

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

“Hopstrain”

“Tutor compactador basal en el entutorado de la planta para la optimización de la superficie productiva de lúpulo”

Memoria descriptiva presentada para la obtención del título profesional de Diseñadora Industrial

Profesores Guías:

Sr. Rebolledo Arellano, Pedro Alonso

Sr. Palma Fanjul, Fernando Rubén

Profesor Co-guía:

Sr. Parra Pierart, Izaúl Silvestre

Alumna: Srta. Villegas Cabrera, Rosario Andrea
rosario.villegas1601@alumnos.ubiobio.cl

Concepción, 2020

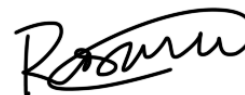


Declaración de Fe

Doy fe, que, por medio de la presente Memoria Descriptiva, yo **Rosario Andrea Villegas Cabrera**, licenciada en diseño industrial de la Universidad del Bío-Bío, con cedula nacional de identidad número **19.597.286-9**, declaro que: El Título del Proyecto: **“Hopstrain: Tutor compactador basal en el entutorado de la planta para la optimización de la superficie productiva de lúpulo”** se ha realizado bajo una investigación rigurosa y original; consultando en fuentes bibliográficas, entrevista a expertos de forma física o virtual, 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.



Rosario Andrea Villegas Cabrera

Dedicatoria

*A mi padre, por compartir conmigo este hermoso pasatiempo.
Por apoyarme en cada decisión y por creer fuertemente en este
proyecto.*

*A mi madre, por alentarme a dar siempre lo mejor de mí y por
aconsejarme en cada oportunidad para concluir este capítulo.*

*Y a todas las personas que disfrutan y comparten la pasión por
el lúpulo.*



Agradecimientos

Agradezco de manera especial a mis docentes Fernando Palma Fanjul y Alonso Rebolledo Arellano por acompañarme, guiarme y motivarme en este proceso, entregándome conocimientos y experiencias de aprendizaje.

A la Escuela de Diseño Industrial y sus docentes por brindarme apoyo y cooperación a lo largo del proceso. Por permitirme realizar este proyecto en un área de mi interés.

A mi familia, amigas, amigos y compañeros por la entrega de apoyo, alegrías y motivación a lo largo de este período.

Y a todas las personas que de alguna forma se involucraron y me apoyaron en la realización de mi proyecto.



Índice

Declaración de Fe	2
Dedicatoria	1
Agradecimientos	2
Índice	3
Resumen	5
Introducción	6
Argumento	10
1.1 Exploración del Ámbito	11
1.1.1 Observaciones en Terreno	11
1.1.2 Mapa de Contexto / Visual Thinking	14
1.2 Definición del Espacio de Diseño	15
1.2.1 Observaciones del acto	15
1.2.2 Conceptos relevantes	23
1.2.3 Mapa Mental	24
1.2.4 Declaración y Justificación del Tema y Caso	25
1.2.5 Declaración del Necesidad, Problema y Oportunidad	27
1.2.6 Fundamentación y Argumentación de la situación actual	30
1.2.7 Objetivo General	34
1.2.8 Objetivos Específicos	34
1.2.9 Mapa de Empatía	35
Fundamento	43
2.1 Generación de Valor	44
2.1.1 Observaciones Análogas	44
2.1.2 Conceptos de Valor	54
2.1.3 Mapa de Referentes	55
2.1.4 Análisis de los Mapas de Referentes	64
2.1.5 Brief de Diseño	67
Propuesta	68
3.1 Declaración	69
3.1.1 Declaración de la Idea de Diseño	69
3.1.2 Propuesta de Valor	70
3.1.3 Boceto de la Idea	71

3.2 Desarrollo	72
3.2.1 Exploración Conceptual	72
3.2.2 Evolución Técnica	84
3.2.3 Propuesta Formal	109
Prototipo	137
4.1 Validación Estratégica	138
4.2 Proceso Productivo	149
4.3 Esquema Árbol de Armado	159
Mercado	160
5.1 Análisis Básico de Costos	161
5.2 Esquema Comparativo de Precios	167
5.3 Mapa de Productos Directos	168
5.4 Análisis FODA	170
Resumen	171
6.1 Conclusiones	172
Bibliografía	174
Anexos	177



Resumen

Desde su llegada al país, el desarrollo de la industria lupulera no ha podido alcanzar nuevamente su apogeo. Los intentos por recobrar la actividad de este rubro se ven opacados por los altos costos relacionados y la alta competencia internacional.

El proyecto busca innovar en el proceso y técnica de entutorado para cultivos de baja y mediana escala, etapa considerada clave para el crecimiento y floración de la planta. El objetivo de la intervención es atender la etapa inicial de crecimiento, optimizando la superficie de crecimiento y aumentando la producción de conos mediante un tutor, aspectos no atendidos hasta ahora por la industria. La metodología aplicada se origina en la observación del acto, desde un análisis de los actores, interfaces y acciones involucradas. La observación se presenta como una herramienta de detección y creación de valor, que permita un hallazgo para la posterior intervención de diseño. Esta se acompaña de diversas técnicas que complementan la fundamentación del proyecto. Entre ellas, la etapa emocional, la exploración conceptual y luego, la evolución técnica.

La solución de diseño consta de un tutor de material rígido fabricado mediante moldeo por inyección de plástico destinado para la parte basal de crecimiento, es decir, la zona infértil de la planta. La intención es destinar una superficie dedicada y específica a esa zona, favoreciendo al resto de la planta de mayor longitud de superficie para la producción de conos. Una vez implementado e instalado, se espera que la producción de conos aumente en un 20%, se reduzcan los residuos plásticos y que la planta pueda continuar con su curso natural de crecimiento al verse enfrentada a una nueva técnica de entutorado.

Palabras Clave: Cultivo de lúpulo, Entutorado, Tutor, Producción, Crecimiento basal



Introducción

Los intentos por desarrollar una **industria lupulera** en Chile se remontan a 1851 (Iglesias, 2017), introduciendo este cultivo de interés en diversas zonas del sur del país. Aunque su cultivo se había ensayado desde 1850 en la provincia de Santiago y en 1890 en Valdivia, el producto chileno era de calidad mediocre y las cervecerías preferían el oblon importado (Couyoumdjian, 2004). Durante el siglo XIX, diversas entidades, privadas y públicas, llevaron a cabo cultivos experimentales, alcanzando una superficie aproximada de 50 hectáreas para el año 1937 (Teuber, 2001) superficie que hasta el día de hoy no ha podido ser alcanzada. Algunas de las causas principales que explican el decaimiento del cultivo de lúpulo en Chile para ese entonces, son la baja demanda del producto por parte de la industria cervecera nacional, la falta de condiciones climáticas adecuadas, escasez de mano de obra capacitada para un adecuado manejo de la plantación y por último, la presencia de patógenos. Sin embargo, entrando al siglo XXI, se desarrollan iniciativas privadas que intentan reactivar la industria lupulera con cultivos en las zonas de Cunco, Valdivia, La Unión, Ranco y Osorno (Molina, 2016).

En este último período, las cifras sobre **elaboración y consumo de cerveza** han aumentando progresivamente, contexto favorable para el cultivo de lúpulo a nivel mundial (Dodds, 2017). Para el año 2019, se estima una superficie de cultivo de lúpulo mundial de 60,383 hectáreas (Barth Haas Group, 2019), terreno equivalente a 84.570 canchas de fútbol. Asimismo, Chile se ha visto favorecido por el aumento sostenido del consumo de cerveza, calculando un consumo promedio por persona sobre los 68,6 litros anuales, mientras que, en 2012, la estadística registraba 53,4 litros (ACECHI, 2017). El mercado de cerveza artesanal crece anualmente entre un 20% y 30%, contando con más de 300 productores y miniproducidos de cerveza artesanal en Chile. Según Barth Haas Group (2018), Chile consigue el número 34 en el ranking mundial de países productores de cerveza, logrando 8,670 hectolitros. Además, consigue el puesto 18 con CCU (Compañía de Cervecerías Unidas) en el ranking de las primeras 40 industrias cerveceras a nivel mundial. En cuanto al lúpulo, según la ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas



Agrarias), el año 2014 Chile importó un total de **45,5 toneladas**, demanda asociada a las cervecerías industriales y al creciente rubro de las cervecerías artesanales (Lerdon & Scheihing, 2014). Posteriormente, para el año 2017, se estimó una importación equivalente a 89 toneladas, de las cuales 49 coincidirían con los primeros 6 meses de ese año. Si bien, Chile cuenta con plantaciones comerciales en el sur del país, estas no han podido entrar fuertemente en competencia internacional.

El **lúpulo** pertenece a la familia *Cannabaceae* y su nombre botánico es *Humulus Lupulus* L. Es una planta aromática que se cultiva con fines industriales, dentro de los cuales, el principal uso es la obtención de lupulina para la elaboración de cerveza (Leskovar, 1978). La planta confiere a esta bebida, el amargor y sabor, interviniendo en su conservación gracias a sus propiedades antisépticas. Se caracteriza por ser trepadora y dioica, es decir con sexos separados en distintos pies y además, se clasifica como planta *heliófila* que requiere alta intensidad luminosa. En los cultivos interesan únicamente las plantas femeninas, responsables de la producción de **inflorescencias o conos de lúpulos**, portadoras de la resina lupulina.

El ciclo vegetativo del lúpulo se compone de tres períodos: 1. Período Vegetativo, 2. Período Generativo y 3. Período de Maduración. El primer período comprende la brotación, desarrollo del tallo o guías, y formación de guías laterales. El siguiente período inicia con la floración, continúa con la formación de conos, y finaliza con su maduración. Por último, el período de maduración fisiológica consiste en la finalización del ciclo vegetativo con la muerte de la parte aérea de la planta (Leskovar, 1978). Las raíces principales son perennes y se desarrollan de la cepa que proviene del rizoma, empleados en la multiplicación vegetativa. En primavera aparecen brotes que se transforman en **guías trepadoras**. Una vez que, los brotes que emergen de la tierra hayan alcanzado una altura de 50 cm, buscan apoyo de **tutores para envolverse**, creciendo en sentido de las agujas del reloj para buscar la luz (Magadán, Olmedo, Piñeiro, Valladares, García & Fernández, 2011). Las guías son huecas, tienen una forma hexagonal y están provistas de líneas



Figura 1: Ilustración Botánica Lúpulo. (s. f.). [Ilustración]. Recuperado de <https://co.pinterest.com/pin/335025659779186706/>

de pelos fijadores, que contribuyen a su **adherencia** a los tutores. Su diámetro oscila entre 4 y 10 mm y bajo condiciones normales de crecimiento, su longitud puede alcanzar 7 metros o más, con un crecimiento de 15-20 cm diarios.

Los países productores de lúpulo se encuentran situados entre las latitudes 35° y 55°, tanto en el norte como en el sur de la línea de Ecuador. Esto se explica por el factor lumonisidad durante el periodo de crecimiento, efecto clave para la obtención de un lúpulo de buena calidad. En su estudio, HAPI (2019) estima que 15 horas de luz solar son las adecuadas para un buen rendimiento. Las plantaciones se realizan en estructuras verticales, llamadas **contraespalderas o espalderas**, que permiten a la planta, alcanzar mayor altura y por ende, mayor floración. En un estado silvestre, la planta trepa por árboles y arbustos, pero cuando se cultiva necesita tutores adecuados, a los que se adhiere, alcanzando la altura mencionada anteriormente. Si la planta es abandonada, se arrastra hasta encontrar algún punto de apoyo que le permita recibir luz solar. Si los tutores no se colocan a tiempo, las guías se enredan entre sí, dificultando la tarea de entutorado.

Esta tesis tiene por objetivo estudiar el proceso de **entutorado o colocación de tutores**, que se realiza durante el período vegetativo y se mantiene en su lugar hasta el período de maduración, específicamente, hasta la maduración técnica y cosecha de los conos producidos. El proceso de entutorado consiste en **guiar y soportar** la planta mediante un elemento tensado, que se extiende desde la parte inferior (tierra) hasta el tensor superior. Este corresponde al límite máximo de la estructura de plantación. Los datos anteriormente descritos, me han llevado a abordar este proceso, al ser uno de los más importantes en el desarrollo del lúpulo, y también, uno de los más decisivos en el cultivo.

Mi inclinación por el estudio del cultivo de lúpulo nace de un hobby familiar iniciado por mi padre, productor amateur de cerveza artesanal. Su deseo por elaborar una cerveza con productos locales, incentivó a la familia a cultivar esta



Figura 2: Kant, P. (2019a, septiembre 11). Vaso de cerveza y conos de lúpulo. [Fotografía]. Creative Market. Recuperado de <https://creativemarket.com/PavelKant/4099035-A-glass-of-light-beer-on-a-dark-rust>

planta y otros ingredientes esenciales para su elaboración.

En el trabajo familiar de cada temporada pude observar y experimentar las dificultades y condiciones adversas que, a veces, pudieron perjudicar una buena cosecha. Analizando los resultados de las cosechas en cada una de las temporadas, pudimos entender que **la calidad de la producción del cono estaba estrechamente relacionada con la forma de crecimiento de la planta**, considerando al tutor como un elemento clave y esencial.

La producción de inflorescencias se inicia desde una altura aproximada de **120 - 150 cm del suelo**, lo que significa un menor aprovechamiento de la longitud del tutor, puesto que hasta el momento, los tutores actuales no son capaces de optimizar esa zona de crecimiento. La zona basal de crecimiento se conceptualiza como **“zona infértil” caracterizada por sus tallos secos y pelados**. La idea se centra entonces, en **favorecer la producción de lúpulo**, fortaleciendo la relación de la planta con su tutor, considerando como base, la necesidad de un productor: obtener un lúpulo de buen rendimiento y alto valor cervecero.

La oportunidad de diseño se centrará en proveer a la planta de un tutor basal que le permita tener un **ascenso controlado y guiado**, evitando los riesgos de desprendimiento en la fase inicial de crecimiento y, por último, obteniendo un **mayor aprovechamiento de la longitud de su tutor para optimizar la zona productiva**. Asimismo, proveer al usuario de un tutor reutilizable con la capacidad de sustituir los insumos de cultivo de uso único.



Capítulo 1: Argumento



1.1 Exploración del Ámbito

1.1.1 Observaciones en Terreno

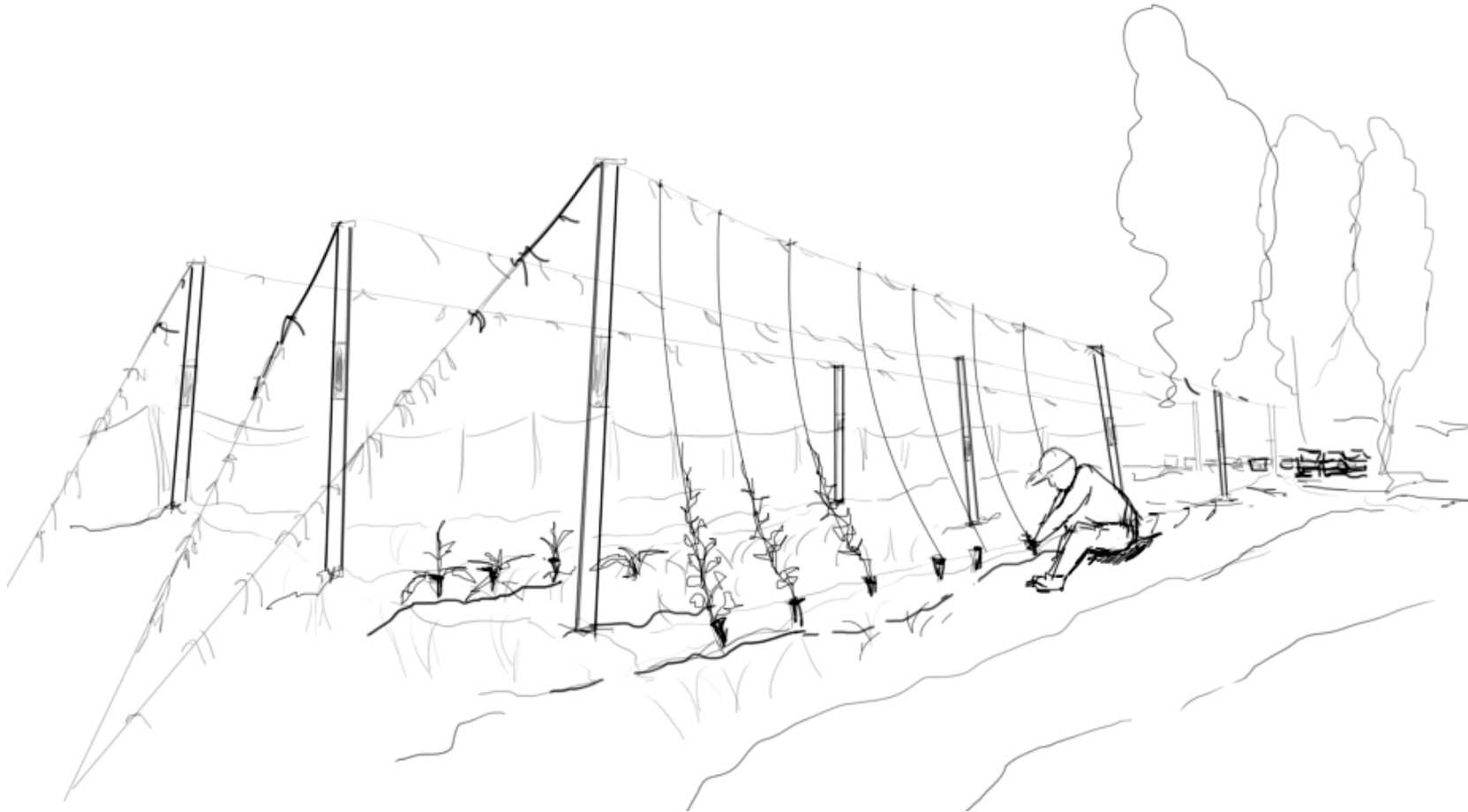


Figura 3: Croquis de contexto, proceso de entutorado.
Fuente: Elaboración propia.

El **lúpulo** se cultiva en terrenos aireados pero correctamente protegidos de los vientos. Preferentemente, se escogen terrenos planos, evitando pendientes muy pronunciadas que pudieran perjudicar la instalación de la estructura de plantación y las labores agrotécnicas. Según Leskovar (1978), si en el período de maduración de conos los vientos son intensos podrían provocar pérdidas de lupulina por el desprendimiento de las glándulas, reduciendo indirectamente el contenido de ácidos amargos. Los valles planos favorecen una recepción equilibrada de rayos solares durante el día y una correcta ventilación entre las plantas. Actualmente, la planta se cultiva en contraespalderas de distintas alturas, que varían entre **4,5 y 7 metros**. Si bien, esta planta es capaz de crecer más de 7 m, es sumamente difícil mantener una estructura de plantación tan alta. Las estructuras se construyen con postes de madera (álamo, ciprés, acacia, etc) dispuestos de manera cuadrada o rectangular. Junto a los postes de madera se utilizan **alambres galvanizados** de alta resistencia n°19/17 y n°17/15 para tensar la estructura y sujetar los tutores.

La resistencia de la estructura es imprescindible para evitar colapsos de la plantación. El peso de cada planta madura y húmeda bordea los **4,5 kg**, pudiendo llegar hasta los **9 ó 12 kilos**. Por tanto, es necesario que la contraespaldera soporte el peso de plantas en pleno desarrollo cuando están expuestas a factores climáticos adversos: **temporal, lluvias y vientos fuertes**. La carga aumenta en un 5% por el peso de los tutores, un 15% durante lluvia y en un 80% en un temporal con viento. Por lo tanto, la estructura de plantación debe soportar una carga dos veces mayor que el peso de las plantas (Leskovar, 1978).

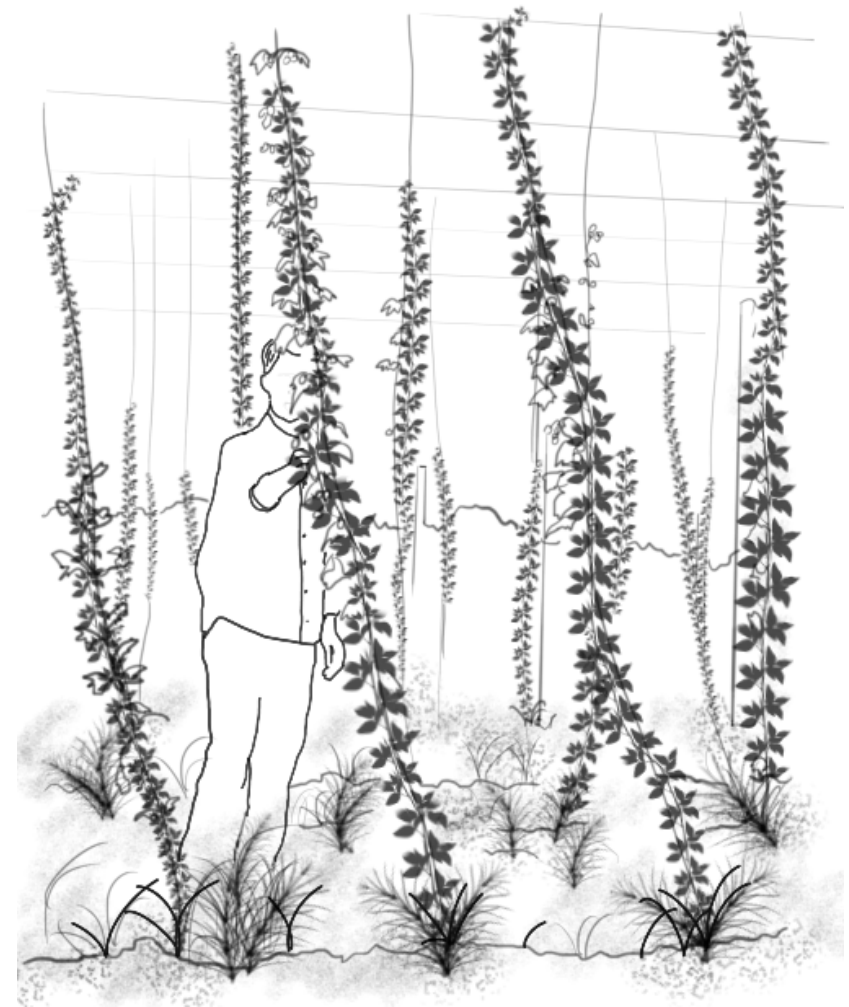


Figura 4: Cultivo de lúpulo.
Fuente: Elaboración propia.

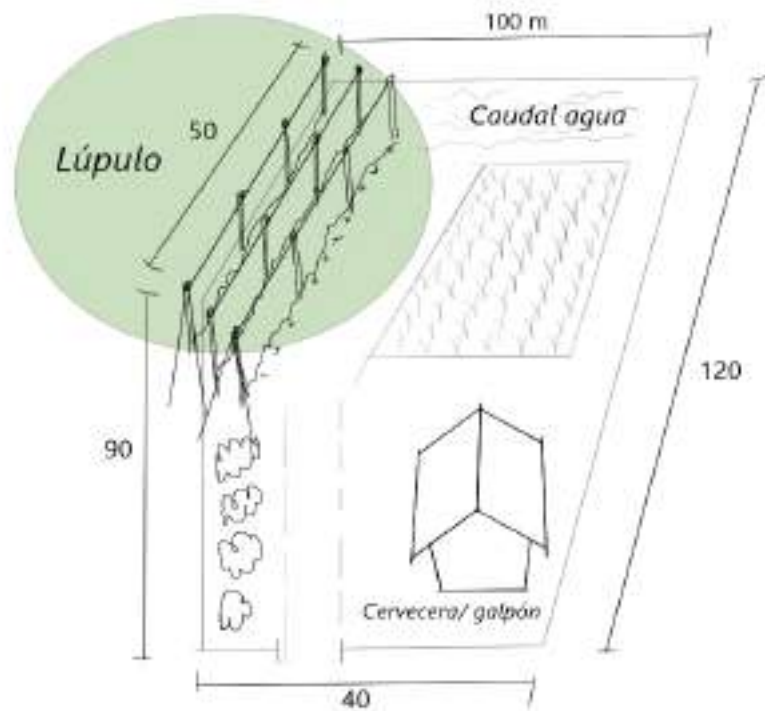


Figura 5: Esquema general de cultivo experimental.
Fuente: Elaboración propia.

El croquis presentado es una representación sintetizada de un **cultivo experimental de lúpulo para consumo personal y elaboración de cerveza artesanal**. La plantación de este terreno se expande en una superficie de 50 x 30 metros, con una espaldera de 3,20 metros de altura. Esta superficie de cultivo alberga alrededor 120 plantas, las cuales abastecen la cervecería situada en el mismo terreno. Si bien, esta plantación sobrepasa con creces las necesidades del productor, no haciendo uso de un gran porcentaje de su cosecha. Cercana a la zona de cultivo, se encuentra un caudal de agua natural, fuente principal de irrigación.

Las escalas de cultivo difieren del uso que se le dará al lúpulo, existiendo productores para auto- consumo, para elaboración de cerveza artesanal e industrial y en menor escala para uso medicinal. En este caso, y como lo muestra el croquis, una plantación para auto consumo comparte el terreno con un galpón destinado a la producción de cerveza y al procesamiento del lúpulo una vez cosechado. El galpón debe estar equipado con maquinarias o herramientas para la cosecha, secado y procesamiento del lúpulo. Se entiende por procesamiento a la etapa dedicada a la **transformación del lúpulo** en pellet, extracto y/o aceite. Sin embargo, el lúpulo si puede ser conservado en su estado de flor original, siempre y cuando haya pasado por un secado y sea mantenido en condiciones de refrigeración adecuadas. Para cultivos experimentales e iniciales es común que en el mismo terreno se realicen cultivos de hortalizas, cereales y también, la práctica de la apicultura.

La poca abundancia de cultivos de lúpulo en Chile se deben también, por las altas inversiones que requiere una nueva plantación. Desde su implantación, la dedicación es absoluta e intensiva, pues de una correcta ejecución de las labores, depende la productividad del primer año y de los siguientes. Por tanto, poder proyectar sobre el cultivo de lúpulo en el país conlleva una reactivación paulatina del rubro.

1.1.2 Mapa de Contexto / Visual Thinking

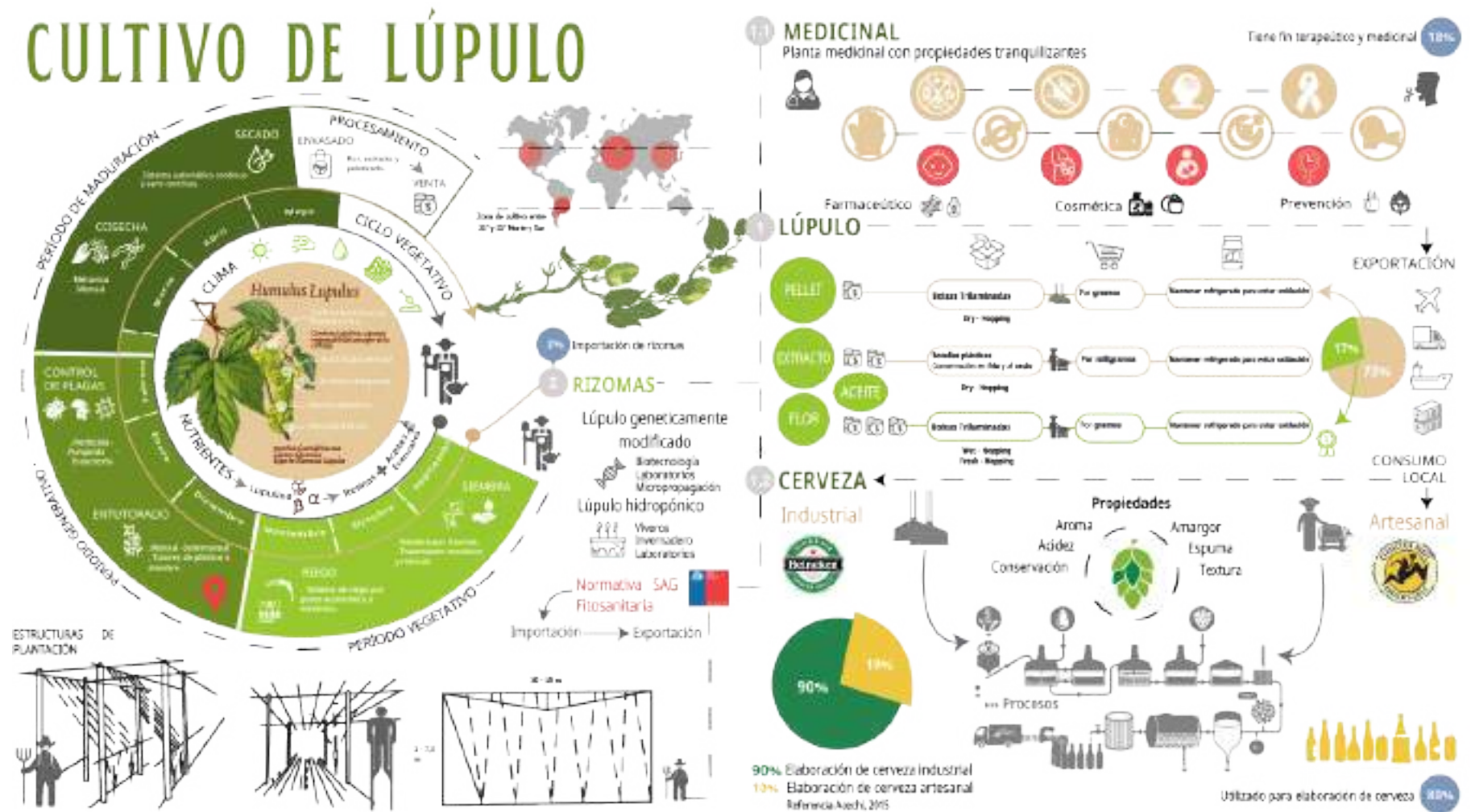


Figura 6 : Visual thinking sobre el cultivo de lúpulo.
 Fuente: Elaboración propia.



1.2 Definición del Espacio de Diseño

1.2.1 Observaciones del acto

Para comprender a cabalidad el proceso de entutorado, se desarrolla un análisis de observación y constatación sobre el acto, es decir, el acto de entutorar la planta de lúpulo, identificando interfaces, actores, pasos a seguir y conceptos relevantes. Este análisis permite detectar problemáticas existentes en el proceso e identificar la oportunidad de diseño, necesidad y problema.



Figura 7: Ilustración sobre proceso de entutorado y guías de lúpulo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 8: Elaboración propia.

“La disposición secuencial de las plantas asegura una circulación de ventilación entre cada una de ellas”.

La disposición de las plantas se ve determinada por múltiples factores, entre ellos, la recepción de nutrientes tanto terrestres (minerales) como aéreos (luz, viento). Igualmente, lo *secuencial* permite controlar cada planta por separado y atender sus necesidades especiales: control de plagas, altura de crecimiento, nivel de floración, porcentaje de humedad o de sequedad, entre otros. El último factor tiene relación con el distanciamiento de raíces y tallos, es decir, impedir que estos se enreden tanto en el nivel inferior (tierra) como en la superior (estructura).



Figura 9: Elaboración propia.

El tutor debe permanecer tenso y recto durante 6 meses, desde su instalación hasta la fecha de cosecha. La tensión favorecerá la adherencia de la planta en momentos de dificultad como por ejemplo, vientos y lluvias fuertes. Independientemente de la materialidad escogida, su durabilidad debe ser completa, es decir, que no se degrade antes de tiempo, que no presente fallas ni cortes súbitos, ocasionando la caída de la planta y, sobretodo, que no deteriore la calidad del tallo, hoja y flor.



Figura 10: Elaboración propia.

“El crecimiento perpendicular de la planta se ve determinado por las paralelas de la estructura.”

El tutor es la guía que determinará la longitud de crecimiento de la planta. Por ende, si el tutor está delimitado por dos extremos -el terrestre y el superior de la estructura- la planta tenderá a crecer entre estos límites. Puede ocurrir que la planta sobrepase el límite superior al no alcanzar a desarrollarse al máximo durante su recorrido alrededor del tutor. Si bien, es positivo que la planta siga desarrollándose, puede ser perjudicial si esta enreda en el tutor de la planta contigua, afectando su crecimiento y sobre cargando el peso que el tutor debe soportar.

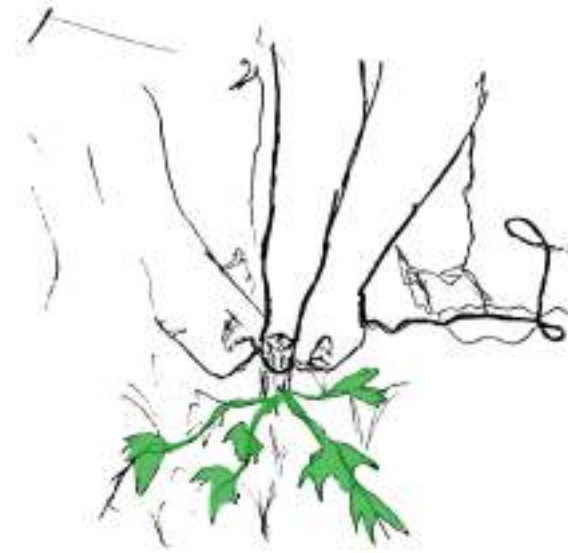


Figura 11: Elaboración propia.

“La textura rugosa y punzante del tallo dificulta un manipulación fluida.”

El tutor se anuda en su extremo inferior a un elemento que sea capaz de mantener la tensión necesaria del tutor y además que soporte los esfuerzos provocados por factores abióticos. Este elemento no debe entorpecer el crecimiento de los tallos ni tampoco dificultar el tránsito del agricultor durante las labores de cultivo. Algunas materialidades utilizadas son madera y alambre en forma de “W”. Se prefieren las estacas metálicas, puesto que las de madera se deterioran por un proceso natural, provocando su pudrición bajo tierra.

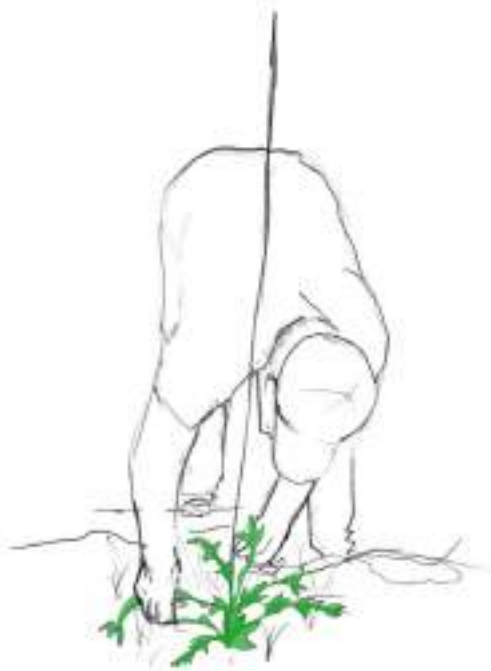


Figura 12: Elaboración propia.

“La planta adopta la secuencia de crecimiento dada por el agricultor.”

El proceso de entutorado se realiza una vez que los tallos alcanzan una altura de 50-60 centímetros aproximadamente. Entonces, para la selección de tallos a entutorar, se deben escoger los que cumplan con esta altura, descartando tanto los más cortos como los más largos. Por una parte, se descartan los más cortos porque no han logrado el desarrollo necesario, es decir, que tienen un crecimiento más lento o no han podido absorber los nutrientes necesarios. Por otra parte, se descartan los más largos pues han absorbido muchos nutrientes, desfavoreciendo el crecimiento de los tallos más chicos al no disponer de suficientes nutrientes.



Figura 13: Elaboración propia.

“La planta adopta un recorrido lineal a modo de espiral constrictor, creando puntos de contacto y de fijación con el tutor.”

La planta adopta una orientación de crecimiento que no le es biológica ni natural. Si bien es una planta trepadora, el agricultor es quien determina su recorrido, su dirección y longitud. Los tallos son envueltos en el tutor en sentido horario, es decir, a modo de espiral, creando puntos de contacto entre ambas superficies gracias a los pelos fijadores. El crecimiento en *espiral* permite que la planta refuerce su crecimiento gracias a las curvas generadas y a lo *secuencial*, puesto que la secuencia de crecimiento es proporcional.

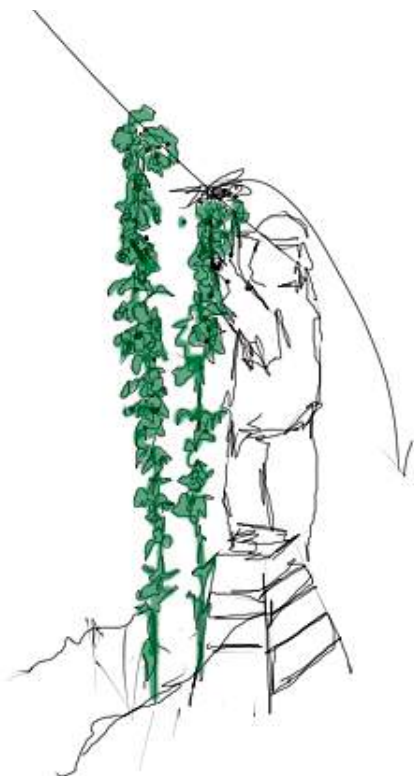


Figura 14: Elaboración propia.

“Las caídas abruptas de los tallos al descolgar la guía generan pérdidas en el producto.”

Cuando finaliza el ciclo de crecimiento y floración, la planta debe ser cortada para su cosecha y para que pueda volver a crecer durante el próximo ciclo. La hilera de lúpulo se corta en ambos extremos, es decir, se cortan el tutor y los tallos. Una vez cortada, se deja caer al suelo o a una superficie para luego ser transportada al lugar de cosecha. Cada hilera puede alcanzar un peso de alrededor de 15-20 kilos (flor húmeda). En esta etapa, el tutor aún funciona como estructura soportante, aunque ya no esté tensado. Los tallos logran un engrosamiento y generan un elemento compacto.



Figura 15: Elaboración propia.

Durante el proceso de cosecha, manual o mecanizada, finaliza la relación del tutor con la planta. Es un proceso que debe efectuarse rápidamente, puesto que la oxidación de los conos se inicia una vez que la guía es cortada y retirada de la estructura. Si no se cuenta con la mano de obra necesaria, el desprendimiento manual de lúpulo podría verse retrasado, afectando la calidad del producto: aroma, color, sabor, textura y notas ácidas indeseadas.



Figura 16: Elaboración propia.

“Lo espiralado fibrilar asegura un crecimiento resistente y proporcional sobre un eje central.”

El tallo que crece recrea el sentido y orientación de crecimiento dada por el agricultor. Para lograr mantener la unión entre ambos elementos, la planta abraza el tutor, envolviéndolo a medida que crece y fijándose gracias a sus pelos fijadores. El extremo superior o ápice de la planta es quien requiere mayor refuerzo durante el crecimiento; esto se explica porque es lo más nuevo y lo más frágil, y además, es la parte con mayor exposición al viento. El engrosamiento del tallo es mayor en la zona basal, puesto que la recepción de nutrientes es más rápida.



“La tensión lineal del tutor actúa como estructura soportante al desprender o manipular un cono de la planta.”

Cuando se realizan controles o monitoreos cercanos a la temporada de cosecha, es necesario desprender conos de lúpulo para verificar la textura, el contenido de humedad, el color de la lupulina y su tamaño. Es por esto, que la tensión del tutor debe permitir que durante el desprendimiento manual de los conos, los brotes laterales no se desgarren.

Figura 17: Elaboración propia.



Figura 18: Elaboración propia.

“El debilitamiento del tallo facilita un desprendimiento del ápice, desviando la orientación de un crecimiento vertical.”

Los desprendimientos del ápice de la planta pueden ser causados por vientos fuertes, movimientos bruscos repetidos en el tiempo o una adhesión incompleta al tutor. El lúpulo crece a una razón de 15-30 centímetros por día, por lo tanto, el riesgo de enredarse y caerse puede ocurrir rápidamente. Considerando que la estructura de plantación puede sobrepasar los 6 metros, el agricultor deberá reubicar la planta utilizando las herramientas necesarias que alcancen dicha altura sin pasar a llevar la planta, si bien, los desprendimientos del ápice ocurren con mayor frecuencia en los primeros metros de altura.

1.2.2 Conceptos relevantes

SopORTE
Continuidad
TensiónEspiralado
Fijación
Desprendimiento
Proyección
Recorrido
Orientación



1.2.3 Mapa Mental

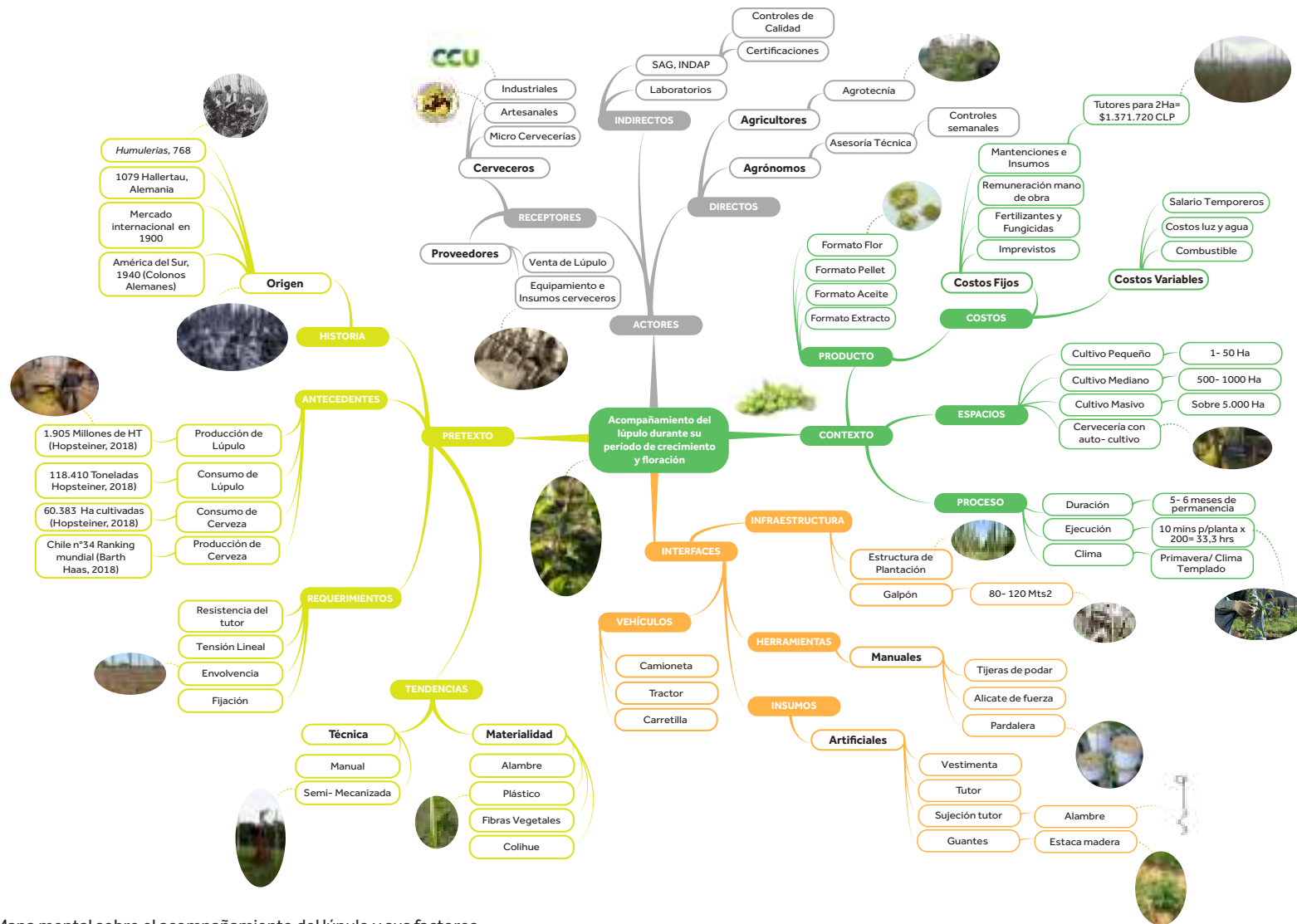


Figura 19: Mapa mental sobre el acompañamiento del lúpulo y sus factores.
Fuente: Elaboración propia.



1.2.4 Declaración y Justificación del Tema y Caso

Tema: Cultivo de lúpulo en Chile para uso en elaboración de cerveza.

En Chile, los cultivos de lúpulo han empezado a desarrollarse y reactivarse en pequeños terrenos de 2 a 4 ha. Los productores de esta planta destinan sus cosechas para ventas a cerveceros artesanales nacionales y para consumo personal en la elaboración de cerveza artesanal. Esta condición determina que el país se catalogue en una **fase pionera** aún cuando se posiciona favorablemente en el rubro, al ser un cultivo a contra estación, en referencia a los grandes productores del hemisferio norte. Esto se debe a la gran inversión de tiempo y dinero que requiere la actividad. Potenciar este cultivo permitiría **posicionar a Chile como país productor y competir en el mercado**, abasteciendo tanto a la industria nacional como internacional y agregándole valor a partir de su denominación de origen. Igualmente, permitiría diversificar la oferta y producción agrícola de productos no tradicionales en el mercado chileno.

El lúpulo es una de las materias primas **indispensables** y, por ahora, **insustituibles** en la elaboración de la cerveza (Leskovar, 1978). Esta planta le confiere a esta bebida un amargor característico, le proporciona el sabor y, por sus propiedades antisépticas, interviene en su conservación (Dodds, 2017). El cultivo de esta planta aromática es intensivo y altamente especializado; por lo tanto, requiere dedicación y atenciones especiales. Los rendimientos y la calidad del producto son las resultantes de las condiciones ecológicas, de la variedad cultivada, de los trabajos agro-técnicos y de las distintas operaciones efectuadas durante su procesamiento.



Según Hopsteiner para el año 2018 se alcanzó un total de 118.410 mil toneladas de lúpulo producidas en el mundo. Por otra parte, el consumo de cerveza se ha transformado en un hábito y costumbre en las culturas a nivel mundial, posicionando a Chile en el número **20 de los países productores de esta bebida** (Barth Haas Group, 2017). Para el año 2015, Chile consumió un total de 73 toneladas de lúpulo importadas del extranjero. Cabe destacar, que el número de cervecerías artesanales aumenta progresivamente, sumando en el año 2015 más de **300 cervecerías artesanales** (Soto, 2019). Este cifra no incluye las micro cervecerías ni las cervecerías no inscritas e ilegales.

Caso: Acompañamiento de la planta en el entutorado durante su ciclo de crecimiento y floración.

El lúpulo es una planta trepadora que puede alcanzar grandes alturas; en su estado silvestre trepa por los arbustos, pero cuando se cultiva necesita tutores adecuados, a los cuales se adhiere y le permiten trepar una altura de 5 a 12 metros. De la cepa, surgen brotes que dan lugar a tallos trepadores. Es gracias a este proceso que la planta acelera su ritmo de crecimiento y alcanza su máxima altura. Si los tutores no se instalan a tiempo, las plantas (guías) se enredan entre sí, lo que dificulta la tarea de la envoltura. La obtención de una flor de lúpulo útil y de buena calidad para la elaboración de cerveza está determinada por el proceso de entutorado.

Partiendo desde la base de una correcta selección de los tallos a entutorar, dos son las condiciones, que el tutor debe cumplir para el acompañamiento de esta planta: la tensión del tutor debe permitir que en forma permanente la planta se mantenga derecha. La segunda condición es que la envoltura del tallo debe ser realizada en sentido horario. Por lo tanto, hasta que no finaliza el crecimiento vertical de la planta, no aparecen las ramas laterales de las que nacen las flores, posteriormente, convertidas en conos.

Paralelamente, ocurre que la instalación de la estructura de cultivo tiene un costo muy elevado, sobre todo si esta sobrepasa los 6 metros de altura, pues su instalación requiere maquinarias pesadas y una mano de obra considerable. A causa de esto, los cultivos de Chile han retrasado su expansión de terreno de cultivo a causa de la inversión que significa e implica aumentar la producción. Esto refleja también la presencia, en su mayoría, de cultivos experimentales para consumo personal y no comercial, desalentando el posicionamiento de Chile frente a la competencia externa. En adición, se hace necesario mencionar la presencia de una "zona infértil" en la planta. Esta zona se ubica en la zona inferior, es decir, desde la tierra hasta una altura aproximada de 120-150 cm del suelo. Se caracteriza por una ausencia de producción de conos, hojas y brotes laterales. Al considerar que un productor posee una espaldera de 4-5 metros una quinta parte de esta está siendo utilizada naturalmente por la zona infértil. Hasta el momento, no existen tutores que se hagan cargo de esa zona con el objetivo de optimizar la superficie de tutor utilizada.

Por una parte, en cuanto al factor ambiental, el uso actual de materiales contaminantes como alambre galvanizado, rafia o sisal de plástico tiene un impacto negativo en el medio ambiente puesto que, durante la cosecha, pedazos de alambre son cortados por la máquina peladora, impidiendo su reutilización. Por otra parte, las soluciones de fibras vegetales para el tutorado tienen impactos positivos pero incrementan los costos de este proceso. Las soluciones de cáñamo o fibra de coco son hasta 3 veces más costosas que un sisal de polipropileno o nylon y sólo se encuentran en Nueva Zelanda. Paralelamente, una de las soluciones actuales para la fijación del tutor a la tierra es enterrarlo mediante una herramienta manual fijándolo por presión durante 6 meses. A la hora de cosechar el lúpulo, los restos del tutor bajo tierra permanecen ahí sin ser removidos posteriormente, afectando la calidad de la tierra con material particulado. En conclusión, los tutores de lúpulo no pueden ser reutilizados para ejecutar la misma labor, puesto que el material es cortado y deshenebrado, perdiendo su resistencia.



1.2.5 Declaración del Necesidad, Problema y Oportunidad

En el proceso de entutorado se requiere mantener la planta en posición vertical durante 5-6 meses hasta su cosecha para que su crecimiento pueda desarrollarse al máximo. El ciclo de floración (aparición de conos) depende de su desarrollo y maduración. El tutor utilizado debe sostener la planta, resistiendo a factores abióticos como el viento, lluvia y granizos. Esto, para evitar que la planta se desprenda de su tutor, se enrede y pueda morir eventualmente, y por ende, generar pérdidas de materia prima. Adicionalmente, la posibilidad de desprendimiento de la planta puede significar una contaminación con agentes bióticos. Por esta razón, el fortalecimiento de la relación de la planta con su tutor debe ser desde su inicio, potenciando su adherencia y guía de crecimiento.

En la actualidad, el material de los tutores utilizado en los cultivos es de uso único, impidiendo la reutilización de este elemento. Si bien, existen soluciones de fibras biodegradables, pero son más costosas. En suma, un tutor de alambre galvanizado dificulta la labor de cosecha mecanizada al incrustarse, muchas veces, en los cuchillos peladores. El cosechador debe hacer uso de un imán para extraer pedazos de alambre residuales, implicando tiempo adicional en el proceso de la cosecha. Finalmente, en el caso de los alambres, su textura lisa no favorece la adherencia de los vellos espinosos del tallo. Considerando los aspectos mencionados, se hace necesario contribuir al mejoramiento y fortalecimiento de la relación de la planta con su tutor.

La materialización de esta idea permitiría corregir procesos no deseados en la producción y proceso de cultivo de lúpulo: el desprendimiento del ápice en el crecimiento inicial, su posterior reubicación al tutor y el debilitamiento de la planta. Además, se presenta como oportunidad, el diseño de un tutor y sistema de



fijación con posibilidad de ser reutilizado en variadas temporadas. Teniendo en cuenta que la productividad depende del entutorado y de la superficie cultivada, poder aumentar la cantidad de lúpulo producida, significa mayor rentabilidad para el productor. Por consiguiente, asegurar la producción, se traduce en proyectar nuevas ventas y gestión de lo producido, abriendo una posibilidad comercial a los cultivos en Chile.



Figura 20: Nova Lúpulos. (2016). Lúpulo entutorado. [Fotografía]. Nova Lúpulos. Recuperado de <http://www.novalupulos.cl/nosotros/> Plantación chilena.

Los residuos generados por la industria del lúpulo son considerables y son ocasionados tanto en cultivos pequeños como masivos. Asimismo, es un problema que aqueja a los grandes productores como Alemania y Estados Unidos. Aproximadamente, cada planta genera al menos 8 metros de fibra en residuos plásticos, considerando el tramo de fibra bajo tierra. El reciclaje de estos residuos se dificulta al tener que reunir pequeños pedazos de plástico por todo el predio de cultivo. Por este motivo, los productores y cultivadores prefieren dejarlos bajo tierra, amontonarlos o botarlos como basura normal.



Figura 21: Tallo de lúpulo quebrado por viento. (2017). [Fotografía]. The Nebraska Bine Times. Recuperado de <https://nebraskabinetimes.wordpress.com/2017/06/30/statewide-hops-update/>



Figura 22: Residuos plásticos de tutores. (s. f.). [Fotografía]. Biothop. Recuperado de vhttps://www.life-biothop.eu/es/project/actividades/



Figura 23: Residuos plásticos de tutores. (s. f.). [Fotografía]. Biothop. Recuperado de https://www.life-biothop.eu/es/project/actividades/

1.2.6 Fundamentación y Argumentación de la situación actual

Actualmente, el proceso de entutorado se lleva a cabo a través de dos técnicas: manual o semi- mecánica. Ambas técnicas buscan tensar un material en la estructura de plantación para entutorar la planta. El tutor es colocado en forma manual o semi-mecánica; la primera consiste en pasar un ovillo de un lado a otro por encima del alambre portador. Para fijar el alambre en la zona inferior, se utilizan estacas de madera o fijadores de alambre en forma de "W" introducidos en la tierra. La segunda y la más práctica, consiste en colocar el tutor con ayuda de un tractor y una plataforma elevada que permitan a los agricultores atar el tutor al alambre portador. Si bien es una técnica muy práctica, requiere de mano de obra muy eficiente.

Los materiales mayormente utilizados en el proceso son hilo de formio, sisal, polipropileno, nylon, alambre negro o galvanizado n°21 y fibras vegetales. Los tutores deben resistir el peso de la planta, la resistencia a la torcedura y también, efectos adversos de factores climáticos (Leskovar, 1978). En ningún caso, el material del tutor es recuperado, ya que las guías cosechadas son despedazadas al pasar por la trituradora y peladora. Si la cosecha fuera manual, el material puede ser recuperado, pero no para realizar otro entutorado, pues la longitud ya no es la misma.

Durante el crecimiento, la planta se adhiere a su tutor gracias a la propiedad de sus tallos. El lúpulo es una planta con tallos volubles, es decir, una planta guiadora que requiere de un módulo para su desarrollo, ya que sus tallos no logran sostenerse por sí solos. Sus tallos son envueltos manualmente en el tutor una vez que alcanzan los 50 cm de altura. Es preferible respetar esta altura o la tarea del entutorado se ve dificultada, ya que las guías pueden enredarse en sí mismas o entre ellas. Esto puede provocar que algunas se enrosquen demasiado, llegando a cortar el tallo,



ocasionando la pérdida de esa guía. De igual modo, los tutores pueden ser instalados con antelación, es decir, a medida que los tallos van creciendo y logran una altura aproximada de 10 cm.

En su etapa inicial de crecimiento, los tallos tienden a ser más frágiles y estrechos, aspecto que no es considerado en la los tutores actuales. El crecimiento vertical obliga una adaptación rápida por parte de la planta para seguir creciendo adecuadamente. Sin embargo, es en esta etapa inicial del crecimiento que los desprendimientos del ápice de la planta son más frecuentes ya sea por factores climáticos o por una adhesión incompleta de la planta.

La planta se aprovecha de toda la extensión del tutor durante su crecimiento, sin embargo alrededor 3/4 partes del tutor o incluso menos, son provistas de conos de lúpulo. La planta inicia la producción de conos a una altura aproximada de 1,20 - 1,50 m, es decir, si la estructura de plantación fuera de 4,5 m, la longitud productiva del tutor corresponde a 3 metros. Hasta el momento no existe ningún tutor o elemento que pueda hacerse cargo de la zona infértil de la planta a modo de favorecer y destinar mayor superficie de producción. La forma de entutorar la planta no ha evolucionado ni cambiado, no así los materiales de los tutores.

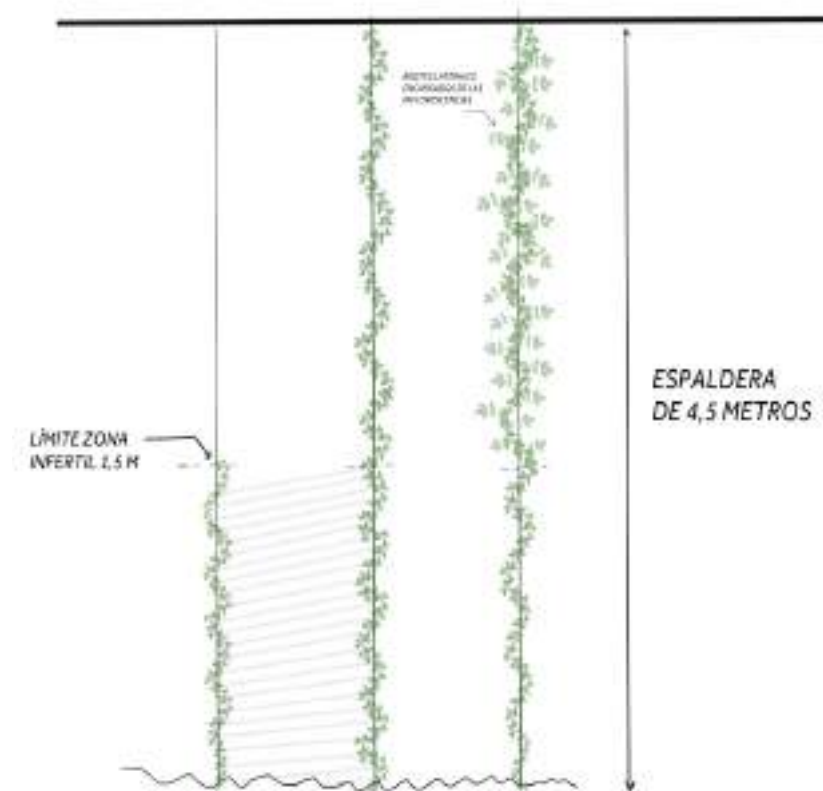


Figura 24: Esquema sobre zona fértil e infértil de la planta.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 25: Clip «W» de lúpulo y punzón. (2014). [Fotografía]. Homestead Hops. Recuperado de <https://homesteadhops.com/2014/08/stringing-up-coir/>



Figura 26: Entutorado Semi- mecanizado. (s. f.). [Fotografía]. Rogue. Recuperado de <https://www.rogue.com/stories/farms/stringing-and-staking-our-hops>



Figura 27: Enterrando tutor con técnica de punzón. (2020). Fuente: Cornerstone Ranches Facebook.



Figura 28: Entutorado manual con pardalera. (s. f.). [Fotografía]. A brushel of hops.
Recuperado de <https://abushelofhops.co.uk/news/learning-to-string-a-hop-garden/>

1.2.7 Objetivo General

Fortalecer el acompañamiento de la planta durante el período de crecimiento y floración a través de un tutor con el fin de optimizar la producción de lúpulo.

1.2.8 Objetivos Específicos

- 1- Optimizar la superficie de crecimiento** de la planta para incrementar la producción de conos de lúpulo.
- 2- Diseñar un tutor de entutorado reutilizable** por más de 5 temporadas de cultivo para reducir los costos de insumos.
- 3- Potenciar la adherencia** de la planta al tutor para disminuir su estrés durante el crecimiento inicial.
- 4- Reducir los residuos plásticos** generados por el proceso de entutorado para disminuir la contaminación ambiental.



1.2.9 Mapa de Empatía

1.2.9.1 Ficha UX Cliente



Mario Celedón

Edad 44 **Sexo** Masculino

Ocupación

Ingeniero Agrónomo. Gerente General y Asesor de Cultivo de Lúpulo.

Localización

Chile, Región de los Ríos, La Unión.

Ingresos

\$1.850.000 Mensual

Educación

Educación Superior completa.

Aficiones e intereses

Le gusta viajar, conocer países referentes de lúpulo. y visitar cervecerías artesanales chilenas.

Capacidad Técnica/ Dispositivos que usa

Computador, celular de alta gama, maquinaria agrícola: tractor, secadores solares, peladoras.

Objetivos

- Incentivar el cultivo de lúpulo en Chile y competir con Argentina.
- Desarrollar conocimiento científico y tecnológico sobre la planta.
- Aumentar la producción y terreno de cultivo. Innovar en procesos de plantación y cautivar la atención del gobierno para incentivar la inyección de fondos.

Motivaciones

- Tener procesos de cultivo más eficientes.
- Abastecer a los cerveceros nacionales con lúpulo de la zona.
- Obtener una materia prima con altos estándares de calidad.
- Trascender la producción de esta planta en Chile.

Frustraciones

- Adversidades por cambio climático que puedan deteriorar las condiciones de cultivo.
- No poseer los ingresos suficientes para la compra de maquinarias necesarias y la expansión de cultivo. Las mejoras son muy paulatinas.
- La competencia lupulera es muy fuerte.

Marcas/ Productos que le gustan



Biografía

Mario nació en la región de los Ríos el año 1972. Realizó sus estudios de Agronomía en la Universidad Austral, Valdivia, Chile. Su pasión por la cerveza artesanal lo llevó a interesarse por sus ingredientes, dentro de ellos: el lúpulo. Con la ayuda de su familia, adquirió un pequeño terreno en La Unión, en el cual, dio sus primeros pasos hacia el cultivo de esta planta. Rápidamente, logró el éxito, pudo agrandar su terreno de cultivo, pudiendo enriquecer sus conocimientos y además, vivir de esta pasión.

El cultivo le ha permitido viajar por el mundo conociendo la realidad del lúpulo en países como Alemania, Estados Unidos y Argentina. Actualmente, es considerado uno de los precursores "modernos" del lúpulo en Chile.

Estudios actuales

Le gusta generar conocimiento en cuanto al cultivo de esta planta. Comparte conocimientos en asesorías técnicas para nuevos cultivadores.

Asiste a eventos nacionales e internacionales: Seminarios, congresos o charlas sobre el lúpulo para conocer las nuevas tendencias, problemáticas y desafíos.



1.2.9.2 Ficha Cruz Cliente



1.2.9.3 Ficha Cruz Cliente



Juan Francisco Errázuriz

Edad 60 **Sexo** Masculino

Ocupación

Ingeniero Comercial y Empresario Lúpulos Hueimen.

Localización

Chile, Región del los Ríos, Ranco.

Ingresos

\$3.100.000 Mensual.

Educación

Educación superior completa: Ingeniería Comercial y Mágister en Administración.

Aficiones e intereses

Le gusta viajar por el sur con sus hijos. En su campo práctica golf nivel amateur.

Capacidad Técnica/ Dispositivos que usa

Celular de alta gama, tractores, máquina peladora, secadora y peletizadora de lúpulo.

Objetivos

- Lograr expandir su terreno de plantación.
- Ser el productor principal en Chile.
- Dejar un legado familiar para que trascienda en el futuro.
- Distinguirse de la oferta internacional y nacional, por medio de una identidad propia y regional.

Motivaciones

- Convertir el negocio en una actividad familiar.
- Que las industrias nacionales de cerveza prefieran su lúpulo.
- Dar a conocer su trabajo con habitantes de la región, mediante tours, visitas y experiencias de cosecha.

Frustraciones

- El mito sobre el lúpulo en Chile: no es de buena calidad comparado con el internacional.
- Los altos costos que significa ampliar el terreno de cultivo.
- La alta demanda en mano de obra que requieren ciertos procesos durante el cultivo.

Marcas/ Productos que le gustan



Biografía

Juan Francisco 60 años, oriundo de Ranco decide formar su familia en esta ciudad. Está casado y tiene 3 hijos. Estudió Ingeniería Comercial en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Una vez terminados sus estudios, decide especializarse y estudiar un Mágister en Administración. Con su esposa, deciden recuperar la historia del lúpulo de la zona y cultivar sus propias plantas para vender a cervecerías artesanales locales y para producir su propia cerveza de manera amateur.

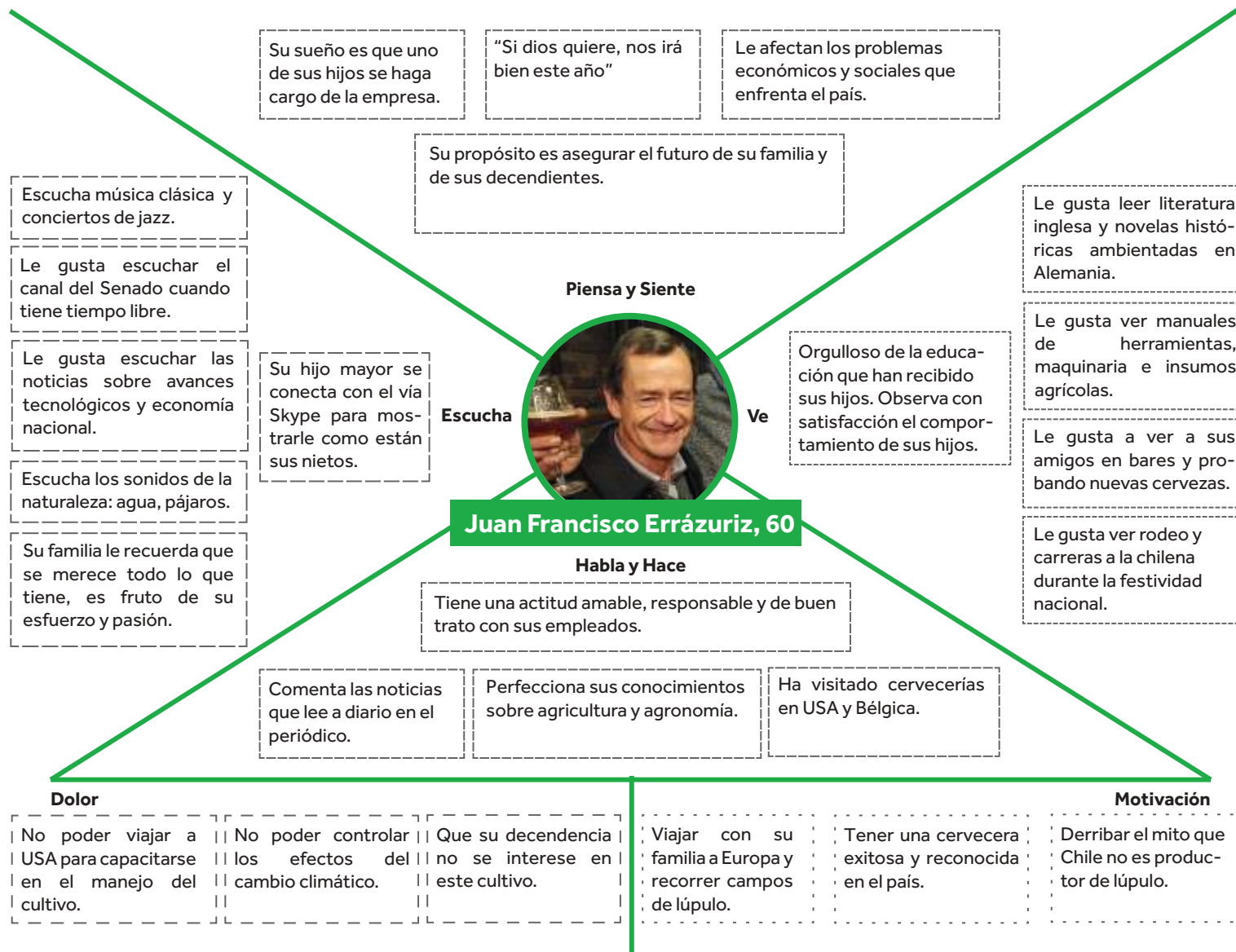
El año 2013, Juan decide iniciar el cultivo con variedades 100% nacionales. Por el momento, se destaca su alianza con la cervecera Kross, la única en producir con materias primas nacionales.

Estudios actuales

Dentro de sus pasatiempos favoritos, está jugar ajedrez con sus amigos y familiares cercanos. Cuando se junta con sus amigos, le gusta catar cervezas y probar nuevas recetas para producir. Su hobby favorito es pescar con mosca. Durante la temporada practica pesca deportiva con su hijo mayor.



1.2.9.4 Ficha Cruz Cliente



1.2.9.5 Ficha UX Usuario



Luis Machuca

Edad 50 **Sexo** Masculino

Ocupación
Agricultor y trabajador forestal.

Localización
Chile, Hualqui, VII Región.

Ingresos
\$400.000 Mensual. Ingresos varían según actividades realizadas.

Educación
Educación Media completa.

Aficiones e intereses
Ver florecer sus siembras, estar en familia y realizar encargos personales de carpintería.

Capacidad Técnica/ Dispositivos que usa
Maquinarias de jardinería, tractor, celular de baja gama, herramientas manuales.

Objetivos

- Cosechar todo lo que siembra y cultiva.
- Rendir y optimizar los recursos a disposición.
- Asegurar una cosecha de buena calidad, utilizando la menor cantidad de pesticidas.
- Mantener un estado físico saludable y adecuado para poder ejecutar las labores.

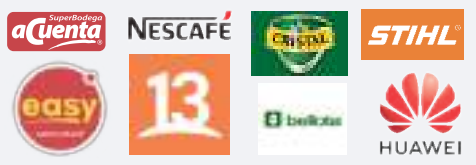
Motivaciones

- Proveer a su familia con un ingreso estable.
- La variedad de tareas que puede realizar y los conocimientos que puede adquirir de cada una de ellas.
- Obtener buenos resultados a la hora de cosechar.
- Poder compartir labores con su familia y cercanos.

Frustraciones

- El trabajo agrario es cansador. Presenta dolores musculares al final del día.
- El trabajo no es muy bien valorado, y por lo tanto no bien remunerado.
- Laburar la tierra toma mucho tiempo. No cuenta con muchos recursos para trasladarse en auto particular.

Marcas/ Productos que le gustan



Preferencias

Pasa mayor parte del día en el campo. Trabaja para varios empleadores a la vez y así asegura un ingreso estable. Prefiere la temporada de verano porque hay menos dificultades para trabajar la tierra y hay más oferta de trabajo. Los días libres le gusta pasear y salir a la ciudad. Le gusta ir a la feria a comprar plantas y semillas para su cultivo personal.

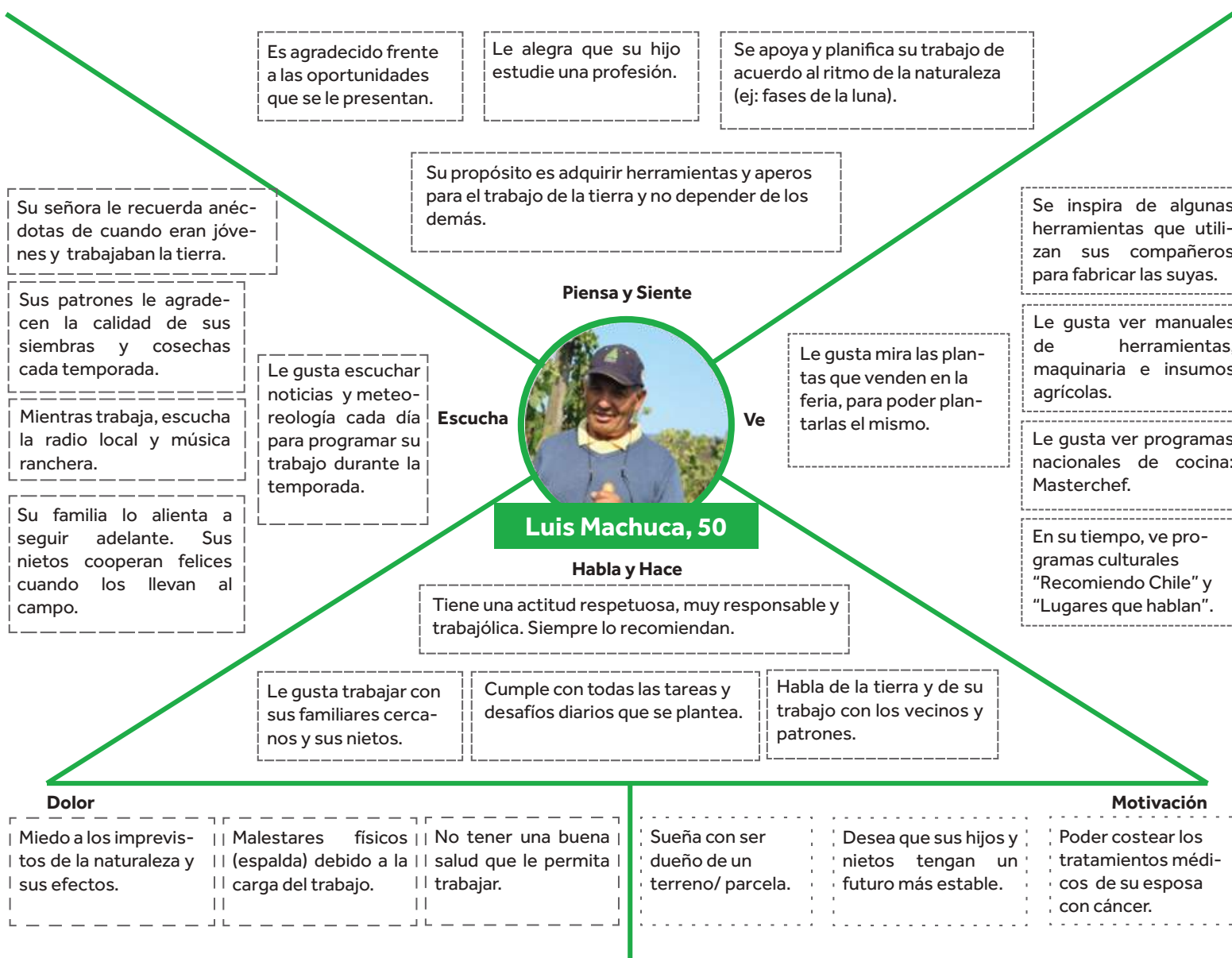
En verano le gusta trabajar temprano para aprovechar las temperaturas más frescas. Prefiere utilizar herramientas manuales fabricadas por el mismo, con los recursos a disposición.

Gustos

En su tiempo libre le gusta practicar su oficio de albañilería y carpintería. Le gusta confeccionar y arreglar las herramientas con las que trabaja la tierra. Le gustan las herramientas eléctricas y automáticas cuando son tareas extensas y comprometedoras. Aprovecha los días libres para estar con sus nietos y enseñarles el campo y sus tareas.



1.2.9.6 Ficha Cruz Usuario



1.2.9.7 Ficha UX Cliente- Usuario



Hans Otto Siegel

Edad

58

Sexo

Masculino

Ocupación

Ingeniero Mecánico y Cervecerero Artesanal.

Localización

Chile, Región del Bío- Bío, Concepción.

Ingresos

\$1.800.000 Mensual.

Educación

Educación Superior completa y estudios de Postgrado. Cursos de cervecería.

Aficiones e intereses

Le gusta viajar con su familia, probar nuevas cervezas. Labores de campo y apicultura.

Capacidad Técnica/ Dispositivos que usa

Maquinaria cervecera, herramientas manuales eléctricas, celular de alta gama.

Objetivos

- Crear una cerveza única y particular.
- Posicionar su cerveza en el mercado nacional.
- Elaborar una cerveza con productos autóctonos y cultivados por él y su familia.
- Que los consumidores valoricen el origen de la producción.
- Convertirlo en un hobby familiar.

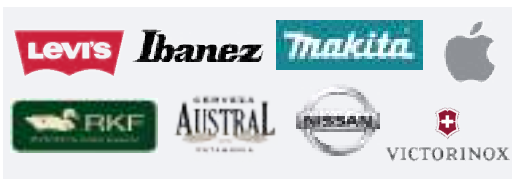
Motivaciones

- Transcender en el legado familiar.
- Que el lúpulo cultivado marque y defina un estilo propio y que pueda ser reconocido en su cerveza.
- Que su cerveza permita valorizar el lúpulo nacional.
- Viajar y conocer la cultura cervecera de distintos países.

Frustraciones

- Se requiere un capital alto para poner en marcha la producción y asegurar que esta se mantenga.
- No dispone del tiempo suficiente para preocuparse de todas las tareas que implica el proyecto.
- No ha podido ampliar su plantación de lúpulo porque es costoso adquirir más terreno.

Marcas/ Productos que le gustan



Biografía

Hans nació en la Región de los Ríos y a la edad de 4 años se mudó a Concepción con su familia. Tiene descendencia alemana. Está casado y tiene 4 hijos. Entró a la universidad a estudiar Ingeniería Civil Química y luego de 2 años, comenzó a estudiar Ingeniería Mecánica. Su gusto por la cerveza lo llevó a realizar cursos en el extranjero (Alemania y Argentina) para luego, instalar en su hogar un pequeño laboratorio cervecero. Tras el éxito de su cerveza, inició un negocio familiar, contruyendo un galpón en un campo fuera de la ciudad (Hualqui).

El campo le permitió plantar materias primas para su cerveza: trigo, avena y lúpulo. Su sueño es dedicarse por completo a la cerveza una vez que jubile.

Pasatiempos

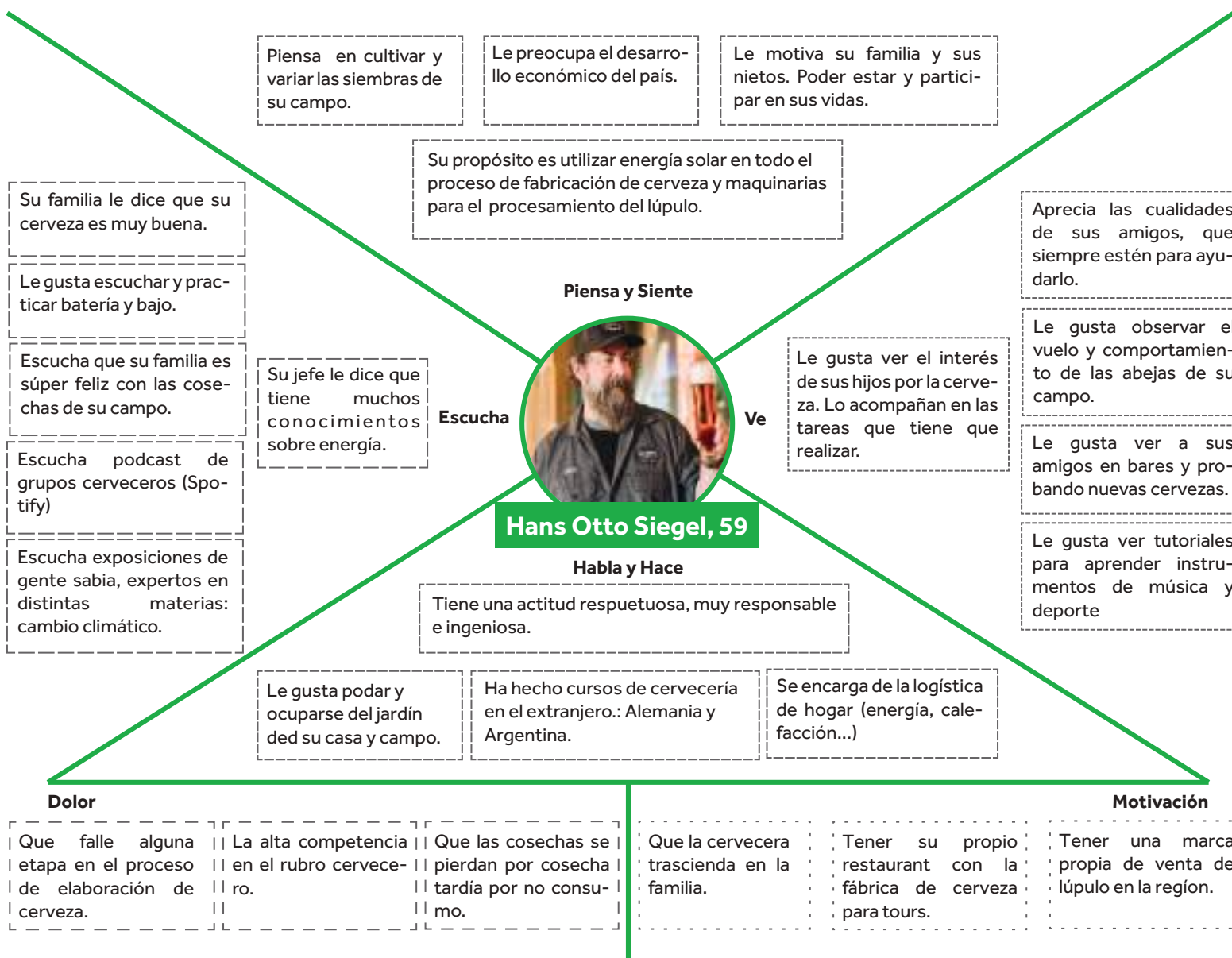
En su tiempo libre, le gusta practicar bajo y batería. Cuando se reúne con sus hijos, tocan todos juntos algún instrumento.

El fin de semana se dedica complementemente al campo y sus labores. Su familia es quien la ayuda la mayor parte del tiempo a cosechar, plantar, limpiar la tierra y regar.

Le gusta cocinar y asistir a cursos de panadería y repostería con su esposa. Cuando tiene tiempo, cocinan pan y otras preparaciones con levadura.



1.2.9.8 Ficha Cruz Cliente- Usuario



Capítulo 2: Fundamento



2.1 Generación de Valor

2.1.1 Observaciones Análogas



Figura 29: Elaboración propia.

“La rigidez tensada ofrece estabilidad en un recorrido perimetral de la estructura”.



Figura 30: Elaboración propia.

“La previsualización de texturas predominantes facilita la fluidez del recorrido durante el ascenso”.

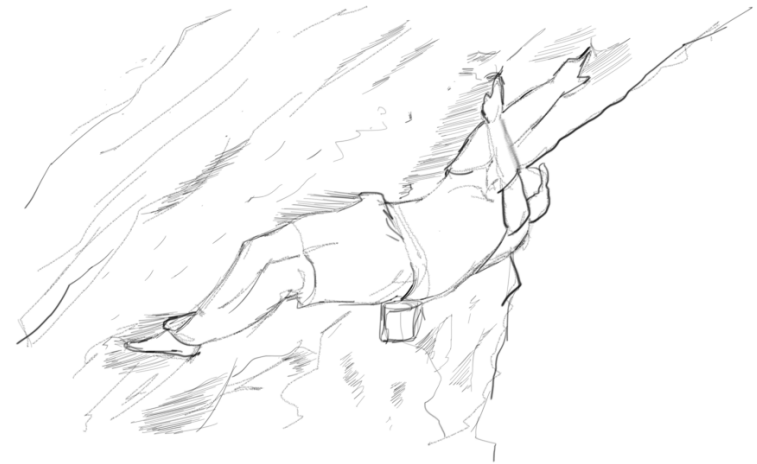


Figura 31: Elaboración propia.

“Los relieves irregulares superficiales agilizan el reconocimiento táctil y la posterior demarcación de movimientos”.

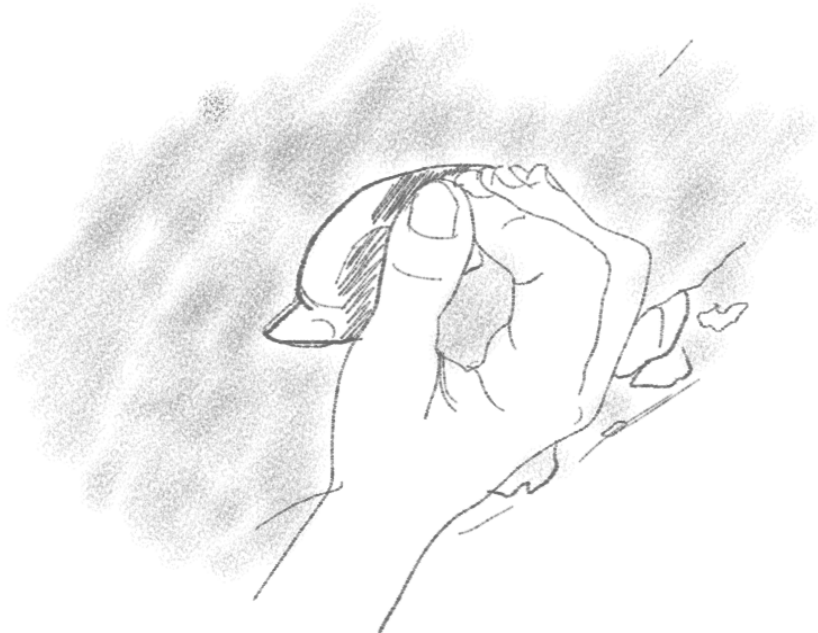


Figura 32: Elaboración propia.

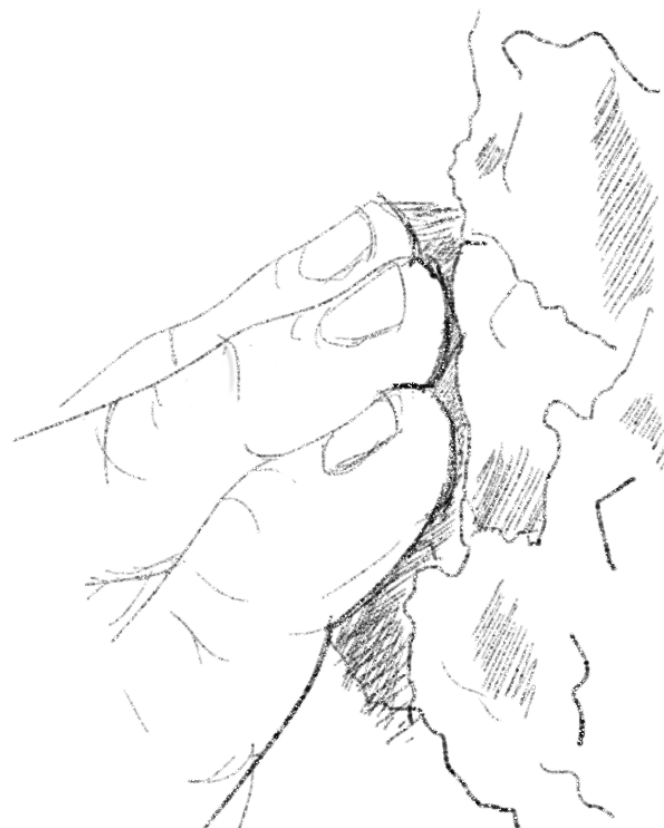


Figura 33: Elaboración propia.

“La sujeción de un peso es facilitada por el paralelismo en la unión de los dedos”.

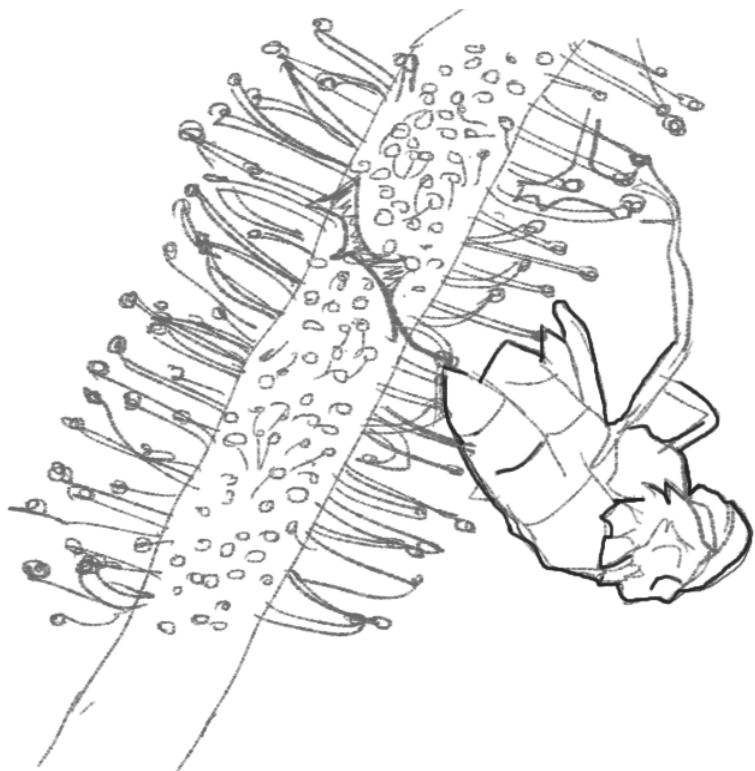


Figura 34: Elaboración propia.

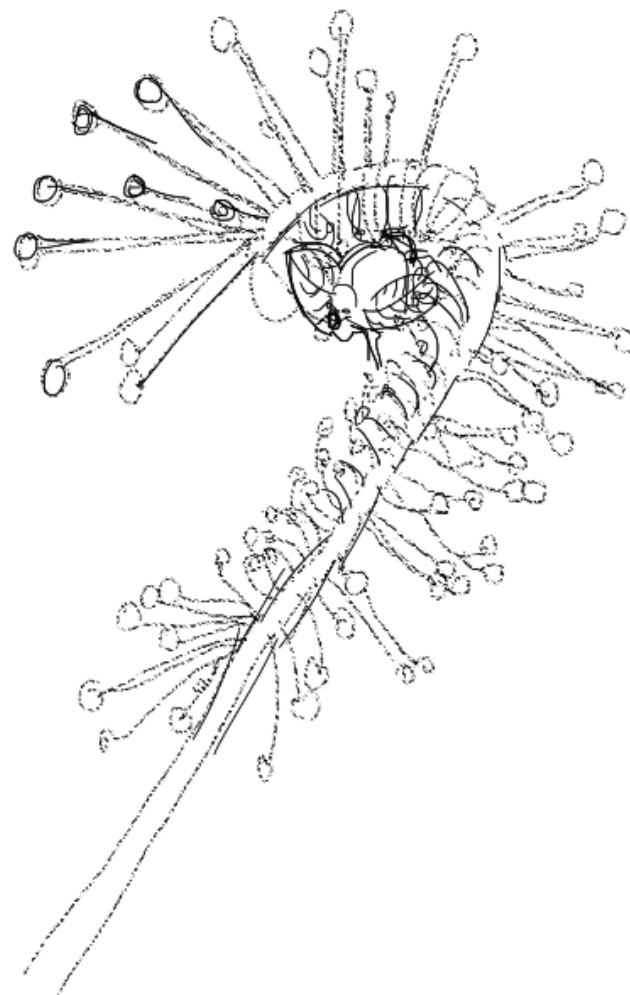


Figura 35: Elaboración propia.

“La flexibilidad irregular de los filamentos facilitan la captura y retención de otro volúmen opuesto”.

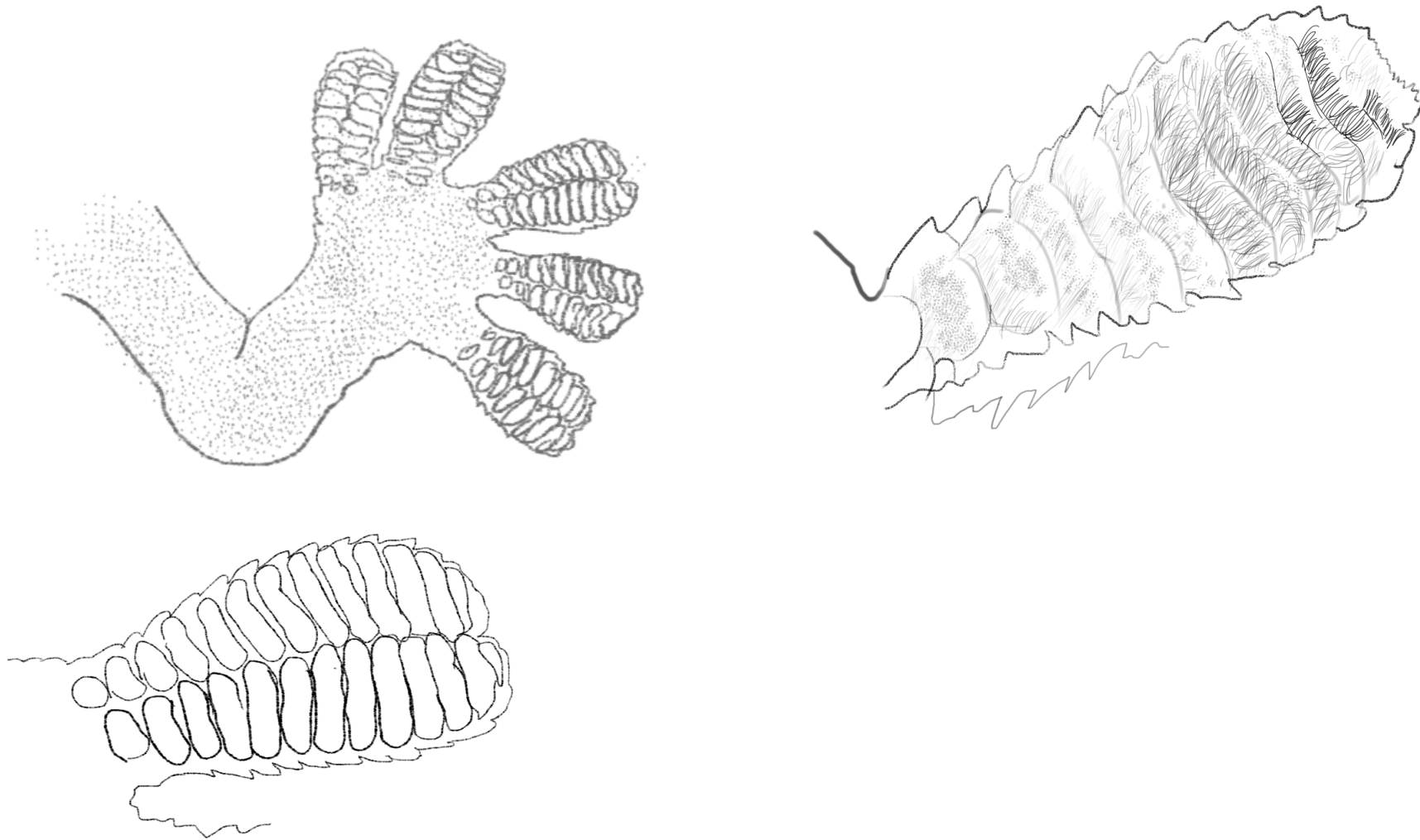


Figura 36: Elaboración propia.

“La multiplicidad de filamentos escamados facilitan una adherencia constante”.

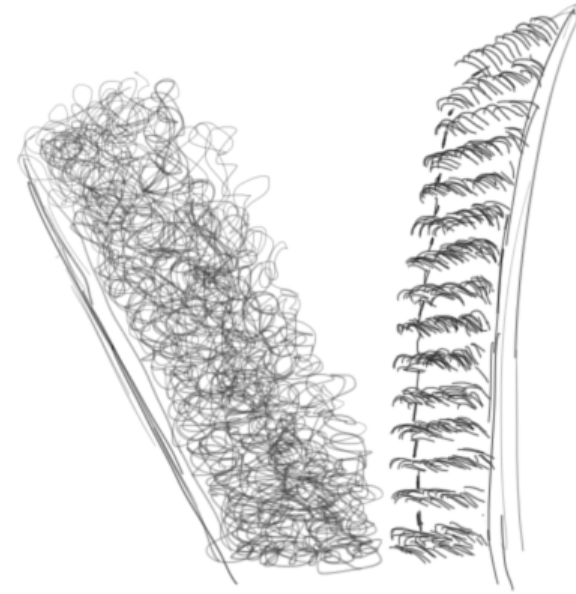
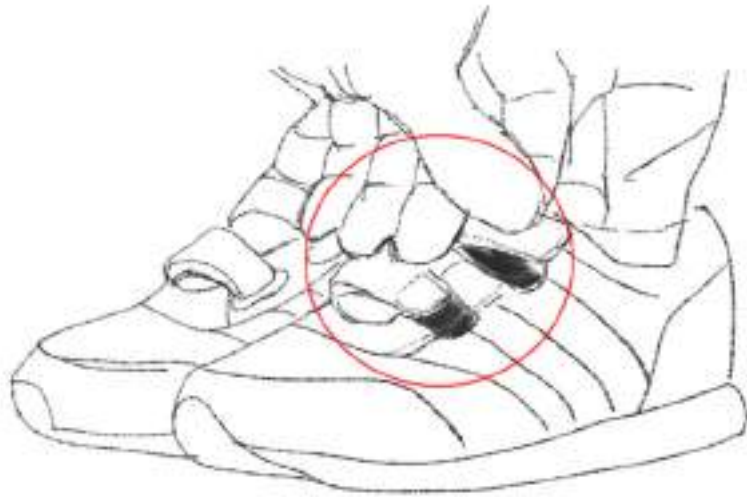


Figura 37: Elaboración propia.

“El encuentro de filamentos opuestos genera un reconocimiento inmediato de los vacíos para su adhesión y fijación”.

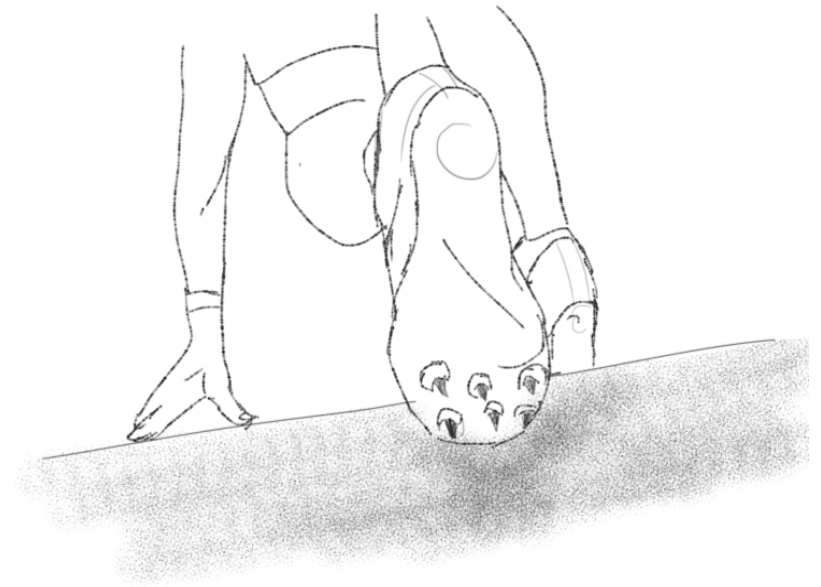
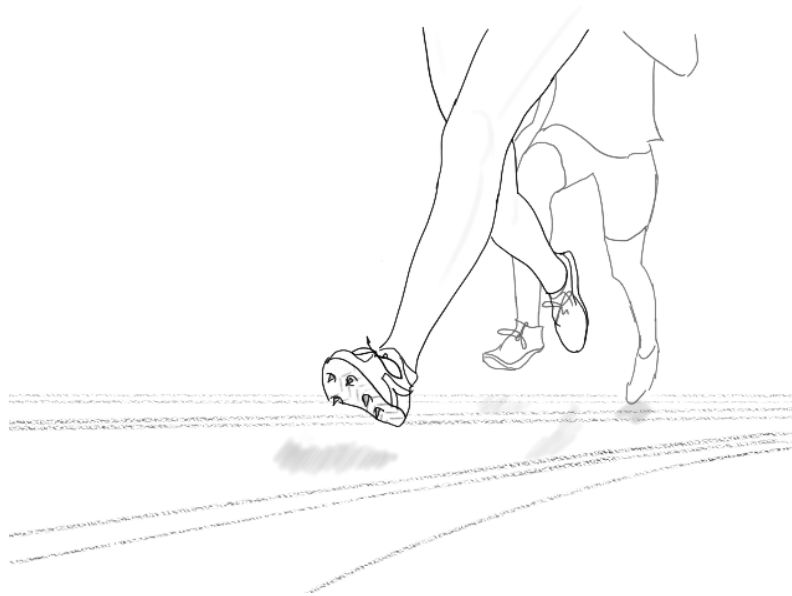


Figura 38: Elaboración propia.

"La penetración efímera entrega un impulso consecutivo durante el desplazamiento".

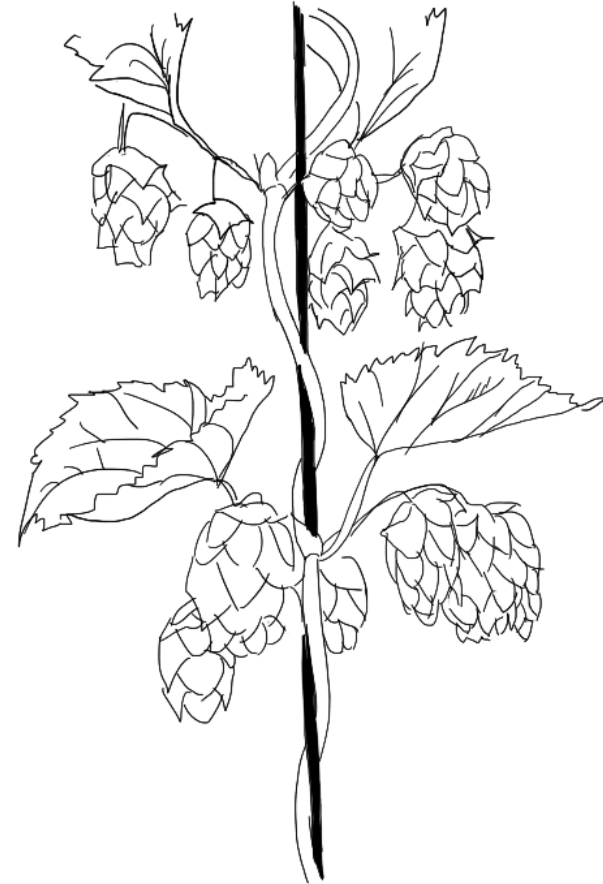
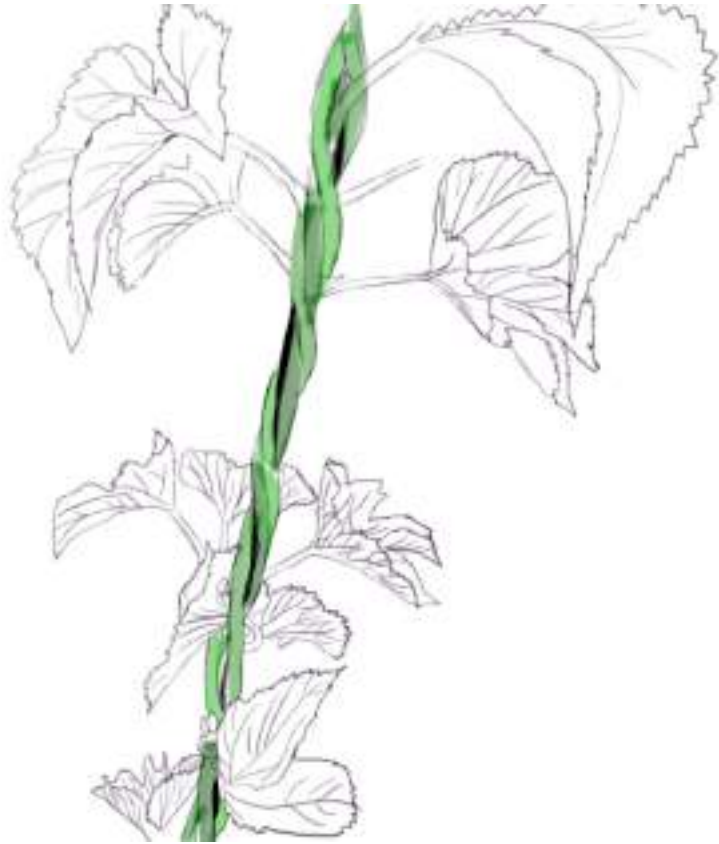


Figura 39: Elaboración propia.

“La rigidez del tutor condiciona un crecimiento vertical envolvente constante y regular”.

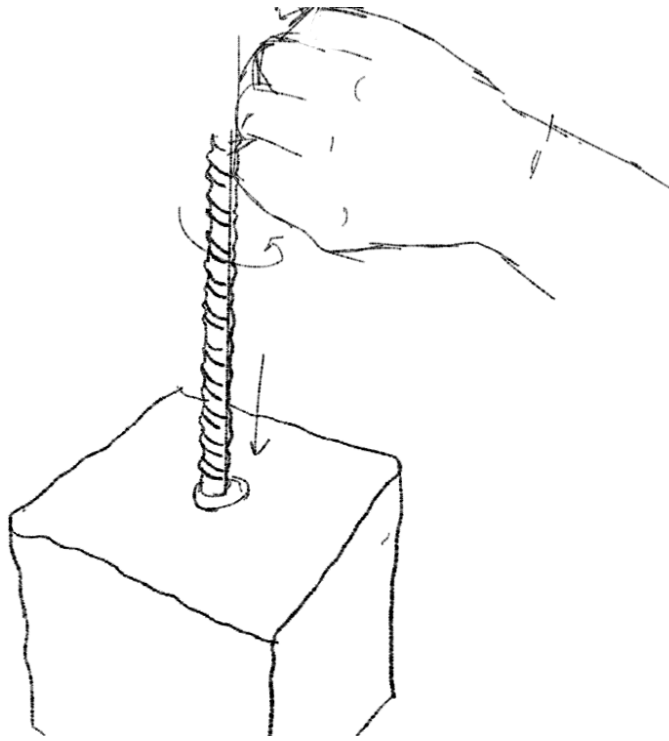


Figura 40: Elaboración propia.

“La textura estriada helicoidal facilita la unión de dos elementos gracias a los relieves y vacíos generados en su superficie”.



Figura 41: Elaboración propia.

“La limitación adelantada del crecimiento permite proyectar un resultado futuro”.

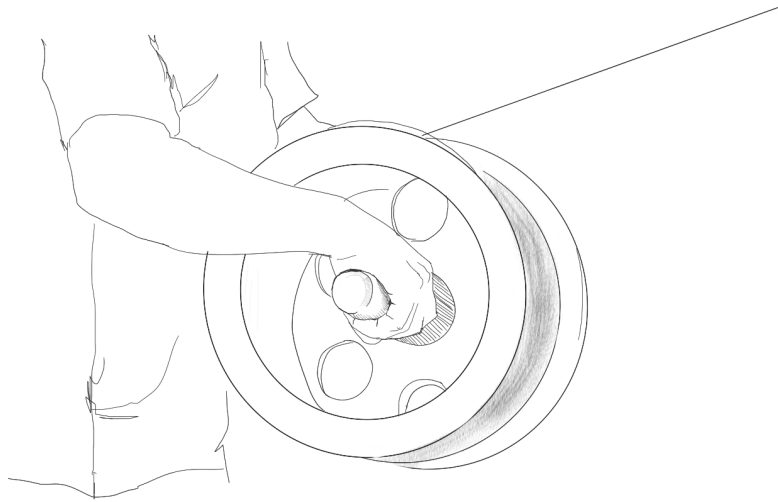


Figura 42: Elaboración propia.

“La oscilación entre la extensión y distensión permite controlar el comportamiento del elemento proyectado”.

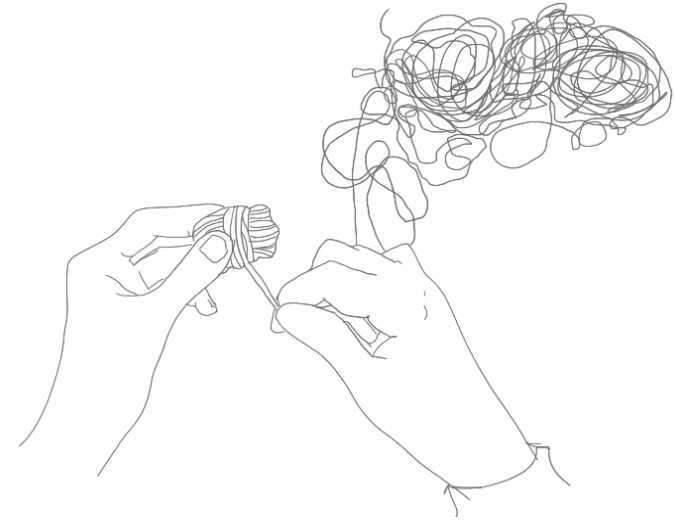


Figura 43: Elaboración propia.

“La compactación volumétrica es otorgada por la linealidad inconsistente”.

2.1.2 Conceptos de Valor


Seccionado
Apoyo
Espiralizado Envolvencia
Control
Reconocimiento
Secuencia
Helicoidal Enroscado
Adhesión Fijación
Rotación Calce



2.1.3 Mapa de Referentes

2.1.3.1 Mapa de referentes n°1: Permeable/ Flexible



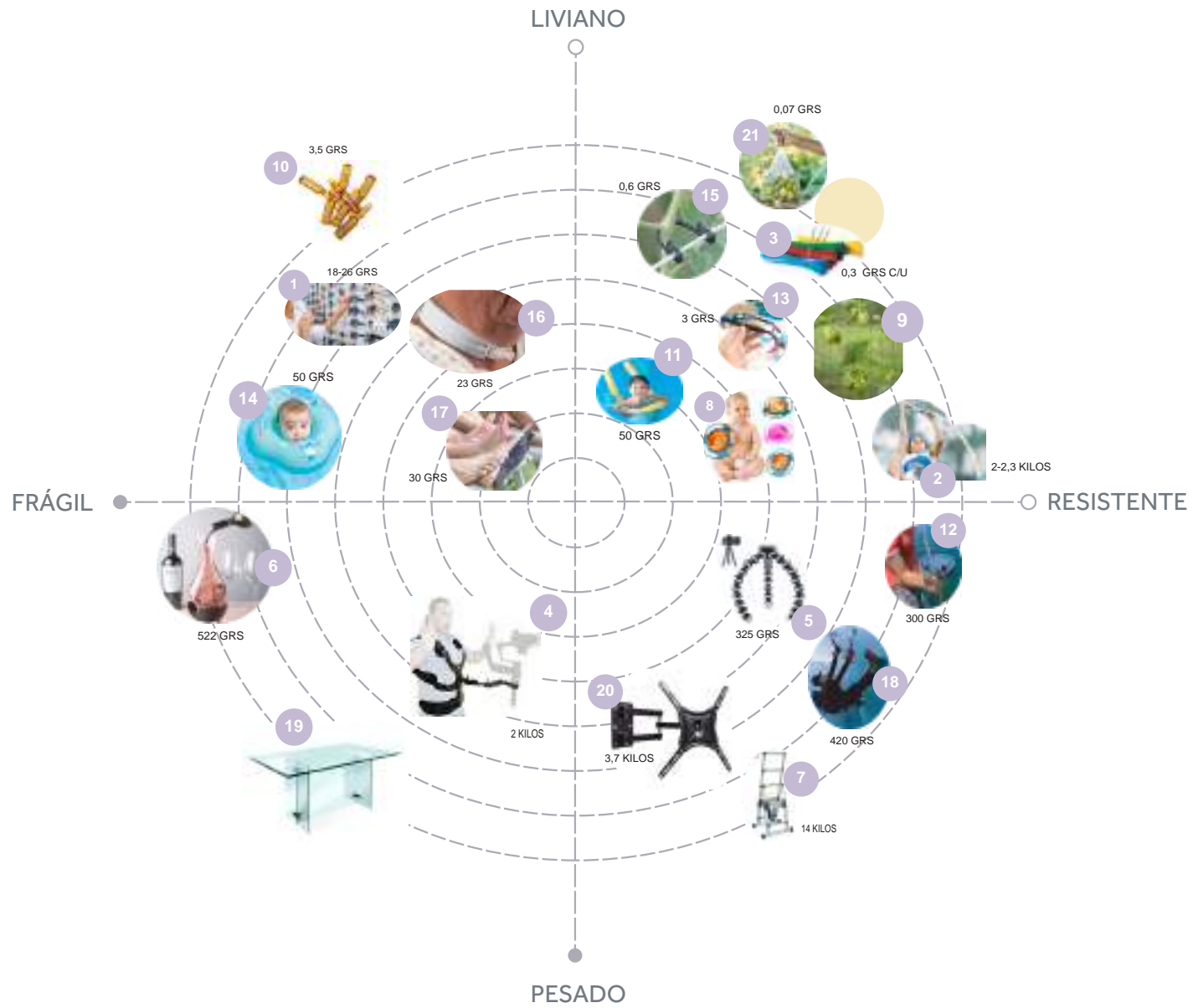
- 1 Referentes/ Protección/ Radial/ Impermeable/ Flexible
 - 2 Referentes/ Protección/ Total/ Impermeable/ Elástico/ Liso
 - 3 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Rígido/ Transparente
 - 4 Referentes/ Protección/ Parcial/ Entorno/ Permeable/ Rígido
 - 5 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Flexible/ Liso
 - 6 Referentes/ Protección/ Radial/ Permeable/ Rígido
 - 7 Referentes/ Protección/ Radial/ Permeable/ Flexible
 - 8 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Estática/ Contacto/ Poroso/ Desechable
 - 9 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Rígido/ Color
 - 10 Referentes/ Protección/ Parcial/ Entorno/ Impermeable/ Ajustable
 - 11 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Rígido/ Transparente
 - 12 Referentes/ Protección/ Parcial/ Corporal/ Fijo/ Rígido/ Poroso
 - 13 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Estática/ Contacto/ Liso/ Elástico/ Dual
 - 14 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Rígido/ Color/ Estático
 - 15 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Texturado/ Flexible
 - 16 Referentes/ Protección/ Total/ Impermeable/ Estático
 - 17 Referentes/ Protección/ Total/ Permeable/ Entramado
 - 18 Referentes/ Protección/ Total/ Permeable/ Entramado/ Rígido
 - 19 Referentes/ Protección/ Parcial/ Corporal/ Fijo/ Flexible
 - 20 Referentes/ Protección/ Total/ Permeable/ Dinámico
 - 21 Referentes/ Protección/ Parcial/ Permeable/ Focal/ Flexible
-  **Ahnelo de propuesta**



- 1 **VICERA DE BAÑO**
<https://www.segurbaby.com/es/283790/visera-bano-bebe-regulable.htm>
- 2 **GORRO DE NATACIÓN**
<https://www.gympro.cl/gorro-de-silicona-para-piscina-natacion/>
- 3 **PROTECTOR DE TOMACORRIENTES**
<http://papelisimo.es/2017/06/casa-segura-para-un-bebe/>
- 4 **BOSAL PERRO**
<https://www.fundacion-affinity.org/perros-gatos-y-personas/ten-go-un-animales-de-compania/que-tipos-de-bozales-hay-y-cuales-estan>
- 5 **CUBRE ALMOHADILLAS**
<https://www.amigales.cl/perros/ropa-disfraces-outdoor/calce-tines-botas-zapatos.html>
- 6 **CASCO TAEKWONDO**
<https://spanish.alibaba.com/product-detail/taekwondo-tkd-head-gear-body-protector-for-taekwondo-60014995665.html>
- 7 **PROTECTOR CABEZA BEBÉ**
<https://www.amazon.es/WESEASON-Protection-Anti-Ca%C3%A1Dda-Almohadas-Protecci%C3%B3n/dp/B07JYPTYCS>
- 8 **PARCHE FLEXIBLE**
<https://www.jumbo.cl/parche-nexcare-3m-surtido-25-unidades/p>
- 9 **PARAGUAS MANOS LIBRES**
<http://www.wickedgadgetry.com/2018/03/01/nubrella-hands-free-umbrella-dome/>
- 10 **PROTECCIÓN OJOS CABALLO**
<https://rehabilitacionveterinaria.com.mx/producto/mascara-de-proteccion-laser-para-equino/>
- 11 **PROTECTOR MANICURE**
<https://www.pinterest.cl/pin/36451078214418135/>
- 12 **DEDAL COSTURA**
https://www.freepik.es/fotos-premium/foto-manos-cosiendo-foco-dedal_3370212.htm
- 13 **FILM ALIMENTOS**
<https://www.homs.cl/?product=38-pvc-1400-metros-lineales-alimentos>
- 14 **CORCHO AISLANTE**
<https://spanish.alibaba.com/wholesale/Venta-al-por-mayor-corcho-adhesivo-en-rollo.html>
- 15 **PROTECTOR ZAPATO**
<https://es.aliexpress.com/i/33038642420.html>
- 16 **IMPERMEABLE MOTO**
<https://es.dhgate.com/product/impermeable-moto-women-mens-rain-coats-waterproof/445101481.html>
- 17 **MALLA BOTÓN FLORAL**
<https://maruplast.com/malla-para-boton-floral/>
- 18 **CÁPSULA ROPA INTERIOR LAVADORA**
<https://es.aliexpress.com/item/32801677945.html>
- 19 **IMPERMEABLE LESIONES DUCHA**
<https://es.aliexpress.com/item/33056810885.html>
- 20 **ANTIMOVIMIENTOS MICRÓFONO**
<https://demicrofonos.com/antivientos-para-microfonos>
- 21 **PEZONERA**
<https://www.babyplaza.com.pe/blog/usa-protectores-de-pezoneras-y-cuida-tus-senos-y-pezones-en-la-lactancia/>



2.1.3.2 Mapa de referentes n°2: Liviano/ Resistente



- 1 Referentes/ Protección/ Total/ Impermeable/ Estático/ Quebradizo
- 2 Referentes/ Soporte/ Flexible/ Móvil
- 3 Referentes/ Soporte/ Flexible/ Fijación
- 4 Referentes/ Protección/ Estabilizador/ Regulable/ Pesado
- 5 Referentes/ Extensión/ Articulado/ Modular
- 6 Referentes/ Protección/ Contención
- 7 Referentes/ Extensión/ Articulado/ Retráctil/ Rígido / Pesado
- 8 Referentes/ Protección/ Estabilización/ Determinado/ Móvil
- 9 Referentes/ Soporte/ Flexible/ Estático/ Liviano
- 10 Referentes/ Protección/ Contención
- 11 Referentes/ Soporte/ Flexible/ Móvil
- 12 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso/ Atracción
- 13 Referentes/ Soporte/ Rígido/ Fijo/ Unitario/ Calce/ Liviano
- 14 Referentes/ Soporte/ Flexible/ Móvil
- 15 Referentes/ Soporte/ Fijo/ Unitario/ Duro
- 16 Referentes/ Soporte/ Rígido/ Ajustable/ Estático

- 17 Referentes/ Soporte/ Rígido/ Fijo/ Unitario/ Calce/ Pesado
- 18 Referentes/ Soporte/ Rígido/ Fijo/ Unitario/ Calce/ Pesado
- 19 Referentes/ Soporte/ Rígido/ Fijo/ Múltiple/ Pesado
- 20 Referentes/ Soporte/ Rígido/ Ajustable/ Estático
- 21 Referentes/ Soporte/ Flexible/ Móvil/ Permeable



Ahnelo de propuesta



- 1 **LENTE ÓPTICOS**
<https://cuidateplus.marca.com/bienestar/2017/06/14/hay-cuenta-elegir-gafas-sol-143363.html>
- 2 **GARROCHA**
<https://conceptodefinicion.de/garrocha/>
- 3 **AMARRAS**
<https://www.easy.cl/tienda/producto/amarras-mp-300-multiuso-plasticas-x300-unidades-macrotel-1130846p>
- 4 **ESTABILIZADOR CÁMARA**
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-837957843-estabilizador-df-digitalfoto-thanos-45-11-lbs-universal--_JM?quantity=1
- 5 **TRÍPODE GORILA**
<https://www.jesusmier.com/tripodes-gorillapod-de-joby-review-opinion/>
- 6 **DECANTADOR DE VINO**
<https://decantadoresdevino.online/cristal/>
- 7 **ESCALERA**
https://es.made-in-china.com/co_fushii/product_2-6m-High-Quality-Double-Used-Aluminum-Extendable-Step-Ladderor-Outdoor
- 8 **POCILLO ANTIDERRAME**
<https://www.mercado-online.cl/plato-antivuelco-antiderrame>
- 9 **MALLA ENTUTORADO**
<http://www.ferman.info/producto/malla-entutorar-2x10mts-verde-7572U32>
- 10 **AMPOLLETA FACIAL**
<https://tustratamientosparaelcabello.com/ampolletas-para-el-cabello/>
- 11 **FLOTADOR TALLARÍN**
<https://www.easy.cl/tienda/producto/tallarines-acuaticos-varios-colores-intex-850037p>
- 12 **IMÁN PESCA**
https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-497927092-pesca-de-iman-redondo-imanes-de-pesca-super-fuertes-33-_JM
- 13 **SOPORTE LENTES**
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcTTFcRnFloldrE9vGOa_nLe-XE7yazrdyYmLE-GWZVFCg566AHCQ
- 14 **FLOTADOR CUELLO BEBÉ**
<https://dojiw2m9tvv09.cloudfront.net/1719/product/20681.jpg>
- 15 **GANCHO PLÁSTICO**
<https://es.aliexpress.com/item/4000103368989.html>
- 16 **CÁNULA**
<https://www.amazon.com/-/es/242/dp/B00YG4CBBM>
- 17 **PLANTILLA FLEXIBLE**
<https://es.dhgate.com/product/1-pair-soft-adhesive-foot-pad-feet-sticker/464748876.html>
- 18 **HACHA HIELO**
https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-515636792-hacha-de-hielo-ligera-escalada-martillo-de-hielo-auto-detenc-_JM
- 19 **MESA DE VIDRIO**
https://home.ripley.cl/store/Attachment/WOP/D359/2000324504770/2000324504770_2.jpg
- 20 **SOPORTE TELEVISIÓN**
<https://www.amazon.es/Soporte-Universal-Giratorio-Inclinable-Extensible/dp/B07Y84J9J4>
- 21 **MALLA**
<https://simple.ripley.cl/2000-bolsas-malla-rojas-para-ensasar-1-kg-mpm00006550576#especificaciones>



2.1.3.3 Mapa de referentes n°3: Texturado/ Parcial



- 1 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Texturado/ Flexible
- 2 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso
- 3 Referentes/ Protección/ Parcial/ Fijo/ Flexible/ Permeable
- 4 Referentes/ Extensión/ Articulada/ Retráctil/ Flexible
- 5 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso / Atracción
- 6 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Texturado/ Flexible
- 7 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Flexible/ Textura/ Puntual
- 8 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Texturado/ Flexible
- 9 Referentes/ Protección/ Puntual/ Corporal/ Fijo/ Rígido/ Poroso
- 10 Referentes/ Cohesión/ Conexión/ Ensamble/ Dual
- 11 Referentes/ Protección/ Total/ Impermeable/ Elástico/ Liso
- 12 Referentes/ Protección/ Superficial/ Impermeable/ Flexible/ Textura / Puntual
- 13 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Estática/ Contacto/ Texturado
- 14 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso/ Contacto
- 15 Referentes/ Cohesión/ Enganche/ Presión/ Textura
- 16 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso/ Contacto

- 17 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Estática/ Superficial/ Liso/ Atracción
- 18 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso/ Atracción
- 19 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Textura/ Flexible/ Puntual
- 20 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Textura/ Flexible
- 21 Referentes/ Cohesión/ Adherencia/ Dinámica/ Superficial/ Liso/ Contacto



Ahnelo de propuesta



- 1 **GOMA DUCHA**
https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-477825946-goma-tina-ducha-alfombra-antideslizante-para-bano-ducha-_JM
- 2 **PEGALOCO**
<https://festday.cl/91319-pegaloco-escalador.html>
- 3 **ALMOHADILLA PIE**
<https://www.amazon.co.uk/Shoes-Insoles-Cushion-Metatarsal-Relief/dp/B07D2CYKRR>
- 4 **BOMBILLA PLÁSTICA**
<https://es.dhgate.com/discount/bendable-straws-on-sale.html#seo=WAP>
- 5 **BOLITAS IMÁN**
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-787242628-4-neocube-864-buckyballs-neodimio-iman-bolitas-magneticas-_JM
- 6 **ZAPATILLA CON DEDOS**
https://elpais.com/sociedad/2014/05/09/actualidad/1399659848_719904.html
- 7 **GUANTE SILICONA LOZA**
<https://www.requeteofertas.cl/guantes-magicos-de-silicona-para-lavar-loza-1074919274xJM>
- 8 **CALCETIN ANTIDESLIZANTE**
<https://brasilchic.net/es/calcetines-antideslizantes/358-calcetines-antideslizantes-hombre-estampado-robot.html>
- 9 **CUBRE OJO CIRUGÍA**
https://es.123rf.com/photo_51041351_protector-del-ojo-cubierta-despu%C3%A9s-de-la-cirug%C3%ADa-de-cataratas-.html
- 10 **PUZZLE**
https://lh3.googleusercontent.com/ICcO6G8RYir0tHDkwaSC8PexBqslOPjuKNcOrGP170avpim3g_l1AGGwyW5FOjQD5wFhmQ=s
- 11 **GORRO DE NATACIÓN**
<https://www.gympro.cl/gorro-de-silicona-para-piscina-natacion/>
- 12 **SUELA FLEXIBLE**
<https://www.elperiodico.com/es/extra/20170625/nake-fit-plantillas-pegamento-para-andar-descalzo-6127473>
- 13 **TAPAS DE OJOS**
<https://www.soychile.cl/Santiago/Sociedad/2015/02/26/307275/Como-se-mantienen-cerrados-los-ojos-de-los-muertos.aspx>
- 14 **CEPILLO SACA PELUSAS**
<https://laopinion.com/guia-de-compras/los-4-mejores-cepillos-para-eliminar-las-pelusas-de-tu-ropa/>
- 15 **TIBURÓN PELO**
<https://cl.todomoda.com/accesorios-de-pelo/tiburones/tiburon-night.html>
- 16 **SACA PELUSAS REUTILIZABLE**
<https://prodescuento.cl/saca-pelusas-adhesivo-reutilizable>
- 17 **IMÁN**
<https://expertoherramientas.com/el-mejor-iman/>
- 18 **CAÑA PESCAR INFANTIL**
https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-614513696-12pcs-de-pescadepesca-de-peces-magnetica-juguetes-iman-colorido-jue-_JM?quantity=1
- 19 **SUELA REMOVIBLE**
<https://lh3.googleusercontent.com/XShX6AswnO9qukl6IL7nqHflKmcJL3FUo0sV1ukjU14mEhCVGqXGHQPVIFAwCWqE5z2I=s85>
- 20 **GUANTE PELOS MASCOTAS**
https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-495574899-pack-de-5-guante-cepillo-saca-pelos-pelusas-perros-gatos-_JM
- 21 **ZAPATILLA ESCALADA**
<https://www.sincable.mx/zapatos-para-escalar/>



2.1.4 Análisis de los Mapas de Referentes

Análisis Mapa de Referentes n°1: Flexible/ Permeable

El primer mapa estudia y clasifica referentes objetuales bajo una cruz de conceptos opuestos asociados a: permeable/impermeable y flexible/rígido. Se escogen estos conceptos considerando los objetivos planteados en la tesis, y que a la vez, sean capaces de prospectar propuestas de diseño. El mapa muestra un anhelo de propuesta ubicado en el cuadrante "Flexible/ Permeable", es decir, la futura propuesta formal se complementará de estos atributos y características. La gran mayoría de los referentes objetuales posicionados en los cuadrantes corresponden a elementos de protección corporal, el resto se relaciona a elementos con cohesión y unen dos elementos. La intención de buscar estos productos es en primer lugar, comprender la protección mediante distintas materialidades y texturas, considerando que uno de los objetivos planteados, es proveer a la planta de un tutor que la proteja de factores abióticos como el viento, granizos y lluvias fuertes. En segundo lugar, respecto a la cohesión, es necesario entender como se adhieren ciertos elementos a una superficie, considerando la relación activa de la planta y su tutor durante el crecimiento.

Primeramente, el anhelo de un objeto permeable se explica por la necesidad de favorecer la circulación del viento entre el tutor/planta y entre el resto de las plantas contiguas. Esto para favorecer también, la circulación de la transpiración y así evitar condensaciones de humedad, ambientes propicios para la aparición y proliferación de hongos. Segundamente, la flexibilidad se comprende como una propiedad física requerida por el tutor, es decir, la flexibilidad de un elemento permite lograr la tensión y cierta resistencia. Sin embargo, el anhelo se posiciona en un radio



orientado levemente hacia lo rígido, por lo tanto, la propuesta debe contar con cierta rigidez en su estructura.

Análisis Mapa de Referentes n°2: Liviano/ Resistente

El segundo mapa estudia y clasifica referentes objetuales bajo una cruz de conceptos opuestos asociados a: liviano/ pesado y resistente/frágil. Se escogen estos conceptos considerando los objetivos planteados en la tesis, y que a la vez, sean capaces de prospectar propuestas de diseño. El mapa muestra un ahnelo de propuesta ubicado en el cuadrante "Liviano/ Resistente", es decir, la futura propuesta formal se complementará de estas cualidades y características. Los referentes objetuales, corresponden en gran medida a elementos de soporte corporal o de objetos. De igual forma, se clasifican referentes asociados a objetos que permitan realizar una extensión (referente n°5 y n°7). La intención de búsqueda corresponde al deseo de proveer a la planta, un tutor resistente pero liviano, capaz de soportar el peso de la planta durante toda su extensión de crecimiento, sin deteriorar la estructura de plantación con la añadición de este peso. Según los requisitos a considerar para la propuesta del tutor, la resistencia es estrictamente necesaria, puesto que debe tolerar esfuerzos de tracción, flexión y pandeo ocasionados por la misma planta y por factores ambientales y ecológicos.

Del mapa se entiende que la resistencia es otorgada gracias a la materialidad del objeto. Al contrario, los objetos que se posicionan en el cuadrante "frágil", se destacan por ser materiales que sufren deformaciones y deterioros con facilidad, por ejemplo el n°14 o n°6. Paralelamente, del cuadrante "liviano/ resistente", todos los referentes coinciden en una materialidad plástica, lo que podría ser de gran ayuda para la proyección de la propuesta formal. La particularidad formal de esos referentes es la flexibilidad que cada uno de ellos compone, característica que se buscaba igualmente en el primer mapa.

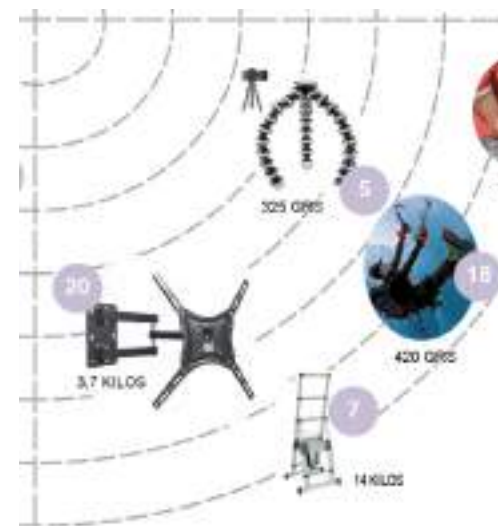


Figura 44: Referentes n°5 y n°7 en mapa. Mapa de referentes n°2.



Figura 45: Referentes n°14 y n°16 en mapa. Mapa de referentes n°2.

Análisis Mapa de Referentes n°3: Texturado/ Parcial

El último mapa estudia y clasifica referentes objetuales bajo una cruz de conceptos opuestos asociados a: texturado/ liso y parcial/ total. Se escogen estos conceptos considerando los objetivos planteados en la tesis, y que a la vez, sean capaces de prospectar propuestas de diseño. El mapa muestra un anhelo de propuesta ubicado en el cuadrante "Texturado/ Parcial", es decir, la futura propuesta formal se complementará de estas cualidades y características. Los referentes objetuales, corresponden en gran medida a objetos de cohesión, de adherencia. Sin embargo, se clasifican algunos referentes asociados a objetos de protección. La intención de búsqueda corresponde al deseo de proveer a la planta, un tutor que refuerce la acción de cohesionar estos dos elementos. Se entiende por cohesión, la acción de unir o relacionar dos cosas, considerando como sinónimo la palabra adherencia.

Uno de los objetivos declarados menciona poder fortalecer la adherencia de la planta a su tutor, por ende, la intención de esta búsqueda y clasificación de referentes se relaciona con ese interés. Los referentes posicionados en el cuadrante del anhelo presentan gran diversidad de texturas posibles. Según este análisis, las superficies texturadas favorecen y potencian la adherencia entre dos elementos, reforzando este afianzamiento. Considerando que la planta es un organismo vivo y activo, el mapa incluye referentes que ejercen una adherencia dinámica y estática. En el caso de una adherencia dinámica, podemos mencionar los referentes n° 8 y n°19, y para la adherencia estática, se encuentran los referentes n°13 y n°17. Con respecto a lo parcial, sabemos que la planta está provista de pelos fijadores, por lo tanto, el material del tutor debe tener una superficie compatible pero en puntos de contacto específicos. Estos puntos de contacto corresponden a posiciones en las que la planta sufra mayor probabilidad de caída y/o desprendimiento durante el ascenso, por ejemplo uno de esos puntos de contacto, es la vuelta ejercida por el tallo para envolverse y fijarse en su tutor.

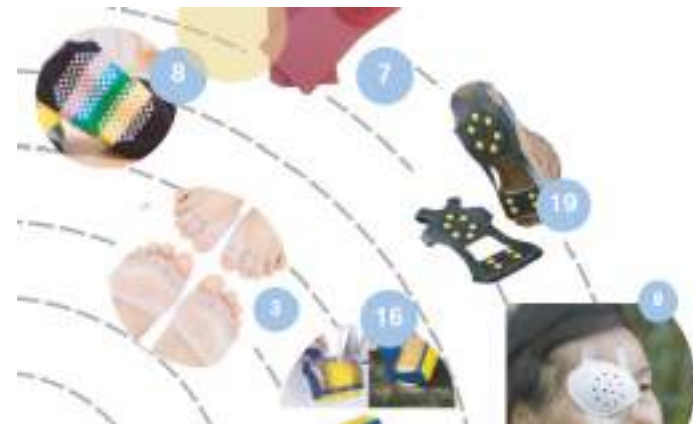


Figura 46: Referentes n°8 y n°19 en mapa. Mapa de referentes n°3.



Figura 47: Referentes n°13 y n°17 en mapa. Mapa de referentes n°3.

2.1.5 Brief de Diseño

Nombre del Proyecto:	Hopstrain		Fecha:	05-06-2020
Contexto:	El proyecto se relaciona con el cultivo de lúpulo en Chile. El lúpulo es la flor, hasta el momento insustituible, utilizada para la aromatización y saborización de la cerveza. El objetivo del proyecto es potenciar el período de crecimiento de la planta una vez que es entutorada. El fortalecimiento de la relación de la planta con su tutor se desarrollará mediante un mejoramiento de su adherencia, apoyo y protección. Además, se busca aumentar la producción de conos de lúpulo a través de este elemento y así, potenciar el cultivo en territorio nacional.			
Clientes:	Agrónomos con especialidad en cultivos herbáceos. Dueños de plantaciones de lúpulo en Chile. Productor de cerveza con auto cultivo.		Usuarios:	Agricultores permanentes o temporeros. Productor de cerveza con auto cultivo.
Socios Comerciales Clave:	Ministerio de Agricultura, Sociedad Nacional de Agricultura, SAG, Proveedores de materia prima: plástico reciclado y Asociaciones de Cerveceros en Chile.			
Espacio de Diseño:	La necesidad se relaciona con mantener la planta en una posición vertical durante 5-6 meses mediante un tutor tensado. Este debe soportar el peso de la planta y resistir efectos adversos del clima y así. evitar desprendimientos del ápice. En la actualidad, los tutores no consideran el posible estrés al cual se somete la planta, la recuperación de la posición una vez que la planta se desprende y por último, la utilización del tutor por segunda vez. Por ende, la oportunidad de diseño busca potenciar y reforzar la relación del tutor con la planta, reforzando la adherencia y además, pudiendo aumentar la producción de lúpulo mediante el tutor.			
Objetivos:	Mejorar la adherencia de la planta al tutor para disminuir su estrés durante el crecimiento. / Reforzar el apoyo de la planta para disminuir la pérdida de materia prima. / Aumentar la longitud de crecimiento de la planta para incrementar la producción de conos./ Direccional el crecimiento para evitar recorridos indeseados.		Imagen Mental de Proyecto:	Tutor de material rígido, con cierta flexibilidad que le permita al productor optimizar y aumentar la producción de lúpulo. Tutor que facilite la adhesión de la planta mediante una textura superficial.
Requisitos:	Resistente al viento y para sostener el peso de la planta. Liviano para no agregar más peso a la estructura. Perdurable para desechar menos residuos.		Competencia: ¿Quién y cómo es?	Artículos de mercería como alambre galvanizado y pita de plástico. Existen soluciones de fibras vegetales o mixtas con adiciones de polímeros.
Resultados de Negocio:	Venta de tutor por proveedores nacionales. Interés del Ministerio y SAG.		Indicadores de Éxito:	Adjudicación de fondos. Alianza de venta con grandes productos: Alemania y USA.
Alcance Territorial:	Etapa 1: Nacional Etapa 2: Internacional		Tiempo de Desarrollo:	Etapa Ideación: 1 semestre/ Etapa Implementación: 1 semestre.
Rango de Precio:	\$6.000- \$12.000 CLP por pack de 6 unidades.		Vida Útil:	2 temporadas (5-6 meses cada una)



Capítulo 3: Propuesta



3.1 Declaración

3.1.1 Declaración de la Idea de Diseño

La idea busca la materialización de un tutor que permita controlar y contener el recorrido de la planta, es decir, que no solamente la sostenga, sino que permite guiar y graduar su crecimiento. El tutor debe ofrecer y permitir la adhesión de la planta, facilitando su reconocimiento y afianzamiento. Poder controlar su crecimiento, repercute directamente en la producción: aumentar su recorrido conlleva el aumento en la brotación y por ende, la producción de conos. La materialización de una guía especializada en lúpulo permitiría corregir eventos no deseados, y por otro lado, optimizar su crecimiento.

El tutor a materializar debe resistir climas característicos de zonas ventosas y lluviosas, para así, evitar posibles desprendimientos de su ápice, la desorientación de su recorrido y consigo, su debilitamiento al intentar recuperar y reubicar su posición. Además, debe ser reutilizable para impactar positivamente en el cuidado del medio ambiente.

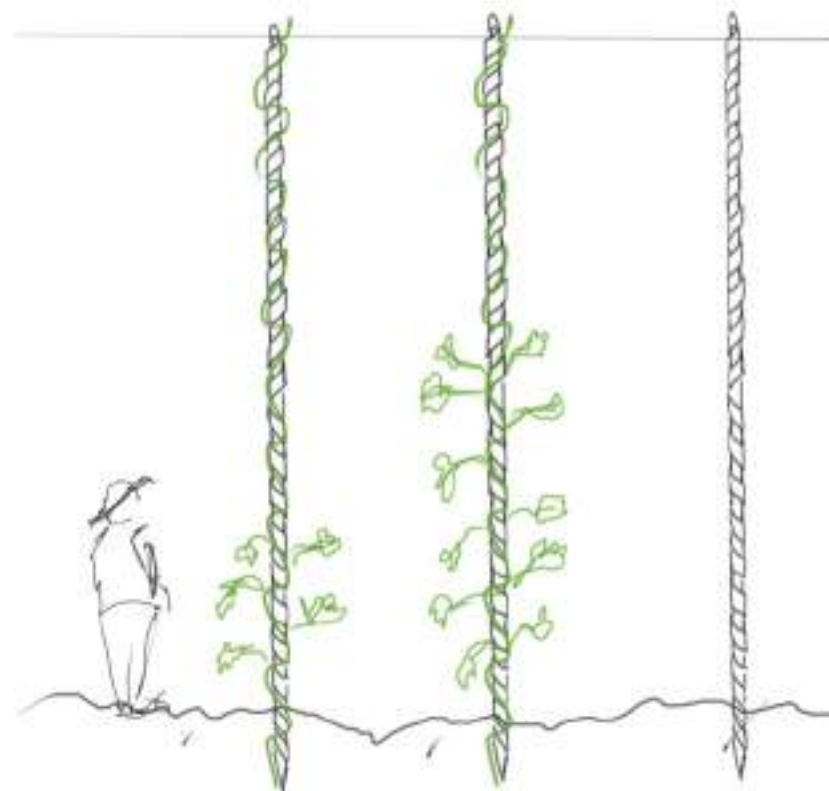
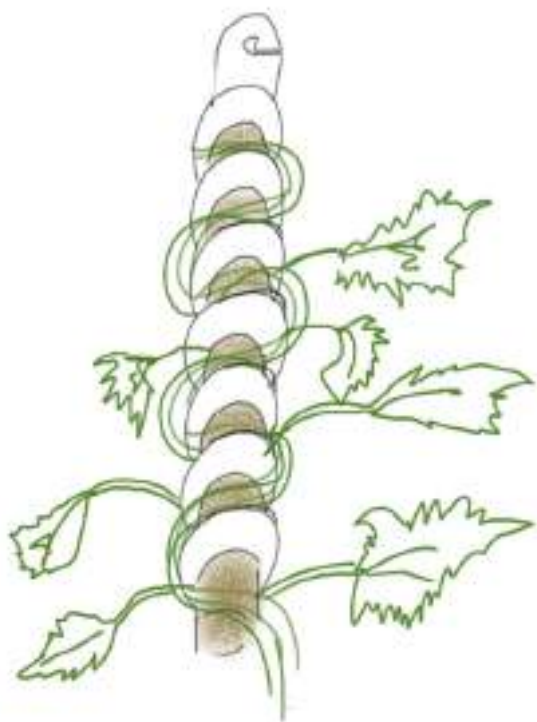




3.1.2 Propuesta de Valor

“Tutor compactador basal en el entutorado de la planta para la optimización de la superficie productiva de lúpulo”.

3.1.3 Boceto de la Idea



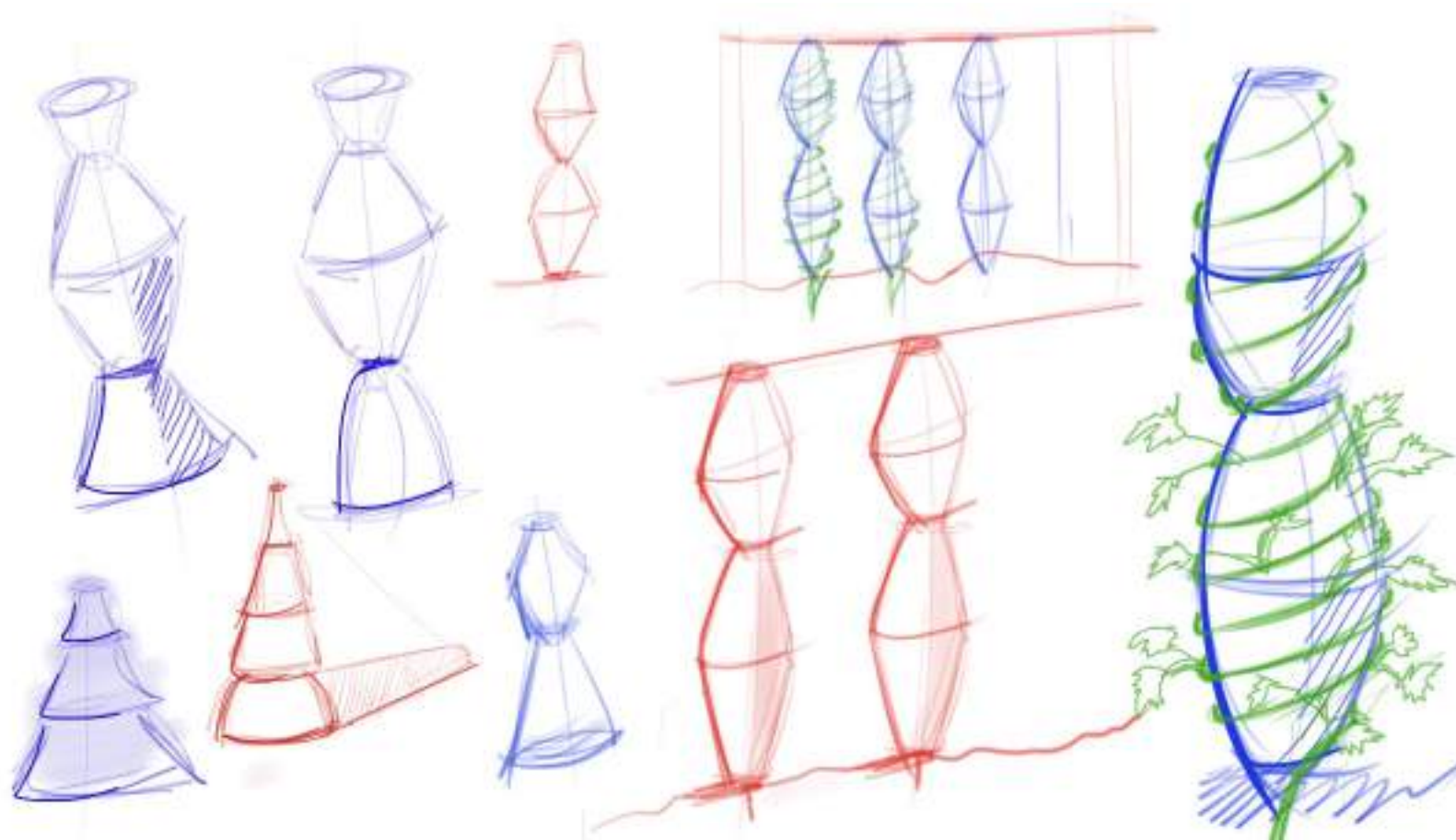
3.2 Desarrollo

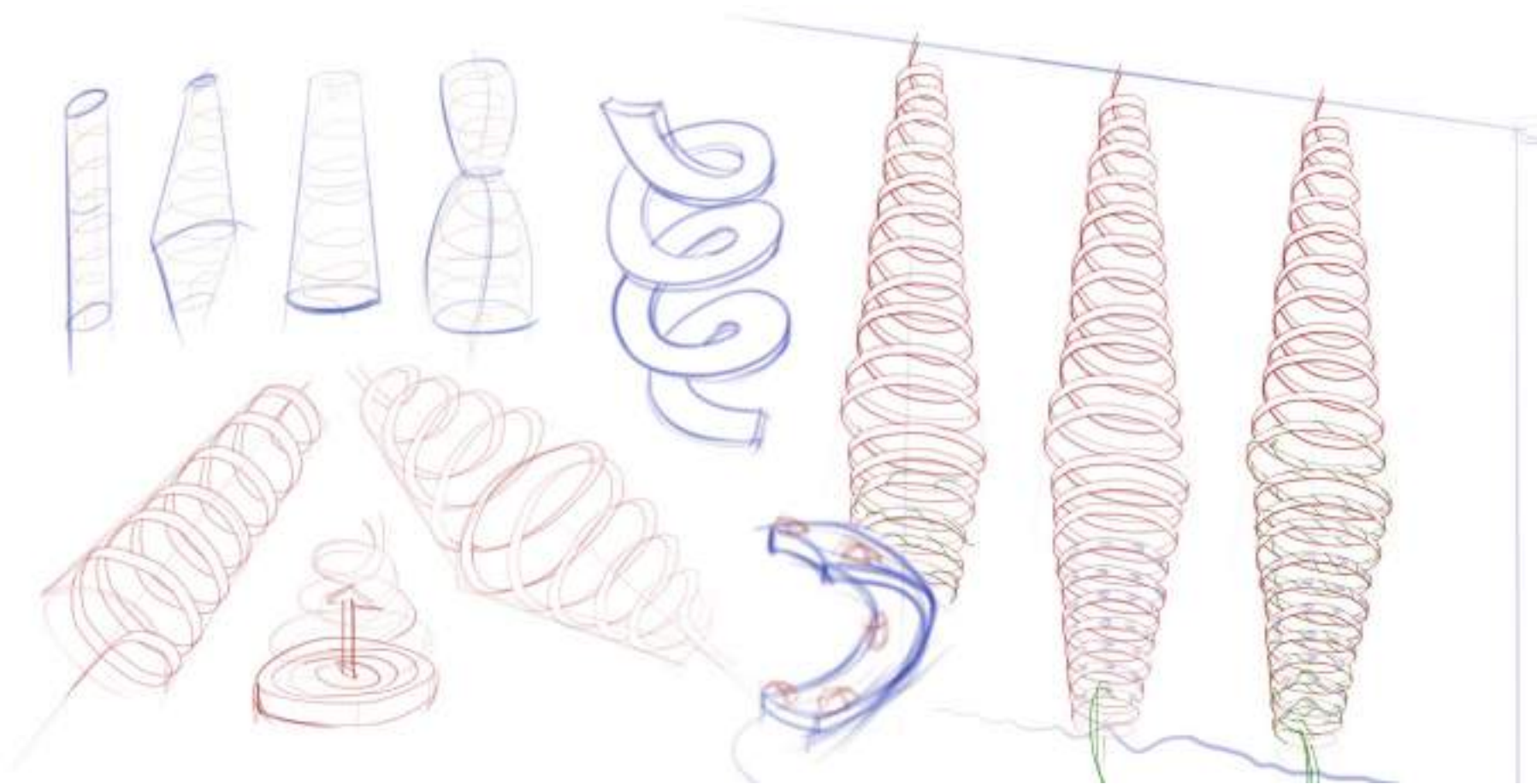
3.2.1 Exploración Conceptual

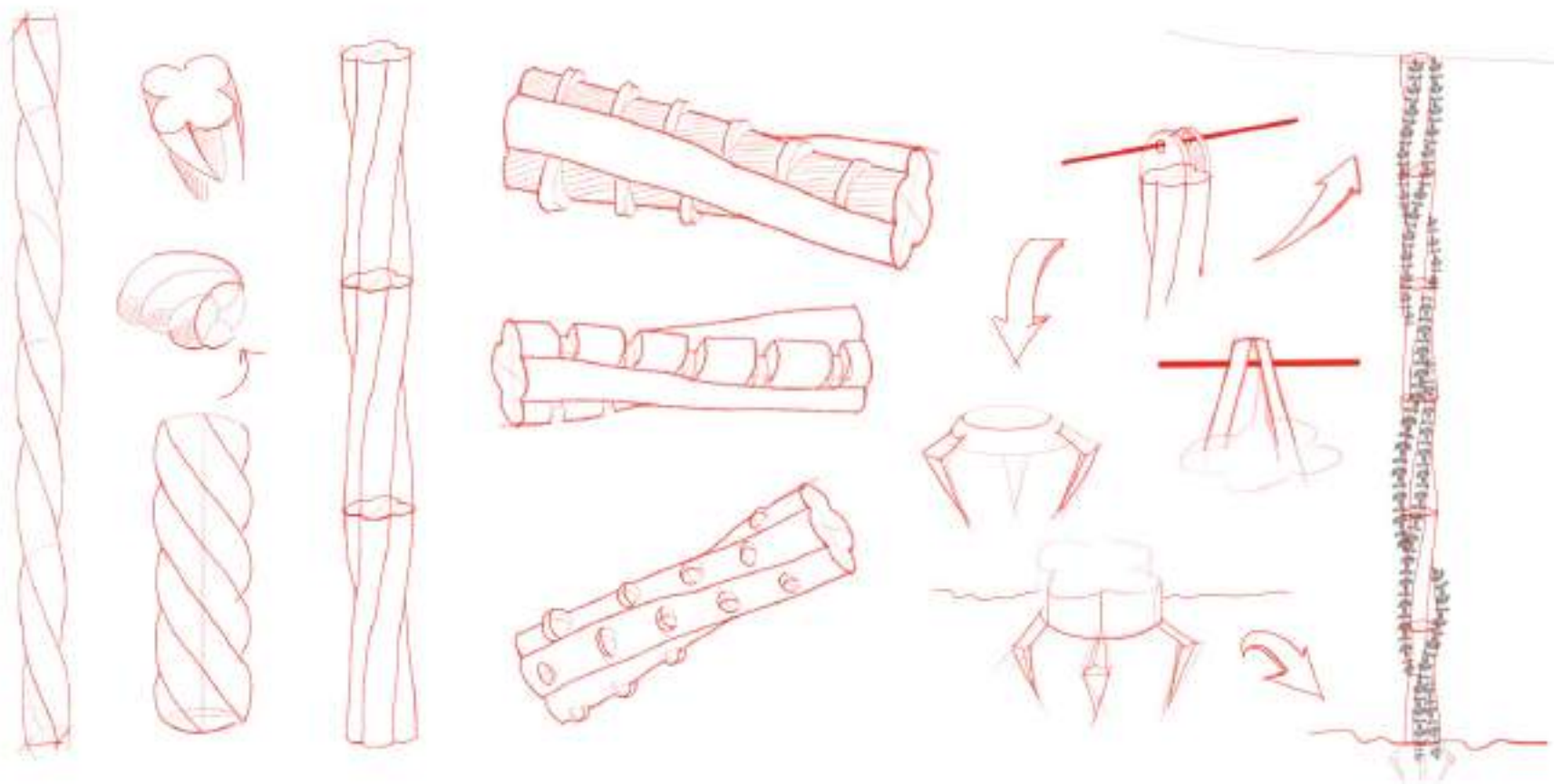


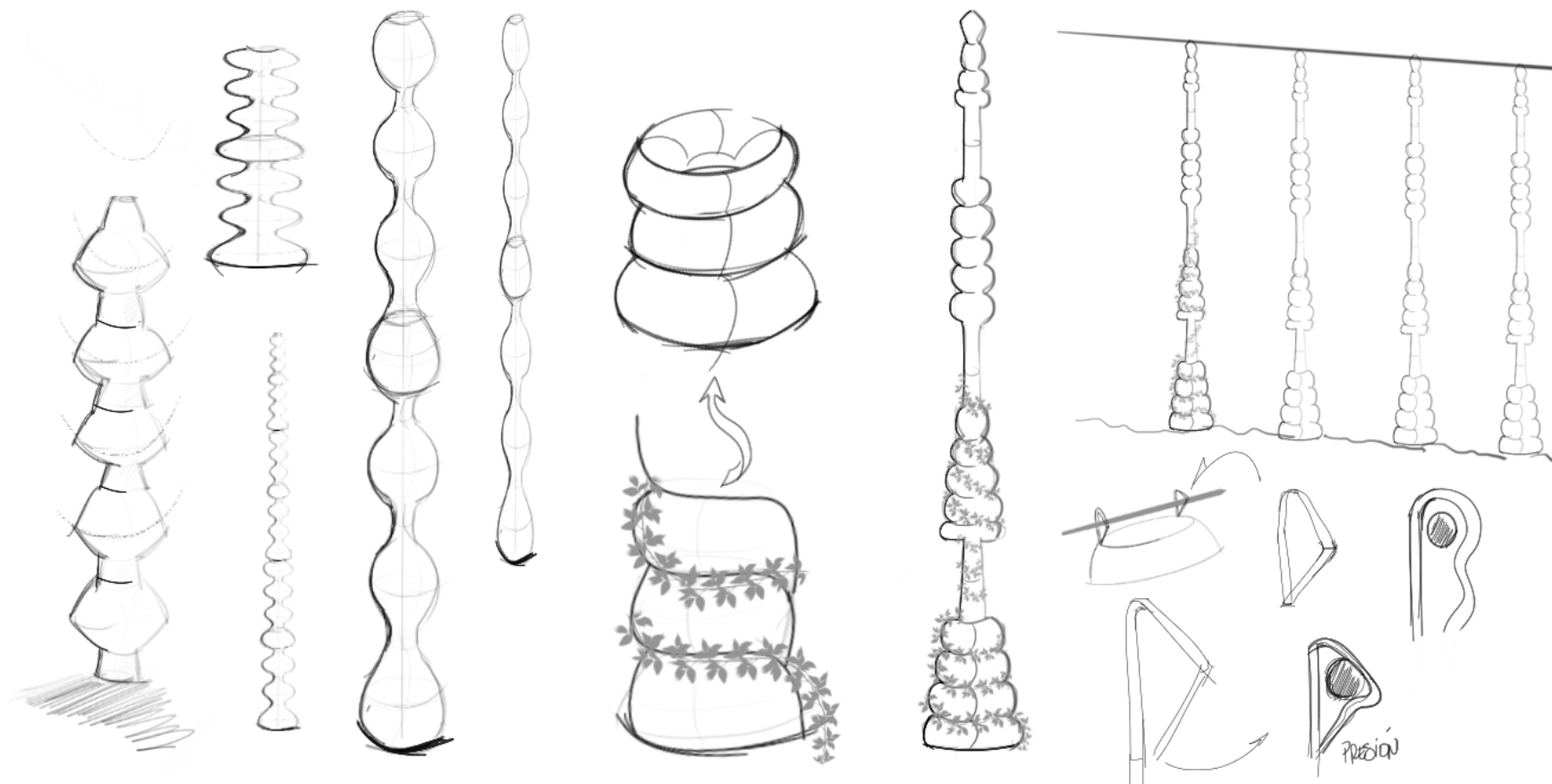
Figura 48: Ilustración guía de lúpulo con su tutor.
Fuente: Elaboración propia.

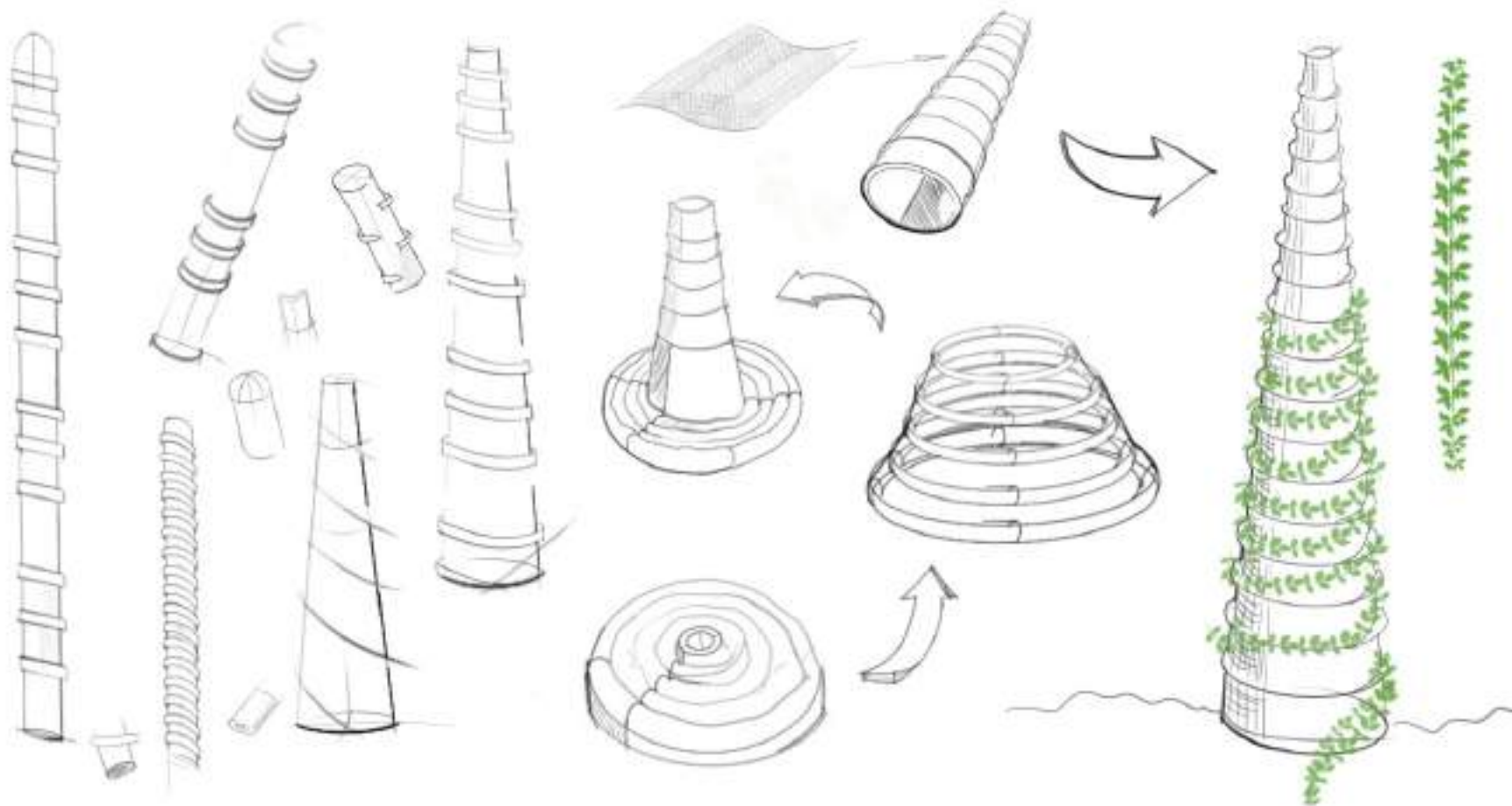
La intención de la exploración conceptual es desarrollar el diseño mediante diversas propuestas que respondan a los objetivos y requerimientos del proyecto. En esta sección, el desarrollo está únicamente enfocado en proyectar soluciones que atiendan el problema de diseño. Todas las propuestas consisten en tutores pero se diferencian en el método de entutorado convencional.

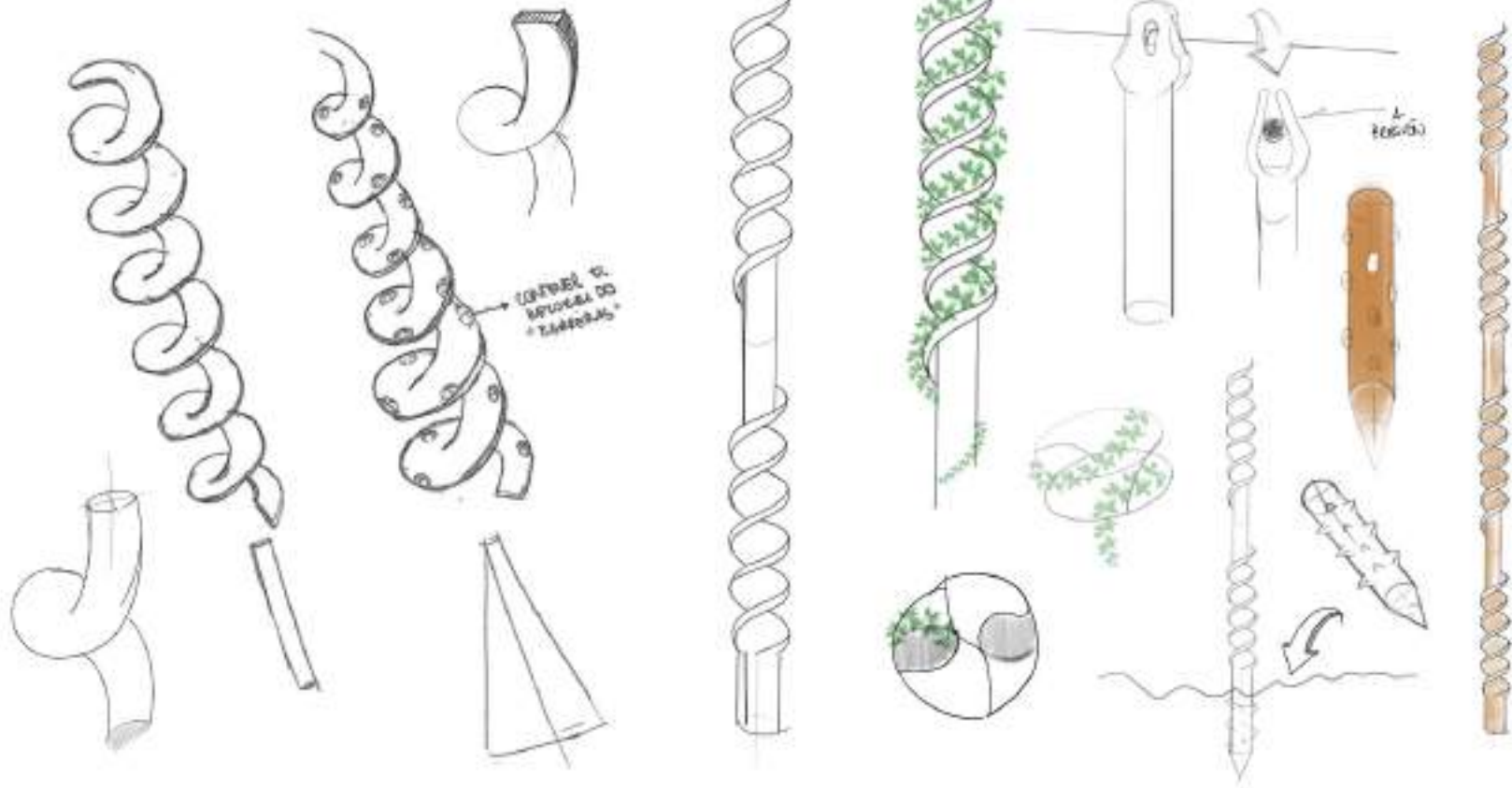


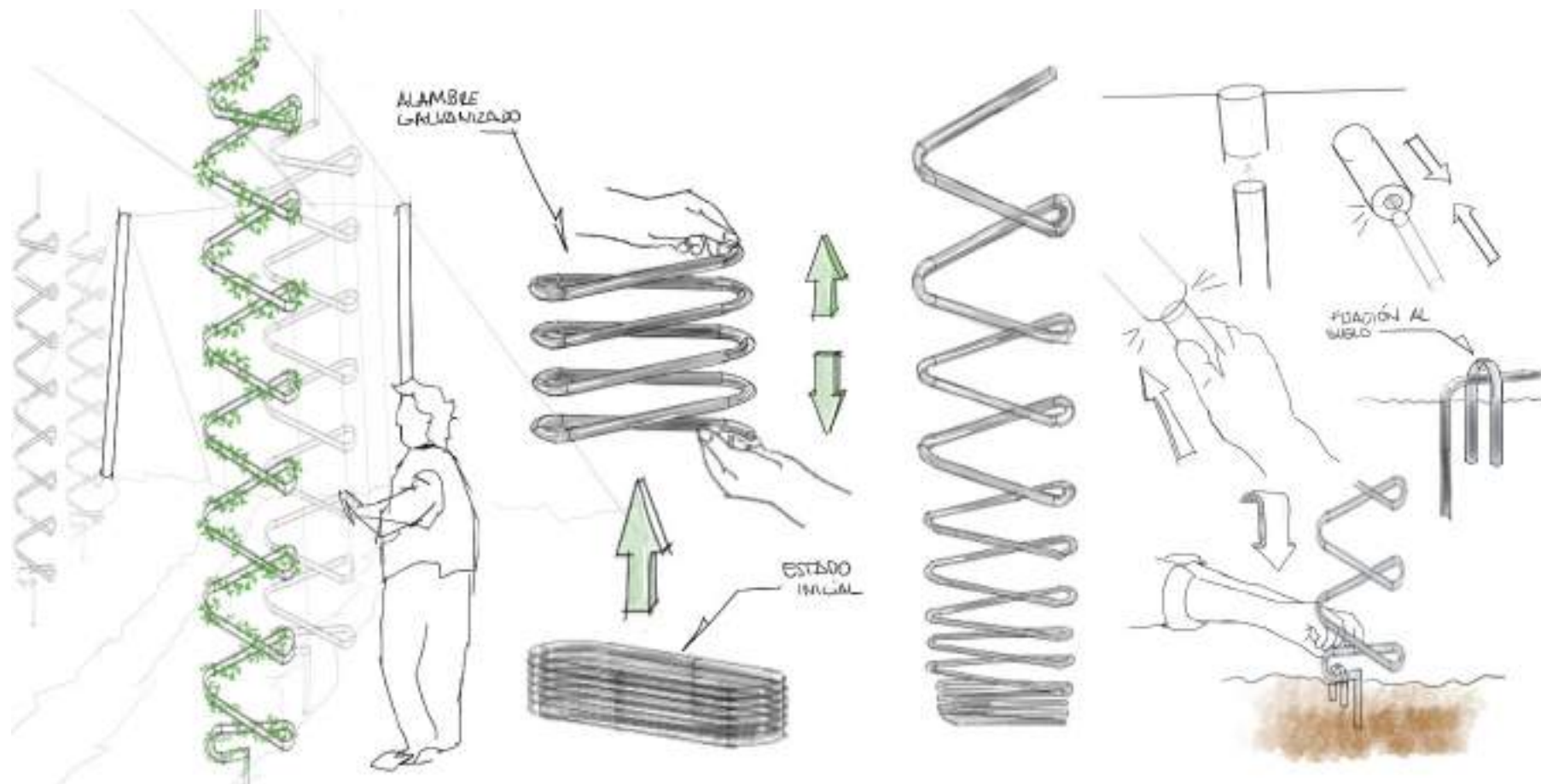


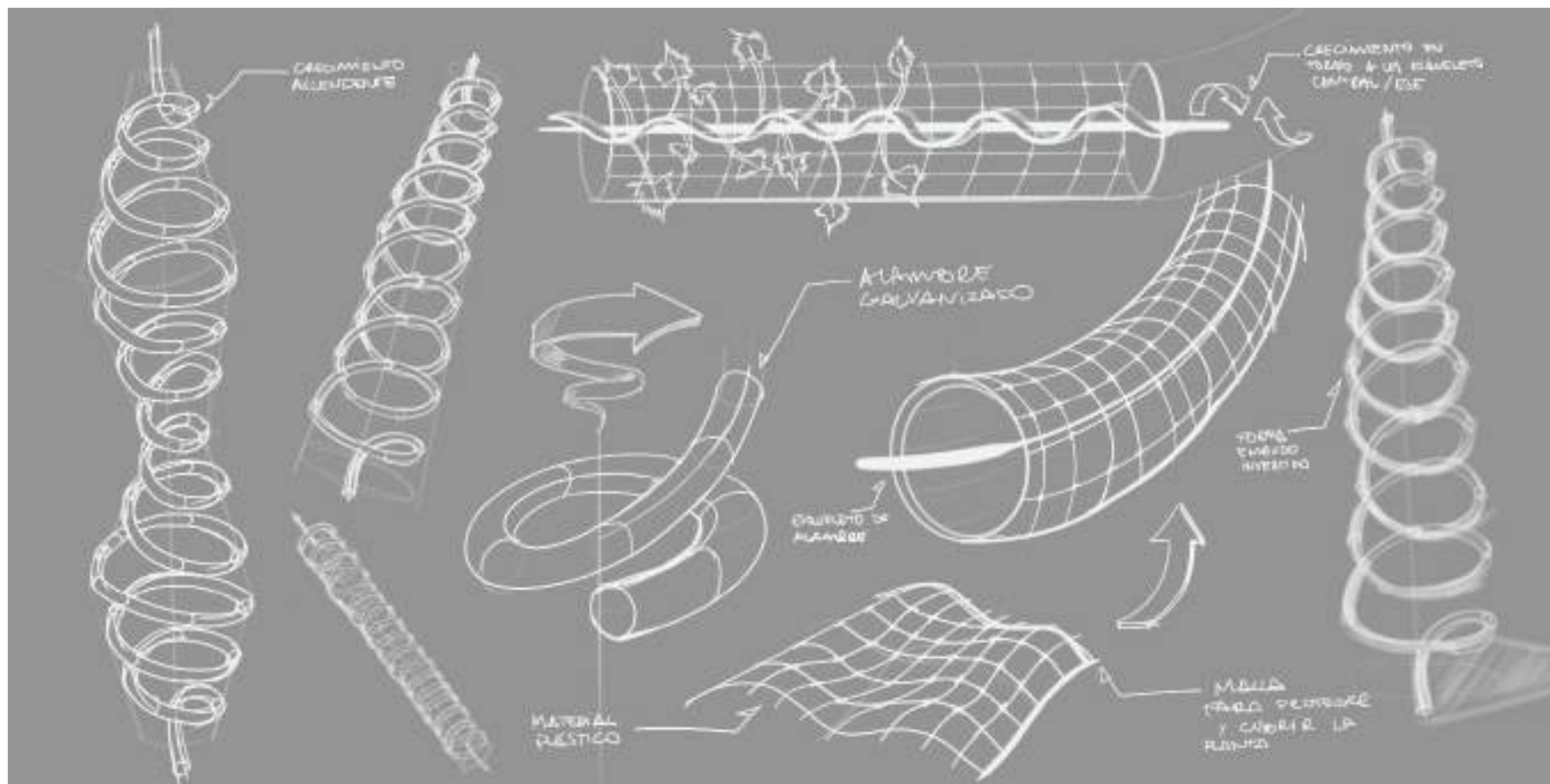


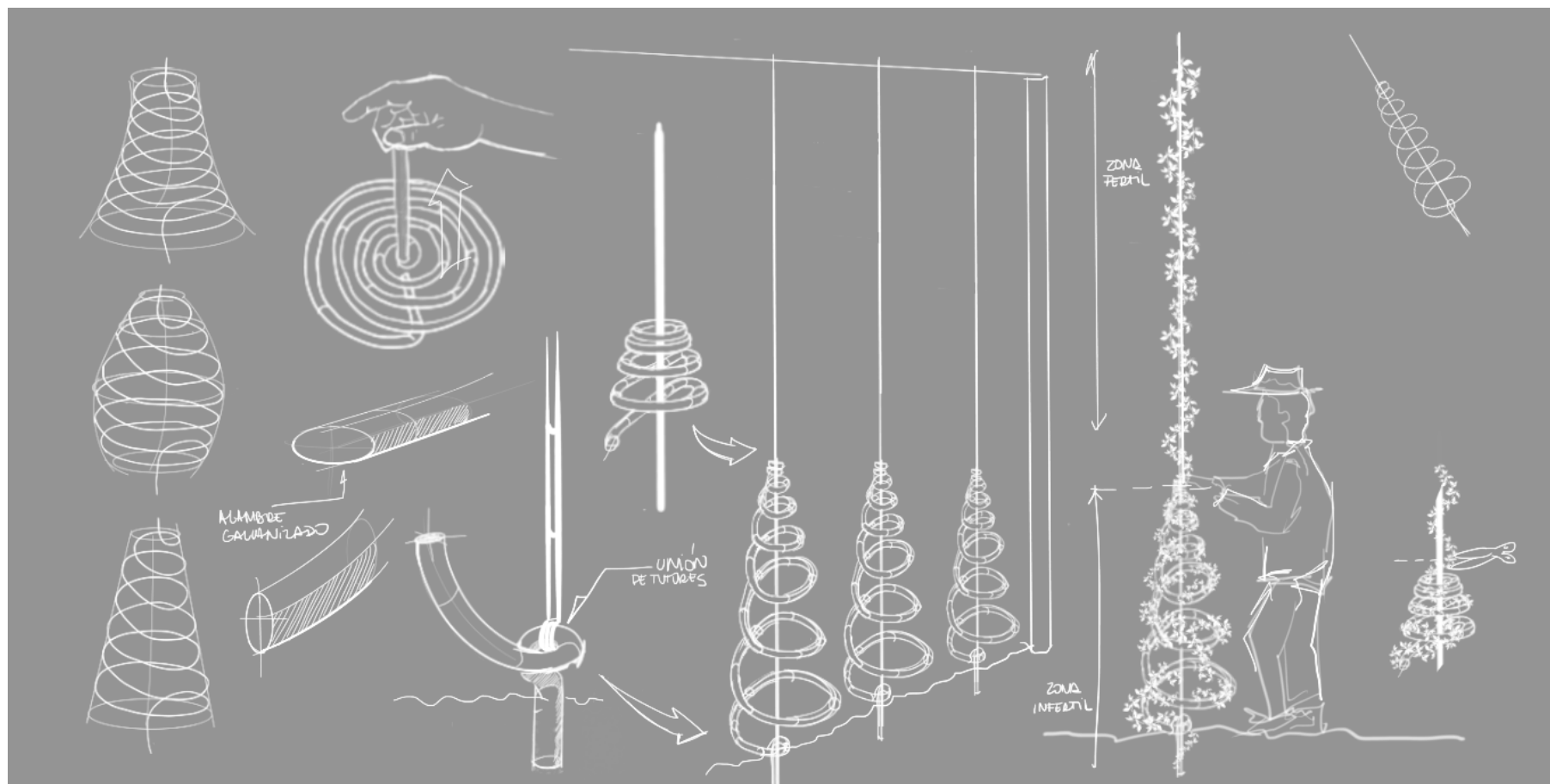


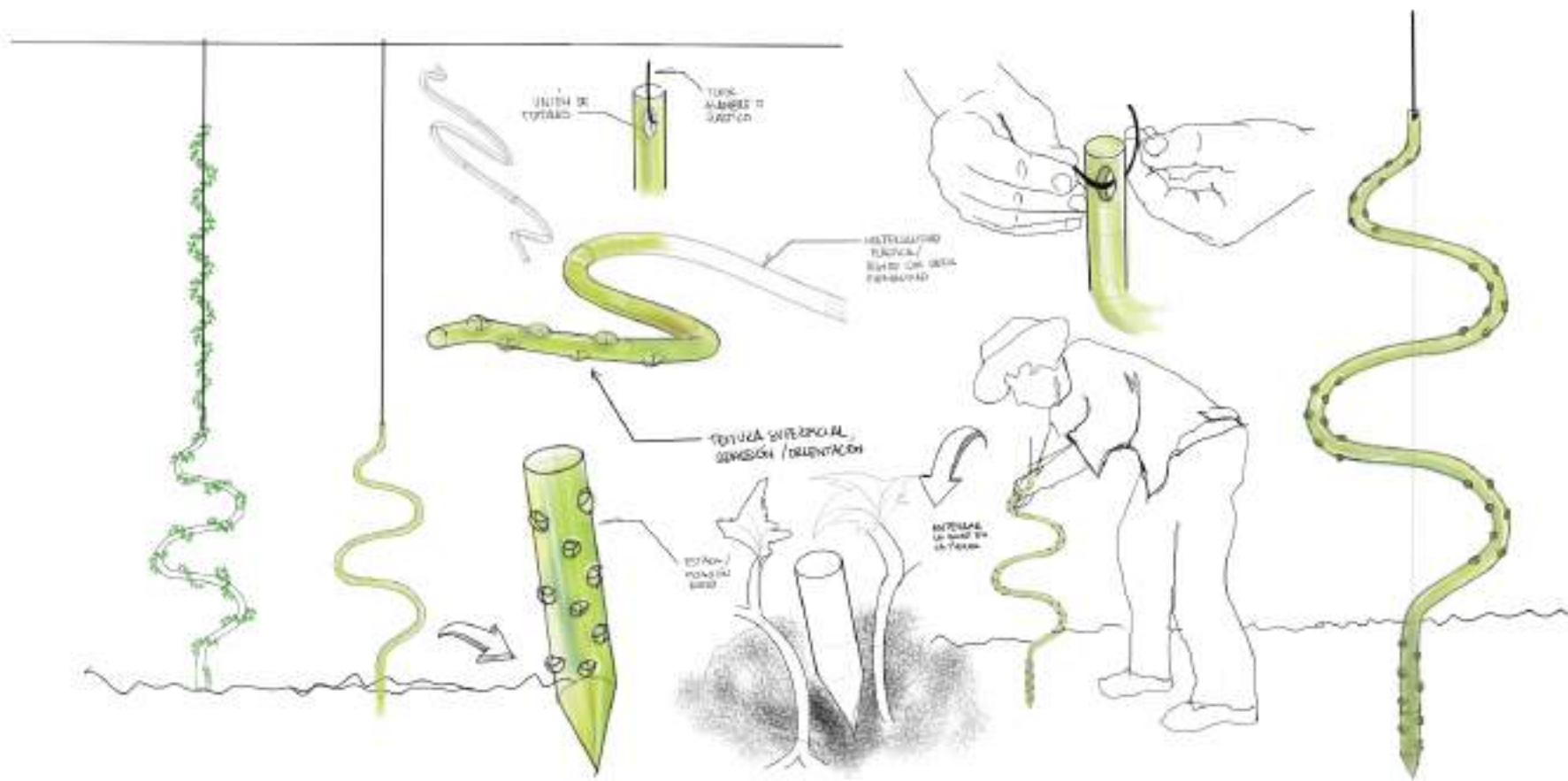


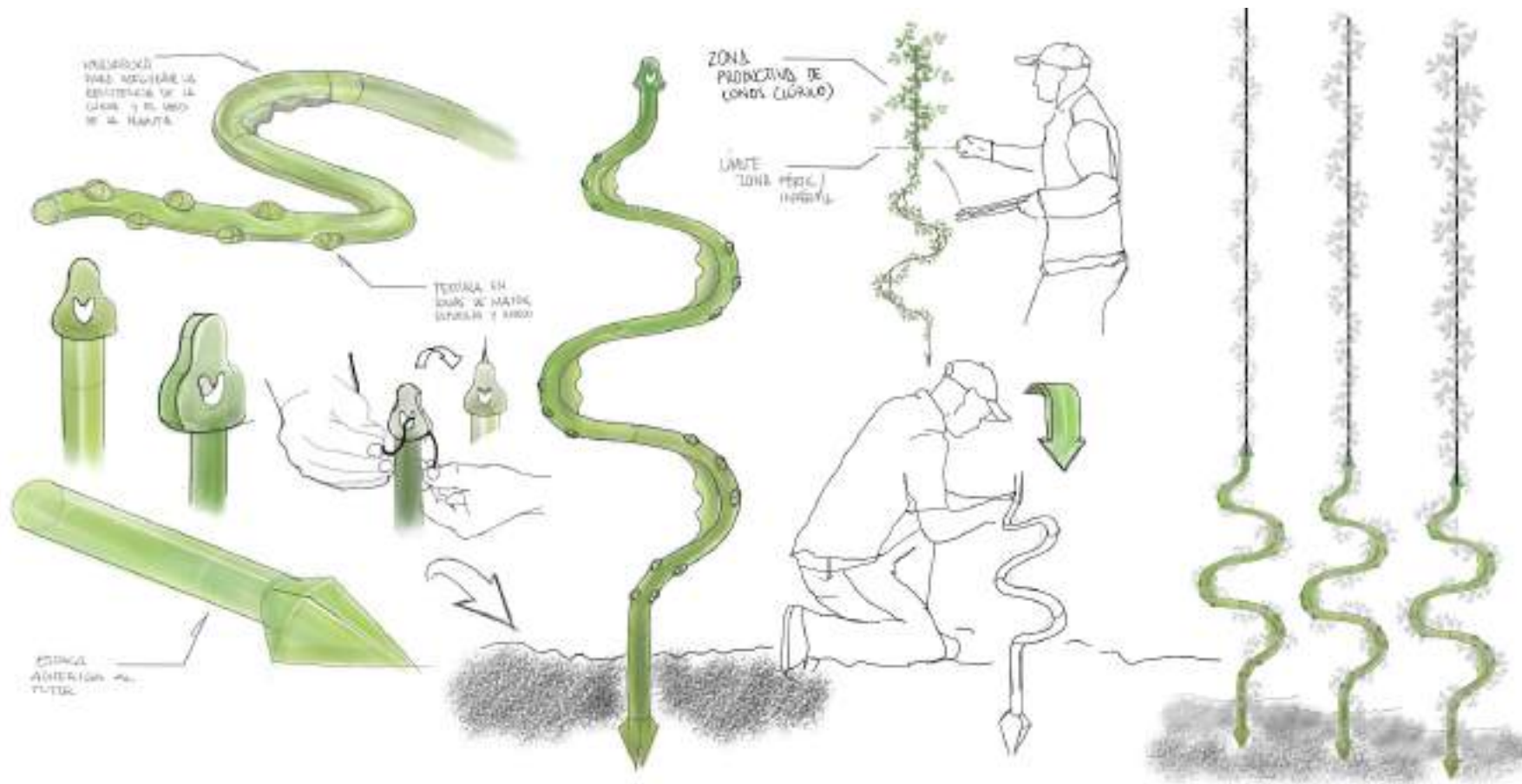












3.2.2 Evolución Técnica

La evolución técnica busca documentar los diferentes estados formales de la propuesta. A través de planos técnicos, renders y recursos gráficos se dará a conocer su desarrollo, evidenciando los cambios y decisiones entre cada propuesta presentada. Adicionalmente, se informará mediante esquemas, el proceso productivo de la propuesta y su respectiva materialidad.

En primer lugar, se mostrará el desarrollo formal de la propuesta con el objetivo de mostrar las decisiones y cambios realizados hasta alcanzar una propuesta definitiva y actualizada. Luego, se dará a conocer la búsqueda y contacto con proveedores nacionales e internacionales como registro de gestión y etapa de definición de medidas, material, recubrimiento, etc. En segundo lugar, se declarará la materialidad de la propuesta, siendo esta acorde al contexto de uso y esfuerzos físico- mecánicos de la estructura. Posteriormente, se procederá a esquematizar y graficar los procesos productivos involucrados para en seguida, finalizar con una representación de la propuesta en formato de dibujo técnico, exponiendo las vistas principales, en isometría y vista explosionada.



3.2.2.1 Desarrollo Formal

A lo largo del desarrollo formal, la propuesta se ve expuesta a cambios principalmente en sus dimensiones y estructura. De acuerdo a los requisitos que debe cumplir el tutor, varias son las modificaciones, destinadas en gran parte, a conseguir una estructura resistente, sólida y rígida. En primer lugar, la exploración está dedicada exclusivamente a su forma longitudinal, permitiendo conocer medidas generales y los esfuerzos físico-mecánicos a los que se expone la pieza, como por ejemplo, la resistencia a la deformación, riesgos de ruptura y puntos críticos de su estructura.

1.1 Estructura n°1



Si bien, son cambios que a primera vista, parecen ser muy sutiles, un punto en común en la mayoría de las propuestas, es la búsqueda de la simetría o incluso, de una geometría cónica. La estructura cónica se presenta como una geometría estable y que permite un sentido ascendente de crecimiento, entregando un punto de encuentro entre esta propuesta y el tutor o sisal destinado para la zona fértil de la planta.

1.2 Estructura n°2



1.3 Estructura n°3



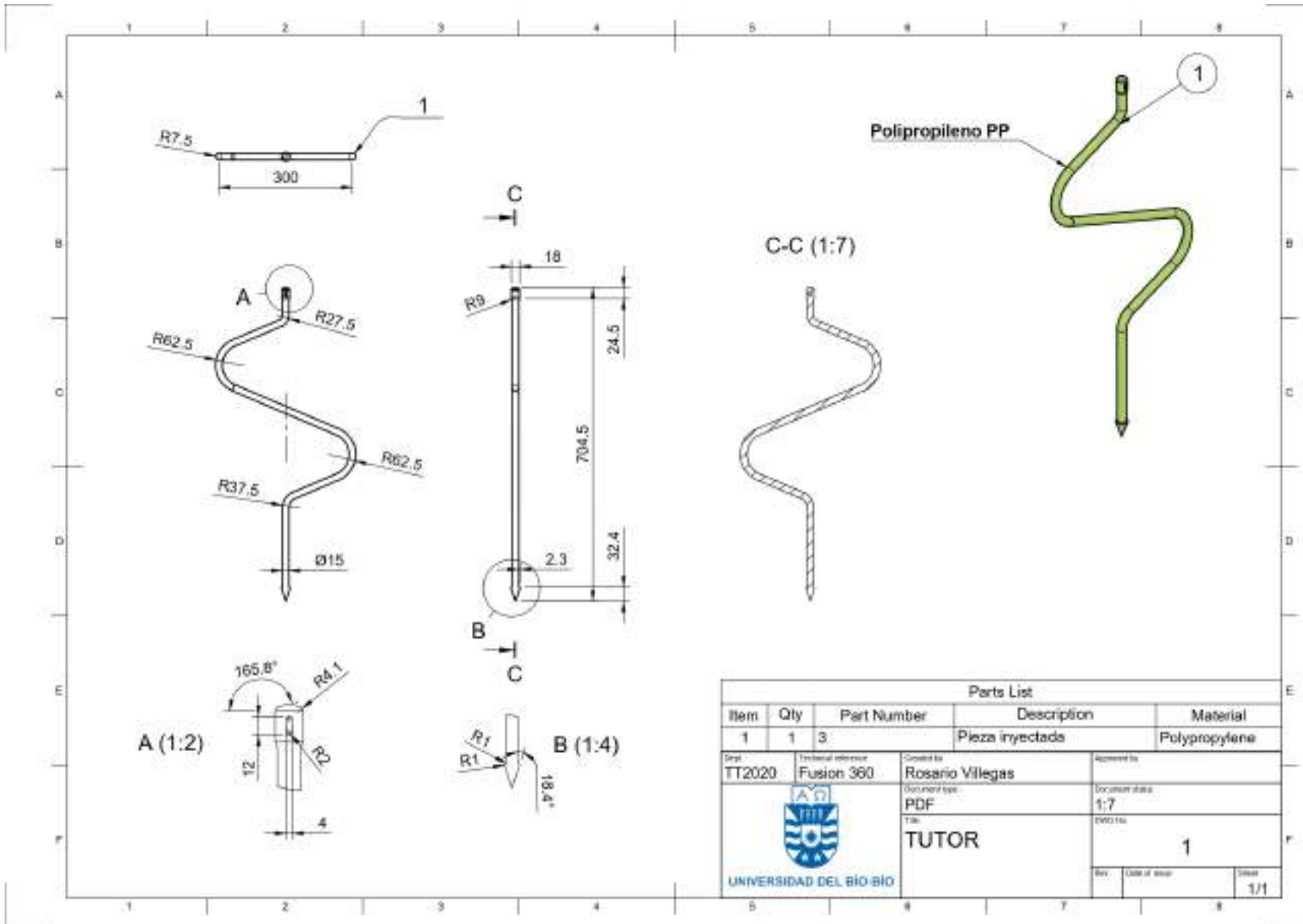
Desde esta propuesta, se incorporan dos elementos a la estructura: la punta inferior que va enterrada en el sustrato y luego, el elemento superior destinado a la unión de los tutores. Es en este punto de avance, que se trabaja aún más en la estructura para lograr un elemento más resistente y autosustentable una vez inserto en la tierra. Se refuerza la estructura añadiendo nervaduras en las , posibles rupturas de ciertos puntos críticos, como por ejemplo, el



el punto medio de cada curva. Asimismo, se refuerza la punta inferior, puesto que debe mantenerse inmóvil durante 5-6 meses para mantener recta la guía de la planta. El elemento superior presenta una perforación, área destinada a la atadura del tutor de alambre, fibra o sisal plástico.



Planos técnicos estructura n°3



1.4 Estructura n°4



Esta propuesta explora una nueva geometría para otorgarle flexibilidad en los puntos críticos de la estructura, maximizando su plasticidad en esas zonas. Si bien, le entrega flexibilidad, puede ser excesiva para el objetivo a cumplir, obteniendo una estructura poco rígida y poco consistente. Paralelamente, se reconfigura la zona inferior, esta vez, constituyéndola de una rosca que permita su ingreso en la tierra. Para solucionar la flexibilidad de la estructura, se opta por añadir nervaduras que limiten movimientos indeseados de la pieza. Todas las propuestas hasta ahora están pensadas en un material polimérico rígido y resistente, entre ellos, **PP (Polipropileno)**, **PS (Poliestireno)** y **PC (Policarbonato)**.

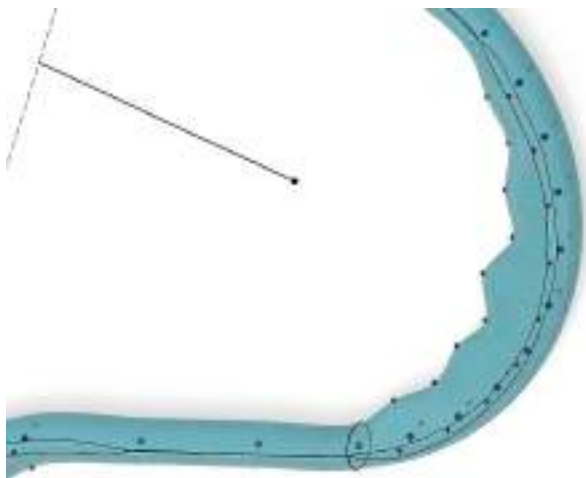
1.5 Estructura n°5



En esta propuesta se observan las nervaduras que refuerzan la estructura. Visualmente, se percibe más resistente y rígida en los puntos críticos, aspecto positivo para el desarrollo formal de la propuesta. La nervadura tiene dos objetivos, el primero es reforzar la pieza de plástico y el segundo, otorgar mayor superficie de recorrido para la planta. El aumento del recorrido de la planta busca concentrar la zona infértil en esta estructura. La nervadura tiene una geometría compuesta por montículos que buscan apoyar y guiar la planta mientras trepa y se enrolla en su tutor.



La intención de rigidizar aún más la propuesta implica pronunciar las nervaduras, aumentando sus dimensiones, radios y superficie de alcance. El desarrollo se centra entonces, en el diseño del reforzamiento integrado a la totalidad de la propuesta, es decir, evitando zonas muy regulares o aspecto similar a un tubo. Además, la posible materialidad ofrece la posibilidad de construir una geometría más orgánica pero manteniendo los requisitos de rigidez y flexibilidad en la propuesta.



1.6 Estructura n°6



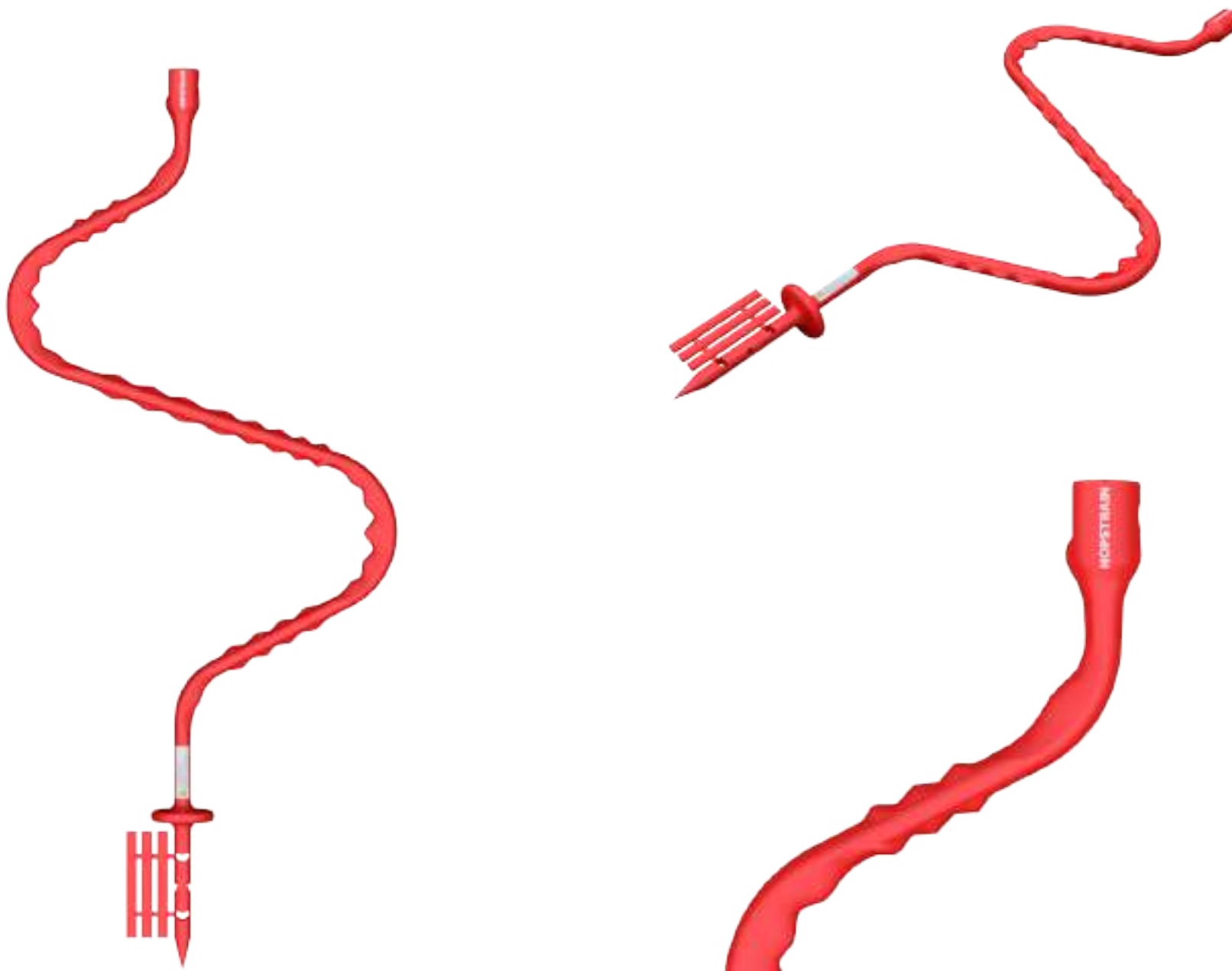
Aún se perciben zonas delgadas y poco sólidas en la estructura, como por ejemplo la diagonal que une las curvas principales. Esta estrechez puede quitar resistencia a la pieza, exponiéndola a la deformación y ruptura del plástico. Sin embargo, se modifica el elemento superior para la unión de los tutores. La intención de la modificación es asegurar la continuidad de un eje vertical, facilitando el reconocimiento de la planta durante la transición entre tutores. La zona inferior mantiene el acabado en punta para facilitar el ingreso de la pieza al sustrato, sin embargo, es necesario añadir un elemento que fortalezca la unión y fijación a la tierra, impidiendo movimientos y desprendimientos de la pieza hacia el exterior.

1.7 Estructura n°7



En esta propuesta se visualiza de mejor manera los detalles de la propuesta. Se incorpora la marca en el extremo superior y los fijadores en el extremo inferior. Los fijadores están pensados para fijarlos en el sustrato una vez enterrado el tutor y así inmovilizarlo ante factores climáticos de riesgo: vientos y lluvias fuertes.

1.8 Estructura n°8



3.2.2.2 Registro Proveedores

La búsqueda y contacto con proveedores de moldeo por inyección se realizó vía online con fabricantes internacionales de **China**. Esta actividad fue de gran utilidad para definir y aclarar ciertos detalles técnicos de la propuesta y conocer realmente la factibilidad y viabilidad del proyecto. En conjunto, se resolvieron aspectos de resistencia, materialidad y textura superficial de la pieza a inyectar. En primera instancia, se realizaron cotizaciones con el modelo básico con el objetivo de definir dimensiones y materialidad viables por el proveedor. Luego, por medio de los mismos, se realizaron cotizaciones del modelo final, con dimensiones, acabado y materialidad definitivas. Para esta oportunidad, el proveedor realiza la inyección, fabricación del molde y posee la materia prima.



Figura 50: Cotización recibida por proveedor para moldeo de inyección. Proveedor CanDo Mold Tech Co., Ltd.

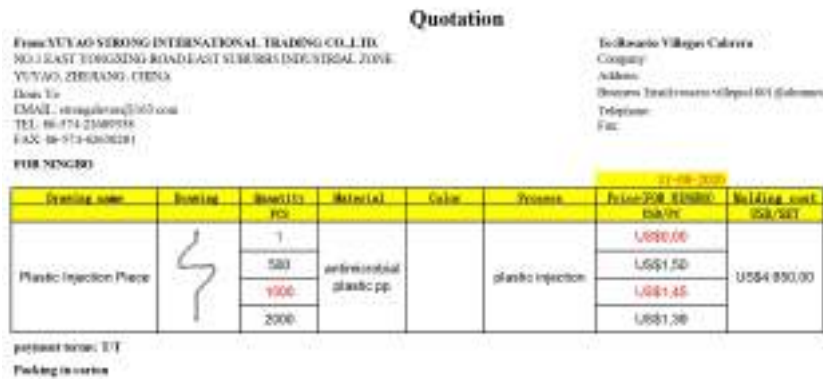
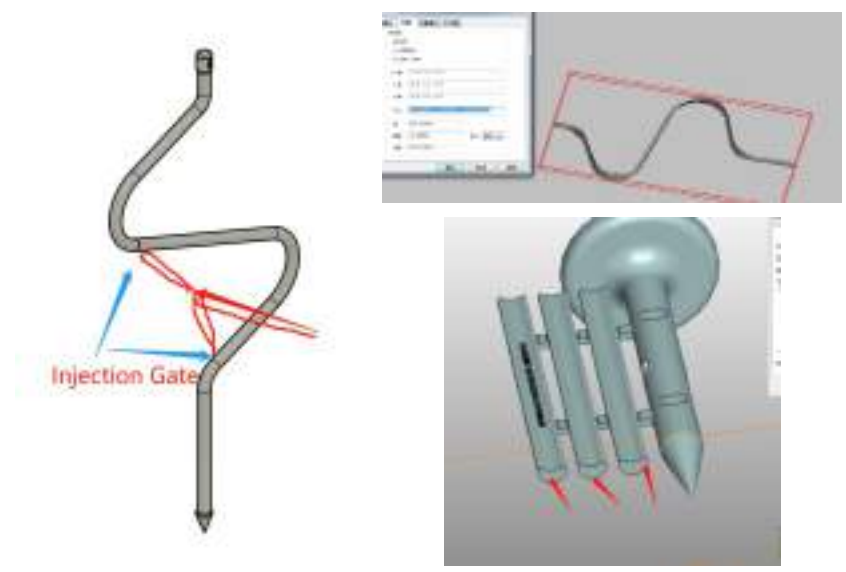


Figura 49: Cotización recibida por proveedor para moldeo de inyección. Proveedor Yuyao Strong International Trading Co., Ltd.





DONGGUAN ENUID MOLD CO., LTD

Address: No. 193 Shilong Road, Hengsheng Village, Jingshi Township, Zhangjiagang City, Jiangsu Province, China
 Tel: 86-519-86753295 Fax: 86-519-86753297

New mold quotation
 Nueva cotización de molde

To: Universidad del Bío-Bío					Doc: 21.09.2020	
Attn: Rosario Villegas Cabrera					Email: rosario.villegas@ucb.cl	
Address: Valdivia, Chile					Molde: 20.11.2020.03.04	
Client: Rosario Villegas Cabrera Universidad del Bío-Bío					Cita No.: 20207.021.NA	
Company:					Fecha: 21.09.2020	
Company Address:						

Item No. / Artículo	Part No. & Part name / No. de parte y nombre de la pieza	Product / Proceso / Nombre del producto	Quantity / Cantidad / Cantidad	Part material / Material de la pieza	Part size / Tamaño de pieza (mm)	Part weight / Peso de la pieza (kg)	No. of Cavity / No. de cavidad	Mold Material / Material del molde				Cavity treatment / Tratamiento de cavidades		Estimated Mold price / Precio estimado del molde (USD)	Cavities / Cavidades de componentes	Cavity Type / Tipo de cavidad	Casting rate / Velocidad del molde (mm/s)	Injection machine / Máquina inyectora (Tons)	Lead time / Tiempo de entrega (weeks)	Mold Price / Precio del molde (USD)	Part weight / Peso de la pieza (kg)	Raw material price / Precio de la materia prima (USD/KG)	Part Price for 1000 pcs / Precio de 1000 piezas (USD/1000)	Status / Estado
								Case Carbide	Case HSS	Alloy	Mold base	Case Carbide	Case HSS											
1	Inyección part		2000	PPS	94.734.575.5	90	1	P20	P20	NA	DMC	DI	DI	100.000.000	Local	2 days after paid for mold steel	200.000	400	8	100415.000	190g	1034.185	10342.80	

Remarks / Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> 1) Survey Form. 2) Molde: Dico 4.2.3 la M1401 para esta PC debe ser de 2000, 300 piezas y la cantidad de piezas para 2000 piezas debe ser de 20000 piezas. Debe haber 20000 piezas de este molde. 3) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividió de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas y 11 en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas antes del envío. 4) Molde: Molde para 4.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 5) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 6) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 7) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 8) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 9) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 10) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 11) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 12) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 13) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 14) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 15) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 16) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 17) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 18) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 19) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 20) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 21) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 22) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 23) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 24) Molde: Dico 4.3.3.300 TIT 1401: pagado dividido de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana, 3000 piezas de 3000 piezas de 3000 piezas en una semana. 																							
Model:					Customer:					Contract:					Notes:								

Figura 51: Cotización recibida por proveedor para moldeo de inyección. Proveedor Dongguan Enuo Mold Co., Ltd.



3.2.2.3 Materialidad

1. Polipropileno

El **Polipropileno** o también denominado por su sigla **PP** es polímero categorizado como **termoplástico semicristalino**, que se obtiene a partir de la **polimerización del propileno, subproducto gaseoso de la refinación del petróleo**. Dada su versatilidad y gran resistencia, es uno de los plásticos más utilizados y dentro de usos más frecuentes se encuentra por ejemplo en: piezas y componentes para vehículos, componentes eléctricos y electrónicos, envases y embalajes de alimentos, textiles e incluso materiales industriales.



Figura 52: Gránulos de polipropileno. (2019). [Fotografía]. Gravita. Recuperado de <https://www.gravitaindia.com/polypropylene-granules/>

Entre las principales ventajas del polipropileno se destaca su **gran resistencia mecánica y al impacto de la fatiga**, su baja absorción de humedad, por lo que no se daña con el contacto con el agua, su resistencia química a sustancias tanto ácidas como alcalinas, y por último, su ligereza y gran versatilidad (Maddah, 2016), permitiendo trabajar con diversas técnicas de procesamiento.

En oposición a sus ventajas, algunas de las limitaciones más importantes de este polímero son su degradación por radiación ultravioleta y su degradación por contacto con hidrocarburos clorados, alifáticos y aromáticos. Para fortalecer la degradación por UV, es necesario inyectar estabilizadores, bloqueadores y aborberentes. Además, puede ser inflamable y a temperaturas muy bajas, su resistencia a impactos disminuye considerablemente- su temperatura de transición vítrea es entre -10 y 20 °C.

El polipropileno es un plástico reciclable identificado con el número **5** junto a sus siglas PP como código de identificación de resinas. La propiedad termoplástica es fundamental para el reciclaje, pues permite recuperar la materia y volver a utilizarlos (Vazquez, Espinosa, Beltrán, & Velasco, 2016). Este plástico es considerado como "*commoditie*", pues es un plástico de bajo costo producido en grandes volúmenes. Asimismo, es considerado un **material de uso seguro** (Breast Cancer Org, 2020), debido a su mayor capacidad para ser reciclado y no contener el compuesto Bisfenol- A (BPA), disruptor endócrino con capacidad de alterar funciones y sistemas del organismo (Juan García, Gallego, & Font, 2015) aspecto imprescindible a considerar puesto que tiene contacto directo con un alimento.



Figura 53: Tipos de plástico y toxicidad. (2019, 30 mayo). [Gráfico]. Eden. Recuperado de <https://www.edenagua.com/los-siete-tipos-de-plasticos-presentes-en-nuestro-dia-a-dia/>

De acuerdo a los requisitos del contexto, este material es el indicado para la materialización de la propuesta. Su resistencia mecánica y química le permite soportar esfuerzos externos provocados por la acción de crecimiento de la planta y por factores climáticos. Siendo este un material resistente, la intención es destinar el tutor para una vida útil superior a la de una temporada

de cultivo, disminuyendo los residuos de post-uso y los costos por adquisición del producto.

En su estado original, el polipropileno es translúcido, permitiendo agregar colores para su acabado final. Este material es transformado mediante diversos procesos, dentro de los cuales se encuentra: el moldeo por inyección, moldeo por soplado, termoformado, extrusión, impresión 3D, etc. En esta oportunidad, el proceso para la transformación del PP en el tutor será el **moldeo por inyección**. Para la textura superficial de la pieza el molde de la inyección incorpora el acabado en la cavidad del molde, es decir, el acabado poroso se obtiene del mismo proceso. Esta tiene como finalidad fortalecer la adherencia de los pelos fijadores de los tallos al tutor.

Afortunadamente, gracias al contacto con proveedores, se conocen los requerimientos y especificaciones tanto para el material de inyección (PP) y materialidad del molde para inyección. En las fichas a continuación, se exponen en detalle ambas materialidades con sus respectivas especificaciones técnicas, realizadas según el uso de la pieza, cantidad de piezas producidas, calidad y durabilidad del molde.



Figura 54: Ejemplo de productos fabricados en polipropileno. (s. f.). Recuperado de <https://www.pinterest.cl/pin/701928291900509275/>

YUNGSOX® PP 5090T
Polypropylene Random Copolymer
Formosa Polipropileno

UPMold PROSPECTOR®
www.upmold.com

Technical Data

Product Description
YUNGSOX® PP 5090T is a Polypropylene Random Copolymer (PP Random Copolymer) grade 41. It is available in two forms:

Physical attributes of YUNGSOX® PP 5090T are:

- Flame Retardant
- Chemical Resistant
- Dimple
- Gas-tight

Typical applications include:

- Medical equipment
- Containers
- Food Contact Applications
- Measurement Applications

General

Physical State	• Granular, White
Color	• Natural (Unfilled) (White)
18. Molecular Weight	• 120,000 (Average)
Search for us, please visit:	• Formosa Polipropileno
Availability	• Stock Parts
Features	• Good Chemical Resistance
Uses	• Containers
Agency Rating	• FDA 21 CFR 177.1530 (110) (b) (1)
18. Filtration	• Certified
Forms	• Pellets

Physical

Density	Internal Value Unit	Test Method
0.90 g/cm ³ (33.0 lb/ft ³)	g/cm ³	ASTM D1505
Melting Point	Internal Value Unit	Test Method
165 °C (329 °F)	°C	ASTM D3429
10. Heat Deflection Temperature (HDT) 0.45 MPa (64.5 psi)	Internal Value Unit	Test Method
105 °C (221 °F)	°C	ASTM D648
10. Heat Deflection Temperature (HDT) 1.8 MPa (261 psi)	Internal Value Unit	Test Method
95 °C (213 °F)	°C	ASTM D648
10. Heat Deflection Temperature (HDT) 3.0 MPa (435 psi)	Internal Value Unit	Test Method
85 °C (185 °F)	°C	ASTM D648
10. Heat Deflection Temperature (HDT) 5.0 MPa (725 psi)	Internal Value Unit	Test Method
75 °C (165 °F)	°C	ASTM D648
10. Heat Deflection Temperature (HDT) 10.0 MPa (1450 psi)	Internal Value Unit	Test Method
55 °C (131 °F)	°C	ASTM D648
10. Heat Deflection Temperature (HDT) 20.0 MPa (2900 psi)	Internal Value Unit	Test Method
35 °C (95 °F)	°C	ASTM D648

Chemical

Flammability	Internal Value Unit	Test Method
UL 94 V-0	UL 94	UL 94

UL <http://www.upmold.com>

Figura 55: Ficha técnica de Polipropileno (PP) enviada por proveedor.





20 Progress Drive
 Montville, PA 19067
 215-736-1128
 215-736-1128 [fax]

Product Data Sheet

Product PA-2000RX		ColorRx®	
Biocompatible blend of polycarbonate (PC) & acrylonitrile butadiene styrene (ABS) for healthcare applications. Ignition resistant, halogen free. Passes UL V-0 at 1.5 mm.			
PHYSICAL		Test Method	Typical Values, Units
Specific Gravity		ASTM D792	1.17 g/cm ³
Melt Flow Rate 300 °C / 2.18 kg		ASTM D1238	49 g/10 min
Mold Shrinkage		ASTM D995	.004 - .006 in/in
Linear Flow (0.125)			
Water Absorption @ 24 hrs		ASTM D570	0.1 %
IMPACT		Test Method	Typical Values, Units
Izod Impact Strength Notched (73 F) (23 C)		ASTM D256	11 ft-lb/in (148 J/m)
MECHANICAL		Test Method	Typical Values, Units
Tensile Strength @ Yield**		ASTM D638	9000 psi
Tensile Strength @ Break***		ASTM D638	7500 psi
Elongation @ Yield*		ASTM D638	4.5 %
Elongation @ Break*		ASTM D638	80 %
Flexural Strength***		ASTM D790	14000 psi
Flexural Modulus***		ASTM D790	300000 psi
HARDNESS		Test Method	Typical Values, Units
Hardness (R scale)		ASTM D785	122
THERMAL		Test Method	Typical Values, Units
DTUL @ 304 psi Unannealed, 0.125"		ASTM D648	165 °F
IGNITION CHARACTERISTICS		Test Method	Typical Values, Units
UL File Number			E1176307
*Flame Rating - UL	UL94		V-0
1.5 mm (2.5 mm)			5VA

* % elongation values are calculated from the elongation of the entire bar at 2.0 mm/min
 ** Tensile strength values are calculated at 2.0 mm/min
 *** Flexural values are typical values that have been obtained using test bars molded from laboratory samples and are not intended for specification purposes. These values are for natural colors only. Addition of pigments may alter some values. Inasmuch as LTL Color Compounds has no control over the use to which others may put the material, it does not guarantee that the same results as those described herein will be obtained. Each user of the material should make his own test to determine the materials suitability for his own particular use. Disclaimers concerning possible or suggested uses of the materials described herein are not to be construed as constituting or being an offer of sale. LTL Color Compounds makes no warranty, expressed or implied, for use of such materials in the manufacture of any product. These are developmental products with estimated physical property profiles. Actual values will need to be determined upon production of material.

Figura 56: Ficha técnica de molde para inyección enviada por proveedor.



3.2.2.4 Procesos Productivos

1. Moldeo por inyección de plástico

El **moldeo por inyección de plástico** es un proceso **semicontinuo de transformación de pellets** o gránulos de plásticos termoestables o termoplásticos. La inyección se logra mediante una fundición del sustrato y la presión de este en la cavidad de un **molde** hasta conseguir su solidificación final (Prada y Acosta-Prado, 2017).

De acuerdo al proceso de inyección, es necesario contar con un molde que incluya una **cavidad** cuya forma es idéntica a la de la pieza que se quiere conseguir. Esta cavidad se rellena con plástico fundido y posteriormente es solidificado y enfriado por debajo de su temperatura de transición vítrea. Existen moldes con más de una cavidad. Mediante este proceso, pueden fabricarse piezas simples hasta muy complejas gracias a la rapidez de fabricación, bajos costos y automatización del proceso.



Figura 57: Haitian Plastics Machinery. (2020). Máquina de inyección modelo Haitian Mars Series [Fotografía]. Recuperado de <http://haitianpm.com/en/>

Las características más importantes de este proceso son: obtención de la pieza inyectada en una sola etapa, el proceso es totalmente automatizable y por último, las piezas resultantes de la inyección son de gran calidad y necesitan poco o ningún trabajo adicional final. Actualmente un 33% de las piezas de plástico se fabrican mediante esta técnica (Albarrán, 2014).

El proceso de inyección está compuesto por una serie de

pasos, iniciando su funcionamiento desde la **unidad de alimentación**. Esta consta de una tolva contenedora de gránulos o pellets del plástico a inyectar. Luego, procede la **unidad hidráulica**, responsable del avance del material fundido. El avance se produce por un impulso del husillo, provocando un movimiento axial del barril contenedor. Una vez fundido el polímero, el fluido es inyectado dentro del molde a través de una boquilla, ejerciendo la presión suficiente para llenar por completo el molde. Posteriormente, le sigue la **unidad de moldeo**, responsable de la unión hermética de ambas partes del molde para formar la cavidad de la pieza cuanto el material es inyectado. Esta unidad se abre una vez que la pieza está solidificada, luego de ser enfriada con un fluido refrigerante. La pieza finalizada es expulsada para iniciar nuevamente el ciclo de inyección.



Figura 58: Molde para inyección de plástico. (s. f.). [Fotografía]. Recuperado de <http://my.chinadoriamould.com/injection-mould/commodity-mould/1-cavity-cold-runner-chair-mould.html>

El **molde** es el elemento principal en la inyección, pues es donde la pieza de plástico toma forma. Este está compuesto de dos partes iguales que se unen **herméticamente** para rellenar la pieza con fluido y luego, se separan para desmoldar la pieza obtenida. Para la producción de moldes existen dos métodos principales: mecanizado convencional y mecanizado por descarga eléctrica (EDM). Normalmente, los moldes de inyección están contruidos de acero, aluminio y/o aleación de berilio-cobre. El material de del molde depende del tamaño de la pieza

a inyectar, el volumen de piezas a fabricar y la calidad deseada.

Para realizar una inyección de plástico hay que tener en consideración ciertos parámetros: dimensiones y peso de la pieza, consideraciones respecto a las propiedades mecánicas de esta, el tiempo de ciclo y por último, el consumo energético de la inyección. Paralelamente, existen numerosas variables y condiciones de operación que pueden afectar al proceso de forma directa o indirecta. Entre ellas se encuentra: la temperatura y velocidad de inyección que define el punto de fusión del plástico a inyectar. Luego, se considera la temperatura del molde para el enfriamiento de la pieza, es decir, mientras la temperatura del molde sea alta, se obtendrá una pieza más brillante y cristalina. Por el contrario, un enfriamiento demasiado rápido afectará la textura superficial de la pieza. Según Albarrán (2014), para obtener una pieza sin defectos es de suma importancia conocer y respetar los tiempos de enfriamiento y solidificación del material utilizado. Además, la distancia de carga debe ser suficiente para llenar el 90- 99% del molde durante la fase de inyección.

Considerando la materialidad del tutor, el resultado de una pieza inyectada en polipropileno es positiva gracias a sus cualidades como la baja densidad, por lo tanto es una pieza liviana, posee buen brillo, excelente resistencia entre rigidez/ impacto, la resistencia al rasgado y llenado en caliente. El moldeo por inyección es el **único proceso involucrado** en la producción de la propuesta, puesto que el tutor está pensado como un objeto de una sola pieza. En adición, la propuesta se observa una **textura superficial**, esta es realizada durante el mismo proceso de inyección, mediante una molde texturado.

La búsqueda de proceso y maquinaria corresponden a una **estacionaria**, específicamente, a una **inyectora hidráulica Haitian Mars Series** de 650 toneladas de marca **Haitian Plastics Machinery**. En el siguiente esquema se representan las partes y fases principales del proceso de moldeo por inyección de plástico.

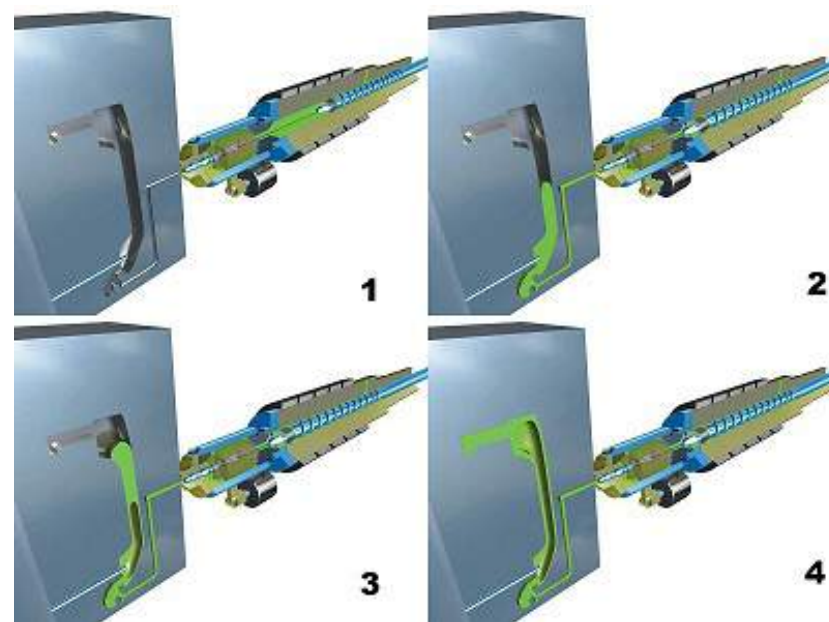
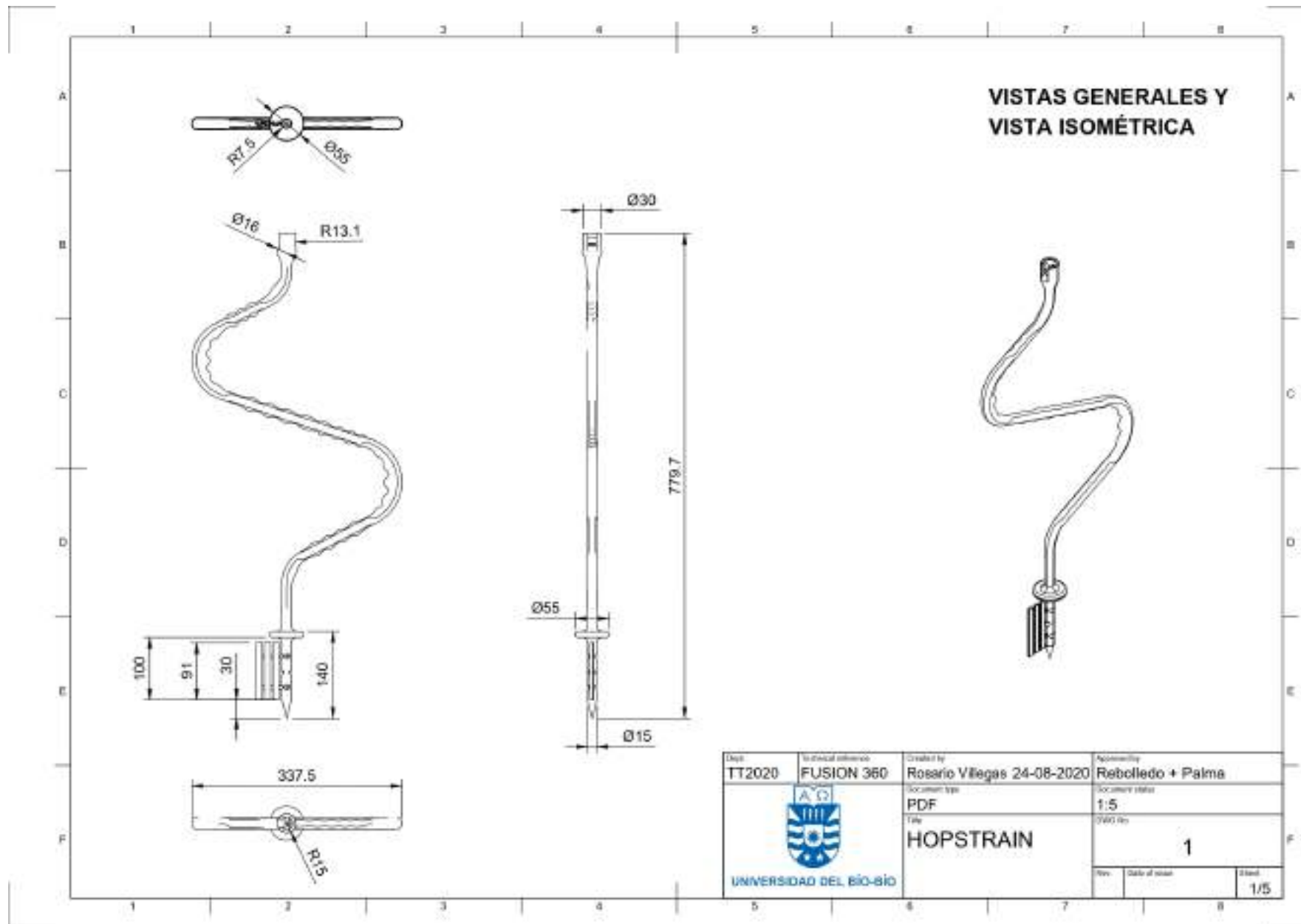
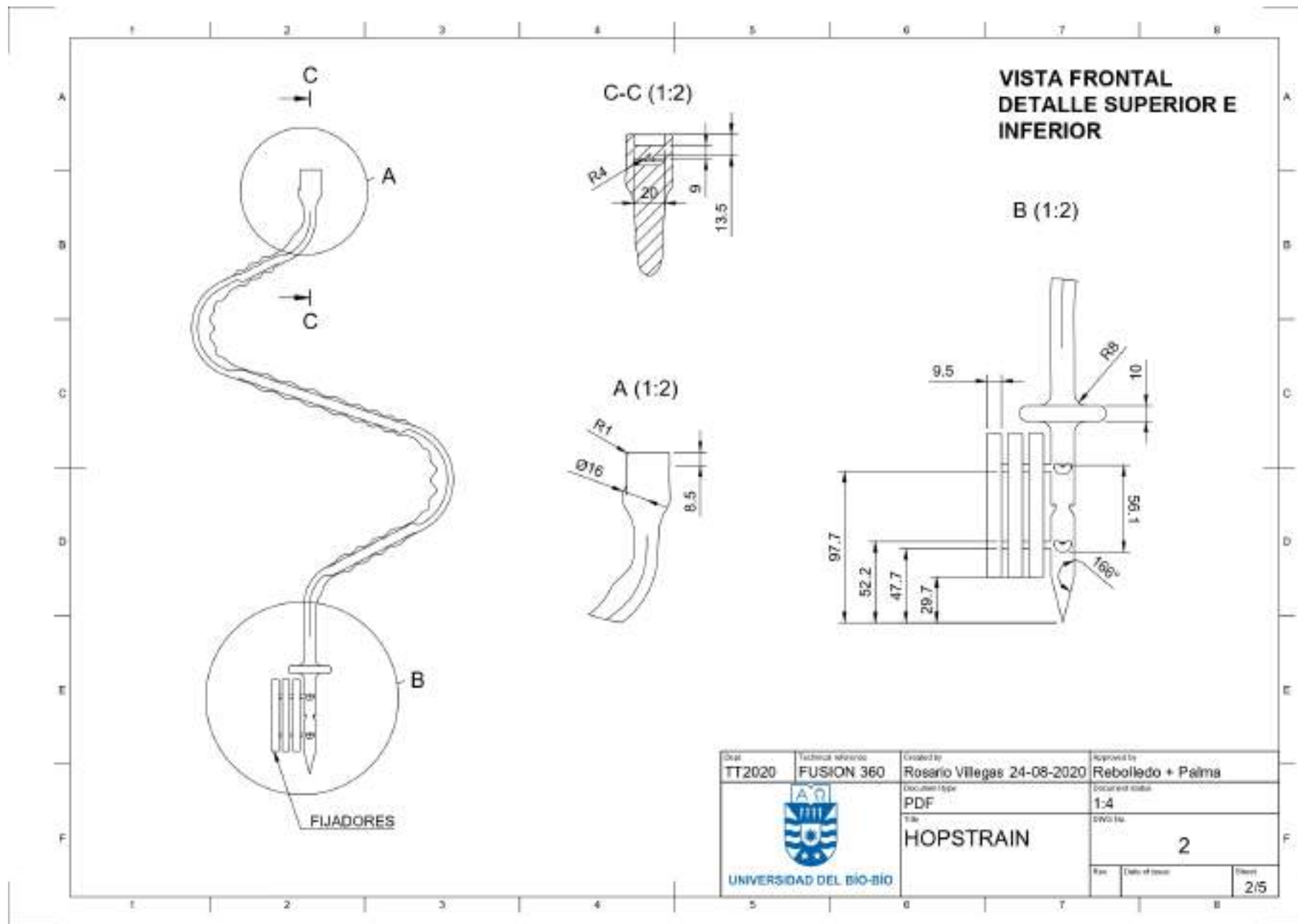
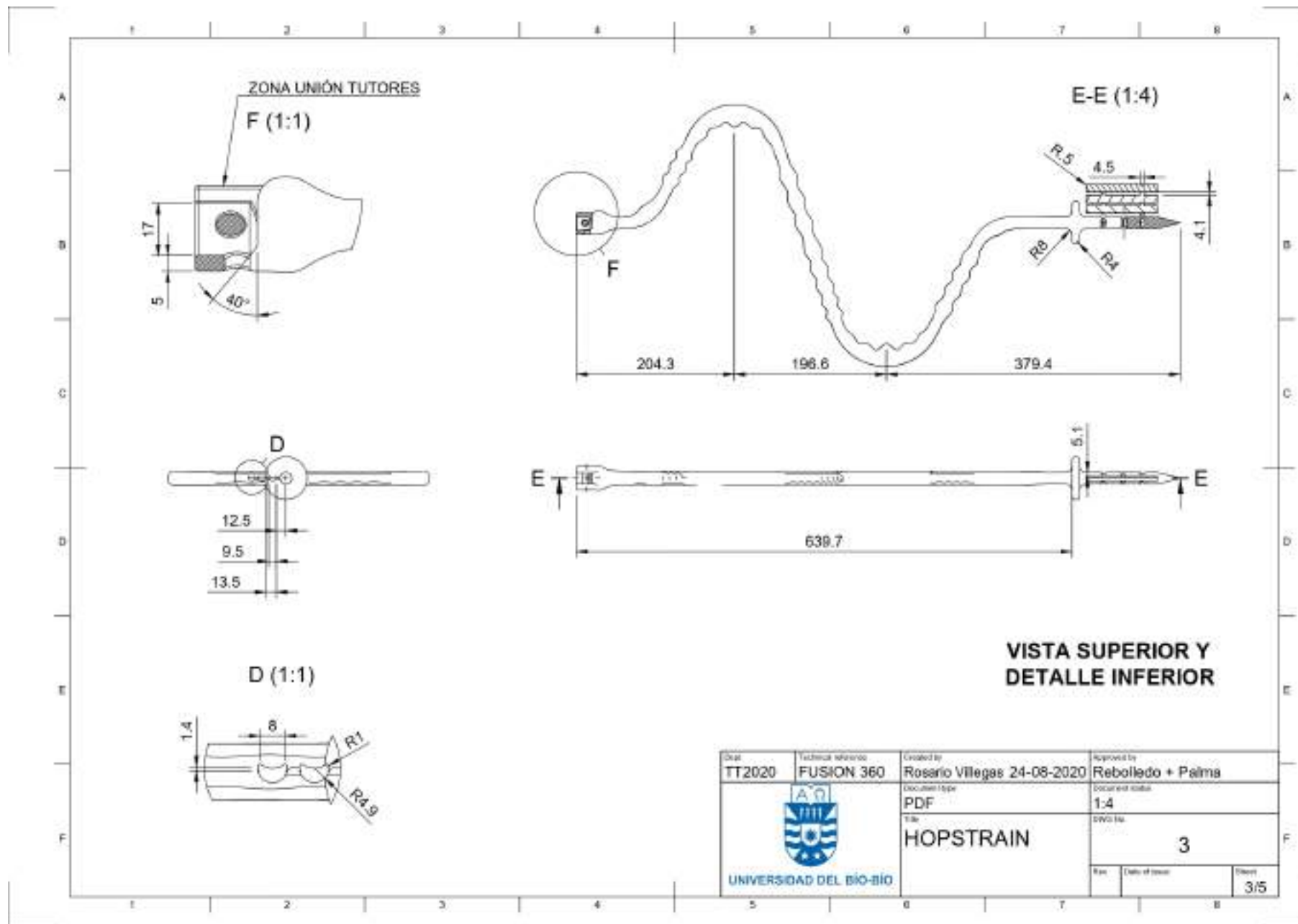


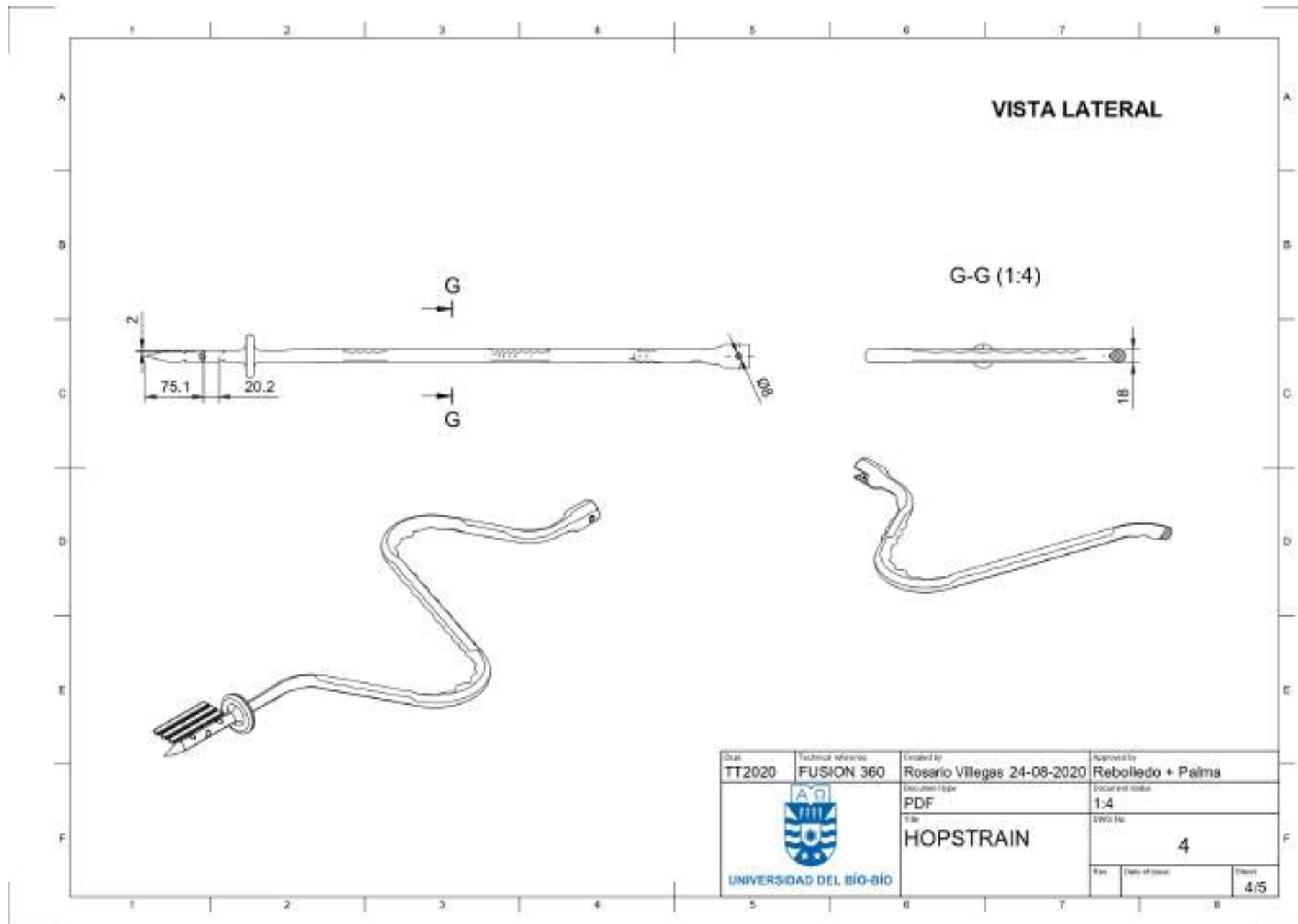
Figura 59: Casañas, D. C. (2017). Secuencia de proceso de moldeo por inyección [Esquema]. Recuperado de <https://docplayer.es/76556860-Universidad-tecnica-de-ambato.html>

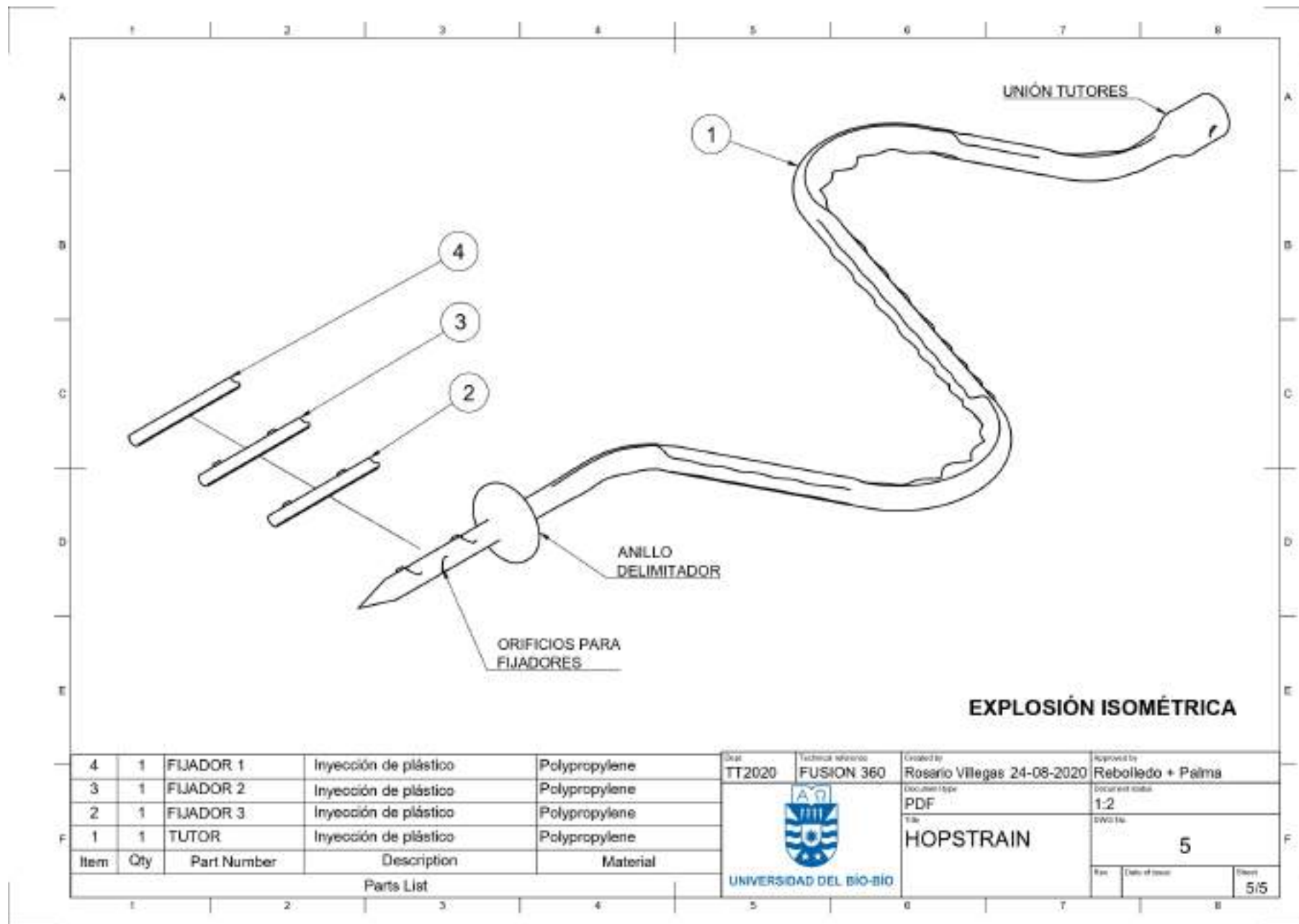
3.2.2.6 Dibujo Técnico



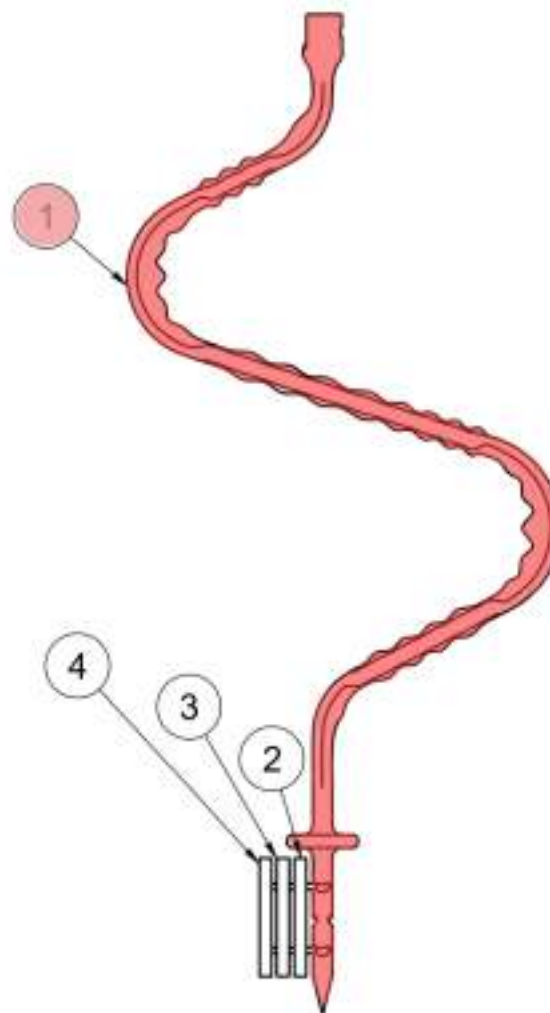
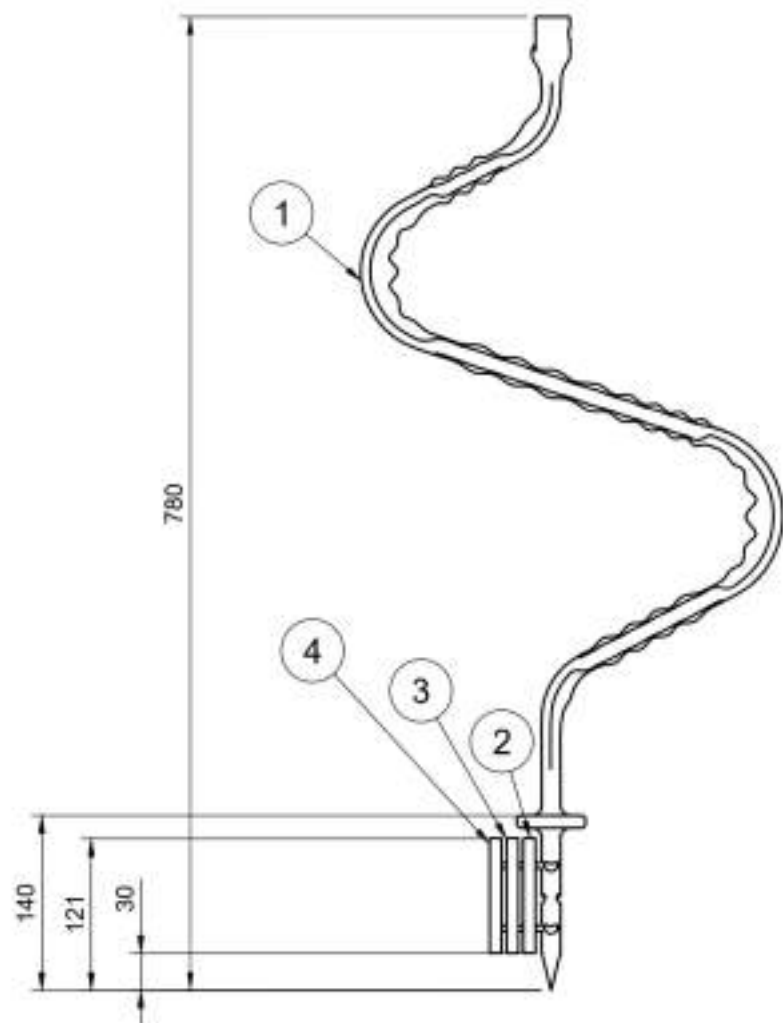


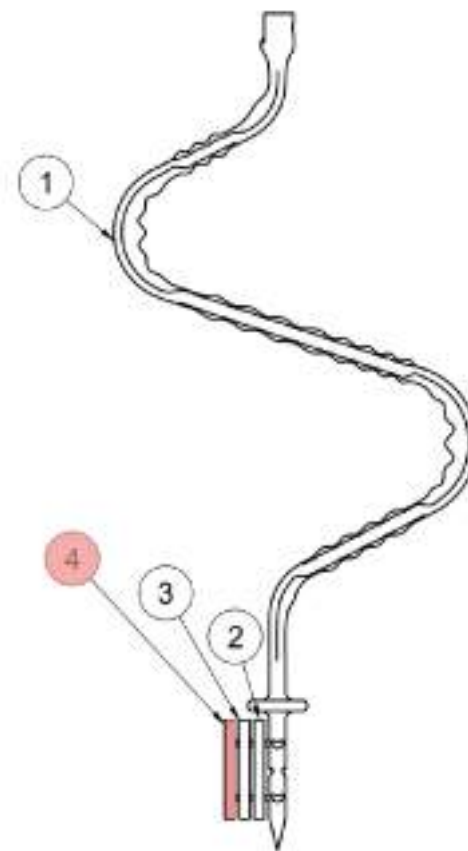
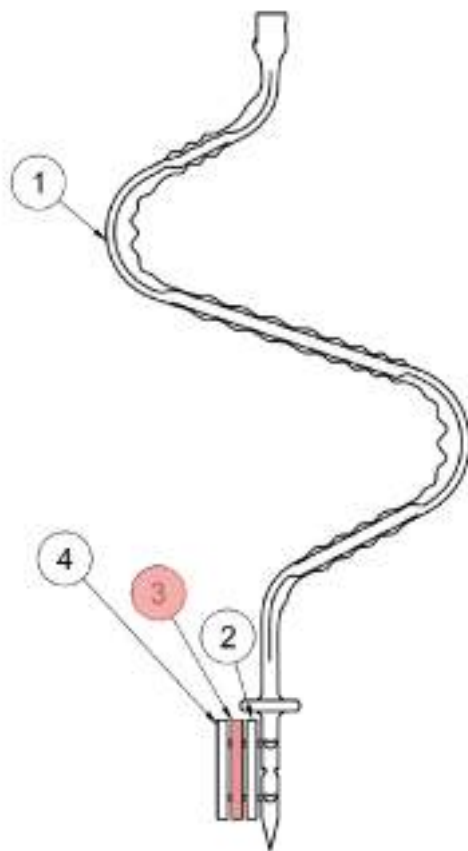
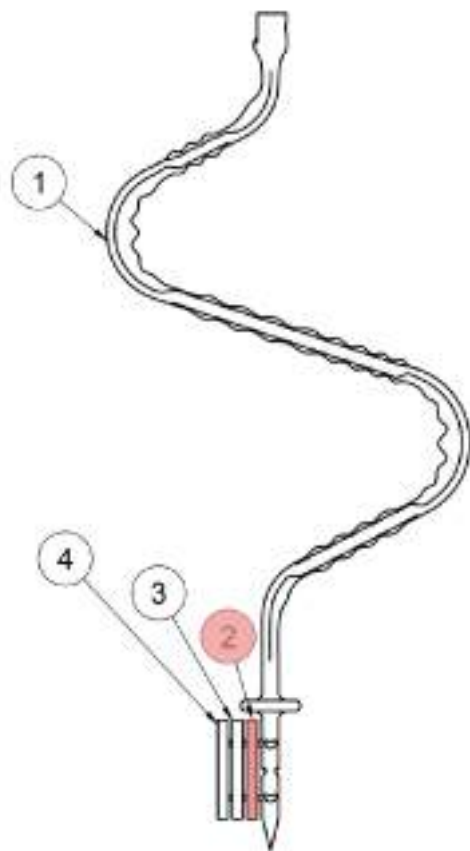


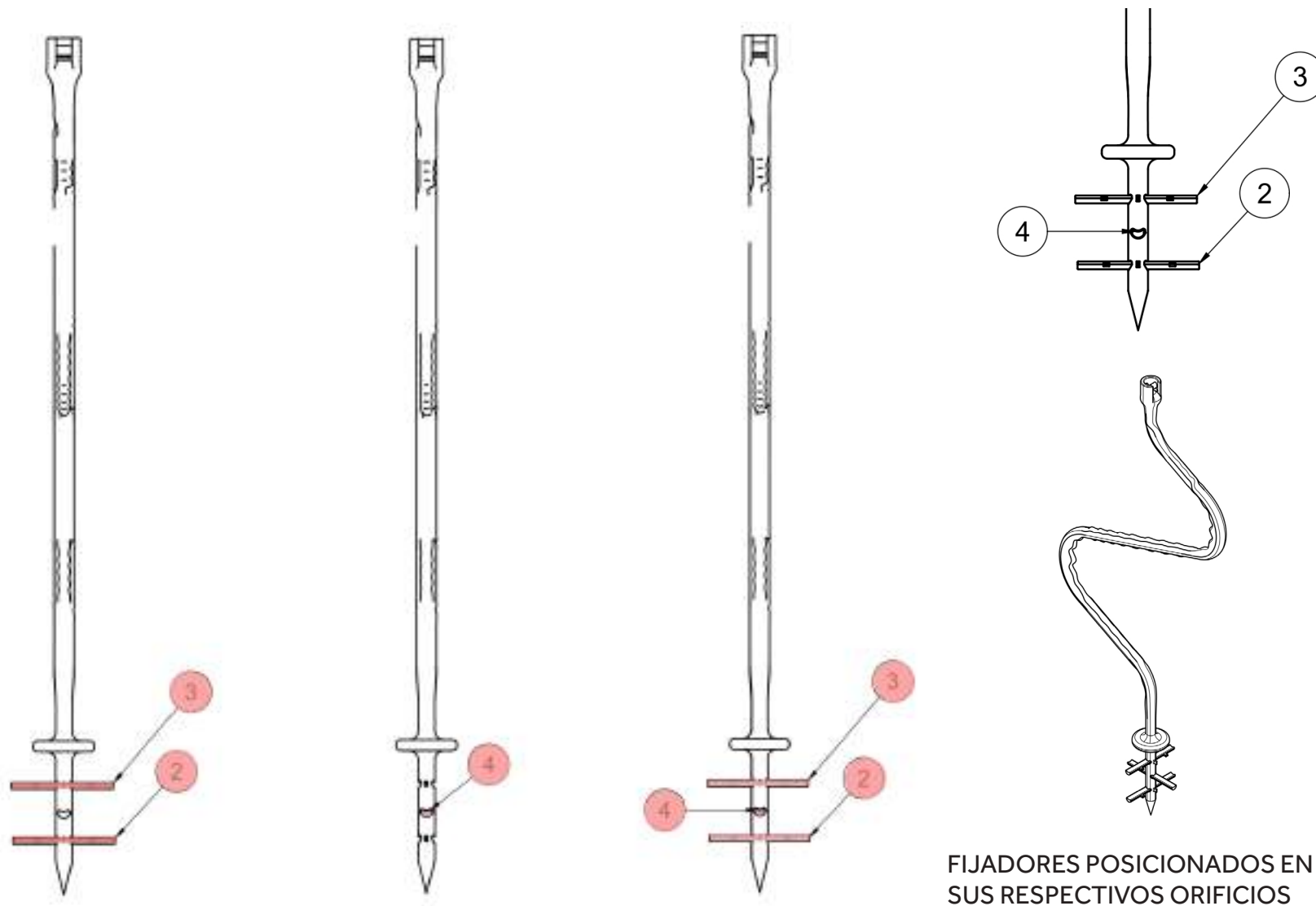




3.2.2.5 Esquemas Técnicos

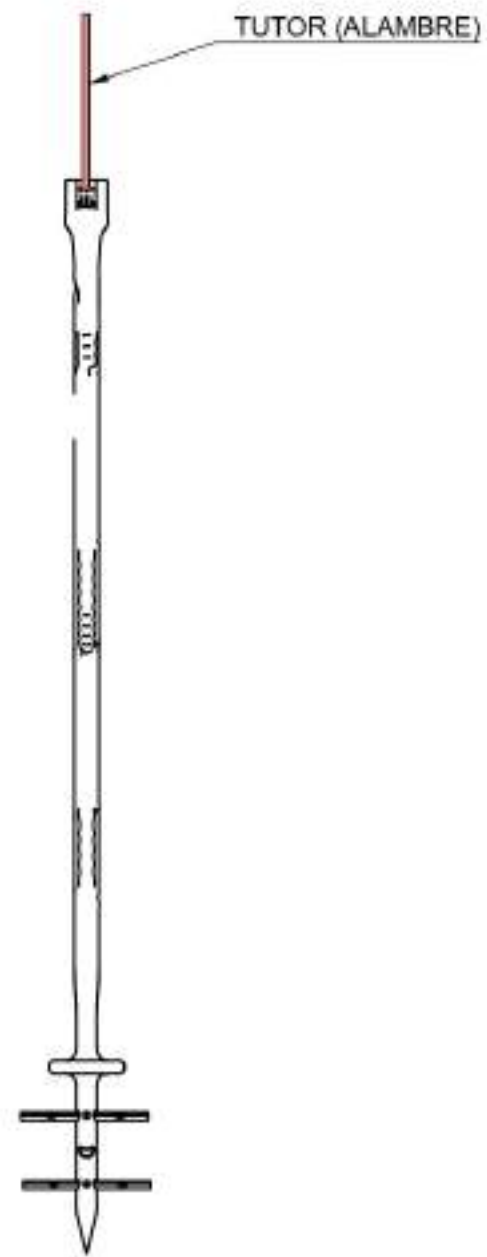
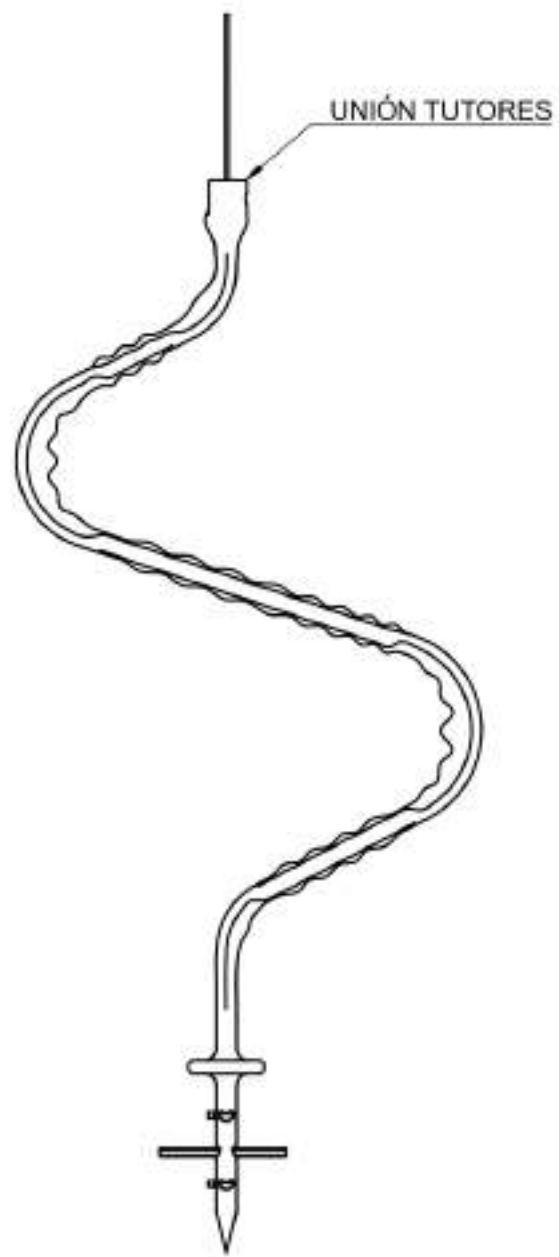




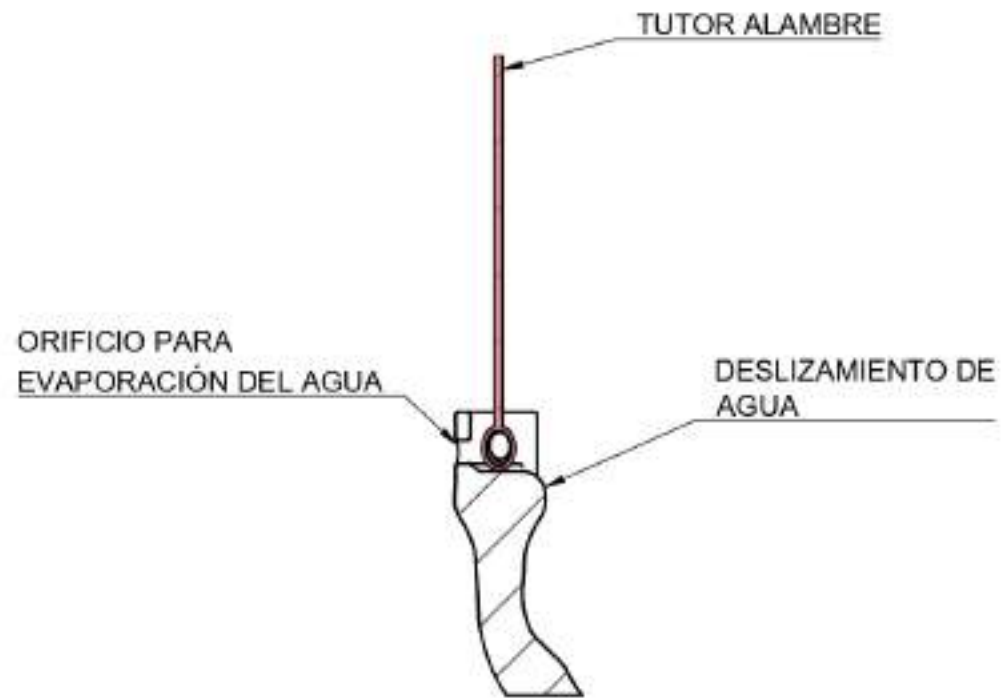
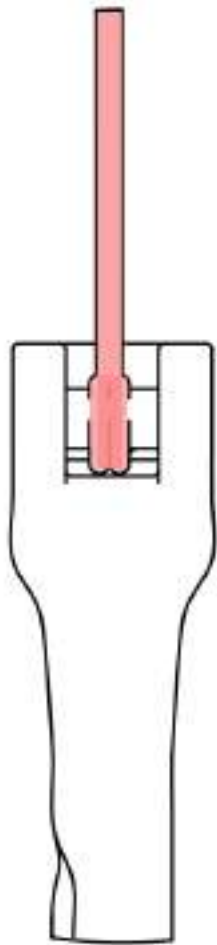


FIJADORES POSICIONADOS EN SUS RESPECTIVOS ORIFICIOS

ESQUEMA DE UNIÓN DE TUTORES



DETALLE UNIÓN DE TUTORES



3.2.3 Propuesta Formal

La propuesta definitiva concluye en una geometría curva con pequeños montículos para guiar el crecimiento de la planta por el tutor. La pieza se construye mediante moldeo por inyección de plástico con Polipropileno rojo. Ciertos detalles como la marca y la etiqueta de las instrucciones de uso van aplicadas sobre el tutor a través de dos procesos distintos. En los renders a continuación, se observa en detalle la textura superficial de la propuesta. Esta es una textura porosa, de gránulos que permitan facilitar la adherencia de los tallos durante el recorrido y envoltencia. Para comprender con totalidad la propuesta, se comunicará mediante renders, situaciones de uso y planos técnicos.



3.2.3.1 Render



Render vista frontal: Keyshot.



Render vista lateral: Keyshot.





Render vista superior: Keyshot.

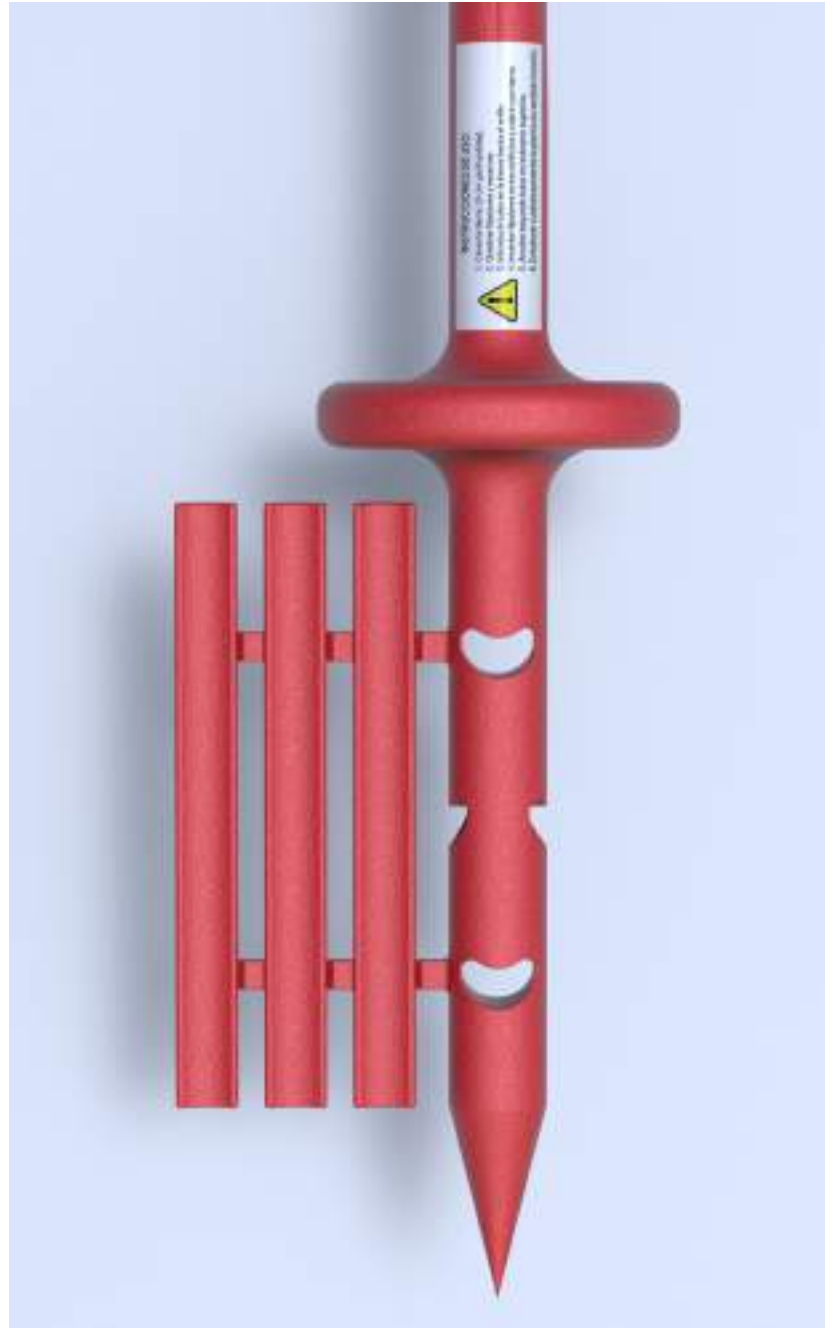




Render vista isométrica: Keyshot.



Render vista isométrica con fijadores posicionados:
Keyshot.



Render vista en detalle de fijadores: Keyshot.



Render vista isométrica y detalle de fijadores posicionados: Keyshot.





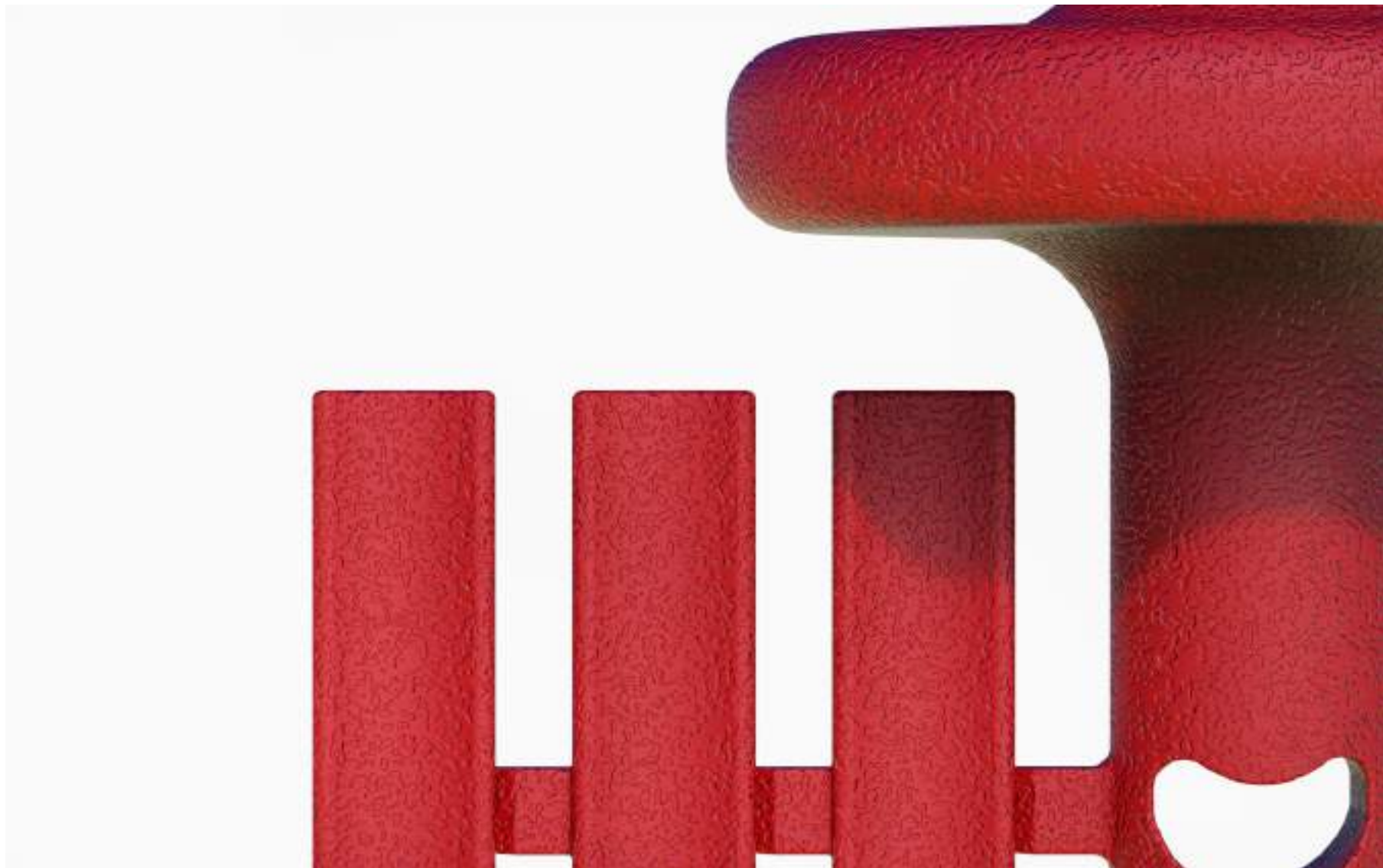
Render vista isométrica y detalle superior (vínculo de tutores): Keyshot.

Render detalle marca: Keyshot.





Render detalle etiqueta auto- adhesiva:
Keyshot.



Render detalle textura superficial MT-11280:
Keyshot.

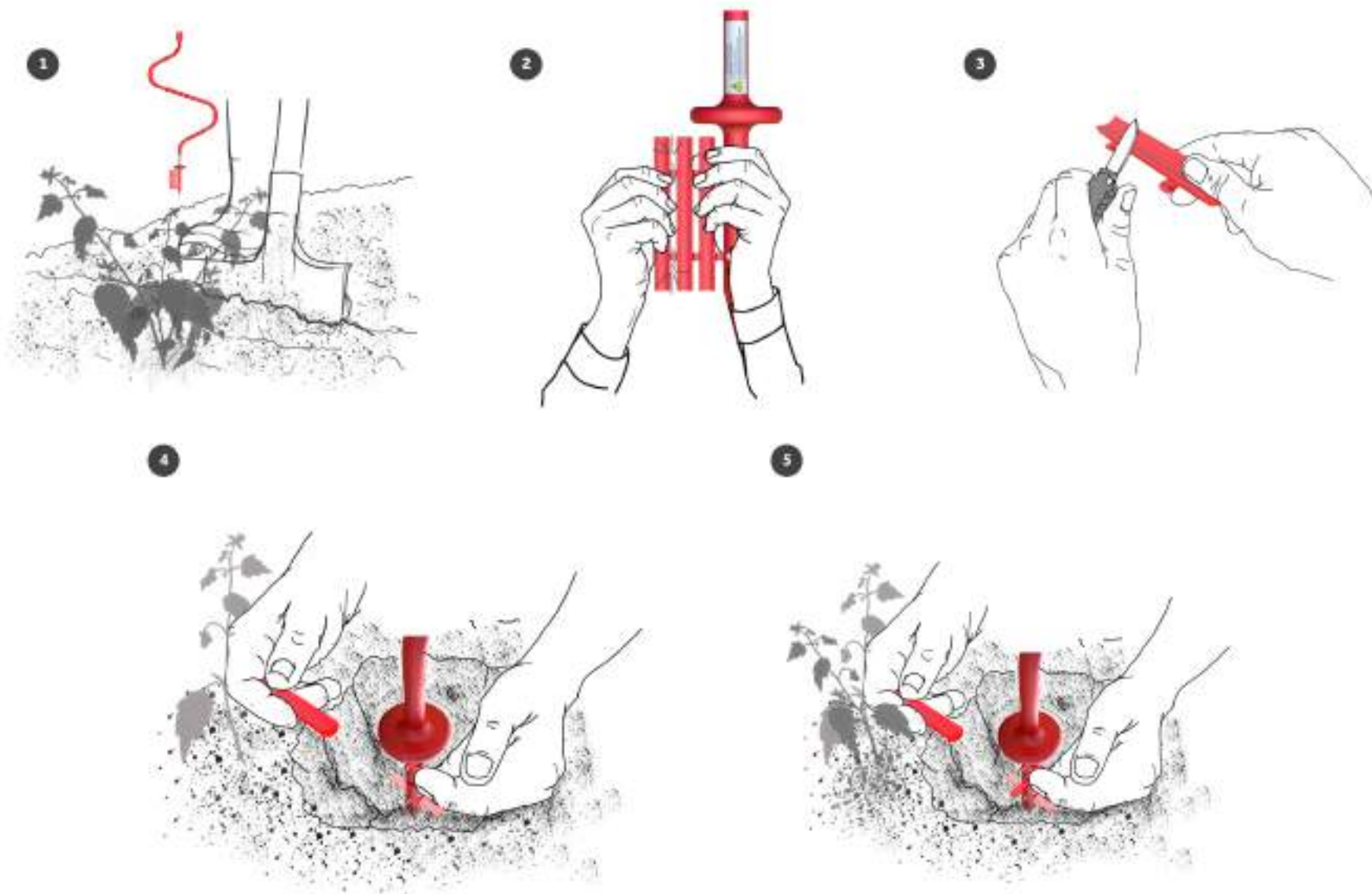
3.2.3.2 Fotomontaje







3.2.3.3 Guión Gráfico



6



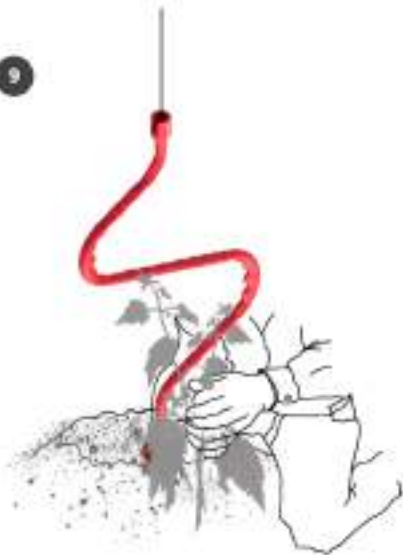
7



8

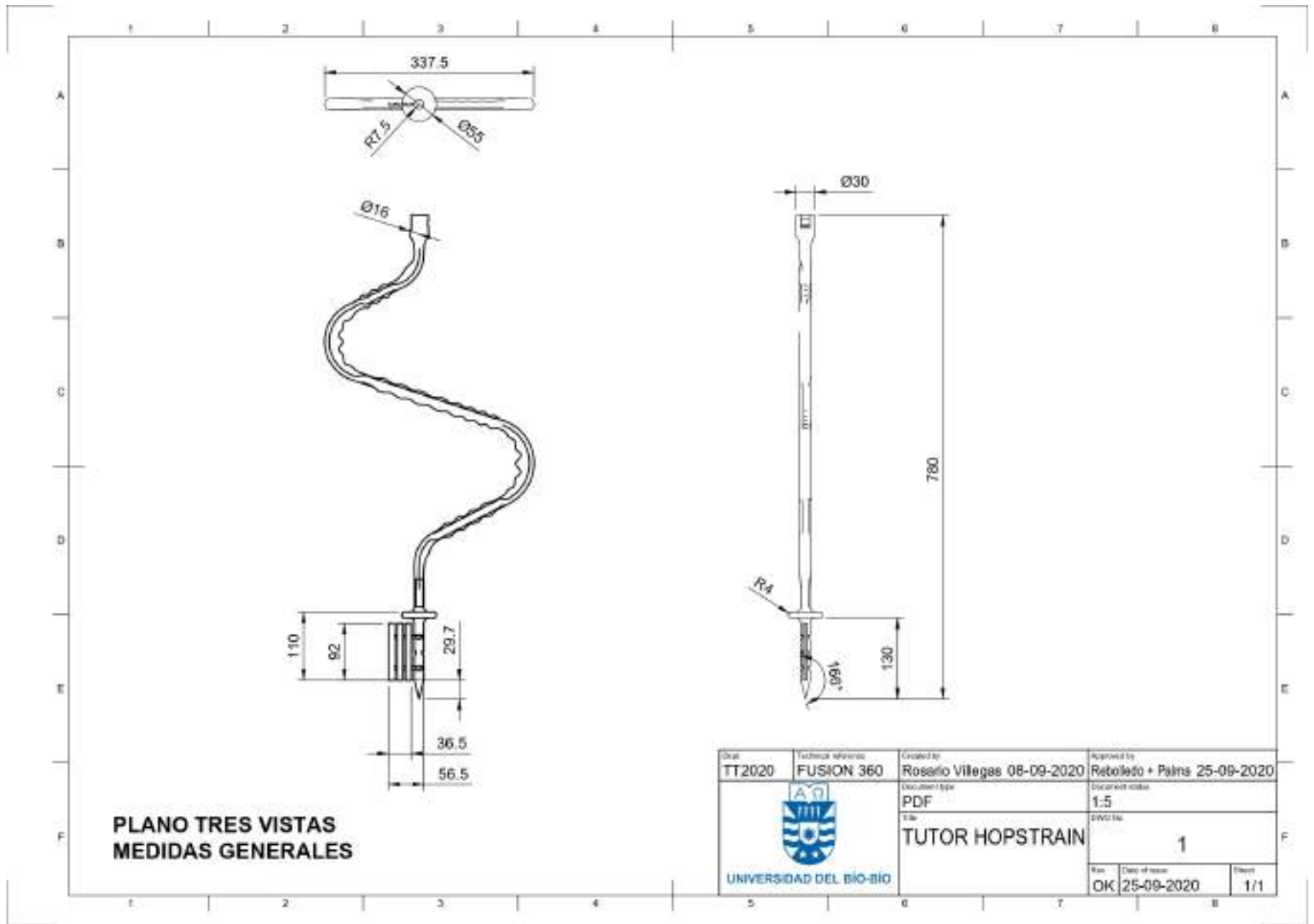


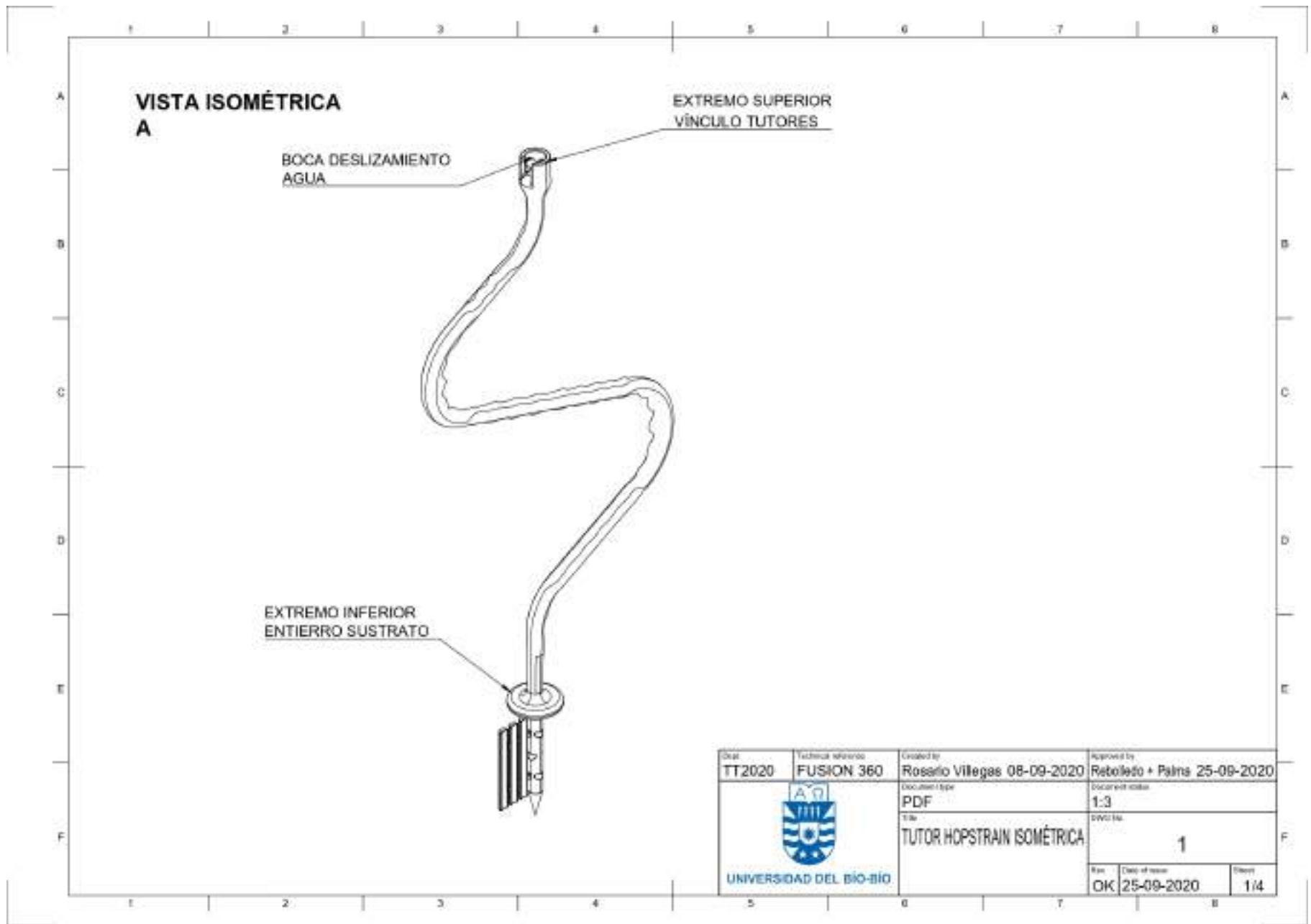
9

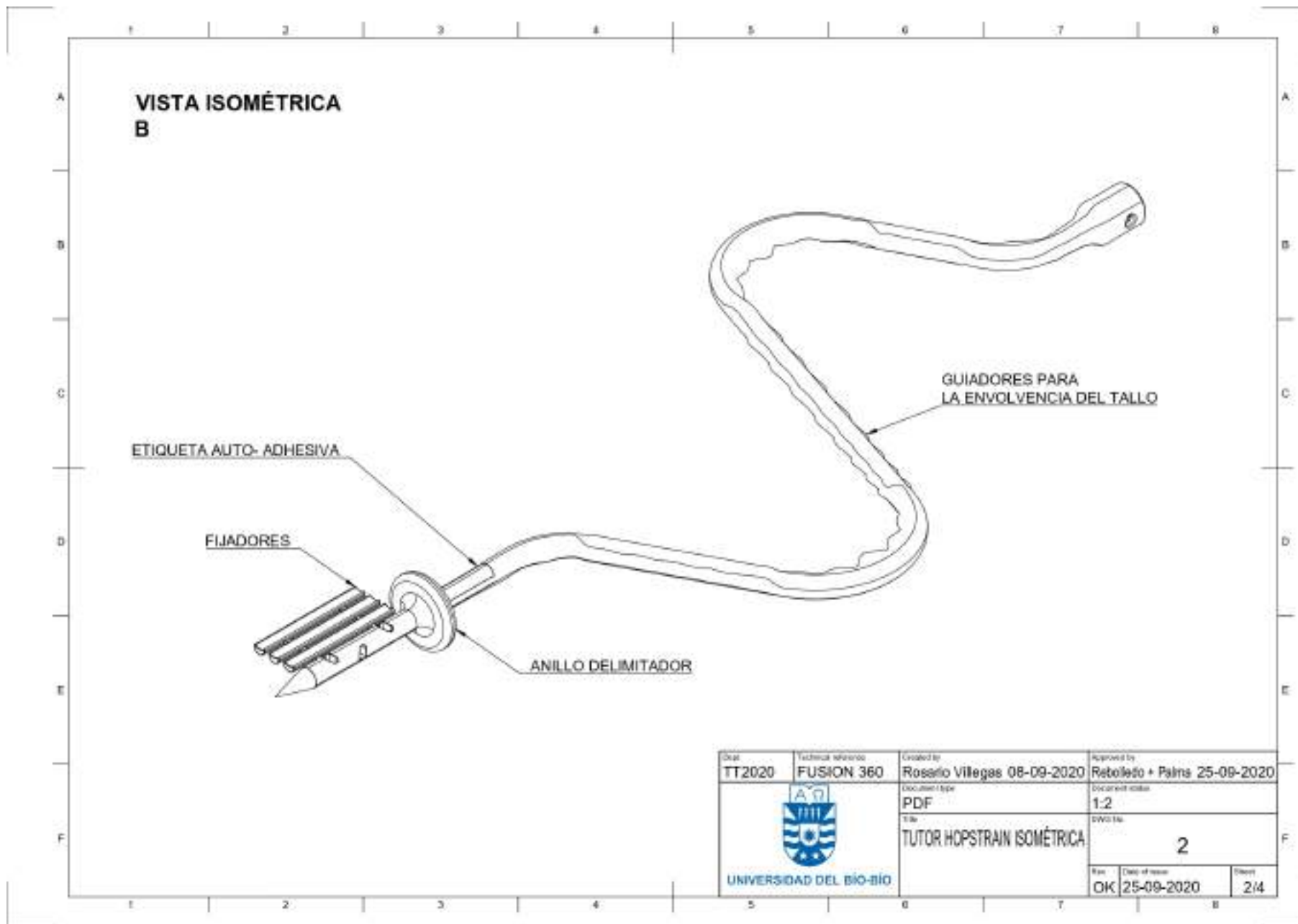


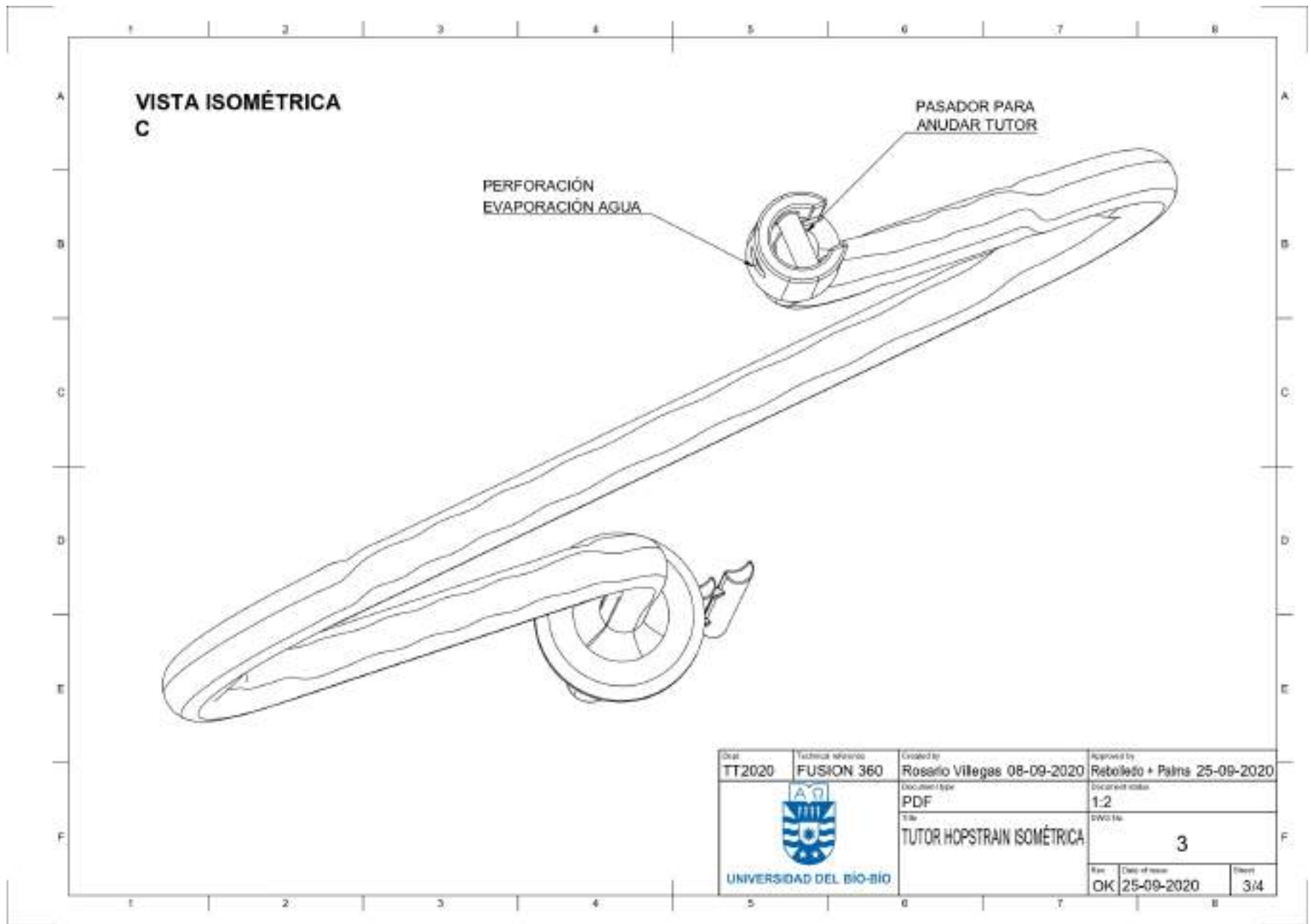
10







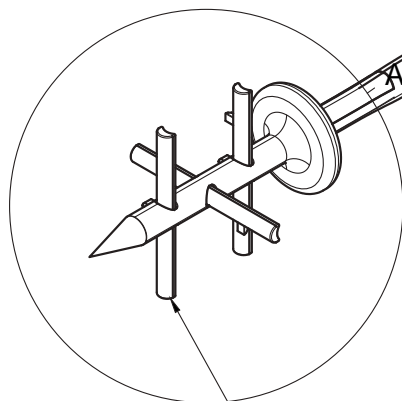
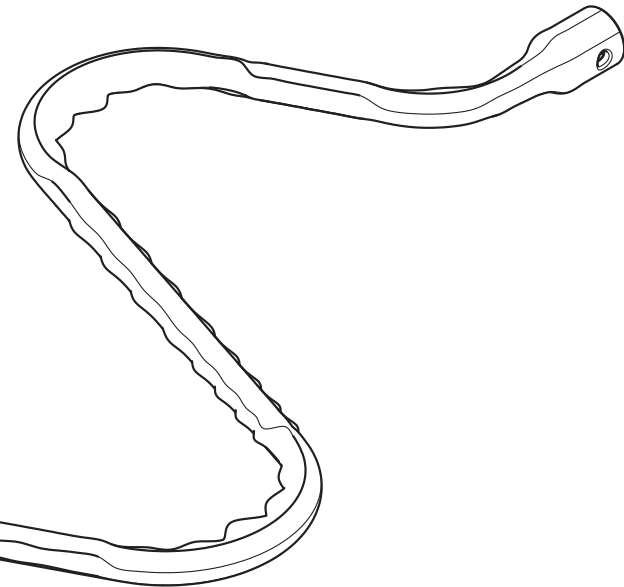
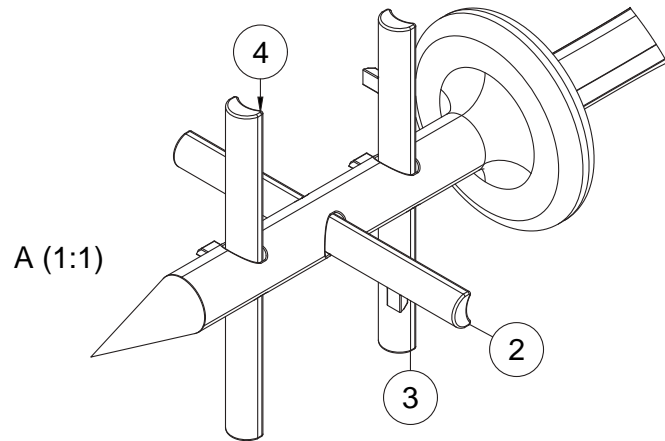




Dist	Técnica referenciada	Created by	Approved by
TT2020	FUSION 360	Rosario Villegas 08-09-2020	Rebolledo + Palma 25-09-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type	Document status
		PDF	1.2
		Title	DWG file
		TUTOR HOPSTRAIN ISOMÉTRICA	3
		Rev	Date of issue
		OK	25-09-2020
		Sheet	3/4



**VISTA ISOMÉTRICA
D FIJADORES POSICIONADOS**



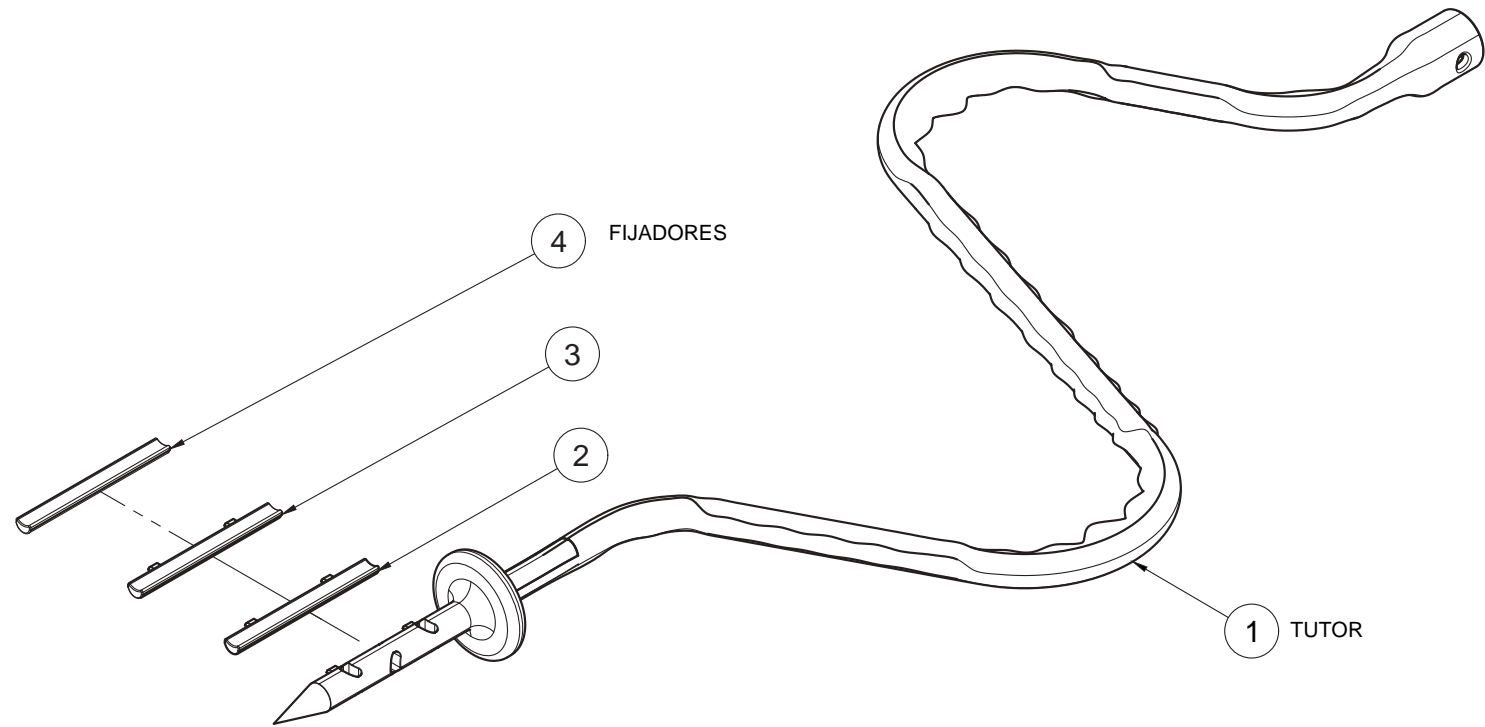
QUEBRAR Y POSICIONAR EN
ORIFICIOS


FIJADORES POSICIONADOS

Dept. TT2020	Technical reference FUSION 360	Created by Rosario Villegas 09-09-2020	Approved by Rebolledo + Palma 25-09-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:2
		Title HOPSTRAIN ISOMETRICA FIJADORES	
Rev. OK	Date of issue 25-09-2020	Sheet 4/4	



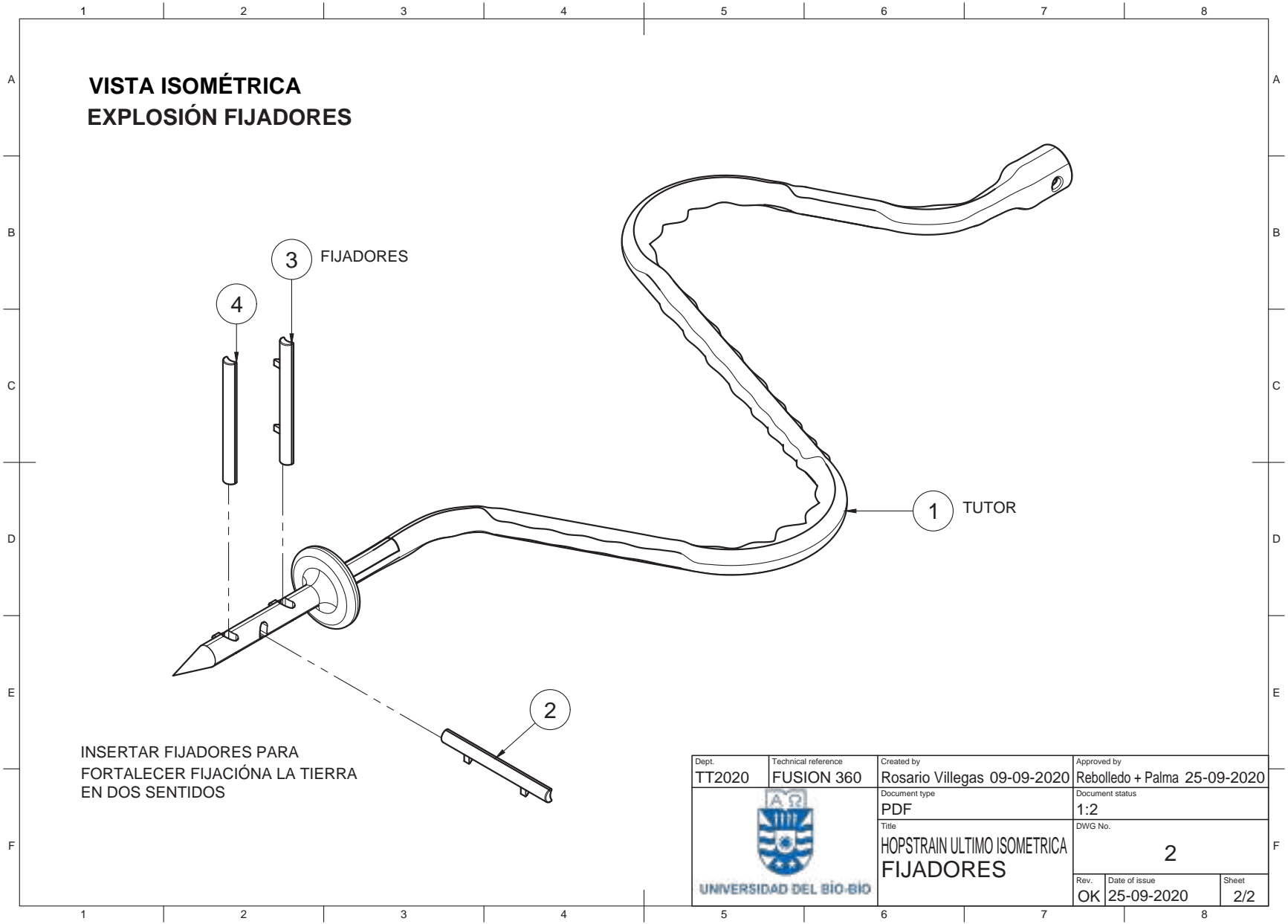
**VISTA ISOMÉTRICA
EXPLOSIÓN**




4	1	FIJADOR C	Moldeo por inyección de plástico	Polypropylene	Dept. TT2020	Technical reference FUSION 360	Created by Rosario Villegas 08-09-2020	Approved by Rebolledo + Palma 25-09-2020
3	1	FIJADOR B	Moldeo por inyección de plástico	Polypropylene	 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO	Document type PDF	Document status 1:2	
2	1	FIJADOR A	Moldeo por inyección de plástico	Polypropylene		Title TUTOR HOPSTRAIN ISOMÉTRICA EXPLOSIÓN	DWG No. 1	
1	1	TUTOR	Moldeo por inyección de plástico	Polypropylene		Rev. OK	Date of issue 25-09-2020	Sheet 1/2
Parts List								



**VISTA ISOMÉTRICA
EXPLOSIÓN FIJADORES**

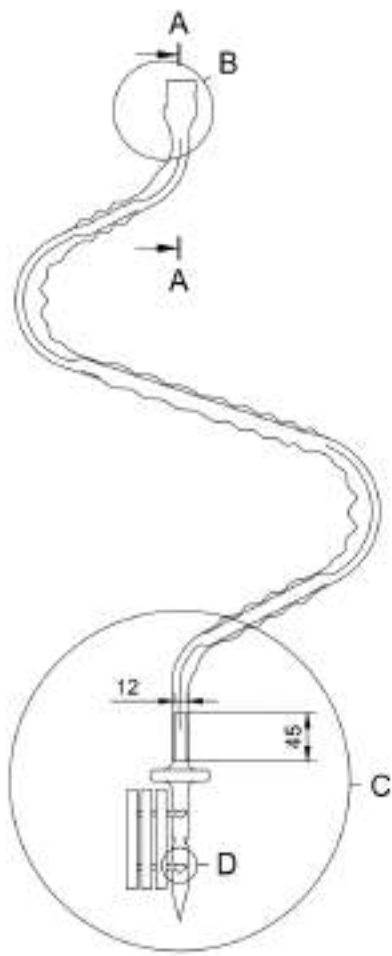


INSERTAR FIJADORES PARA FORTALECER FIJACIÓN A LA TIERRA EN DOS SENTIDOS

Dept. TT2020	Technical reference FUSION 360	Created by Rosario Villegas 09-09-2020	Approved by Rebolledo + Palma 25-09-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:2
		Title HOPSTRAIN ULTIMO ISOMETRICA FIJADORES	
Rev. OK	Date of issue 25-09-2020	Sheet 2/2	



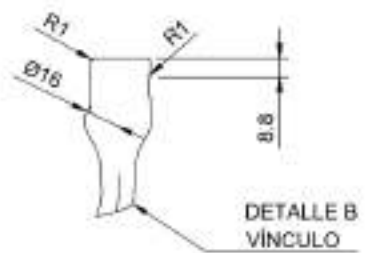
VISTA FRONTAL TUTOR
DETALLE VÍNCULO Y FIJACIÓN



A-A (1:2)

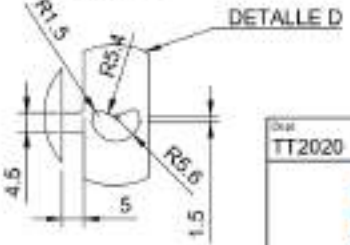


B (1:2)



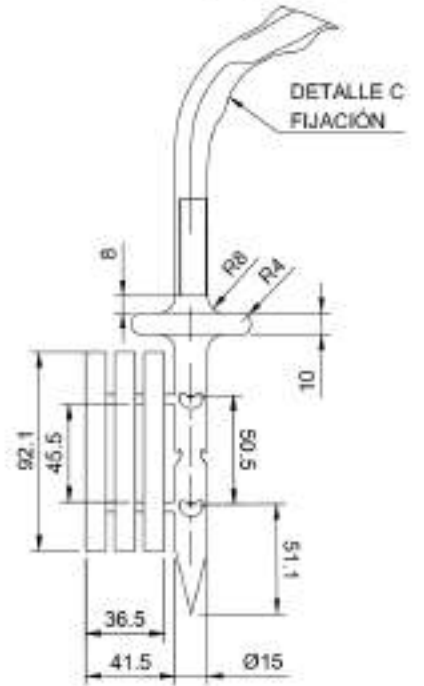
DETALLE B VÍNCULO

D (1:1)



DETALLE D

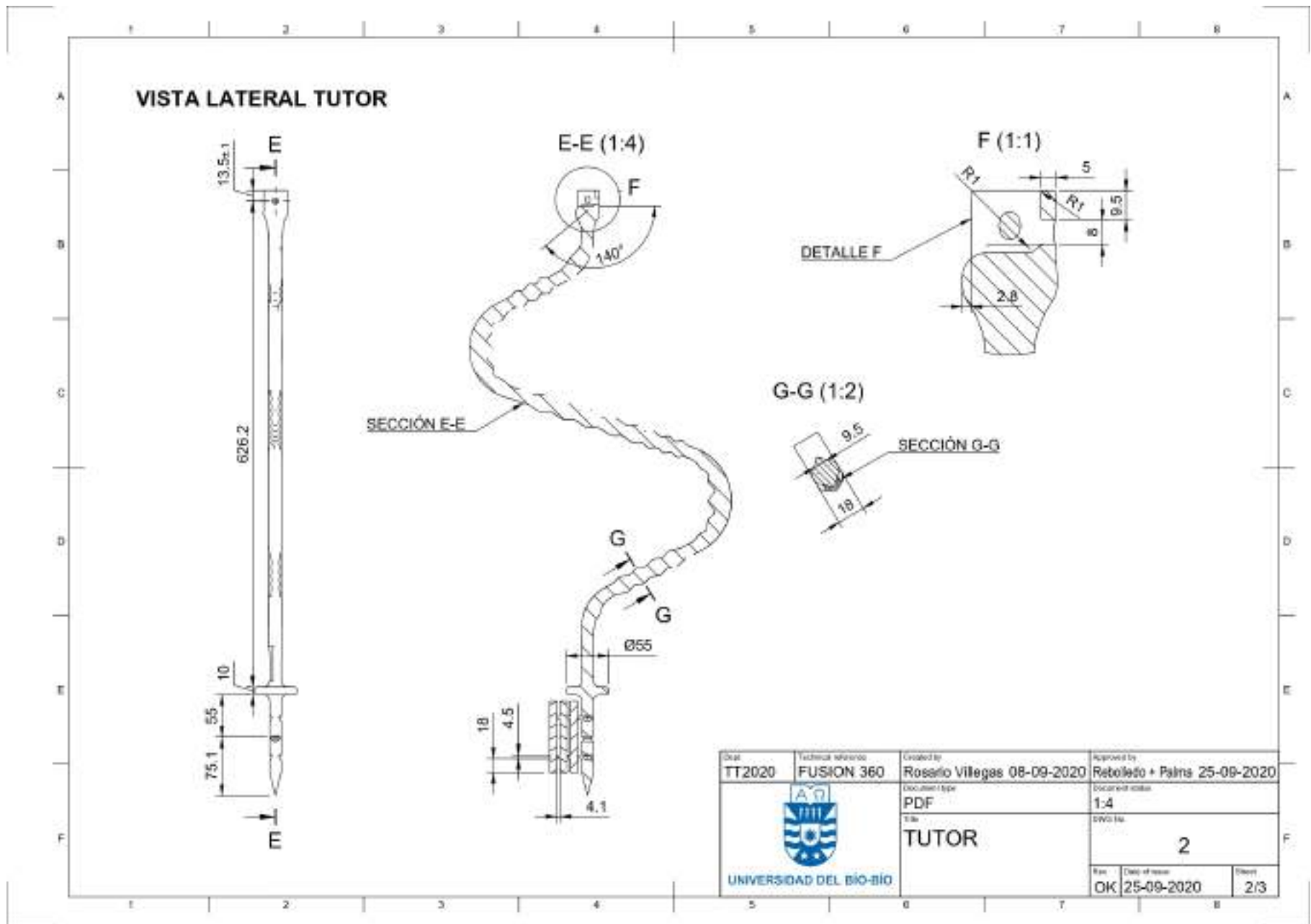
C (1:2)



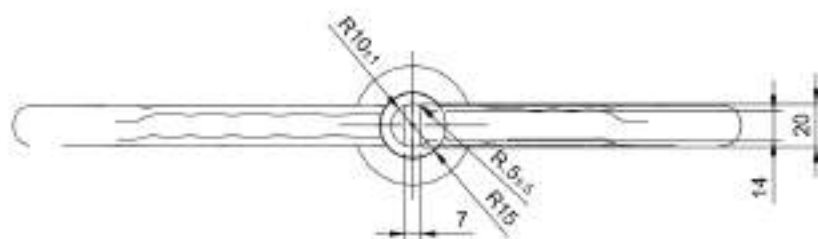
DETALLE C FIJACIÓN

Dist TT2020	Técnica referenciada FUSION 360	Created by Rosario Villegas 08-09-2020	Approved by Rebolledo + Palma 25-09-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:4
		Title TUTOR	
File OK		Date of issue 25-09-2020	Sheet 1/3

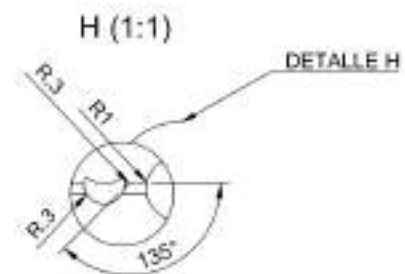
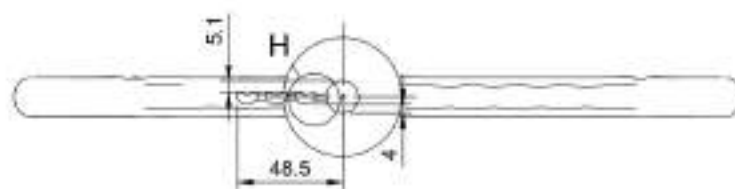




VISTA SUPERIOR TUTOR



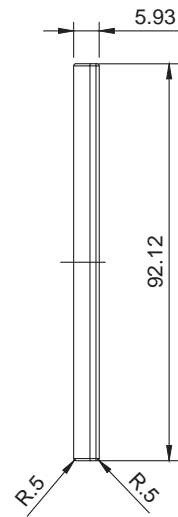
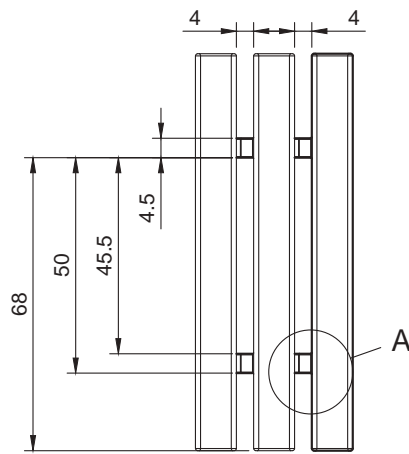
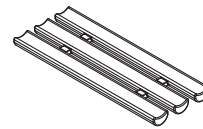
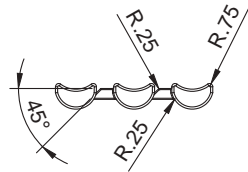
VISTA INFERIOR TUTOR



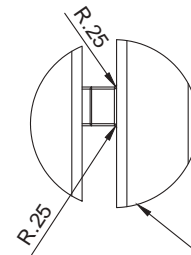
Dist TT2020	Técnica referente FUSION 360	Created by Rosario Villegas 08-09-2020	Approved by Rebolledo + Palma 25-09-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Discard status 1:1
		Title TUTOR	DWG No. 3
File OK	Date of issue 25-09-2020	Sheet 3/3	




VISTA FRONTAL FIJADOR



A (2:1)



DETALLE A
UNIÓN FIJADORES

Dept. TT2020	Technical reference FUSION 360	Created by Rosario Villegas 11-09-2020	Approved by Rebolledo + Palma 25-09-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO	Document type PDF	Document status 1:1	
	Title FIJADOR	DWG No. 1	
Rev. OK	Date of issue 25-09-2020	Sheet 1/1	



Capítulo 4: Prototipo



4.1 Validación Estratégica

La validación estratégica del proyecto se realizó mediante entrevistas en tres aspectos esenciales: usabilidad, producción y comercial. Para el primer aspecto, se realizaron dos entrevistas a dos usuarios distintos, con el fin de obtener una retroalimentación diferenciada y no sesgada. Luego, para el aspecto de producción, se realizó una entrevista escrita a un proveedor internacional, finalizando con una entrevista de validación comercial con un gerente de ventas de una empresa de insumos agrícolas de Chile. El objetivo de esta validación es prospectar la propuesta de diseño y dar respuesta a interrogantes claves surgidas a lo largo del proyecto.

Para la presentación del proyecto, se realizó una presentación Power Point que reunía el contenido esencial para entender la solución de diseño; desde la problemática, la propuesta de diseño y su respectiva representación gráfica mediante renders, planos técnicos, fotomontajes y guión gráfico. A excepción de la validación de producción, el resto de las entrevistas fueron grabadas y respaldadas como recurso que permita dar credibilidad y soporte a los puntos e interrogantes validadas.



1. Validación Usabilidad: Productor y vendedor de lúpulo



Entrevistado: Mario Celedón

Profesión: Ingeniero Agrónomo, Especialidad Economista Agrario

Cargo: Gerente General de Lúpulos Chile y Asesor de Cultivo de Lúpulo

Mail: mceledon@lupuloschile.cl, www.lupuloschile.cl

Teléfono: +56 9 77595753

Duración entrevista: 30 minutos.

Comentarios posteriores a presentación del proyecto:

"Mira la idea está súper buena. El próximo año es el congreso del lúpulo en España y se divide en distintas fases; está la de mejoramiento genético, la de elaboración de cerveza y la de manejo del lúpulo y esto es un aporte. Nadie en el mundo ha hecho algo similar a lo que estás haciendo tú. Las alternativas que existen son un clip metálico, los alemanes usan alambre y tienen un problema con las puntas de los clips que suelen enterrarse en los neumáticos de los vehículos y tractores que transitan en el campo. Además, los restos de los clips no son removidos de la tierra. Los americanos tienen el mismo problema. Daría un poco más de trabajo pero sería un gran aporte para el medio..."

1. ¿Cómo vendedor de lúpulo te parece atractiva una propuesta que aumente tu capacidad productiva sin necesidad de ampliar el predio de cultivo?

- "Sí, absolutamente es un gran aporte. Puede tener un costo mayor, pero va a ser algo que va a perdurar en el tiempo principalmente

porque el gran problema que tenemos nosotros y que queremos respetar es el tema de la armonía con el medio y el factor suelo. Como te comentaba, los argentinos tienen un problema con el plástico residual y no saben cómo resolverlo. Lo quemamos pero hay mucho residuo que queda en el suelo. Además, permite optimizar el recurso suelo, tendríamos que probar y monitorear la optimización de la producción, pero me parece una propuesta interesante y que podría tener resultados positivos".

2. ¿Te parece novedoso este nuevo planteamiento de tutorado? ¿Qué opinas de su instalación?

- "Sí, es atractivo. Es una herramienta y un aporte a la agricultura, por sobretodo a este tipo de cultivo. No veo que la instalación sea complicada. Yo considero que es un gran aporte, una muy buena idea. Yo siempre tuve la idea de cómo lo podíamos solucionar pero, nunca super cómo hacerlo. Aparte que el diseño es bien bonito, es muy especial. Sería súper interesante que pudiera distinguirse en la noche durante algunos monitoreos".

3. ¿Qué aspectos positivos y negativos puedes destacar de este producto? ¿Por qué?

- "Mira, aspectos positivos: es una alternativa reutilizable y de material reciclable. Además, lo puedes sacar fácilmente de la tierra no dejando residuos en ella. En cuanto a los negativos, puedo mencionar el costo y por otro lado, el sistema de limpieza utilizado en algunos países. Sacan todo con una podadora cortando todo bajo tierra, entonces ese método podría desalentar su adquisición, pues requiere mayor mano de obra para su desinstalación. Los alemanes no tienen mano de obra, entonces utilizan ese método de limpieza, arrastrando toda la materia orgánica de los camellones. Pero eso no quita que se le pueda pagar a una persona por instalar y desinstalar el tutor. Quizás, está un poco largo por el momento, pero habría que probar".

4. ¿Estarías dispuesto a instalar este producto en tu cultivo? ¿Por qué?



- “¡Sí! Absolutamente. Nosotros siempre hemos tenido la discusión por los residuos del plástico que quedan bajo tierra. Es un problema que tenemos que solucionarlo de alguna forma”.

5. ¿Crees tú que este producto podría tener un impacto para los cultivos a nivel nacional e internacional?

-“Sí, sería una vitrina para decir: “Chile tiene un nuevo accesorio para el desarrollo del cultivo del lúpulo y están cuidando el suelo”. La huella de carbono yo creo que se reduce mucho”.

6. ¿Crees tú que la comercialización de este producto podría potenciar el cultivo de lúpulo en Chile? ¿Por qué?

- “Sí, principalmente por las certificaciones. Con los otros productores grandes del país, queremos vender afuera y poder cuidar el recurso suelo mediante este producto, nos daría un plus muy grande frente a la competencia del mercado”.

Comentarios posteriores a entrevista:

“Yo vería la posibilidad de realizar la misma propuesta, pero con dimensiones más acotadas. Sería muy interesante poder probar el prototipo y ver cómo se comportan las plantas... “Está muy bueno tu proyecto, te felicito porque a nadie se la había ocurrido, bueno somos agrónomos, no pensamos mucho en ese aspecto. Es una muy buena opción”.



2. Validación Usabilidad: Cervecerero artesanal y cultivador de lúpulo



Entrevistado: Carlos Villegas Siegel

Profesión: Ingeniero Mecánico y Cervecerero Artesanal

Cargo: Subgerente Técnico y Propietario Cervecería Wualke

Mail: cvillegas@lipigas.cl

Teléfono: +56 9 9327 6848

Duración entrevista: 15 minutos.

1. ¿Cuál cree usted que sería el beneficio que obtendría en el proceso de cultivo de lúpulo con este producto?

- "Con este producto puedo visualizar una facilitación del proceso, me sería mucho más fácil entutorar la planta cada año al momento de anudar el tutor en la zona inferior de la espaldera. Por otro lado, un beneficio importante que puedo visualizar con este producto, es la preocupación por el medio ambiente. De acuerdo a mis intenciones por proteger el sistema, uso estacas de madera que a la larga pasan por un proceso de degradación natural, impidiendome utilizarlas nuevamente para la fijación del tutor en la tierra. No utilizo estacas de alambre porque no he obtenido los resultados deseados. Además, este tutor me permitiría obtener un beneficio directo que es la productividad de cada planta gracias a su forma y geometría".

2. ¿Qué aspectos en el uso de este producto le parecen más relevantes?

- "Dentro de los aspectos más relevantes que yo veo y que son

atractivos para mí es el aprovechar mejor el espacio disponible para cultivar, puesto que en los primeros metros de crecimiento hay una pérdida natural. Por lo tanto, creo que podría ser más productiva cada planta con este tutor. También, me ayudaría durante la cosecha donde yo podría distinguir con facilidad la zona útil de cada planta y así acelerar el proceso".

3. ¿Le parece interesante la instalación de este tutor? ¿En qué le acomoda o dificulta?

- "Respecto de su instalación, me parece interesante la forma en la que se amarra al tutor que va colgado y también, la facilidad con la que yo podría clavarlo en la tierra gracias al sistema de enganche que tiene. Esto también ayudaría al proceso de post- cosecha al momento de recuperar cada elemento".

4. ¿Cuáles son las ventajas y/o desventajas que usted visualiza en este tutor para lúpulo?

- "En cuanto a las ventajas, como dije al principio, tiene relación con un mejor aprovechamiento de la productividad en la zona de cultivo. Respecto a la relación cantidad de trabajo/ tiempo no podría estimarlo sin probar el tutor y ver en el proceso si realmente facilita el trabajo o ahorra tiempo. Para mí eso es importante, porque en realidad se requiere mayor mano de obra en este proceso. Tal vez, una de las desventajas que puedo visualizar, es su precio que podría desalentar un poco su adquisición. Habría que ver a través de ensayos cuales serían las mejoras directas y si realmente vale la pena".

5. ¿En qué medida este producto puede favorecer a la producción de su cerveza?

- "Pensando en que existe una disponibilidad de terreno para el cultivo, yo veo que este producto podría permitirme obtener una mayor capacidad de producción por planta. Esto me daría tranquilidad de tener un cultivo y cantidad segura para mantener la calidad de la cerveza. Me ha pasado muchas veces, durante mucho



tiempo que tengo una cantidad de lúpulo para producir cerveza, pero no la suficiente, teniendo que comprar afuera. Esto me provoca una sensación de inseguridad, cuestionándome si la calidad de la cerveza que estoy produciendo y ofreciendo será igual de buena que la que produzco únicamente con mi lúpulo”.



3. Validación Producción: Proveedor de moldeo por inyección de plástico. China



Entrevistado: Land Yao

Profesión: Administración de Empresas, Gerente de Proyectos

Cargo: Director Ejecutivo, Gerente General CanDo Mold Tech (Zhongshan) Co., Ltd. China

Mail: land.yao@candomold.com

Teléfono: +86134 32115528

Las preguntas y respuestas fueron interpretadas y traducidas al español.

1. ¿Podría estimar la duración total del proceso de inyección para esta pieza?

- "El molde es mecanizado por CNC (Control Numérico por Computadora) y luego EDM (Electrical Discharge Machining) para las esquinas de la pieza. Posterior al mecanizado EDM, el molde es pulido a mano para después añadir la textura superficial. Tomará aproximadamente 30- 33 días desde el mecanizado del molde hasta su pulido final. Para la inyección, tomará 1-2 días, 2 días para tampografía e impresión de etiquetas y finalmente, 4-5 días para el despacho de las piezas".

2. ¿Cuáles podrían ser las desventajas principales de la pieza para un proceso de moldeo por inyección? ¿Largo? ¿Dimensiones? ¿Espesores?

- "La desventaja principal en este caso sería el espesor de la pieza. Normalmente, la parte más gruesa no supera los 6mm si se utiliza PP. Si el espesor es muy grande, el riesgo de rechupes o marcas de hundimiento es mayor y el tiempo del ciclo por inyección será superior a lo esperado. Esto genera que el costo por inyección sea mayor".

3. ¿Podría estimar la duración de inyección para una unidad?

- "Basado en mi experiencia, tomará 3-4 minutos o incluso más producto del espesor de la pieza. A causa de esto, el tiempo de presión de moldes deberá ser mayor para reducir las marcas de hundimiento o rechupes y evitar deformación durante el enfriamiento de la pieza".

4. ¿Es un diseño fácil de producir?

- "Sí, es un un producto de fácil producción y manufacturación.

5. ¿Es un diseño pertinente para un proceso de molde por inyección?

- "Sí, de todas maneras. La pieza es larga, por lo tanto requerimos más tiempo para la manufacturación del molde y sus características".

6. ¿Cuáles serían los principales defectos de la pieza y qué tan notorios serían? ¿Rechupes? ¿Rebaba? ¿Quemaduras?

- "Basado en mi experiencia, las marcas de hundimiento y de deformación tienen más riesgo de aparecer en este producto".

7. ¿Cómo pueden ser solucionados esos defectos?

- "Puedes cortar o reducir el material en ciertas áreas de la pieza, añadiendo costillas en vez de engrosar la pieza".



8. ¿ Puede estimar la porcentaje de confianza de llenado para esta pieza?

- "Será sobre 90%, pero primero debemos realizar un prueba para comprobar".



4. Validación Comercial: Partner S.A

Partner: distribuidor oficial de productos, soluciones y servicios globales de primera calidad al mercado vitícola, agrícola y tratamiento de aguas. Santiago- Chile



Entrevistado: Manuel Sanchez G.

Profesión: Técnico Comercial

Cargo: Gerente de Ventas

Mail: msanchez@partnersa.cl

Teléfono: +56 2 24292800

Duración entrevista 15 minutos.

1. ¿Considerando la ausencia de tiendas comerciales establecidas de insumos de lúpulo en Chile, le parece atractivo poder tener en su catálogo un producto cómo este?

-“De todas maneras creo que si, además nos permitiría ampliar nuestra oferta de productos y soluciones agrícolas. Si bien, la mayoría de nuestros productos son importados de Alemania y Francia con altos estándares de calidad, tendríamos que realizar una serie de evaluaciones para comprobar su eficiencia y calidad para ofrecer un buen producto. Creo que sería interesante poder ofrecer un producto diseñado en Chile. Partner es una empresa de gran trayectoria y prestigio, entonces nos preocupamos harto que nuestro catálogo ofrezca lo mejor”.

2. Como empresa de insumos agrícolas, ¿Qué tan interesados estarían en incursionar en el mercado de este cultivo?

-“ Creo que es una propuesta interesante, tendríamos que evaluar su impacto como te dije. Yo creo que vender un producto chileno por medio de una empresa reconocida por su calidad puede tener un resultado positivo. Viendo la oferta de nuestros productos agrícolas, creo que se adapta bien y calza dentro de las soluciones que entregamos. Si no me equivoco, el rubro de la cerveza está en aumento en Chile y el cultivo de lúpulo cada vez se hace más presente, aún cuando este sigue en un estado bien pionero, así que poder potenciar este rubro sería interesante”.

3. ¿Crees usted que la comercialización de este producto podría potenciar el cultivo de lúpulo en Chile y en el extranjero?

-“Si, por qué no? Si realmente las evaluaciones de calidad salen bien, tendría un impacto positivo. Además, sería un plus para Chile para que los otros países vean qué se está desarrollando a nivel de innovación para el lúpulo. Igual pienso que al comienzo puede ser difícil puesto que es un producto muy nuevo, que no existía antes, entonces podrían existir muchas dudas de parte de los productores”.

4. Respecto de su precio, ¿Le parece que tiene un valor comercial adecuado, elevado o bajo?

-“Me parece que es correcto o incluso barato considerando la forma y sus características, pero no es malo, al contrario si es de buena calidad y tiene un precio correcto me parece bien”.

5. En relación al catálogo de productos de su empresa, poseen un producto similar a este? ¿En cuanto a precio y función?

-“No, ninguno se parece a este, la mayoría es de piezas metálicas. En cuanto a función, solamente tenemos las amarras pero para el cultivo vitivinícola, y en cuanto a precio, la mayoría igual tiene un precio más elevado”.



6. ¿De acuerdo con su diseño, le parece más conveniente comercializarlo en un formato de venta por unidad o por pack?

-“Yo creo que en una primera instancia y pensando estratégicamente, sería adecuado venderlo por unidad y luego en packs de 15 a 20 unidades. Como también tenemos tutores y amarras podrías ofrecerlo por pack, creo que es una opción atractiva y así el cliente obtiene todos los insumos de una sola vez”.

7. ¿Usted cree que este producto pueda tener un futuro comercial más bien positivo o más bien negativo?

-“La verdad es que no sabría decirte sin haberlo evaluado ni probado, pero tiene buenas características, sobretodo que sea reutilizable y reciclable. Ahora la mayoría de los clientes elige estas opciones así que es un punto a favor”.



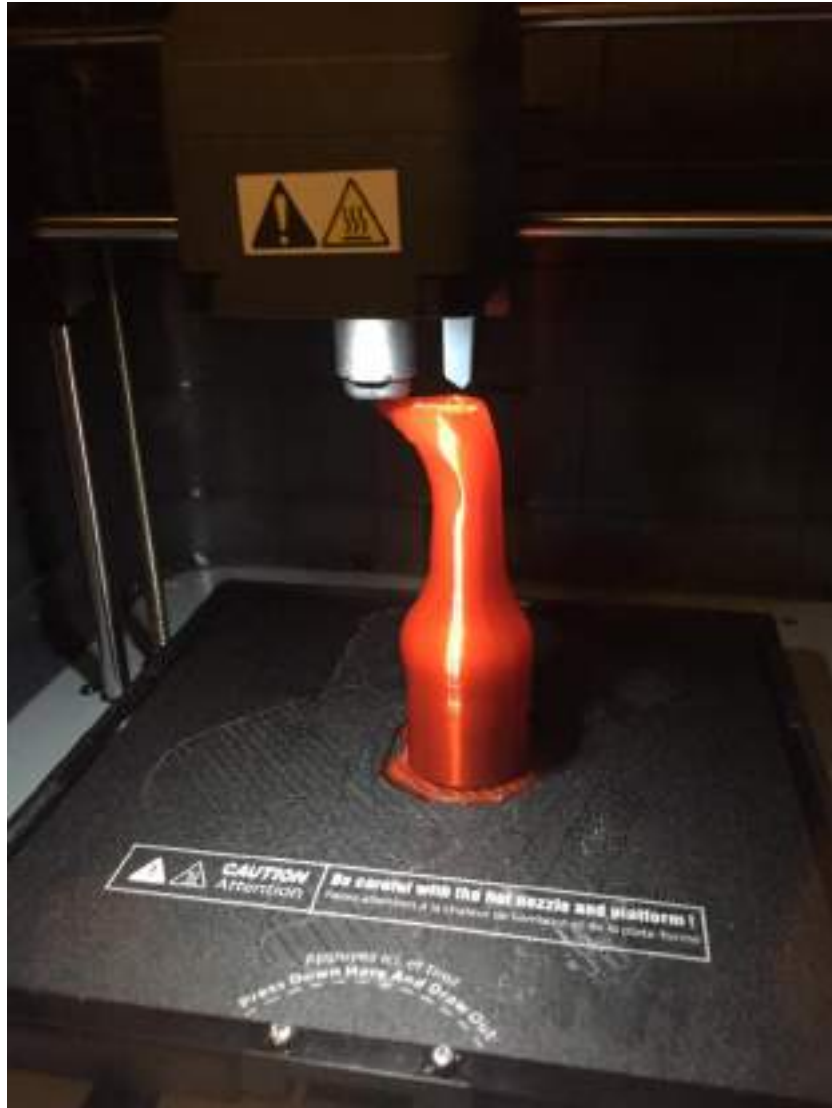


Figura 60: Impresión 3D vínculo superior.



Figura 61: Impresión 3D extremo inferior. Escala 1:1



Figura 62: Impresión 3D detalle extremo inferior. Escala 1:1



Figura 63: Impresión 3D extremo superior: vínculo. Escala 1:1



Figura 65: Impresión 3D pieza completa. Escala 1:8



Figura 64: Impresión 3D extremo superior: simulación de vínculo entre tutores. Escala 1:1

4.2 Proceso Productivo

PROCESO 1: Moldeo por inyección de plástico

La pieza diseñada se produce bajo un proceso productivo del cual se obtiene la pieza inmediatamente sin necesidad de ser mecanizada posteriormente. Este proceso tiene por objetivo moldear un objeto por medio de la fundición de gránulos de plástico. Dicho proceso de transformación se logra mediante una fundición del sustrato y presión de este en la cavidad de un molde hasta conseguir su solidificación final. Para su realización, este proceso requiere la confección de un molde, generalmente de acero, aluminio y/o aleación de berilio- cobre.



Figura 66: Haitian Plastics Machinery. (2020). Máquina de inyección modelo Haitian Mars Series [Fotografía]. Recuperado de <http://haitianpm.com/en/>

La máquina de inyección es de modelo **Haitian Mars Series** de la marca Haitian Plastics Machinery. Es una máquina estacionaria hidráulica de **650** toneladas.

La producción de moldes se realiza mediante dos métodos: mecanizado convencional (CNC) y mecanizado por descarga eléctrica (EDM). Para esta ocasión, el molde será construido por medio de ambos sistemas de mecanizado. El método CNC se utilizará para un trazado general de la pieza sobre el molde, y luego el método EDM será utilizado para las esquinas y curvas más pronunciadas del diseño.



Figura 67: Mecanizado CNC molde de inyección. (2018, 18 abril). [Fotografía]. Somosindustria. Recuperado de <https://www.somosindustria.com/articulo/oportunidad-de-negocio-por-2-mil-mdd/>

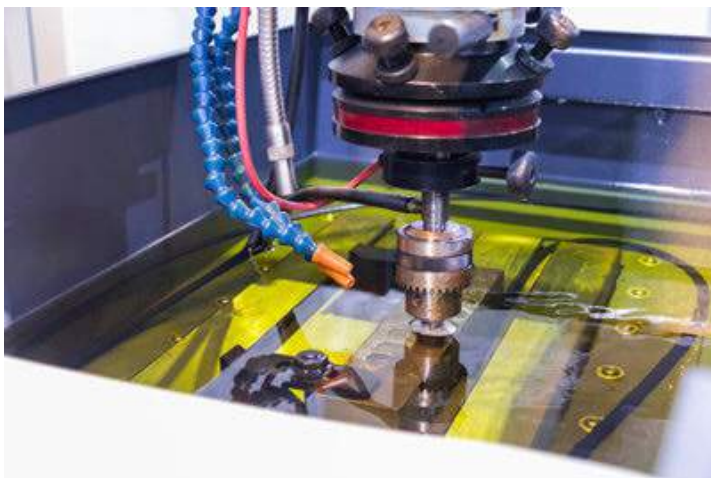


Figura 68: Mecanizado de molde por EDM. (s. f.). [Fotografía]. Mantz Automation. Recuperado de <http://www.mantzautomation.com/CNCMachining/WireEDM>

El molde será manufacturado en acero con nombre técnico **S50c**. El material que será utilizado para la inyección es **Polipropileno (PP)**, gracias a sus cualidades como: liviandad, resistencia a temperaturas y resistencia a rayos UV. Además, es resistente al contacto con productos químicos y solventes orgánicos, que en este caso están estrechamente relacionados con los productos de fito sanitización de la planta. Por último, es considerado un plástico seguro al no desprender sustancias químicas tóxicas como el (BPA).

El diseño de la propuesta se acompaña de una textura superficial que se extiende por toda la superficie de la pieza. Para que el material inyectado adquiriera esa textura, la superficie del molde es mecanizado mediante tecnología láser para obtener ese acabado. La textura final lleva por nombre técnico **MT-11280**. El nombre técnico corresponde a un catálogo otorgado por el proveedor del proceso, por lo tanto su nombre técnico puede variar según la oferta de cada proveedor.



Figura 69: Textura superficial MT-11280 para tutor. Muestrario solicitado al proveedor.

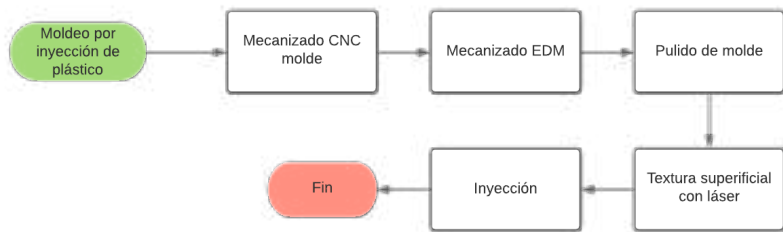


Figura 70: Diagrama de proceso para moldeo por inyección de plástico. Elaboración propia.

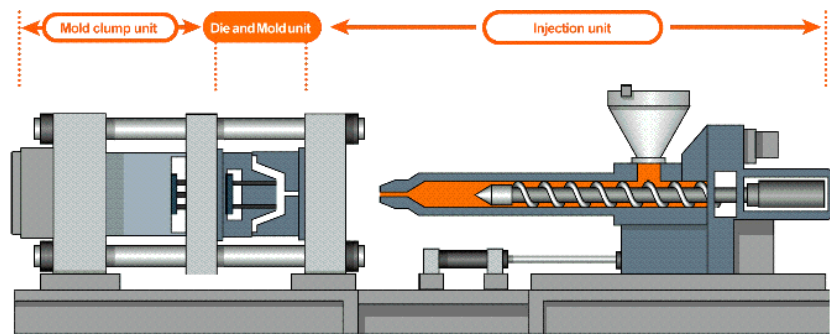


Figura 71: Proceso de moldeo por inyección. (2019, 2 octubre). [Esquema]. Geomic. Recuperado de <https://geomiq.com/why-choose-injection-moulding/>

El proceso de moldeo por inyección pasa por cuatro estados previos a la inyección final de la pieza. Estas etapas están dedicadas exclusivamente a la manufactura y preparación del molde para realizar el proceso adecuadamente.



PROCESO 2: Estampado logo- Serigrafía en plástico

El segundo proceso se relaciona con el nombre y logo del producto ubicados en la zona superior del tutor. La realización de esta impresión se logra mediante un **proceso de serigrafía en plástico** industrial. Esta técnica consiste en grabar una imagen a través de una malla que permite formar esta imagen sobre un material. Se trata de un proceso químico sensible a la luz. Es un proceso ágil y que puede proporcionar resultados adecuados gracias a su gran versatilidad. Se obtienen imágenes nítidas y definidas sobre soportes planos, **circulares o irregulares**. Gracias a la industrialización de este proceso, se puede repetir una impresión tantas veces como se desee.

El proceso para estampar un artículo de plástico con serigrafía industrial se compone de tres fases: la creación del fotolito, la creación de la malla o bastidor, y por último, el estampado del artículo. En este caso, el logo está compuesto de un sólo color, por lo tanto, se crea únicamente un fotolito y una pantalla. Es importante que durante el estampado, la pieza a estampar se mantenga siempre en la misma posición y orientación. Una vez aplicada la tinta, el artículo es secado cuidadosamente para fijar y asegurar la durabilidad del estampado.



Figura 72: Logotipo del producto. Color referencial. Elaboración propia.

Las ventajas que se destacan de este proceso son: **versatilidad** al momento de imprimir, pues se puede realizar sobre diversos materiales como papel, vidrio, madera, plástico, textil, etc. Además, se puede realizar sobre soportes de variadas formas, el depósito de la tinta es adecuado,

obteniendo colores vivos y resistentes a la intemperie.

En esta oportunidad, la tinta utilizada para el estampado, es una **tinta fluorescente**. Esto le permitirá al usuario visualizar el producto durante **monitoreos nocturnos**, identificando con facilidad su presencia, geometría y relación con la planta. De igual forma, el logo del producto **será visible durante el día, puesto que la tinta es de color blanco**.

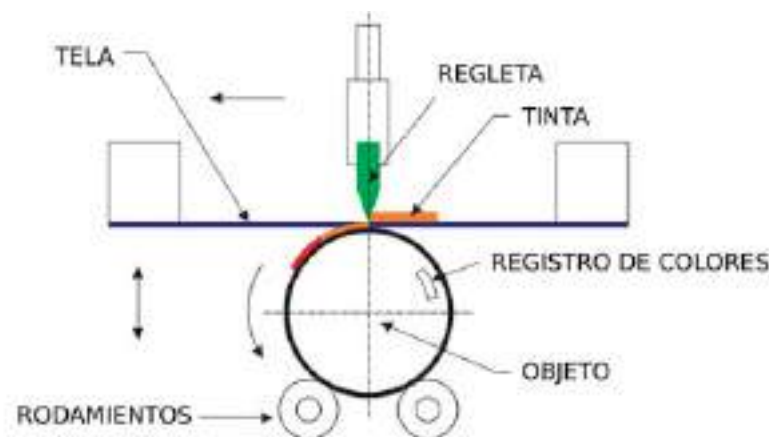


Figura 73: Serigrafía sobre objetos circulares. (s. f.). [Esquema]. Palau. Recuperado de <http://www.palaubarcelona.com/serigrafia-circular/>

Puesto que el estampado se encuentra sobre una zona curva e irregular, es necesario aplicar un método de serigrafía circular. Esta técnica permite rotar el objeto a estampar cuidadosamente sin pasar a llevar la calidad de la impresión durante su ejecución. Esta técnica se utiliza comúnmente para botellas, vasos, basureros y cualquier producto que no tenga una superficie plana. Según el producto, la máquina a utilizar puede ser automática o semi-automática. En este caso, será semi-automática debido a la dimensión y geometría del producto.





Figura 74: Producto estampado por serigrafía. (s. f.). [Fotografía]. Bonfilt. <https://www.bonfilt.com/es/how-to-screen-print-on-plastic-products/>

La tinta para el estampado proviene del **Polipropileno (PP)** y para conseguir el efecto fluorescente, son añadidos **pigmentos libres de formaldehído y de sustancias dañinas** para el medio ambiente y para el hombre en contacto con la piel. En conclusión, la tinta de PP es una tinta volátil, que tiene las características de un excelente rendimiento de impresión, solidez de adhesión estable y secado rápido, sobre todo sobre una superficie de la misma materialidad.



PROCESO 3: Impresión de etiqueta adhesiva- Impresión digital

Este proceso corresponde a la impresión de ambas etiquetas adhesivas del producto. La primera se encuentra adherida sobre el producto con el objetivo de indicar e instruir sobre el uso del tutor. La segunda, se encuentra sobre el packaging. Ambas etiquetas están impresas bajo un método de **impresión digital**. El papel de impresión utilizado es **resistente al agua y biodegradable** a la vez, favoreciendo el cuidado del medio ambiente.

La impresión digital es un proceso que consiste en la **reproducción de manera directa** de un archivo o documento electrónico a papel, o a cualquier otro material soportado por la impresora, como por ejemplo: tela PVC, adhesivos, papel sintético, etc. La impresión de la imagen sobre el sustrato se logra mediante un haz de luz (láser) a través de una corriente electroestática.

Esta técnica de impresión es común, pues es la manera más efectiva de conseguir impresiones de poco volumen con una calidad envidiable. Dentro de las ventajas de este sistema de impresión, se destaca su gran versatilidad y practicidad en el manejo del ciclo de reproducción. Luego, se destaca por la rapidez, la variedad de materiales y los efectos especiales que se pueden lograr a la hora de imprimir.

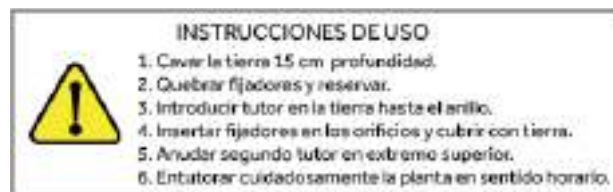


Figura 75: Etiqueta n°1: Instructivo de uso del tutor. Dimensiones: 47x 20mm
Fuente: Elaboración propia



Figura 76: Etiqueta n°2: Etiqueta packaging. Full color. Dimensiones: 55x 65mm
Fuente: Elaboración propia.

Las etiquetas son realizadas en una impresora modelo **HP Indigo WS4600 Digital Press** y son troqueladas automáticamente por la misma máquina.



Figura 77: Impresora Digital modelo HP Indigo WS4600 Digital Press. (s. f.). [Fotografía].
Recuperado de <https://www.jjbender.com/product/hp-indigo-ws4600/>



PROCESO 4: Sellado termocontraíble

Este proceso corresponde al último de la cadena productiva de la propuesta de diseño. El objetivo de este proceso es destinar un **packaging primario** que se utilice para proteger la zona más débil del tutor; los fijadores, y además, presentar el producto para una venta comercial. La intención y responsabilidad de generar la menor cantidad de residuos por producto, desencadena la decisión de proteger estratégicamente el producto y no en su totalidad (véase anexo A). La película **termocontraíble o termoencogible** también será un plástico considerado **seguro y reciclable**. Esto con la intención de cooperar en la reducción de desechos tóxicos para el medio ambiente.

La contracción de la **película termoencogible** se logra mediante un cálculo del tamaño de encogimiento o retracción, de manera que la película se retraiga y se adapte a la forma esperada. Algunas de las ventajas de este sistema de packaging se destinan tanto para el almacenaje, el transporte del producto y su exhibición comercial. Entre ellas se encuentra la disminución de residuos plásticos al ser un material de fácil reciclaje. Entre los materiales termoplásticos se encuentra el **polietileno**, polipropileno, polipropileno bio- orientado, PVC o poliéster. En esta oportunidad, el material de la película termocontraíble será **Polietileno de Baja Densidad o PEBD**.

Para la realización de este proceso, se utilizará una selladora manual de alta velocidad y calidad modelo 40" Deluxe Super Sealer.



Figura 78: Selladora manual. (s. f.). [Fotografía]. Quick Pak. Recuperado de <https://quickpakinc.com/40-deluxe-super-sealer>

Por medio de la película termoencogible, se podrá proteger al tutor de la humedad, la suciedad y riesgos durante la manipulación y transporte de la pieza que pudieran deteriorar su presentación. El proceso de sellado consiste en insertar manualmente al artículo a sellar dentro del film o película termoencogible. Luego, el film restante se corta para someter finalmente el material a una fuente de aire caliente para que se contraiga y así lograr el resultado final.



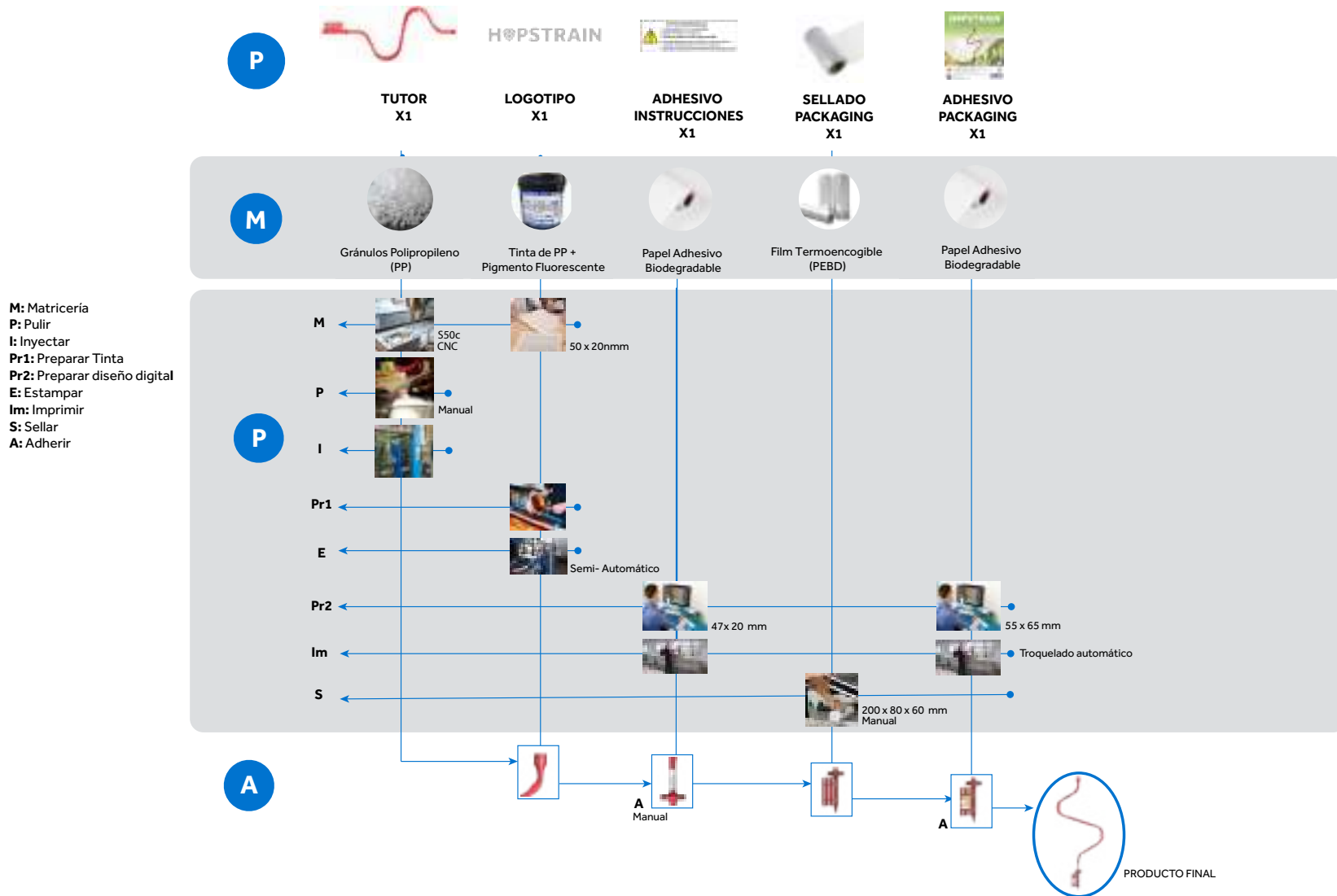
Figura 79: Productos sellados packaging. (s. f.). [Fotografía]. Recuperado de <http://www.advantage-machinery.com/esp/?p=machine-info&id=190>

El film termoencogible de Polietileno (PEBD) es una material que puede ser reciclado. Este plástico es uno de los que más se produce, se exporta y se importa en Chile. Paralelamente, el sector de la agroindustria y pesquera utiliza el 7% de los envases y embalajes plásticos (Pacto Chileno de los Plásticos, 2020). Según un estudio realizado por ASIPLA (Asociación de Industriales del Plástico), del total de plástico reciclado en Chile, 73,92% es PE y PP.



4.3 Esquema Árbol de Armado

ESQUEMA FINAL ÁRBOL DE ARMADO



Capítulo 5: Mercado








5.1 Análisis Básico de Costos

El análisis básico de costos se divide en dos planillas; la primera enfocada en los costos asociados al prototipo y la segunda, a los costos por horas de diseño. Se expresan los costos asociados a cada proceso y materialidad de acuerdo a las cotizaciones realizadas con proveedores del mercado formal en China. Los costos fueron convertidos de dólar estadounidense (USD) a peso chileno (CLP).

De acuerdo con los resultados de los análisis, puedo destacar el valor total del prototipo. Este valor es adecuado considerando las características del diseño. El valor del proceso de sellado termocontraíble puede reducirse buscando nuevos proveedores, pero siempre y cuando se mantenga la calidad en el resultado final. En relación a la planilla de horas de diseño, me parece que el costo final de trabajo es bajo, puesto que la sensación de trabajo es mayor, no viéndose representada por esa cifra.



ANÁLISIS BÁSICO DE COSTOS PROTOTIPO HOPSTRAIN

Ítem	Pieza	Cantidad x Artículo	Dimensiones Pieza	Proveedor	Proceso Productivo	Materialidad	Costo Matriz	Costo x Artículo	Total/ CLP	Referencia Pieza
1	Tutor	1	780*360*55 mm	Dongguan Enuo Mold Co., Ltd (China, Dongguan)	Moldeo por Inyección de Plástico	Polipropileno	\$29.768.700,00 (100.000 Inyecciones)	\$ 297,69	\$297,69	
2	Logotipo	1	45*12 mm	CanDo Mold Tech Co., Ltd (China, Zhongshan)	Serigrafía	Tinta fluorescente	Incluido en costo estampado	\$ 156,52	\$156,52	
3	Etiqueta Autoadhesiva	1	47*20 mm	Putian Changyuan Printing Co., Ltd.	Impresión Digital	Papel biodegradable, resistente al agua	N/R	\$ 5,48	\$5,48	
4	Packaging Primario	1	200*80*60 mm	CanDo Mold Tech Co., Ltd (China, Zhongshan)	Sellado Termocontralible	PEBD	N/R	\$ 140,87	\$140,87	
5	Etiqueta Autoadhesiva Packaging	1	55*65 mm	Putian Changyuan Printing Co., Ltd.	Impresión Digital	Papel biodegradable, resistente al agua	N/R	\$ 11,75	\$11,75	
									\$ 612,31	c/IVA

ANÁLISIS BÁSICO DE COSTOS PROTOTIPO HOPSTRAIN/Costo x Artículo

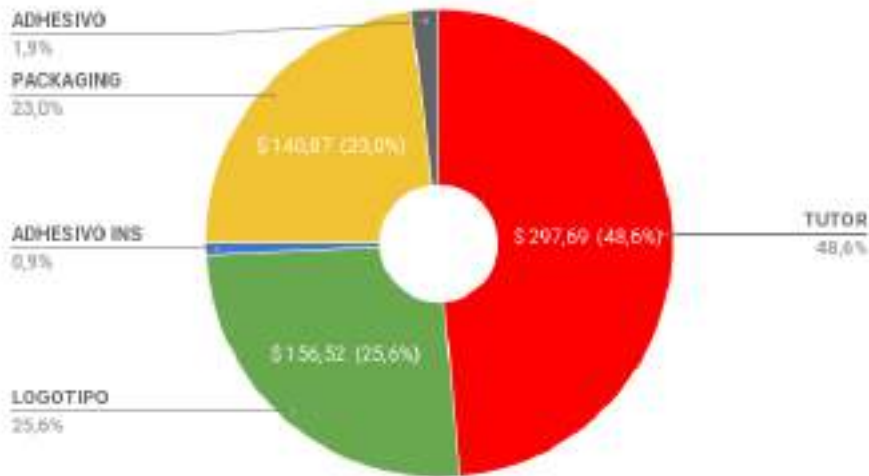


Gráfico 1: Porcentajes de costos por proceso productivo. [Gráfico circular]
Fuente: Elaboración Propia



CÁLCULO HH DISEÑO PROTOTIPO HOPSTRAIN

Sueldo Mensual	Días al Mes	Horas Laborales Diarias	Valor Diario	Valor Hora
\$ 637.427,00	31	9	\$ 20.562,00	\$ 857,00

	Tiempo	Hora	Minutos	Segundos	Segundos Diseño	
Diseño Conceptual	2:15:15	2	15	15	8115	\$ 1.931,82
Diseño 3D	4:45:30	4	45	30	17130	\$ 4.077,89
Planimetría	1:50:25	1	50	25	6625	\$ 1.577,12
Total Seg.					31870	\$ 7.586,83 c/IVA

PORCENTAJES POR HORA DE DISEÑO

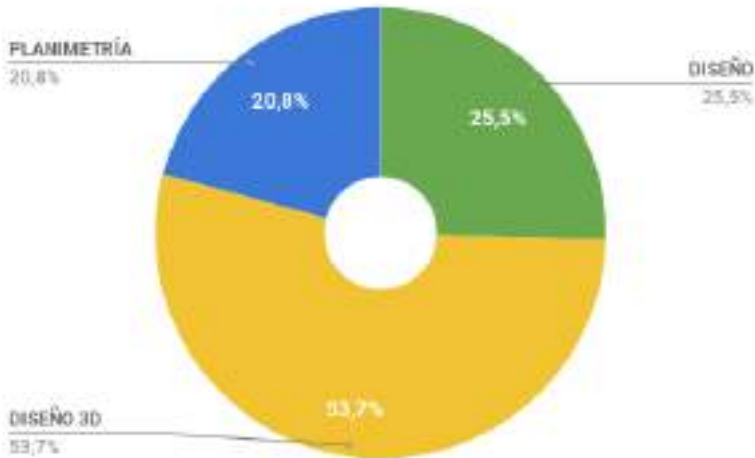


Gráfico 2: Porcentajes de costos por proceso productivo. [Gráfico circular]
Fuente: Elaboración Propia





		DOROSUW ERMO MOLD Co., LTD Address: No. 101 Shengxin Road, Shengxin Industrial Park, Shengxin Town, Shengde District, Zhejiang Province, China Tel: 0086-574-8381888 Fax: 0086-574-8381588																						
New mold quotation Nueva cotización de molde																								
A: Universidad del Bío-Bío Rosales Villegas Cabrera 55-54561735 rosales.villegas183@alumnos.ubiobio.cl HOPSTRAN		De: Summit Ho Email: summit@eromold.com Mobile: 86 1870078574 City Mo: 05917.002 NA Fecha: 23-08-2023																						
Item No. Part name	Part No. & Part name No. de parte & Nombre de la parte	Product Photos Imagenes del producto	Drawing Dibujo	Part material Material de la pieza	Part Size Tamaño de pieza (mm)	Mo. of Casting No. de cantidad	Mould Material Material del molde				Steel Treatment Tratamiento de superficie		Cylinder Módulo de Tamaño estándar del molde (mm)	Component El Llave de engranaje	Gate type Tipo de puerta de ingesta	Troughing Vista del	Injection machine Máquina de inyección (mm)	Lead time Tiempo de entrega (semana)	MOQ (Yuan) Precio del molde (USD) MOQ (kg) El molde para usar en China	Total weight Peso de la pieza (kg)	Unit material price Precio de la materia prima (USD/1000g)	Part Price Precio para el cliente	Logistics Cost of shipping	Total Price Precio total
							Casting Cantidad	Core Núcleo	Other Otros	Steel Acero	Casting Cantidad	Core Núcleo												
1	HOPSTRAN		3D	PP	300*300*30	1	720	720	720	200	800	800	200*300*750	Standard type	4 door valor gate 4mm 7500	300.000	300.000	2	103420.000	228	10342.00	10342.00	10342.20	
							1230	1230	1230	1230	800	800	200*300*750	Standard type	4 door valor gate 4mm 7500	300.000	300.000	3	103420.000	219	10342.00	10342.00	10342.20	
Remark: Observación:		Payment Term: Mold: 40% by T/T in advance and 60% by T/T released in a week, 30% after T/T sample received in a week, 30% paid on mold approval but before shipment. Molding: 50% by T/T in advance and 50% by T/T released in a week, balance paid after production test is passed before shipment or the MOQ is less than 2000pcs, there will be no extra charges. Price of page: Mold: Delivery is 30 days after T/T is received and after delivery is free of charge in a month, 30% after delivery of mold is one month, 30% paid on the approval of the mold part after the arrival. Molding: Delivery is 30 days after T/T is received and after delivery is free of charge in a month, balance paid after production test is passed before shipment or the MOQ is less than 2000pcs, there will be no extra charges. Delivery term: 30 days after T/T is received, and after delivery is free of charge in a month, 30% after delivery of mold is one month, 30% paid on the approval of the mold part after the arrival. Confirmation of exchange rate: If the exchange rate fluctuates, the price will be adjusted according to the exchange rate of the primary depositing bank on the day of the mold part approval (within 7 days). The quotation is based on the exchange rate of 1 USD = 8.0000 CNY. If the exchange rate fluctuates, the price will be adjusted according to the price of the bank of the primary depositing bank on the day of the mold part approval. The quotation is based on the exchange rate of 1 USD = 8.0000 CNY. If the exchange rate fluctuates, the price will be adjusted according to the price of the bank of the primary depositing bank on the day of the mold part approval.																						

Figura 80: Cotización de molde por inyección. Enviada por proveedor.



CanDo

QUOTE
 Number: 02428164245
 Date: September 23, 2020
 Expires: October 31, 2020

Can-Do Mold Tech Co., Ltd.
 8300, 2do. Piso, Barrio High-Tech, Insular de Puro, P.O. Box 170, Valdivia, Chile.
 Fax: +56 942 262 1001
 E-Mail: info@can-do.com | www.can-do.com

Quote to Customer
 Company: Reson-Villegas S.p.A.
 Contact: Oscar Díaz
 Address: Reson-Villegas S.p.A.
 Fax: +39 02 96 43 12 34
 Email: oscar.diaz@reson.it

Details
 Sales: LANCYAO
 E-Mail: lancyao@can-do.com
 Phone: +86 139 1020 1000
 Address: 1226, LIFENONG T. 32th, Lincun, Zhejiang
 Country: CHN

Item	Part Number	Part Description	Process Description	Quantity	Lead Time	Unit Price	Amount
001		Plastic injection Mold					
	Part Code	Plastic Injection Molding	Total Price	1	21-28 Days	11,420.00	11,420.00
	Material	Plastic Tasting	Molding Price	3000	750	3.50	3,000.00
	Material	Tool Machine	Polishing	3000	700	3.17	2,750.00
	Material	adhesive plate	Laser marking	3000	700	3.11	2,310.00
	Material	Carbide					
	Material	Water Proof	Water Proof	4000	700	4.24	17,360.00
	Material	Finishing # 032 DR 120	Polishing	3000	700	3.16	3,030.00
	Material	Water	Laser marking	4000	700	3.41	4,080.00
		LF Time	1300000000				
Tools Assembly						1 Set	
Total Tooling Price						1000	11,420.00
Shipping cost						1000	100.00
Total Working Price						1000	11,520.00

Thank you for the opportunity to quote. Please contact us if you have any inquiries concerning this quote.

Please sign and return this quotation by email if you wish CanDo to proceed with the order.

Signature: _____ Date: _____

Confidential / unconfidential depending on the circumstances

Figura 81: Cotización de moldeo por inyección. Enviada por proveedor.

CanDo

QUOTE
 Number: 02428164245
 Date: September 23, 2020
 Expires: October 31, 2020

Can-Do Mold Tech Co., Ltd.
 8300, 2do. Piso, Barrio High-Tech, Insular de Puro, P.O. Box 170, Valdivia, Chile.
 Fax: +56 942 262 1001
 E-Mail: info@can-do.com | www.can-do.com

Quote to Customer
 Company: Reson-Villegas S.p.A.
 Contact: Oscar Díaz
 Address: Reson-Villegas S.p.A.
 Fax: +39 02 96 43 12 34
 Email: oscar.diaz@reson.it

Details
 Sales: LANCYAO
 E-Mail: lancyao@can-do.com
 Phone: +86 139 1020 1000
 Address: 1226, LIFENONG T. 32th, Lincun, Zhejiang
 Country: CHN

Item	Part Number	Part Description	Process Description	Quantity	Lead Time	Unit Price	Amount
001		Plastic injection Mold					
	Part Code	Plastic Injection Molding	Total Price	1	21-28 Days	11,420.00	11,420.00
	Material	Plastic Tasting	Molding Price	3000	750	3.50	3,000.00
	Material	Tool Machine	Polishing	3000	700	3.17	2,750.00
	Material	adhesive plate	Laser marking	3000	700	3.11	2,310.00
	Material	Carbide					
	Material	Water Proof	Water Proof	4000	700	4.24	17,360.00
	Material	Finishing # 032 DR 120	Polishing	3000	700	3.16	3,030.00
	Material	Water	Laser marking	4000	700	3.41	4,080.00
		LF Time	1300000000				
Tools Assembly						1 Set	
Total Tooling Price						1000	11,420.00
Shipping cost						1000	100.00
Total Working Price						1000	11,520.00

Thank you for the opportunity to quote. Please contact us if you have any inquiries concerning this quote.

Please sign and return this quotation by email if you wish CanDo to proceed with the order.

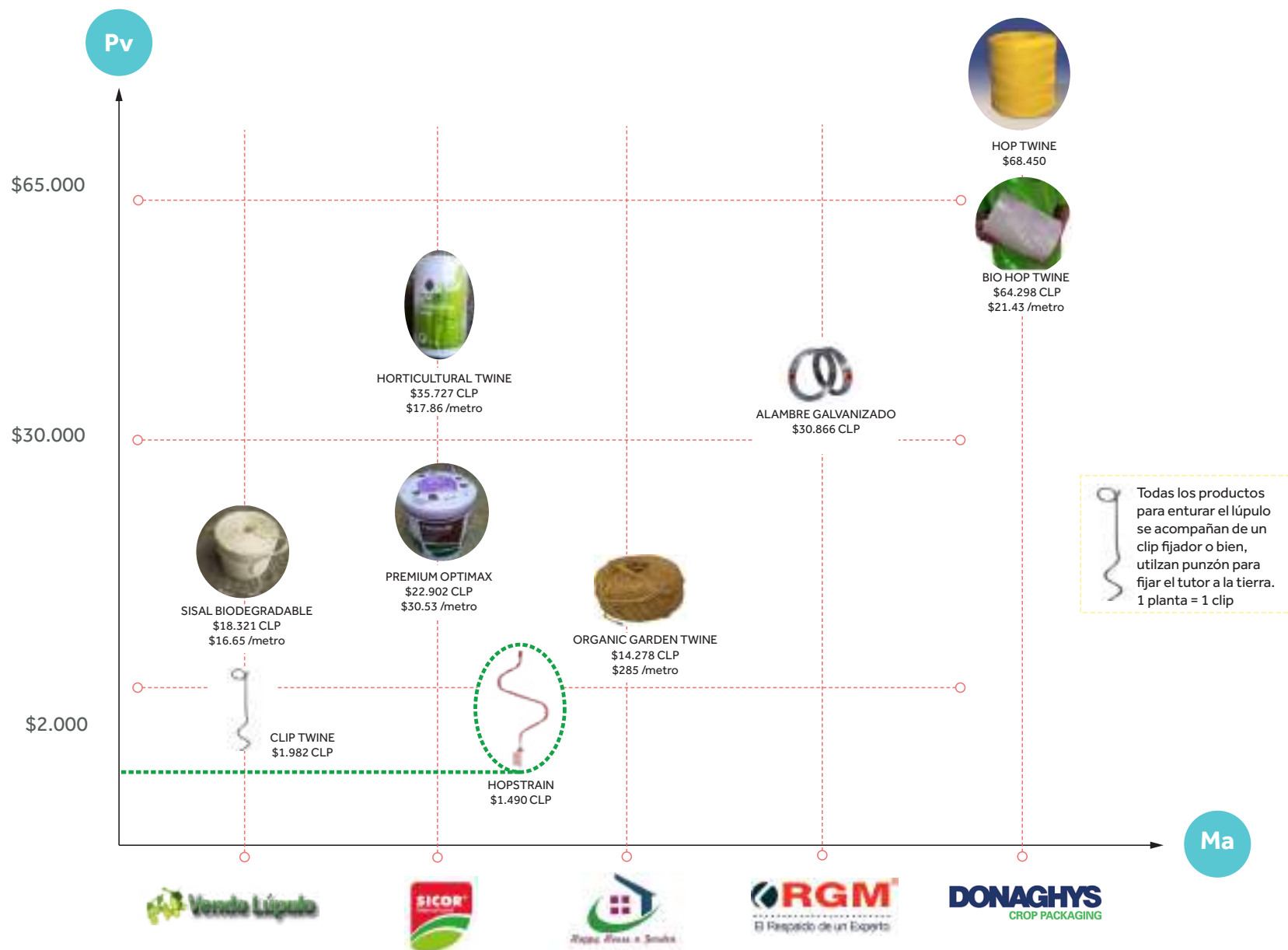
Signature: _____ Date: _____

Confidential / unconfidential depending on the circumstances

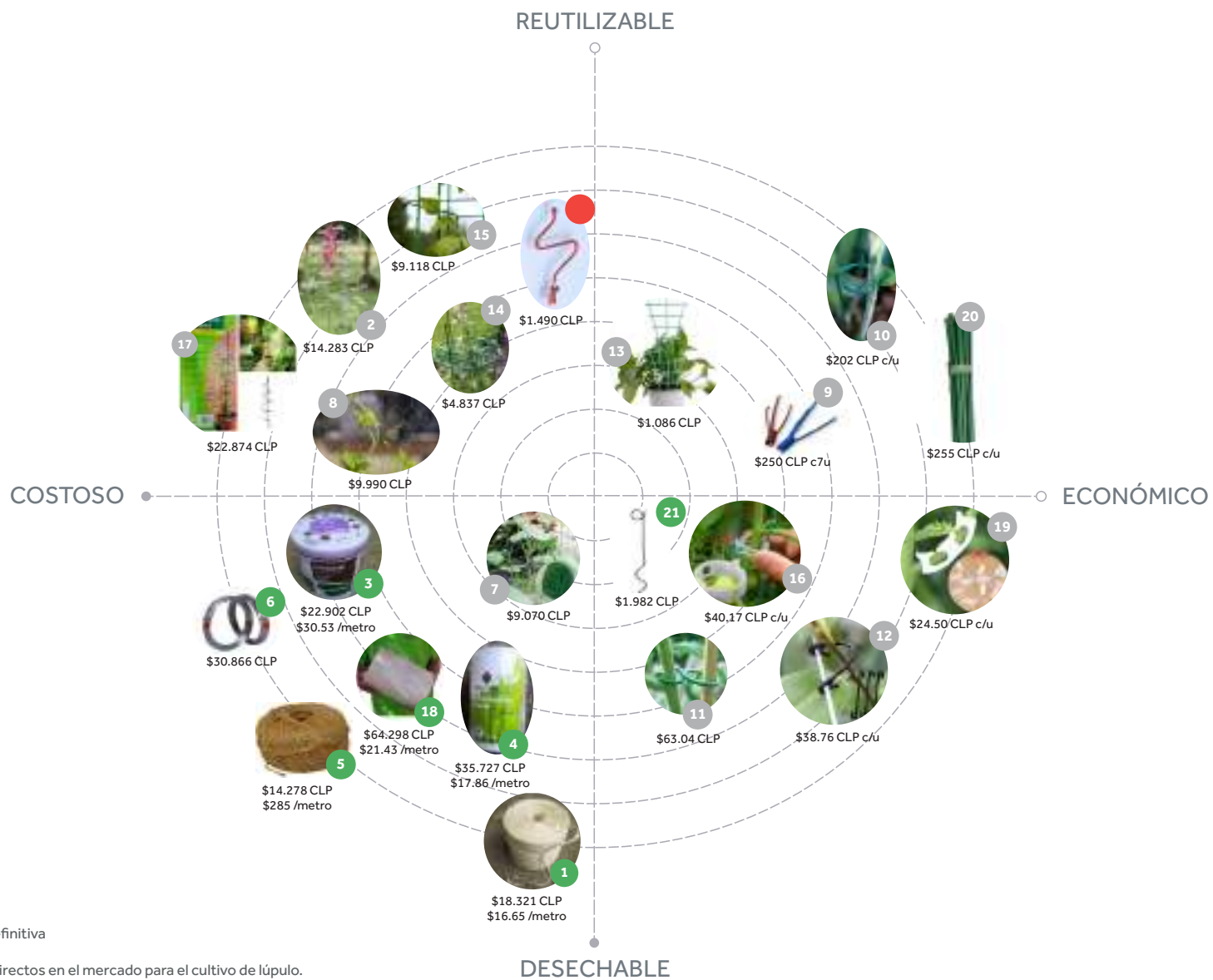
Figura 82: Cotización de sellado termocontraible y serigrafía. Enviada por proveedor.



5.2 Esquema Comparativo de Precios



5.3 Mapa de Productos Directos



- Propuesta definitiva
- Referentes directos en el mercado para el cultivo de lúpulo.
- Competencia indirecta de tutores.



- 1 **SISAL DE TREPA BIODEGRADABLE- VENDOLÚPULO**
<https://www.vendolupulo.es/producto/trepa-de-lupulo-bio-degradable-sisal/>
- 2 **TUTOR ESPIRAL FIERRO- GARDEN TRADING**
<https://www.gardentrading.co.uk/garden/gardening/plant-supports-obelisks/barrington-spiral-plant-support-1.htm>
- 3 **ROLLO DE TREPA PLÁSTICO- OPTIMAX PREMIUM**
<https://www.vendolupulo.es/producto/rollo-de-trepa-plastico/>
- 4 **CUERDA BIODEGRADABLE- BIOCOR**
<https://www.vendolupulo.es/producto/cuerda-biodegradable-biocor/>
- 5 **TUTOR FIBRA DE COCO- HAPPY HOUSE N GARDEN**
<https://www.amazon.co.uk/Coconut-Fiber-Works-Hops-Twine/dp/B07BBS424T>
- 6 **TUTOR ALAMBRE N°17/15- RGM**
<https://tienda.rgm.cl/ofertas/303-alambre-vina-1715-rollo-25.html>
- 7 **MALLA PLÁSTICO ENTUTORADO- TRELLINET**
<https://www.puntojardin.com/entutorado-y-proteccion-de-plantas/743-malla-plastica-entutorado-cultivos.html#.X1akMXIKhPY>
- 8 **MALLA PLANTA TREPADORA- VECTOR**
<https://www.hogarmania.com/jardineria/mantenimiento/herramientas-accesorios/soporte-para-plantas-trepadoras-20737.html>
- 9 **TUTOR MEDUSA- PEVGROW**
<https://pevgrow.com/5743-tutor-medusa-protect.html>
- 10 **SOPORTE PLANTA TREPADORA- YOJOLINO**
<https://www.amazon.es/dp/B08BNKPV1S?tag=penalba-21&linkCode=osi&th=1&psc=1>
- 11 **TUTOR CLIP- MATERIAL PUJANTE**
<https://materialespujante.com/cultivo-del-jardin/1247-tomatoclips-25-clips-para-tomateras-3260821470537.html>
- 12 **TUTOR CLIP FLEXIBLE- FASTENER PLANT VINES**
<https://fr.dhgate.com/product/plastic-tomato-grafting-clips-vegetable-flower/414198075.html>
- 13 **SOPORTE VERTICAL PLÁSTICO- HERUNNA**
<https://www.amazon.it/HERUNNA-graticcio-Giardino-Supporto-rampicanti/dp/B082F5B8ZS>
- 14 **SOPORTE ANILLO- SAM TURNER & SONS**
<https://www.sam-turner.co.uk/products/tenax-plant-support-ring-400mm>
- 15 **SOPORTE TORRE- MTB SUPPLY**
<https://www.plantsupports.net/plantsupport/plant-support-tower.html>
- 16 **TUTOR CLIP TOMATE- GHL**
<http://boutiquepro.ghlinc.com/clips-para-tomate-23mm-transparente-11-000-caja-2>
- 17 **SOPORTE PLANTAS FIERRO- CLEMATIS**
<https://www.aliexpress.com/i/4000483438055.html>
- 18 **HILO BIODEGRADABLE CELULOSA- HILOBI**
<https://controlbio.es/es/insumos-agricolas/256-hilo-biodegradable-resistencia-35-kg>
- 19 **SUJETADOR PLÁSTICO- GARDEN POTS & PLANTERS**
<https://es.aliexpress.com/item/32823724234.html>
- 20 **TUTOR VARILLA BAMBÚ PLASTIFICADA- BRICO ACOIL**
<https://www.manomano.es/p/pack-tutor-bambu-plastificado-25-unidades-16669659#/>
- 21 **CLIP ALAMBRE LÚPULO**
<https://www.aplus-hops.co.uk/ProductDetails.asp?ProductCode=PEG>



5.4 Análisis FODA

FORTALEZAS

1. Permite aumentar la producción de lúpulo en un 20%.
2. Es reutilizable y de materialidad reciclable.
3. Su instalación es simple, no requiere maquinaria pesada.
4. Es liviano y resistente gracias a su materialidad.
5. No requiere la modificación o intervención de la estructura actual de plantación para su instalación.
6. Rápida fabricación, un solo proceso.
7. Reduce la cantidad de insumos (estacas) y material utilizado para entutorar.

1. Tiene un precio superior a los insumos utilizados actualmente para entutorar la planta. (\$1.490 c/u)
2. Modifica el proceso actual y convencional del entutorado, requiriendo capacitación para su uso.
3. La tensión y peso de la planta podrían deformar la estructura del tutor.
4. Geometría del tutor que requiere un proceso de adecuación.
5. Su liviandad podría provocar su desprendimiento del sustrato.

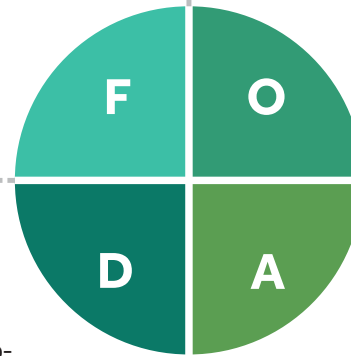
DEBILIDADES

OPORTUNIDADES

1. Plantea una nueva técnica de entutorar el lúpulo.
2. Innovación en el rubro agrícola.
3. Aumento de cerveceras artesanales.
4. Aumento de cultivos experimentales en el país.
5. Podría tener salida comercial internacional gracias a la cantidad de cultivos.
6. Existencia de políticas tecnológicas para la innovación agropecuaria. (FIA)

1. Conciencia social ecológica y medioambiental desfavorable a la materialidad del tutor.
2. El precio de los productos sustitutos es menor.
3. Las plantaciones en Chile siguen siendo reducidas.
4. Pocas tiendas comerciales de insumos para cultivo en el país, concentración en el extranjero.
5. Preferencia de los empresarios por los insumos clásicos.

AMENAZAS



Capítulo 6: Resumen



6.1 Conclusiones

Lo expuesto a lo largo de este trabajo permite arribar a las siguientes conclusiones:

El objetivo fundamental de esta memoria era abordar la relación de la planta de lúpulo con su tutor durante su ciclo de crecimiento. De esta forma, aportar una solución de diseño para el fortalecimiento y afianzamiento de ésta, considerando las necesidades del usuario y las oportunidades de diseño identificadas en el contexto de estudio. Por consiguiente, la aportación principal de este proyecto consiste en el diseño de un tutor basal reutilizable, que tiene como finalidad optimizar la superficie de crecimiento. En este sentido, el tutor pretende actuar como elemento de fijación, de soporte para el crecimiento y de vínculo, adaptándose a la estructura (espaldera) de cultivo actual, pero, modificando tenuemente el acto de entutorar la planta. Por tanto, la solución de diseño plantea una nueva técnica y forma de entutorar el lúpulo, aspecto que no había sido modificado desde los inicios de este cultivo. En suma, esta solución de diseño fue sometida a evaluación y validación de usabilidad, de producción y comercial, visualizando y confirmando en cada una de ellas una proyección e impacto futuro para el cultivo de lúpulo en Chile.

En relación a los objetivos planteados en la memoria, se derivan conclusiones y evaluaciones para cada uno de ellos, exponiéndolos respectivamente a continuación:

El primer objetivo planteado tiene relación con la optimización de la superficie de crecimiento para incrementar la producción de conos por planta por medio de este nuevo tutor. El diseño estima un aumento de la producción en un 20% y se logra gracias a la compactación de la zona basal o zona infértil. Esta compactación de crecimiento permite destinar y otorgar



mayor superficie de crecimiento para la zona fértil. Dicha zona se encuentra por sobre el límite del tutor "Hopstrain".

En segundo lugar, se menciona la intención de proveer al usuario un tutor reutilizable. Bajo un contexto social y medio ambiental caracterizado por el cuidado de los recursos, se presenta la necesidad de diseñar un tutor reutilizable capaz de mantener sus características y función sin inconvenientes. En consecuencia, la materialidad escogida para su producción es reciclable y seguro, otorgando suficiente resistencia y cualidades para hacerlo reutilizable. Mientras el producto tenga un buen uso, su durabilidad deberá superar las cinco temporadas de cultivo. Por una parte, esta característica y factor diferenciador, permitirá reducir costos asociados a los insumos de uso único, dentro de los cuales, se encuentran los clips, las estacas y el sistema por punzón. Por otra parte, reducirá los residuos generados por estos insumos, convirtiendo esta solución de diseño en una opción novedosa, atractiva y consciente con el medio. En adición, el último objetivo del proyecto tiene relación directa con lo mencionado anteriormente.

En tercer lugar, la implementación de este nuevo tutor supone una adaptación de la planta. Si bien, es el usuario quien determina la orientación de crecimiento, no es correcto prescindir de características básicas. El cuarto objetivo tiene relación con el fortalecimiento de la adherencia de la planta al tutor para evitar desprendimientos del ápice durante el recorrido y crecimiento inicial. La textura superficial y la geometría ascendente busca aportar con adherencia de ambos elementos durante el recorrido.

Recapitulando, el resultado de este trabajo se traduce en una solución innovadora, cuya función de guiar a la planta se extiende a requisitos técnicos que apoyan esa función. Si bien, teóricamente, el impacto del producto es positivo, es necesario implementarlo y constatar resultados reales. Esto con la finalidad de comprobar aciertos y errores del diseño. A priori, dentro de los aciertos se destacan la simpleza de la pieza y su bajo costo productivo, considerando su forma y características. Asimismo, se realza la

versatilidad de sus funciones, generando externalidades positivas para el contexto de uso. En cuanto a los errores, el espesor de la pieza es un factor de riesgo durante el proceso de inyección, pues es susceptible de presentar fallas durante el moldeo. Además, la geometría del tutor, se visualiza riesgosa, considerando los esfuerzos físico- mecánicos a los que se someterá esta pieza. Sin embargo, son aspectos que deben ser corroborados una vez implementado, es decir, bajo condiciones reales y así, concluir sobre el comportamiento de la planta con esta nueva técnica de entutorado.

En conclusión, resulta interesante plantear a futuro un estudio y desarrollo de este tutor desde una concepción de un biomaterial, impulsando aún más, el cuidado del medio ambiente. Además, bajo una línea futura de investigación, podría implementarse en cultivos experimentales de comparación, confrontando resultados de cultivo bajo la técnica actual de entutorado y este nuevo planteamiento. Esta línea podría dedicarse al estudio botánico, concluyendo en resultados sobre calidad del lúpulo, textura, aroma, sabor, cantidad y tamaño de inflorescencias. En suma, Hopstrain se presenta como una propuesta atractiva, novedosa e innovadora para el desarrollo tecnológico de insumos para el manejo del lúpulo. Soluciona y aporta a las necesidades del usuario, portando un alto potencial de desarrollo futuro, ya sea en un contexto nacional o internacional.



Capítulo 7: Bibliografía

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CERVEZA DE CHILE (ACECHI). Estudio Nacional de Mercado de Bebidas Alcohólicas Ilegales [en línea]. Chile, 2015. Disponible en http://aprocor.cl/wp-content/uploads/2018/06/Estudio_Nacional_Mercado_Bebidas_Alcoholicas_Ilegales_en_Chile_2015.pdf [consulta: 02 octubre 2020].

ALBARRÁN, José Manuel. PFC: Diseño y fabricación de un molde para inyección en plástico. Tesis (Pregrado en Ingeniería). Madrid, España. Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI). Universidad Pontificia Comillas, 2014. 105p.

ASOCIACIÓN GREMIAL DE INDUSTRIALES DEL PLÁSTICO (ASIPLA). Estudio sobre reciclaje de plásticos en Chile [en línea]. Santiago, Chile, 2019. Disponible en <http://www.asipla.cl/wp-content/uploads/2019/04/190328-Estudio-sobre-Reciclaje-de-Pl%C3%A1sticos-en-Chile-Resumen-Ejecutivo.pdf> [consulta: 02 octubre 2020].

BARTH HAAS GROUP. The Barth Report [en línea]. Nuremberg, Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, 2018. Disponible en https://www.barthhaas.com/fileadmin/user_upload/downloads/barth-berichte-broschueren/barth-berichte/englisch/2010-2020/barth-report-2017-2018.pdf [consulta: 02 octubre 2020].

BARTH HAAS GROUP. The Barth Report [en línea]. Nuremberg: Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, 2019. Disponible en https://www.barthhaas.com/fileadmin/user_upload/news/2019-07-23/barthreport20182019en.pdf [consulta: 02 octubre 2020].

BREAST CANCER ORG. Exposure to Chemicals in Plastic [en línea]. Disponible en <https://www.breastcancer.org/risk/factors/plastic> [consulta: 02 octubre 2020].

COUYOUMDJIAN, Juan. Una bebida moderna: La cerveza en Chile en el siglo XIX. *Revista Scielo*, 2(37): 311-336. 2004.



DODDS, Kevin. Hops: a guide for new growers [en línea]. NSW Government. 2017. Disponible en <https://www.wildabouthops.nz/assets/files/hops-guide-for-new-growers.pdf> [consulta: 02 octubre 2020].

HAPI, Hop Research Centre. Hop Industry Guide for New Growers [en línea]. Nueva Zelanda. 2019. Disponible en <https://hapi.co.nz/wp-content/uploads/2019/08/Hop-Industry-Guide-for-New-Growers-Aug-2019.pdf> [consulta: 02 octubre 2020].

HISHAM, Maddah. Polypropylene as a Promising Plastic: A Review. *American Journal of Polymer Science*, 6(1): 1-11, 2016.

HOPSTEINER. Mercado de Lúpulo- Resultados, Estadísticas y Tendencias [en línea]. España, 2018. Disponible en <https://www.scribd.com/document/431568340/HOPSTEINER-Mercado-de-Lupulo-Resultados-Estadisticas-y-Tendencias> [consulta: 02 octubre 2020].

IGLESIAS, Gustavo. Caracterización y determinación de la incidencia de mildiú en el cultivo del lúpulo (*Humulus lupulus* L.) en la Región de Los Ríos (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía. 2017. 35p.

JUAN-GARCÍA, A., GALLEGO, C., y FONT, G. Toxicidad del Bisfeno A: Revisión. *Revista de Toxicología*, 32(2): 144-160, 2015.

LERDON, Juan. y SCHEIHING, Germán. Análisis económico del establecimiento de *Humulus lupulus* L. *Revista Agro Sur*, 44(1): 71-78. 2016.

LESKOVAR, Leopoldo. El lúpulo, su cultivo y procesamiento. Buenos Aires. *Hemisferio Sur*. 1978. 145p.

MAGADÁN Marcos, J. A., Olmedo Nadal, J. L., Piñeiro Andión, J., Valladares Alonso, J., García, J. M., & Fernández Paz, J. Guía de Cultivo del Lúpulo [en línea]. Galicia, España. Lutega, 2011. Disponible en <http://lutega.com/pdf/guiacultivo.pdf> [consulta: 02 octubre 2020].

MOLINA, Sebastián. El resurgimiento de la producción de lúpulo [en línea]. Osorno, Chile. *Revista Agrícola del Sur de Chile*, 2016. Disponible en https://issuu.com/australosorno/docs/revista_agricola_-_abril_2016 [consulta: 02 octubre 2020].

OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA) [en línea]. Importaciones de conos lúpulo sin triturar ni moler ni en pellets al Mundo. Chile, 2014. Disponible en <http://apps.odepa.cl/util/ExportXLS.action;jsessionid=839A71359822F3846889560E> [consulta: 02 octubre 2020].

ORELLANO, Christian. Rompiendo paradigmas en la experiencia del consumidor de cerveza en el punto de venta (Tesis Magíster en Gestión y Dirección de Empresas). Santiago, Chile. Universidad de Chile. Depto. de Ingeniería Industrial, 2014. 126p.

PACTO CHILENO DE LOS PLÁSTICOS. Hoja de ruta [en línea]. Santiago: Fundación Chile, 2020. Disponible en <https://fch.cl/wp-content/uploads/2020/01/roadmap-pacto-chileno-de-los-plasticos.pdf> [consulta: 02 octubre 2020].

PRADA, Ricardo. y ACOSTA-PRADO, Julio. El molde en el proceso de inyección de plásticos para el logro de objetivos empresariales. *Revista Dimensión Empresarial*, 15(1); 157-168. 2017.

SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR). Guía de Cervezas Artesanales Región de Los Ríos [en línea]. Chile, 2015. Disponible en <https://docplayer.es/887858-Guia-de-cervezas-artesanales-region-de-los-rios.html> [consulta: 02 octubre 2020].

SOTO, Daniel. Plan de negocio para la comercialización y distribución de cerveza artesanal en la Región Metropolitana. Tesis de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Depto. de Ingeniería Industrial, 2019. 62p.

TEUBER, Osvaldo. Lúpulo, sabor y aroma tras la cerveza. In. *Tierra Adentro* (35), 32-35, 2001.



VÁZQUEZ, Alethia., ESPINOSA, Rosa., BELTRÁN, Margarita., y VELASCO, Maribel. *El reciclaje de los plásticos [en línea]*. México, Universidad Autónoma Metropolitana. ANIPAC, 2016. Disponible en <http://www.anipac.com/.reciclajeplasticosuam.pdf> [consulta: 02 octubre 2020].



Capítulo 8: Anexos

ANEXO A

Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Ley N°20.920

A.1 Título 1 Disposiciones Generales

Artículo 1° .- Objeto. La presente ley tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

Artículo 2° .- Principios Los principios que inspiran la presente ley son los siguientes:

g) Precautorio: la falta de certeza científica no podrá invocarse para dejar de implementar las medidas necesarias para disminuir el riesgo de daños para el medio ambiente y la salud humana derivado del manejo de residuos.

h) Preventivo: Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios en los hábitos en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos.

Artículo 3° .- Definiciones. Para los efectos de esta ley, se entenderá por:

7) Ecodiseño: Integración de aspectos ambientales en el diseño del producto, envase, embalaje, etiquetado u otros, con el fin de disminuir las externalidades ambientales a lo largo de todo su ciclo de vida.



15) Mejores prácticas ambientales: La aplicación de la combinación más exigente y pertinente de medidas y estrategias de control ambiental.

A.1 Título 2 De la Gestión de los Residuos

Artículo 4° .- De la prevención y valorización. Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a tal fin evitando su eliminación.

Identificación de la Norma: Ley n°20.920

Fecha de publicación: 1° junio 2016.

Fecha de promulgación: 17 mayo 2016.

ANEXO B

Establece un Sistema De Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Ley N°20.412

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

c) Sustentabilidad: capacidad de los suelos para mantener sus condiciones físico químicas fundamentales, necesarias para sostener los procesos de producción agropecuaria, sin sufrir deterioros que los imposibiliten para su uso por generaciones futuras, en razón de lo cual requieren de la aplicación de medidas apropiadas para su recuperación, conservación y mantención.

Identificación de la Norma: Ley n°20.412

Fecha de publicación: 09 febrero 2010

Fecha de promulgación: 05 enero 2010

ANEXO C

Extracto de Protocolo de Agricultura Sustentable Diciembre de 2016, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA

“El Protocolo de Agricultura Sustentable ha sido desarrollado para apoyar a agricultores/as a que mejoren paulatinamente su desempeño en sustentabilidad en los distintos temas prioritarios identificados, también conocidos como Principios. Para esto, las distintas recomendaciones han sido ordenadas considerando la gradualidad de su implementación, de manera que las los/las agricultores/as tengan claridad sobre cómo pueden ir avanzando para lograr un sistema productivo más sustentable. A modo de ejemplo, siempre es importante comenzar con un diagnóstico para conocer el estado actual sobre una temática y tener esto como línea base sobre la cual evaluar cualquier medida que se realice.

Adicionalmente, las medidas han sido clasificadas para establecer niveles, de manera que los/las agricultores/as puedan identificar en qué nivel se encuentran y cómo avanzar continuamente en mejorar su gestión de la sustentabilidad”.

