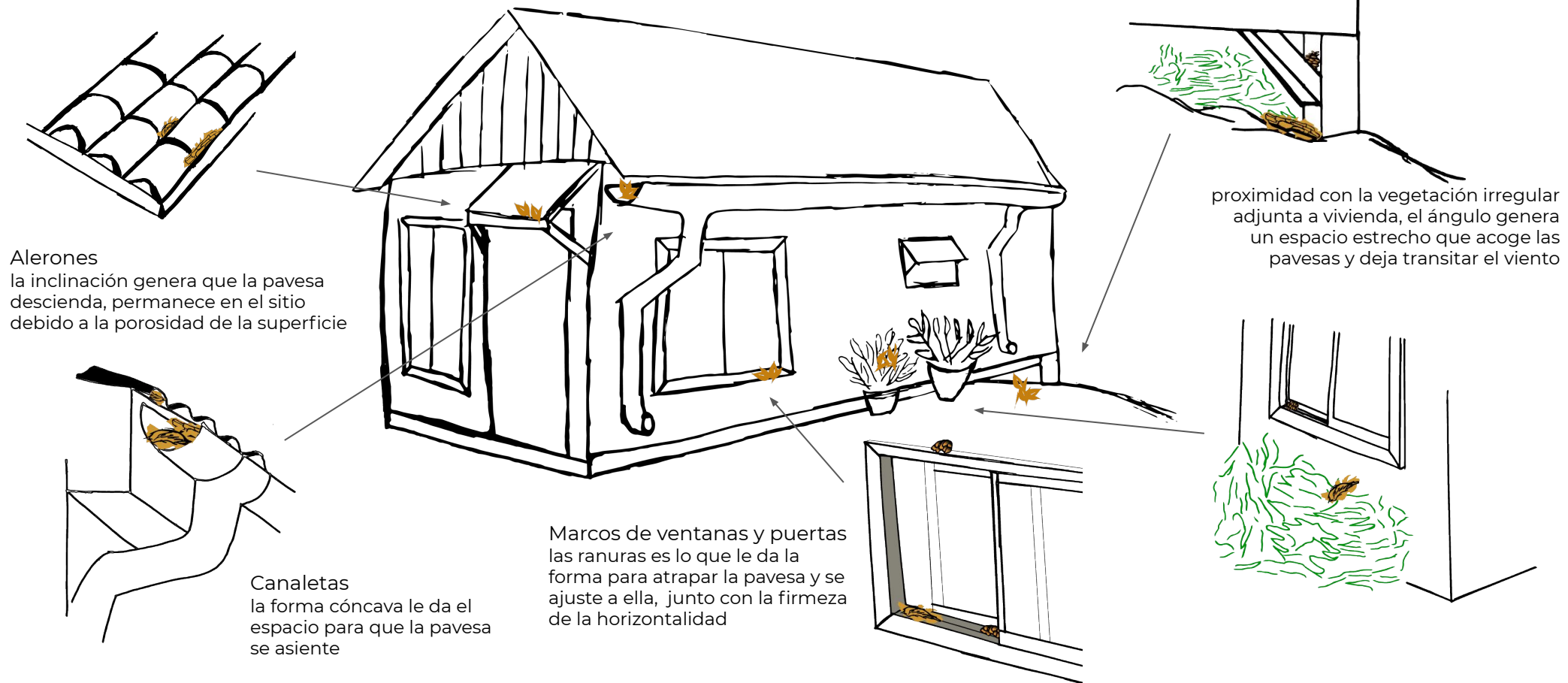
Pre calentamiento, aumenta la temperatura del combustible (aparición de un detonante de fuego), cuando alcanza los 100° C comienza a perder humedad en forma de vapor de agua (esta etapa puede durar solo segundos)



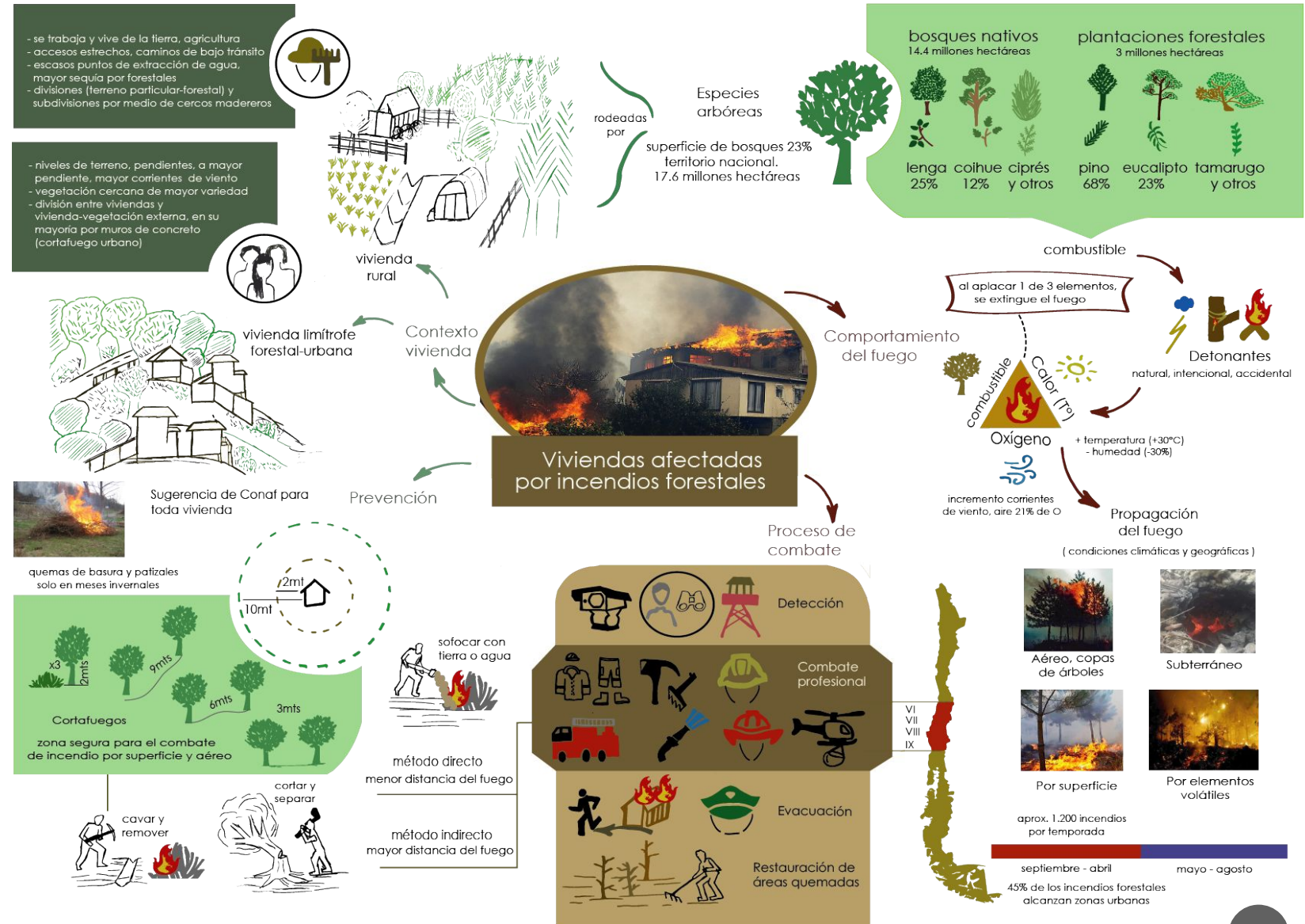
De la trayectoria de pavesas se puede conocer su dirección pero se desconoce cuántos metros recorrerá (dentro de 1 km) antes de caer

El tamaño de estas partículas puede alcanzar hasta los 7 cm de diámetro y hasta 1 m de longitud. Se forman en días de gran inestabilidad atmosférica y en presencia de zonas de bajas presiones, como la que genera un incendio forestal.

pavesas pueden aterrizar tanto en combustible como en terreno limpio. Al alcanzar una vivienda, estas tienden a acumularse e iniciar su combustión en puntos vulnerables del hogar, como lo son los rincones y aberturas generados por los elementos de la vivienda y la arquitectura de esta, brinda el espacio propicio para que las pavesas se alojen y acumulen



1.1.2 Visual Thinking



1.2 Definición del Espacio de Diseño

1.2.1 Declaración del Foco de Interés

El foco de interés escogido es Evitar la propagación de fuego por medio de elementos volátiles (pavesas) en viviendas limítrofe forestal-urbana (viviendas que se encuentran a los bordes de las zonas urbanas)

Mi interés por el tema proviene de la zona en la que vivo, toda mi vida he vivido al borde de Santa Juana, zona urbana que se encuentra rodeada de áreas rurales, entre esas áreas se encuentran gran cantidad de hectáreas de plantaciones forestales (en su mayoría de árboles de pino), por lo que cada temporada de incendios forestales (temporadas que consisten desde el mes de septiembre hasta el mes de abril) la zona urbana se ve amenazada por la posibilidad de la llegada del fuego al pueblo, solo la última temporada de incendios forestales (septiembre 2019- abril 2020) en Santa Juana se quemaron 1.150 hectáreas de la zona rural y entre ellas 6 casas afectadas, además de avisos de posibles evacuaciones a residentes de la zona urbana.

La forma de propagación de fuego por medio de elementos volátiles es muy común, el 45% de los incendios forestales alcanzan zonas urbanas primeramente por la llegada de elementos volátiles que las constituyen las pavesas (restos de combustible encendido de un incendio forestal como las hojas de árboles, piñas de pino, corteza de árboles) las que salen del área del incendio forestal impulsadas por las corrientes de viento, por lo que las pavesas son las responsables de generar focos secundarios de fuego dentro del rango de distancia de 1 kilómetro por delante de un incendio forestal “estándar” en los que se encuentran corrientes de vientos de alrededor de 30 km/hr (la distancia que recorren las pavesas por el aire dependerá de las condiciones atmosféricas del momento y la topografía de la zona), las pavesas pueden aterrizar tanto en terreno limpio de combustible como en viviendas, vehículos y otras estructuras.



Figura 2. Radio cooperativa. incendio forestal en Santa Juana avión dromader atacando incendio

Dentro del comportamiento de una pavesa se puede predecir la dirección de su trayectoria (guiado por la dirección de los vientos) pero no se puede predecir el final de su recorrido (puede depender de los obstáculos que encuentre en su camino y la fuerza de los vientos que la sostiene en el aire), por lo incierto del aterrizaje de las pavesas es que actualmente solo se pueden atacar cuando ya nació un segundo foco en el que puede ser en un hogar o en estructuras, elementos y vegetación cercana a la vivienda, siendo la prevención algo muy escaso, dentro de lo que se puede encontrar como prevención son materiales ignífugos mayormente incorporados solo para techos, vidrios para ventanas con mayor resistencia al calor y lo más sugerido por CONAF (Corporación Nacional Forestal) es generar un espacio de protección alrededor de la vivienda, sin embargo al no existir norma que regularice los límites entre lo forestal y urbano, lleva a que los terrenos de viviendas limítrofe forestal-urbana no cuenten con los metros suficientes para implementar esta medida.

Al ser común que las viviendas sean parcial o totalmente afectadas por los incendios forestales, es importante retardar el inicio del fuego generado por pavesas en los hogares para poder salvar la vivienda del fuego, parte de la vivienda y/o las vidas de sus ocupantes al dar mayor tiempo para evacuar. En Chile la cifra de los posibles afectados por incendios forestales es alta, casi 3 millones de personas viven en zonas amenazadas constantemente por incendios forestales, solo en la región del Biobío el 60% de la población se encuentra en riesgo de perder su casa a causa de incendios iniciados en zonas forestales según un estudio publicado en la revista internacional Science of the Total Environment que fue liderado por Magdalena Fuentealba, geógrafa de la U. Católica e investigadora del Instituto de Ecología y Diversidad.

Zona 1 limpieza intensiva de todo tipo de vegetación
 Zona 2 protección de casa, 3 mts de distancia entre árboles/arbustos/estructura
 Zona 3 espacio defendible, espacio sin estructuras de material inflamable
 Zona 4 de interfaz, caminos despejados de vegetación, copas de árboles bajo del nivel de tendido eléctrico

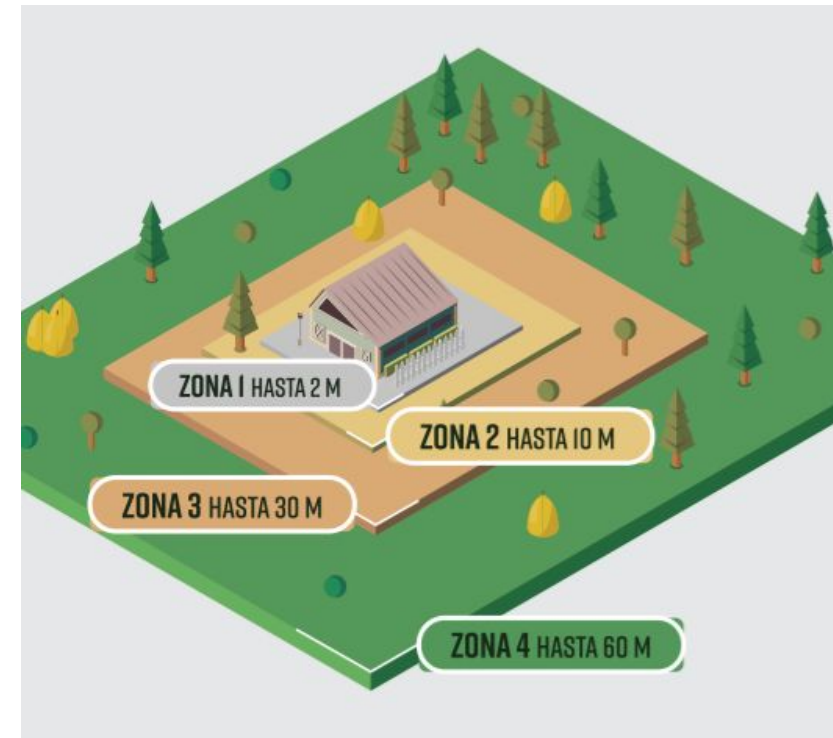
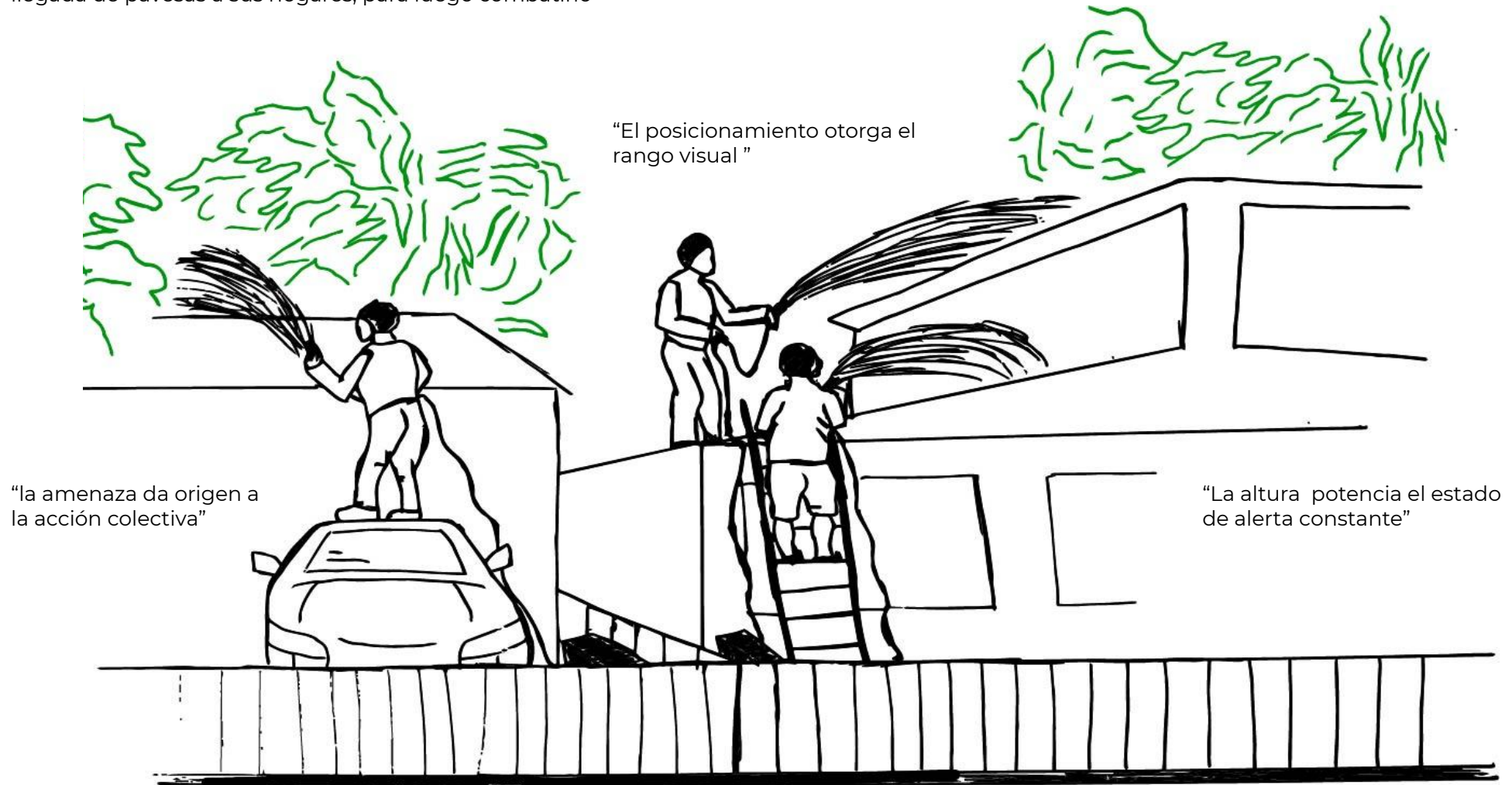


Figura 3. Conaf, esquema de zona limítrofe de protección de vivienda

1.2.2 Observaciones del Acto

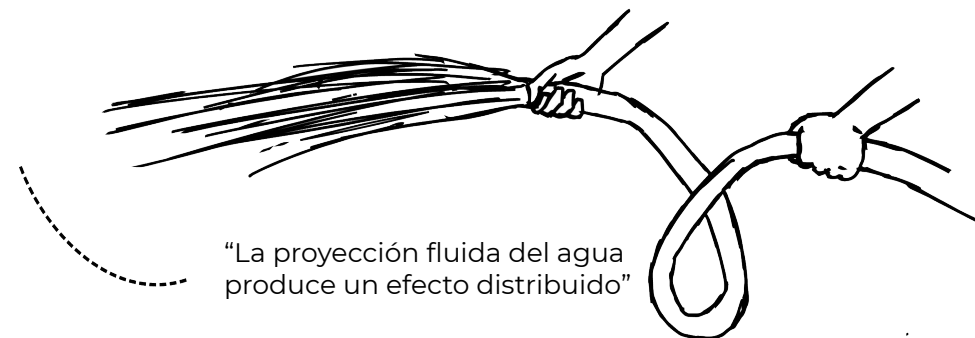
Los actores actúan de forma primeramente preventiva, anticipan la llegada de pavesas a sus hogares, para luego combatirlo



Se agrega agua por medio de recursos domésticos, riego por medio de manguera para jardín y baldes
La retención de pavesas genera inflamación



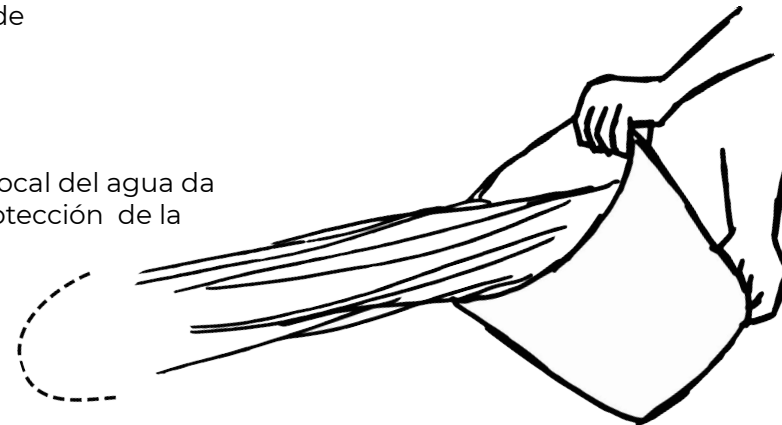
"La humedad añadida causa un resguardo temporal"



"La proyección fluida del agua produce un efecto distribuido"

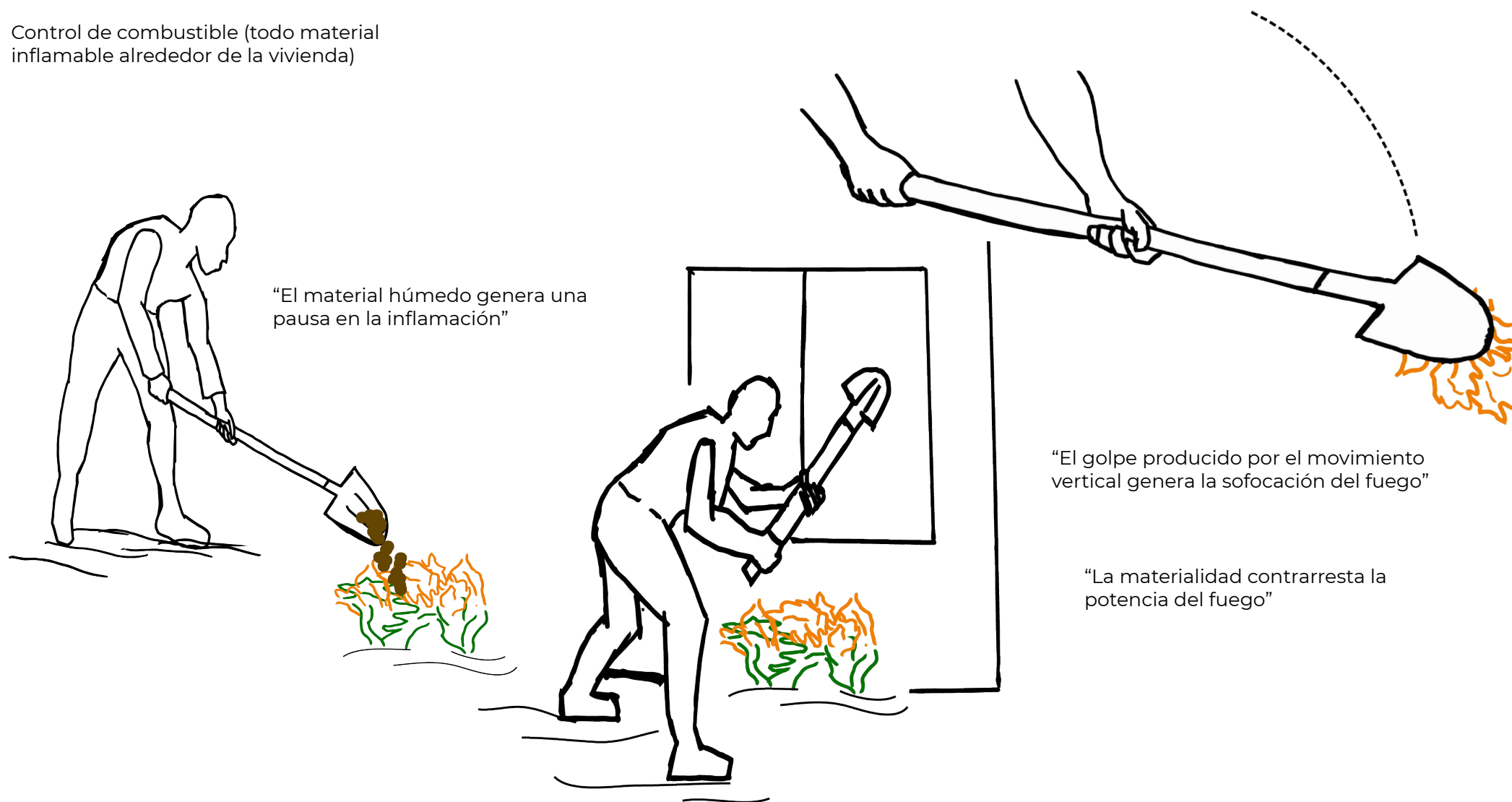
"la dirección de la extensión de agua causa protección de corto alcance"

"La proyección focal del agua da origen a una protección de la superficie"



"El acto genera al habitante percepción de seguridad"

Control de combustible (todo material inflamable alrededor de la vivienda)



“El material húmedo genera una pausa en la inflamación”

“El golpe producido por el movimiento vertical genera la sofocación del fuego”

“La materialidad contrarresta la potencia del fuego”

1.2.3 Conceptos Relevantes

A word cloud of architectural concepts. The words are arranged in a roughly rectangular shape. The colors are green and brown. The words are: COORDINACIÓN COLECTIVA, PROYECCIÓN EXTENDIDA, PROYECCIÓN FOCAL, NIVELES, IMPACTO, ENCAJE, VISIBILIDAD AMPLIFICADA, GEOMETRÍA, HORIZONTALIDAD, BREVE, TEMPORALIDAD, and PROTECCIÓN.

COORDINACIÓN COLECTIVA
PROYECCIÓN EXTENDIDA
PROYECCIÓN FOCAL
NIVELES
IMPACTO
ENCAJE
VISIBILIDAD AMPLIFICADA
GEOMETRÍA
HORIZONTALIDAD
BREVE
TEMPORALIDAD
PROTECCIÓN

1.2.4 UX Persona y Mapa de Empatía



UX PERSONA

Sofía Rojas Molina

Edad: 40 años
Género: femenino

Ocupación

Técnico en enfermería en Hospital Clínico Regional de Concepción y jefa de hogar

Donde vive

Palomares, Región del Biobío, Chile

Ingreso Mensual

\$ 500.000

Educación

Técnico en enfermería en Instituto Profesional Duoc UC

Aficiones e Interés

Fuera de su trabajo le gusta pasar tiempo de calidad en casa con sus hijos y su perro

Capacidad Técnica / dispositivos que usa

Manejo de equipos médicos, celular básico actual, auto de transmisión automática

Objetivos

- Permanecer viviendo en la misma zona con mayor seguridad respecto a la integridad de su vivienda
- Lograr que su familia se sienta segura en casa ante un incendio forestal cercano

Motivaciones

- Le motiva vivir a gusto en su casa propia junto a sus hijos
- El apoyo tanto de bomberos como del resto de la comunidad ante alguna emergencia

Frustraciones

- Le frustra el no tener la situación económica para vivir en una zona más central a la ciudad
- Le preocupa la vida de sus hijos si llegara la situación de estar solos en casa frente a un incendio forestal

Marcas que le gustan



Biografía

Sofía nació en 1980 en Diñico, zona rural perteneciente a Santa Juana, en la que vivió hasta la mayoría de edad, por estudios se mudó a la ciudad de Concepción, luego ya con título de Técnico en enfermería y por vocación comenzó a trabajar en la salud pública, en Hospital Clínico Regional de Concepción, debido a su trabajo y por su situación económica luego de separarse de su pareja, se instaló a vivir a orillas de la ciudad, ya que en esa zona la vida es menos costosa en el ámbito económico, su vivienda en la que habita con sus dos hijos de 10 y 16 años y su perro se sitúa en los cerros urbanos de Palomares y que es considerada zona de riesgo ante incendios forestales.

Estudios Actuales

Actualmente se encuentra en cursos de actualización de conocimiento de urgencias traumáticas, intoxicaciones y otras situaciones urgentes





UX PERSONA

Francisco Lopez Flores

Edad: 26 años
Género: masculino

Ocupación

Mecánico automotriz independiente y bombero voluntario en la comuna de Penco

Donde vive

Penco, Región del Biobío, Chile

Ingreso Mensual

\$ 590.000

Educación

Técnico Universitario en Mecánica Automotriz en la Universidad Técnica Federico Santa María

Aficiones e Interés

Le gusta ayudar a su comunidad y pasar su tiempo realizando deportes al aire libre

Capacidad Técnica / dispositivos que usa

Dominio de equipos y herramientas de bomberos, maquinaria y herramientas de mecánica

Objetivos

- Lograr concientizar a más persona sobre los impactos de los incendios forestales
- Disminuir la cifra de viviendas consumidas por incendios forestales en una temporada
- Equilibrar su tiempo entre su trabajo como mecánico y su labor como bombero voluntario

Motivaciones

- Le motiva que las nuevas generaciones tengan mayor interes en cuidar el medio ambiente y con ello la integridad de los bosques y hogares
- Trabajar en lo que le gusta y lograr con su esfuerzo tener una casa propia

Frustraciones

- Los escasos recursos que brinda el Estado Chileno a bomberos y brigadistas del sector público para realizar su trabajo
- El no poder hacer más como bombero para resguardar a su comunidad y salvar sus hogares

Marcas que le gustan

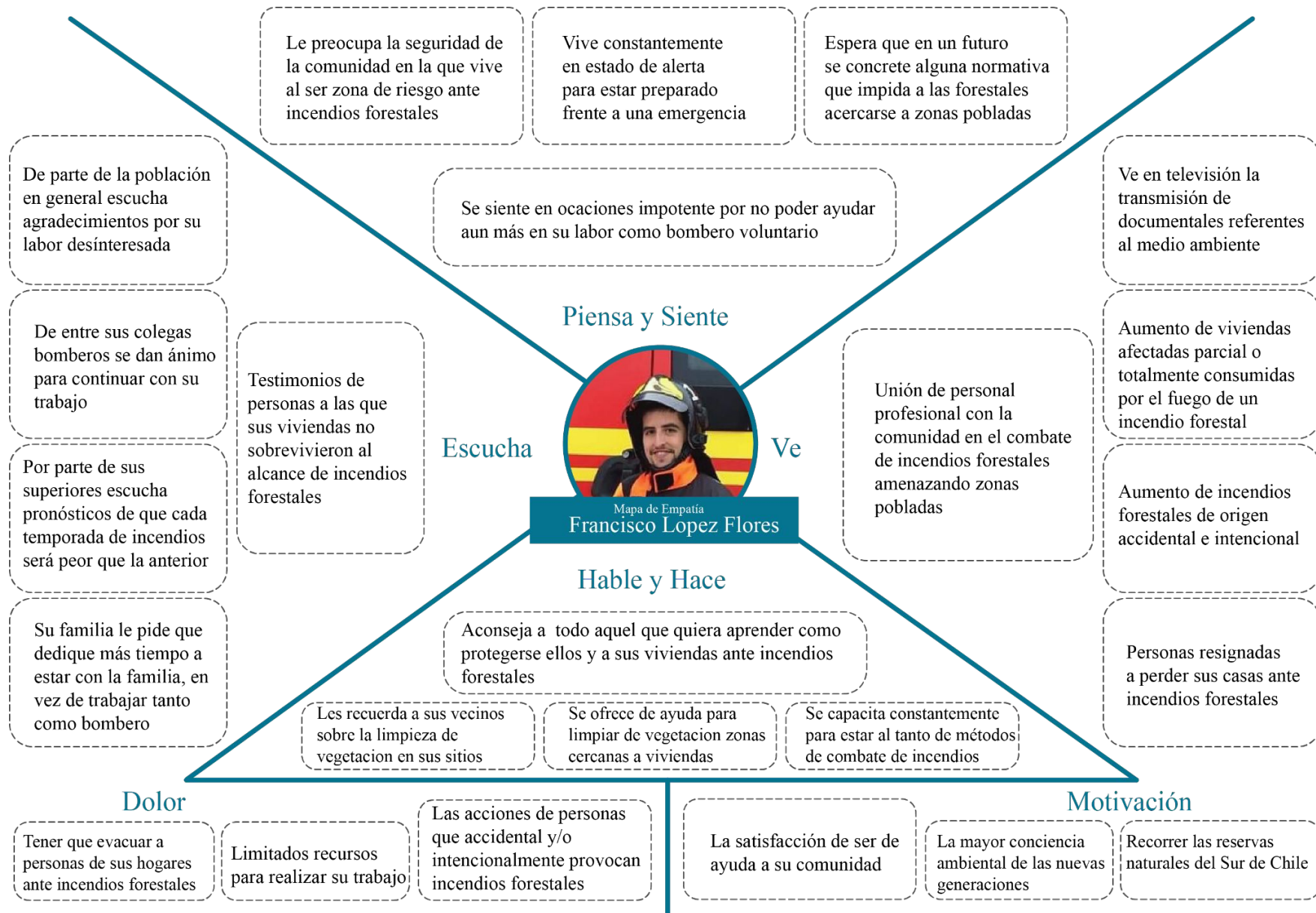


Biografía

Francisco nació en 1996, se crió y vive actualmente en Penco. Región del Biobío. Estudió en Concepción, después de la Universidad se instaló en Penco con un taller mecánico, en paralelo siguió con su labor como bombero voluntario, institución de la que forma parte desde los 20 años, esto lo hizo debido al cariño que le a tomado a la comuna en la que vive, zona denominada urbana pero debido a su topografía hay sectores que se encuentran en riesgo de ser afectados directamente por incendios forestales, por lo que Francisco a presenciado el poder que tiene un incendio forestal en zonas residenciales cuando el fuego alcanza los hogares.

Estudios Actuales

Al formar parte de la institución de bomberos de Chile, se actualiza constantemente en las formas de combatir un incendio forestal y prevenirlos, es parte de su entrenamiento ligado a Conaf





UX PERSONA

Marcelo Jara Contreras

Edad: 50 años

Género: Masculino

Ocupación

Maestro en construcción independiente

Donde vive

Lorenzo Arenas, Concepción, Región del Biobío

Ingreso Mensual

Rango entre \$500.000 a \$650.000

Educación

Liceo Enrique Molina Garmendia

Aficiones e Interes

Le gusta pasar tiempo con su familia en casa y pasar las tardes de domingo con sus amigos

Capacidd Técnica / dispositivos que usa

Maneja herramientas de construcción, celular Android básico, camioneta de transmisión manual

Objetivos

- Continuar teniendo el suficiente trabajo para cumplir con todos los gastos económicos de su hogar
- Mantenerse actualizado con las nuevas tecnologías respecto a la construcción e instalaciones que realiza en las viviendas

Motivaciones

- Tener buena salud para poder disfrutar por muchos años más de su familia
- Ser reconocido por el buen trabajado que realiza frente a sus clientes, lo que se refleja al ellos recomendarlos con otras personas

Frustraciones

- La competencia de empresas constructoras que tienen la capacidad económica de ofrecer el mismo servicio que él pero a menor precio
- El tener que trabajar en ocasiones los fines de semana, debido a que en ocasiones no gana el suficiente dinero de lunes a viernes

Marcas que le gustan

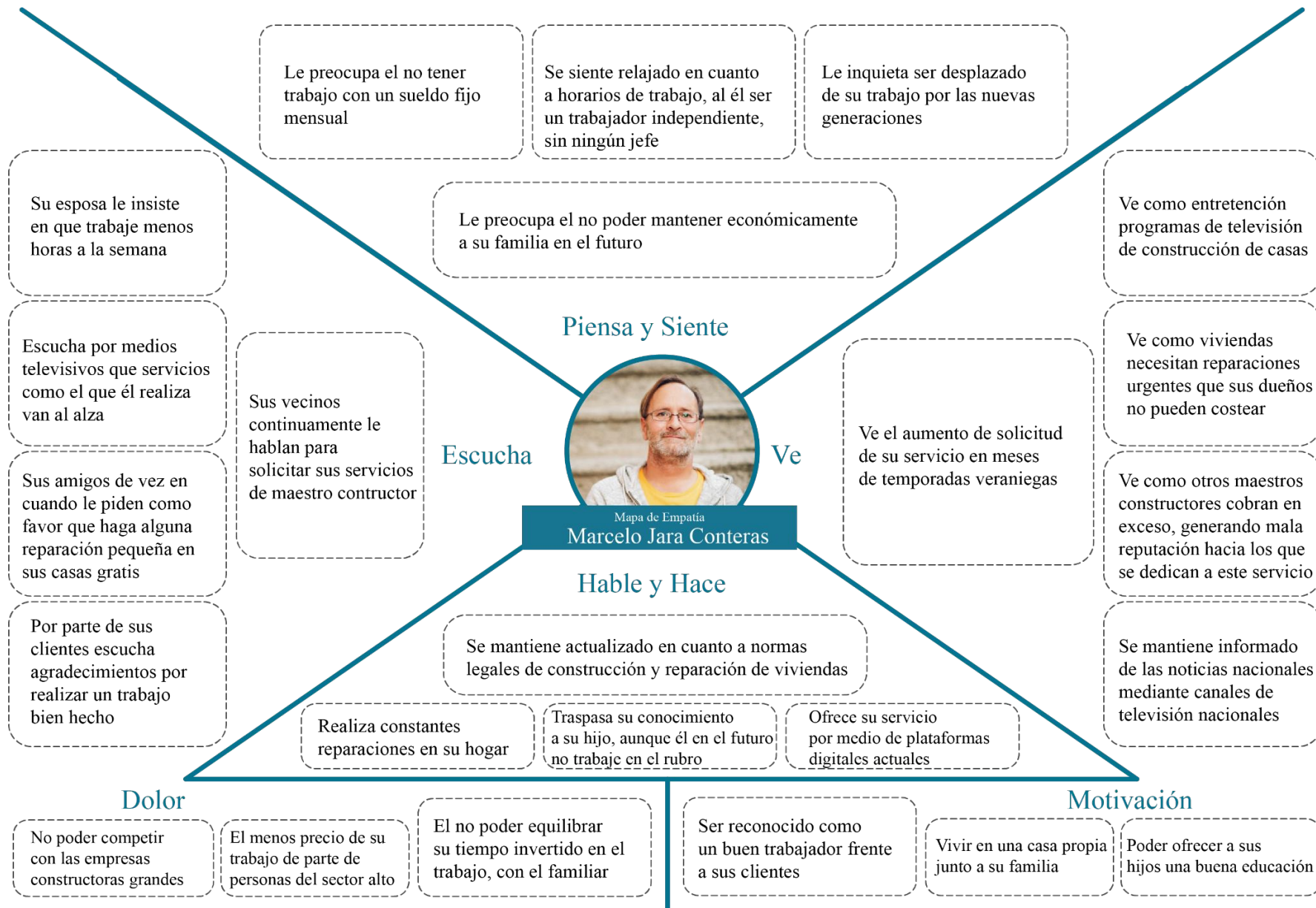


Bibliografía

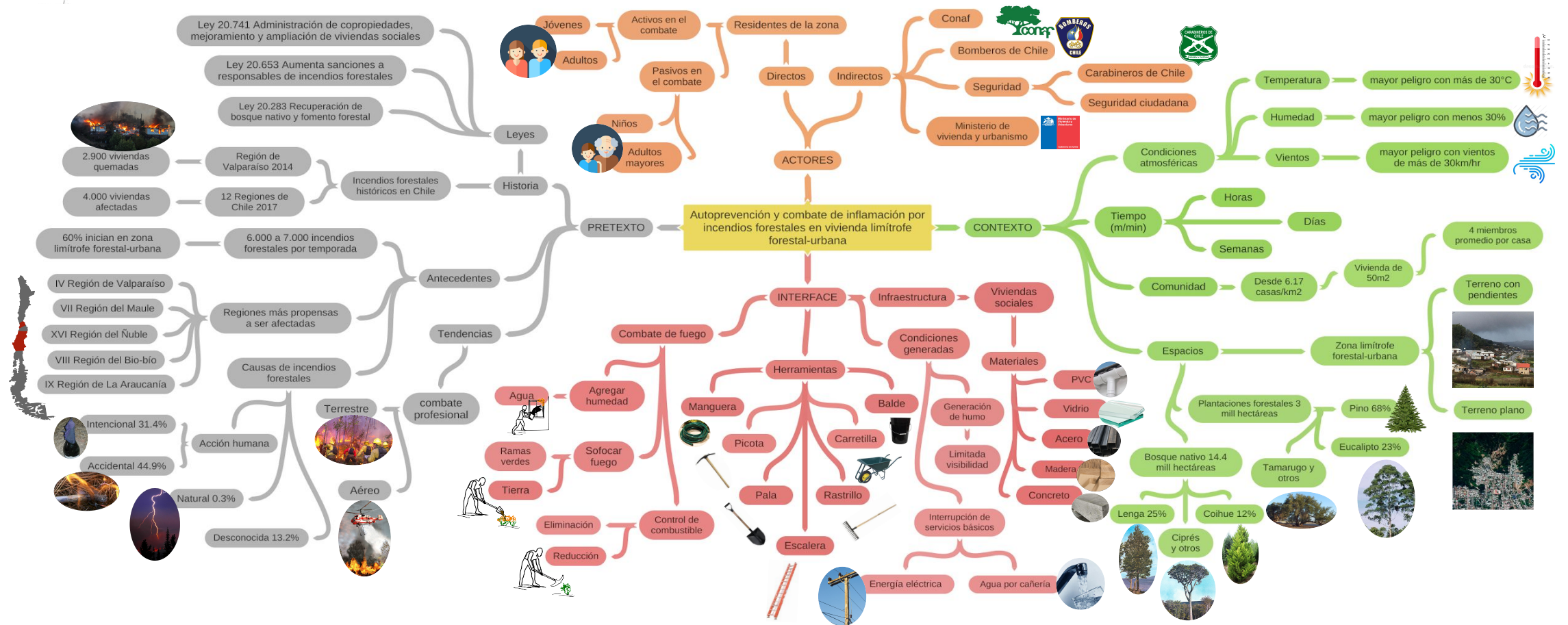
Marcelo nació en 1970 en Concepción, vive actualmente en el sector de Lorenzo Arenas con su esposa y su hijo adolescente de 17 años, también es padre de su hija mayor de 26 años, la que prontamente lo convertirá en abuelo, es dedicado a su familia y a sus amigos cercanos de toda la vida, con los que cada domingo se reúne a conversar, este es su descanso después de una semana de arduo trabajo como maestro en construcción independiente, por su trabajo es que Marcelo es muy conocido en la zona, su oficio lo aprendió de su padre que se dedicaba a lo mismo y esperaba traspasar su conocimiento a su hijo, ya que piensa que el trabajo que desarrolla siempre será necesario.

Estudios Actuales

Actualmente se encuentra en clases online de actualización de conocimientos referentes a instalaciones en Instituto Profesional Duoc UC



1.2.5 Mapa Mental



1.3 Marco Teórico

1.3.1 Migración rural-urbana

Durante el último tercio del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, Chile experimentó un fenómeno migratorio, desde las zonas rurales hacia zonas urbanas, esto debido a varias causas, la más significativa es el factor económico.

En 1850 se inició el uso del sistema primario exportador, basado en la producción de trigo y plata, la exportación de salitre y cobre, por lo que la población empezó a concentrarse en pequeños núcleos urbanos, y en el caso de la agricultura, los grandes propietarios del valle central iniciaron un proceso de expansión y modernización, para cultivar sus tierras a costa de los pequeños y medianos productores, lo que provocaría una baja significativa en la calidad de vida de los trabajadores en zonas rurales.

Por lo anterior es que se provocó un crecimiento de inversión, el Estado incrementó sus funciones, el país comenzó un proceso de

industrialización. El capital monetario se concentró solo en grandes centros urbanos, principalmente en Santiago, por lo que la ciudad creció a una tasa más elevada que el resto del país, lo que originó un aumento de demanda de mano de obra para nuevos servicios, se concentraron las oportunidades laborales en el área de construcción, servicio doméstico, empleo público, etc.

Esta migración provocó una sobrepoblación, sobre todo en la capital y una saturación de la infraestructura urbana, de ahí surgió el problema de acceso a viviendas dignas. Para intentar solucionar estos problemas surgidos por la migración, en 1939 se creó CORFO (Corporación de fomento a la producción), pero en vez de provocar grandes cambios a favor de los campesinos para que permanecieran en los campos, se mantuvo la legislación sindical, por lo que las condiciones de vida de los campesinos empeoraron aún más y se continuó al alza con la migración a las ciudades en busca de oportunidades de trabajo, ya en 1950 por la sobrepoblación se provocaron las primeras tomas ilegales de terreno originando los barrios marginales a orillas de la ciudad.

En el proceso de modernizar la ciudad colonial a una ciudad moderna e industrial, los problemas sociales crecieron debido a que las personas pertenecientes a la élite política y económica eran los beneficiados por el trabajo de los migrantes, por lo que fueron desplazados a la periferia de las ciudades, en estos barrios se vivía en condiciones higiénicas precarias por el hacinamiento, mayormente sin acceso a agua o alcantarillado, las construcciones eran básicas por lo que no soportaban climas más extremos, produciendo que la población enfermara continuamente (Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile, 2018)

1.3.2 Viviendas sociales

El concepto de vivienda social hace referencia a la vivienda económica de carácter definitivo, destinada a resolver los problemas de la marginalidad habitacional, financiada con recursos públicos o privados, cualquiera que sean sus modalidades de construcción o adquisición, y cuyo valor de tasación no sea superior a 400 UF (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile)

El procedimiento para determinar el valor de la vivienda corresponde a una tasación realizada por la Dirección de Obras Municipales en que se consideran dos factores:

- El valor del terreno, que será el que indique el avalúo fiscal del inmueble respecto del suelo del mismo.
- El valor de las edificaciones, se evalúa multiplicando la superficie edificada por el valor del metro cuadrado de edificación. El valor del metro cuadrado varía entre sectores de una ciudad y entre ciudades debido a factores como la ubicación, accesibilidad referente a caminos, servicios básicos, alcantarillado, índice de delincuencia, distancia con centros de comercio, proyección de la zona, etc

La dirección de Obras de cada municipalidad es la entidad encargada de la fiscalización de las obras de construcción y urbanización, también es la encargada de entregar permisos de construcción de una obra y luego revisar que dicha construcción cumpla con la normativa vigente .

Una vez finalizada la construcción, la Dirección de Obras chequea que lo construido corresponda lo trazado en los planos, pero no se encarga de revisar los materiales de construcción específicos empleados, En el caso de viviendas que cuenten con financiamiento estatal, como las viviendas de integración social, el MINVU (Ministerio de vivienda y urbanismo) debe disponer de mecanismos que aseguren la calidad de construcción, normas técnicas ya establecidas en cooperación entre el Instituto de construcción y la Cámara chilena de construcción, entre ellas se encuentran los requisitos generales para el uso de bloques de hormigón, requisitos del acero para uso estructural, tensiones admisibles de la madera para uso estructural, etc. (MINVU, normas técnicas)



Figura 4 . La Tercera. Viviendas sociales en Santa Olga

1.3.3 Zona limítrofe forestal-urbana

Desde 1953 el CORVI (corporación de la vivienda), había construido viviendas sociales en el centro y la periferia de la ciudad de Santiago, con su cierre en los años 1980´s y el traspaso de construcción de viviendas de bajo costo al sector privado, asociado a los costos del suelo, dio inicio a un crecimiento de viviendas sociales solamente en la periferia urbana, generando una segregación económica no solo de Santiago, sino que también en capitales de provincias o regionales, que anteriormente eran ciudades que mostraban integración socioeconómica y que en la actualidad muestran un patrón de segregación socioeconómica. (Informe país: Estado del medio Ambiente en Chile 2018).

En febrero de 2018 la AIM (Asociación de investigadores de Mercados) dio a conocer estudio “Nuevos grupos socioeconómicos” en el cual, con datos de los sostenedores de cada hogar (nivel de educación, ocupación, sistema de salud, tarjeta de crédito bancaria, vehículo particular, etc) se confirmó que las personas residentes de la periferia de las ciudades cuentan con menos recursos económicos

Estas zonas limítrofes forestal-urbano son territorios en el que conviven comunidades humanas y ecosistemas vegetales (nativos, forestales). A nivel mundial y nacional en estas zonas se concentran la mayor pérdida de vidas humanas y de infraestructuras habitaciones a causa de incendios forestales y donde existe el mayor gasto para combatir y recuperar áreas afectadas (Prevención de riesgos en el combate de incendios forestales ACHS, Asociación Chilena de Seguridad).

La topografía de estas zonas es variada y dependiendo de sus características, las viviendas ubicadas en el sector tienen mayor o menor peligro de ser afectadas directa o indirectamente por incendios forestales. En pendientes pronunciadas se acelera la propagación del fuego por precalentamiento de combustibles en contacto con las llamas. A mayor inclinación de pendiente, mayor es la velocidad de propagación de llamas y el combate es extremadamente peligroso, por lo que si una vivienda ubicada en este tipo de terreno comienza a inflamarse, es baja la probabilidad de poder parar el fuego antes que la destruya por completo y es alta la probabilidad de propagar el fuego a la vivienda aledaña. Si la vivienda se ubica en el lado norte del cerro, corre mayor peligro debido a que su contenido de humedad es menor, las temperaturas son más altas y vientos más veloces, en cambio una vivienda ubicada en el lado sur del cerro, la propagación del fuego es más

lenta, al igual que en terrenos planos, en los cuales el combate es menos peligroso para los involucrados. (Prevención de riesgos en el combate de incendios forestales ACHS, Asociación Chilena de Seguridad).



Figura 5. La Tercera. Viviendas sociales ubicadas a pocos metros de plantaciones forestales

1.3.4 Plantaciones forestales y bosque nativo

Catastro vegetacional

Los bosques en Chile cubren una superficie de 17.66 millones de hectáreas, lo que representa el 23.3% de la superficie del territorio nacional. De eso, aproximadamente 14.41 millones de hectáreas (19.04% del territorio nacional) son bosques nativos y 3.08 millones de hectáreas corresponden a plantaciones forestales.

Bosque nativo y plantaciones forestales

Al año 2017 el bosque nativo representa el 81.5% de los recursos forestales del país. Dentro del bosque nativo el Lenga es el más abundante con 3.632.349 hectáreas, seguidas del tipo forestal siempreverde con 3.505.545 hectáreas, Coihue de Magallanes con 1.999.351 hectáreas y Ciprés - Roble - Raulí con 1.635.807 hectáreas, entre otras. Por otro lado las plantaciones forestales de 3.08 millones de hectáreas equivalente al 4.07% del total de bosque de Chile, entre sus especies la lideran el pino radiata que corresponde al 68% del total de hectáreas, seguido del *eucalipto* con el 23% y tamarugo junto a otras especies que componen el 9% restante.(CONAF)

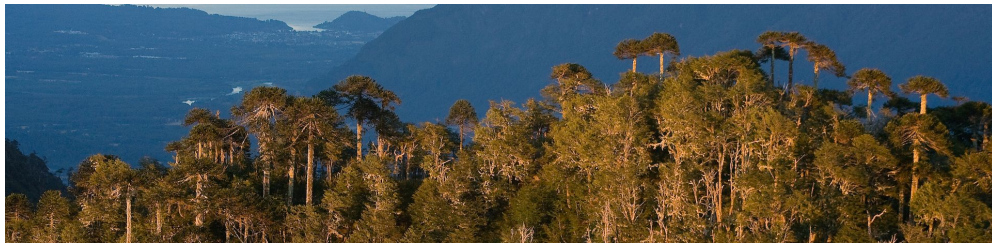


Figura 6. Native Chile. bosque nativo de especies Araucarias

Una proporción significativa de las plantaciones, el 55% de la superficie se encuentra en poder de grandes empresas, del 45% restante se encuentra en manos de pequeños y medianos propietarios.

La zona limítrofe forestal-urbana, donde se encuentran los sectores de estructuras habitacionales con el área vegetativa forestal, es la zona donde se establecieron medidas de cortafuego dependen del nivel de vulnerabilidad frente a incendios forestales

- El ancho mínimo de un cortafuego será una franja limpia de vegetación de 10 metros para zona de vulnerabilidad baja, 15 metros de ancho en zona de vulnerabilidad media y 20 metros de ancho en zona de vulnerabilidad alta
- Desde la faja libre de plantaciones forestales hacia el interior de esta, deberá haber 30 metros de ancho en zona de vulnerabilidad baja, 55 metros en zona de vulnerabilidad media y 80 metros en zona de vulnerabilidad alta
- Con el fin de reducir la carga de combustible en el cortafuego, se deberá mantener una discontinuidad de la plantación mediante tratamientos silviculturales
- Se efectuarán actividades de mantención en ambas zonas de cortafuegos, incluyendo el que se mantengan libres de desechos domésticos, basura o cualquier otro tipo de material combustible

(Declarado en Política Forestal 2015-2035)

1.3.5 Comportamiento de incendios forestales

Un incendio forestal es un fuego que nace en zona rural y que de forma descontrolada se propaga a través de vegetación leñosa, arbustiva, herbácea viva o muerta, Este fuego necesita de 3 elementos básicos para existir: combustible, calor y oxígeno, a esto se le denomina triángulo del fuego, que nace producto de un detonante (puede ser detonante de causa natural, intencional o accidental)

La regla básica en el combate de incendios es neutralizar uno de los tres elementos que conforman el triángulo de fuego, para así extinguir la combustión.

- Combustible: Todo material que pueda arder, se puede debilitar descontinuoando el combustible para así parar la línea de fuego
- Oxígeno: Es posible eliminarlo al lanzar tierra sobre el combustible que está ardiendo, o aumentando la humedad de el aire o del combustible
- Calor: Puede suprimirse mediante el enfriamiento del combustible con agua o tierra



Figura 7. Greenpeace, esquema de los 3 elementos que componen el incendio forestal

Proceso de combustión

- Precalentamiento: El combustible adquiere calor progresivamente a partir de la temperatura normal del ambiente, desde ahí se inicia la pérdida de humedad
- Combustión de los gases: Se inicia cuando nace la inflamación, aparece la llama al arder los gases inflamables, comienza entre los 300° y 400° C
- Fase sólida: El cuerpo se quema entre 600° y 1.000° C, se convierte el combustible en ceniza

Comportamiento del fuego, es la forma en que un incendio forestal actúa sobre el ambiente

- Velocidad de propagación, se mide en m/min (metros por minuto)
- Intensidad calórica, calor que desprende el fuego, se mide en kg cal/m²
- Dirección de avance, norte, sur, este u oeste, o en sentidos intermedios

Factores que influyen en el comportamiento del fuego

- Tiempo atmosférico: temperatura del ambiente (Nivel de calor o frío de la atmósfera depende de la insolación, cantidad de energía solar recibida en la superficie del terreno), velocidad, dirección del viento y humedad atmosférica, que dependerá de la estación del año

- Topografía: Pendientes (inclinación del terreno, las llamas que van en dirección ascendente se esparce el fuego más rápidamente, mayor la pendiente, mayor la velocidad de propagación y exposición)
- Combustible: todo material de origen vegetal sea vivo o muerto, que puede entrar en combustión, eso dependerá de sus propiedades físicas, cantidad (mayor cantidad de combustible disponible, mayor es la intensidad calórica y duración del incendio), tamaño del combustible (más liviano es más rápida la combustión debido a que pierden humedad y absorbe calor con facilidad como pastos, hojas, arbustos, etc. combustible pesado es combustión lenta, de difícil encendido, de lenta pérdida de humedad y requiere de mayor tiempo de precalentamiento como troncos, tocones, etc), continuidad (distribución del combustible en un área)

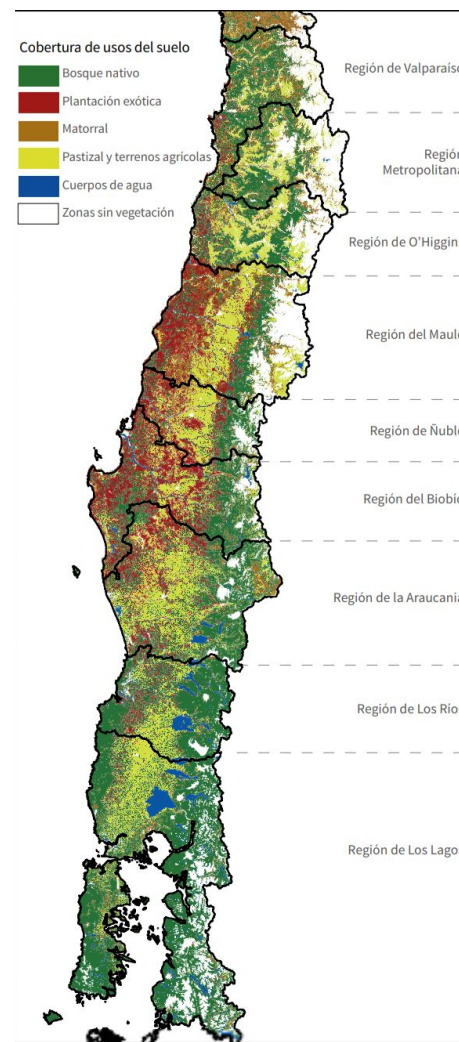


Figura 8 . CR2 . Especificaciones de tipos de combustible en regiones

Formas de propagación de incendios

- Por copa de árboles (se expande el fuego por el contacto entre copas árboles con poca distancia entre ellos, de rápida propagación)
- Por superficie (propagación de fuego por medio de vegetación baja como arbustos, pastizales, etc)
- Por medio de elementos volátiles (pavesas incandescentes lanzadas por los vientos por delante del incendio provocando focos secundarios)
- Subterráneo (fuego que se propaga por debajo de la tierra rica en carbono, su combustible son las raíces y materia orgánica, saliendo a la superficie por medio de troncos provocando focos secundarios)

(Prevención de riesgos en el combate de incendios forestales ACHS)



Figura 9. CR2 . Especificaciones de tipo de combustible consumido en incendios forestales

1.3.6 Combate incendios forestales

La primera etapa de combate es la detección del incendio forestal emergente, la detección ideal debe de ser rápida, con un mínimo de tiempo transcurrido desde el inicio del fuego, la detección puede ser por medio

- Detección terrestre fija (observación de un vigilante a una altura de 15 a 30 metros)
- Detección terrestre móvil (desplazamiento de vigilante en unidades móviles en un sector determinado)
- Detección aérea (utilización de aviones, piloto más observador)
- Detección con sistemas televisivos (cámaras de televisión que transmiten una señal microondas hasta un puesto de mando)
- Satélites (utilización de satélites de órbita baja)

Etapa de control de incendio

Contener el avance de las llamas al extinguirlas en sus lugares activos de frente, o rodeando el fuego con una línea de control por vía terrestre y/o aérea

Métodos de combate, existen varias formas de combatir un incendio, por lo general se realizan varios métodos de combate al mismo tiempo en diferentes puntos del incendio.

- Método o ataque directo: se combate el fuego por el frente el incendio, llamado también cabeza del incendio, los brigadistas cortan continuidad de combustible, enfrían con agua y sofocan con tierra, se aplica en vegetación de poca superficie o en focos de fuego originados por pavesas

lanzadas por los vientos hasta 1 km por delante de la cabeza del incendio, para ello utilizan herramientas y equipos como azahacha, hachas, rozón de un filo o de doble filo, rastrillo segador, pala, antorcha de goteo, lanzallamas, bomba de espalda, batidor, etc (Conaf)

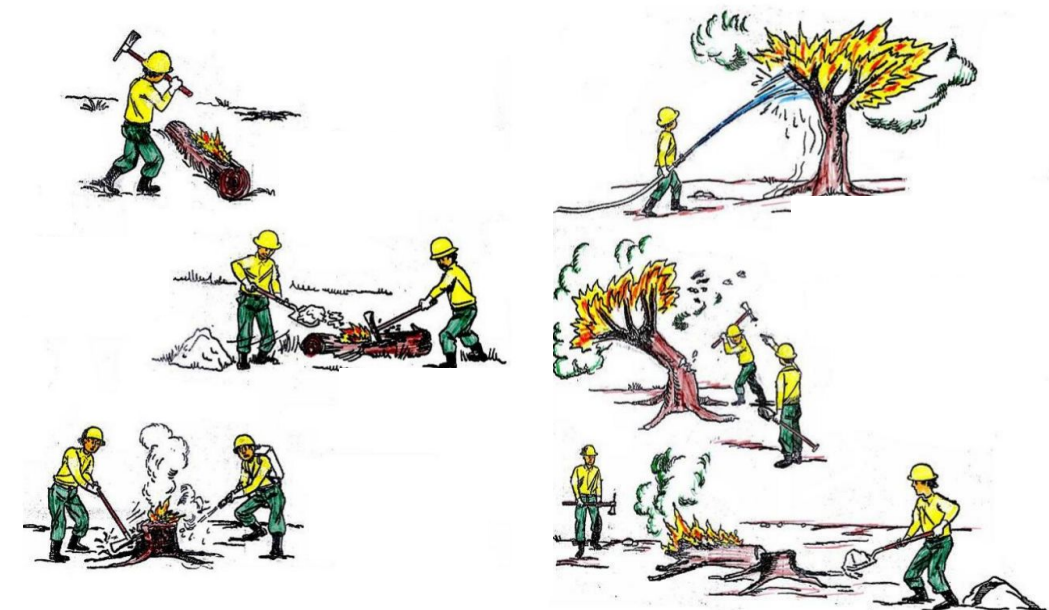


Figura 10. Conaf. Técnicas de combate directo contra incendios forestales

- Método o ataque indirecto: Se implementa cuando el calor y el humo es muy potente o en pendientes abruptas, por lo que se intenta controlar el incendio al encerrarlo dentro de una línea de control, que se forma eliminando combustible o cortando su continuidad (cortafuegos), a una considerable distancia de los puntos activos, donde no es posible lanzar agua o tierra y el combatiente se encuentra más seguro

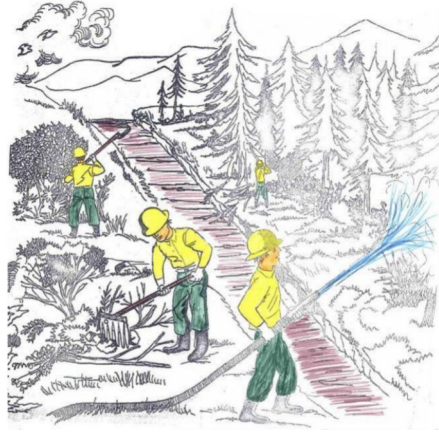


Figura 11. Conaf. Técnicas de combate indirecto contra incendios forestales

Existen varios tipos de cortafuegos, pero lo que tienen en común es que carecen de combustible o el combustible que existe no tiene condiciones para arder, como por ejemplo un terreno sin ningún tipo de vegetación, cortafuego de agua, en donde el combustible está cubierto de agua o con productos químicos que impide que inflame, cortafuego de piedras, etc

Además se encuentra el combate aéreo, actualmente se usan helicópteros para la detección y combate, aviones PZL dromader, cisterna, kamov, etc con el fin de lanzar agua o agua con químicos retardantes (con capacidad de hasta 2.000 litros) por delante del incendio para dotar al combustible (todo material que se pueda inflamar) de la suficiente humedad para retardar el inicio del fuego cuando las llamas del incendio alcancen la zona (CONAF)



Figura 12 . Conaf.combate aéreo

1.3.7 Leyes y Decretos

Ley 20.283 Recuperación de bosques nativos y fomento forestal, última versión en 2008

Busca proteger, recuperar y mejorar las especies nativas del país, asegurando su sustentabilidad forestal, mediante planes de manejo y preservación.

En esta normativa se define al pequeño propietario forestal con título de dominio sobre predios rústicos, siempre que no supere las 200 hectáreas y que sus ingresos provengan principalmente de la explotación agrícola o forestal, también crea un fondo de Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo que será administrado por el Ministerio de Agricultura, a través de él se otorga una bonificación para solventar el costo de la regeneración de formaciones *xerofíticas* (adaptadas a la aridez) de alto valor ecológico.

Ley 20.653 Aumenta las sanciones a responsables de incendios forestales, última versión en 2013

El empleo del fuego por acción predeterminada en áreas silvestres protegidas, lugares señalados por la autoridad, dicta que será castigado con presidio menor en sus grados mínimos a medio y multa de 11 a 50 UTM (unidades tributarias mensuales)

El que infrinja fuego violando esta ley y a consecuencia de ello destruya bosques, pastos, montes, cierros, plantíos o formaciones xerofíticas, y también la destrucción de ganado, construcciones u

otros bienes pertenecientes a terceros o afecte gravemente el patrimonio forestal del país, será castigado con presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de 50 a 150 utm

Decreto 276 Reglamento sobre roce de fuego, última versión 2016
Para evitar que se produzcan incendios forestales establece que el uso del fuego para eliminar desechos vegetales en terrenos agrícolas y forestales, sólo se realizará en forma de quema controlada, en un área delimitada, con técnicas de preparación de vegetación.

Ley 20.340 Regula los actos y contratos que pueden celebrar respecto a viviendas adquiridas con el respaldo de programas habitacionales estatales, última versión 2015

Ley 20.741 Copropiedad inmobiliario, para facilitar la administración de copropiedades y la presentación de proyectos de mejoramiento o ampliación de condominios de viviendas sociales, última actualización 2014

Decreto 47 Ordenanza general de la Ley de urbanismo y construcciones, última versión 2020 y en proceso de ser actualizada (BCN Biblioteca del Congreso Nacional de Chile)
(Mayor detalle en anexos).

1.4 Estado del Arte

Al ser los incendios forestales un problema recurrente en temporadas veraniegas a nivel mundial, se han investigado diferentes formas de ralentizar la propagación de fuego.

La principal protección que se les ha otorgado a las casas frente a incendios forestales son la implementación de materiales de construcción con propiedades ignífugas, que funcionan como protección pasiva contra incendios forestales, su principal objetivo es tener mayor resistencia al fuego y las temperaturas, para así facilitar su extinción por parte de sus residentes o equipo profesional, por lo que estos materiales ignífugos solo retardan el inicio y la propagación de fuego para dar más tiempo para actuar y extinguir el incendio, no eliminan el inicio de la inflamación de los materiales.

Otro sistema de protección pasiva contra incendios forestales son los cortafuegos, tanto naturales como artificiales. Entre los cortafuegos naturales se encuentran los ríos, lagos, etc. Sin embargo se han investigado árboles con características en su estructura capaces de ralentizar la inflamación debido a su contenido de agua y geometría. Y los corta fuegos artificiales son todos aquellos hechos por el ser humano para interrumpir el suministro de combustible del fuego y dar más tiempo para detener el incendio, como lo son el quitar toda vegetación de un área específica del suelo y la construcción de muros de materiales no inflamables como el hormigón.

1.4.1 Materiales de construcción

Pintura intumescente, solo aplicable en acero, se dilata y se hincha al estar expuesta al calor del fuego, creando una barrera aislante con burbujas de gas que retrasan la propagación del fuego dependiendo las capas de pintura aplicada

Tejas de fibra de vidrio y asfalto, tejas de arcilla o láminas de metal son las principales tejas de materiales ignífugos



Figura 13. Centro de investigación y alcance de incendios. Tejas de asfalto de fibra de vidrio



Figura 14. Ignidec. Placas de fibrosilicato

Placas de fibrosilicato y cartón yeso, materiales de construcción que son protectores de estructuras (vigas y techos), están compuestas por yeso y fibra de vidrio, posteriormente de instaladas pueden ser pintadas sin alterar su incombustibilidad

Ventanas de vidrio templado de doble hoja, para asegurarse de que las diferencias de presión causadas por el calor en el exterior no rompan la ventana y permitan la entrada de pavesas

1.4.2 Cortafuegos naturales



Figura 15. BBC Mundo. árboles cipreses que sobrevivieron a incendio forestal rodeados de árboles de otras especies que se calcinaron

Utilización de árboles cipreses para retardar la propagación de fuego, se realizaron pruebas de inflamabilidad en cipreses en laboratorios de INIA-CIFOR en España y en el Instituto para la protección sostenible de las plantas en Italia, en donde las hojas y ramas vivas del ciprés revelaron un alto contenido de humedad (84-96%) durante el periodo estival, lo que retrasa su entrada en ignición, su periodo de ignición en las partes vivas del ciprés es 1.5 y 7 veces superior a otras especies como enebro, encina y pino. También las dimensiones de las hojas del ciprés son reducidas, por lo que la hojarasca que genera el ciprés en el suelo es muy compacta por lo que la circulación de aire en su interior es menor que en otras especies, mismo efecto que genera la forma de la copa del ciprés es densa y homogénea, lo que dificulta la circulación de aire y por ende ralentizar la propagación de fuego. (BBC Mundo, 2015)

1.4.3 Cortafuegos artificiales

Los muros de hormigón que se construyen en los bordes de algunas zonas urbanas, comúnmente en laderas de cerros que colindan con zonas forestales, tienen como fin servir de cortafuego en el momento de estar activo un incendio forestal, al avanzar un incendio forestal a zonas pobladas, las llamas se topan con estos muros de concretos, los cuales son un obstáculo para que las llamas sigan avanzando al ser de material ignífugo, retardando su inflamación y dando tiempo para el ataque al fuego por parte de personal especializado.



Figura 17. Emol. muros de hormigón como protección de incendios forestales

Zonas limpias de vegetación y escombros:

Zona 1 limpieza intensiva de todo tipo de vegetación (2 mts a la redonda de la casa)

Zona 2 protección de casa, 3 mts de distancia entre árboles/ arbustos/ estructura (de 2 hasta 10 mts a la redonda de la casa)

Zona 3 espacio defendible, espacio sin estructuras de material inflamable (de 10 hasta 30 mts alrededor de la casa)

Zona 4 de interfaz, caminos despejados de vegetación, copas de árboles bajo del nivel de tendido eléctrico (hasta 60 mts alrededor de la casa)

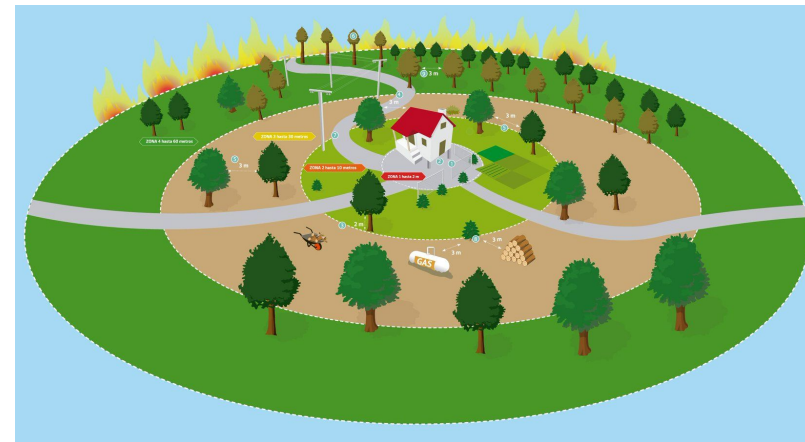


Figura 16. Conaf. Esquema de zonas de seguridad de la vivienda

1.5 Declaración del Necesidad, Problema y Oportunidad

1.5.1 Necesidad:

La urbe le brinda a la población servicios y oportunidades que zonas rurales no pueden ofrecer, como acceso a energía eléctrica, agua potable, establecimientos de educación, asistencia médica, además de diversidad de ofertas laborales, por lo que las personas optan por vivir en zonas urbanas.

Las viviendas limítrofe forestal-urbana se ubican en la periferia de las ciudades, el asentamiento humano es en terrenos inclinados y terrenos planos junto a carreteras y autopistas de entradas/salidas y bordes de las ciudades, comunes en la Región de Valparaíso y desde la Región del Maule hasta la Región de La Araucanía. Los residentes de estas zonas son de clases sociales media y baja, ya que el costo de vida es más económico, por la expansión de las ciudades y al incremento en la cantidad de habitantes, genera que los servicios que provee la urbe son de menor calidad mientras

más lejano al centro de la ciudad habiten y mayor es el riesgo de ser afectados por incendios forestales, por el acercamiento de plantaciones forestales a las ciudades.

Las plantaciones forestales disminuyen progresivamente su distancia con zonas pobladas, y junto con la intencionalidad de provocar incendios forestales que a ido en aumento, causa que los incendios forestales se originen más cerca de la urbe, alrededor del 32% de los incendios forestales son provocados intencionalmente, y un 45% del total de incendios alcanza zonas urbanas, primeramente por pavesas, que son restos de combustible incandescente del

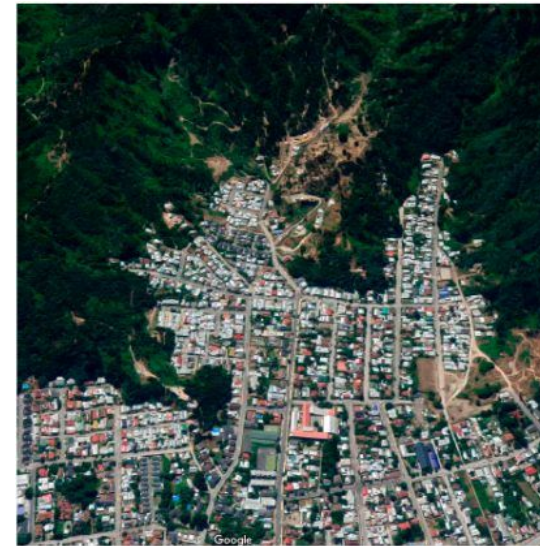


Figura 13. Centro de ciencia del clima y la resiliencia. encuentro entre zona vegetativa y zona urbana

incendio forestal como hojas de árbol, piña de pinos y corteza de árbol que son lanzados por los vientos por delante del incendio, según SIDCO CONAF (Sistema de información digital para el control de operaciones).

Por todo lo anterior es que las personas que residen en la zona limítrofe forestal-urbana deben de estar preparados para enfrentar la amenaza de incendios forestales con posibilidad de alcanzar sus viviendas, se necesita proporcionar mayor seguridad a las viviendas limítrofes forestal-urbano, proteger la integridad de los hogares frente al contacto elementos volátiles incandescentes como las pavesas, las cuales son impulsadas por las corrientes de vientos hasta 1 km por delante del incendio, durante su trayectoria son inofensivas, el daño lo causan al terminar su descenso final, su lugar de aterrizaje que pueden ser los hogares, generando la inflamación y afectando la estructura, por lo cual se necesita dar a los habitantes más tiempo de acción contra el fuego, detectar las pavesas acumuladas en los espacios de la vivienda en las que quedan atrapadas y apagarlas antes que se produzca la inflamación, por lo que necesita extinguir el fuego incandescente, característico de las pavesas, en cuanto estas aterricen en la vivienda.



Figura 14. La Tercera. Habitantes ven como se acerca el fuego a sus hogares

1.5.2 Problema:

En promedio, un área cubierta con vegetación presenta un alto riesgo de incendio cuando se encuentra a menos de 1.5 km de distancia de las ciudades, en cuanto a la densidad poblacional, el riesgo de incendio aumenta de forma considerable en áreas que tengan una densidad desde 5,6 casas/km, en estas zonas en que se interconectan o próximas a áreas urbanas y áreas rural/forestal, se producen cerca del 60% de inicios de incendios forestales, según CR2 (Centro de ciencia del clima y la resiliencia), por lo que la vulnerabilidad de las viviendas limítrofe forestal-urbana frente a pavesas provenientes de incendios forestales es alta, en su trayectoria es inofensiva, sin embargo cuando comienza a perder altura, comienza a ser un elemento volátil de riesgo para la vegetación y estructuras en las cuales puede aterrizar en su descenso final.

Las viviendas limítrofe forestal-urbana, son en su mayoría viviendas estándar entregadas por el plan de integración social del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, construcciones básicas de materiales sin propiedades ignífugas, por lo que no están preparadas para sobrevivir a incendios forestales, el peligro para el hogar se genera en la acumulación de pavesas (restos de combustible incandescente de incendio forestal como hojas de árbol, piñas de pinos y corteza de árbol de geometría variada) en la vivienda y la

inflamación que provoca, al descender las pavesas se alojan en espacios donde quedan atrapadas debido a su geometría horizontal acanalada o plana como en marcos de ventanas y puertas, techos, alerones, canaletas, espacios entre escalones exteriores, etc.

Además, en estas zonas limítrofe urbano-forestales es donde ocurre la mayor cantidad de pérdida de vidas humanas y sectores habitacionales a causa de incendios forestales, también es donde se concentra el mayor gasto económico en combate de incendios forestales y recuperación/restauración de terrenos y viviendas post incendios (como por ejemplo en la emergencia producida por los megaincendios ocurrido en el verano de 2017 en Chile, el 39% del gasto total de la emergencia por parte del Estado Chileno fue destinado en reconstruir viviendas para los 6.000 damnificados que perdieron sus hogares), según CR2.



Figura 15 . Facultad de ciencias forestales y conservación de la naturaleza. Localidad de Santa Olga post incendios forestales 2017

Actualmente sólo puede contar con algunas medidas de prevención como la utilización de materiales de construcción ignífugos para la protección de techos y algunos revestimientos de muros, como tejas de fibra de vidrio y asfalto, placas de lana de roca, placas de fibrosilicato y yeso cartón, y otros materiales similares con propiedades de resistencia al fuego y a altas temperaturas, además de medidas que cada dueño de casa puede implementar como mantener un área limpia de vegetación y otros combustibles alrededor del hogar (entre 2 a 60 mts dependiendo el terreno disponible) con medidas de distancia mínima entre árboles/ arbustos/ estructuras/ etc, por sugerencia de Conaf (Corporación Nacional Forestal).

Los habitantes de las viviendas limítrofe forestal-urbana al momento de ver amenazada la integridad de sus hogares ante incendios forestales, reaccionan primeramente de modo preventivo, anticipan la llegada de pavesas a sus casas actuando en forma colectiva, la prevención y combate se convierte en una tarea comunitaria en donde cada persona realiza un quehacer para que en conjunto desarrollen un mejor desempeño en contra de la amenaza del fuego, se posicionan en diferentes niveles de altura a vigilar el incendio lejano y el fuego incandescente acercándose por el aire, se disponen a quitar maleza de los alrededores de la casa y mojan los techos con el objetivo de al aterrizar las pavesas en la vivienda, estas se apagan al contacto con los niveles superiores ya húmedos de la casa, lo hacen con los recursos domésticos que tienen a su disposición, entre ellos cuentan con escalera portatil, palas, manguera de riego para jardín, baldes, etc.

El problema recae en los implementos utilizados en la acción de vigilancia y posterior combate de pavesas. La detección de pavesas incandescentes acercándose y aterrizando en la vivienda es tardía debido a los soportes usados que posicionan a los habitantes con una limitada visión y acceso durante la vigilancia, por lo que se percatan de la existencia de una pavesa cuando ya se se generó un foco de incendio en la vivienda, lo que lleva a que la reacción de las personas para combatir estos fuegos también sea tardía, utilizan herramientas de proyección focal de agua como mangueras de riego o baldes que tienen un alcance limitado, no cubre en su totalidad la superficie de la vivienda con agua, además de tener un efecto sólo temporal, ya que la temperatura atmosférica ayuda a evaporar con mayor rapidez el agua y la inclinación de los techos hace que el agua caiga sin alcanzar a humedecer las aberturas y rincones de la vivienda en los cuales las pavesas quedan retenidas y acumuladas, por lo que la acción de extender agua sobre la vivienda debe de ser constante, lo que también es impedido por la poca presión de agua que disponen.



Figura 16. 99Percentinvisible. Persona atacando fuego con manguera de riego doméstica

1.5.3 Oportunidad:

La oportunidad recae en generar una protección a la vivienda contra el fuego, disminuir la cantidad de viviendas parcial o totalmente afectadas de la zona limítrofe forestal-urbana a causa de elementos volátiles incandescentes (pavesas) provenientes de incendios forestales, en promedio cada temporada de incendios forestales más de 1.000 casas son afectadas a nivel nacional (según datos de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior) entre ello debido a efectos destructivos que generan las pavesas al quedar retenidas y acumuladas en las geometrías sobresalientes de la casa (canaletas, tejas, escalones, alerones, etc), por lo que se podría brindar mayor seguridad a los habitantes al proteger sus hogares que se encuentran vulnerables o en peligro de ser afectadas directa o indirectamente (por contacto directo por las llamas o por restos del incendio respectivamente) por el fuego debido a su ubicación y materialidad, que estas viviendas puedan tener la posibilidad de sobrevivir al contacto y efecto de inflamación que ejercen las pavesas al aterrizar en material combustible como lo son muchos materiales utilizados en la construcción de viviendas de integración social.

Al habitante tener una vivienda con mayor protección contra incendios forestales, la seguridad e integridad física de los residentes de las viviendas será mayor al momento de el avance de incendios forestales acercándose a zonas pobladas, debido a que el peligro al que se exponen los habitantes en el intento de proteger sus hogares disminuiría al tener elementos que los ayudarán más eficientemente en la protección de sus hogares.

Focos secundarios producidos por pavesas que pueden generar la inflamación en las viviendas o en sus alrededores

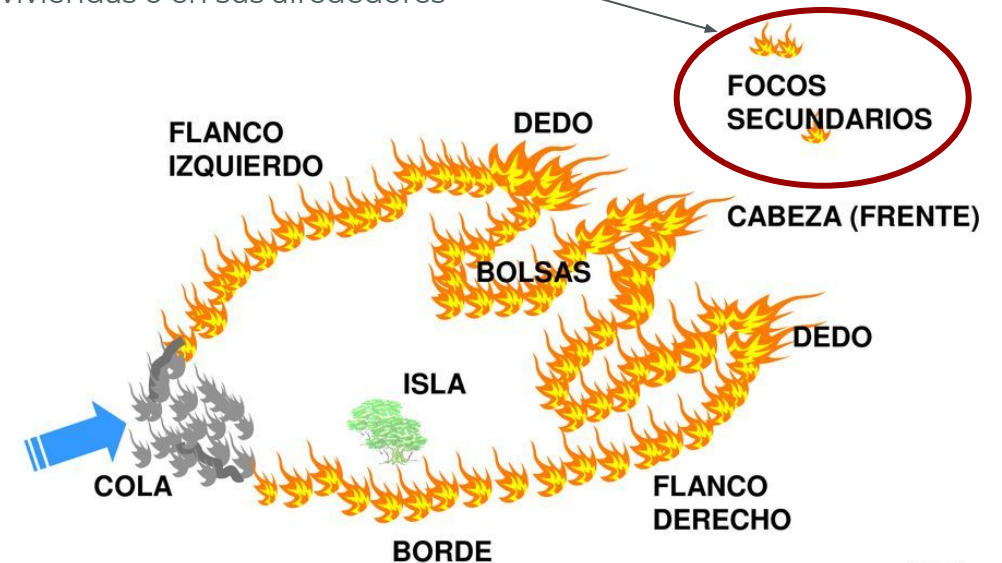


Figura 17. USAID. Partes de un incendio forestal en el que muestra focos secundarios que se producen por pavesas

1.6 Declaración del Espacio de Diseño



La tendencia de los últimos años en cuanto a incendios forestales, es que han ido al alza en cantidad y potencia, y se pronostica que esto continúe en aumento, afectando ecosistemas, viviendas y personas. Las viviendas que se encuentran situadas en la zona limítrofe forestal-urbana son particularmente propensas a ser afectadas por incendios forestales debido a las pavesas que se trasladan por medio de los vientos, por delante del incendio, hasta descender a menudo en las casas, provocando la inflamación, por lo que se necesita que los habitantes de la zona estén preparados para proteger sus hogares ante esta amenaza.

Actualmente en el momento en que las pavesas llegan a alcanzar zonas pobladas, los habitantes se encuentran solos en la tarea de prevención y combate de los nuevos focos que se pueden producir (brigadistas forestales se encuentran en el ataque de los incendios forestales y personal de bomberos en apoyo de brigadistas, lejano a viviendas que no son afectadas directamente por las llamas del incendio forestal in situ), por lo cual de manera colectiva utilizan los recursos domésticos que tienen a su disposición para prevenir y combatir nuevos focos, como la utilización por ejemplo de manguera de riego para jardín, baldes, entre otras herramientas, las cuales no fueron diseñadas para ser utilizadas en las tareas de prevención y combate de pavesas en viviendas, dando por resultado que su fin común de proteger la integridad de sus hogares no se logre cumplir.

Al brindar mayor seguridad a los hogares ubicados en la zona limítrofe forestal-urbana ante la llegada de pavesas, se podría reducir el daño a la vivienda y la cantidad de viviendas afectadas por los focos secundarios originados en la propia estructura a causa de las pavesas provenientes de incendios forestales.

1.7 Objetivo General y Específicos

1.7.1 Objetivo General:

Proteger la estructura de las viviendas limítrofe forestal-urbana de la inflamación provocada por pavesas provenientes de incendios forestales al acumularse en canaletas.

1.7.2 Objetivos Específicos:

1. Capturación de pavesas en su aterrizaje en canaletas de viviendas limítrofe forestal-urbana en su estado incandescente
2. Neutralizar pavesas en la vivienda antes de originar la inflamación para evitar daño en la estructura
3. Brindar mayor protección a la vivienda contra pavesas para un habitar más seguro para sus residentes
4. Disminuir la cantidad de viviendas afectadas parcial o totalmente a causa de la inflamación provocada por pavesas

Capítulo 2

Fundamento

Generación de Valor
Brief de Diseño

2.1 Generación de Valor

2.1.1 Observaciones Análogas

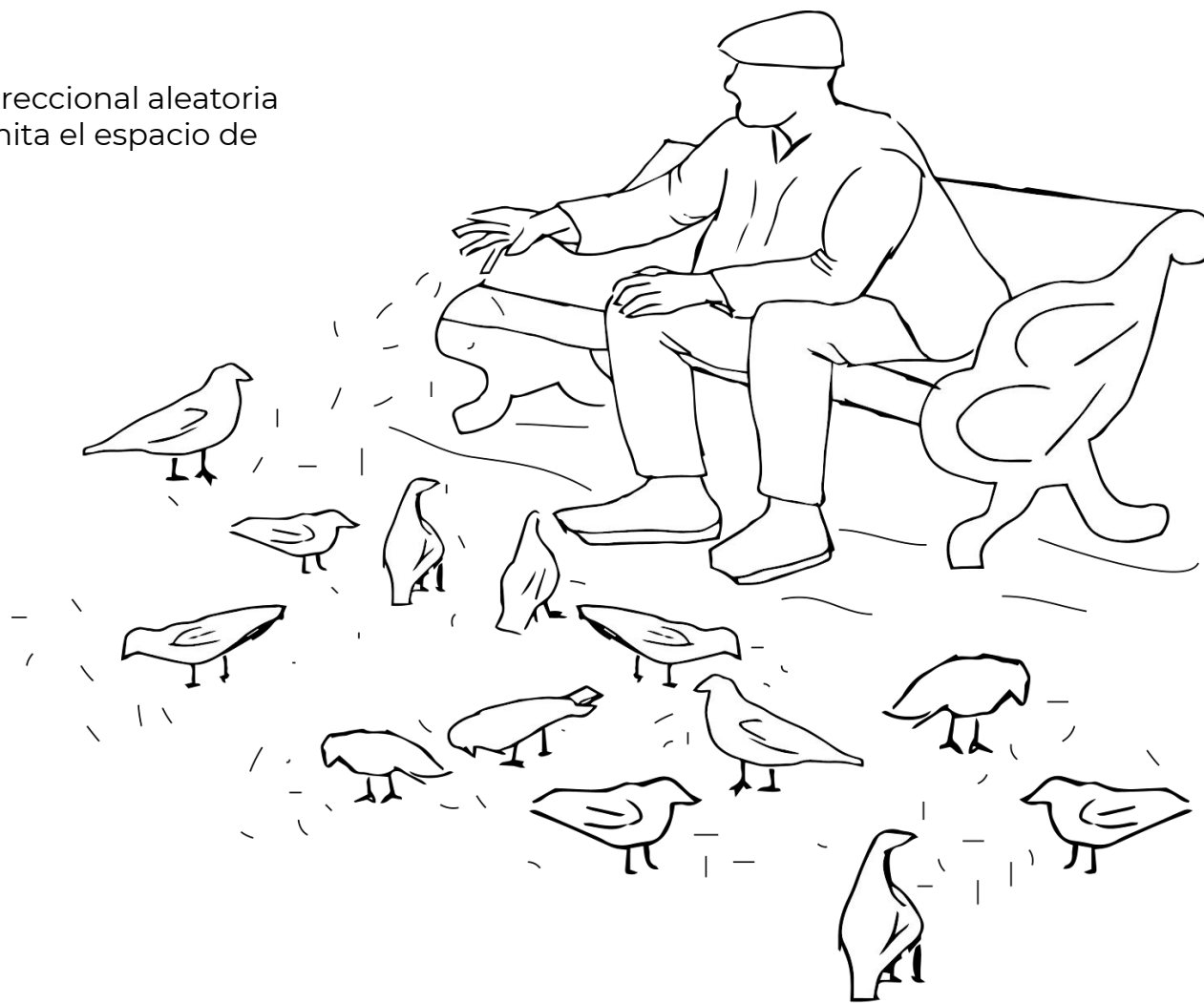


Proyección focal/concentrada

“La fuerza puntual ejercida en inclinación determina el control de la potencia de proyección”

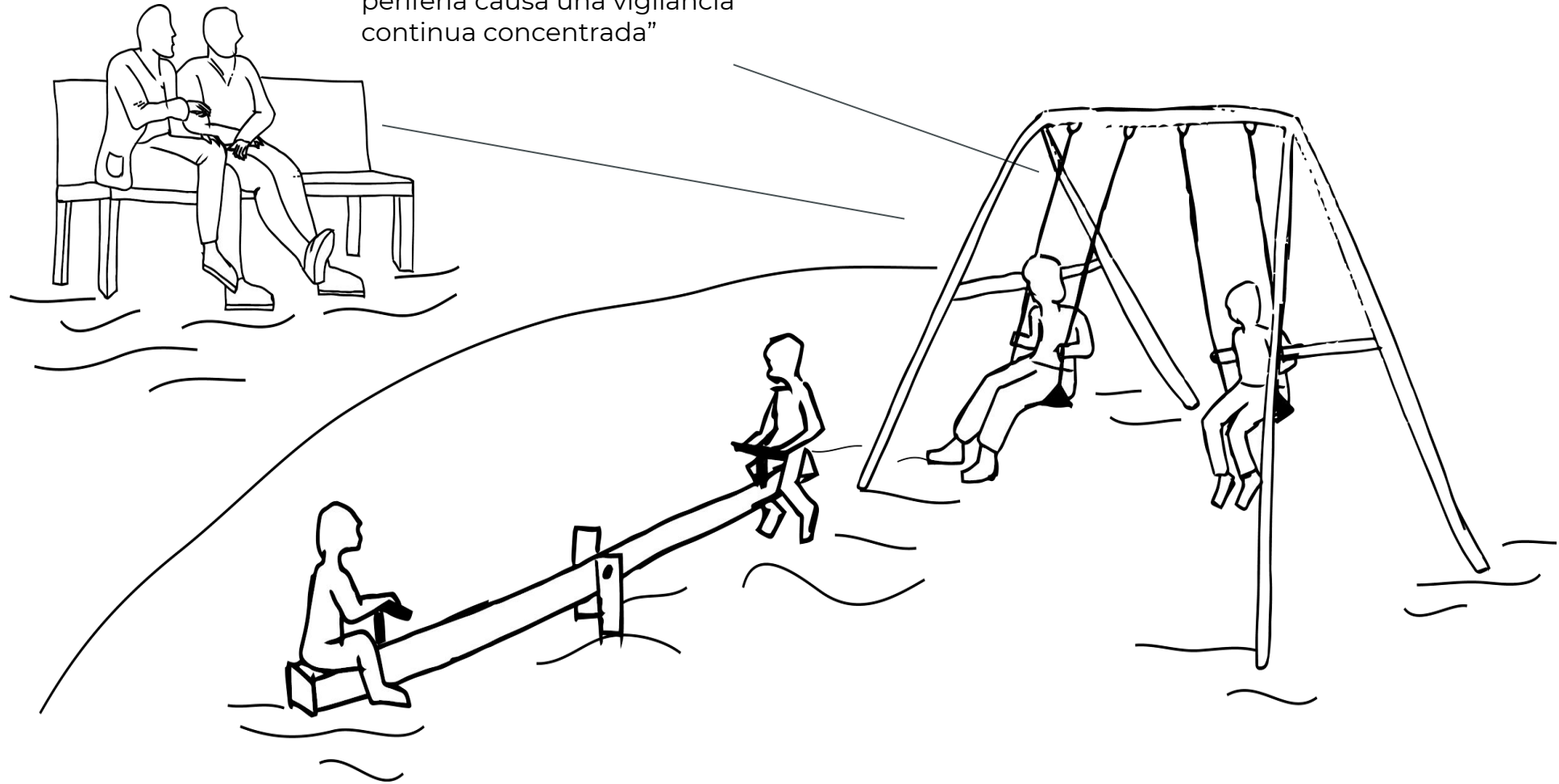
Proyección extendida

“La dispersión multidireccional aleatoria cubre un área que limita el espacio de atracción”



visibilidad
amplificada

“La posición estable en la
periferia causa una vigilancia
continua concentrada”



Visibilidad ampliada

“El posicionamiento a mayor altitud otorga un amplio rango de visión de niveles inferiores”



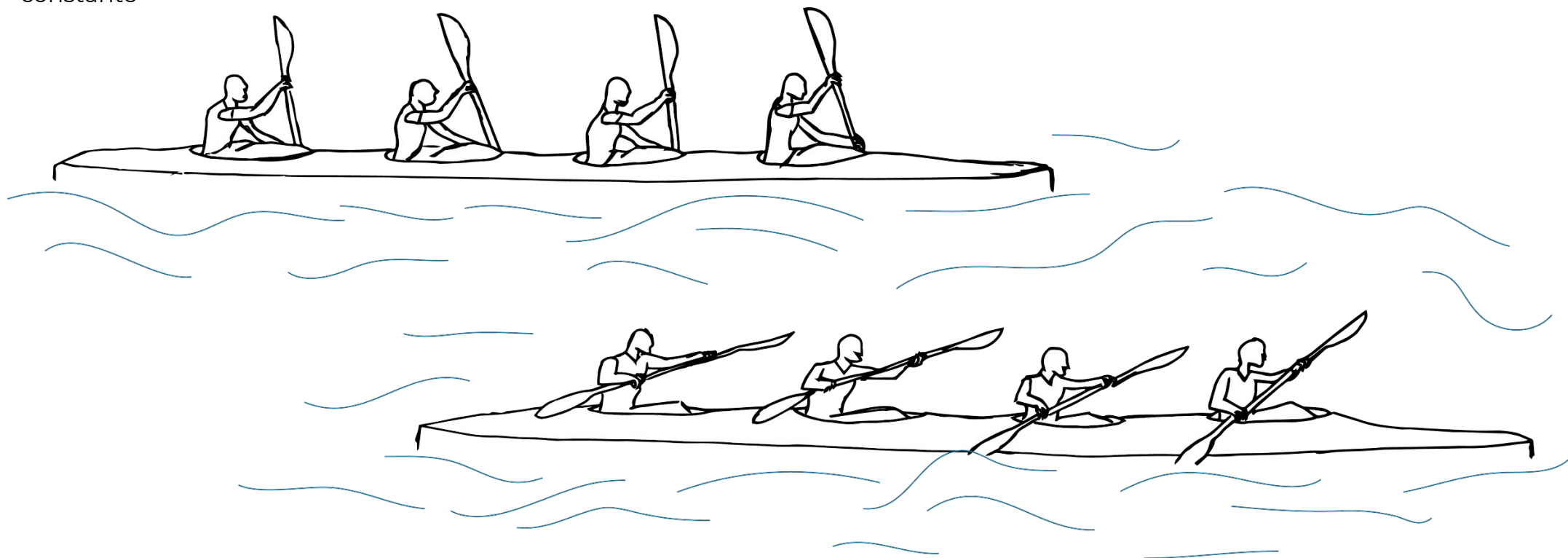
Visibilidad amplificada

“El rango de visión radial determina el alcance del dominio visual de el espacio en vigilancia ”



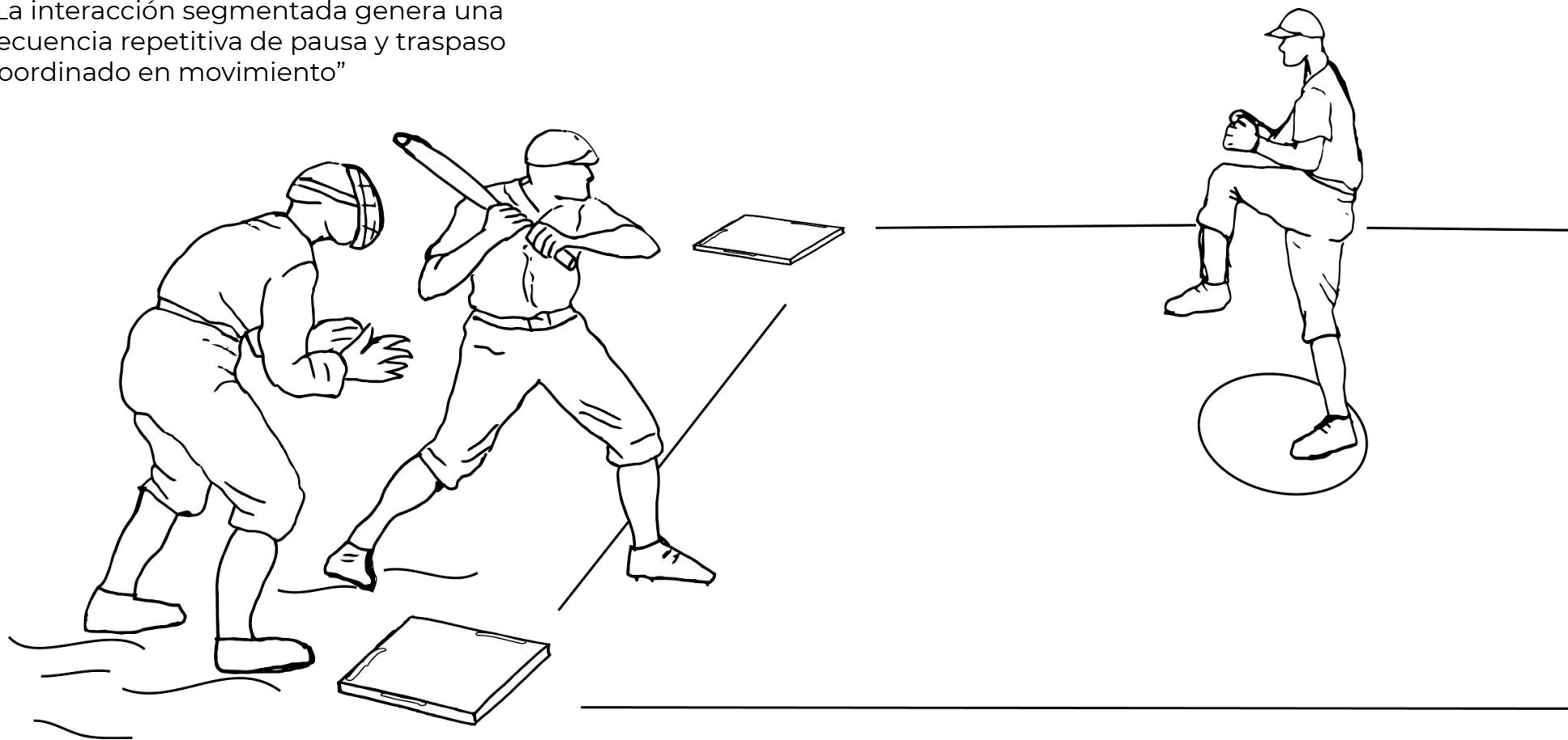
Colectividad

“La coordinación sincronizada colectiva mediante el empuje produce un avance constante ”



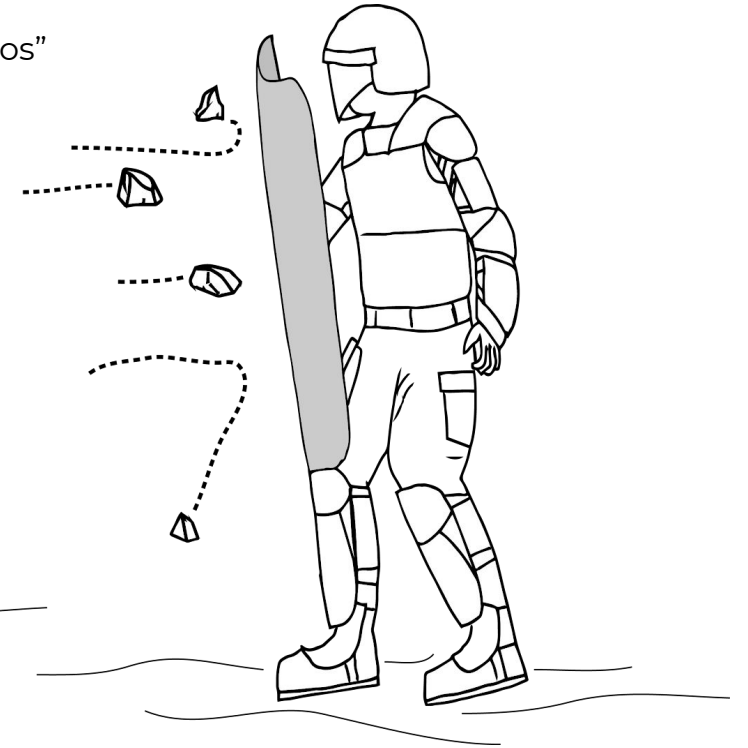
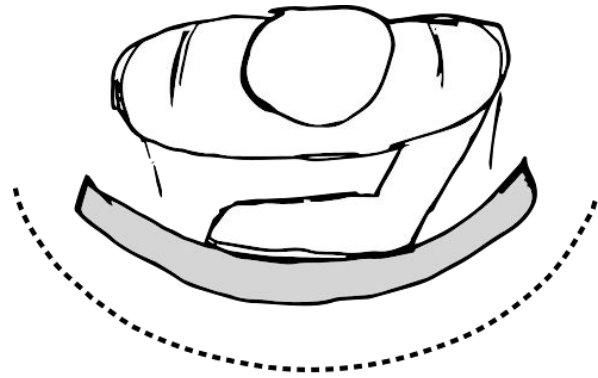
Colectividad

“La interacción segmentada genera una secuencia repetitiva de pausa y traspaso coordinado en movimiento”



Protección

“La protección curva móvil causa la redirección de los elementos impactados”



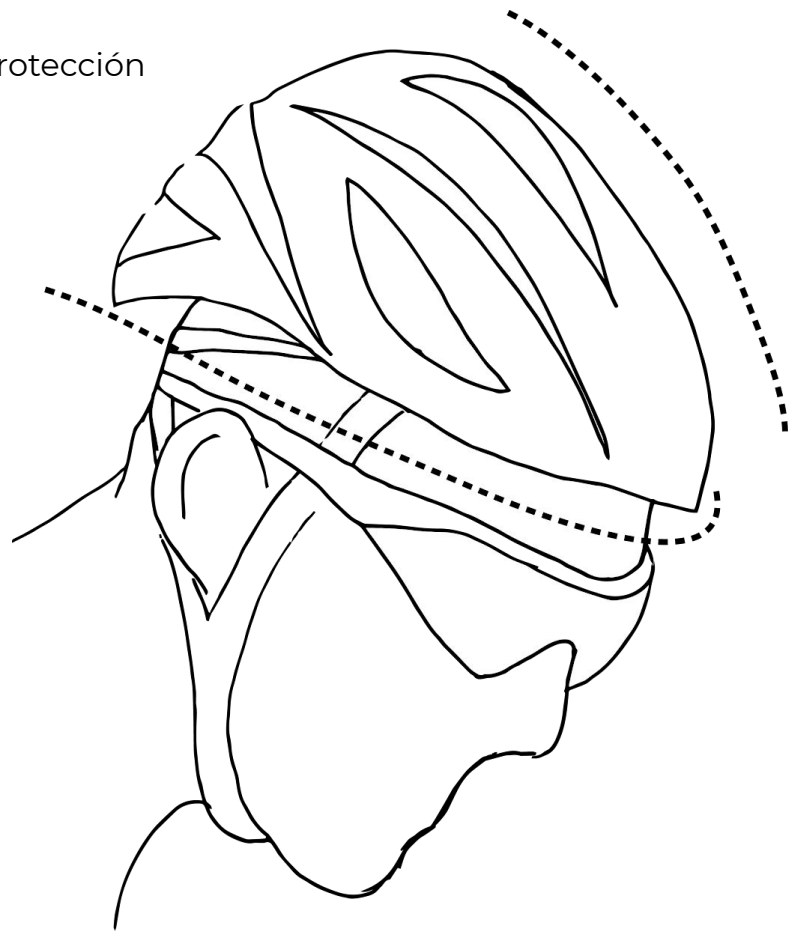
Protección

“La curvatura uniforme rígida origina una defensa pasiva prolongada”



“La continuidad de la curva guía el deslizamiento de la caída del agua”

Protección



“El acople de la geometría fluida curvada desvía facilitando la penetración en el viento”



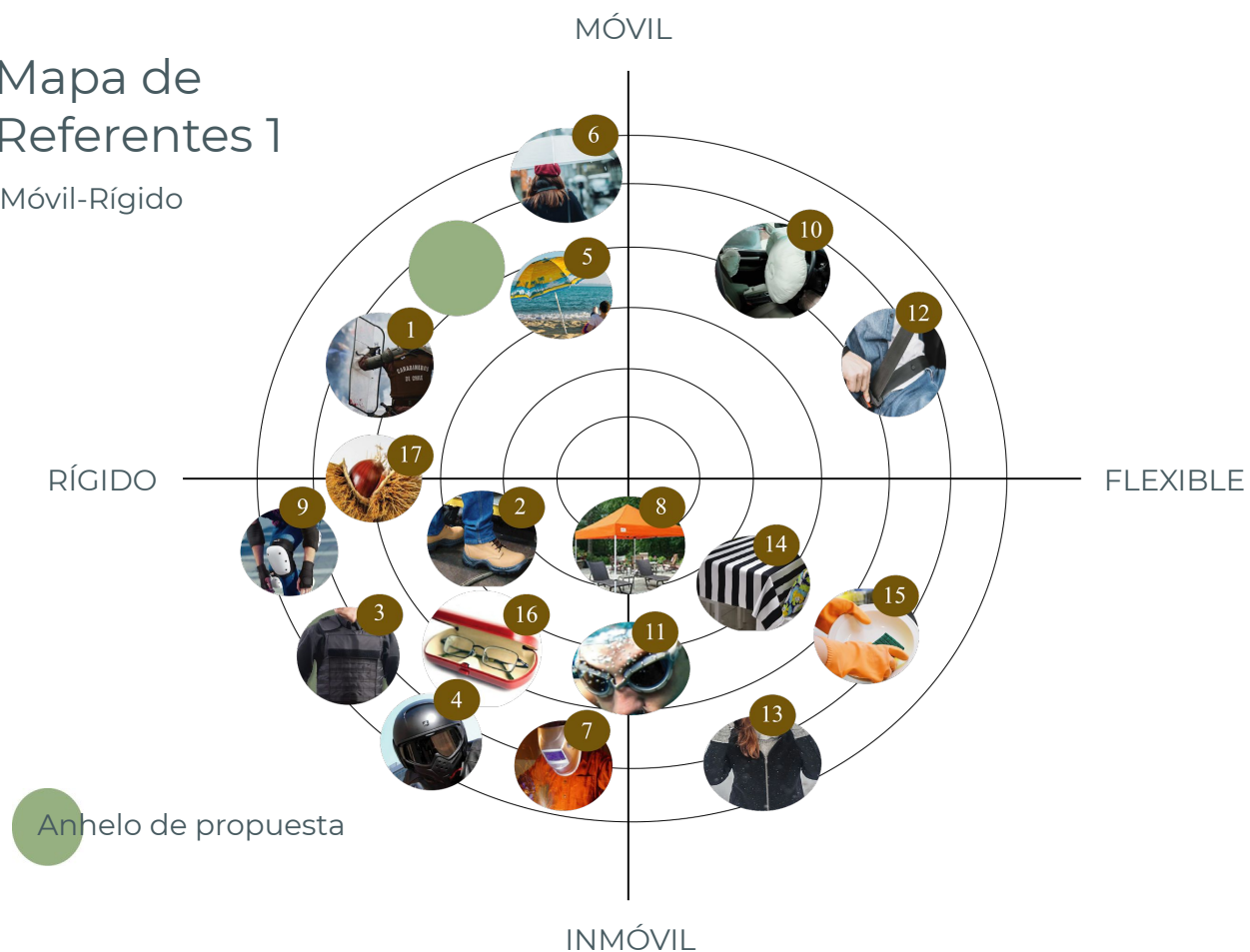
2.1.2 Conceptos de Valor

PROTECCIÓN CURVA
VISIBILIDAD EXTENDIDA RADIAL
DESVÍO CONTROL
REDIRECCIÓN
POSICIONAMIENTO DESTACADO
PROYECCIÓN DISPERSIÓN
DEFENSA MÓVIL
COORDINACIÓN SINCRONIZADA SEGMENTADA

2.1.3 Mapa de Referentes

Mapa de Referentes 1

Móvil-Rígido



Ruta de carpetas

- 1** Referentes/ protección/ portable/ curvo /redirección
- 2** Referentes/ protección/ acople/ pesado/ curvo
- 3** Referentes/ protección/ parcial/ liso/ resistente
- 4** Referentes/ protección/ acople/ curvo/ redirección
- 5** Referentes/ protección/ liviano/ transitorio/ curvo
- 6** Referentes/ protección/ liviano/ portable/ curvo/ desvió
- 7** Referentes/ protección/ acople/ estático/ curvo
- 8** Referentes/ protección/ permanente/ liso
- 9** Referentes/ protección/ acople/ resistente/ liso
- 10** Referentes/ protección/ resistente/ curvo/ redirección
- 11** Referentes/ protección/ adherencia/ portable/ liviano
- 12** Referentes/ protección/ adherencia/ liso/ liviano
- 13** Referentes/ protección/ portable/ liviano/ estático
- 14** Referentes/ protección/ liviano/ liso/ estatico
- 15** Referentes/ protección/ acople/ portable/ liso
- 16** Referentes/ protección/ portable/ resistente/ liso
- 17** Referentes/ protección/ acople/ liviano/ desechable

Referencias

Mapa de Referentes 1

- 1 Escudo
<https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/chile/2019/10/27/la-verdad-detras-de-la-gratificacion-a-personal-del-gope-y-de-fuerzas-especiales-de-carabineros.shtml>
- 2 Calzado de seguridad
<https://blog.laminasyaceros.com/blog/el-uso-de-policarbonato-en-zapatos-industriales>
- 3 chaleco anti balas
<http://blindajesespeciales.com/>
- 4 Casco de motociclista
<https://www.pontgrup.com/blog/tipos-de-cascos-de-moto/>
- 5 Quitasol
<https://www.definicionabc.com/general/sombrilla.php>
- 6 Paraguas
https://elpais.com/elpais/2020/10/02/escaparate/1601655022_175384.html
- 7 Careta de soldador
<https://blog.bextok.com/careta-de-soldar-automatica-guia/>
- 8 Toldo
<https://carpascal.com/carpa-toldo-parasol-de-3x2-metros-para-negocios-de-comidas-o-puestos-de-ventas/>
- 9 Rodilleras
<https://topdeportes.es/patinaje/artistico/protecciones/>
- 10 Bolsa de aire
<https://www.milenio.com/negocios/bolsas-de-aire-como-funcionan-y-cual-es-su-funcion-en-un-auto>
- 11 Gafas de natación
<https://elsuperhincha.com/tipos-gafas-natacion/>
- 12 Cinturón de seguridad
<https://www.reviewbox.com.mx/cinturon-de-seguridad/>
- 13 Ropa de invierno
<http://eltiempolatino.com/news/2018/jan/06/los-abrigos-de-invierno-d eben-ser-caros-para-ser-d/>
- 14 Mantel
<https://es.aliexpress.com/item/32953296820.html>
- 15 Guantes de goma
https://www.freepik.es/fotos-premium/manos-guantes-goma-lavando-platos-spon_2953321.htm
- 16 Estuche de lentes
<https://www.vidaysalud.com/4-consejos-para-el-cuidado-de-tus-lentes-recetados/>
- 17 Cáscara de castaña
<http://territoriohuelva.com/actividad/feria-de-la-castana-en-castano-d el-robledo-2019/>

Análisis Mapa de Referentes 1



Los objetos que se presentan en este mapa de referentes, son objetos que muestran diferentes tipos de protección frente a condiciones ambientales, impactos, etc, fueron clasificados bajo conceptos de móvil/inmóvil, dependiendo de la función de cada objeto y en rígido/flexible, dependiendo la materialidad de cada objeto.

Los objetos en el mapa de referentes muestran objetos de protección permanente durante todo su uso como los quitasol, guantes, etc, y muestran objetos que protegen solo cuando es necesario proteger, independiente del uso prolongado para el usuario, como chaleco antibalas, cinturón de seguridad, etc. Por lo que se acentúa la prevención en objetos que intervienen en situaciones con mayor peligro para el usuario.

El anhelo de la propuesta se ubicó en el cuadrante de el mapa entre móvil y rígido, debido a que se proyecta que para el diseño la rigidez de la forma que se diseñe es necesaria para que el objeto sobreviva a las condiciones ambientales que genera un incendio forestal, por lo que al analizar los tipos de escudos que protegen, su forma en curva y móvil brinda mayores beneficios en el contexto de pavesas de geometría diversa amenazando con aterrizar en diversos puntos de las viviendas.

Mapa de Referentes 2

Independiente-disperso



Ruta de carpetas

- 1 Referentes/ proyección/ fijo/ resistente/ liviano
- 2 Referentes/ proyección/ portable/ liviano/ dirección
- 3 Referentes/ proyección/ fijo/ dirección/ radial
- 4 Referentes/ proyección/ fijo/ radial/ rígido
- 5 Referentes/ proyección/ fijo/ radial/ secuencial
- 6 Referentes/ proyección/ fijo/ radial/ secuencial
- 7 Referentes/ proyección/ portable/ radial/ rígido
- 8 Referentes/ proyección/ fijo/ radial/ frágil/ curvo
- 9 Referentes/ proyección/ pesado/ móvil/ rígido
- 10 Referentes/ proyección/ traslúcido/ frágil/ liso
- 11 Referentes/ proyección/ encaje/ rígido/ liviano
- 12 Referentes/ proyección/ encaje/ rígido/ dirección
- 13 Referentes/ proyección/ portable/ resistente/ dirección
- 14 Referentes/ proyección/ portable/ resistente/ liviano
- 15 Referentes/ proyección/ portable/ dirección/ secuencial
- 16 Referentes/ proyección/ portable/ liviano/ curvo

Referencias

Mapa de Referentes 2

- 1 Alcachofa de ducha
https://cadenaser.com/ser/2014/01/20/sociedad/1390187610_850215.html
- 2 Bala de pistola
<https://www.quo.es/ser-humano/a67080/disparo/>
- 3 Aspersor giratorio de riego de césped
<https://www.amazon.com/-/es/Aspersor-sistema-rociador-Impulse-alcance/dp/B01HESV0D6>
- 4 Aspersor estático de riego de césped
<http://ferreteria.soutelana.com/blog/diferencias-entre-aspersores-y-difusores/>
- 5 Aspersor de riego de cultivo
<https://www.senninger.com/es/news/2018/06/28/aspersores-y-sistemas-de-riego-agricola-eficientes>
- 6 Rociadores de casas
<https://www.realtor.com/advice/home-improvement/how-to-install-fire-sprinklers/>
- 7 Linterna de mano
<https://www.linternasprofesionales.com/linternas-por-longitud/mas-de-31-cm>
- 8 Ampolleta
<https://www.emprendoverde.cl/adios-a-las-ampolletas-tradicionales-su-venta-terminaria-este-jueves/>
- 9 Generador de humo
<https://www.4mejores.com/las-4-mejores-maquinas-de-humo-baratas-y-buenas/>
- 10 Bombas de agua
<https://es.aliexpress.com/item/32866424091.html>
- 11 Piton de riego
<https://www.abaplast.cl/tienda/piton-de-riego.html?ref=piton-de-riego?ref=piton-de-riego>
- 12 Embudo
<https://industriaslitoral.com.ar/producto/embudo-de-8-cms/>
- 13 Compresor
<https://www.airless-discounter.de/noticias/pintar-con-pistola/>
- 14 Soplete
<https://www.ebay.es/itm/Soplete-De-Gas-Soldador-con-Recarga-Encendido-Piezoelectrico-Cocina-24h-/193446241061>
- 15 Arco y flecha
<https://es.aliexpress.com/item/32906327012.html>
- 16 Megáfono
<https://altavoz.online/megafono-amazon/>

Análisis Mapa de Referentes 2



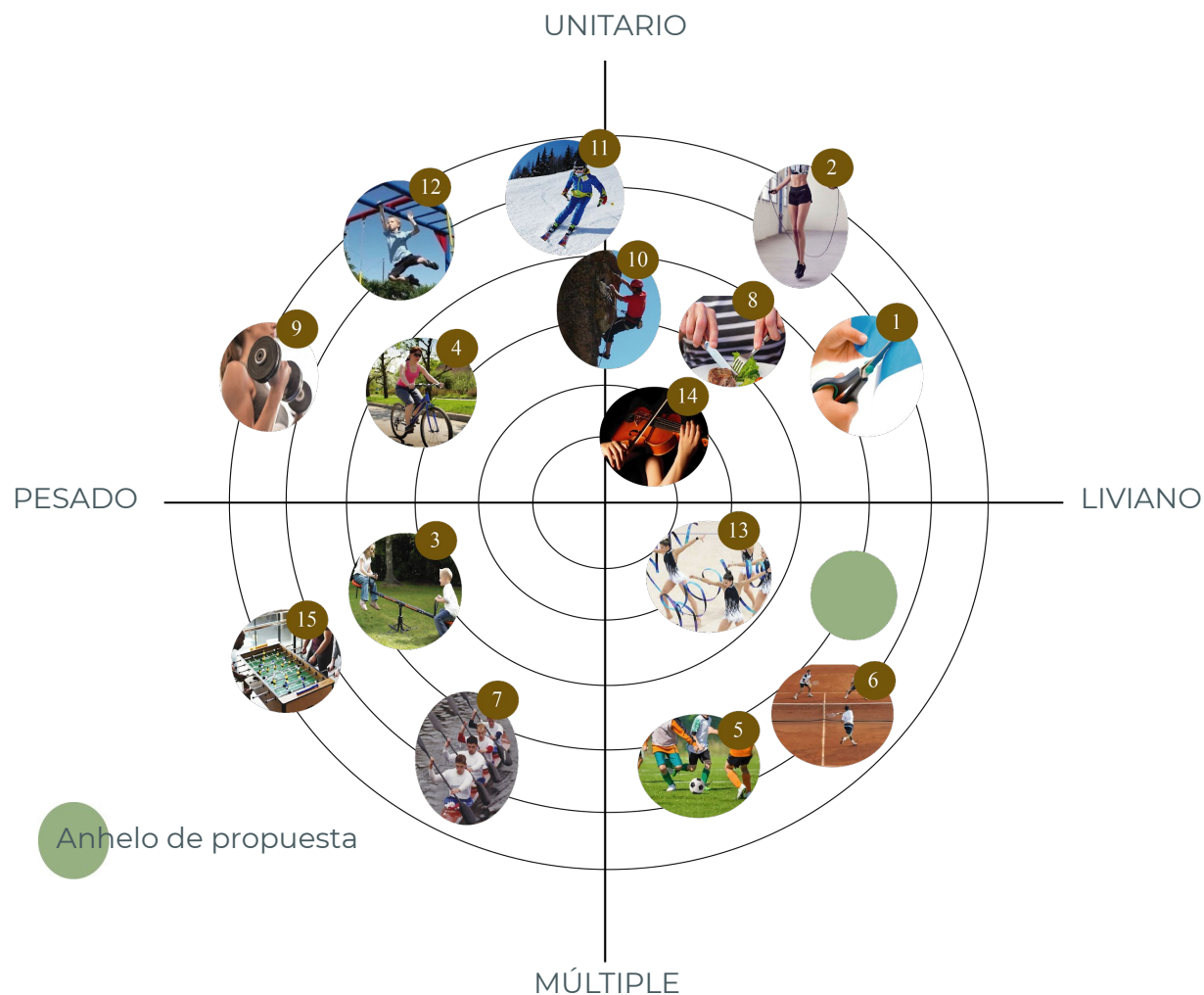
Los objetos que se muestran en este mapa de referentes, son objetos que se buscaron bajo el concepto principal de proyección, dicha proyección buscada fue clasificada en proyección centrada y proyección en dispersión, dependiendo del alcance de espacio mediante la proyección que tienen los objetos, además de clasificar los objetos en dependiente/independiente debido a la necesidad de los objetos de funcionar bajo el contacto constante con los usuarios o en función autónoma.

Los objetos en el mapa de referentes muestran proyecciones tangibles como agua y diferentes elementos, e intangibles como luz y voz, entre ellos se observó el alcance que pueden tener los objetos, que es variante según su potencia y la inclinación de la dirección de proyección.

El anhelo de la propuesta se posiciona en el cuadrante del mapa entre independiente y disperso, debido a que en el contexto de incendios forestales cercanos a viviendas, el riesgo que corren las personas frente a elementos incendiarios es alta, por lo que sería beneficioso para la propuesta de diseño que el objeto no tenga contacto permanente con el usuario para su funcionamiento y este sea capaz de proteger la mayor superficie posible.

Mapa de Referentes 3

Liviano-Múltiple



Ruta de carpetas

- 1 Referentes/ coordinación/ portable/ rígido/ móvil
- 2 Referentes/ coordinación/ portable/ maleable/ móvil
- 3 Referentes/ coordinación/ fijo/ soporte/ dependiente
- 4 Referentes/ coordinación/ acople/ móvil/ soporte
- 5 Referentes/ coordinación/ móvil/ curvo/ dirección
- 6 Referentes/ coordinación/ móvil/ dirección/ secuencial
- 7 Referentes/ coordinación/ soporte/ dirección/ secuencial
- 8 Referentes/ coordinación/ móvil/ secuencial/ rígido
- 9 Referentes/ coordinación/ móvil/ rígido/ secuencial
- 10 Referentes/ coordinación/ acople/ portable/ resistente
- 11 Referentes/ coordinación/ acople/ portable/ soporte
- 12 Referentes/ coordinación/ soporte/ fijo/ resistente
- 13 Referentes/ coordinación/ portable/ móvil/ liso
- 14 Referentes/ coordinación/ portable/ secuencial
- 15 Referentes/ coordinación/ rígido/ secuencial

Referencias

Mapa de Referentes 3

- 1 Tijeras
<https://www.istockphoto.com/es/foto/cortar-papel-azul-gm141205790-19531819>
- 2 Cuerda para saltar
<https://www.stevialifestevia.com/realizar-ejercicio-desde-la-comodidad-hogar/86d5e837aef0b7dc436225c9839d7ad4/>
- 3 Sube y baja
<https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/juegos-infantiles-en-parque/>
- 4 Bicicleta
<https://www.ecoticias.com/sostenibilidad/131025/Santander-ayudara-sector-privado-implantar-uso-bicicleta>
- 5 Pelota de fútbol
<https://gimnasticamedinense.com/beneficios-del-futbol-en-los-ninos/>
- 6 Pelota y raqueta de tenis
<http://deportescolectivosple.blogspot.com/2014/01/tenis-doble.html>
- 7 Kayak
<https://www.nauticexpo.es/prod/kirton-kayaks-ltd/product-30171-407919.html>
- 8 Tenedor y cuchillo
<https://holaboga.com/category/reglas-de-etiqueta/reglas-de-etiqueta-en-la-mesa/como-sostener-correctamente-el-tenedor-11021.html>
- 9 Pesas
<https://www.ciudadeldeporte.com/articulo/autocuidado/119/9692/levantar-pesas-nos-ayuda-a-bajar-de-peso.html>
- 10 Equipo para escalar
<https://deporte.uncomo.com/articulo/cual-es-el-material-basico-para-escalar-19304.html>
- 11 Equipo de esquí
<https://esquiaras.com/esqui/>
- 12 Pasamanos
https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-720836391-juego-infantil-externo-columpios-resbaladilla-pasamanos-_JM
- 13 Cinta de gimnasia
<https://www.rtve.es/alacarta/videos/gimnasia/gimnasia-ritmica-campeonato-del-mundo-finales-aparatos-conjuntos-5-cintas/3281020/>
- 14 Violín
<https://horadelrecreo.com/c-instrumentos-musicales/violin/>
- 15 Mesa de fútbol
<https://airhockeygeek.com/best-foosball-tables/>

Análisis Mapa de Referentes 3



Los objetos que se presentan en este mapa de referentes, son objetos que muestran la coordinación que se necesita para manipular un objeto de forma individual y el manipular un objeto de forma grupal por lo que se clasificaron los objetos en unitario/múltiple y en pesado/liviano, dependiendo además del volumen del objeto y su materialidad.

Los objetos en el mapa de referentes muestran acciones en grupo mediante un único objeto para lograr una meta o un fin común, en donde la coordinación es lo esencial para lograrlas, debido a que si una parte falla, es poco probable lograr el objetivo, por otro lado las acciones individuales que requieren coordinación para lograrlas, dependen solo del individuo.

El anhelo de la propuesta se centró en el cuadrante del mapa entre lo múltiple y liviano, debido a que la detección, prevención y combate de pavesas en viviendas es un acto realizado en comunidad y no de un solo individuo, por lo que resultaría más beneficioso que el diseño sea útil para la comunidad en general, he ahí que el diseño además sea liviano, en el caso de tener que efectuar un traspaso, movimiento o cambio de posicionamiento.

2.2 Brief de Diseño

Nombre del Proyecto:	"AVOFLAMES"		Fecha:	21 enero 2021
Contexto:	El proyecto se relaciona con los incendios forestales en Chile, en específico con las pavesas provenientes de estos. Las pavesas son restos de árboles como la corteza u hojas de geometría variada que son impulsadas en estado incandescente por medio de los vientos por delante del incendio y que pueden recorrer hasta 1 kilometro, aterrizando en las viviendas limítrofe forestal-urbana o cerca de ellas provocando focos de incendios secundarios. El objetivo del proyecto es disminuir la cantidad de viviendas afectadas parcial o totalmente a causa de pavesas, además de generar a los habitantes mayor seguridad respecto a la integridad de su hogar y de ellos mismos al momento de encontrarse activo un incendio forestal cercano.			
Cientes:	Municipalidades de comunas con zonas limítrofe forestal-urbana Juntas de vecinos Forestales privadas	Usuarios:	Residentes de viviendas de zona limítrofe forestal-urbana	
Socios Comerciales Claves:	Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Corporacional Nacional Forestal, Asociación Chilena de Seguridad, Forestal Arauco, CMPC			
Espacio de Diseño:	La necesidad de defender el hogar frente a un incendio forestal es preocupación de residentes de zonas limítrofe forestal-urbano, por lo cual ellos en el momento en que comienzan a aproximarse pavesas, reaccionan en defensa de la integridad de su hogar con los recursos domésticos que tienen a su disposición, muchas veces arriesgando su propia integridad física, de ahí nace la oportunidad de otorgar defensa a los hogares ante las pavesas que tienen efectos destructivos en la estructura de una vivienda al provocar segundos focos de incendio.			
Objetivos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capturación de pavesas en su aterrizaje en canaletas de viviendas limítrofe forestal-urbana en su estado incandescente 2. Neutralizar pavesas en la vivienda antes de originar la inflamación para evitar daño en la estructura 3. Brindar mayor protección a la vivienda contra pavesas para un habitar más seguro 4. Disminuir la cantidad de viviendas afectadas parcial o totalmente a causa de la inflamación provocada por pavesas 	Imagen Mental del Proyecto:	Objeto que neutralice las pavesas en su estado incandescente al aterrizar en las viviendas limítrofe forestal-urbano	
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> - Materialidad resiste a altas temperaturas - Construcción de acople con la estructura de la vivienda - Liviano para su montaje y desmontaje 	Competencia: ¿Quién y cómo es?	Materiales de construcción con propiedades ignífugas para revestimiento de viviendas	
Resultados de Negocio:	<ul style="list-style-type: none"> - Posicionar el producto dentro del mercado de prevención contra incendios forestales - Interés de Forestales Privadas, MINVU, ACHS y CONAF 	Indicadores de Éxito:	Disminución de la cantidad de viviendas afectadas por incendios forestales en zonas limítrofe forestal-urbano	
Alcance Territorial:	Etapa 1: Regional Etapa 2: Nacional	Tiempo de Desarrollo:	Etapa Ideación: 1 semestre/ Etapa Implementación: 1 semestre.	
Rango de Precio:	\$50.000 -\$80.000	Vida Útil:	1 temporada de incendio forestal (6-7 meses)	

Capítulo 3

Propuesta

Declaración de la Idea de Diseño
Propuesta de Valor
Boceto de Idea Inicial

3.1 Declaración de la Idea de Diseño

Las pavesas provenientes de incendios forestales generan efectos destructivos en las viviendas al aterrizar y acumularse en los hogares provocando la inflamación, dando como resultado un daño parcial o total de la vivienda debido al fuego.

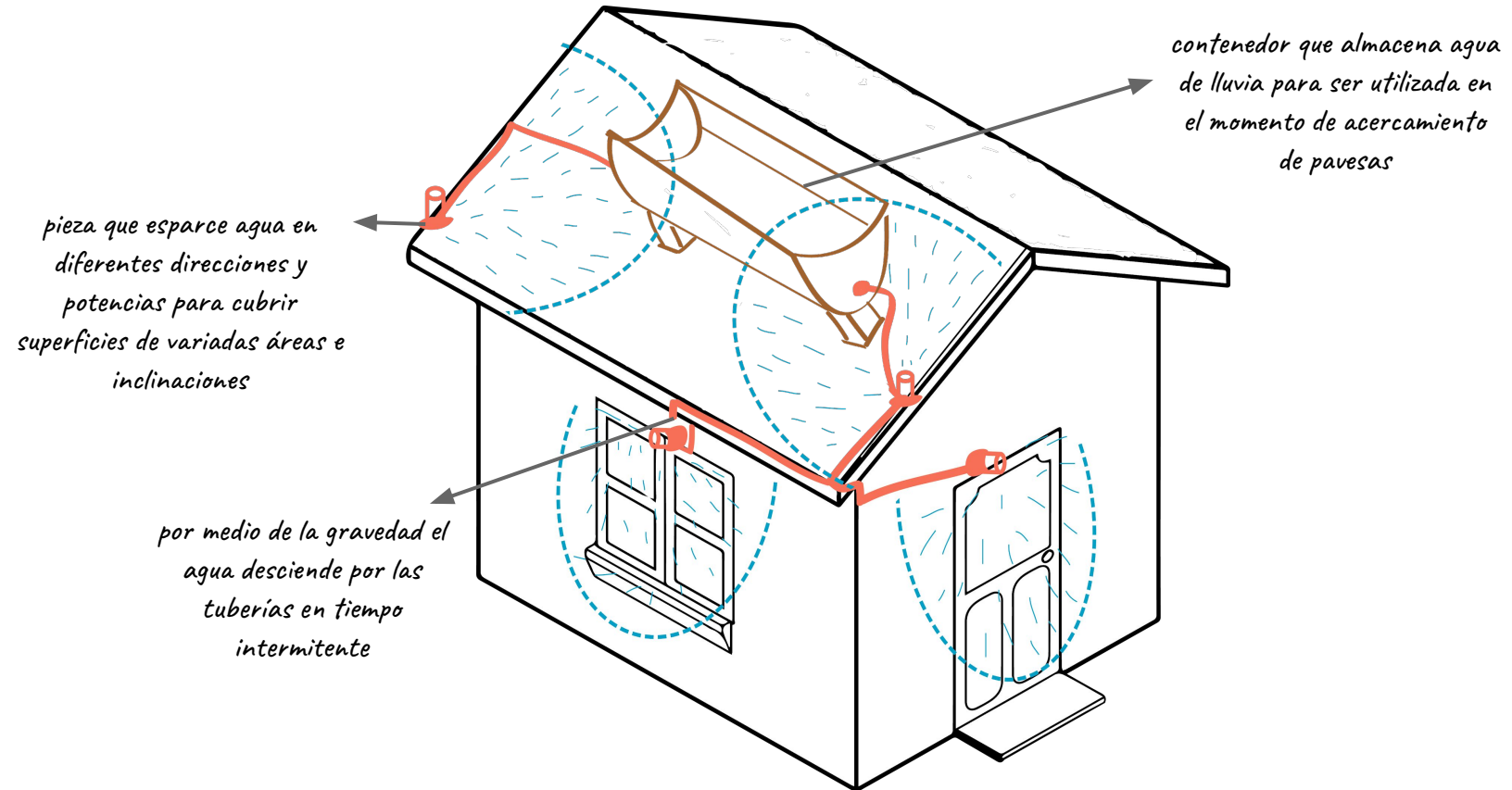
Es por esto, que el objeto tiene como objetivo neutralizar el efecto de inflamación que producen las pavesas al contacto con las viviendas, que al aterrizar las pavesas en la vivienda, no generen daño al dar inicio a las llamas, sino que el fuego incandescente característico de la pavesa se apague, convirtiendo la vivienda que es un elemento combustible en un elemento extintor de pavesas.

El punto más vulnerable de la vivienda en que las pavesas aterrizan y provocan daño es en las canaletas, por lo que requiere de protección, que funcione de forma autónoma, que no sea necesario el contacto directo con el usuario para su funcionamiento, debido a que en el contexto de un incendio forestal moderadamente cercano a zonas pobladas, es necesario que los habitantes resguarden su integridad física y se expongan lo menos posible a elementos incendiarios, y si fuera en el caso, emplearán su tiempo para evacuar de forma preventiva.

3.2 Propuesta de Valor

“Faldón autónomo configurable que neutraliza pavesas provenientes de incendios forestales para proteger las viviendas limítrofe forestal-urbano”

3.3 Boceto de Idea Inicial



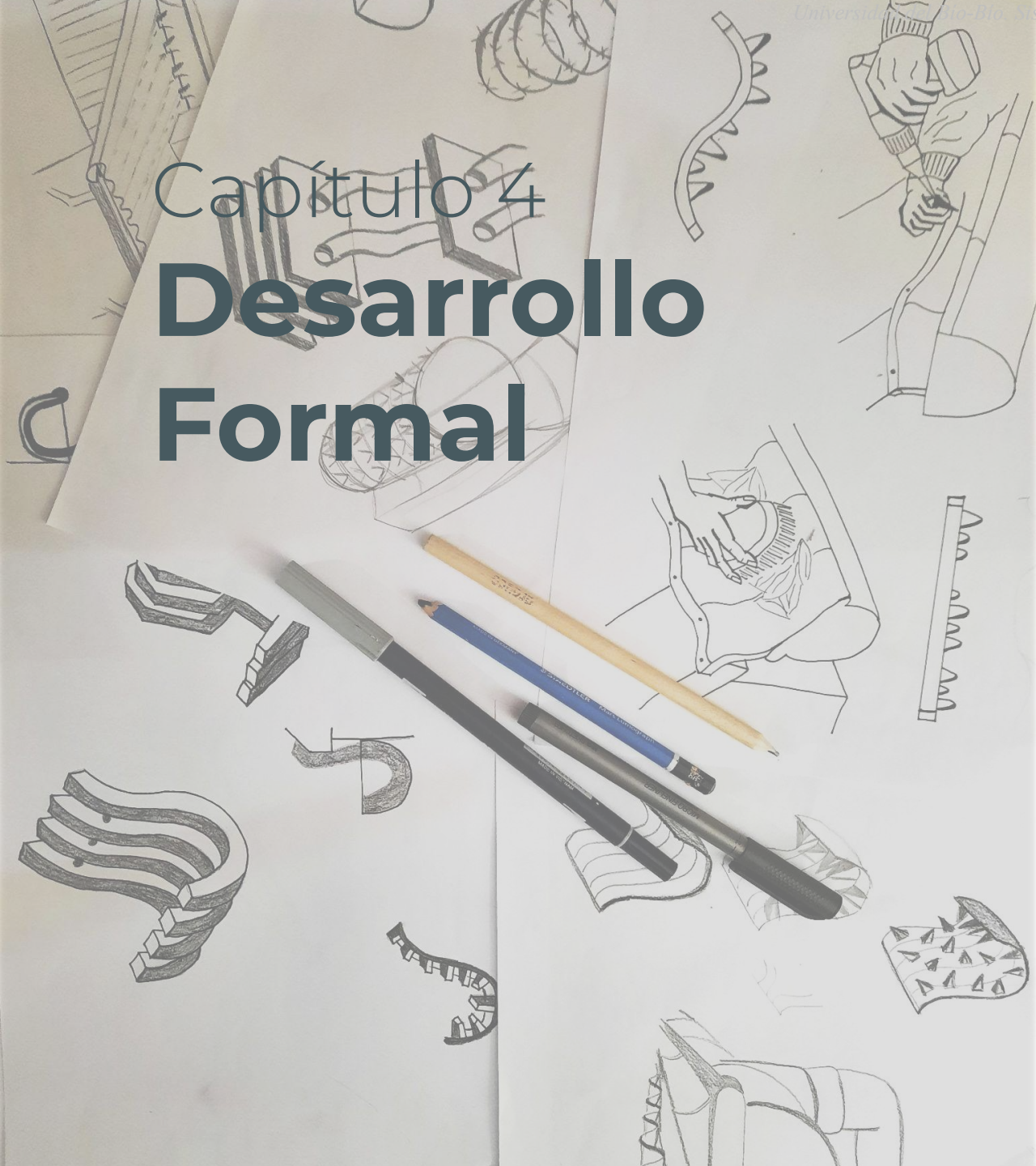
FIN SEMINARIO

Srta. Nataly Nicole Carrasco Troncoso
Nataly.carrasco1601@alumnos.ubiobio.cl

Concepción 2020-2021

Capítulo 4

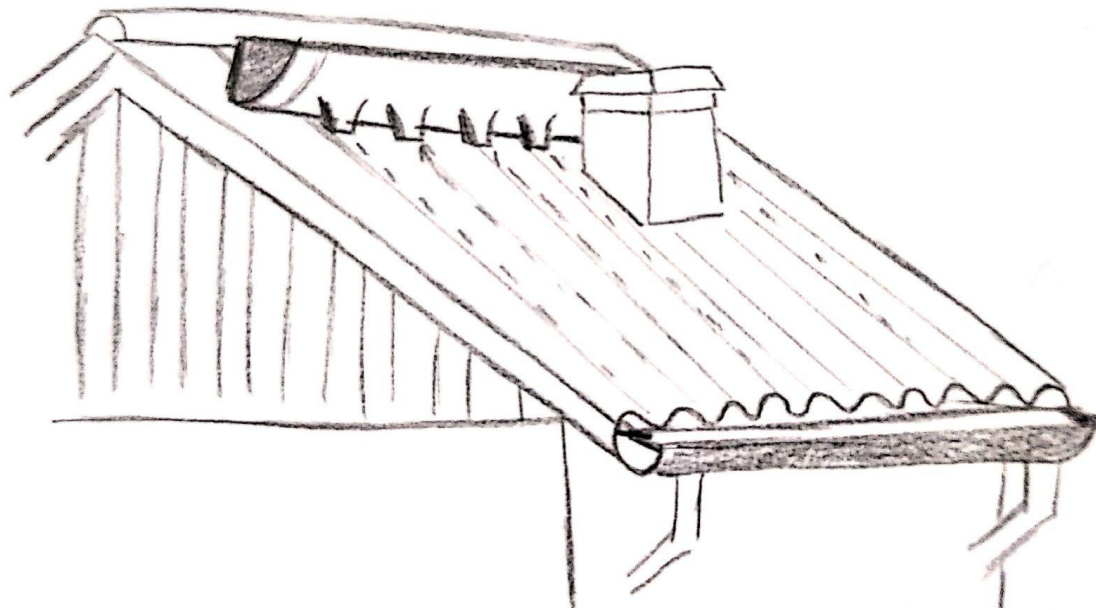
Desarrollo Formal



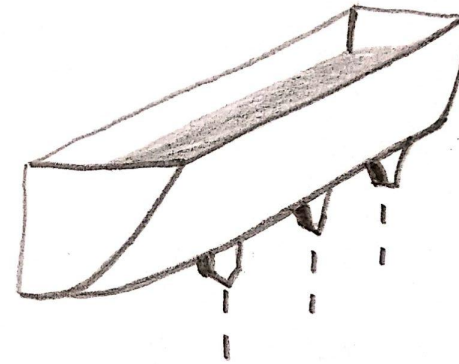
Exploración Formal
Evolución Técnica
Propuesta Formal

4.1 Exploración Formal

*Escudo de agua / protección por goteo,
utilización del recurso del agua recolectada en
temporadas de invierno*



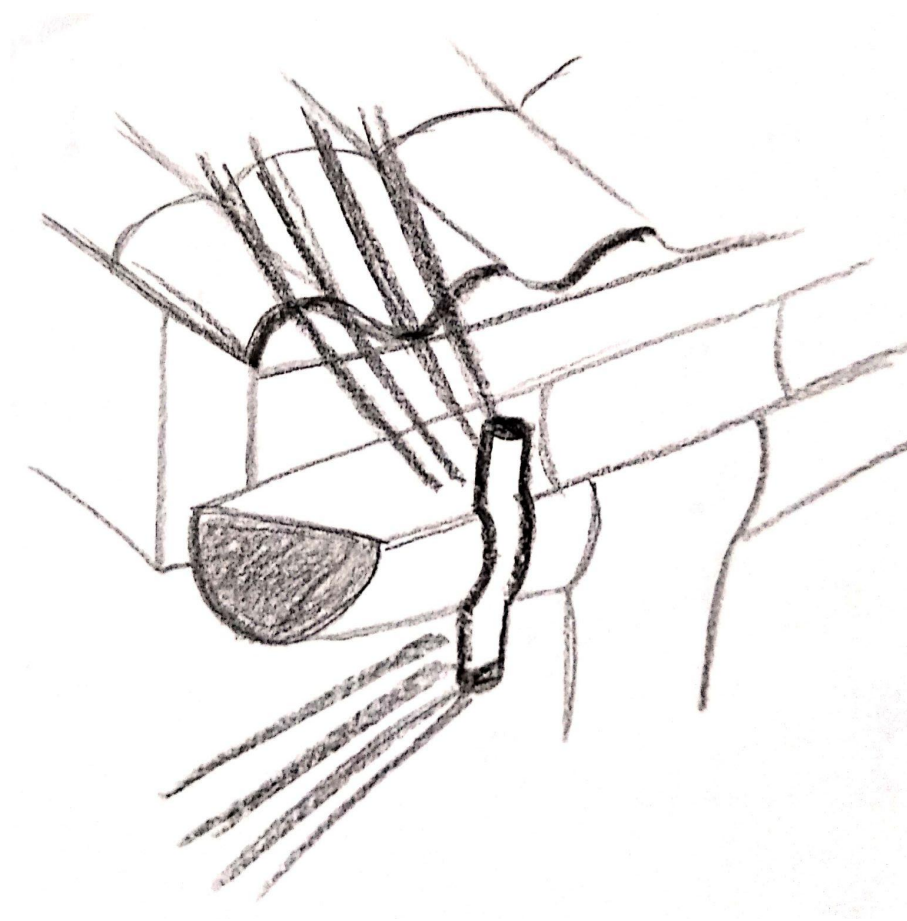
Boceto de estudio



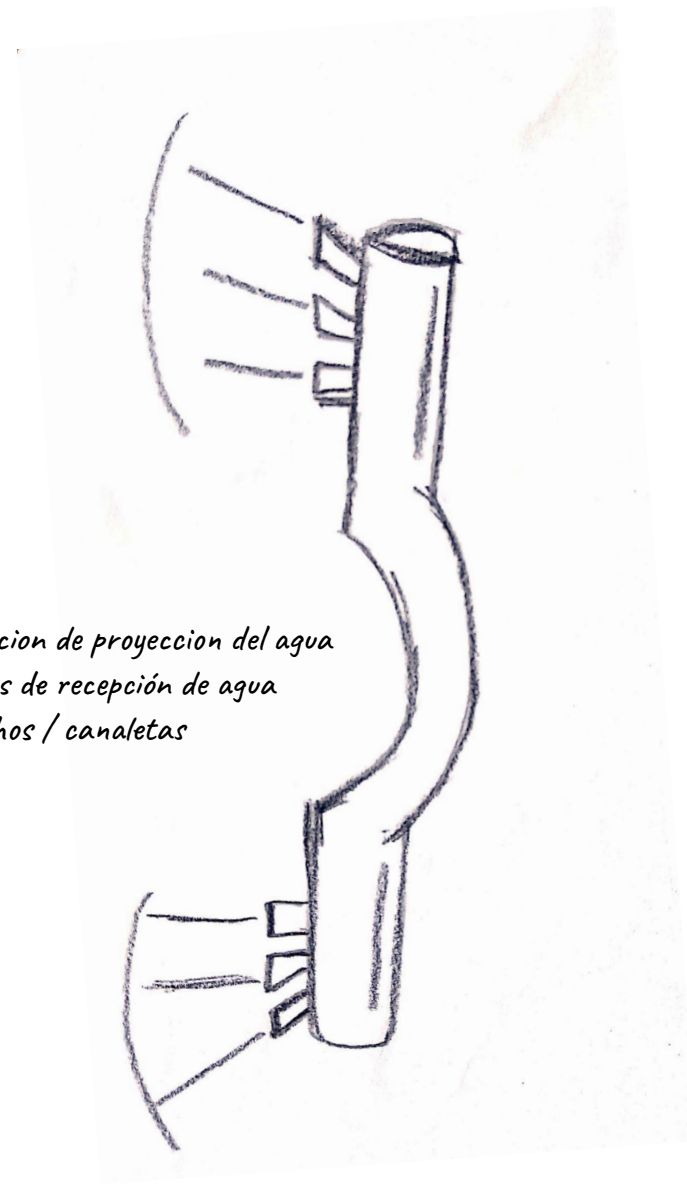
*contenedor que por medio de goteo humedece
la vivienda en forma de lluvia hasta canaletas*



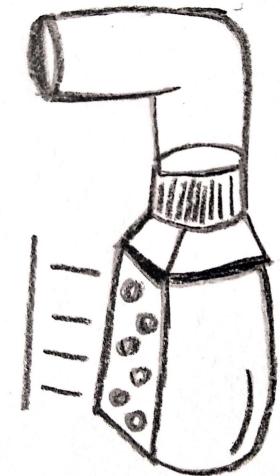
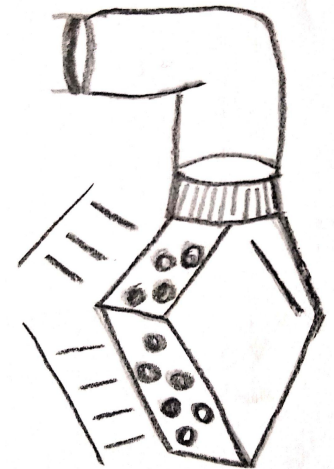
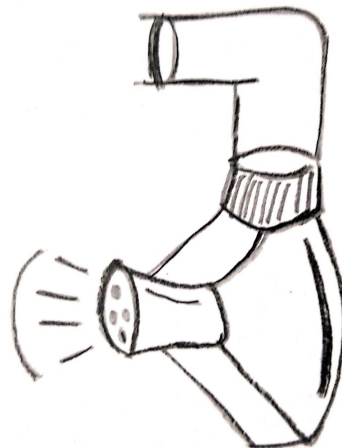
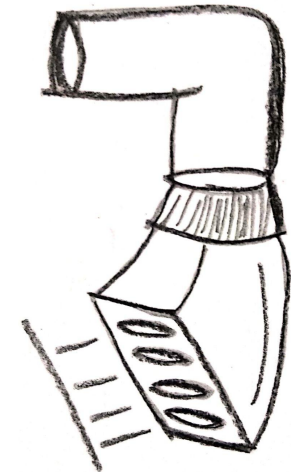
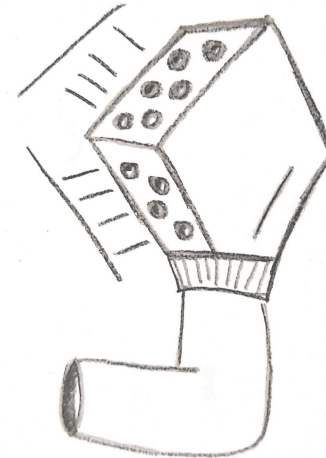
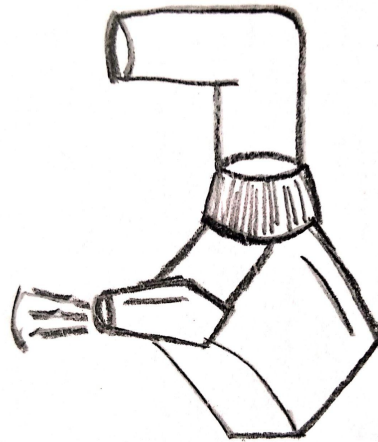
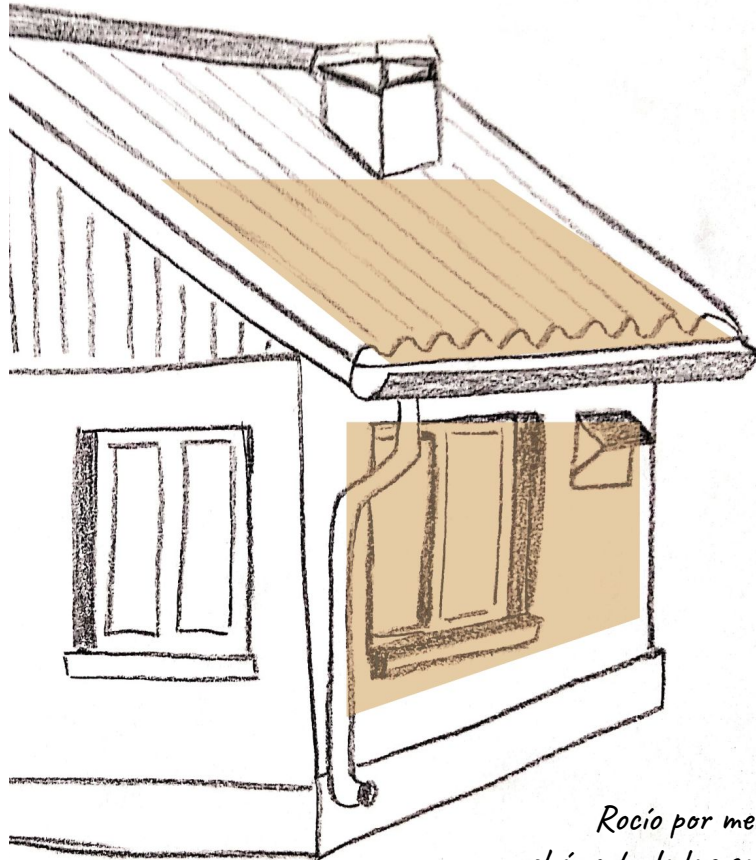
*Escudo de agua / protección con la utilización del recurso del agua,
proyección amplificada del agua*



*Dirección de proyección del agua
Planos de recepción de agua
a techos / canaletas*



*Dirección de proyección,
planos de recepción,
Aspersores estáticos*

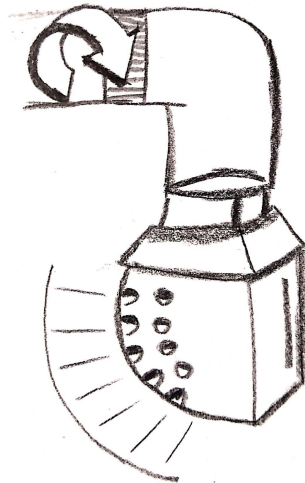
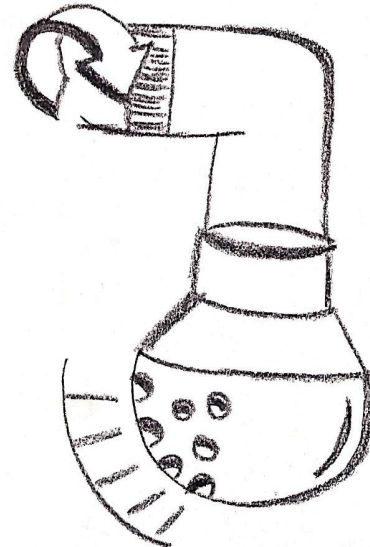
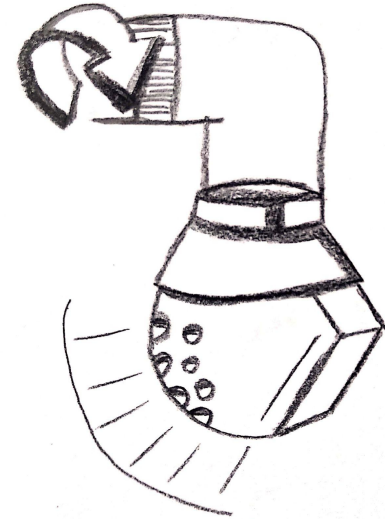
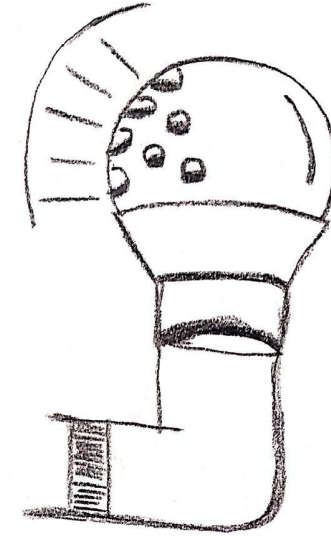
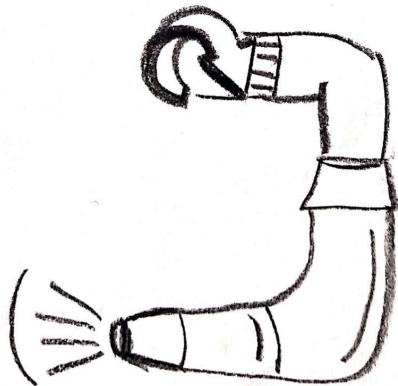
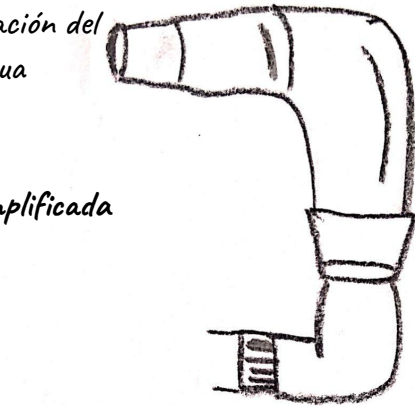
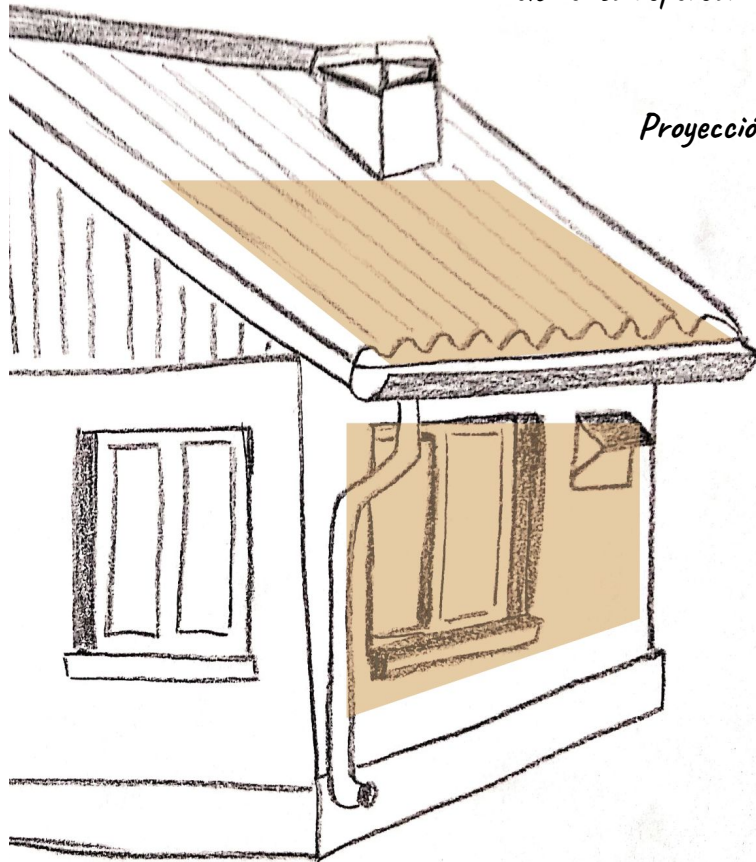


*Rocío por medio de proyección focal estática,
el ángulo de las salidas de agua proporciona que el rocío
abarque una superficie determinada*

*Dirección de proyección,
planos de recepción,
Aspersores en rotación*

*Rocío que amplía la superficie
abarcada por medio de la rotación del
elemento aspersor de agua*

Proyección amplificada

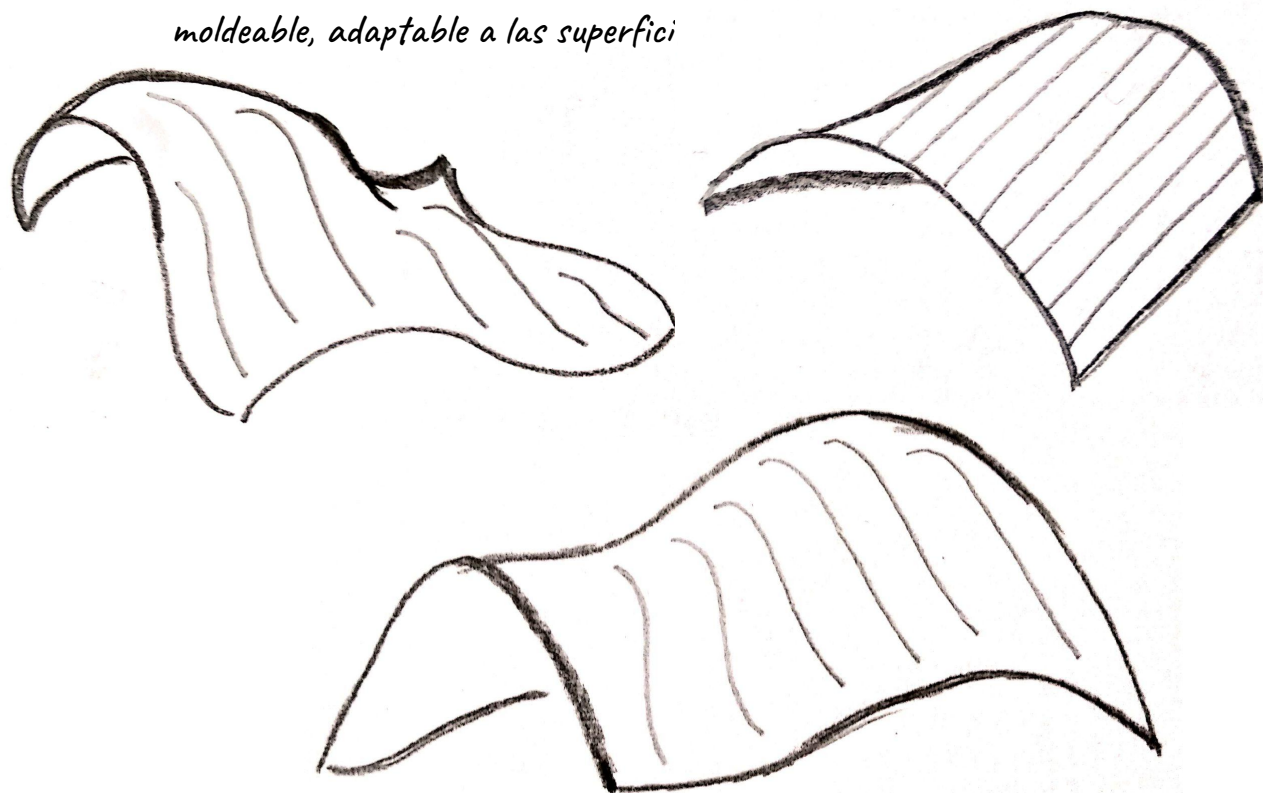


*malla/manto/faldón
configuradora/moldeable*

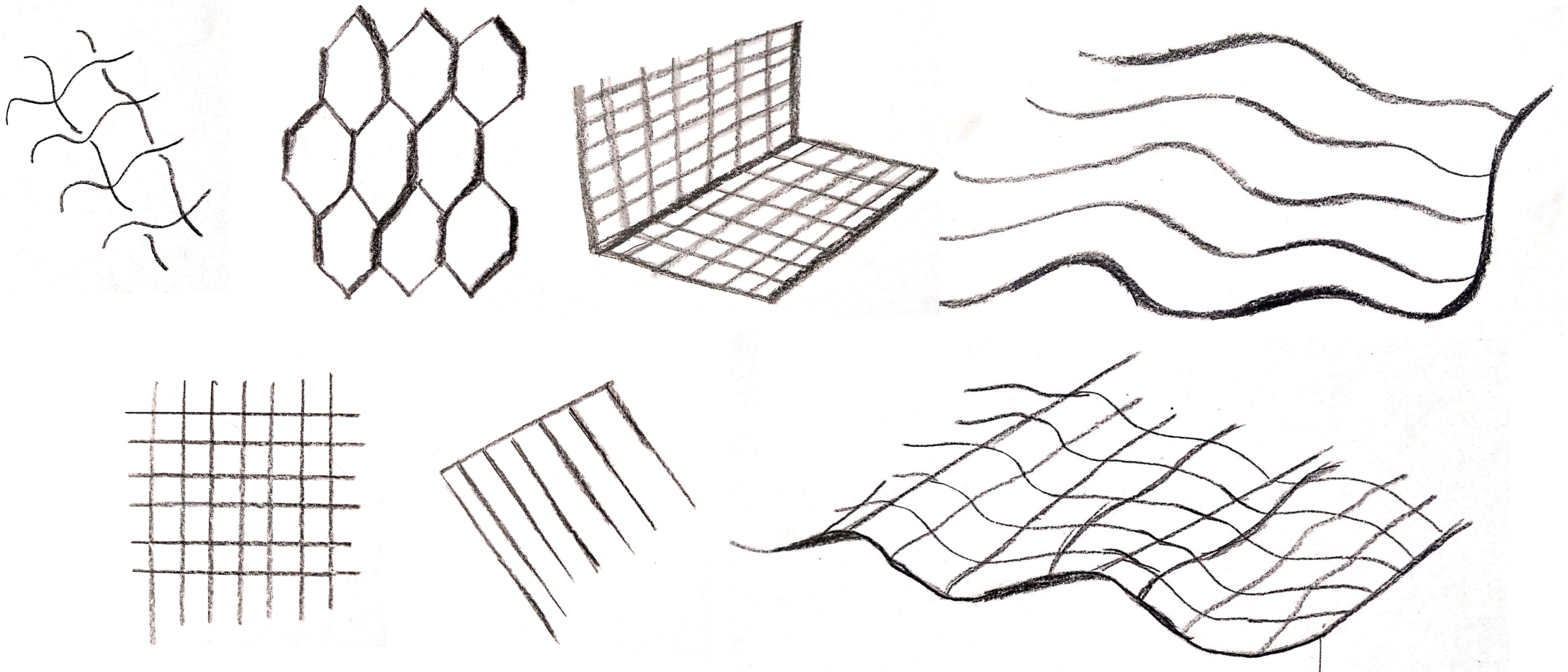


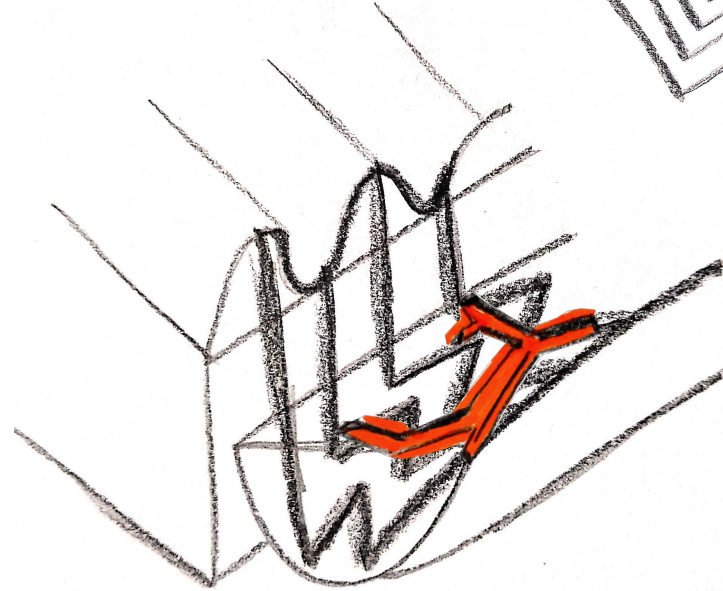
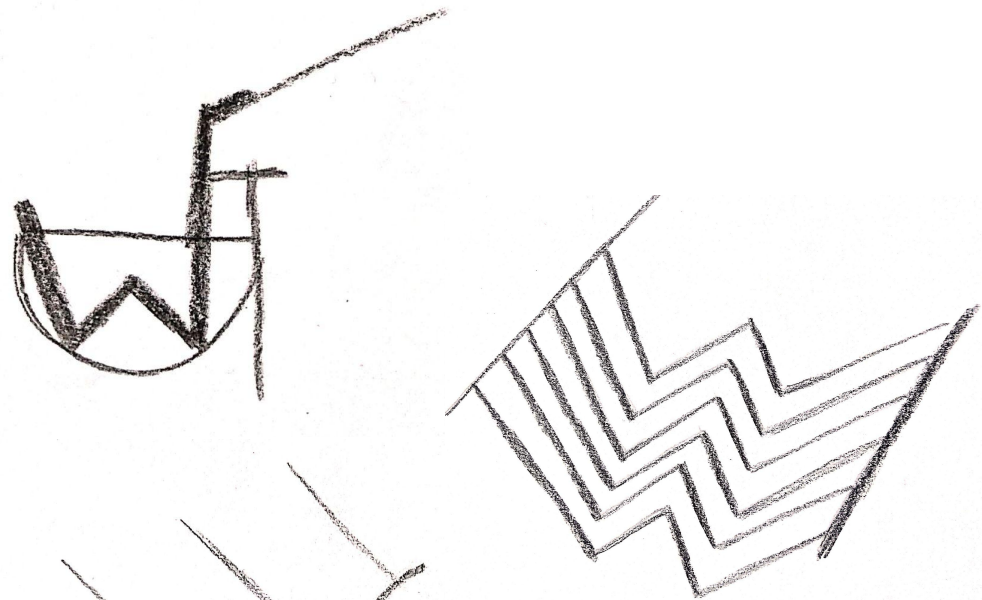
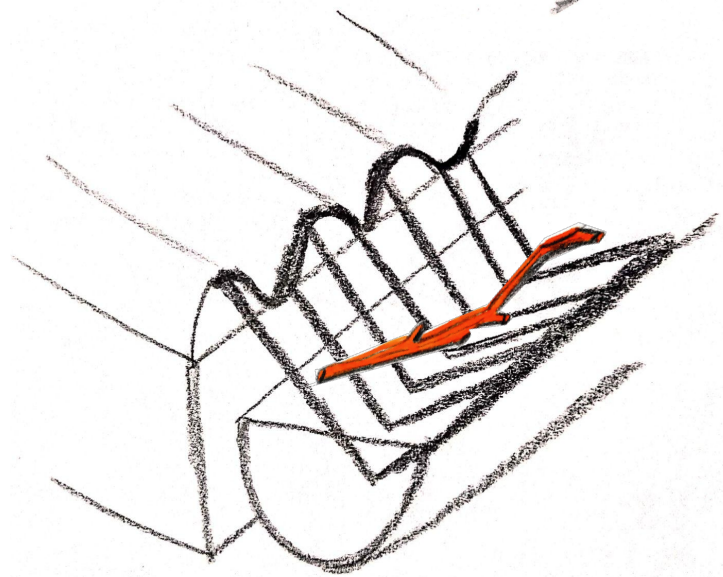
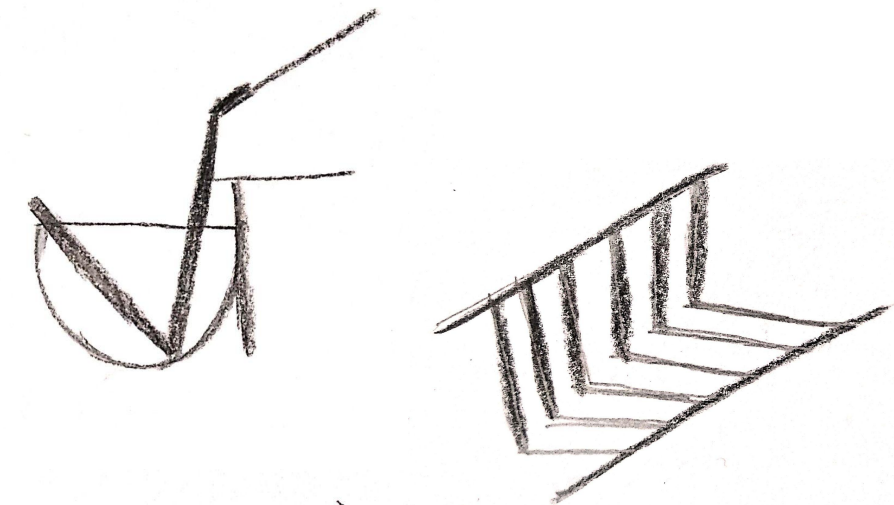
*Protección por manto/faldón
que atrapa pavesas para que se consuman sin tener
contacto directo con la estructura de la vivienda.*

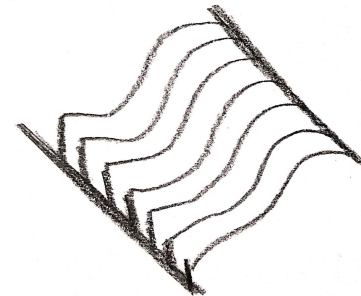
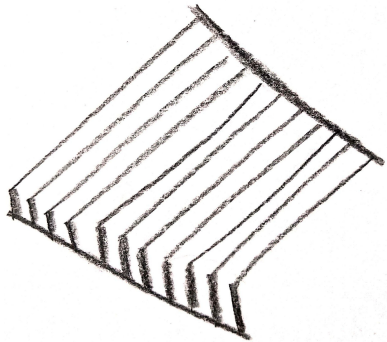
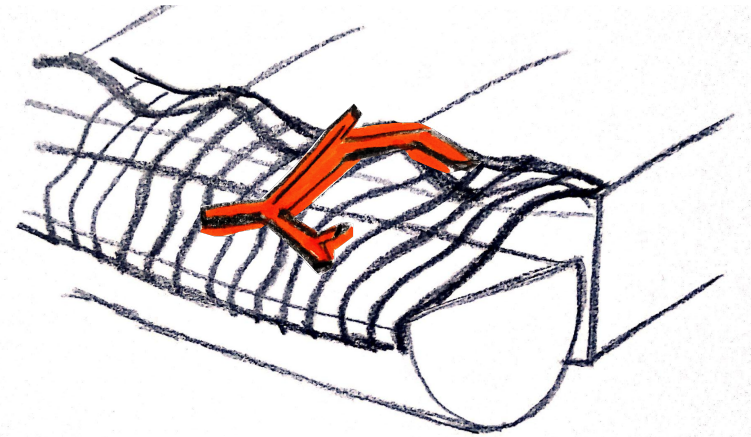
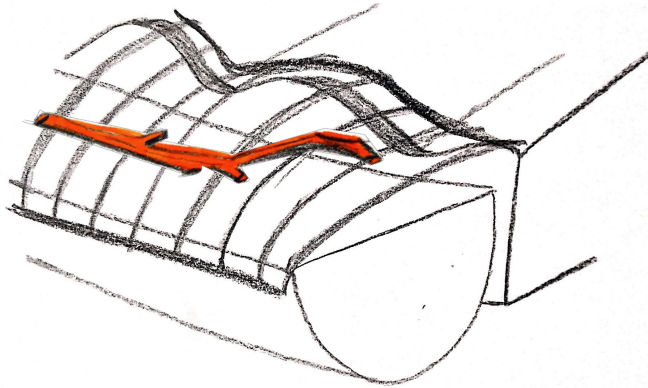
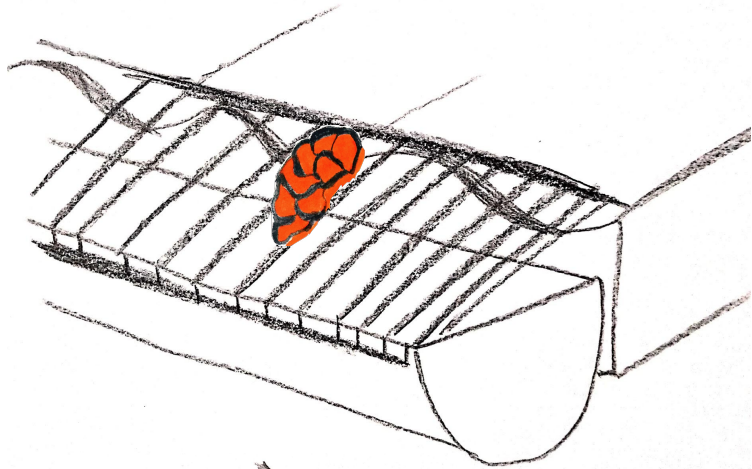
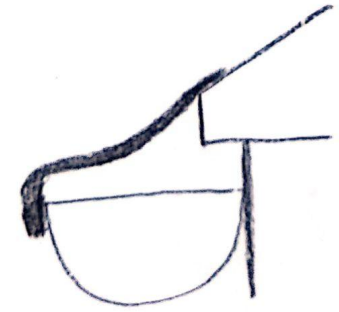
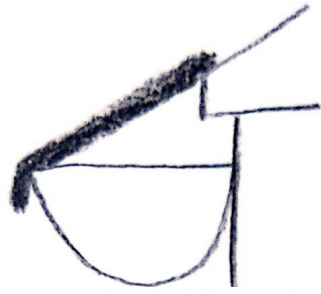
moldeable, adaptable a las superficies



*diferentes patrones de malla moldeable,
hebras rectas, curvas, entrelazadas, etc*

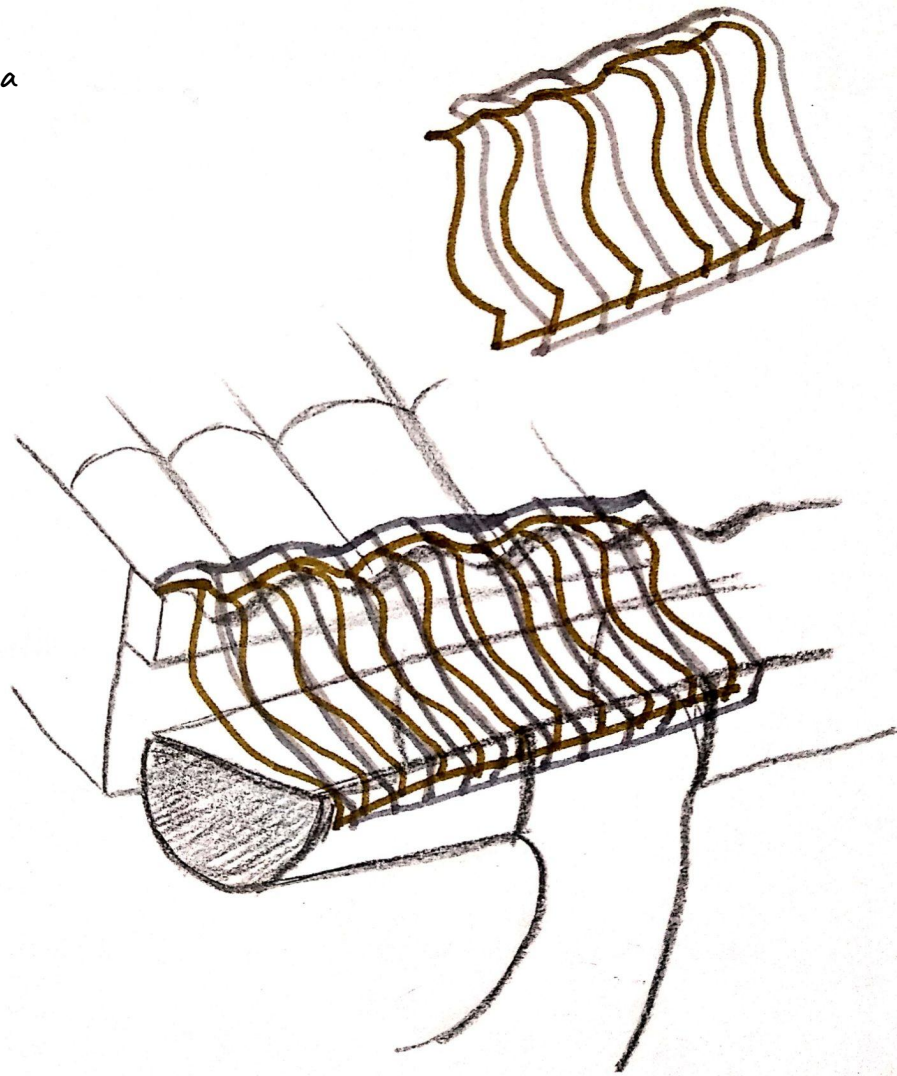




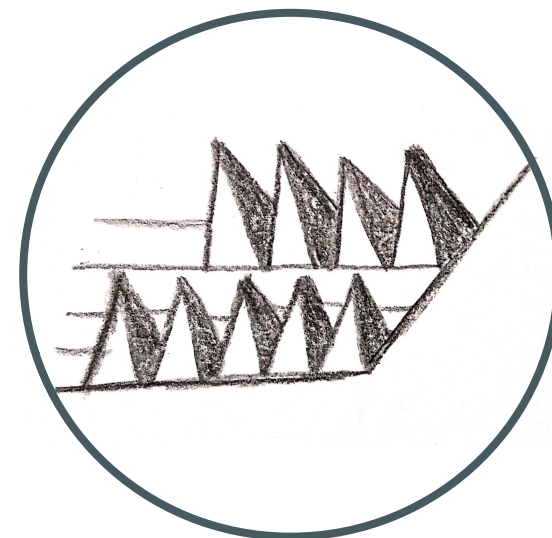
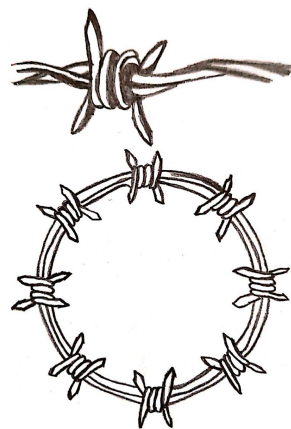
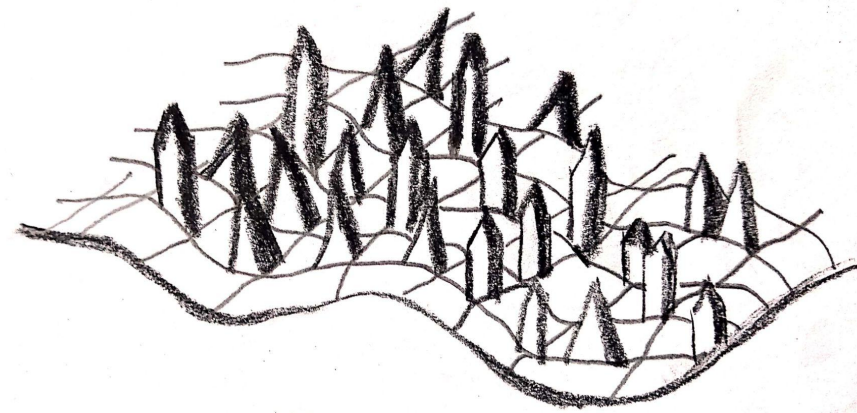
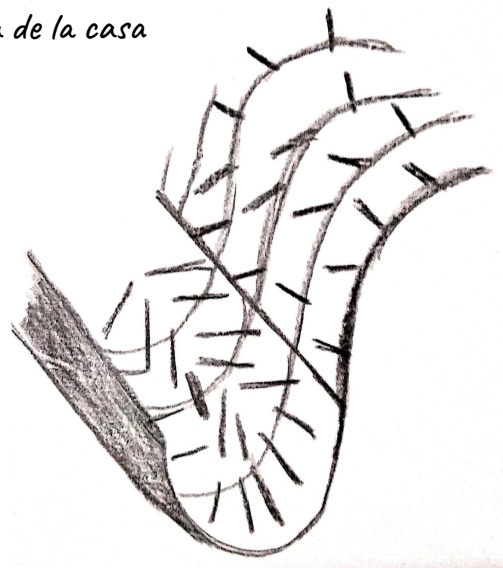
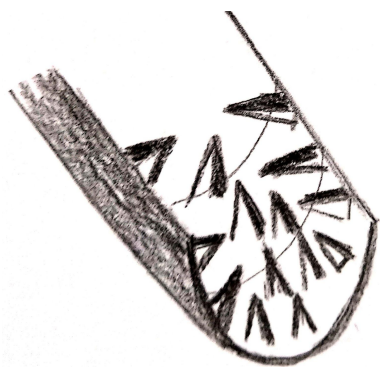


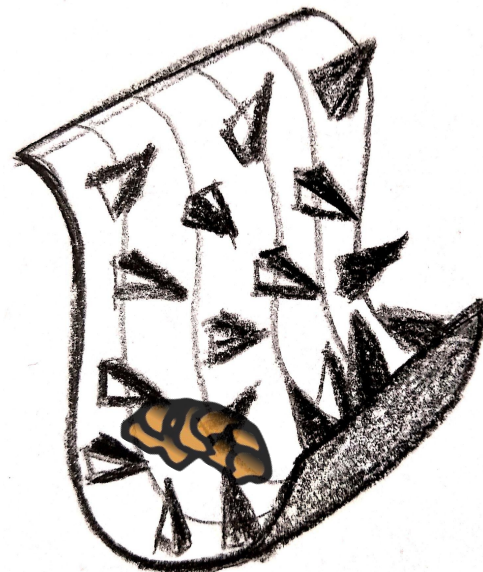
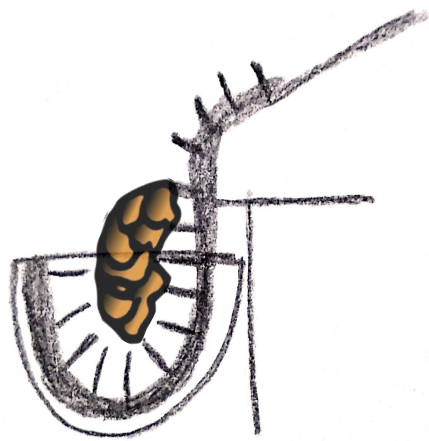
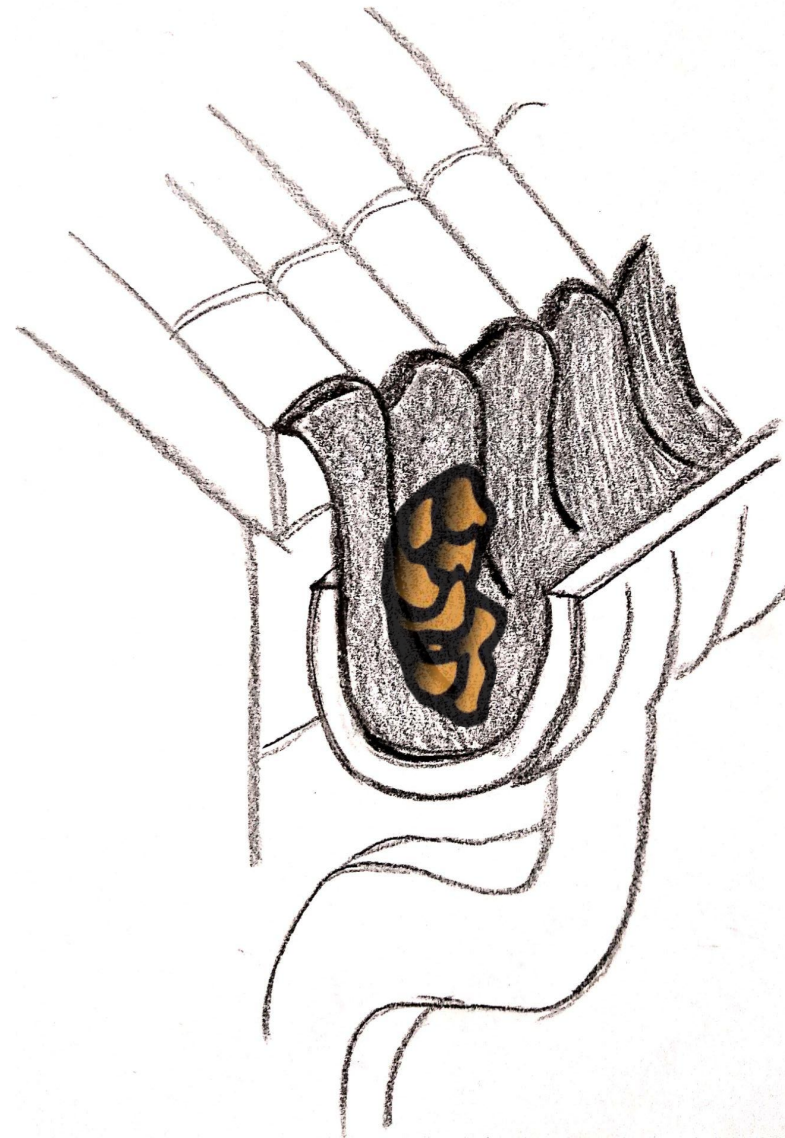
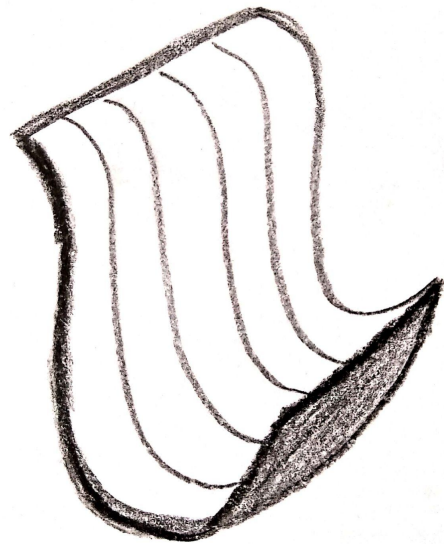


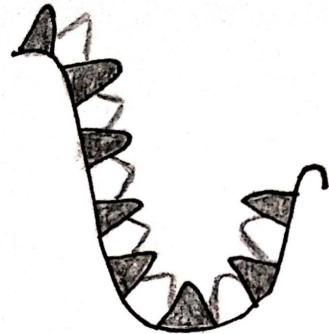
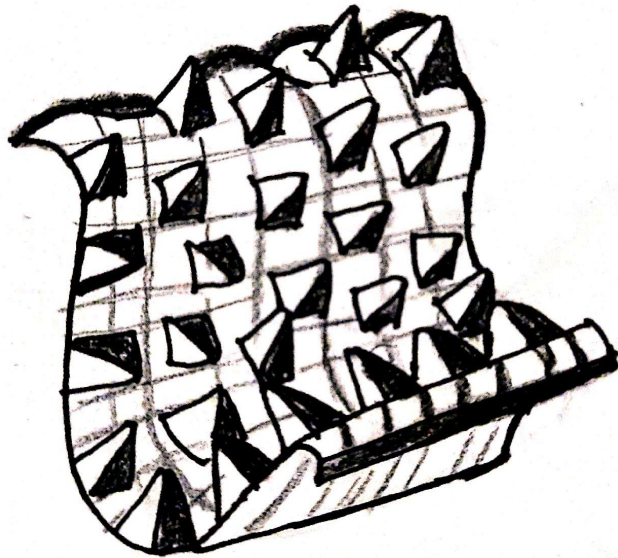
atrapa y separa pavesas a través de capas/niveles



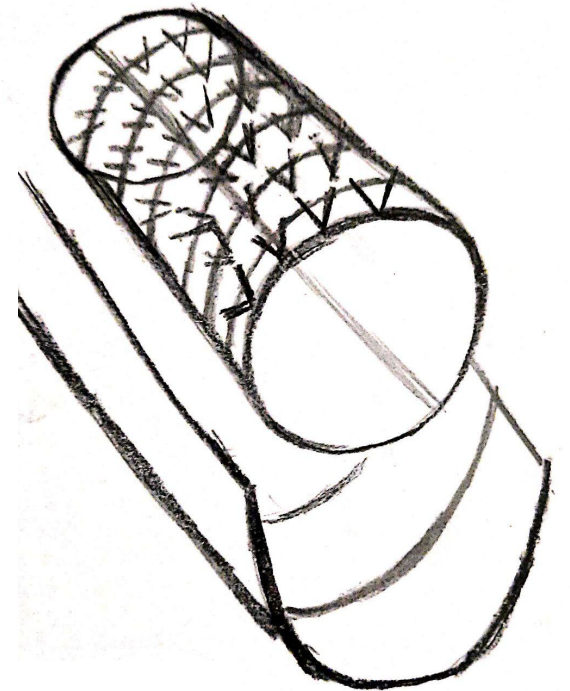
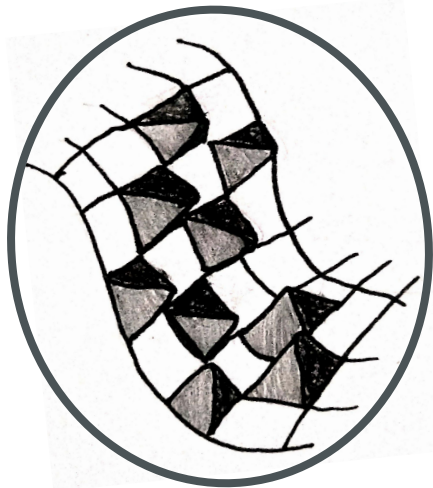
Atrapar/retener pavesas mediante relieves sobresalientes en la malla para que se consuman sin tocar la estructura de la casa



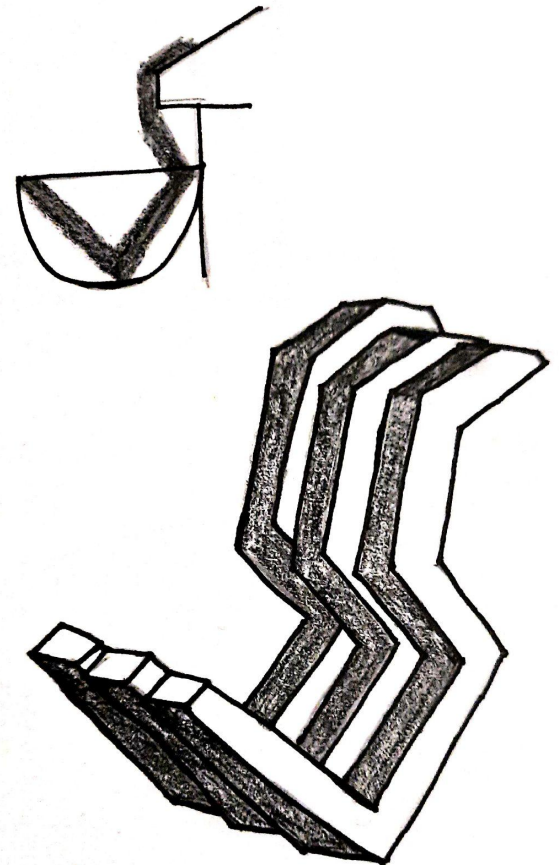
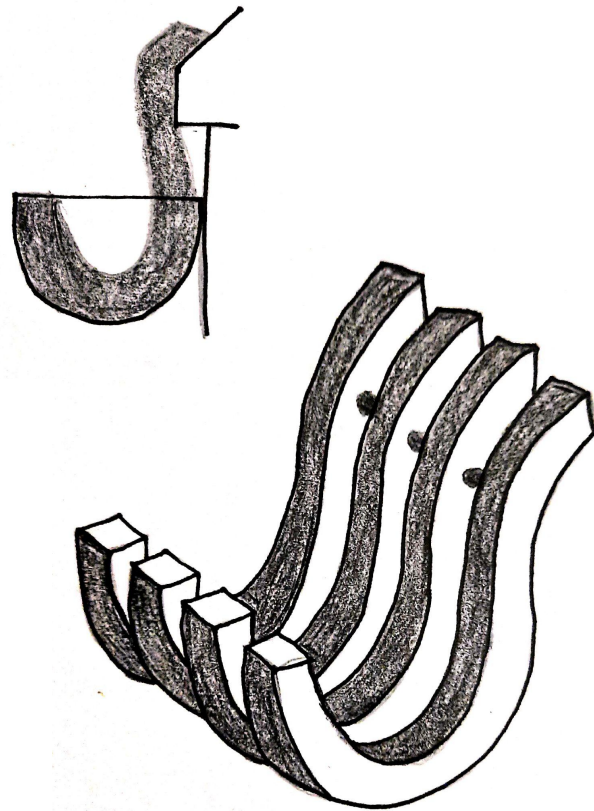
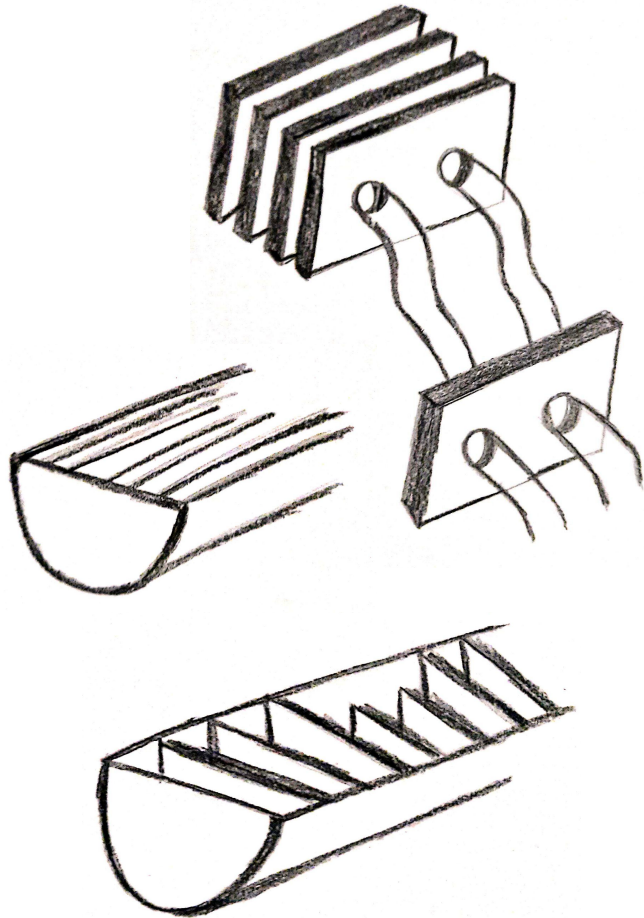


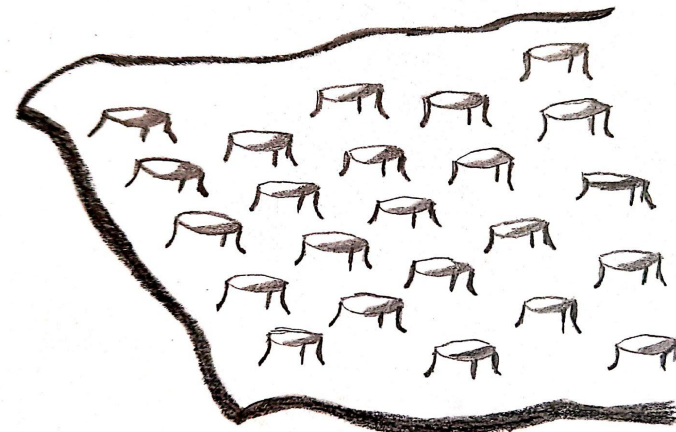
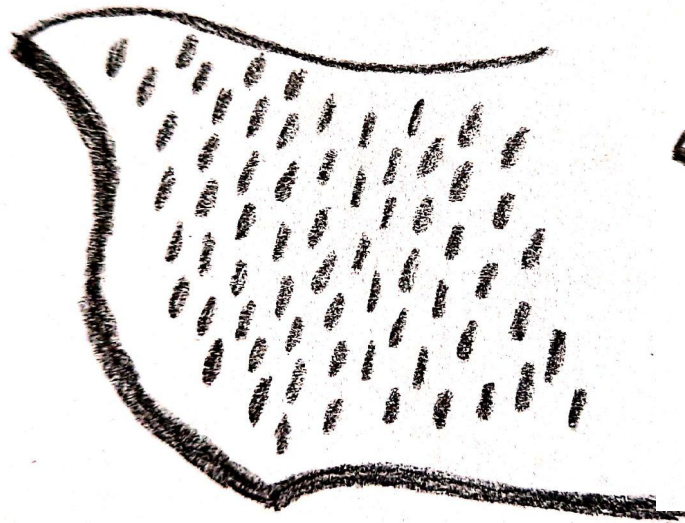
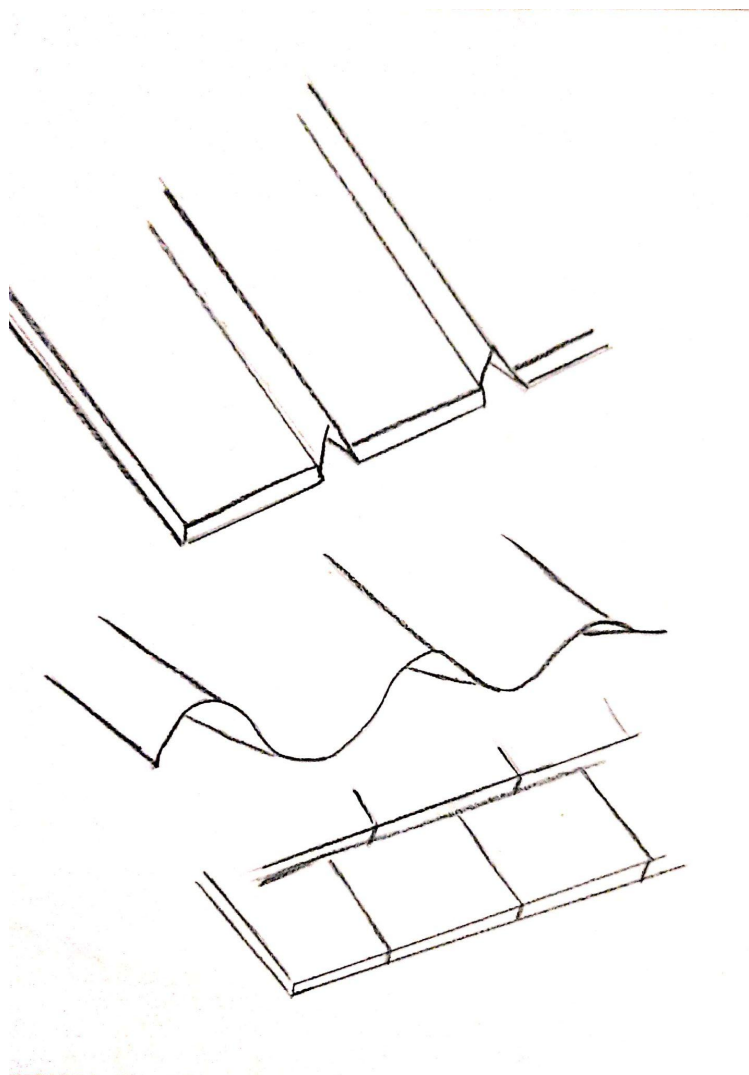


Moldeable, flexible

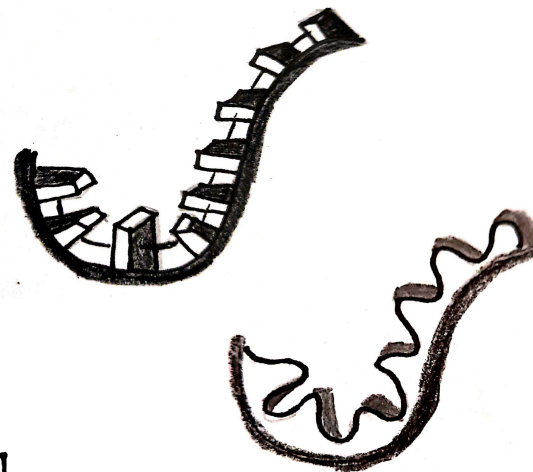
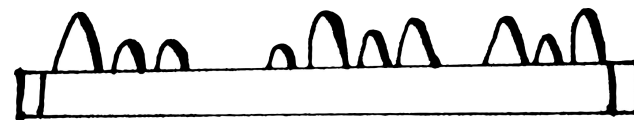
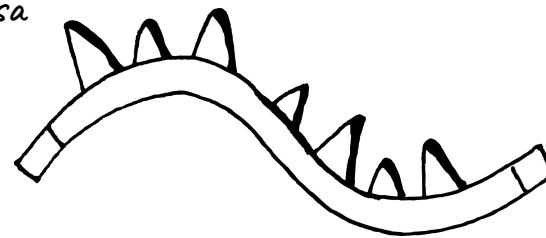


*Configurable/modular
Adaptable a la estructura
dependiendo sus dimensiones*

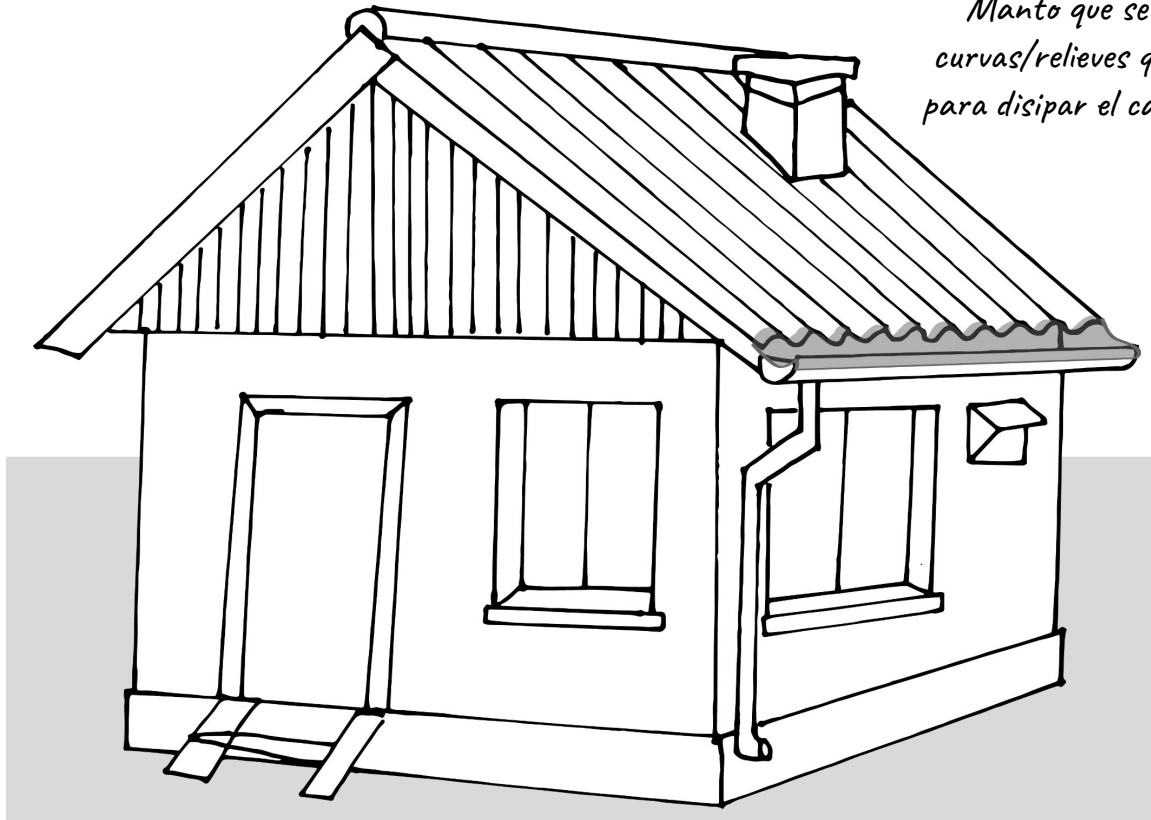




Los relieves disipan el calor que contiene la pavesa



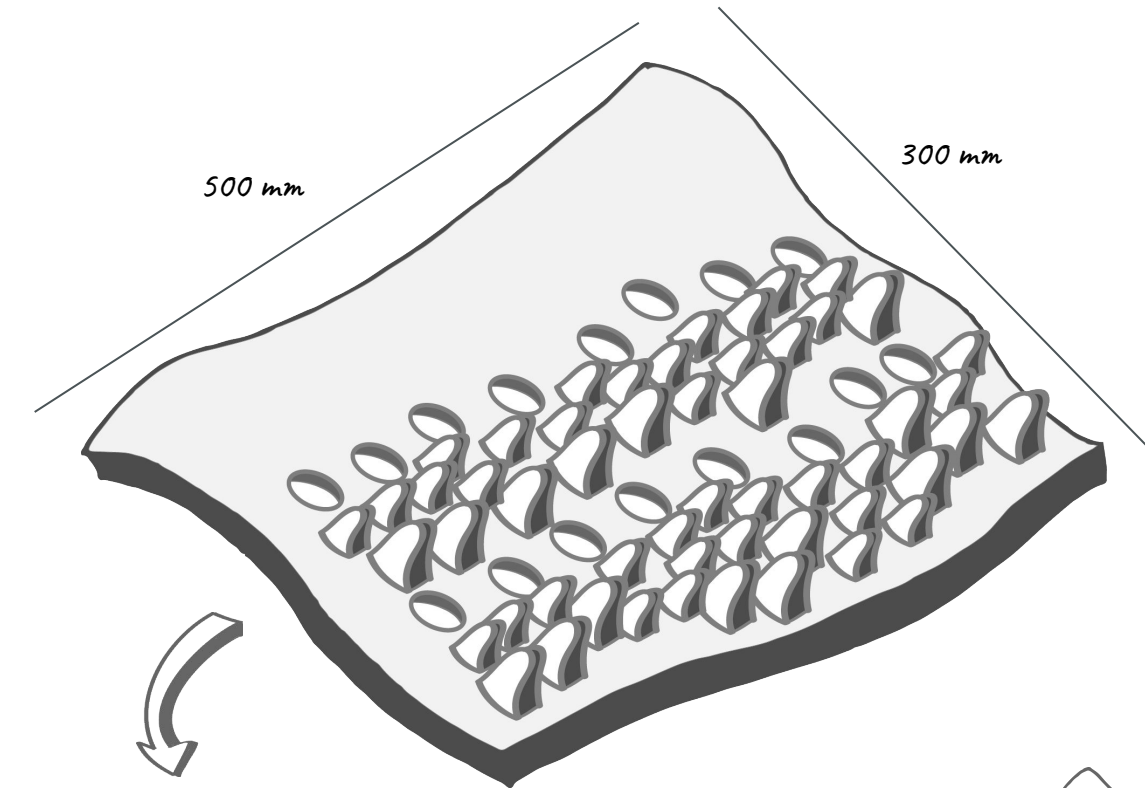
Boceto informativo



Manto que se adapta a la superficie, con curvas/relieves que sobresalen en su superficie para disipar el calor de la pavesa que se retiene



Pavesa con carga calórica entre 200 a 260°C por sí sola

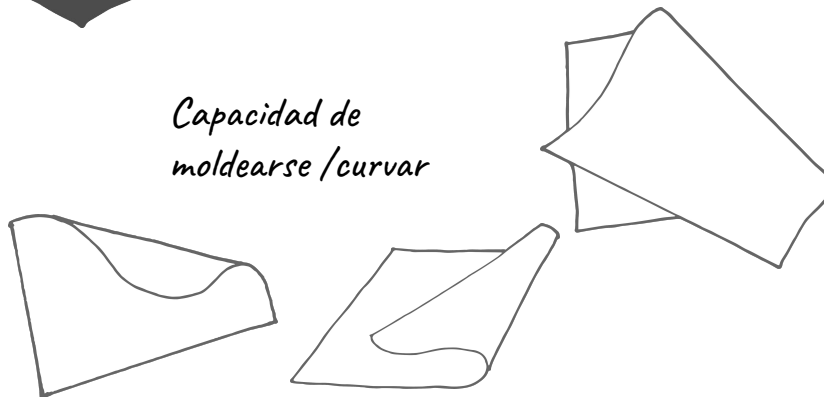


500 mm

300 mm

*Material polimero silicona,
con capacidad de soportar
hasta 360°C sin sufrir daño
o modificaciones*

*Capacidad de
moldearse /curvar*

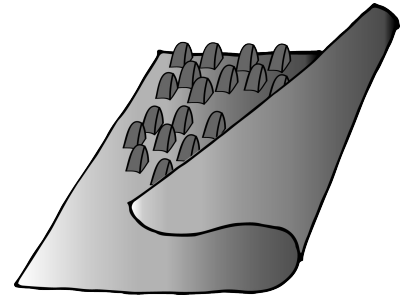


*Perforaciones para
dejar fluir el agua lluvia*

*Patrón de
la superficie*

*Secciones de curvas que
sobresalen para atrapar
pavesas y disipar su calor*

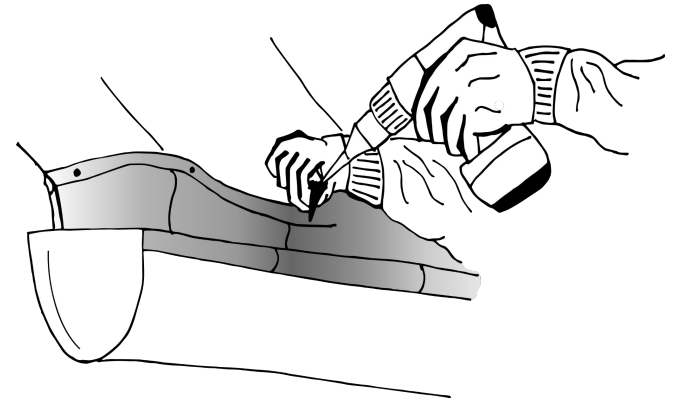
Secuencia de instalación para su uso



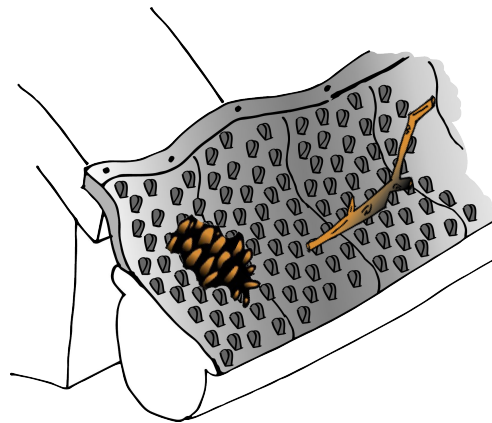
Módulos o láminas



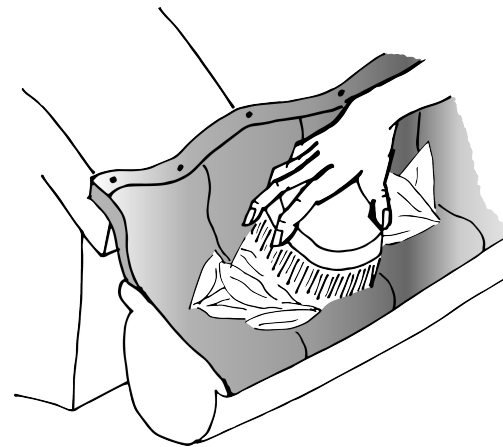
Se recorta el alto dependiendo la distancia entre canaleta y altura con techo



A Atornillar al techo

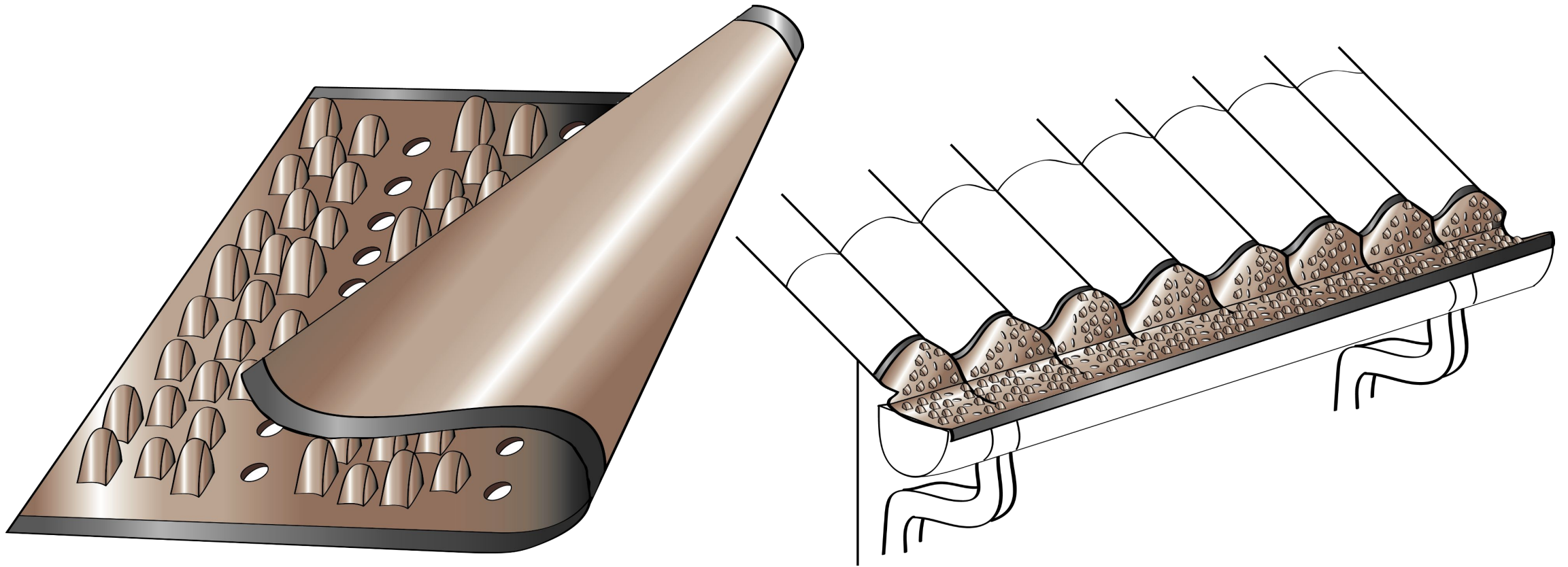


Neutralización del efecto de inflamación que provoca la pavesa



Limpieza de hojas u otros elementos que pueden quedar retenidos

Boceto representativo



4.2 Evolución Técnica

La evolución técnica da a conocer aspectos formales fundamentales de la propuesta, la cual consiste en un faldón de silicona. que es la pieza base de mayor tamaño y pequeños elementos de agarre posicionados sobre el faldón, que en conjunto protegen la vivienda al estar instalado en canaletas y bordes del techo, con ayuda de herrajes.

Se documenta información recopilada de conversaciones vía online con proveedores especializados en desarrollo de productos de silicona producidos por medio de moldeo por inyección, planos técnicos que surgieron en paralelo a correcciones de dichos proveedores, tomando en cuenta su conocimiento de las limitaciones del material y su proceso productivo.

Proveedores

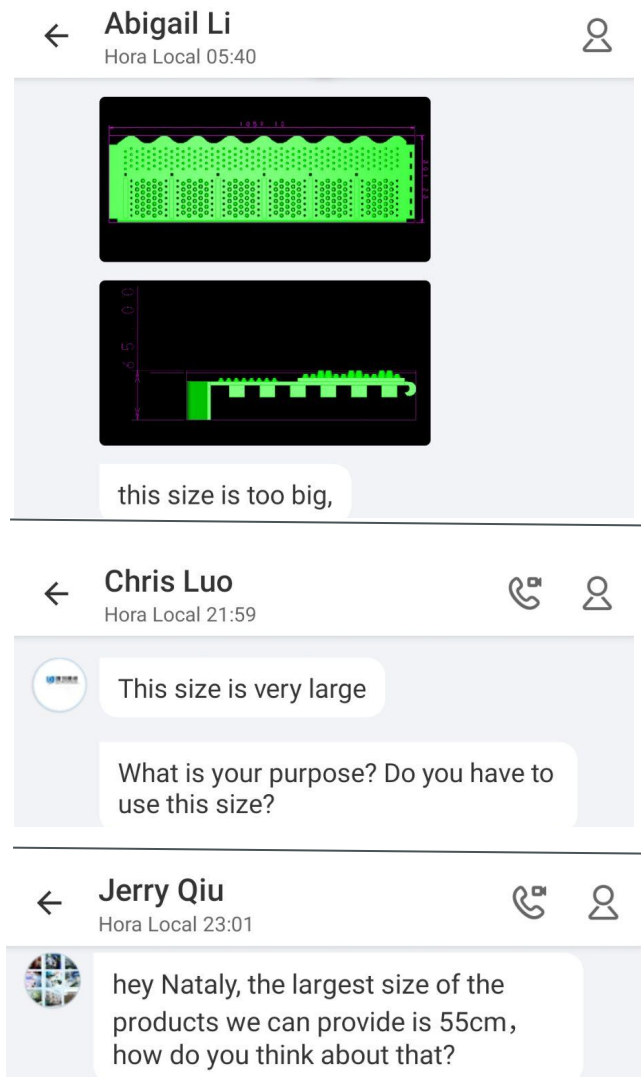


Figura 18. Capturas de pantalla de fragmentos de conversaciones con proveedores.

La propuesta de diseño consiste en un faldón y piezas pequeñas (gancho y agarre en cruz) capaces de atrapar y retener pavesas, todas de silicona de caucho de silicona resistente al calor, por lo que para visualizar su factibilidad, se contactó con diferentes proveedores internacionales, (específicamente de China) especializados en moldeo por inyección de plástico, por medio de la plataforma Alibaba se dialogó con 14 diferentes proveedores, de los cuales se recibieron comentarios provenientes de algunos de ellos, que ayudaron para evolucionar la propuesta en el área técnica, así se definieron detalles constructivos.

Al producirse el faldón por medio de moldeo por inyección, el molde para la pieza dicta las limitantes en las dimensiones de la pieza, Originalmente el faldón consistía en módulos de aproximadamente 1000 mm de ancho que se unen abarcando el largo de la canaleta (la cantidad de módulos depende de los metros de largo de la vivienda), sin embargo los proveedores que se especializan en la fabricación de objetos de silicona mencionan que dicho largo es una medida demasiado grande para producir este faldón, por lo que se redujo su medida a la mitad, conservando su altura y grosor.

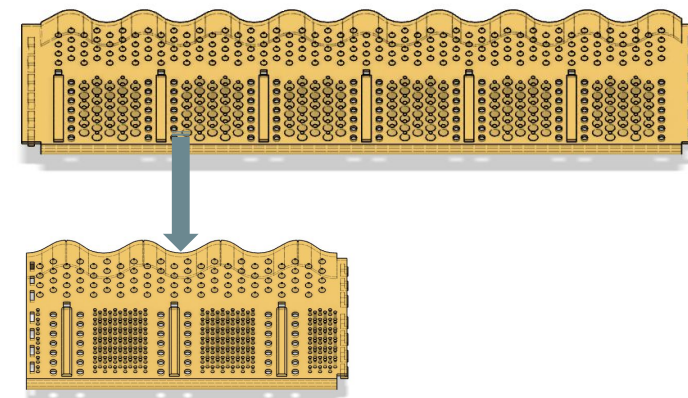


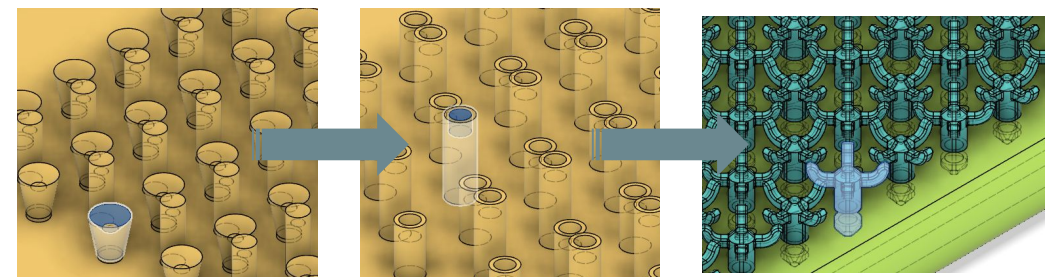


Figura 19. Capturas de pantalla de fragmentos de conversaciones con proveedores.

Originalmente el diseño era una sola pieza que tenía una superficie de combinación de relieves como cilindros y conos en donde su diámetro superior es el doble que su diámetro inferior, estas dimensiones se tuvieron que modificar a cilindros, debido a que en el proceso de retirar el faldón de silicona del molde, este quedaría atrapado, por lo que se optó por evolucionar la forma de conos a solo formas cilíndricas, así se podrá desmoldar sin afectar la integridad de la pieza de silicona.

En las caras superiores de los relieves del faldón constan de una concavidad con el fin de retener gotas de agua, al ser cilindros de 5 mm de diámetro, el borde que genera la bajada de la concavidad era de 0.02mm, se modificó este grosor a 0.07mm debido a que lo mínimo de grosor con el que se puede trabajar en moldes de inyección es de 0.03mm.

Esta superficie texturada disipa el calor pero no atrapan y retienen las pavesas, que es lo que se necesita conseguir, por lo cual se diseñó una forma de elementos de agarre con más curvas, sin embargo por lo limitante del proceso de moldeo por inyección es que estos elementos de agarre se convirtieron en piezas independientes a la base del faldón por lo cual se decidió que estos elementos sean independientes a la base del faldón.



Materialidad

La propuesta de diseño consiste en una pieza base y pequeños elementos de agarre en su superficie, todas las piezas de un mismo material, se investigan materiales que cumplan con requerimientos esenciales para la propuesta, como:

- Resistencia al calor, debido al contenido calórico de las pavesas, se necesita un material que resista un mínimo de temperatura de 250°C sin ser afectado.
- Elasticidad, para que se logre adaptar el faldón a las curvas de la estructura de la vivienda (entre canaleta y techo).
- Impermeabilidad, con el objetivo de contener agua, si se da el caso de haber agua (al existir incendios forestales activos, los habitantes actúan mojando sus casas) sin que el material absorba el agua.
- Adherencia a otros materiales, con el objetivo de adherirse a materialidades de las viviendas.

Basado en estos requerimientos se profundiza en la investigación de materiales elastómeros

Elastómeros, característica principal es la elasticidad, su composición es el agrupamiento de miles de moléculas denominadas monómeros, los que se unen formando enormes cadenas. Estas grandes cadenas de los polímeros son las que le dan elasticidad ya que son flexibles y se encuentran entrelazadas de manera muy desordenada, según su comportamiento se dividen en termoplásticos y **termoestables**, estos últimos al ser calentados no modifican su forma y siguen siendo sólidos hasta una cierta temperatura.

Dentro de los elastómeros termoestables se encuentra el **caucho sintético**, propiedad más significativa es su buena elasticidad combinada con su resistencia mecánica, y resistencia a temperaturas extremas, como por ejemplo Fluorosilicona (FMQ, FVMQ), Caucho de silicón (Q, MQ, VMQ) y Fluorocarbon (FKM), de estos se determinó que el Caucho de silicón es el material ideal para materializar todas las piezas de la propuesta debido a sus propiedades que cumplen con los requisitos para este diseño.

Caucho de silicón: El caucho de silicón es una materia prima especial que puede resistir hasta los 350 °C (temperatura de servicio). Comparado con otros cauchos, muestra unas de las mejores propiedades eléctricas. Asimismo, cuando se le emplea para piezas que requieren elasticidad, su superioridad que hace que ni siquiera sea necesario considerar la elasticidad en el diseño. La estructura molecular del caucho de silicona tiene una fuerte energía de unión entre el silicio y el oxígeno, diferenciándolo de otros cauchos sintéticos. El caucho de silicona es un material hidrófobo además de tener una alta resistencia al calor y a bajas temperaturas, además, es particularmente resistente al oxígeno, al ozono y al envejecimiento.



Figura 20. Rubtec.. material caucho de silicona granulado

Proceso productivo

El moldeo por inyección de plástico es un proceso de fabricación para la producción de piezas utilizando resinas plásticas granuladas mediante la inyección de material en un molde. Por lo general los moldes son de acero o aluminio, material más económico para el desarrollo de moldes y como ventaja adicional acelera los ciclos de fabricación de piezas.

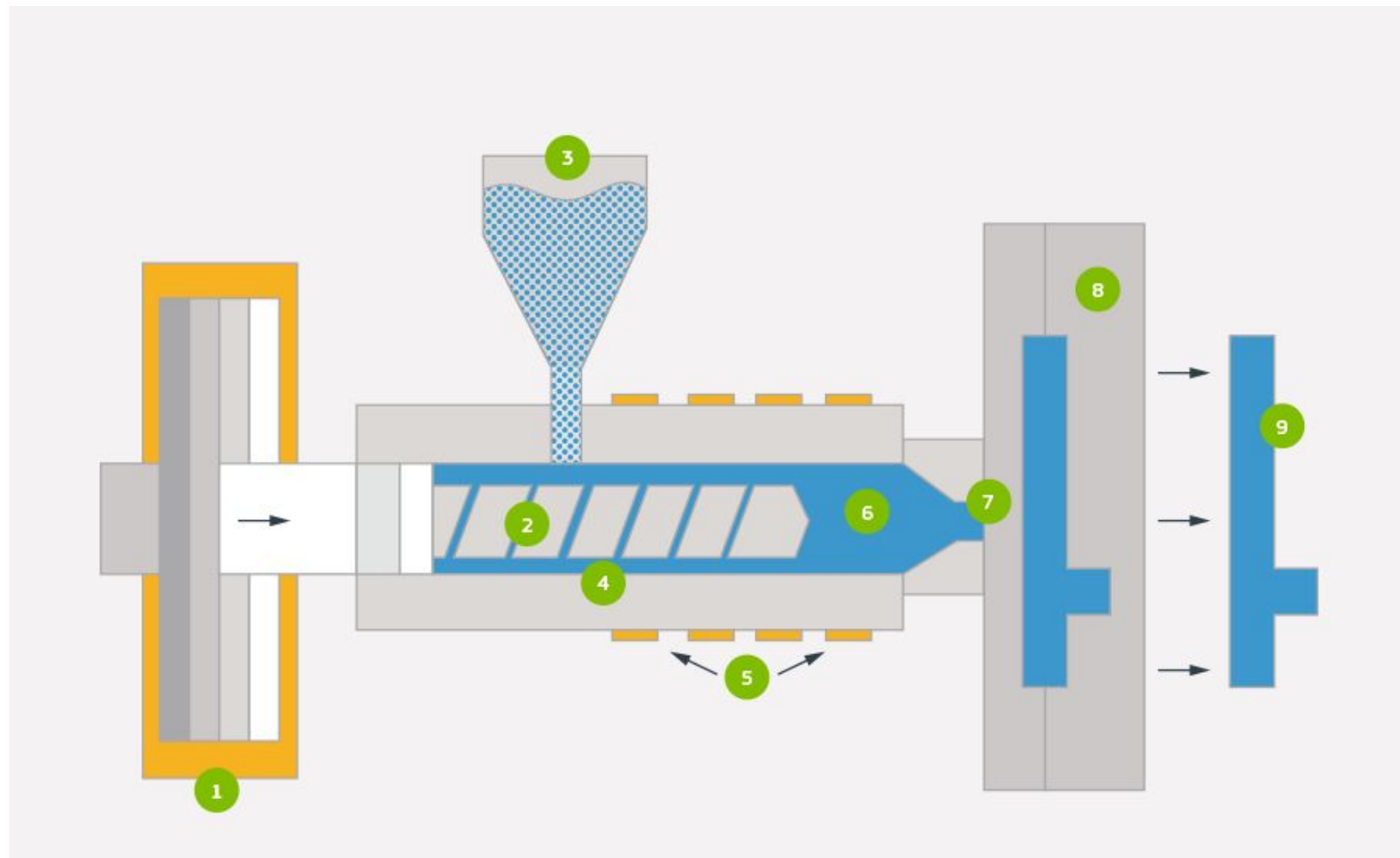
El moldeo por inyección consiste en fundir un material plástico e introducirlo a presión en la cavidad de un molde cuya forma coincide con la forma de la pieza que se desea obtener y donde se enfría a una temperatura óptima para que una vez moldeada la pieza pueda ser extraída sin deformarse.



Figura 21. Alibaba. maquina inyectora de plastico

Etapas o pasos de el moldeo por inyección:

- Preparación de la materia prima; Se mezclan componentes, en ocasiones la materia prima se suministra en forma de resina con aditivos básicos
- Cierre del molde; para poder realizar los movimientos de apertura y cierre del molde, las máquinas inyectoras están provistas de varios mecanismos y accionamientos, que se engloban dentro de la denominada unidad de cierre
- Fusión e inyección; el material entra en el cilindro de calefacción o de plastificación a través de una tolva de alimentación por gravedad, el material luego se calienta y se funde mediante calentamiento y fricción dentro del cilindro a la vez que circula la parte anterior de este por el giro de un husillo, cuando en la parte interior del cilindro se tiene dosificada la cantidad correcta de material fundido, el giro se detiene y el husillo avanza, empujando el material fundido hacia el molde a través de la boquilla de inyección
- Enfriamiento; Tras la inyección del material, el molde tiene que permanecer cerrado el tiempo necesario para que el material se enfríe y pueda ser expulsado y manipulado sin deformarse, el tiempo de enfriamiento dependerá del espesor de la pieza, tipo de material, T° del molde, etc
- Apertura del molde y expulsión de la pieza; Los moldes se diseñan de manera que al abrirse, la pieza pueda ser extraída, que dependiendo la maquina inyectora, la expulsión puede ser mecánica, hidráulica o neumática

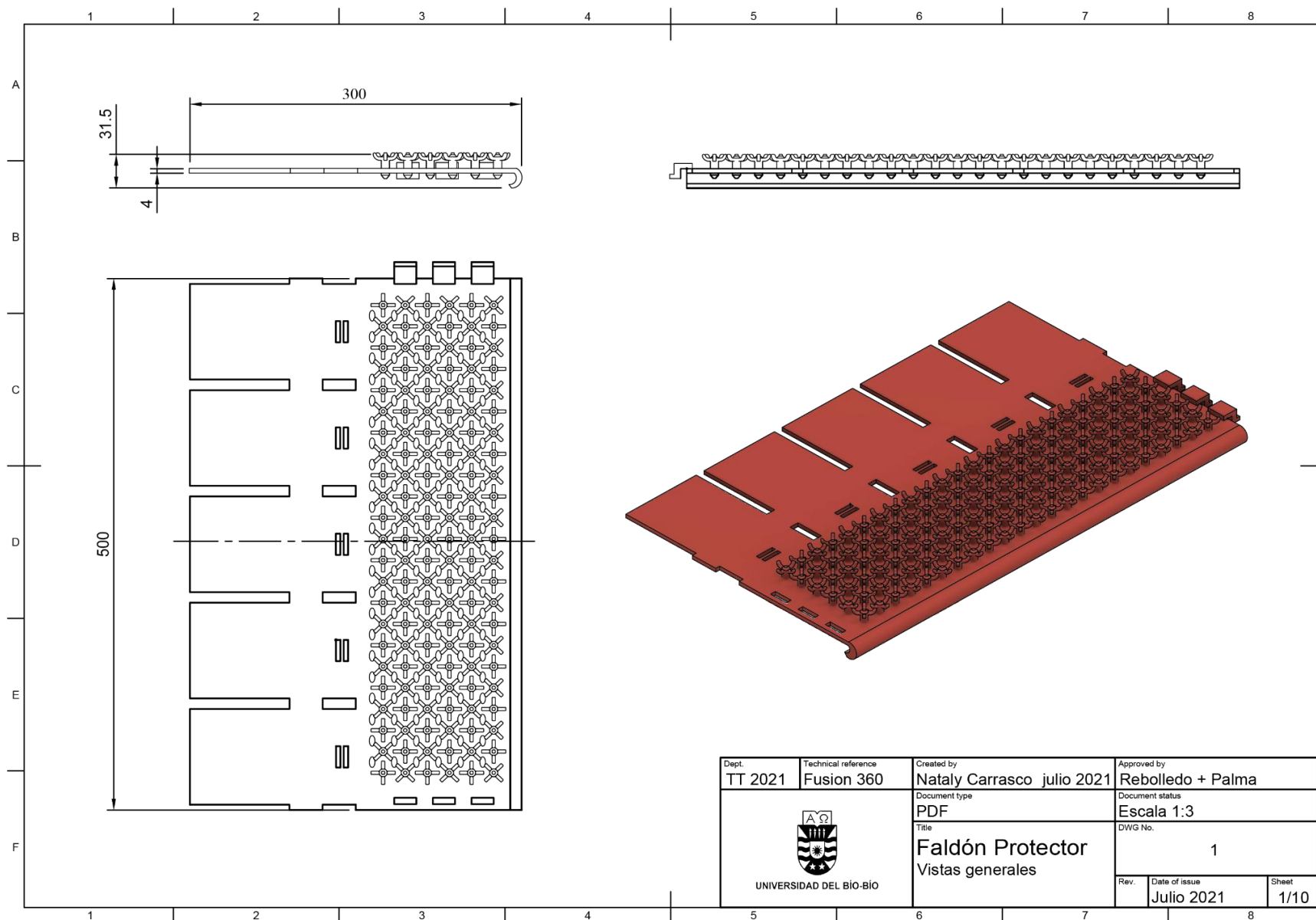



Partes de máquina inyectora:

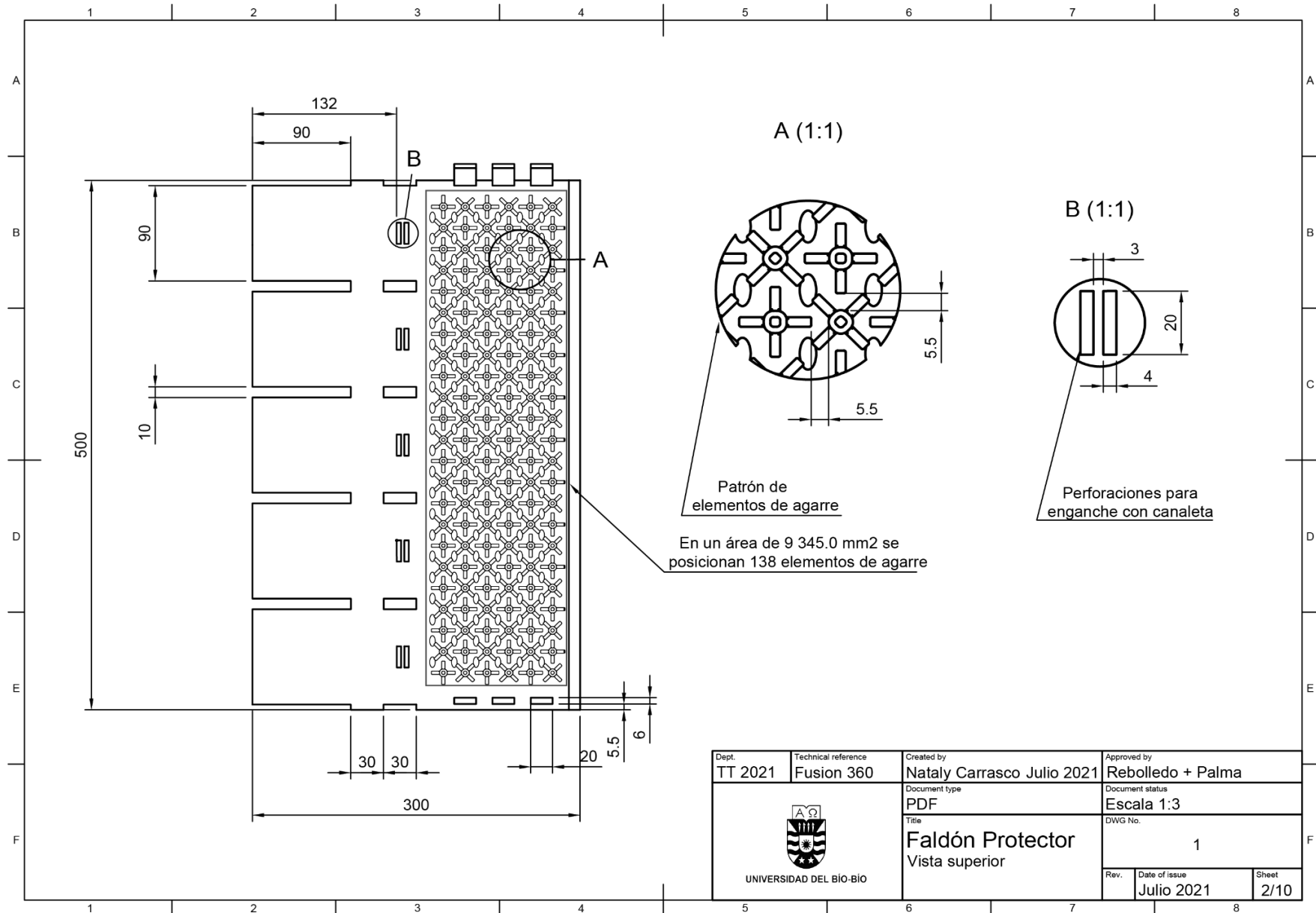
- 1 - Pistón
- 2 - Tornillo
- 3 - Tolva de alimentación
- 4 - Bidón
- 5 - Calentadores
- 6 - Material
- 7 - Boquilla
- 8 - Molde
- 9 - Pieza


Figura 22. Protolabs. Esquema que muestra las partes de una máquina de inyección.

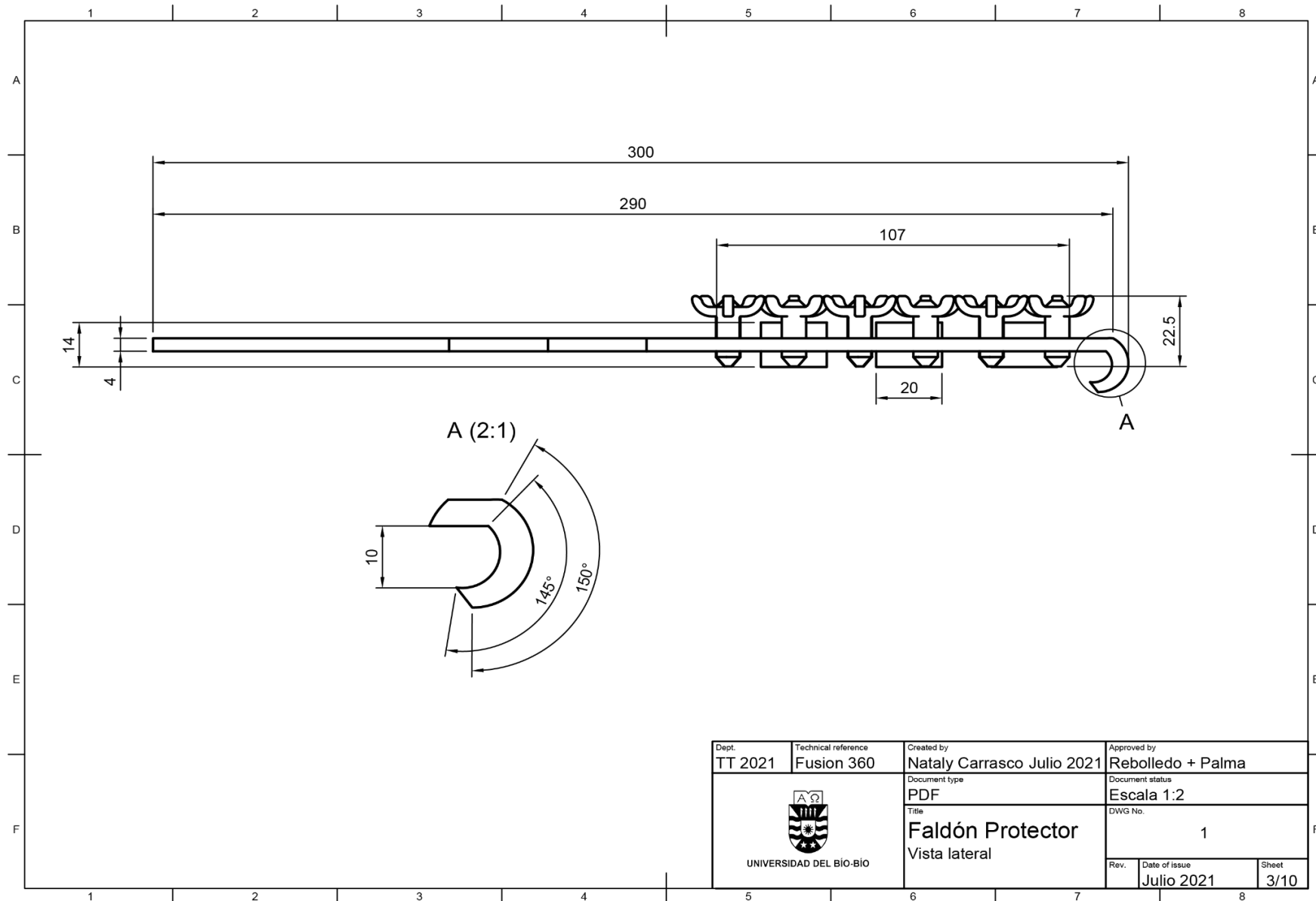
Dibujo técnico




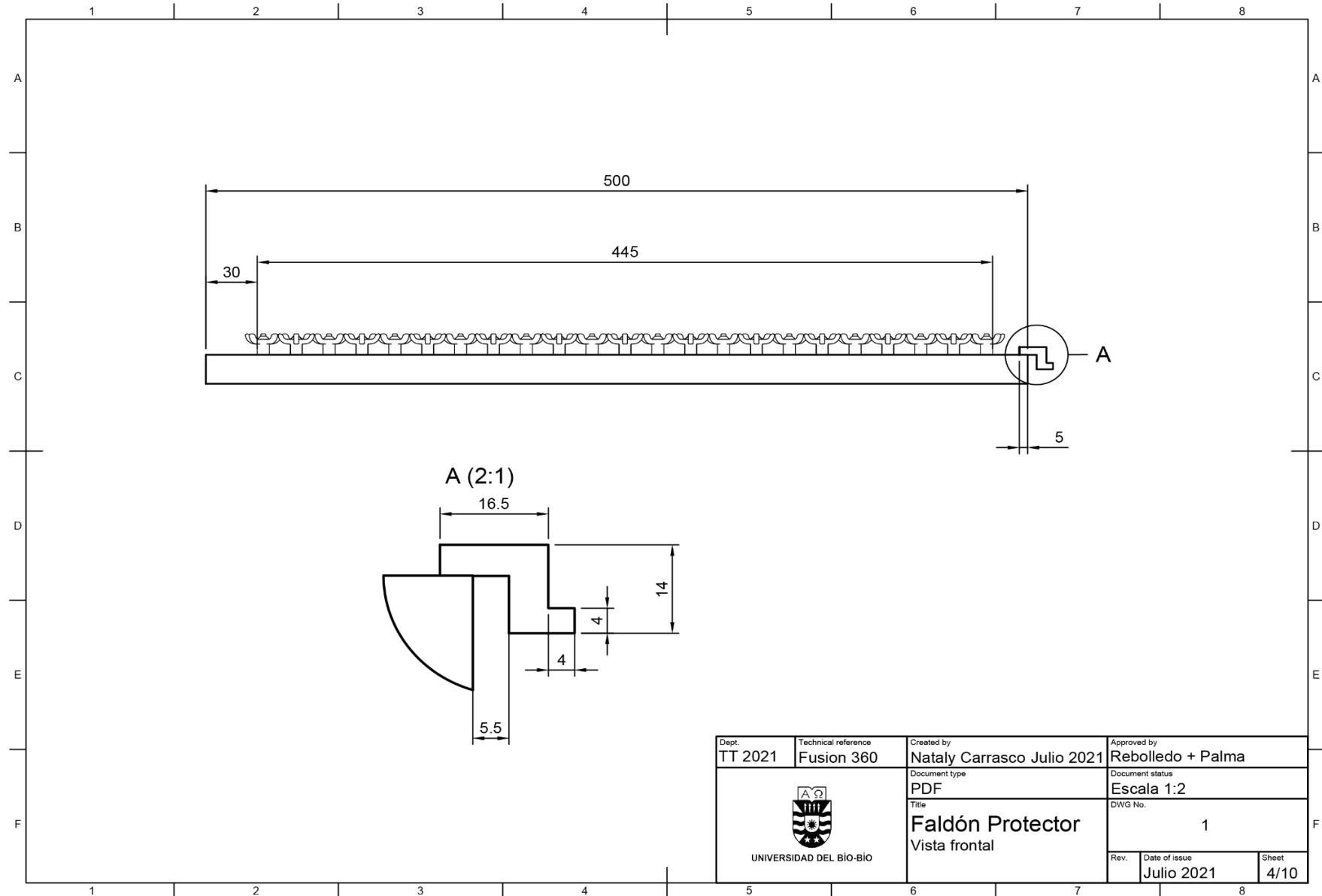
Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:3
		Title Faldón Protector Vistas generales	
		Rev.	Date of issue Julio 2021
		Sheet 1/10	




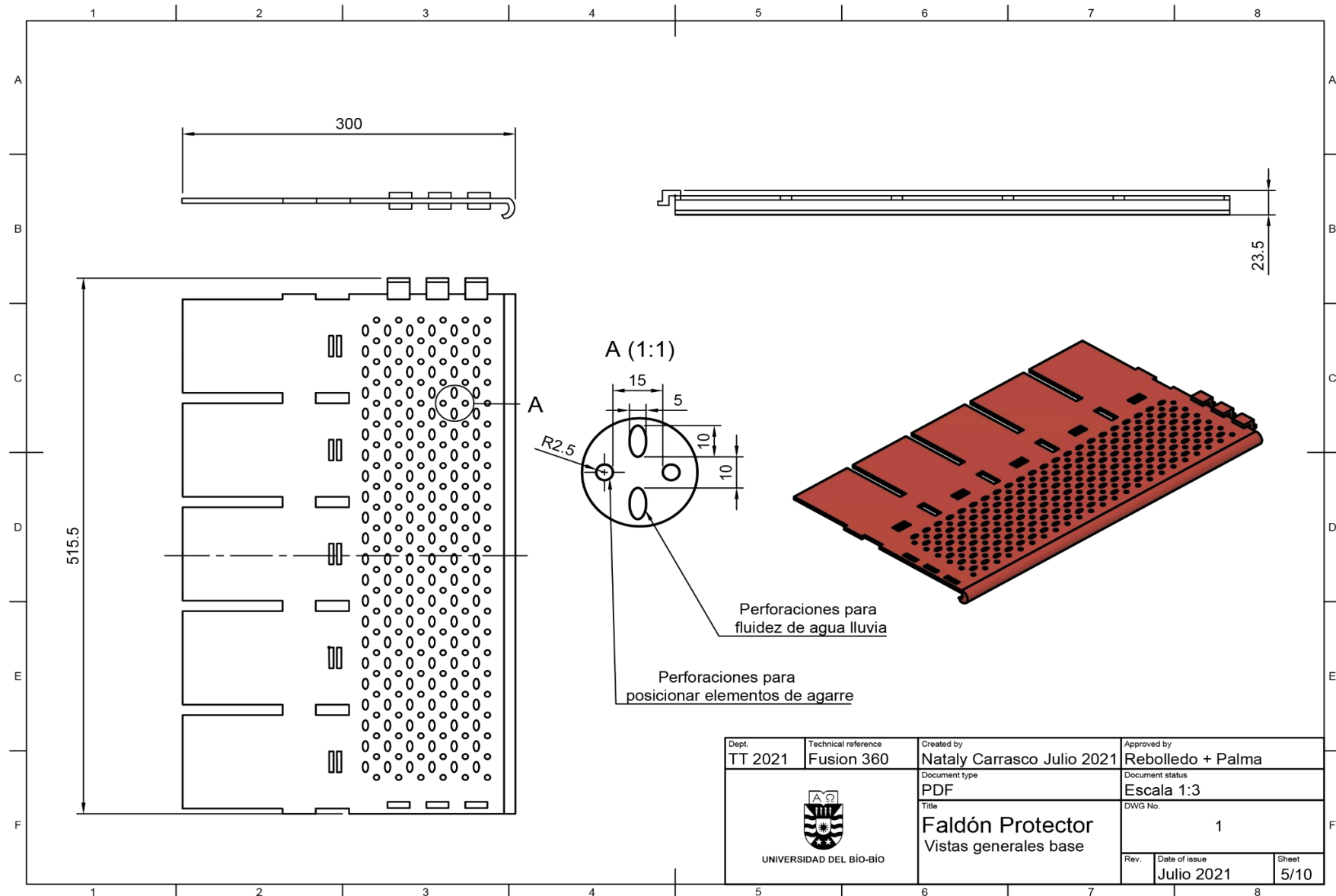
Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:3
		Title Faldón Protector Vista superior	
		Rev.	Date of issue Julio 2021
		Sheet 2/10	

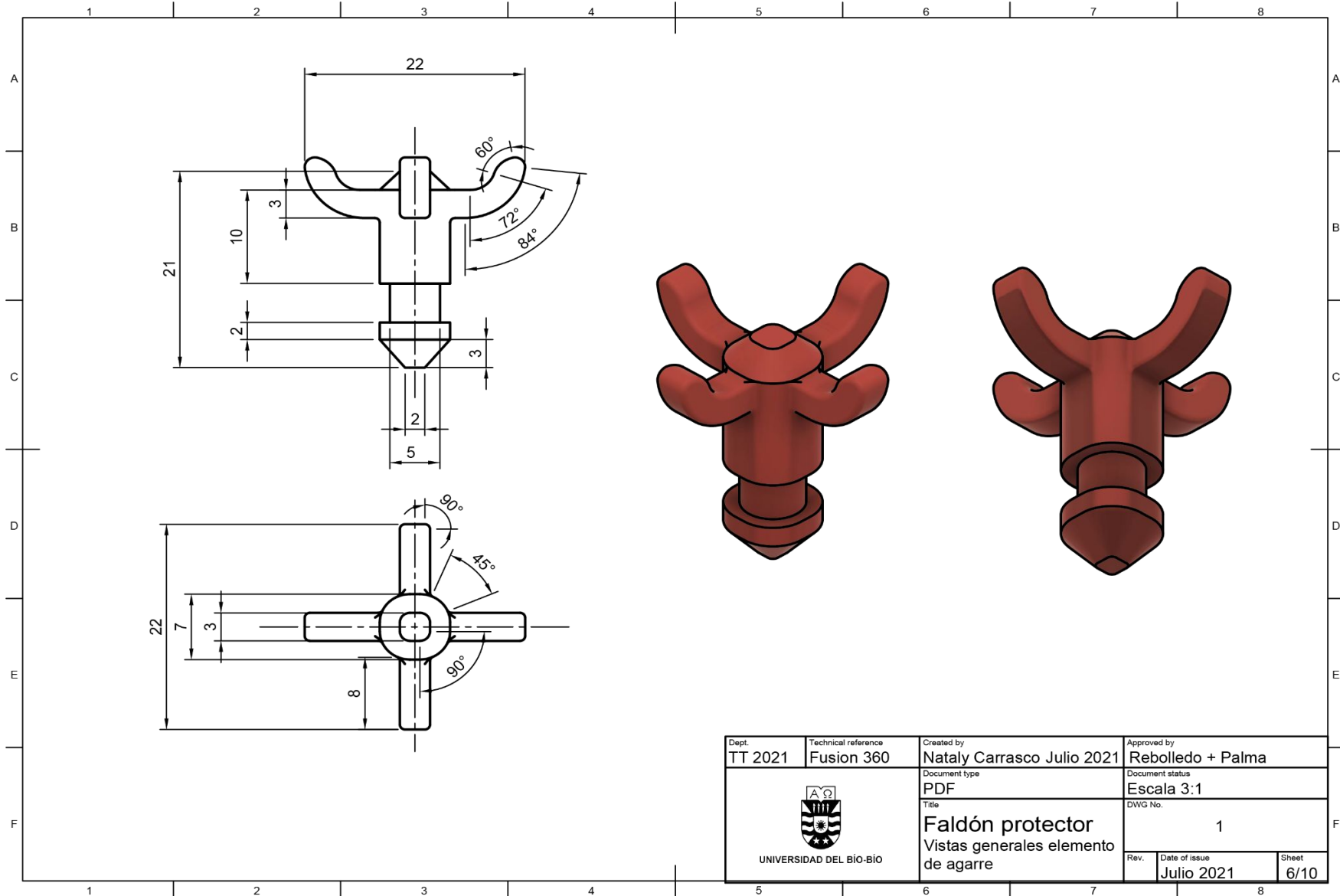



Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:2
		Title Faldón Protector Vista lateral	
Rev.		Date of issue Julio 2021	Sheet 3/10

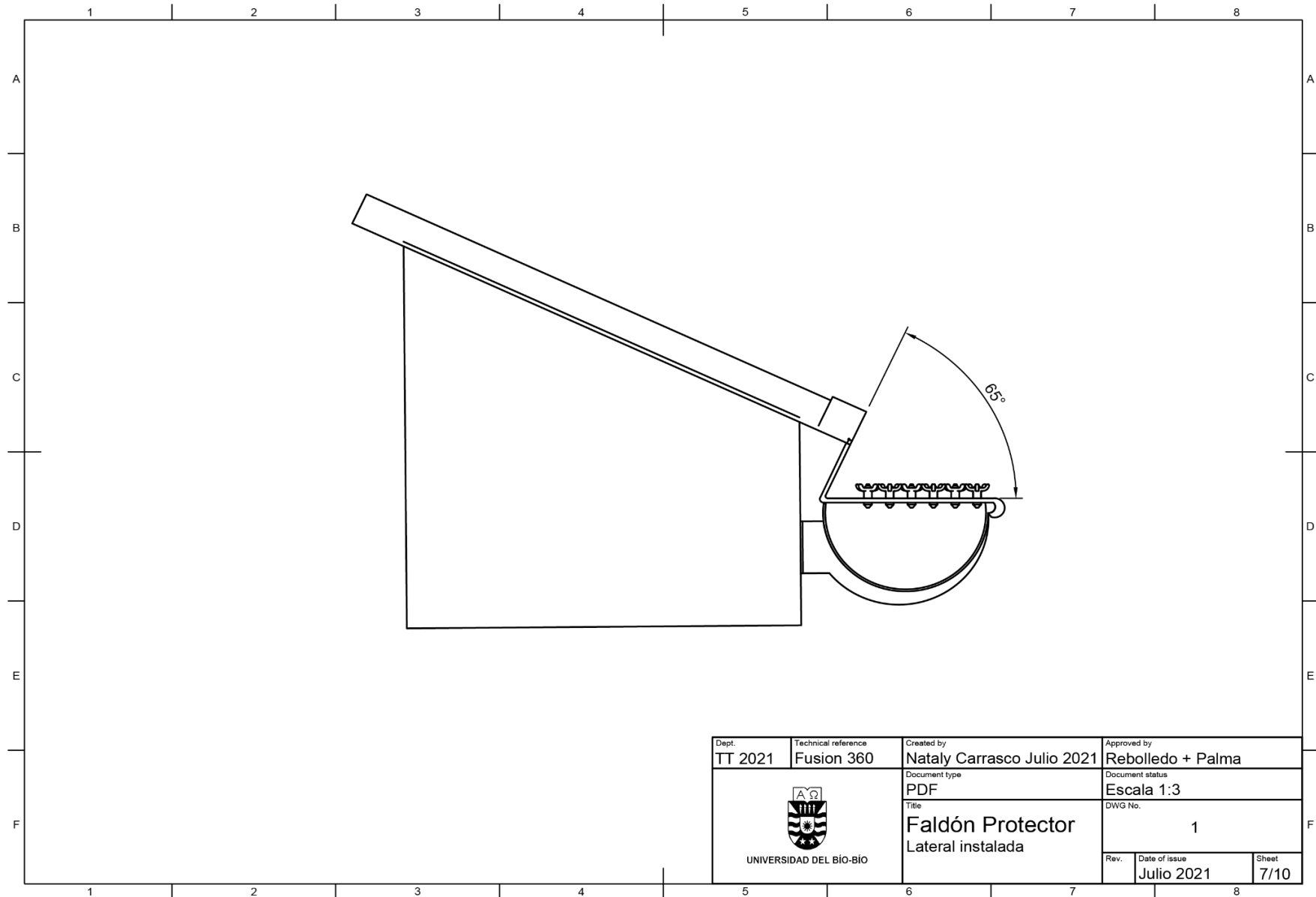



Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:2
		Title Faldón Protector Vista frontal	
Rev.	Date of issue Julio 2021	Sheet 4/10	

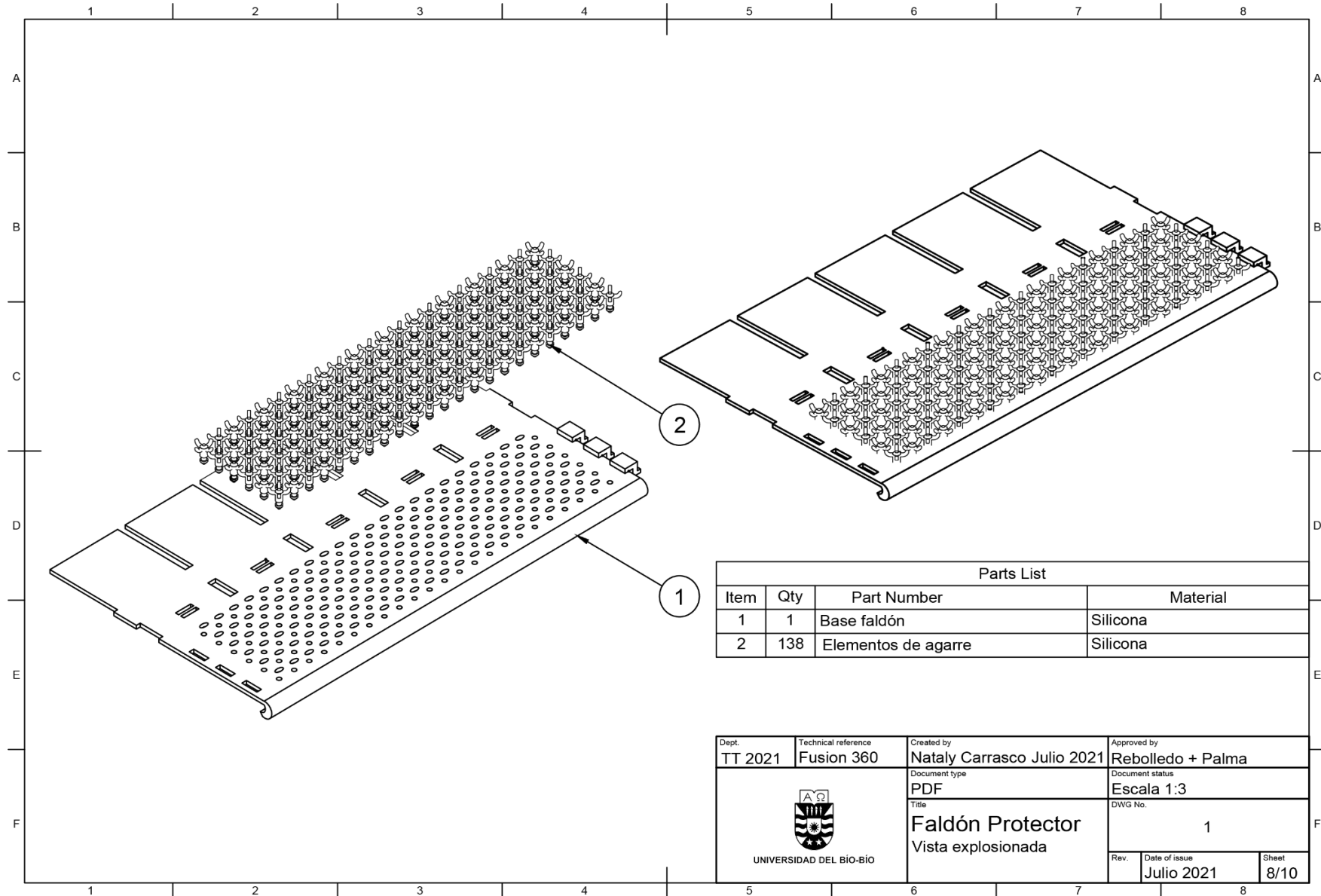





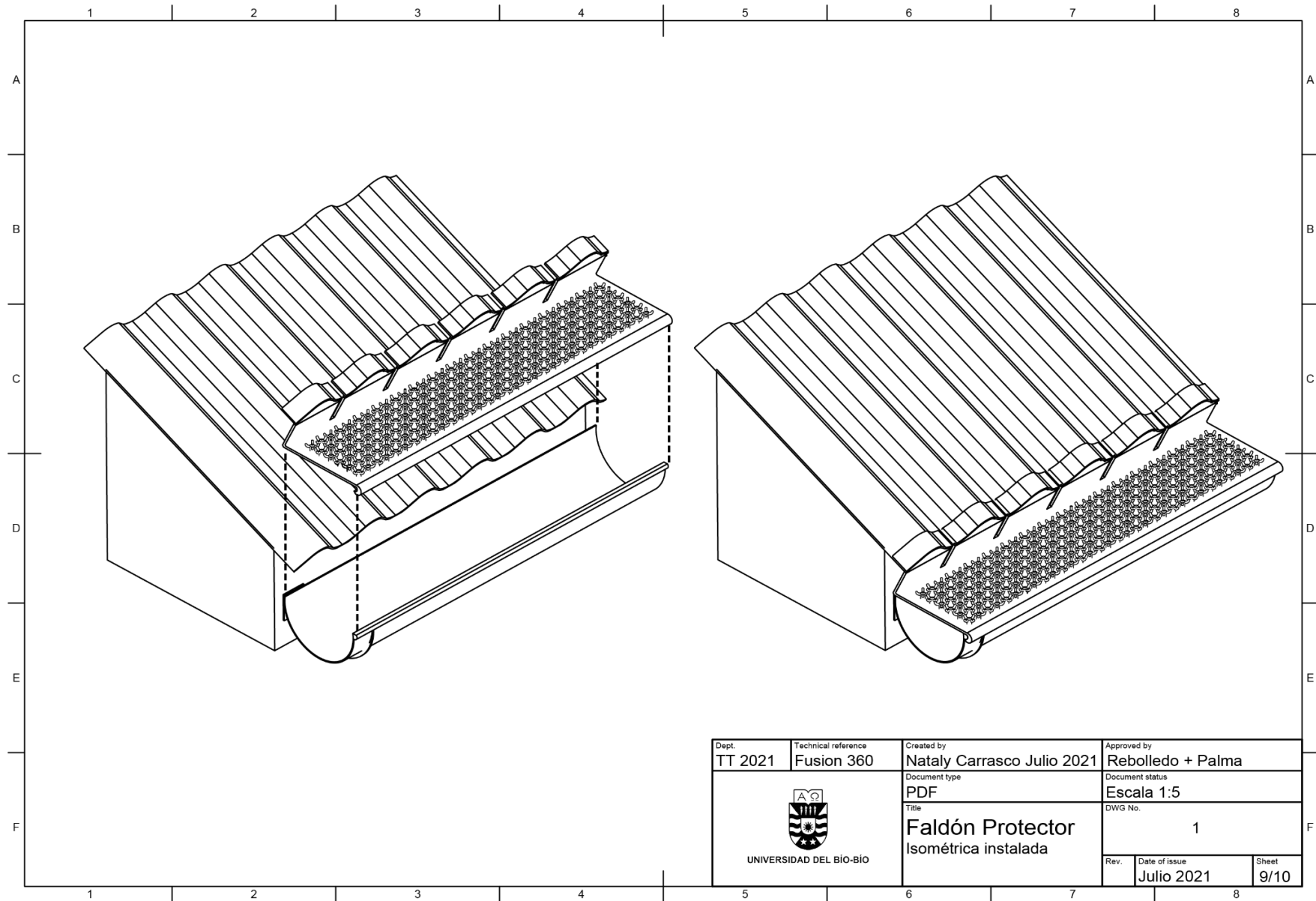
Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 3:1
		Title Faldón protector Vistas generales elemento de agarre	
Rev.		Date of issue Julio 2021	Sheet 6/10

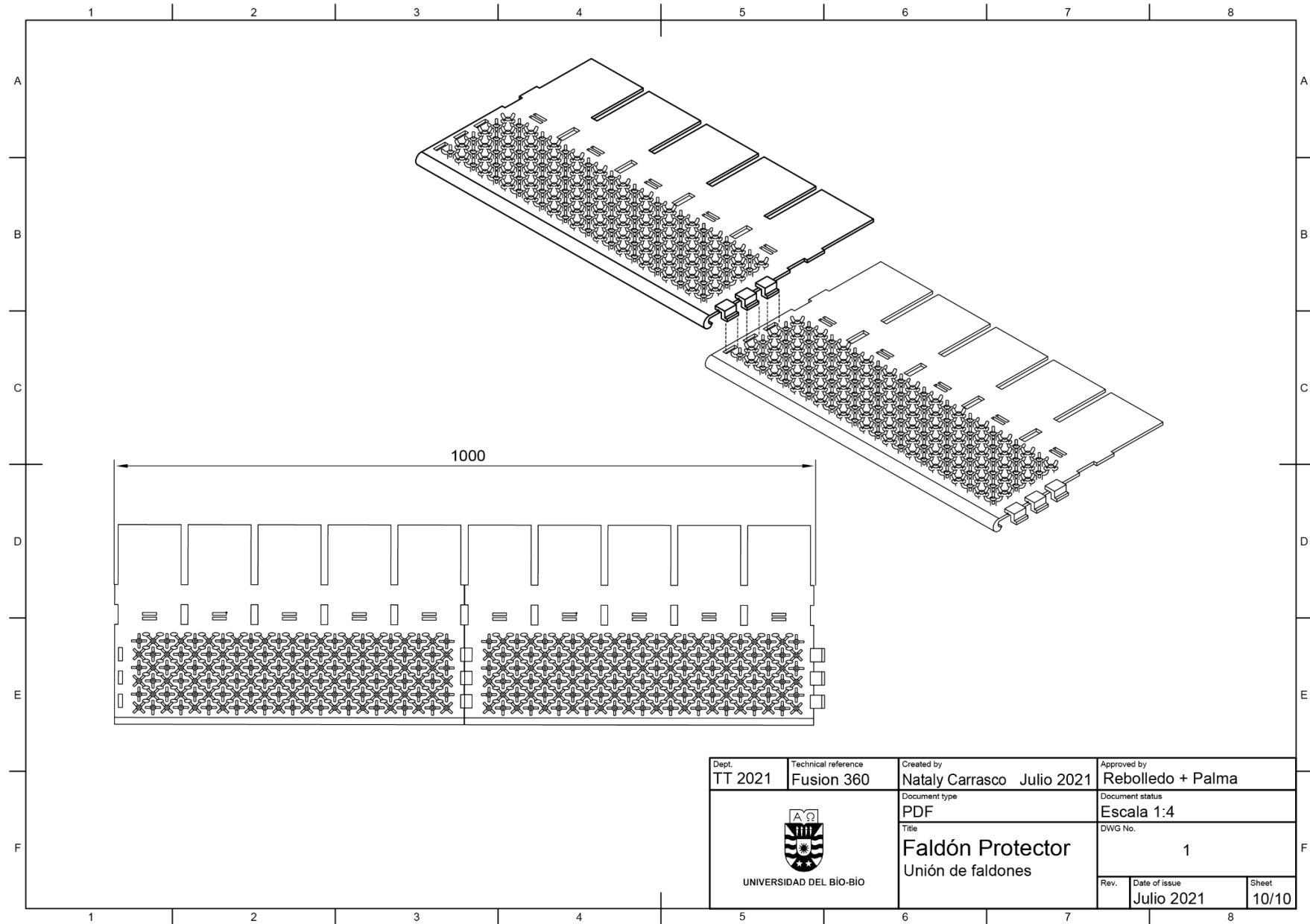



Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:3
		Title Faldón Protector Lateral instalada	DWG No. 1
Rev.	Date of issue Julio 2021	Sheet 7/10	



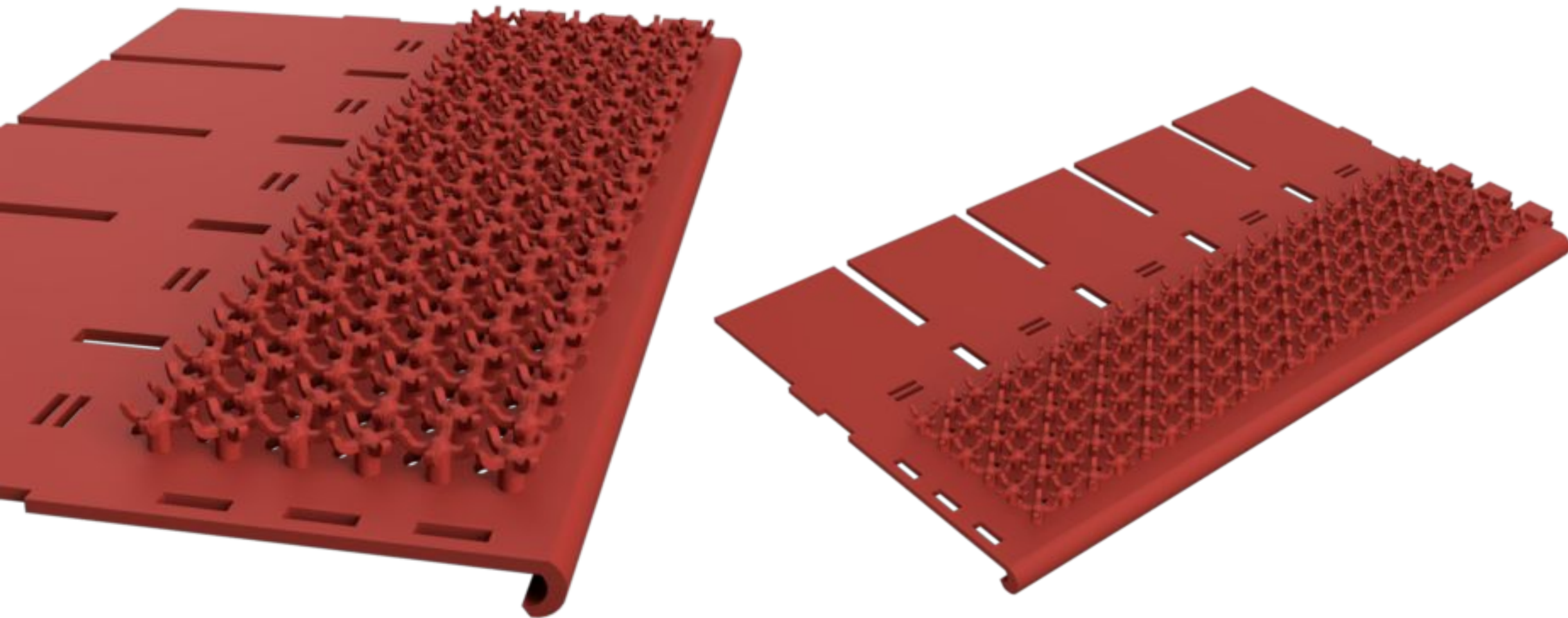
Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:3
		Title Faldón Protector Vista explosionada	DWG No. 1
Rev.	Date of issue Julio 2021	Sheet 8/10	

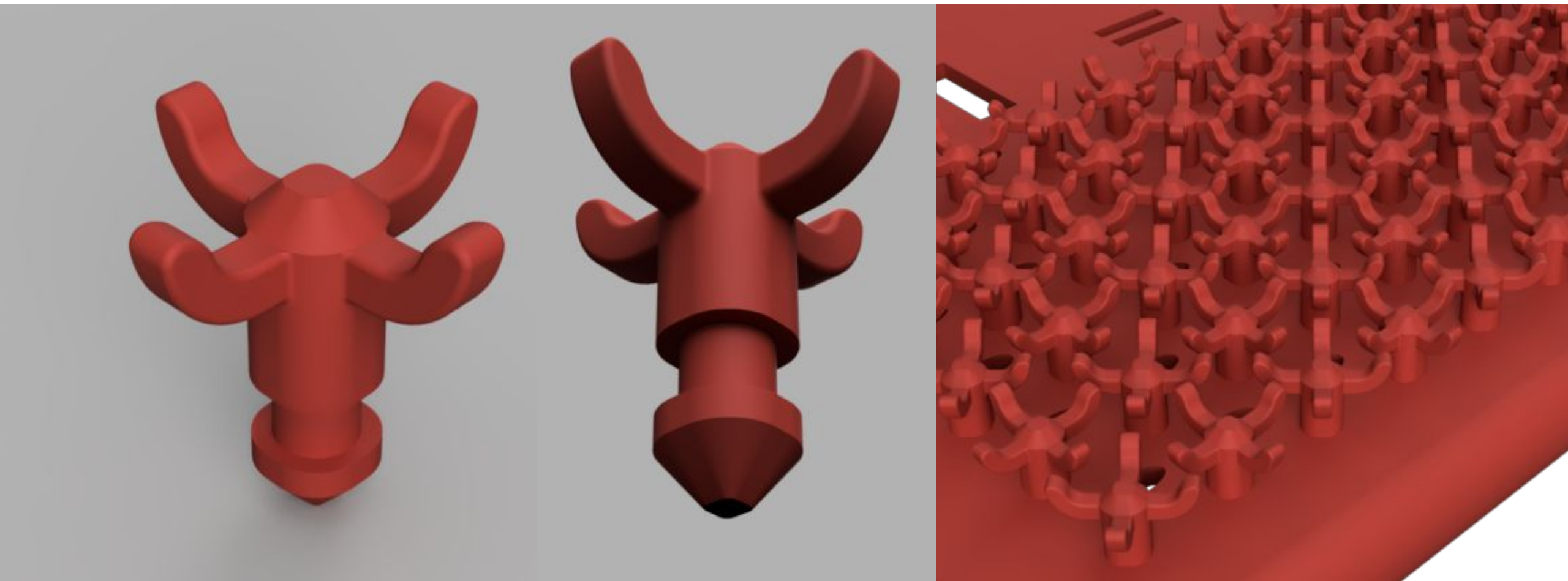


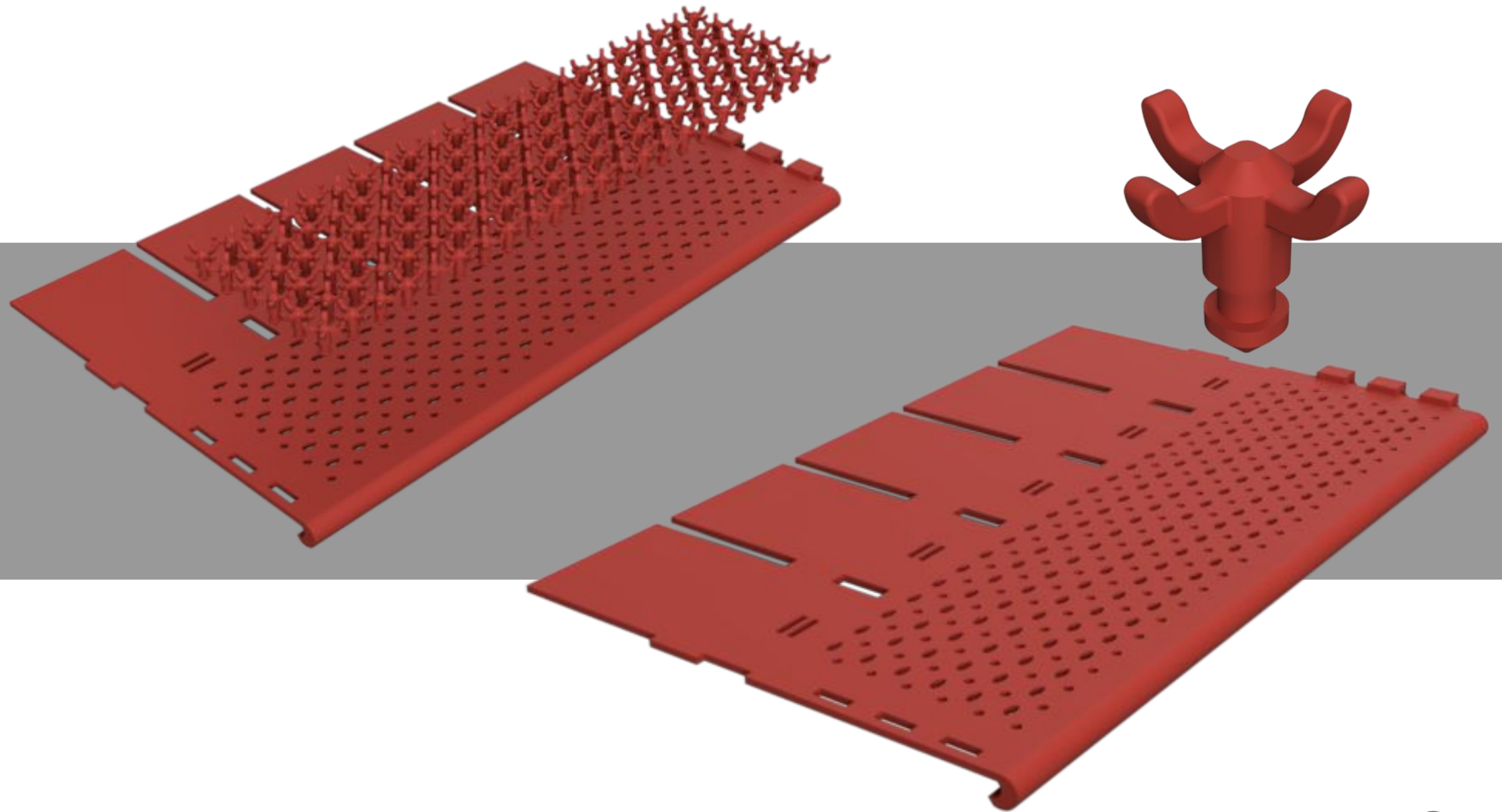


Dept. TT 2021	Technical reference Fusion 360	Created by Nataly Carrasco Julio 2021	Approved by Rebolledo + Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala 1:4
		Title Faldón Protector Unión de faldones	
		Rev.	Date of issue Julio 2021
		Sheet 10/10	

4.3 Propuesta Formal

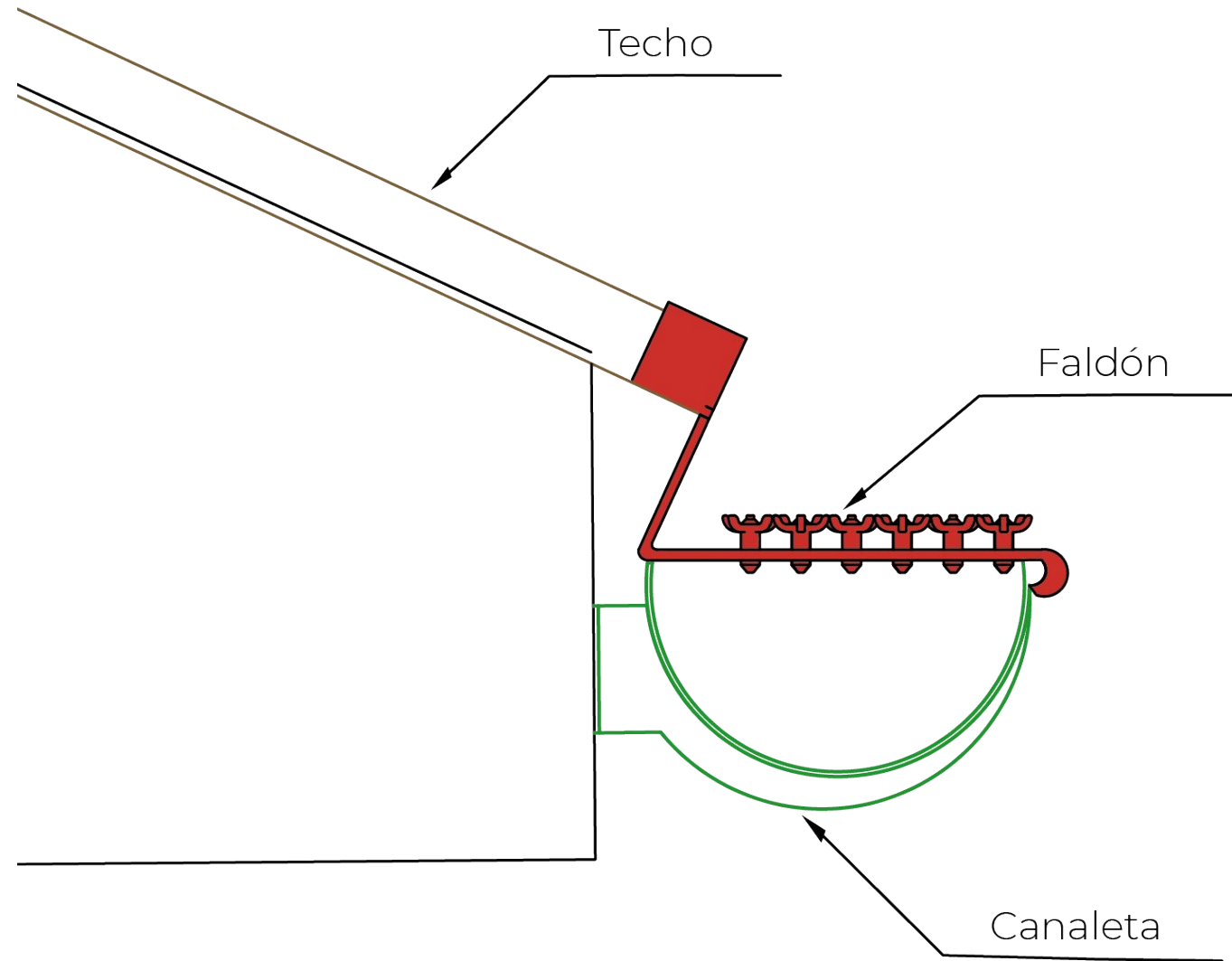


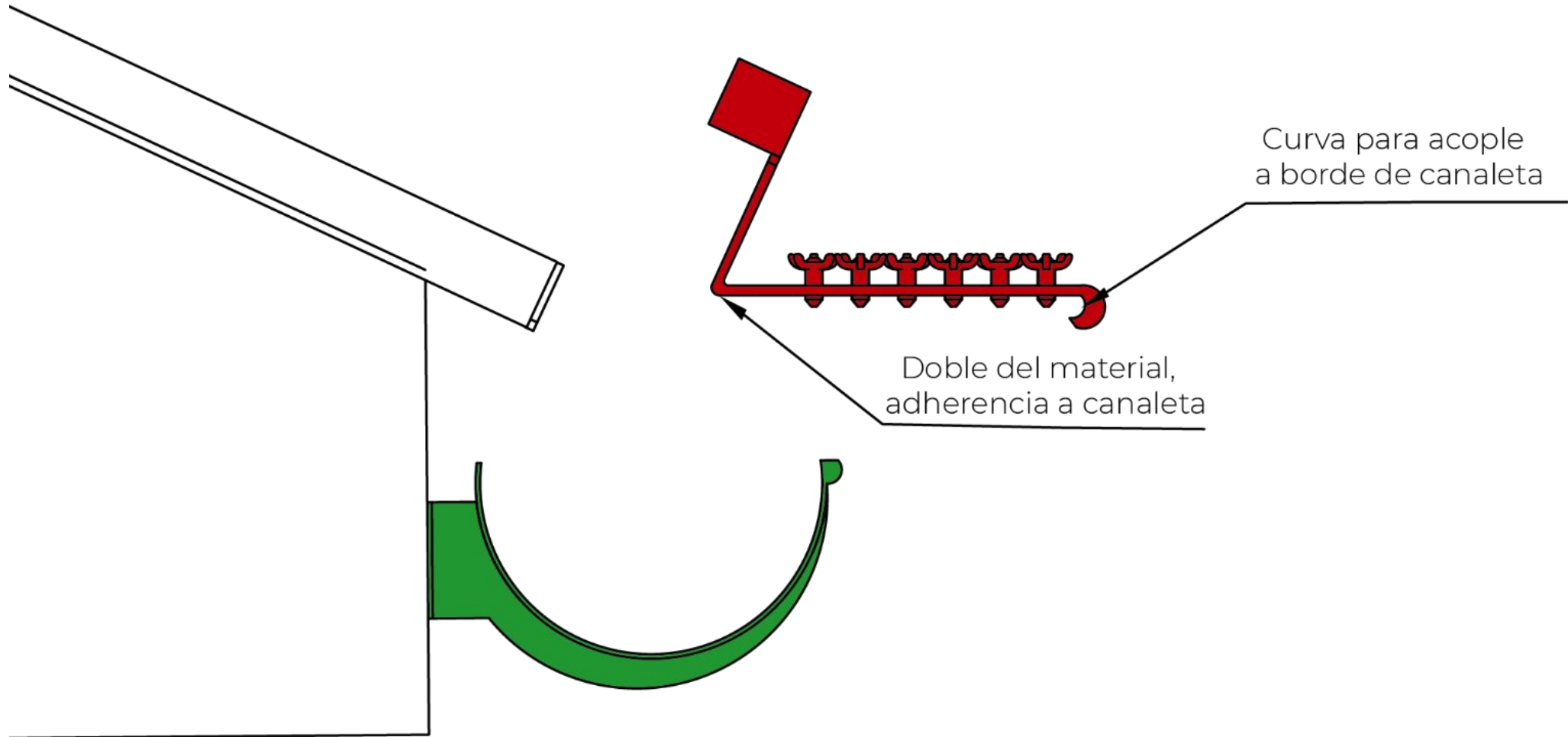


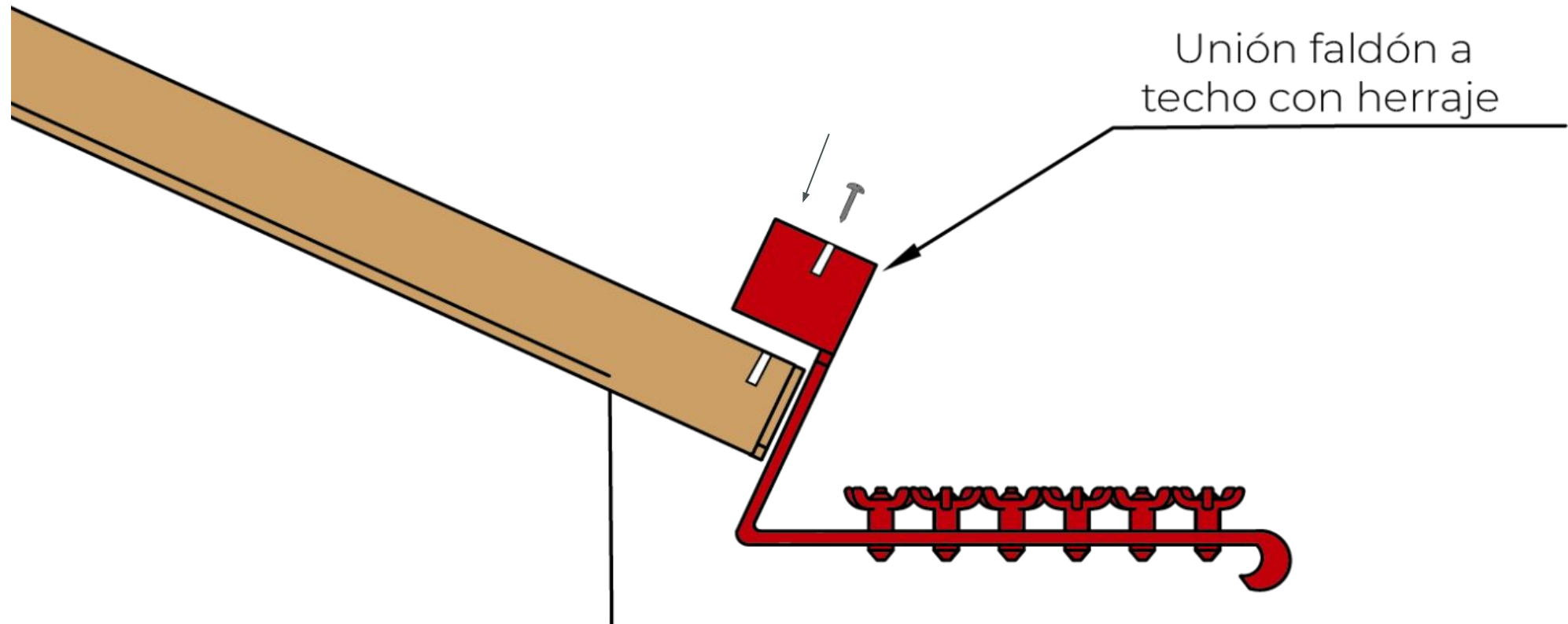


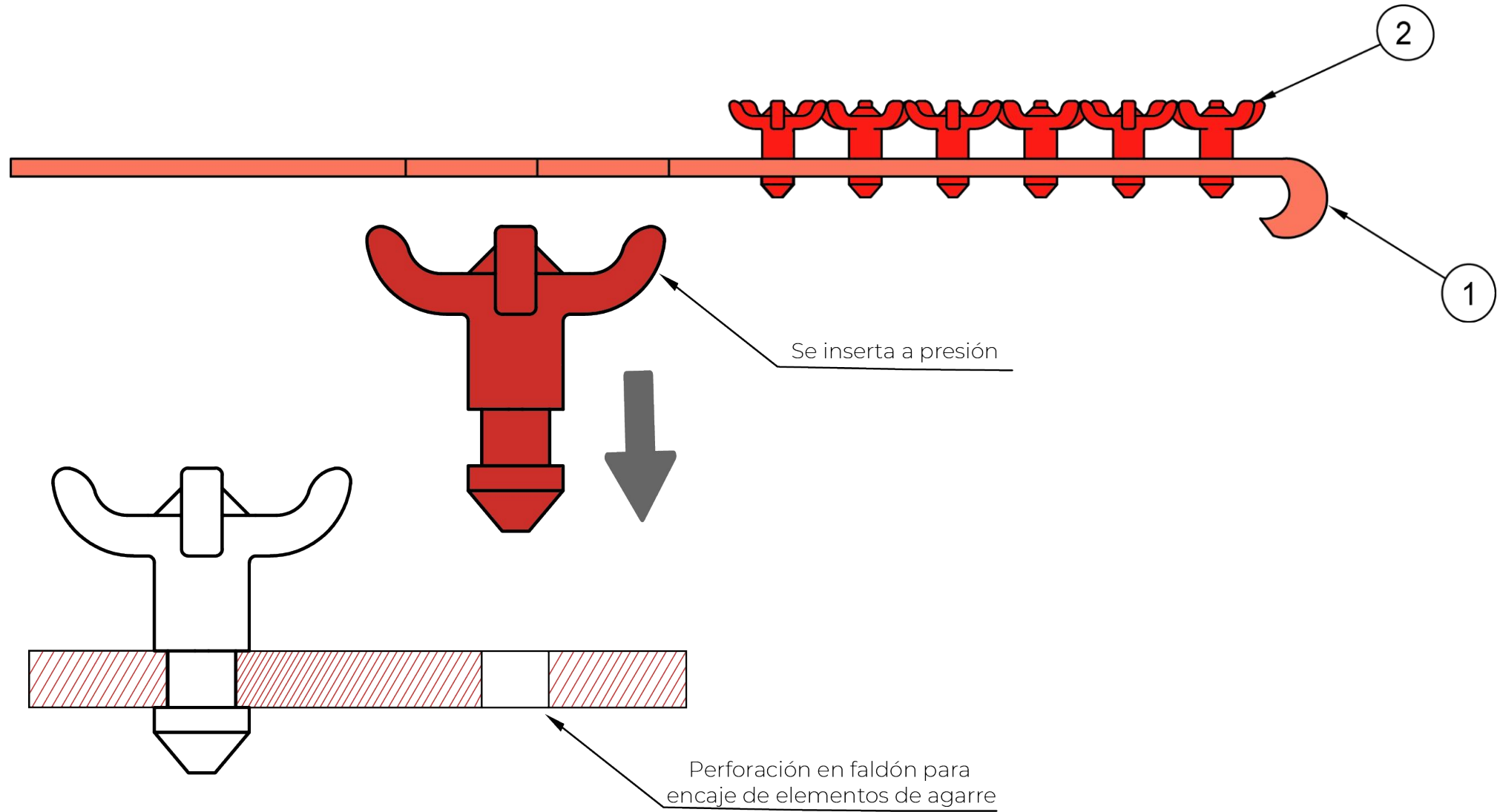


Esquemas técnicos









Capítulo 5

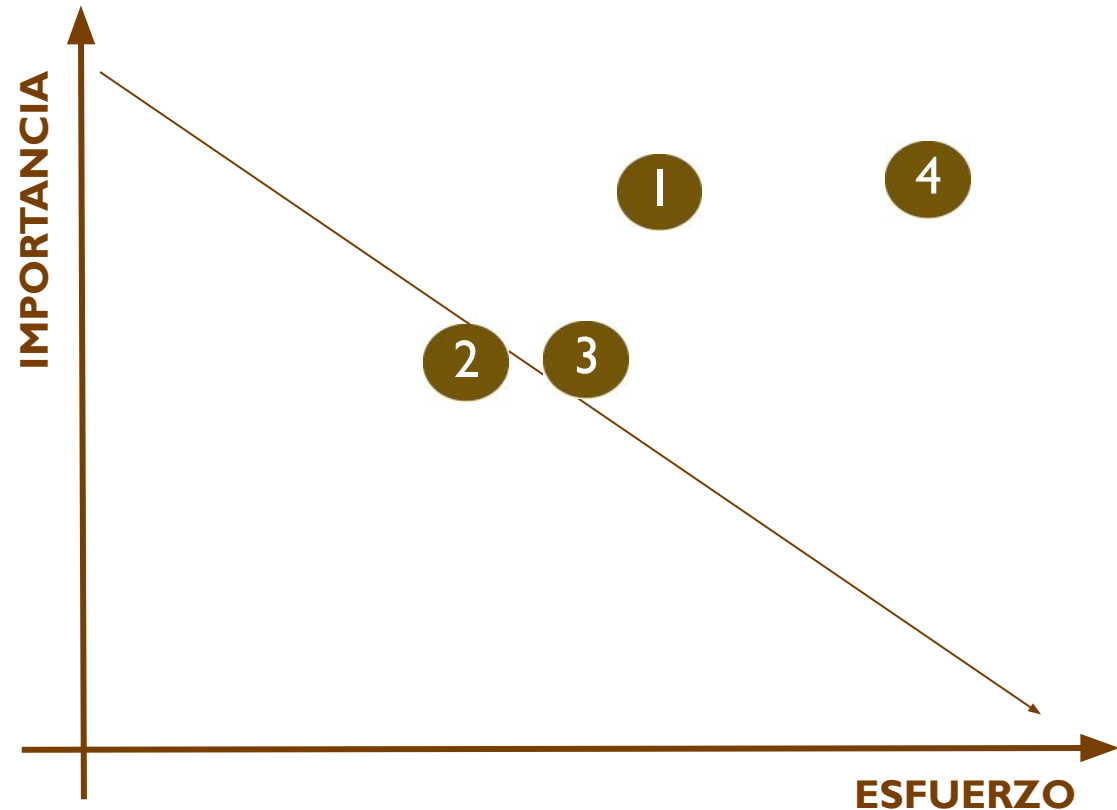
Pruebas, Ensayos y Validación Estratégica

Prototipos Mínimos Viables
Validación Estratégicas

5.1 Prototipos Mínimos Viables

Gráfico inicial de hipótesis

- 1 Los elementos de agarre en la superficie del faldón atrapan y retienen las pavesas de diferentes tamaños
- 2 En el faldón existen perforaciones para que en épocas de lluvia permiten que escurra el agua desde el techo hacia la canaleta sin quedar retenida en el faldón
- 3 Las curvas y uniones de el faldón genera el acople a la forma de la canaleta y techo de la vivienda
- 4 El material de silicona resiste y extingue el fuego incandescente de las pavesas



Hoja de ruta de PMV

Hoja de ruta de Validación de Funcionalidad Mínima

Plan de Prototipos Mínimos Viables

Diseñador:	Nataly Carrasco Troncoso	Fecha:	12/07/2021
Proyecto:	Faldón autónomo configurable que neutraliza pavesas provenientes de incendios forestales para proteger viviendas limítrofe forestal-urbana	Ubicación	Santa Juana zona limítrofe urbana

Listado de Funciones Hipotéticas de la propuesta	
1.A	Los elementos de agarre con cuatro extremos superiores que se encuentran en la superficie del faldón atrapan y retienen las pavesas de diferentes tamaños
1.B	Los elementos de agarre con un extremo superior que se encuentran en la superficie del faldón atrapan y retienen las pavesas de diferentes tamaños
1.C	Los dos elementos de agarre de las hipótesis 1.A y 1.B mezclados que se posicionan en la superficie del faldón atrapan y retienen las pavesas de diferentes tamaños
1.D	Los elementos de agarre de las hipótesis 1.A y 1.B junto con elementos de agarre con un extremo superior de mayor altura que se posicionan en la superficie del faldón atrapan y retienen las pavesas de diferentes tamaños
2	En el faldón existen perforaciones que en épocas de lluvia permiten que escurra el agua desde el techo hacia la canaleta sin quedar retenida en el faldón
3	Las curvas y uniones del faldón genera el acople a la forma de canaleta y techo de la vivienda

Nº	Objetivo	Descripción	Entregable	Fecha Inicio	Fecha Termino
MPV1	Validar la hipótesis 1.A	Piezas de impresión 3D individuales, con cuatro extremos superiores para el agarre de pavesas, se posicionan en la superficie de una lámina de goma que al instalarla en la canaleta de pvc simula el faldón, se dejan caer con un mínimo de control trozos de cono o piñas de pino, ramas pequeñas y corteza de pino (simulando las pavesas) amarradas con hilo para simular el descenso y aterrizaje lento de las pavesas debido a los vientos	Capturas de pantalla de videos que graban las pruebas	14/6/2021	22/6/2021
MPV2	Validar hipótesis 1.B	Piezas de impresión 3D individuales, con un extremo superior para el agarre de pavesas, se posicionan en la superficie de la lámina de goma y se incorporan pavesas, se realiza la misma acción de sobrevuelo y aterrizaje de pavesas que en las pruebas para validar hipótesis 1.A	Capturas de pantalla de videos que graban las pruebas	14/6/2021	22/6/2021
MPV3	Validar hipótesis 1.C	Piezas de impresión 3D individuales, mezcla de elementos de agarre de hipótesis 1.A y 1.B, se posicionan en la superficie de la lámina de goma y se incorporan pavesas, se realiza la misma acción de sobrevuelo y aterrizaje de pavesas que en las pruebas para validar hipótesis 1. A y 1.B	Capturas de pantalla de videos que graban las pruebas	14/6/2021	22/6/2021

MPV4	Validar hipótesis 1.D e hipótesis 2	Piezas de impresión 3D individuales de diferentes alturas, a los elementos de agarre de hipótesis 1.A y 1.B se mezclan en posiciones en la lámina de goma junto con elementos de agarre con un extremo superior de mayor altura, y se incorporan pavesas realizando la misma acción de sobrevuelo y aterrizaje de pavesas que en las pruebas para validar las hipótesis anteriores. En el mismo prototipo de goma con perforaciones que se encuentra instalada en la canaleta de pvc y techo (plancha de pizarreño en inclinación de 25° simulando el techo ondulado), se deja fluir agua desde la parte más elevada del techo para que caiga en la canaleta, simulando el agua lluvia que recorre el techo hacia las bajadas de agua por medio de las perforaciones en el faldón.	Capturas de pantalla de videos que graban las pruebas	1/7/2021	6/7/2021
MPV5	Validar hipótesis 3	Piezas de impresión 3D individuales se unen a la goma (simulando que las piezas individuales y la base del faldón son una sola pieza conjunta), con curva del faldón se acopla al borde exterior de la canaleta, con grampa se une la goma al borde interior de la canaleta y con tornillos se une la goma al techo. Las uniones entre faldones es con piezas de impresión 3D ancladas a la goma.	Capturas de pantalla de videos que graban las pruebas	1/7/2021	6/7/2021

Observaciones

La hipótesis 4 señalada en el gráfico inicial no se consigue realizar pruebas para validarla, debido a que se necesita de un laboratorio y asistencia técnica que sea capaz de validar que la temperatura de las pavesas disminuye hasta extinguir su fuego encandesciente en el faldón, por lo que se valida a través de la información técnica del material de caucho de silicona que declara su alta resistencia a las temperaturas.

Entregables

Para realizar las pruebas se utilizan partes de cono o piña de pino, ramas y corteza de pino como pavesas, debido a que las pavesas más comunes provienen de los pinos, lo más consumido por incendios forestales.



Para las pruebas se utiliza pizarreño debido a que los techos ondulados son los más utilizados en las viviendas sociales y canaleta de pvc, también las más utilizadas en las viviendas.

Prototipo mínimo viable 1 prueba para validación hipótesis 1.A



En este MPV se utilizan elementos de agarre que tienen cuatro extremos superiores curvos, probando con diferentes tamaños de pavesas.



Prototipo mínimo viable 2 prueba para validación hipótesis 1.B



Para este MPV se utilizan elementos de agarre que tienen un extremo superior curvo posicionados a una misma distancia entre ellos.



Prototipo mínimo viable 3 Prueba para validación hipótesis 1.C



En este MPV se mezclan en la superficie del faldón los 2 elementos de agarre utilizados para las pruebas de validación de las hipótesis 1.A y 1.B.



Prototipo mínimo viable 4 prueba para validación hipótesis 1.D



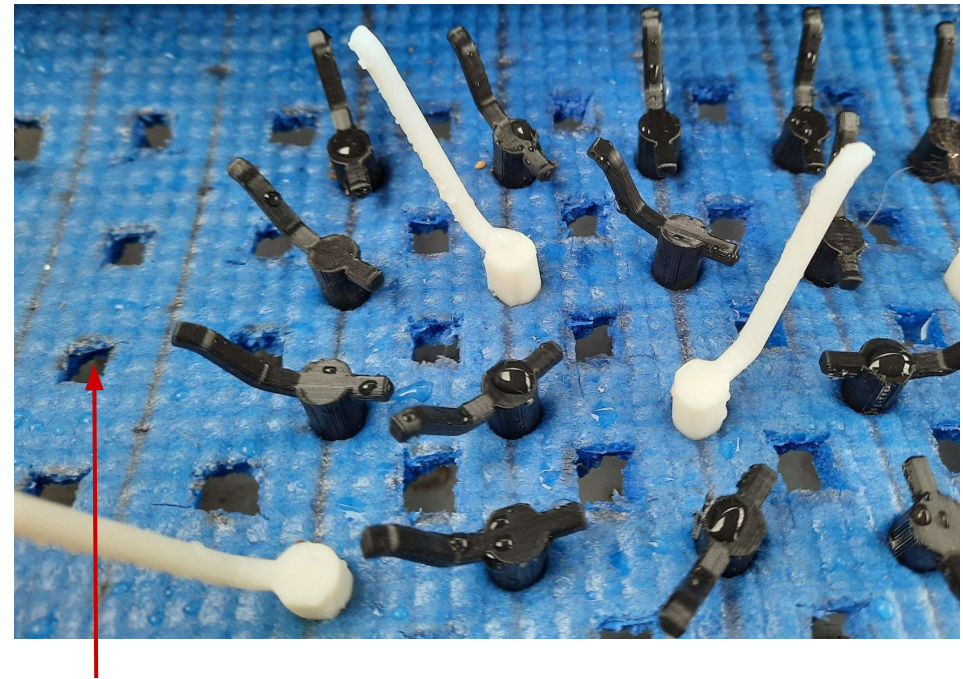
En este MPV se sumaron elementos de agarre de mayor altura a los ya utilizados en las pruebas de validación de las hipótesis 1,A y 1.B que atrapan y retienen pavesas pequeñas, en esta hipótesis se prueba si los elementos de agarre de mayor altura son capaces de atrapar y retener pavesas de mayores dimensiones.



Prototipo mínimo viable 4 prueba para validación hipótesis 2

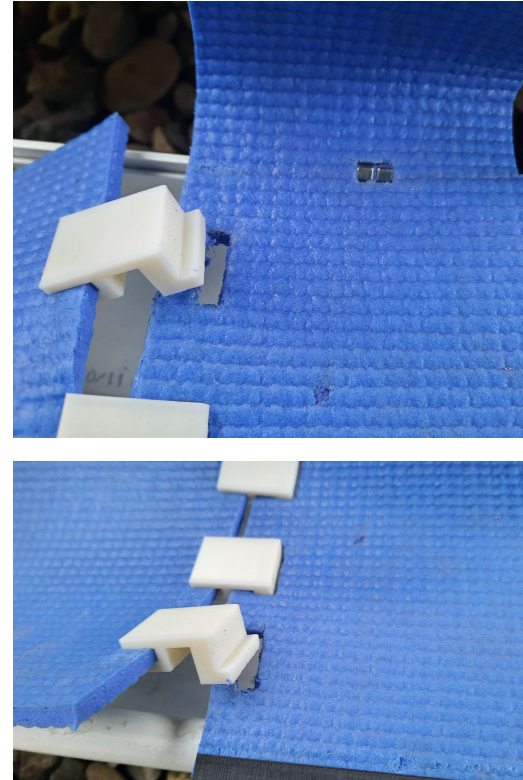


Este MPV que anteriormente comprobó la hipótesis 1.D se utiliza también para probar si las perforaciones que se encuentran entre los espacios de los elementos de agarre, consigue que escurra el agua desde el techo hacia la canaleta.



Perforaciones en el faldón para que el agua escurra

Prototipo mínimo viable 5 prueba para validación hipótesis 3



Acople de faldón a canaleta y techo, y unión entre faldones por medio de piezas del propio faldón y herrajes externos.

Tabla de conclusiones

	Valido	Critico	Invalido	Observaciones
Hipotesis 1.A			Invalido	Las pavesas de menor tamaño fueron atrapadas y retenidas por los elementos de agarre de cuatro extremos superiores, sin embargo las pavesas de mayor tamaño no fueron retenidas, debido a que la superficie que forman los elementos de agarre es muy uniforme y las pavesas solo se posan en ella
Hipotesis 1.B			Invalido	Las pavesas de menor tamaño no quedan retenidas debido a que el espacio entre los elementos de agarre es demasiado amplio, solo las pavesas de mayor tamaño quedan retenidas, si es que caen de costado, la superficie es demasiado regular para que queden retenidas si las pavesas caen con su lado mas amplio
Hipotesis 1.C			Invalido	Las pavesas de menor tamaño quedan retenidas debido al poco espacio que queda entre los elementos de agarre, sin embargo para las pavesas de mayor tamaño, la superficie que forman los elementos de agarre es demasiado regular y no quedan retenidas
Hipotesis 1.D	Valido			Las pavesas de mayor tamaño quedan retenidas debido a que la superficie que se forma con los elementos de agarre son de diferentes alturas, los elementos de agarre de mayor altura son capaces de atrapar y retener las pavesas de mayor tamaño en cualquier posición en las que aterricen, y los espacios estrechos que forman la combinación de posiciones de los 2 elementos de agarre son capaces de atrapar y retener las pavesas de menor tamaño.
Hipotesis 2	valido			Las perforaciones que se encuentran entre los espacios de los elementos de agarre son suficientes para dejar transcurrir el agua desde el techo hacia la canaleta
Hipotesis 3	valido			El faldón se acopla a los bordes de la canaleta, y se atornilla al techo, por lo cual el faldón queda fijo en su lugar de instalación, las uniones entre los faldones son las suficientes para que permanezcan unidos los faldones

5.2 Validación Estratégica

Validación de usabilidad
Usuario principal (UP)



Luis Viveros Santander
Artesano en madera
Jefe de hogar
Contacto 9 8382 6368

NC: ¿En su vivienda a incorporado elementos para protegerla de los incendios forestales? ¿Cuales?

LV: Solo el techo, el maestro me lo ofreció cuando lo contrate para cambiar una parte del techo hace unos años, nunca se me pasa por la mente preguntar por cosas nuevas, ahora hay de todo y yo no me mantengo al día siempre.

NC: ¿Ha vivido la experiencia de tener que defender su hogar ante incendios forestales? ¿Habría querido tener más objetos o sistemas que le fueran de ayuda en esa emergencia?

LV: Mi casa a estado en riesgo de quemarse, gracias a Dios no se quemó, en ese momento mi casa solo tenía el techo a prueba de fuego, según el maestro que lo cambio, pero como yo trabajo con madera, sería súper rápido que mi casa y mi taller se quemarán, así que comenzamos a mojar todo con mangueras, eso era lo que tenía para proteger mi casa, pero fue un rato nomas porque cortan el agua de a poco hasta que ya no hay que hacer y te quedas de brazos cruzados, ahí es cuando queria tener algo mas para proteger mi casa

NC: ¿Instalaría en su hogar este producto de protección?

LV: Si me garantizan que ayudaría para no estar como la última vez que se acercó un incendio, yo si la pondria en mi casa.

NC: ¿Encuentra complejo la forma de instalación del faldón?

LV: Son un par de tornillos, se ve fácil de poner, quizás el recortar el borde de arriba para poner los tornillos, se ve fácil pero es tardado el tener que cuidar que cada borde quede de la misma medida que el de al lado para que todo quede parejo y se vea como me muestras que debe quedar, si no hay cómo guiarse no creo que quede así de igual.

NC: ¿Sentiría más seguridad con productos como este para cuidar de la integridad de su hogar?

LV: Igual estaría preocupado por mi casa, mi casa podría ser un bunker pero igual estaría preocupado, me gustaría tener más seguridad, me daría más tranquilidad pero igual estaría preocupado.

NC: El precio por un metro de este producto es alrededor de 13.000 pesos, ¿Lo compraría para dar mayor protección a su hogar?

LV: No se, está caro, cambie hace poco las canaletas, ya se estaban cayendo después del invierno pasado, si hubiera comprado las canaletas que son baratas con esto incluido, no me molestaría pagar un poco más pero sacando la cuenta es mucha plata, quizás pagaría la mitad de ese precio.

Validación de usabilidad Usuario secundario (US)



Alex Tardón Miranda
Ex bombero voluntario
Paramédico, Rescatista
Actualmente Consultor Especialista en
Gestión de Riesgo de Desastres ALC.
Alextardonm@gmail.com
Contacto 9 5628 3322

Se consultó con un ex bombero con conocimiento en terreno en este tipo de emergencias para validar su usabilidad de la propuesta

NC: ¿Cree que la propuesta brinda una solución al problema que causan las pavesas y reduce la posibilidad de focos secundarios?

AT: Por supuesto, todo producto de mitigación como este ayuda, y no se han visto productos que sean para proteger de pavesas, lo que se ve mucho son nuevas formas de hacer cortafuegos, de generar zonas de protección para casas, pero no se ven productos para pavesas y propuestas como la que estás desarrollando por supuesto que puede ayudar a que no se creen focos que después potencian el mismo incendio.

NC: ¿Cree que este producto podría tener algún impacto en la seguridad de los hogares? ¿Cree que es un producto beneficioso?

AT: Todo producto que ayude en la emergencia, en el contexto de incendios es siempre beneficioso, las viviendas siempre son vulnerables en emergencias como un incendio forestal, y son las que menos tienen culpa de provocar incendios, es brutal ver personas que pierden sus casas o que quedan tan destruidas por el fuego que después hay que echarlas abajo de todos modos, por lo que cualquier protección que se le pueda dar, tiene un buen impacto.

NC: ¿Qué aspectos consideras que son positivos y negativos en la propuesta?

AT: El que atrape las pavesas es algo novedoso, así no la deja seguir volando para que prenda maleza, que es algo que siempre hay en los patios de las casas, lo negativo es que aun no cuentas con pruebas y ensayos de laboratorio para que pruebe que resiste la temperatura, si fuera así podrías ayudar a las personas que viven con este riesgo de incendio.

NC: Como bombero, ¿Le parece atractiva la idea de proyecto de protección pasiva para las viviendas?

AT: El que las personas no tengan que estar pendiente de él es bueno, obviamente tu lo pensaste para que las personas puedan evacuar y no estuvieran defendiendo su casa, pero las personas, en su mayoría las personas se quedan a defender su casa hasta que ya no hay más tiempo y nosotros tenemos que sacarlos casi a la fuerza.

Validación de Producción



Lenna Zeng

ventas e Ingeniería de análisis de moldes
en Being Mould
sales01@bemould.com
Contacto 86 133 5519 7682

Las respuestas a estas preguntas planteadas fueron traducidas de inglés-español

NC: Al revisar la modelación 3D de la propuesta, ¿Es factible la fabricación de el proyecto? ¿ Necesitaría asistencia gas?

LZ: Sí, no hay problema en producir las piezas por el proceso de moldeo por inyección para el último modelo que enviaste, no es necesario asistirlo con gas, no son piezas simples, pero con los aditivos que ya son parte del proceso es suficiente para desarrollar las piezas.

NC: ¿Qué sugiere para ahorrar en costos de producción en estas piezas?

LZ: Las piezas se pueden producir por moldeo de inyección de silicona, el producto tendría buenas terminaciones y se aseguran que todas las perforaciones se realicen, pero ese proceso tiene un mayor costo económico, se pueden producir las piezas por moldeo por compresión, pero el margen de error es diferente, en el total de las piezas producidas, habría una mayor cantidad de piezas con errores, pero con ese proceso tiene un menor costo.

NC: ¿A qué tipo de fallas se ven expuestas estas piezas en su proceso de producción?

LZ: Por la cantidad de perforaciones y los pocos mm de separación, es mayor el riesgo de marcas por hundimiento del material, sin embargo eso se evidenciará con más precisión al realizar las primeras pruebas.

NC: ¿Dentro de su proceso de producción se encuentra incluido el montaje de las piezas pequeñas sobre la pieza base mayor?

LZ: El costo de la pieza "faldon" es de \$7,85 y la unidad de la piezas pequeñas es de \$0,07, en las primeras pruebas de producción el ensamblaje es parte del ciclo de producción, pero la entrega en embalaje a su destino es en piezas por separado.

Validación comercial



Julio Acuña Araya

Dueño de ferreterías Amafe

Contacto 9 9435 6010

Al no tener respuesta de empresas de construcción más destacadas a nivel regional, se decidió consultar con el dueño de la más grande ferretería de Santa Juana, Comuna que cada año es afectada por incendios forestales.

NC: ¿Cree que la venta de este producto es factible? ¿Los clientes podrían entender y o aceptar el producto?

JA: Es un producto muy interesante y útil pero creo que para poder venderlo se debería de tener un buen plan de marketing, no es algo que los clientes lleguen a preguntar por él,, pero si sabes cómo darlo a conocer, si sería factible vender, para que el cliente entienda que es y para qué es, se necesita tener una estrategia de comunicación.

NC: ¿ Sus clientes consultan o piden materiales de construcción ignífugos ?

JA: Por lo general cuando vienen a comprar materiales de construcción, preguntan por lo más común, los materiales que conocen, que les son familiares, ahí es cuando se les ofrecen materiales más diversos, más nuevos en el mercado, se les explican las propiedades de cada uno, y generalmente si les atraen los materiales que tienen resistencia al fuego, aca todos nos enteramos si una casa es afectada por un incendio, todos conocemos a alguien que lamentablemente, se le ha quemado la casa entonces si estas reparando tu casa o ampliandola o algo así, si te atrae la idea de protegerla contra incendios.

NC: ¿ Cómo encuentra el precio de 13.000 pesos por metro ?

JA: Esta mas caro que el valor de las canaletas, no mucha gente aca compraría un metro a ese precio, esta un poco caro, las personas de mayores recursos no tendrían problema en comprarlas, incluso se ven atractivas, instaladas en la casa en rojo se verían bonitas, pero como te digo con ese precio no muchas personas invertirían tanto para cubrir el largo de sus casas, para las casas que están más cerca de las forestales, como la Arauco que está acá al lado, las que están más cerca son casas más modestas que el bolsillo no les dará para gastar 100 o 150 mil pesos en el producto.

NC: ¿ Actualmente tiene a la venta algún producto similar ?

JA: No, no tengo nada parecido, tengo materiales de construcción para techos resistentes al fuego, también algunas, pinturas, incluso las canaletas que tengo que resisten más calor son las que menos se venden, la gente sigue prefiriendo las plásticas que son más baratas, pero no tengo nada parecido a tu producto.

Capítulo 6

Propuesta Final

Diseño

Render Finales

Guión Gráfico

Fotomontajes

Producción

Plano Técnico para Producción

Proceso Productivo

Árbol de Armado

Negocio

Análisis Básico de Costos

Mapa de Productos Directos

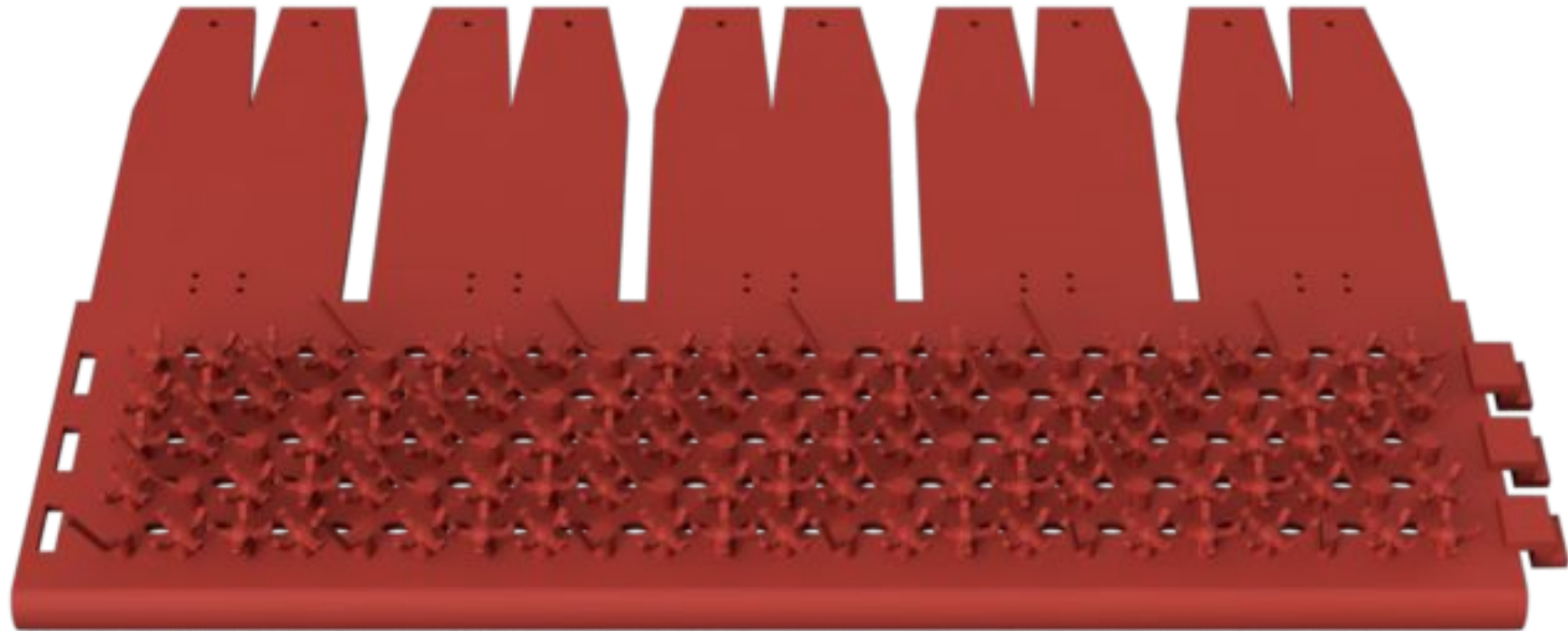
Esquema Comparativo de Precios

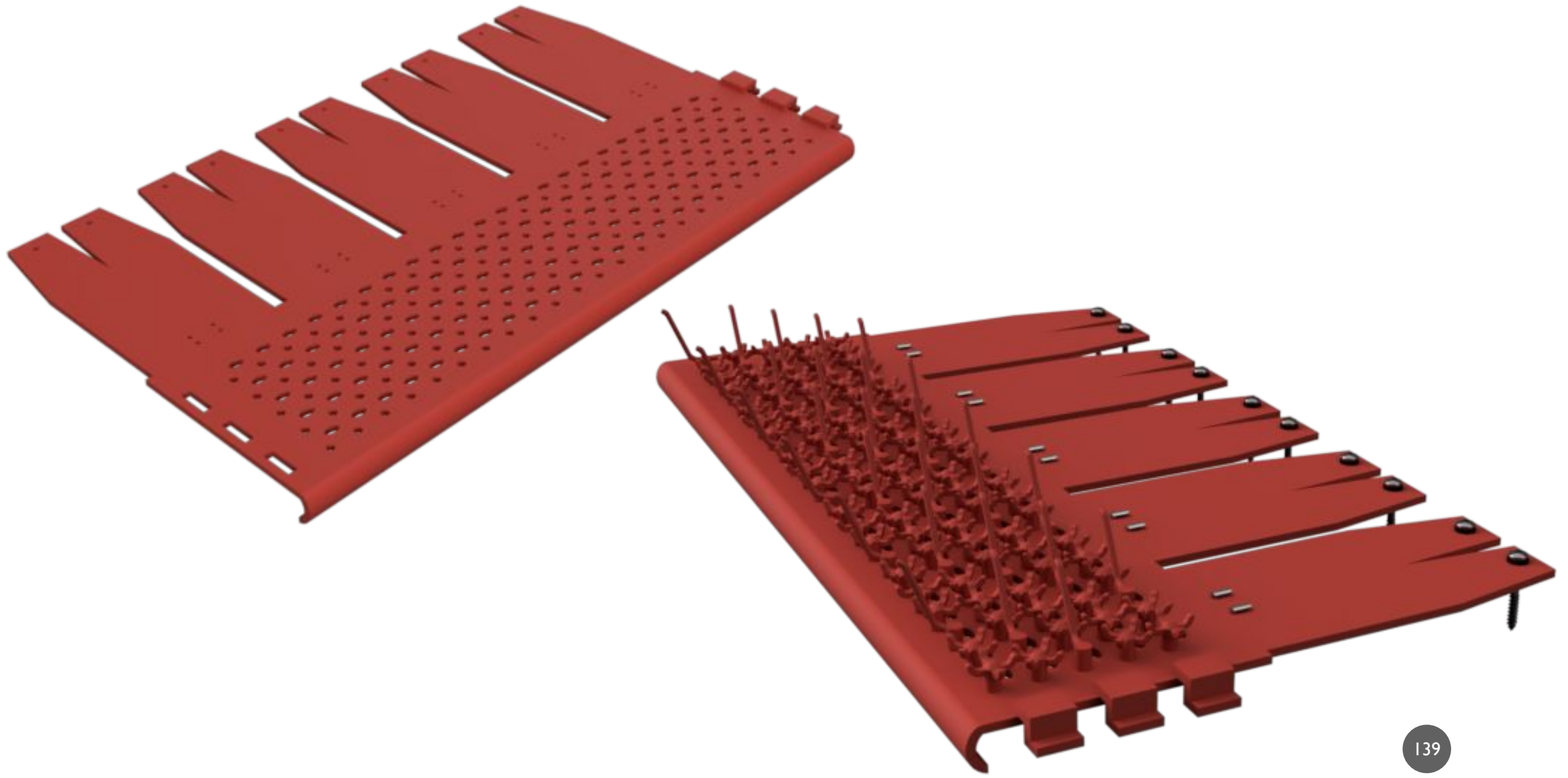
Modelo de Negocios

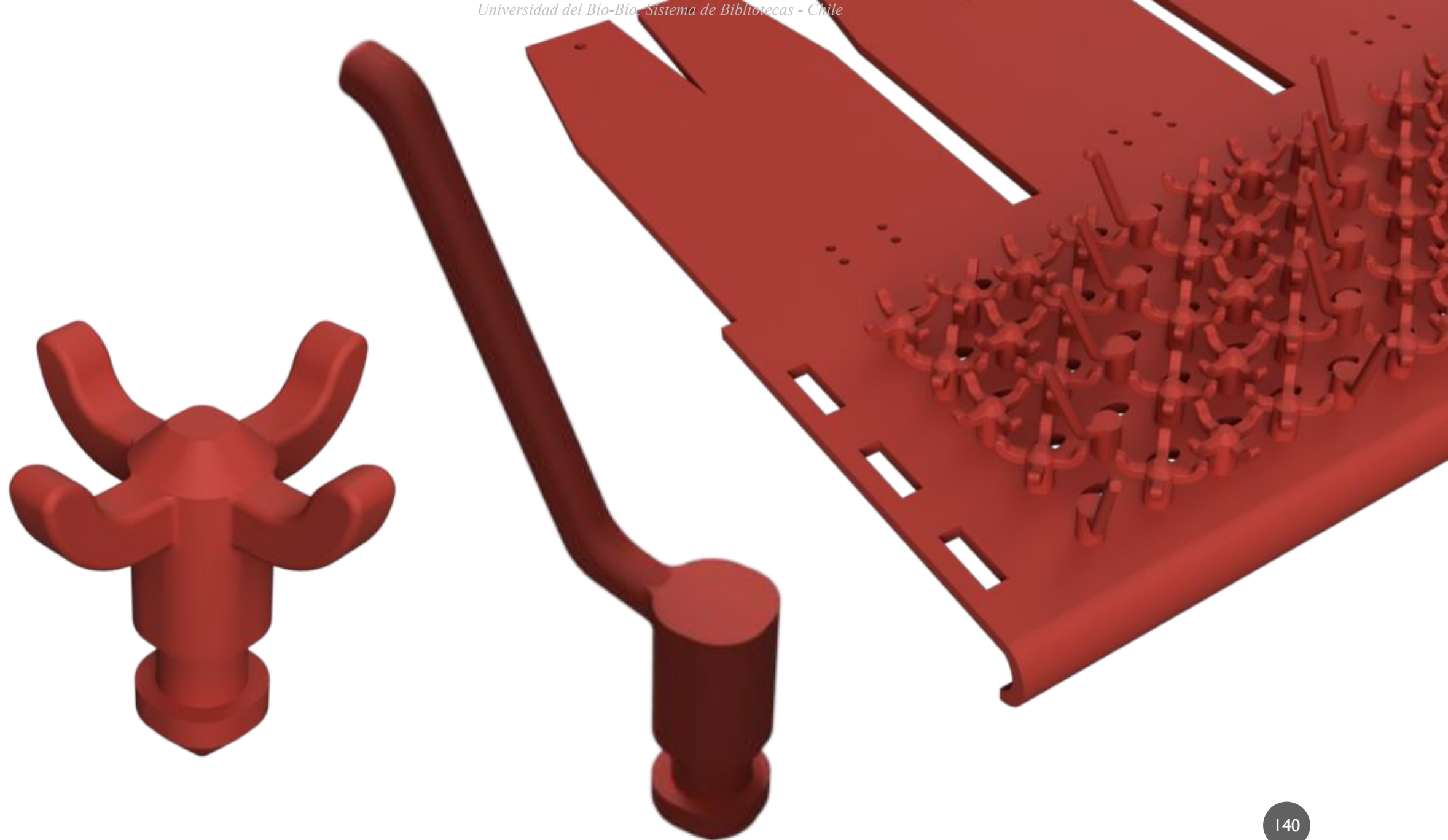
Análisis FODA

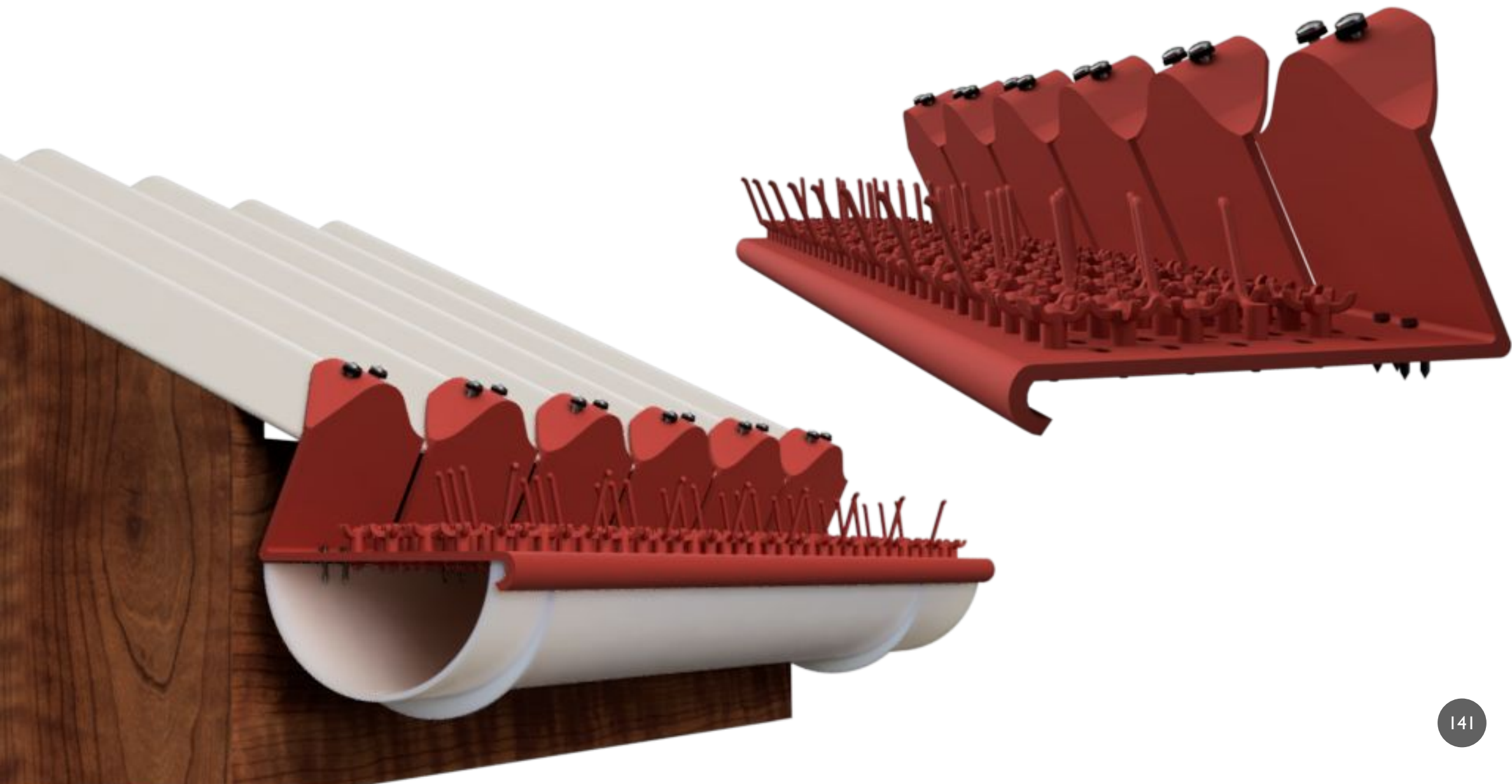
6.1 Diseño

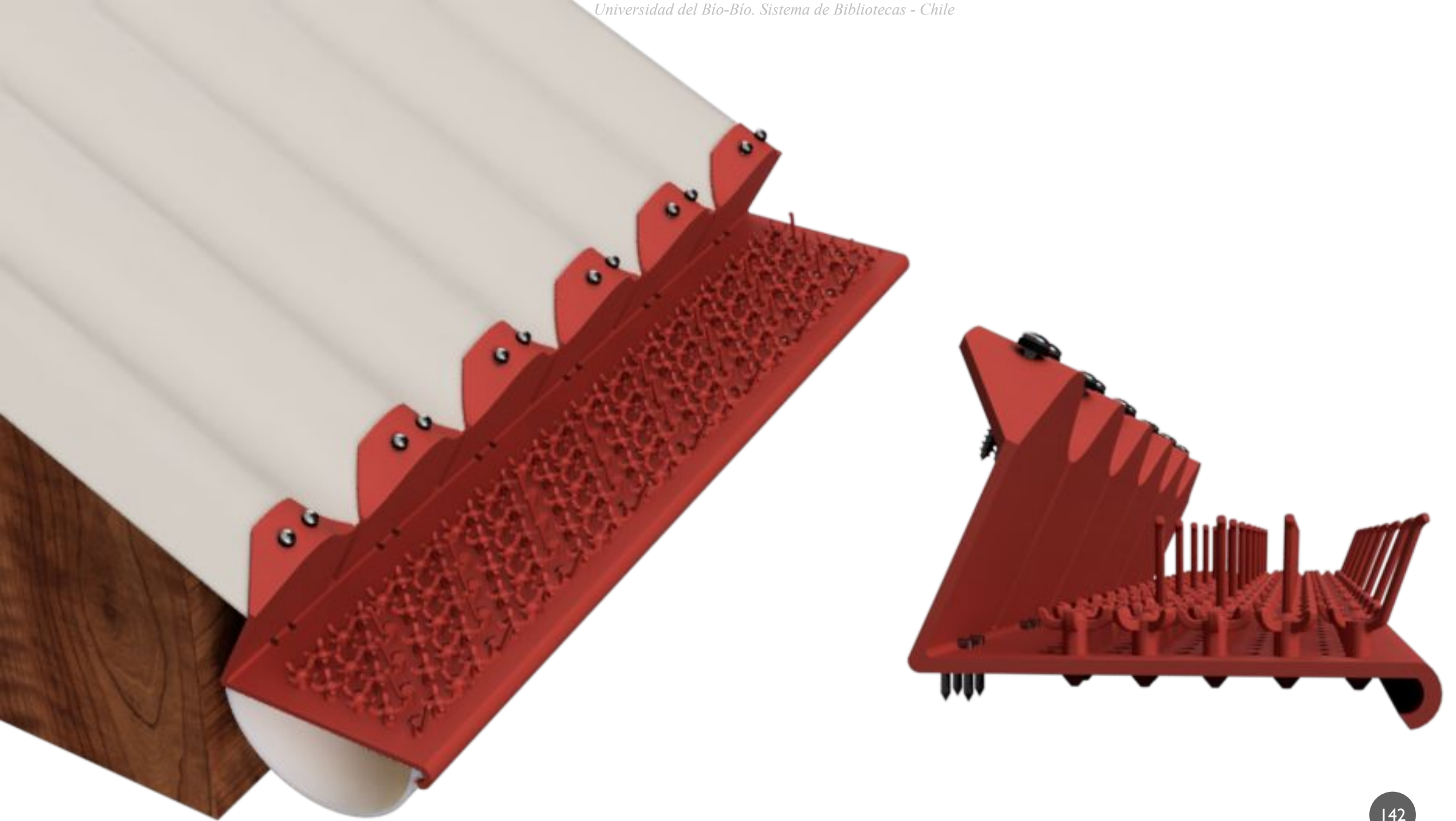
6.1.2 Render Finales



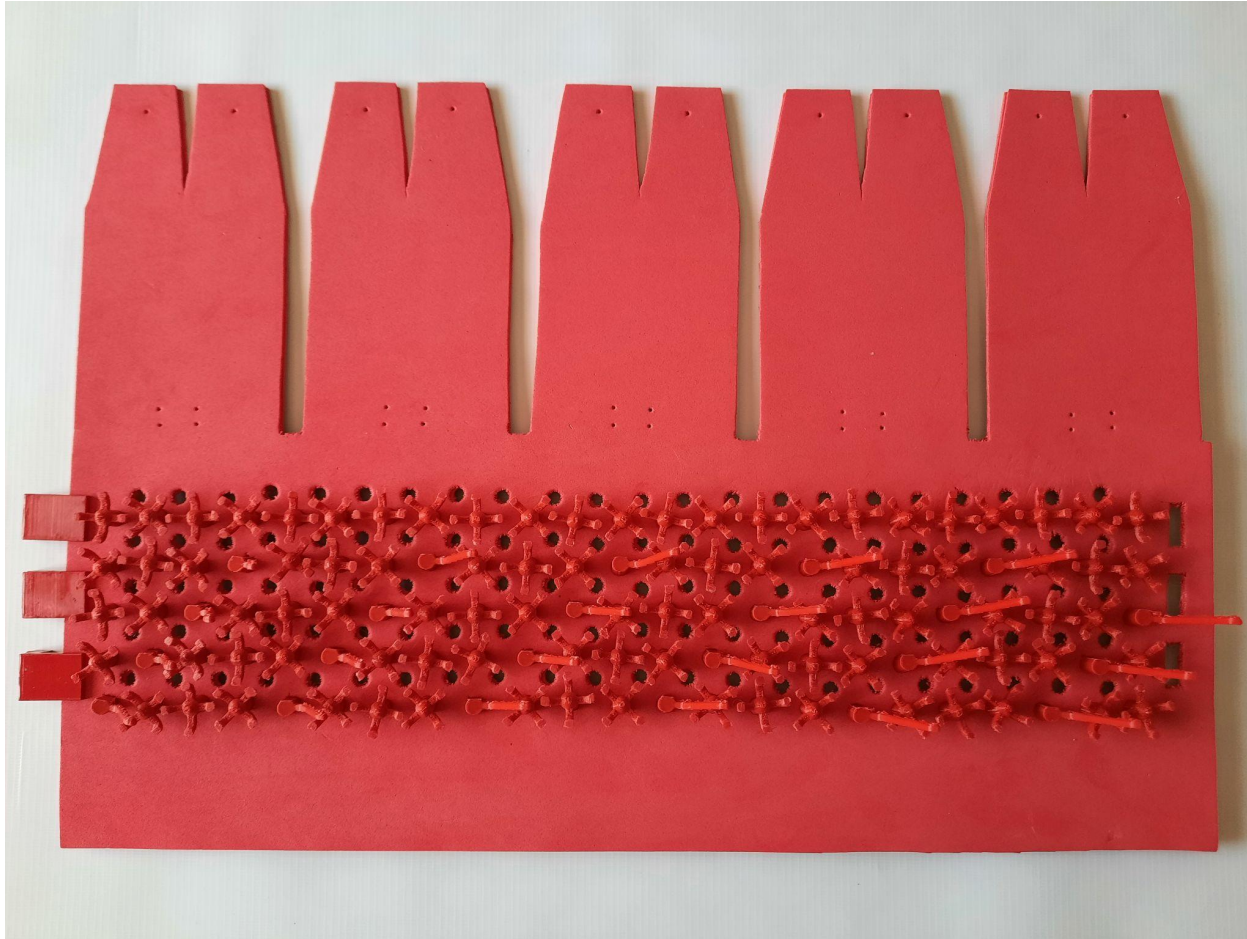




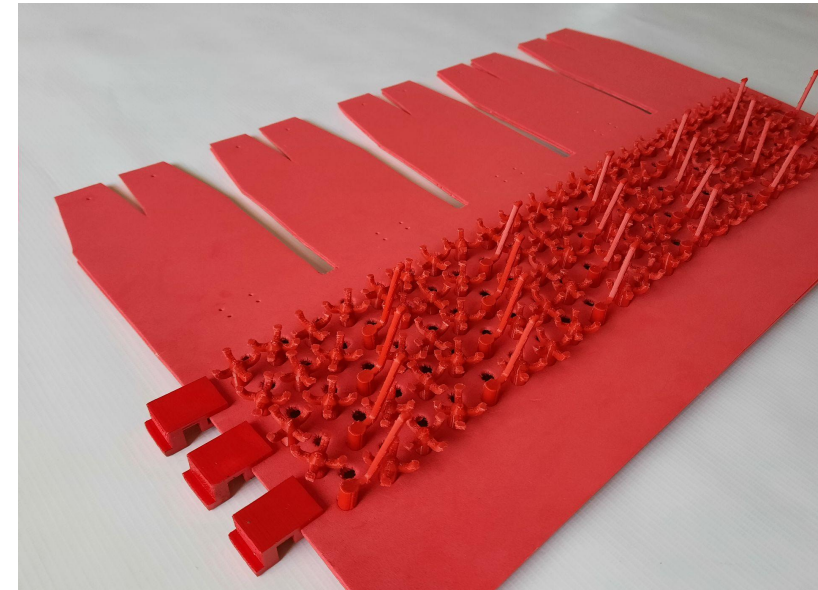


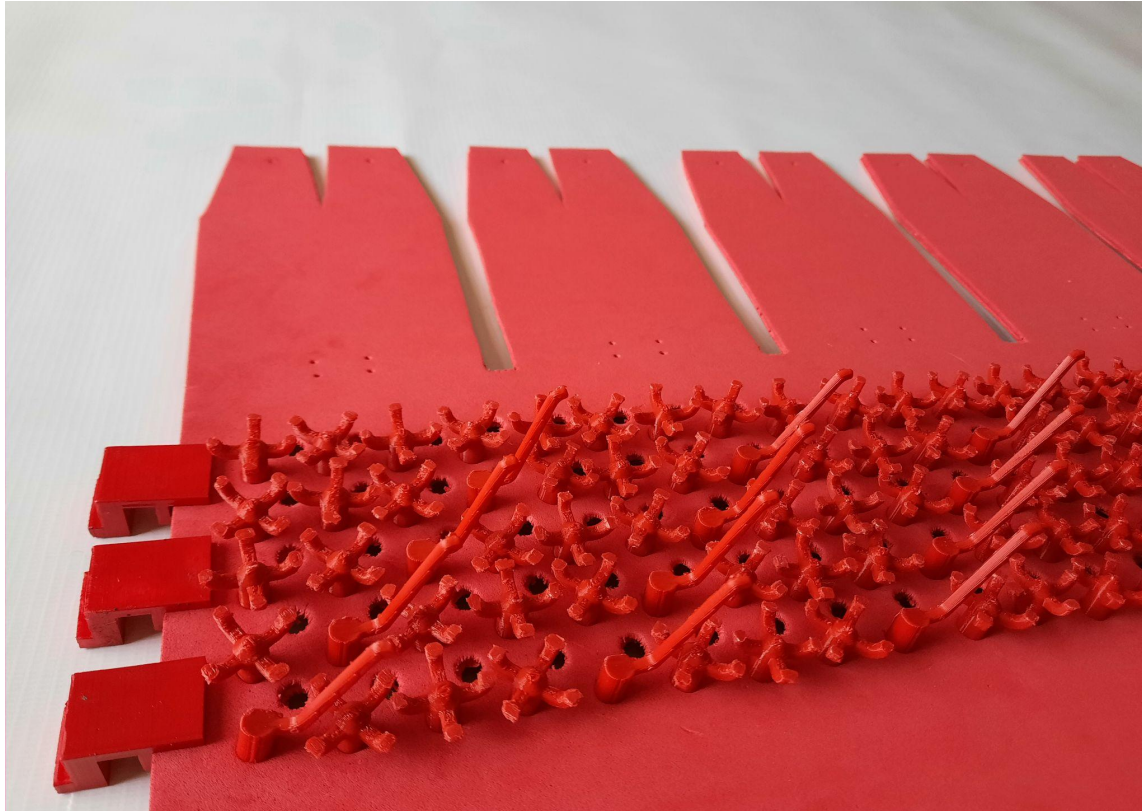


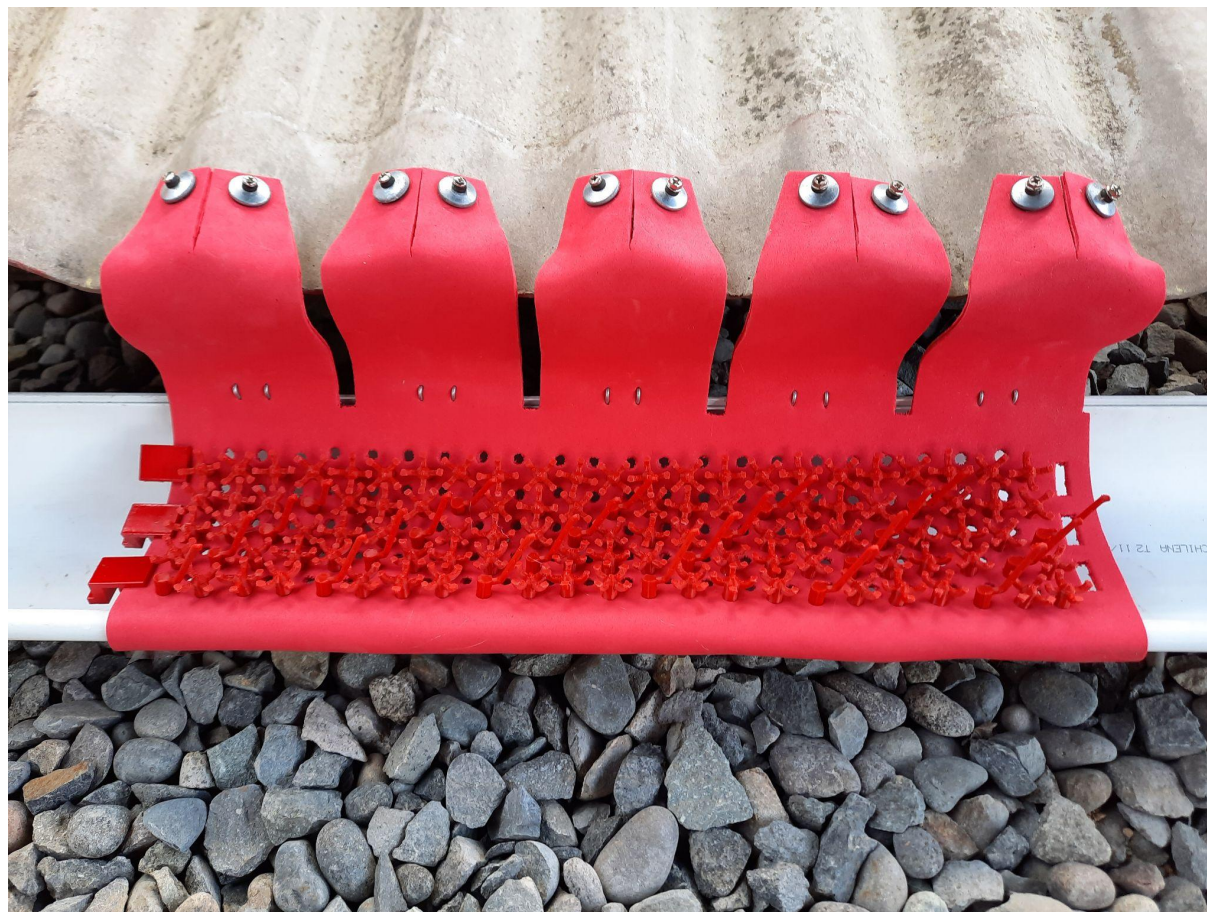
Prototipo



Este prototipo se produce en escala 1:1, se utilizaron materiales con el color real del faldón, para la pieza base del faldón se utilizó goma roja, para las piezas de agarre en cruz y gancho se imprimieron en 3D en PLA rojo, estas piezas se encuentran posicionadas en el orden probado y declarado (pruebas previas en prototipos mínimos viables) para que atrape y retenga las pavesas de diferentes tamaños.

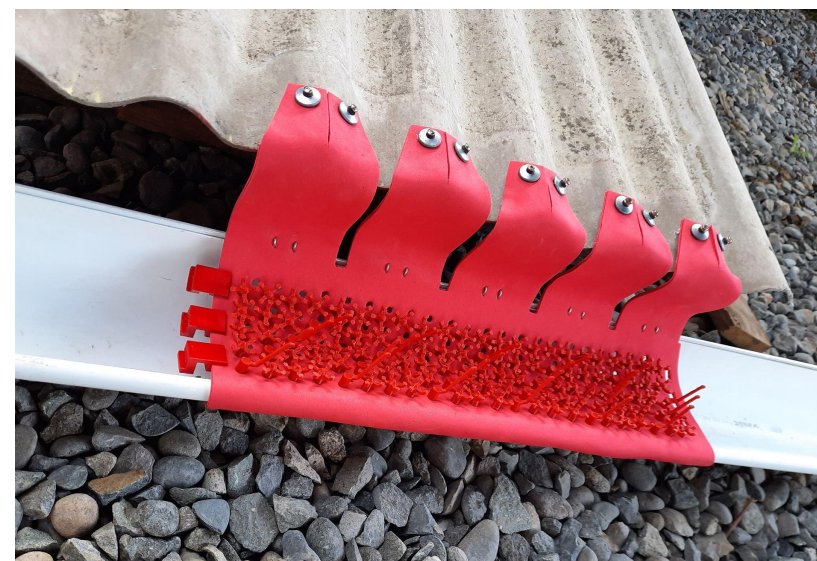


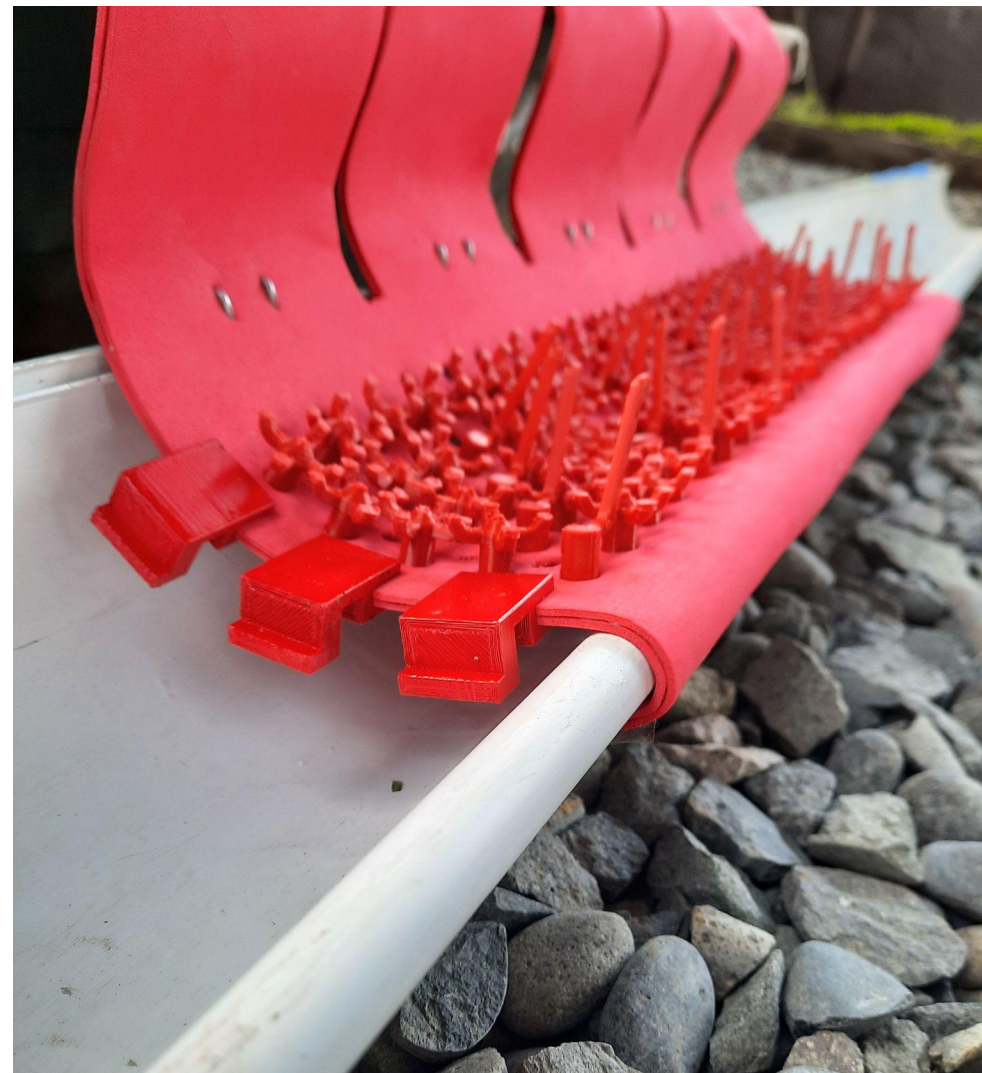
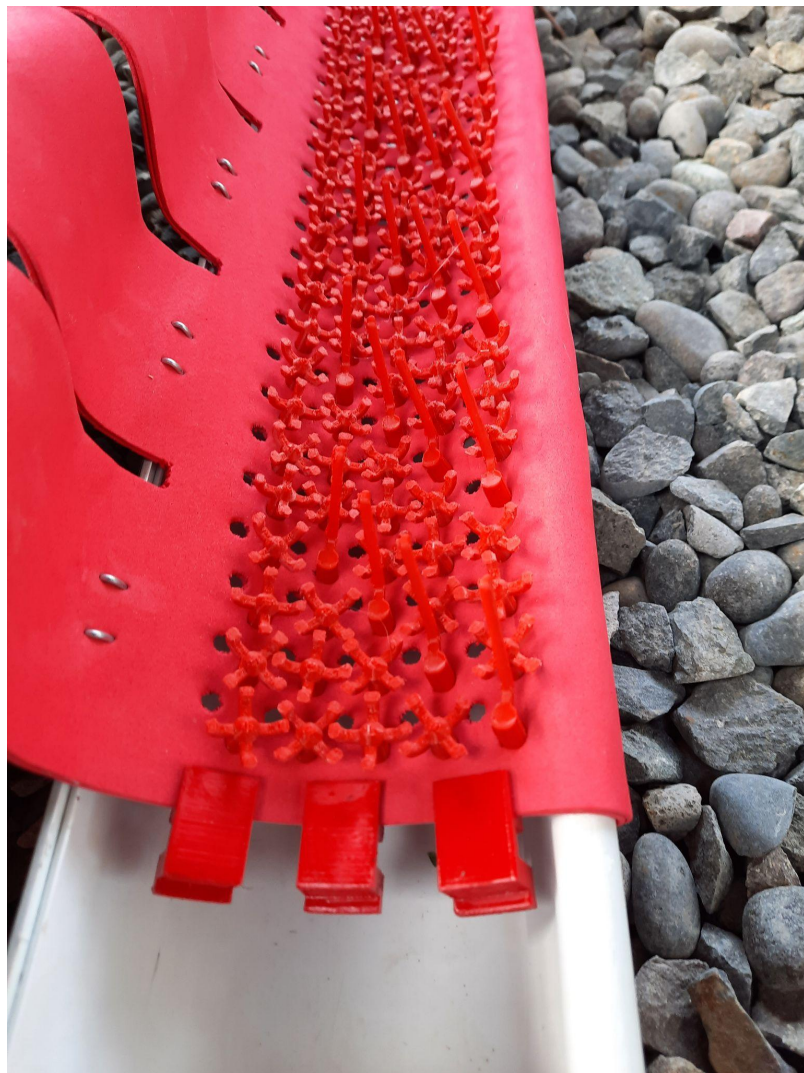




Para validar su instalación se utilizaron los herrajes óptimos (tornillos zincados de doble sello y grapas galvanizadas).

El prototipo se instaló en una canaleta de PVC y pizarreño ondulado que se asemeja a las dimensiones de un techo con canaleta de una vivienda social promedio de Chile.







En estas fotografías se muestra el prototipo instalado y en su superficie se retienen diferentes formas y tamaños de pavesas.

Se utilizaron pavesas similares a las utilizadas anteriormente en las pruebas de atrape y retención de pavesas con los prototipos mínimos viables.

Pavesas: Trozos de conos o piñas de pino, ramas pequeñas y corteza de pino, en los dos tipos de piezas: agarre en cruz y gancho.

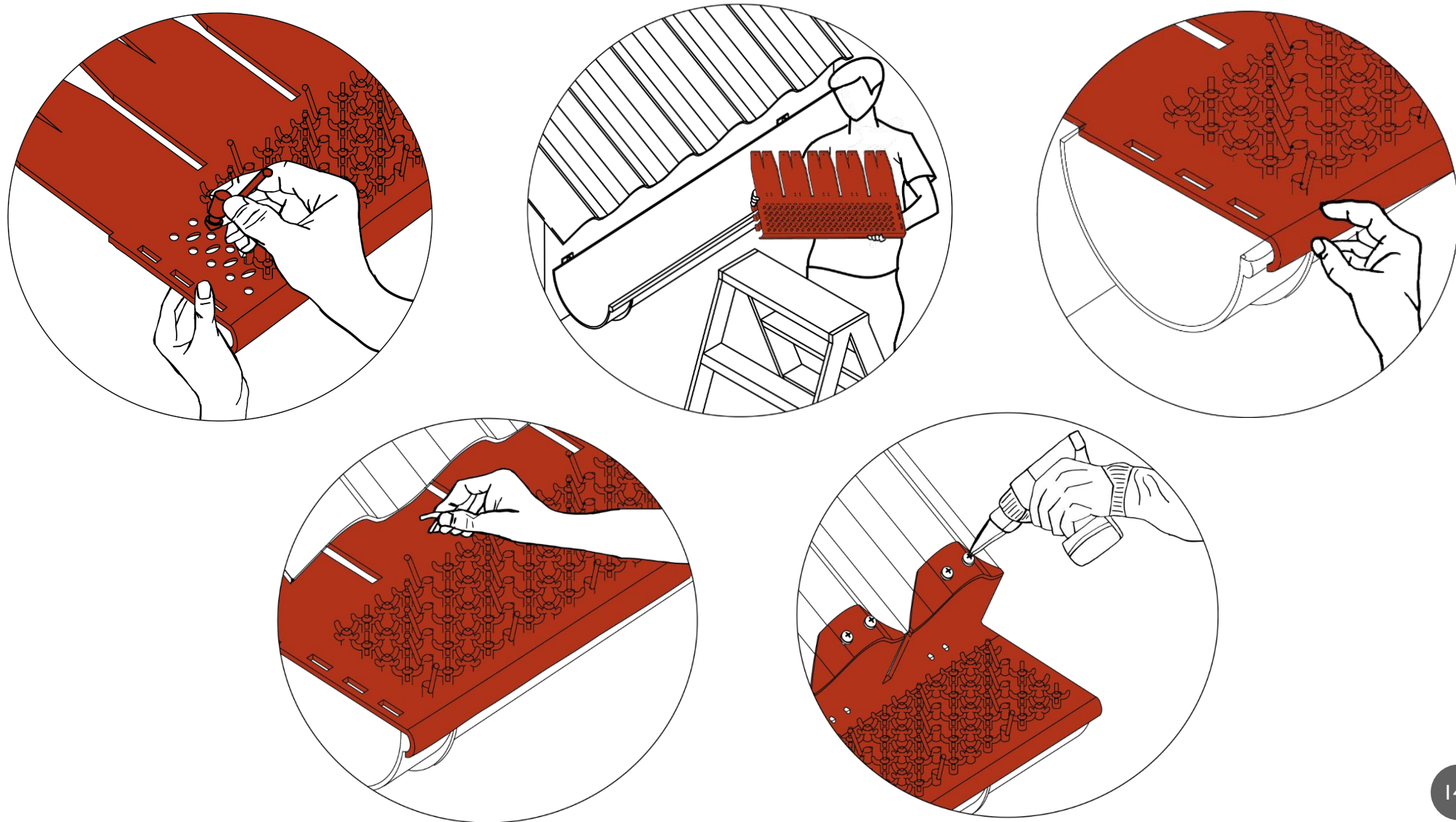


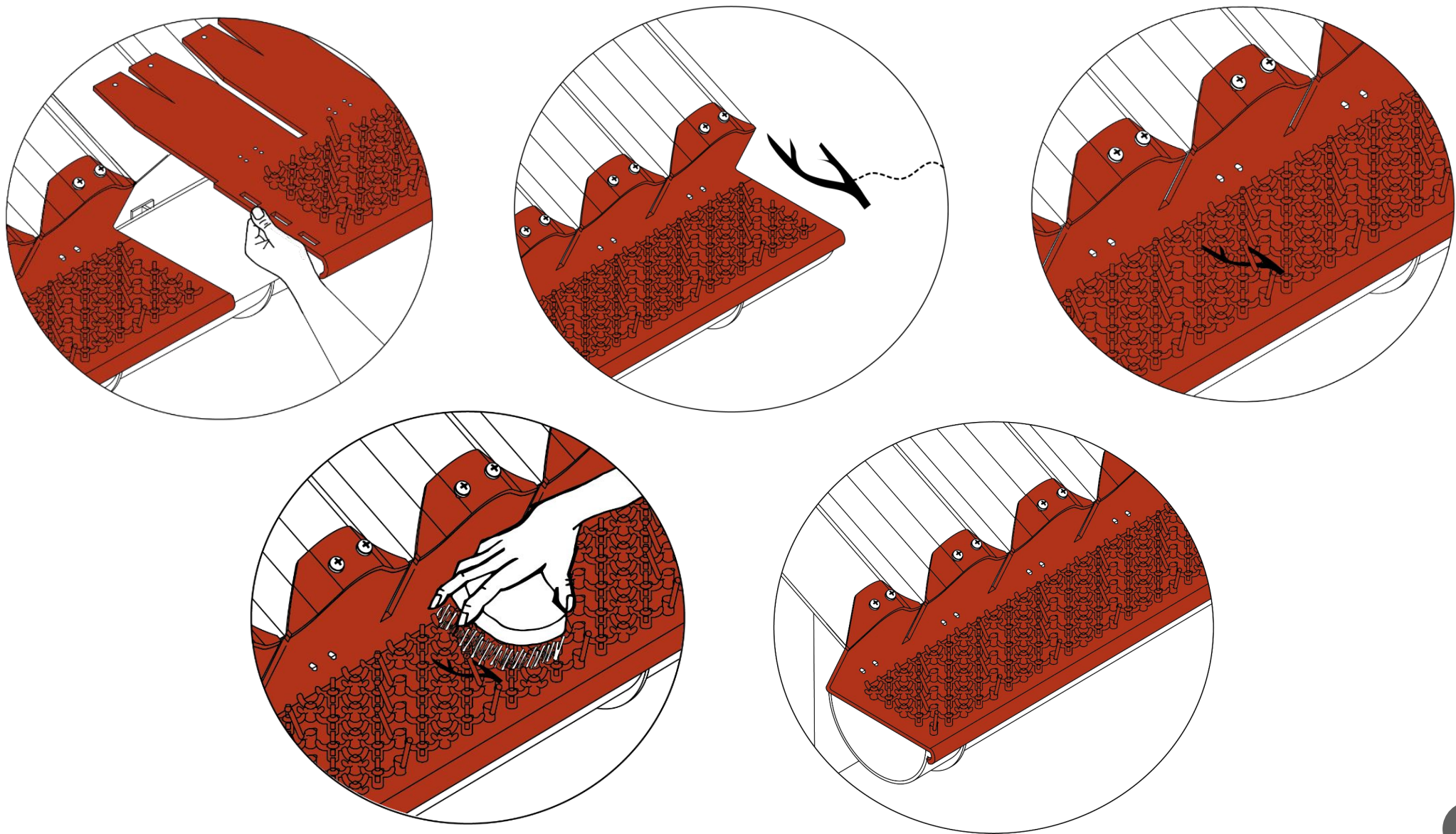
Marca

Evitar Flamas
↓ ↓
Avoid Flames



6.1.3 Guión Gráfico





6.1.4 Fotomontajes



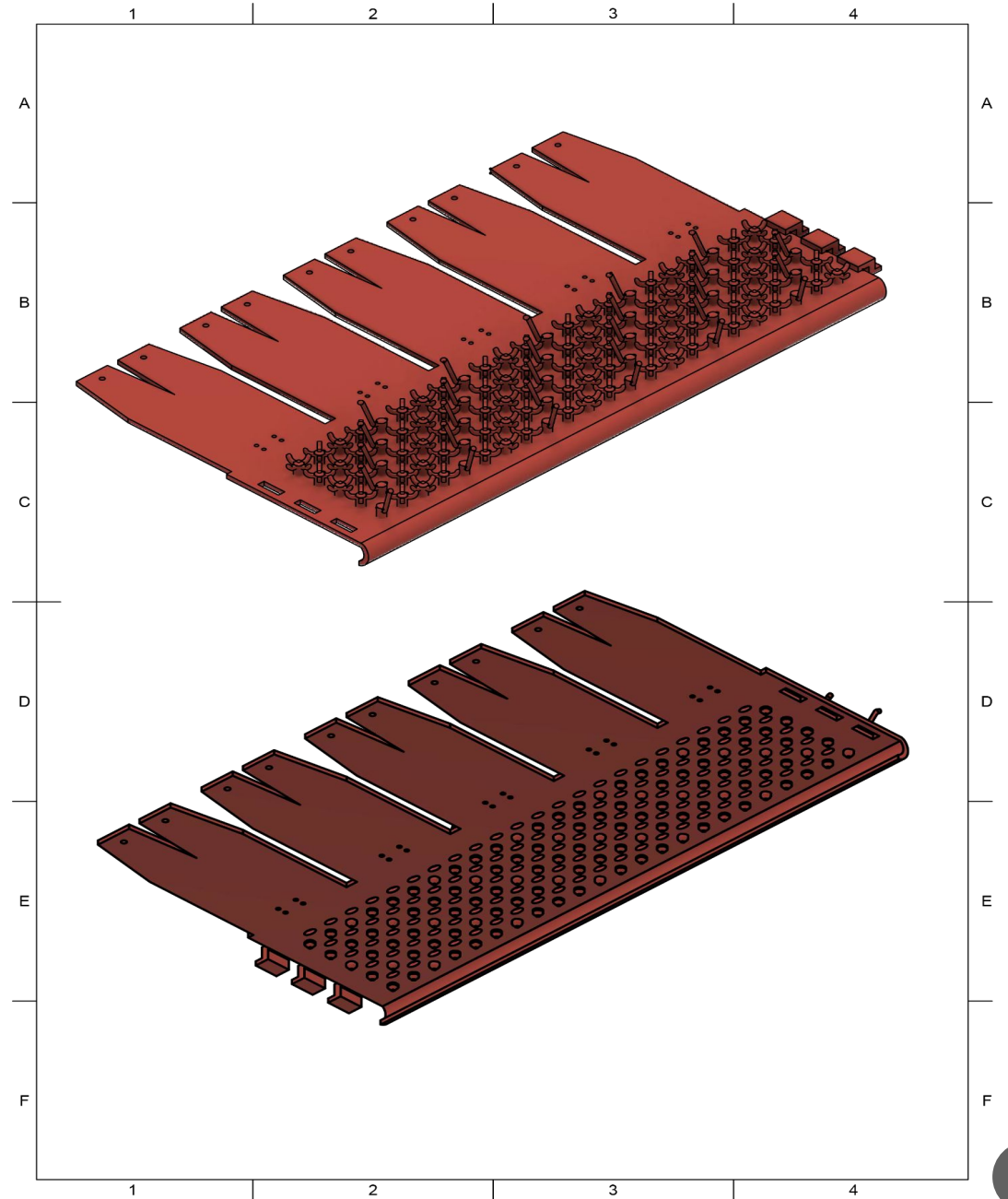
Figura 23. Fotomontaje que muestra de cerca como el faldón se encuentra en canaleta de PVC y techo ondulado

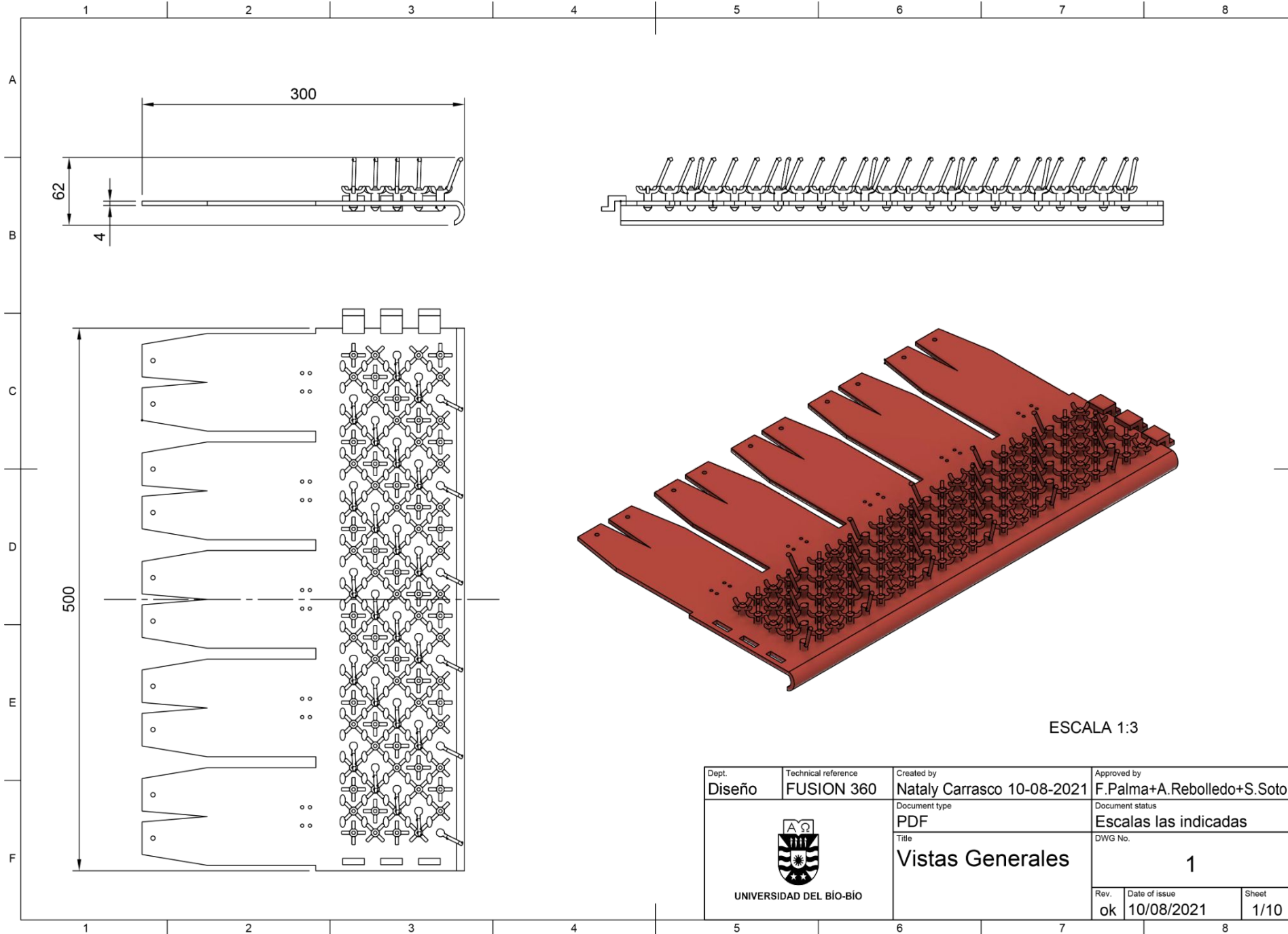



Figura 24. Fotomontaje que muestra viviendas sociales cercanas a zonas vegetativas, con faldones instalados en sus canaletas

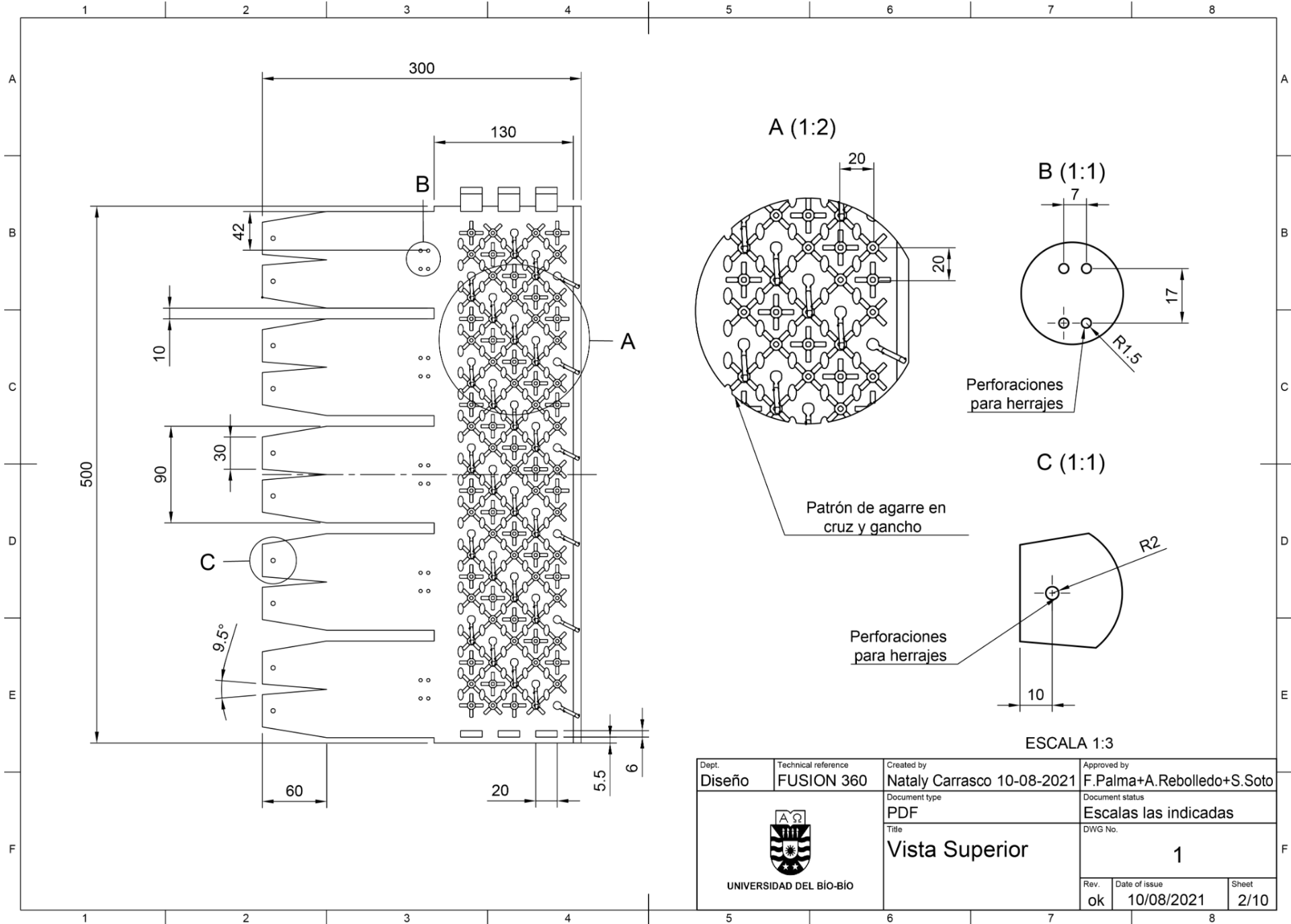
6.2 Producción

6.2.1 Plano Técnico para Producción

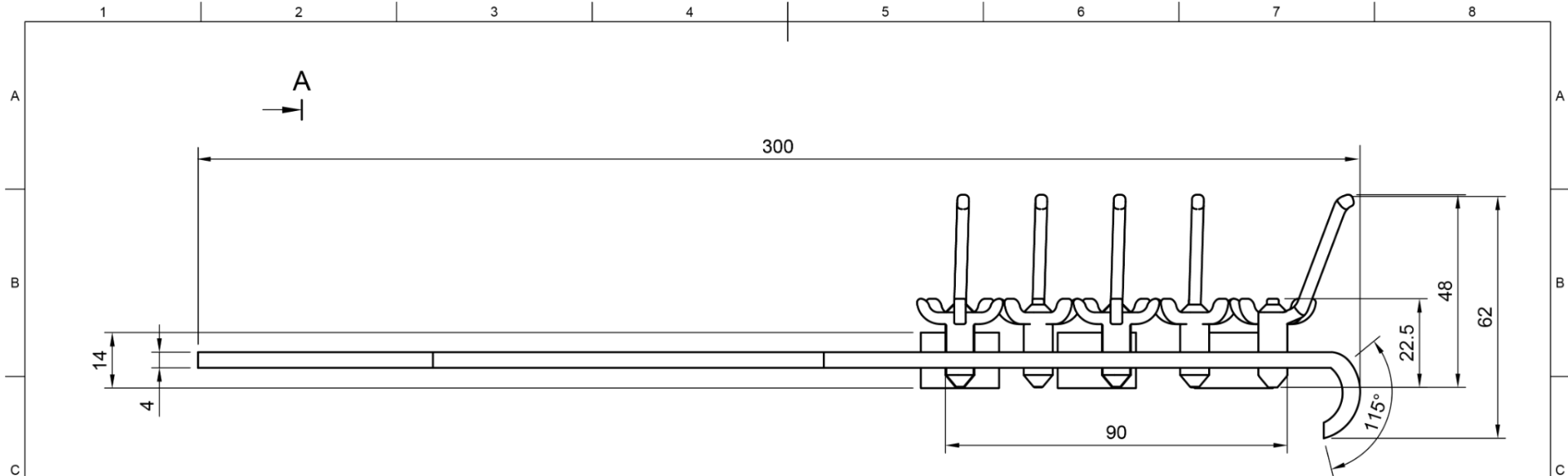




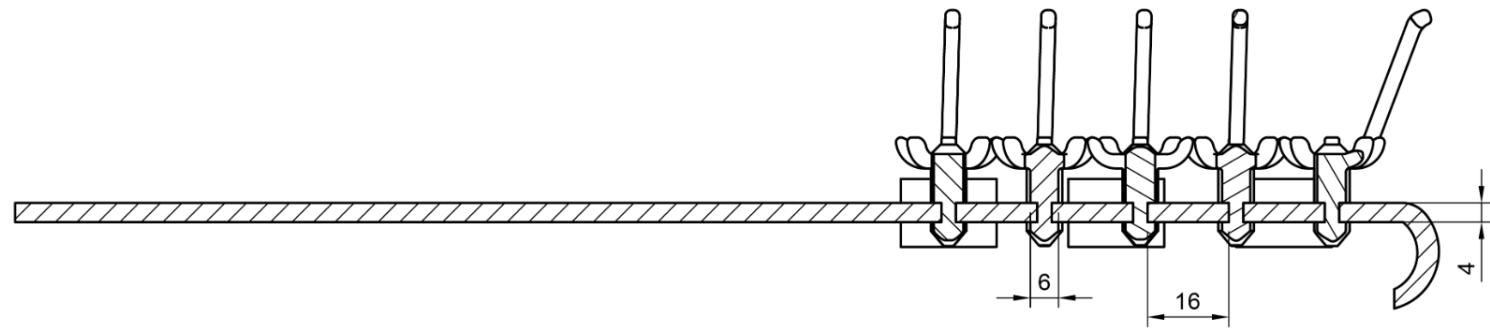
Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escalas las indicadas
		Title Vistas Generales	DWG No. 1
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 1/10	



Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO	Document type PDF	Document status Escalas las indicadas	
	Title Vista Superior	DWG No. 1	
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 2/10	

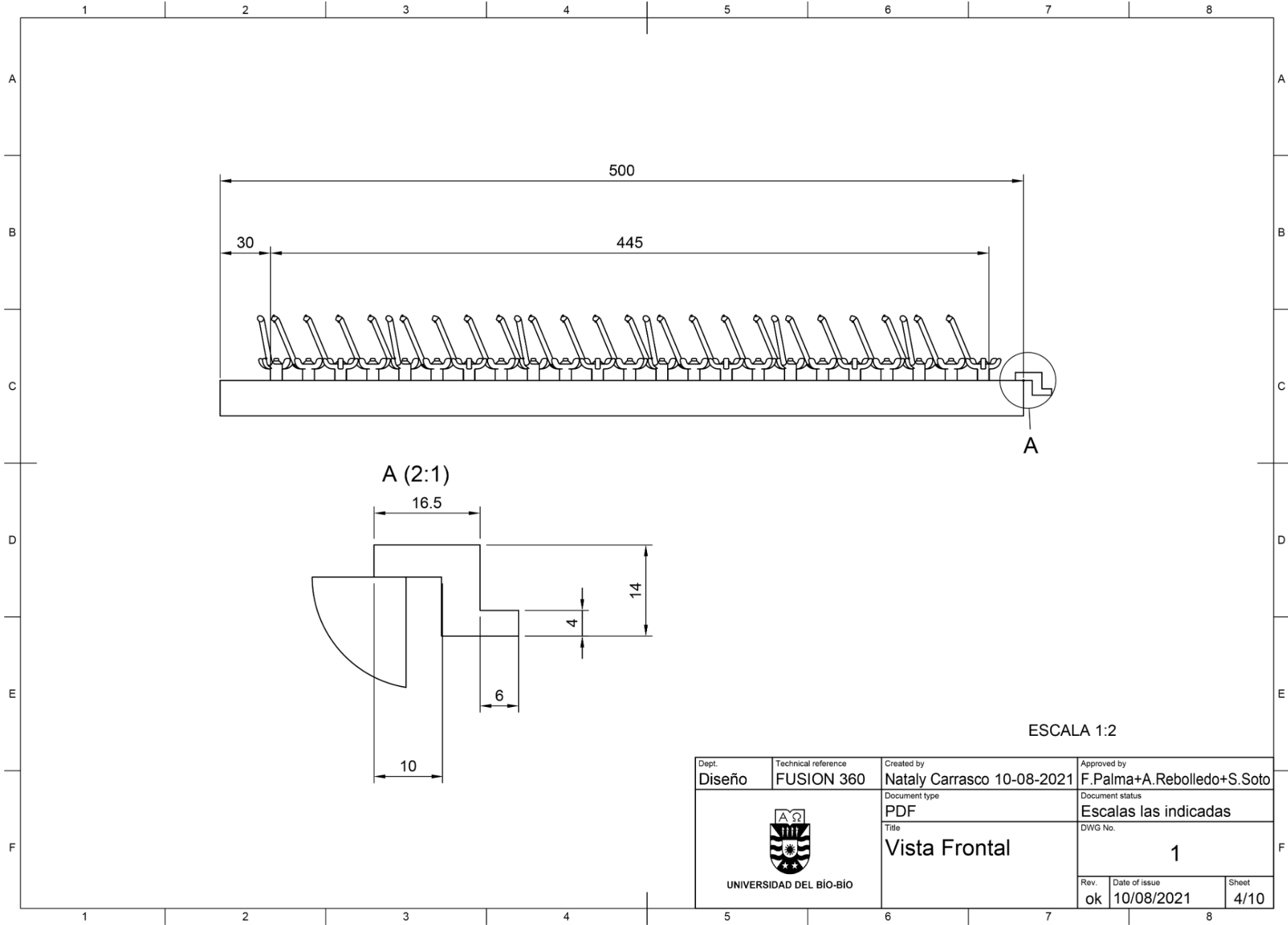


A-A (1:1)



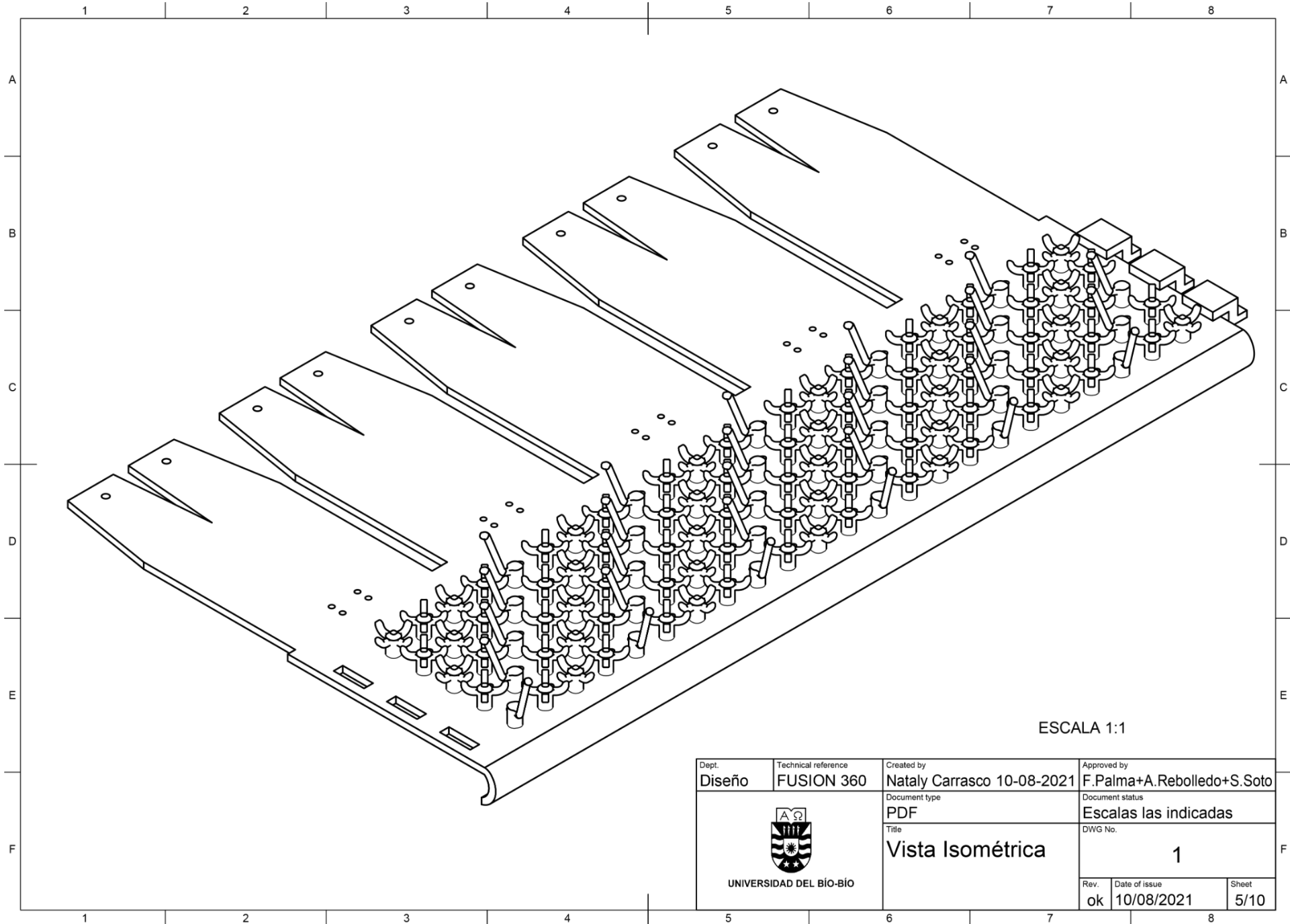
ESCALA 1:1

Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO	Document type PDF	Document status Escalas las indicadas	
	Title Vista Lateral	DWG No. 1	
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 3/10	



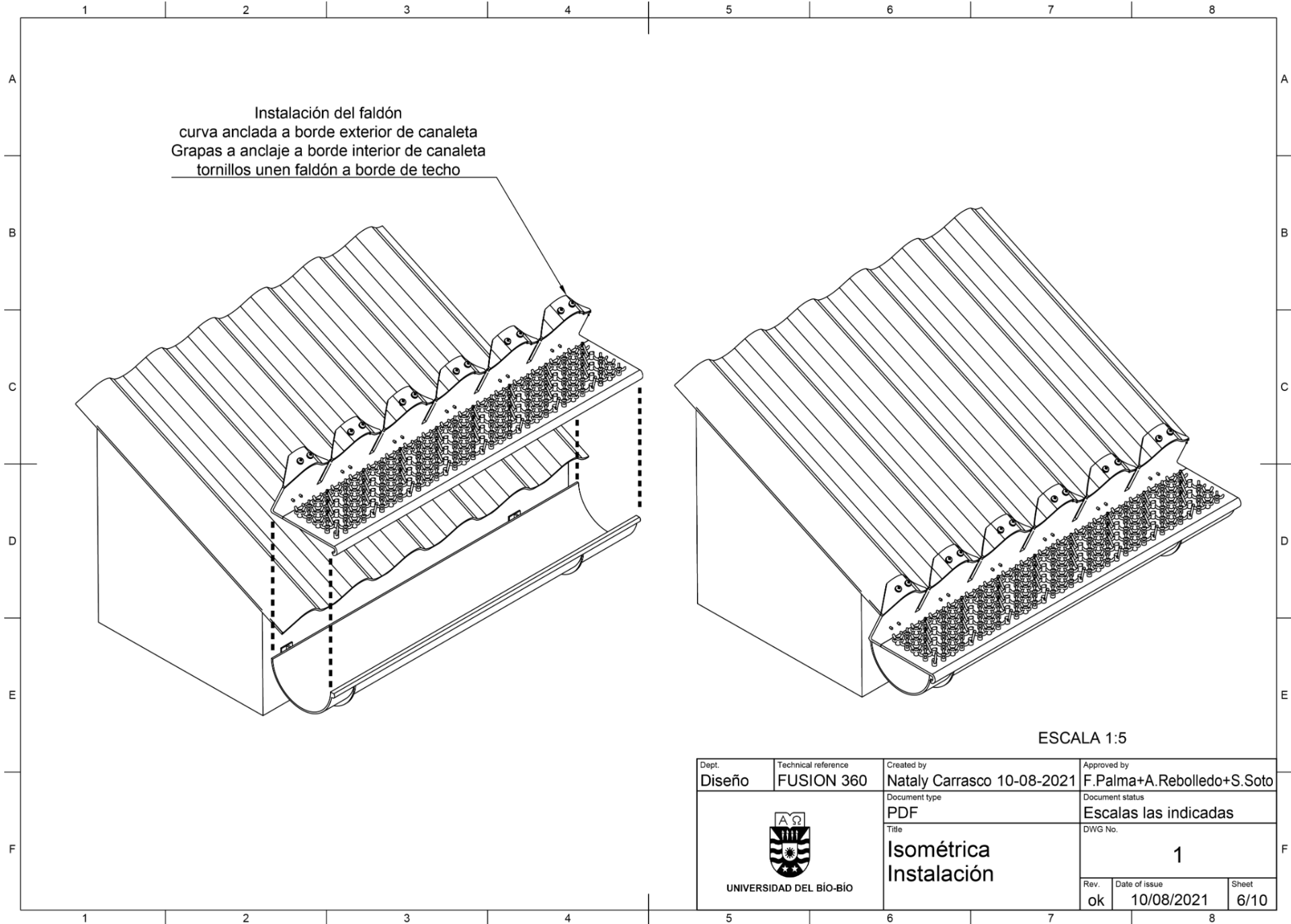
ESCALA 1:2

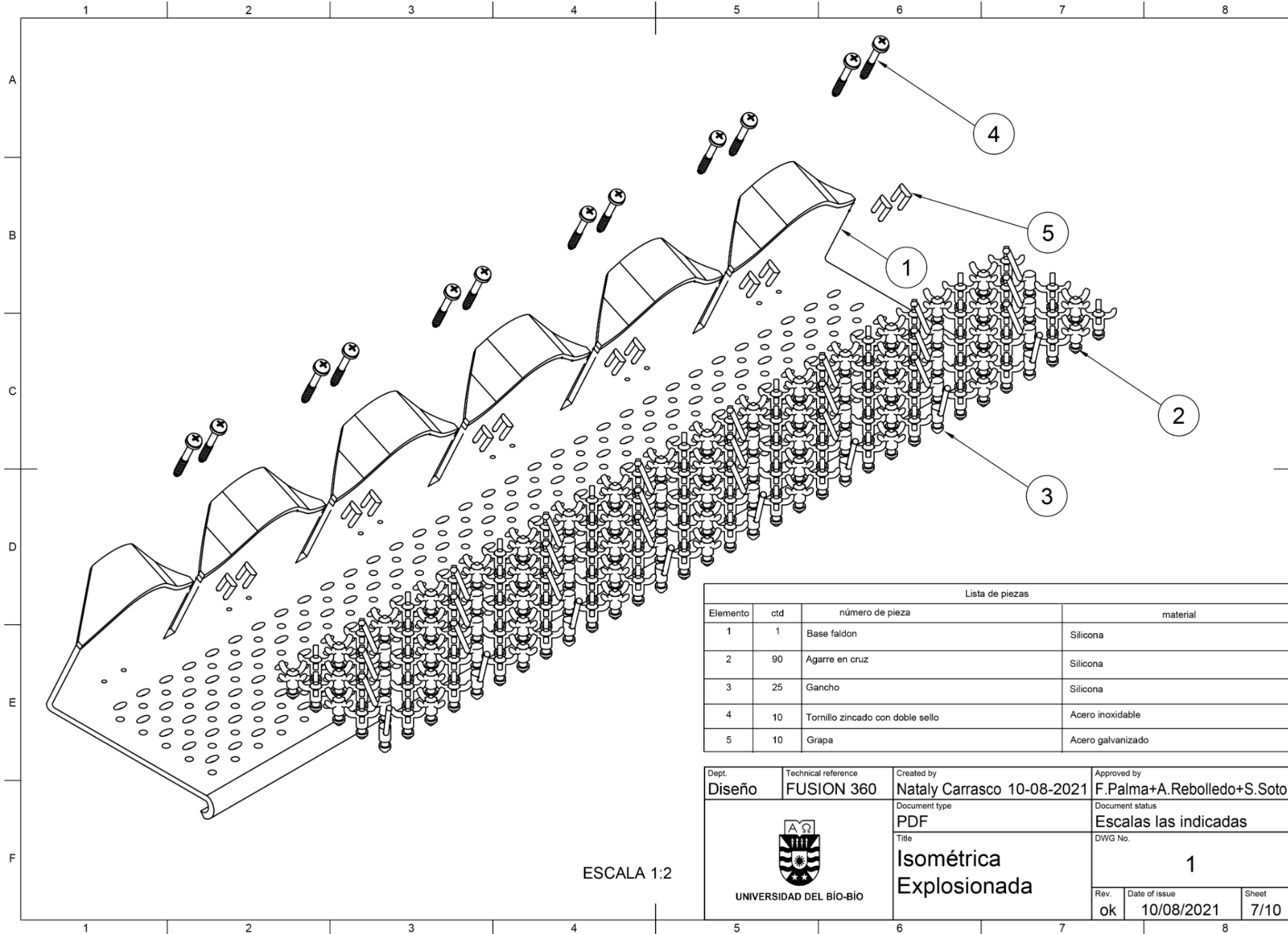
Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escalas las indicadas
		Title Vista Frontal	DWG No. 1
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 4/10	



ESCALA 1:1

Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala las indicadas
		Title Vista Isométrica	DWG No. 1
		Rev. ok	Date of issue 10/08/2021
		Sheet 5/10	

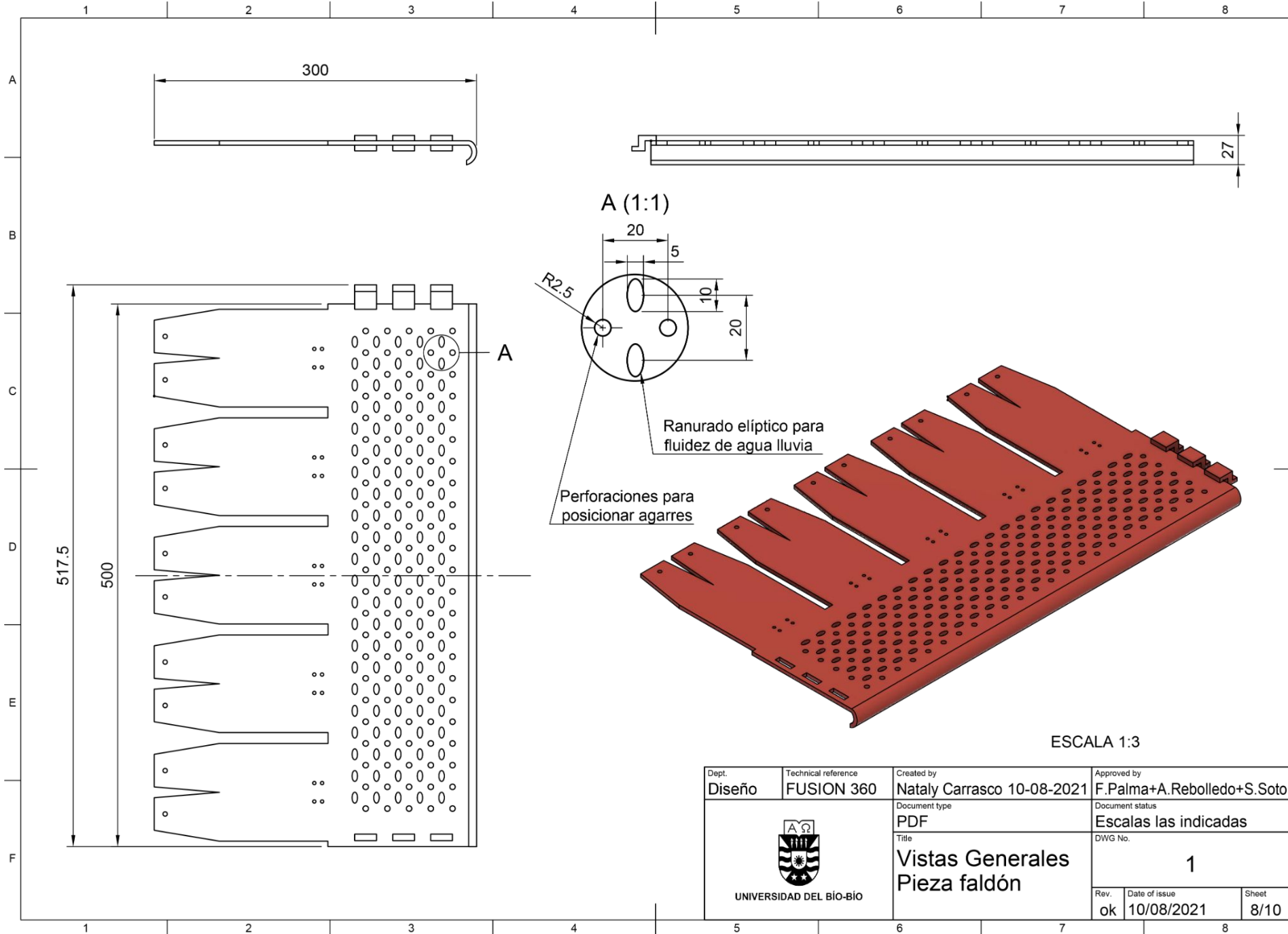





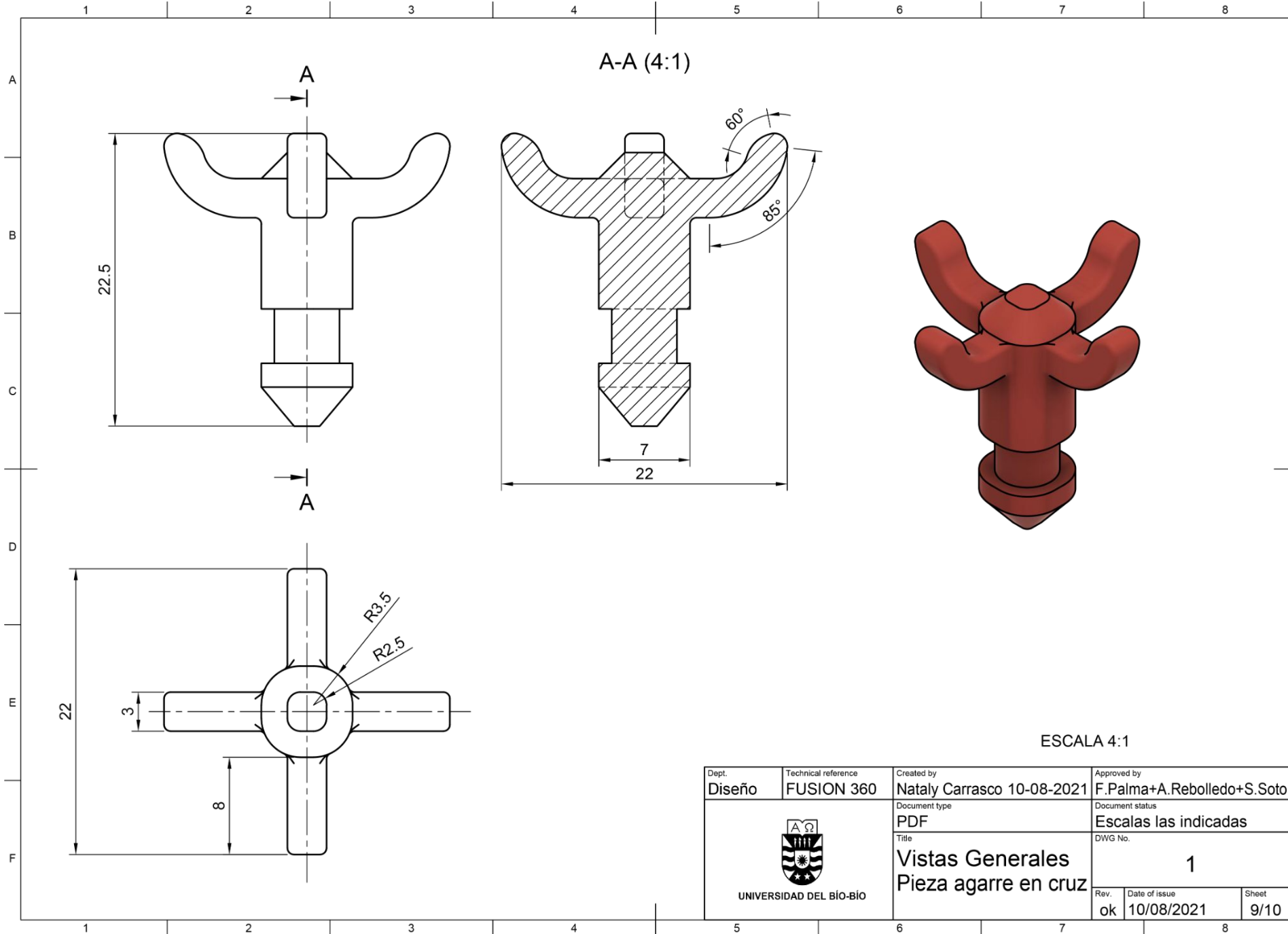
ESCALA 1:2

Lista de piezas			
Elemento	ctd	número de pieza	material
1	1	Base faldon	Silicona
2	90	Agarre en cruz	Silicona
3	25	Gancho	Silicona
4	10	Tornillo zincado con doble sello	Acero inoxidable
5	10	Grapa	Acero galvanizado


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escalas las indicadas
		Title Isométrica Explosionada	DWG No. 1
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 7/10	

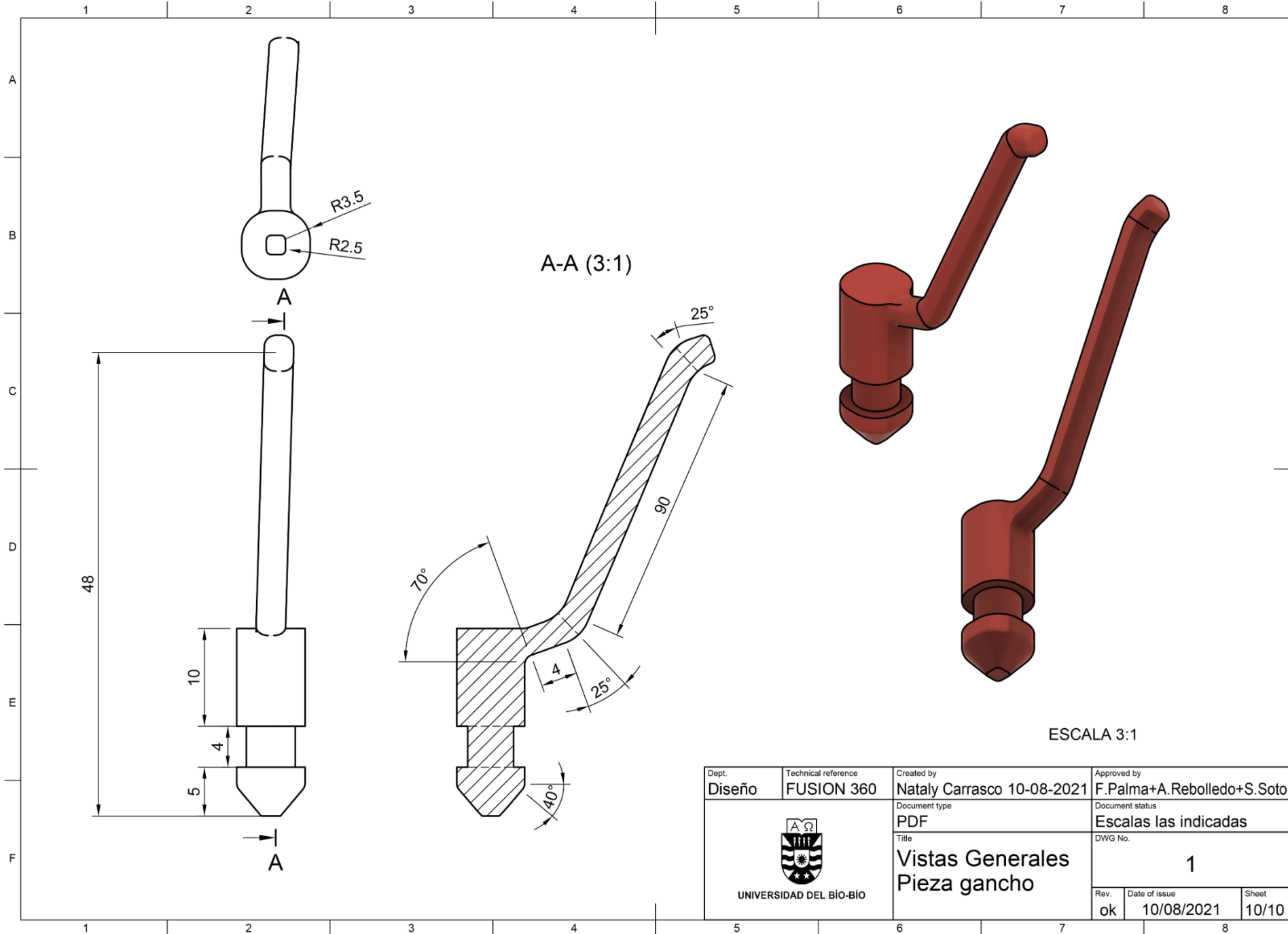



Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala las indicadas
		Title Vistas Generales Pieza faldón	DWG No. 1
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 8/10	



ESCALA 4:1

Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escalas las indicadas
		Title Vistas Generales Pieza agarre en cruz	DWG No. 1
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 9/10	



Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Nataly Carrasco 10-08-2021	Approved by F.Palma+A.Rebolledo+S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Escala las indicadas
		Title Vistas Generales Pieza gancho	DWG No. 1
Rev. ok	Date of issue 10/08/2021	Sheet 10/10	

6.2.2 Proceso Productivo

Para las piezas que conforman el proyecto de diseño, el proceso productivo más óptimo es por medio de moldeo por inyección de silicona, debido a que es un proceso rápido, muy apto para producir gran cantidad de productos idénticos, se pueden producir piezas muy pequeñas y de geometría compleja.

El moldeo por inyección de cauchos o gomas se realiza para la fabricación de piezas flexibles, utilizando una máquina inyectora de plástico modelo HDX50, materia prima en gránulos, para fundirse dentro de la máquina, inyectar en un molde, siguiendo el proceso de vulcanizado y enfriamiento, finalizando con la liberación de la pieza abriendo las dos mitades del molde.



Figura 25. NINGBO HAIDA Plastics Machinery. Máquina inyectora de plástico modelo HDX50

Proceso en etapas:

- Preparación del material: la silicona de alta resistencia a la temperatura es un caucho sintético, este caucho se utiliza granulado para posteriormente en el proceso mezclarlo con otras sustancias como pigmentos, azufre (debe de haber algún agente vulcanizante) u otros aditivos para endurecer el producto, todas las piezas para este proyecto son de caucho rojo.



Figura 26. Nanoplas. Caucho en gránulos rojo

- Cierre de molde: Para poder realizar los movimientos de apertura y cierre del molde, las máquinas inyectoras funcionan con varios mecanismos y acondicionamientos, que se engloban dentro de la denominada unidad de cierre. La unidad de cierre de la máquina de inyección se encarga de cerrar el molde con una fuerza que contrarresta la ejercida por el material cuando es inyectado. Por lo que se programa la máquina para que el molde se cierre en el menor tiempo posible y con la fuerza suficiente para que no tienda a abrirse debido a la presión del material cuando se produzca la inyección, para ello se ajustan varios parámetros, entre ellos precisamente velocidad del cierre del molde y fuerza de cierre.
- Unidad de inyección: Se plastifica el caucho en el cilindro de plastificación de la máquina y se inyecta dentro del molde. El material, normalmente en forma de gránulos, entra en el cilindro de plastificación a través de la tolva de alimentación por medio de gravedad.

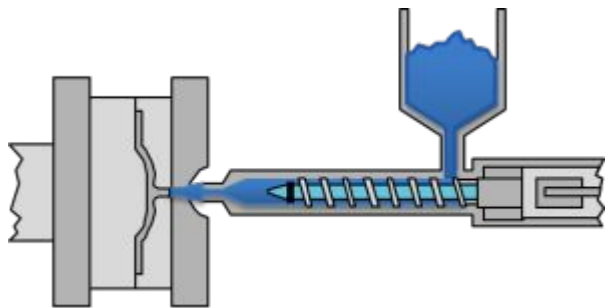


Figura 27. Todo en polímeros, diagrama de muestra la inyección de materia prima por medio de tolva de alimentación

- Vulcanizado: Se aplica calor al molde para que se complete el proceso de vulcanizado. El molde consta básicamente de dos mitades que se fijan respectivamente a las placas de sujeción de la unidad de cierre. La función del molde en esta etapa es recibir y distribuir el material de silicona.
- Enfriamiento: El molde tiene que permanecer cerrado el tiempo necesario para que el material se enfríe y luego al abrirse el molde pueda ser expulsado para manipular la pieza sin el riesgo de deformación. El tiempo de enfriamiento es crítico dentro del ciclo de moldeo por inyección, ya que un enfriamiento lento puede alargar el tiempo total de fabricación consiguiendo que el proceso tenga un costo económico mayor. La pieza de mayor dimensión tiene un periodo de enfriamiento mayor a las 2 piezas más pequeñas, las cuales tiene un periodo de enfriamiento similar entre sí.

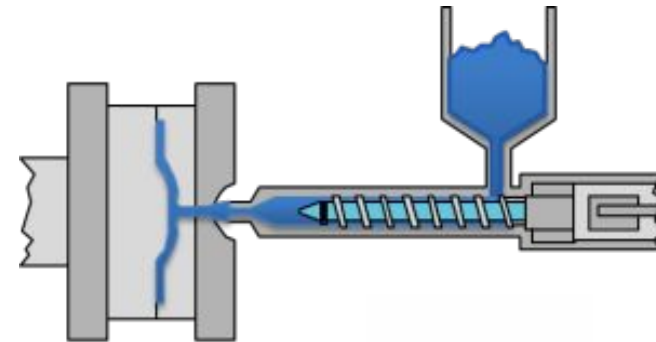


Figura 28. Todo en polímeros. diagrama que muestra molde cerrado con materia prima en su interior en etapa de enfriamiento

- Apertura del molde: Cuando la pieza se ha enfriado, se procede a abrir el molde. El molde se diseña de manera que al abrirse, la pieza pueda ser extraída sin riesgo a que algún borde quede atrapada. Debido a la contracción, las piezas tienden a agarrarse a las partes salientes del molde, por lo que estos se proyectan para que la pieza quede en la parte móvil del molde. En la parte móvil del molde, se montan diferentes elementos como expulsores, placas expulsoras, montajes elásticos, etc. que empujan y expulsan la pieza. (Birt LH, Selección de procesos y moldes para transformación de polímeros)

La piezas se acoplan entre si al momento de instalarse por el usuario, junto con los herrajes (tornillo zincado de doble sello y grapa galvanizada) definidos por el fabricante.

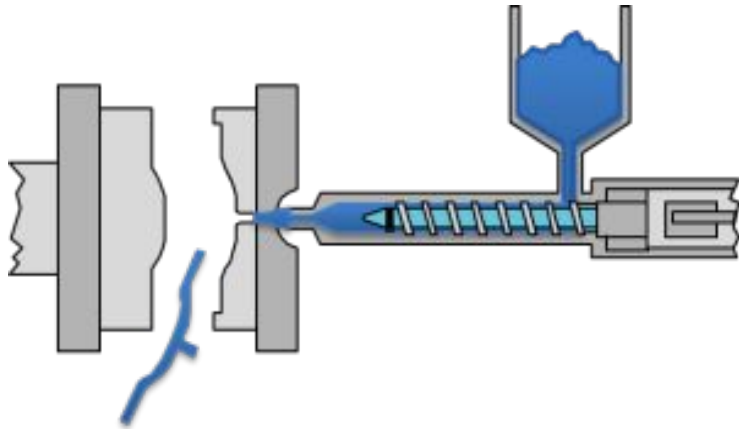
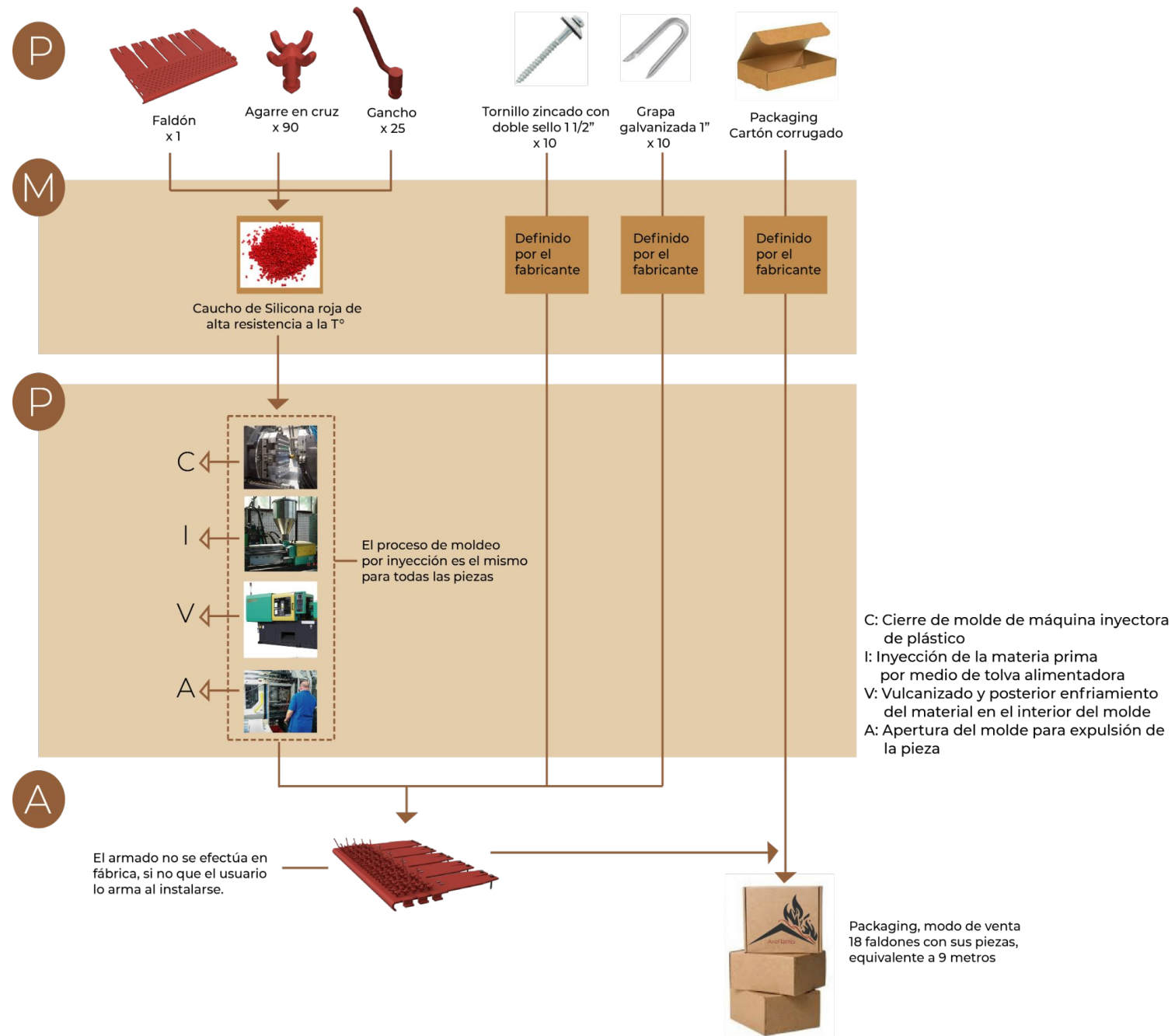


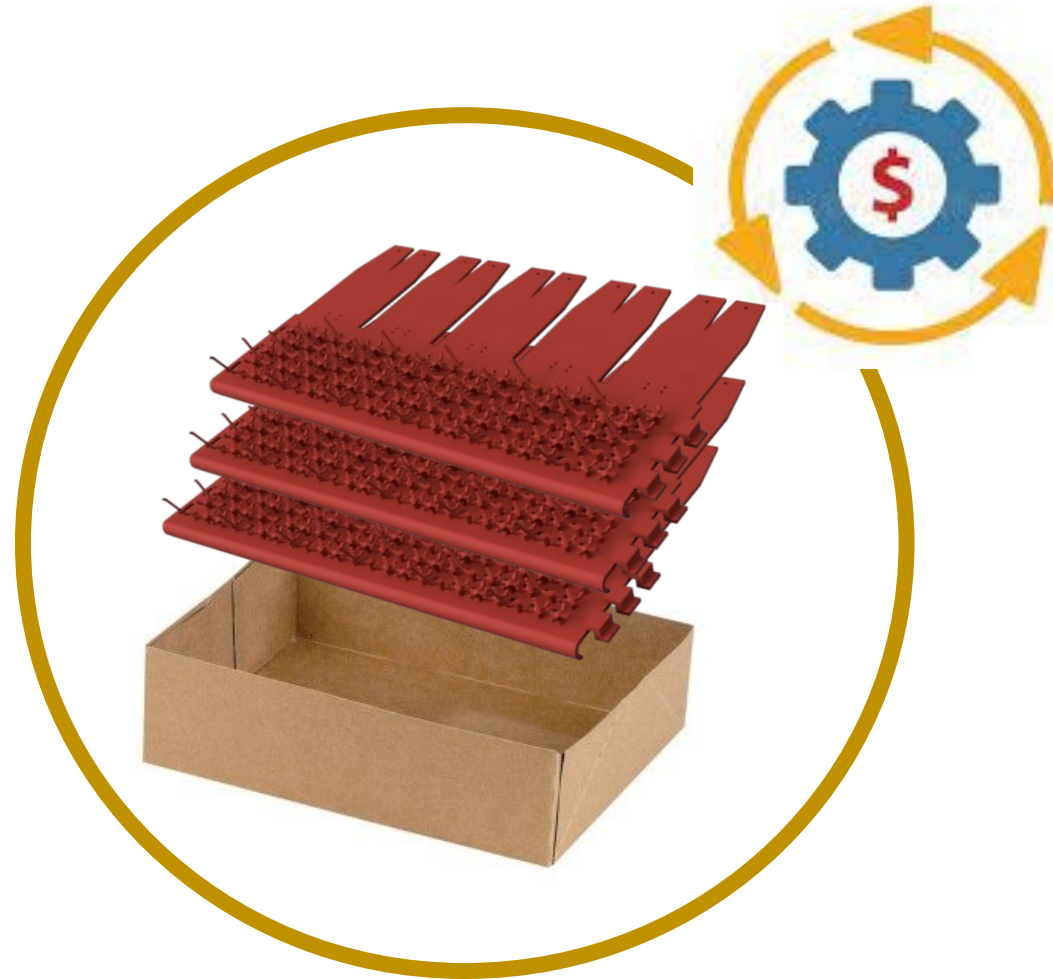
Figura 29. Todo en polímeros. diagrama que muestra molde abierto en expulsión de pieza

6.2.3 Árbol de Armado



6.3 Negocio

6.3.1 Modelo de Negocios



Asociaciones Clave

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Municipalidades y Juntas de vecinos (por sus fondos FONDEVE y postulación a fondos SUBDERE)
- Forestales privadas, como Forestal Arauco y CMPC (Potencial cliente por su interés de adquirir publicidad positiva al dar el producto a los habitantes de zonas que se convierten en zonas de riesgo por las plantaciones cercanas)
- Fabricantes de canaletas
- Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Bomberos

Actividades Clave

- Capacitaciones y reuniones informativas de prevención de incendios forestales (CONAF y Bomberos)
- Reuniones de instrucción y difusión del producto
- Generar campaña publicitaria
- Generar asociación con puntos de venta

Recursos Clave

- Proveddores de elástomero de silicona de alta resistencia a la temperatura
- Fabricantes especializados en producir piezas a través de moldeo por inyección
- Fabricantes de packaging
- Bodega de almacenaje para distribución
- Servicio de transporte

Propuestas de valor

Disminuir el daño en las viviendas limítrofe forestal-urbano causado por pavesas provenientes de incendios forestales activos y cercanos, mediante un faldón que atrapa y retiene pavesas al momento de aterrizar en las canaletas, para así apagar su fuego incandescente antes que se produzcan llamas.

Relaciones con clientes

- Relación de asociados con empresas forestales
- Relación de asociados con Municipios
- Relación compra y venta con habitantes de zonas limítrofes forestal-urbana

Canales

- Establecimientos comerciales dedicados a la venta de materiales de construcción y mejoramiento de hogar
- Promotores de visitas directas (puerta a puerta)
- Charlas informativas a las comunidades

Segmentos de Mercado

Clientes

- Forestales privadas, que por la expansión de sus plantaciones, generan riesgo de incendios a las zonas pobladas cercanas
- Municipios que dentro del territorio de su Comuna, existan zonas con viviendas limítrofe forestal urbana
- Habitantes / familias que viven con la constante preocupación de que su vivienda sea dañada por pavesas, al estar situadas con cercanía a plantaciones forestales

Estructura de costes

- Gastos de producción del producto
- Gastos de producción de packaging
- Gastos de traslado / envió
- Gastos operativos o administrativos

Fuentes de Ingresos

- Venta del producto
- Mantenión del producto

6.3.2 Análisis Básico de Costos

Piezas	Cantidad de piezas	Materialidad	Proveedor	Costo unitario por pieza	Costo total por artículo
Faldón	1	Silicona roja de alta resistencia a la temperatura roja	Bemould Precision Mould CO.,LTD	\$6.000	\$6.000
Agarre en cruz	90	Silicona roja de alta resistencia a la temperatura	Bemould Precision Mould CO.,LTD	\$45	\$4.050
Gancho	25	Silicona roja de alta resistencia a la temperatura	Bemould Precision Mould CO.,LTD	\$45	\$1.125
Herrajes					
Tornillo zincado con doble sello 1 1/2"	10	Metal	Sodimac	\$148	\$1.480
Grapa galvanizada 1"	10	Metal	Sodimac	\$4	\$40
Packaging					
Caja 600x400x400 con impresión de marca (1 cara)	1	Cartón corrugado	Comyu	\$1.640	\$1.640
Molde					
Molde faldón	1	Aluminio	Bemould Precision Mould CO.,LTD	\$2.400.175	\$2.400.175
Molde agarre en cruz	1	Aluminio	Bemould Precision Mould CO.,LTD	\$1.780.775	\$1.780.775
Molde gancho	1	Aluminio	Bemould Precision Mould CO.,LTD	\$1.780.775	\$1.780.775





 鼎洲精密模具 BEING MOULD		鼎洲精密模具						
		BEMOULD PRECISION MOULD CO.,LTD						
		ADDRESS: HUANGYAN MOULD CITY,TAIZHOU,ZHEJIANG,CHINA						
		QUOTATION						
		Customer:	Nataly Carrasco			Date:	07/23/2021	
Attn:				Currency:	USD(\$)			
From:				FOB:	Shanghai			
Line	Part pic.	Part bumber	Cavities	Lead time	Tool cost (\$)	Part cost (\$)	MOQ (SETS)	Note
1		faldon	1	20days	3100	\$7.85	1 000	1.The unit price of product includes the assembly cost of Punta product 2.Product material properties: intermittent 1-2 hours, high temperature 360 degrees .
2		punta	40	20days	2300	\$0.07	90 000	
3		punta	20	20days	2300	\$0.07	25 000	

Figura 30. Imagen que muestra una fracción de la cotización de piezas de silicona de proveedor Bemould Precision Mould

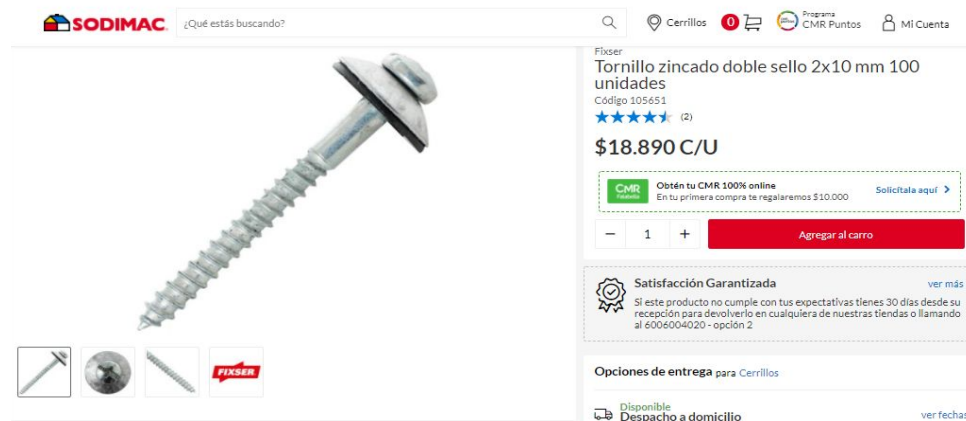


Figura 31. Sodimac. Captura de pantalla que muestra los tornillos disponibles en el mercado, para utilizarse en la instalación de el faldón.

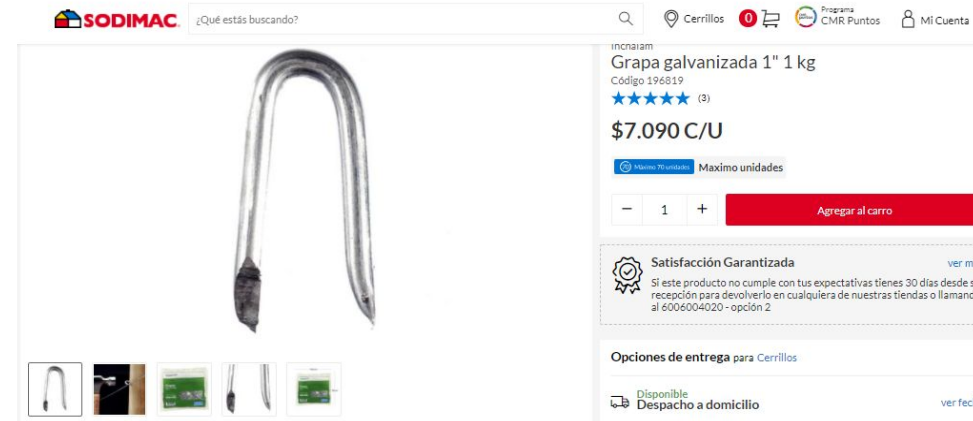
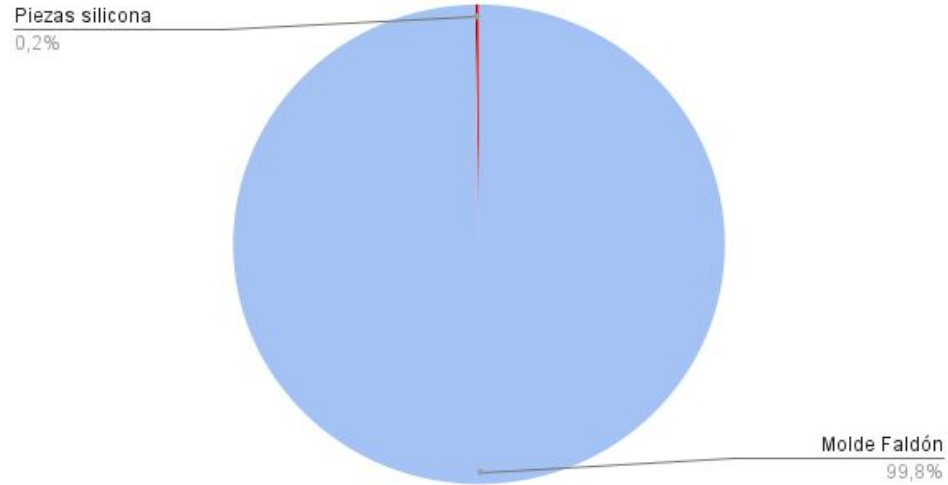
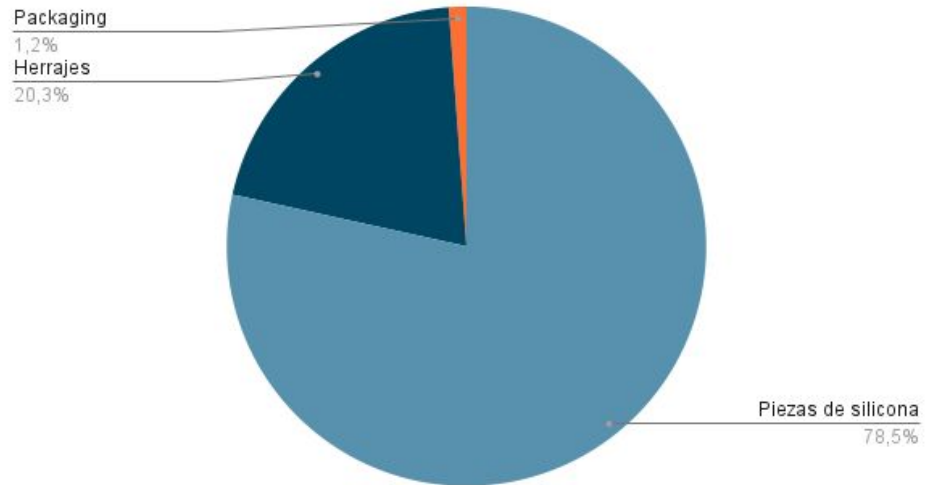


Figura 32. Sodimac. Captura de pantalla que muestra las grapas disponibles en el mercado, para utilizarse en la instalación de el faldón.

Costos totales



Producto venta



Reflexión de análisis de costos básicos

Como se muestra en el primer gráfico, la inversión inicial es lo más costoso de entre todos los gastos para producir el faldón, los moldes de aluminio para fabricar las piezas de silicona de alta resistencia a la temperatura es por un gran margen lo más costoso, por lo que esta inversión inicial debe de pagarse con la cantidad de productos que se venda, luego que este bien de capital se encuentre pago, se comienza a tener ganancias y vendiendo a costo 0.

El segundo gráfico muestra el set de venta del producto, 1 faldón abarca 500 mm, el set de venta son 18 faldones equivalentes a 9 metros (el promedio de largo de una vivienda social), por lo que al una caja de cartón ser costosa en comparación a otros packaging, en este caso su precio es justificado por ser el empaque de una gran cantidad de piezas y su costo sigue siendo el menor gasto de venta del producto.

Un set de venta consta de:

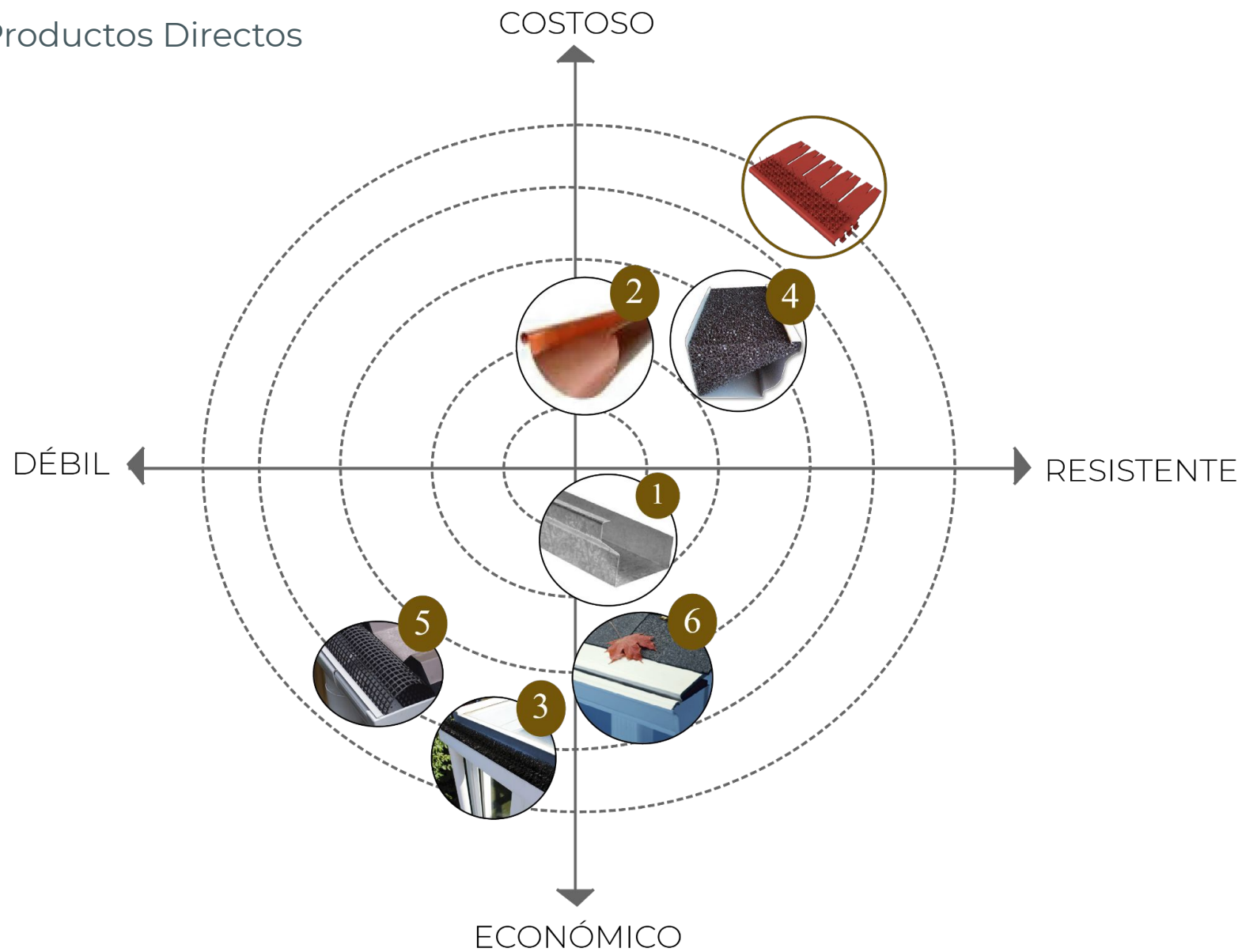
18 faldones equivalentes a 9 metros: \$ 198.000

Herrajes : \$ 28.000

Packaging: \$1.640

Al vender 45 set, se paga el bien de capital que son los moldes para las piezas de silicona.

6.3.3 Mapa de Productos Directos



Referencias

1

Canal de hojalata - Coyahue

https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/364185/030x3-m-canal-hojalata/364185/?kid=bnext293323&shop=googleShopping&qclid=EAlaQobChMliKi3vvy08gIVk4WRCh2YcQAIeAOYASABEgJ5VVD_BwE

2

Canalón de cobre redondo con borde de un labio - VTC

<https://www.ferreteriaonlinevtc.com/construccion/195952-canal-de-cobre-redondo-con-borde-de-un-labio-125952.html>

3

Cepillo para canalones, protección contra hojas y animales - NHLESE

https://www.nhleserg.com/index.php?main_page=product_info&products_id=892031

4

Espuma de poliéter reticulado ante incendio-Gutterstuff

<https://gutterstuff.com/products/gutterstuff-pro-fr-plus-fascia?variant=29797996920876>

5

Red para canalones - Sinclair & Rush

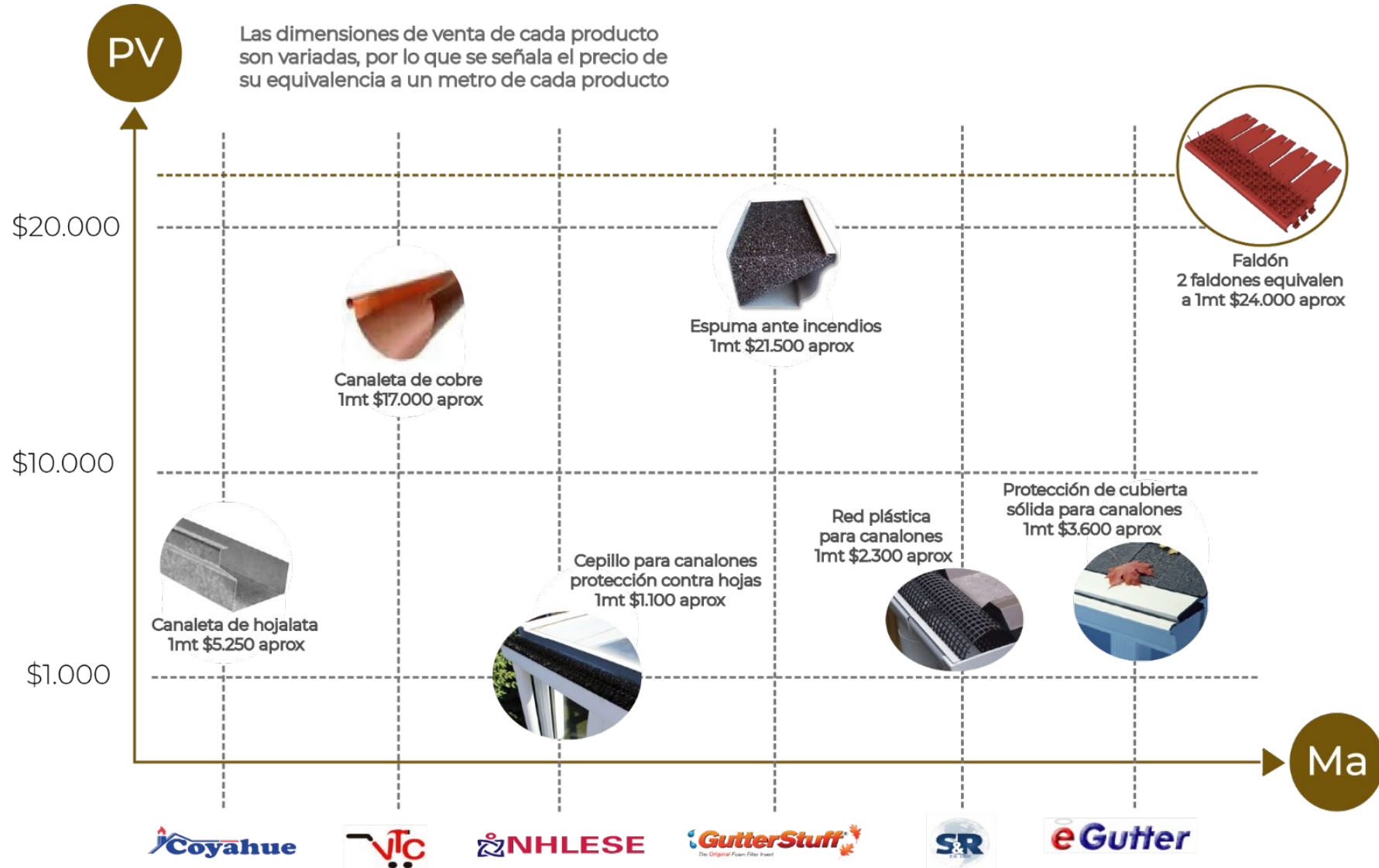
<https://www.sinclair-rush.co.uk/categories/netting/gutter-netting/>

6

Solid Cover, protección para canalón de vinilo - EGutter

<http://www.egutter.com/GUTTER-GUARDS-LEAF-SCREENS-LEAF-GUARD-GUTTER-HELMETS-GUTTER-TOPPERS/The-Solid-Cover/Solid-Cover-White-100-Feet>

6.3.4 Esquema Comparativo de Precios



6.3.5 Análisis Foda

FORTALEZAS

- Extingue el fuego incandescente de las pavesas sin la necesidad de un usuario presente
- De material liviano y de larga durabilidad
- Cambio de piezas individuales para facilidad de mantención
- Producción de piezas en un único proceso productivo
- De fácil instalación por parte del usuario

OPORTUNIDADES

- Plantea nueva forma de prevención/control de pavesas
- Posibilidad de adaptación a otros puntos críticos de las viviendas para mayor protección
- Aumento de interés por parte de la población en causas y consecuencias que conllevan los incendios forestales
- Países con frecuentes incendios forestales

F O D A

DEBILIDADES

- Precio elevado para la clase social del usuario principal
- Requiere de limpiezas continuas en épocas invernales
- Materialidad del producto (polímero) es en contra de la tendencia ecológica actual
- El faldón lo componen de muchas piezas pequeñas fáciles de extraviar

AMENAZAS

- Prejuicio del cliente acerca de la fidelidad de la materialidad del faldón
- Que la competencia venda el mismo producto a un valor económico menor
- Que las plantaciones forestales se alejen de las zonas urbanas
- Que la materia prima aumente de precio, aumento de precio por parte de proveedores

Capítulo 7

Conclusiones



7.1 Reflexión Final

La investigación inició con el tema de incendios forestales, en Chile los incendios forestales al igual que en muchos países, son un grave problema que en temporadas cálidas siempre existirá y en donde el diseño siempre tiene algo que aportar para su prevención y combate.

A lo largo de esta Memoria Descriptiva se evidencia lo vulnerables que se encuentran las viviendas ubicadas en los bordes de las ciudades frente al peligro de incendios forestales relativamente cercanos. En Chile existen leyes que protegen las plantaciones forestales, incluso sancionan a quienes las dañan, sin embargo no existen leyes que impidan que las empresas forestales se expandan en territorio hasta ser un peligro para la población urbana por la corta distancia existente.

En el área de combate de incendios forestales existen muchos productos diseñados para el perfeccionamiento de extinción de llamas, sin embargo en el área de prevención para proteger viviendas, solo existen algunos materiales de construcción en el mercado que se promocionan como ignífugos o anti incendios, por lo que me percate que es necesario diseñar pensando en el aumentar la seguridad de las viviendas cuando se ven amenazadas por focos secundarios, que por la ubicación de las viviendas son propensas a ser afectadas por la llegada de pavesas que no se pueden evitar y solo se pueden neutralizar cuando aterrizan y generan daño con su inflamación.

Por la materialidad escogida de silicona resistente a las altas temperaturas, se comprueba técnicamente que es capaz de resistir el calor y fuego de las pavesas, y en paralelo a la información técnica se realizaron prototipos que pudieron comprobar aspectos importantes del funcionamiento del diseño, lo que diferencia este diseño a otros productos existentes, es que con este faldón se atrapan y retienen las pavesas, para así terminar su recorrido y conseguir que se extinga su fuego en este faldón incombustible y no en terreno combustible, se evita la iniciación de un foco secundario en viviendas. Esta protección que se diseñó para las viviendas es una respuesta al problema de propagación de incendios por medio de elementos volátiles, una opción de producto que pueden adquirir los habitantes que viven con el peligro constante de perder sus hogares.

Capítulo 8

Citas

Bibliográficas

Asociación Chilena de Seguridad. (n.d.). *Prevención de riesgos en el combate de incendios forestales*. https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Paginas/Prevencion_de_riesgos_en_el_combate_de_incendio_s.aspx

BBC Mundo. (2015, Agosto 27). *España: resuelven el enigma de los cipreses que resisten incendios*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150827_cipres_incendios_enigma_am

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2008, Julio 30). *Ley sobre la recuperación de bosque nativo y fomento forestal*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=274894>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2009, Abril 25). *Regula los actos y contratos que se pueden celebrar respecto de viviendas adquiridas con el respaldo de los programas habitacionales estatales*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1001452>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2013, Febrero 2). *Aumenta las sanciones a responsables de incendios forestales*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1048554>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2014, Abril 1). *Modifica la Ley N° 19.537, Sobre copropiedad inmobiliaria, para facilitar la administración de copropiedades y la presentación de proyectos de mejoramiento o ampliación de condominios de viviendas sociales*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1060306>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2014, Septiembre 3). *Propiedad de la vivienda subsidiada*. <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=20406&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>

Center for climate and resilience research. (2020). *Incendios en Chile: Causas, impactos y resiliencia*. <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2020/01/Informe-CR2-IncendiosforestalesenChile.pdf>

Como andamos por casa. (2019, Noviembre 18). Centro de estudios de conflicto y cohesión social. <https://coes.cl/prensa-como-andamos-por-casa/>

CONAF. (n.d.). *Combate de incendios forestales*. <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/combate-de-incendios-forestales/>

CONAF. (n.d.) Yo protejo mi hogar con el espacio de autoprotección https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1562014412Tr%C3%ADpticoAutoprotecci%C3%B3n.pdf

CONAF. (2015, Diciembre). *Como preparo mi casa y entorno frente a incendios forestales*.
https://www.comunidadpreparada.cl/fileadmin/material-tecnico/documentos/Manual_Preencion_Como_Preparo_mi_casa_y_entorno_frente_a_los_IF.pdf

CONAF. (2015). *Política forestal 2015-2035*.
<https://www.conaf.cl/wp-content/uploads/2020/12/6-Politica-forestal-2015-2035.pdf>

CONAF. (2017). *catastro vegetal*.
<https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/>

El 58,4% de los hogares del país es de clase media-baja y vulnerables. (2019, Noviembre 26). Centro de estudios de conflictos y cohesión social.
<https://coes.cl/prensa-el-584-de-los-hogares-del-pais-es-de-clase-media-baja-y-vulnerable/>

Estado del medio ambiente en Chile 2018 (2019). (CENTRO DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS ed.).
<http://www.inap.uchile.cl/publicaciones/159662/informe-pais-estado-del-medio-ambiente-en-chile-2018>

Equipo LS. (2020, Marzo 18). Estudio determinó que casi tres millones de Chilenos viven en zonas con amenaza de incendio forestal. *Ladera Sur*.
<https://laderasur.com/articulo/estudio-determino-que-casi-tres-millones-de-chilenos-viven-en-zonas-con-gran-amenaza-de-incendio-forestal/>

Fundación Terram. (2020, Enero 9). Obtenido en <https://www.terram.cl/2020/01/el-72-de-los-megaincendios-en-chile-ha-ocurrido-en-la-ultima-decada/>

Ibarra, H., & Corporación Nacional Forestal. (2010, Febrero). *Manual para el entrenamiento y adiestramiento de brigadistas forestales*.
https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363786651entrenamiento.pdf

Los Padres Forestwatch. (2014). Casas a prueba de incendios.
<https://lpfw.org/es/fire/fire-safe-homes/>

Martins, A. (2015, Agosto 27). *Resuelven el enigma de los cipreses que resisten incendios*. BBC MUNDO.
https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150827_cipres_incendios_enigma_am

Memoria Chilena Biblioteca Nacional de Chile. (2018). *Migración campo ciudad*.
<http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-750.html#presentacion>

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (n.d.). *Resumen nacional de incendios forestales*.
<https://www.onemi.gov.cl/alerta/resumen-nacional-de-incendios-forestales-3/>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (n.d.). *Listado de Normas técnicas obligatorias.*

https://www.google.es/search?sxsrf=ALeKk023-YiMI3c1EnEueS9yShCjp_RLMq%3A1613890166740&source=hp&ei=dglYliSK7255OUPyPWnyAo&iflsig=AINFcbYAAAAAYDIQhA67Rm0uXkuyc61Z4D8hwM_dpfe&q=minvu&oq=minvu&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAMyBwgAELEDEEMyBwgAEIcCEBQyAqgAMgQIABBDMgQIA

SIDCO CONAF. (2018). *Causas de incendios forestales.*
<https://www.prevencionincendiosforestales.cl/investigacion-de-incendios-forestales/causas-de-incendios-forestales/>

Sociedad de ecología de Chile. (2020). *El impacto de los incendios forestales en la flora y fauna nacional podría ser "irrecuperable".*
<https://www.socecol.cl/el-impacto-de-los-incendios-forestales-en-la-flora-y-fauna-nacional-podria-ser-irrecuperable/>

Capítulo 10

Glosario



Asentamiento humano:

Sitio específico donde se establecen varias viviendas o refugios. Generalmente se compone de una comunidad, ya que los seres humanos muy rara vez viven aislados entre sí. Todos los habitantes comparten un territorio común pero cuentan con uno propio.

Bosque nativo:

Bosque nativo o bosque primario a la superficie boscosa que conserva inalterables sus características naturales. Esto quiere decir que se trata de bosques que no han sido modificados por el ser humano a través de sus acciones.

Combustible forestal:

Constituido por materiales leñosos y ligeros, vivos o muertos, son toda la materia vegetal presente en un ecosistema que posee la capacidad de encenderse y arder al ser expuesto a una fuente de calor, estos combustibles son el resultado del proceso natural de caída de hojas, acículas, ramas y humus; aunque también se debe a las actividades y construcciones del hombre.

Combustión:

Reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía, que actualmente se manifiesta por incandescencia o llama.

Comportamiento del fuego:

Es la manera en la que el fuego reacciona a los efectos de las variables del entorno en el que tiene lugar el incendio. Puede caracterizarse a través de variables como la velocidad de propagación, altura de llama, intensidad, etc.

Cortafuego:

Faja ancha, construida como medida preventiva en áreas boscosas para evitar la propagación de incendios. La misma puede contar o no con vegetación.

Daños causados por el fuego:

Pérdidas causadas por el fuego. Esta pérdida normalmente incluye pérdidas económicas y también otras pérdidas, directas e indirectas, causadas al ambiente y a la sociedad.

Densidad de población:

Cantidad de individuos que habitan por unidad de superficie. Se trata del promedio de personas de una región o de un país que existe en relación a una cierta unidad superficial.

Foco:

Fuego inicial que afecta un área de escasas dimensiones, en las proximidades del punto de ignición. También utilizado para describir un sector de un incendio, que arde con mayor intensidad que el resto.

Foco secundario:

Foco producido por pavesas transportadas por la columna de convección y/o el viento o material rodante, provenientes del incendio principal.

Ignición:

Acción y efecto de iniciarse una combustión.

Incendio forestal:

Fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta.

Inversión:

Término económico, con varias acepciones relacionadas como el ahorro, la ubicación de capital, y la postergación del consumo. El término aparece en gestión empresarial, finanzas y en macroeconomía.

Megaincendio:

Incendio de inmensas proporciones, conflagración de magnitud colosal y que se hace imposible de extinguir.

Triángulo de fuego:

Herramienta didáctica en la cual cada lado de un triángulo equilátero, se refiere a los tres factores necesarios para la combustión y producción de llama (oxígeno, calor y combustible). Cuando alguno de estos factores es removido, la llama no se produce o cesa.

Pavesa:

Fragmento pequeño que salta desde el combustible que está ardiendo o incandescente y se convierte en ceniza, pudiendo antes generar focos secundarios.

Plantación forestal:

Corresponden a aquellos bosques que se han originado a través de la plantación de árboles de una misma especie o combinaciones con otras, efectuadas por el ser humano.

Pre calentamiento:

Cantidad de energía requerida para llevar los combustibles a la ignición, elevando su temperatura y evaporando su contenido de agua.

Prevención:

Conjunto de actividades dirigidas a reducir el peligro de incendios, que incluyen la educación pública, la legislación y el manejo de los combustibles, entre otras.

Propagación:

Variable del comportamiento del fuego que generalmente expresa la velocidad de desplazamiento del frente de llamas, aunque también puede referirse a otros sectores del perímetro.

Riesgo de incendio:

Probabilidad de que exista una fuente de ignición, ya sea por causas humanas o naturales.

Topografía:

Configuración de la superficie de la tierra, que incluye su relieve y la posición de su fisonomía natural y artificial.

Vivienda social:

Tipo de propiedad inmueble en la cual la vivienda está en manos de una autoridad gubernamental. Término global que se refiere a la vivienda que puede ser de renta o alquiler a cargo y de propiedad del estado, de una organización sin fines de lucro, o de una vivienda construida total o parcialmente por el Estado para beneficiarios.

Vulcanización:

La vulcanización es un proceso mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre, con el fin de volverlo más duro y resistente al frío y calor extremo.

Zona forestal - urbano:

Zonas donde la vegetación forestal tiene contacto o se entrelaza con las construcciones, bien sean viviendas, zonas industriales, de producción agrícola ganadera, carreteras, líneas de teléfono, líneas eléctricas, entre otras.

Capítulo 9

Anexos



LEY 20283 LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Artículo 1º.- Esta ley tiene como objetivos la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental.

Artículo 2º.- Para los efectos de esta ley, se entenderá por:

1) Árbol: planta de fuste generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo.

2) Bosque: sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables.

3) Bosque nativo: bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.

4) Bosque nativo de preservación: aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de

especies vegetales protegidas legalmente o aquéllas clasificadas en las categorías de en "peligro de extinción", "vulnerables", "raras", "insuficientemente conocidas" o "fuera de peligro"; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad.

Se considerarán, en todo caso, incluidos en esta definición, los bosques comprendidos en las categorías de manejo con fines de preservación que integran el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado o aquel régimen legal de preservación, de adscripción voluntaria, que se establezca.

5) Bosque nativo de conservación y protección: aquél, cualquiera sea su superficie, que se encuentre ubicado en pendientes iguales o superiores a 45%, en suelos frágiles, o a menos de doscientos metros de manantiales, cuerpos o cursos de aguas naturales, destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos.

6) Bosque nativo de uso múltiple: aquél, cuyos terrenos y formaciones vegetales no corresponden a las categorías de preservación o de conservación y protección, y que está destinado preferentemente a la obtención de bienes y servicios maderables y no maderables.

7) Cauce: curso de agua conformado por un lecho de sedimentos, arena o rocas, delimitado por riberas definidas, por el cual escurre agua en forma temporal o permanente.

8) Corporación: la Corporación Nacional Forestal.

9) Corta de bosque: acción de talar, eliminar o descepar uno o más individuos de especies arbóreas que formen parte de un bosque.

10) Corta de cosecha: corta o intervención destinada a extraer del bosque nativo, al final de la rotación o dentro del ciclo de corta, según corresponda, el volumen definido en el plan de manejo forestal.

11) Corta sanitaria: corta de árboles, en cualquier etapa de su desarrollo, que se encuentren afectados por plagas o susceptibles de ser atacados y cuya permanencia constituya una amenaza para la estabilidad del bosque.

12) Corta no autorizada: corta de bosque efectuada sin plan de manejo aprobado por la Corporación, como asimismo, aquella corta que, contando con plan de manejo previamente aprobado, se ejecute en contravención a las especificaciones técnicas en él contenidas, especialmente respecto de intervenciones en superficies o especies distintas a las autorizadas.

13) Especie nativa o autóctona: especie arbórea o arbustiva originaria del país, que ha sido reconocida oficialmente como tal mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura.

14) Formación xerofítica: formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las Regiones I y VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII.

Artículo 3°.- Mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, se establecerán los tipos forestales a que pertenecen los bosques nativos del país y los métodos de regeneración aplicables a ellos.

El procedimiento para establecer los tipos forestales y los métodos de regeneración considerará, a lo menos, las siguientes etapas: desarrollo de estudios científicos y técnicos que fundamenten la tipología establecida, sus métodos de regeneración y consulta a los organismos públicos y privados con competencia en la materia.

Artículo 4°.- La Corporación mantendrá un catastro forestal de carácter permanente, en el que deberá identificar y establecer, a lo menos cartográficamente, los tipos forestales existentes en cada Región del país, su estado y aquellas áreas donde existan ecosistemas con presencia de bosques nativos de interés especial para la conservación o preservación, según los criterios que se establezcan en el reglamento de esta ley.

El catastro forestal deberá ser actualizado a lo menos cada diez años y su información tendrá carácter público.

El Consejo Consultivo a que se refiere el artículo 33 de esta ley considerará el catastro forestal, junto a otras fuentes de información relevantes, como base para proponer criterios de focalización, priorización de los terrenos y asignación de las bonificaciones contempladas en esta ley, las que podrán obtenerse mediante los concursos a que se refiere este cuerpo legal.

Artículo 5°.- Toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el decreto ley N° 701, de 1974. Los planes de manejo aprobados deberán ser de carácter público y estar disponibles en la página web de la Corporación para quien lo solicite.

Artículo 6°.- El plan de manejo deberá contener información general de los recursos naturales existentes en el predio. Para el área a intervenir se solicitará información detallada, conforme lo señale el reglamento.

Artículo 7°.- El plan de manejo deberá ser presentado por el interesado y elaborado por uno de los profesionales a que se refiere este artículo. Tratándose del plan de manejo forestal, éste deberá ser elaborado por un ingeniero forestal, un ingeniero agrónomo especializado, o un profesional relacionado con las ciencias forestales que acredite, además, estar en posesión de un postítulo o postgrado en dichas ciencias. Cuando se trate de un plan de manejo de preservación, éste deberá ser elaborado por un ingeniero forestal, un ingeniero en conservación de recursos naturales, ingeniero en recursos naturales, o un profesional afín que acredite, además, estar en posesión de un postítulo o postgrado en tales áreas de formación profesional.

En todo caso, los profesionales a que se refiere el presente artículo deberán haber cumplido un plan de estudio de al menos diez semestres, de una carrera impartida por una universidad del Estado o reconocida por éste.

Dicho plan deberá contar con la firma del interesado y del profesional que lo hubiere elaborado.

Cuando la construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, de servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley, según corresponda, implique corta de bosque nativo, el plan de manejo correspondiente deberá ser presentado por el respectivo concesionario o titular de la servidumbre, según los casos, quien será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en él.

Cuando se trate de bosques fiscales, el plan de manejo deberá ser suscrito por el concesionario o arrendatario del respectivo inmueble fiscal, quien será responsable del cumplimiento de las obligaciones contenidas en él. Será también suscrito por la respectiva Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, con lo que se acreditará que el solicitante tiene alguna de dichas calidades y que no existe oposición por parte del Ministerio de Bienes Nacionales.

El plan de manejo podrá comprender varios predios y propietarios.

Artículo 8°.- Presentado un plan de manejo a la Corporación, ésta deberá aprobarlo o rechazarlo dentro del plazo de noventa días, contado desde la fecha de ingreso de la solicitud a la oficina correspondiente.

Si la Corporación no se pronunciare en el plazo señalado, se tendrá por aprobado el plan de manejo propuesto por el interesado, a excepción de las áreas que comprendan las situaciones que se señalan en el artículo 17 de esta ley.

LEY 20340 REGULA LOS ACTOS Y CONTRATOS QUE SE PUEDEN CELEBRAR RESPECTO DE VIVIENDAS ADQUIRIDAS CON EL RESPALDO DE LOS PROGRAMAS HABITACIONALES ESTATALES

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO

REGULA LOS ACTOS Y CONTRATOS QUE SE PUEDEN CELEBRAR RESPECTO DE VIVIENDAS ADQUIRIDAS CON EL RESPALDO DE LOS PROGRAMAS HABITACIONALES ESTATALES

Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente proyecto de ley iniciado en una Moción de los Honorables Senadores señores Juan Pablo Letelier Morel y Pedro Muñoz Aburto

Proyecto de ley:

Artículo 1º.-

Cualquiera de los cónyuges o de los contrayentes de un acuerdo de unión civil vigente, sin importar el régimen patrimonial existente entre ellos, estará facultado para representar al cónyuge o conviviente civil deudor en la ejecución de todos los actos y en la celebración de todos los contratos que procedan para renegociar, repactar o novar los créditos obtenidos para el financiamiento de las viviendas cuya adquisición o construcción haya sido financiada, en todo o en parte, por el Estado mediante sus programas habitacionales. Para estos efectos, no se requerirá la comparecencia del otro cónyuge o conviviente civil, ni su autorización ni la de la

justicia, para la constitución, reserva o extinción de hipotecas y gravámenes destinados a caucionar las obligaciones que se convengan en virtud de la renegociación, repactación o novación.

Artículo 2º.- Cuando la inscripción vigente no los contuviere, la inscripción de los gravámenes que se constituyan o reserven en tales actos o contratos, no requerirá que se consignen las menciones a que se refieren el número 3º del artículo 2.432 del Código Civil, y los números 4º del artículo 78 y 3º del artículo 81 del Reglamento del Registro Conservatorio de Bienes Raíces, supliéndose la referencia a los deslindes del inmueble por la cita del número o letra con que se singularice la vivienda o sitio de que se trata en el plano de loteo o subdivisión respectivo, que se encuentre debidamente archivado en el Conservador de Bienes Raíces correspondiente.

El Conservador de Bienes Raíces practicará las inscripciones a que se refiere este artículo y agregará al registro respectivo copia del acto o contrato que dé cuenta, de la renegociación, repactación o novación y de la constitución o reserva de los gravámenes y prohibiciones aludidos, efectuando las anotaciones pertinentes al final o al reverso de los mismos.”.

LEY 20653 AUMENTA LAS SANCIONES A RESPONSABLES DE INCENDIOS FORESTALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA

AUMENTA LAS SANCIONES A RESPONSABLES DE INCENDIOS FORESTALES

Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente:

Proyecto de ley:

"Artículo 1º.- Introdúcense las siguientes modificaciones en el artículo 476 del Código Penal:

a) Sustitúyese, en el número 3º, la conjunción disyuntiva "o" por una coma (,), e intercálase, a continuación de la palabra "plantíos", la frase: "o formaciones xerofíticas de aquellas definidas en la ley N° 20.283".

b) Agrégase el siguiente número 4º:

"4º Al que fuera de los casos señalados en los números anteriores provoque un incendio que afectare gravemente las condiciones de vida animal o vegetal de un Área Silvestre Protegida."

Artículo 2º.- Introdúcense las siguientes modificaciones a la Ley de Bosques, cuyo texto se encuentra contenido en el decreto supremo N° 4.363, del Ministerio de Tierras y Colonización, del año 1931:

a) Sustitúyese su artículo 22 por el siguiente:

"Artículo 22.- El empleo del fuego, en contravención a las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos, y siempre que de ello no se haya seguido incendio, será castigado con presidio menor en sus grados mínimo a medio y multa de once a cincuenta unidades tributarias mensuales.

El que rozare a fuego infringiendo las disposiciones legales y reglamentarias y a consecuencia de ello destruyere bosques, mieses, pastos, montes, cierros, plantíos o formaciones xerofíticas de aquellas definidas en la ley N° 20.283, ganado, construcciones u otros bienes pertenecientes a terceros o afectare gravemente el patrimonio forestal del país, será castigado con presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de cincuenta a ciento cincuenta unidades tributarias mensuales."

b) Agréganse los siguientes artículos 22 bis y 22 ter:

"Artículo 22 bis.- Se prohíbe encender fuego o la utilización de fuentes de calor en las Áreas Silvestres Protegidas en todos aquellos lugares no autorizados y señalizados por la autoridad a cuyo cargo se encuentre la administración de las mismas.

El incumplimiento de la prohibición referida en el inciso precedente hará incurrir a quien utilizare el fuego o cualquier fuente de calor en la pena de presidio menor en su grado mínimo a medio y multa de once a cincuenta unidades tributarias mensuales.

Artículo 22 ter: El que por mera imprudencia o negligencia en el uso del fuego u otras fuentes de calor en zonas rurales o en terrenos urbanos o semiurbanos destinados al uso público, provocare incendio que cause daño en los bienes a que alude el inciso segundo del artículo 22, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio a máximo y multa de cincuenta a ciento cincuenta unidades tributarias mensuales.

Si el incendio se produjera en un Área Silvestre Protegida o se propagare a alguna de ellas, el responsable del uso del fuego u otras fuentes de calor en las zonas y terrenos a que alude el inciso anterior, sufrirá la pena de presidio menor en su grado máximo y multa de cien a doscientas unidades tributarias mensuales.".

CONDOMINIOS DE VIVIENDA SOCIAL: Normativas y aspectos críticos

La vivienda social está asociada al establecimiento de un valor de tasación máximo de 400 Unidades de Fomento (UF) en el caso de las viviendas, y de 520 UF en el caso de unidades organizadas en condominios. El órgano autorizado para realizar este procedimiento es la Dirección de Obras Municipales. La vivienda social no responde a un programa habitacional específico a satisfacer. Esto permite que sean clasificadas con este carácter, tanto viviendas que contiene un programa habitacional de carácter familiar como unidades de un ambiente y superficies muy pequeñas. Sin embargo, el cumplimiento de esta condición por una unidad no permite calificar un condominio como social. En este sentido, la Contraloría General de la República ha establecido que, para tener este carácter, deben calificar como tal el 100% de las unidades del condominio. Ninguna de las normas que rigen tanto la definición como el diseño, construcción y emplazamiento de la vivienda social contienen regulaciones que pudieran lesionar la adecuada dignidad ni pertinencia de la vivienda social. Sin embargo, la norma en sí misma no contiene lineamientos que caucionen y aseguren una mejor calidad de vida de sus futuros ocupantes. Lo que la experiencia da cuenta es que las políticas habitacionales aplicadas para la provisión de la vivienda social, si bien han sido eficientes en producir un gran número de viviendas y reducir el déficit habitacional, han provocado que un gran número sean sectores habitacionales con viviendas inadecuadas, en emplazamientos con graves problemas urbanos; como segregación, fragmentación, inseguridad, difícil convivencia, hacinamiento, entre otras realidades.

Concepto de Vivienda Social y de Condominio Social

El DL N° 2.552 de 19791 , establece que para todos los efectos legales, el concepto de vivienda social hace referencia a “la vivienda económica de carácter definitivo, destinada a resolver los problemas de la marginalidad habitacional, financiada con recursos públicos o privados, cualquiera que sean sus modalidades de construcción o adquisición, y cuyo valor de tasación no sea superior a 400 UF”2 . El procedimiento para determinar el valor de la vivienda corresponde a una tasación realizada por la Dirección de Obras Municipales en que se consideran dos factores:

- a. El valor del terreno, que será el que indique el avalúo fiscal del inmueble respecto del suelo del mismo.
- b. El valor de las edificaciones, según el proyecto presentado. Esto se evalúa multiplicando la superficie edificada por el valor del metro cuadrado de edificación determinado en la Tabla de Costos Unitarios que elabora trimestralmente el Ministerio de Vivienda y Urbanismo..

Respecto de las características que debería cumplir una vivienda para ser calificada como “social”, el Dictamen N° 508926 establece que “Al adoptar el legislador el sistema de asignar a las viviendas sociales un valor máximo de tasación, establece una exigencia; que al involucrar determinadas características de calidad, superficie y ubicación, orienta por sí sola la adquisición de dichas viviendas hacia los grupos marginados de solución habitacional, de lo que se sigue que esta condición específica no es objeto de una calificación particular, máxime si se considera que la normativa pertinente no

ha entregado atribuciones a las Direcciones de Obras Municipales orientadas para ello” . En ese sentido, las exigencias para la calificación de una vivienda como social están vinculadas a su valor de tasación; vinculado a la calidad, superficie y ubicación; y no considera ni instruye a los organismos pertinentes respecto de otras consideraciones para la calificación de su condición de marginalidad o destino.

En relación a los ‘Condominios Sociales’, estos son definidos en la Ley 19.5378 de Copropiedad Inmobiliaria como aquellos conjuntos que estén constituidos ‘mayoritariamente’ por viviendas sociales, cuyo valor de tasación no exceda en más de un 30% el señalado en el DL N° 2.552, de 1979 y que estén regulados por dicha normativa. La calidad de condominio social será acreditada por la Dirección de Obras Municipales. Sin embargo, sobre esta materia, la Contraloría General de la República estableció, en el Dictamen N° 43.525 de 20039 , que el concepto de mayoritario establecido para la calificación de un Condominio como un condominio social, corresponde al 100% de las viviendas que lo integran. Bajo estos parámetros, la vivienda social está asociada al establecimiento de un valor de tasación máximo y no responde a un programa habitacional específico a satisfacer. Esto permite que sean clasificadas como vivienda social, tanto viviendas que contienen un programa habitacional de carácter familiar como unidades de un ambiente y superficies muy pequeñas, no obstante el cumplimiento de esta condición de una unidad, no permite calificar un condominio como social.

FIN TALLER DE TÍTULO

Srta. Nataly Nicole Carrasco Troncoso

Nataly.carrasco1601@alumnos.ubiobio.cl

Concepción 2020-2021