



Biogeodiseño, agro y
tecnología

Por Georgina
Garizado Cabarcas

Tutor Ma D.I. Leonardo
Morales Silva
2023-2

Diseño industrial
Facultad de Creación y
Comunicación

Proyecto de grado

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por ayudarme a estar donde estoy, por darme la posibilidad de estudiar lo que me apasiona y gracias a mis hermanas y sobrinas, por estar ahí brindándome su apoyo incondicional durante esta travesía.

También agradezco a mis mascotas Sky y Nohi, vuelen alto y muchas gracias por todo.

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

Tabla de Contenidos

1. Figuras y tablas.....	3	3.1.2 Basado en la iguana.....	20
1.1 Lista de figuras.....	3	3.1.3 Transpiración.....	21
1.2 Lista de tablas.....	3	3.1.4 Usuario.....	22
2. Introducción e información general.....	4	3.2 Protepal.....	22
2.1 Resumen.....	4	3.2.1 Experimentación de producción.....	23
2.2 Abstract.....	5	3.2.2 Materiales.....	23
2.3 Palabras claves.....	6	3.2.3 Paleta de color.....	24
2.4 Introducción.....	6	3.2.4 Modelo final.....	24
2.5 Metodología.....	7	3.2.5 Manual de uso.....	27
2.6 Objetivos.....	9	3.2.6 Funcionamiento.....	27
2.7 Marco referencial.....	9	3.3 Aspectos ambientales.....	28
2.7.1 La palma de corozo.....	9	3.4 Aspectos socioeconómicos.....	28
2.7.2 Morfología de la palma.....	11	3.5 Producción.....	28
2.7.3 Propiedades.....	12	3.6 Cotización.....	29
2.7.4 Observación.....	13	3.7 Financiación.....	31
2.7.5 Trabajo de campo.....	14	3.7.1 Canvas.....	31
2.7.6 Estado del arte.....	16	3.8 Logística de transporte y almacenamiento....	32
2.7.7 Herramientas de trabajo.....	17	3.8.1 Inventario.....	32
2.7.8 Altas termperaturas.....	18	3.8.2 Transporte.....	32
3. Resultados.....	19	4. Glosario.....	33
3.1 Acotamientos y conclusiones.....	19	5. Lista de referentes.....	34
3.1.1 Protección.....	19	6. Anexos.....	36

1.Figuras y tablas

1.2 Lista tablas

1.Tabla 1.....	13
2.Tabla 2.....	16
3.Tabla 3.....	17
4.Taba 4.....	29
5.Tabla 5	29
6.Taba 6	30
7.Tabla 7.....	30
8.Tabla 8.....	30

1.2 Lista de figuras

1. Figura 0	0
2. Figura 1	9
3. Figura 2	9
4. Figura 3	9
5. Figura 4	10
6. Figura 5	10
7. Figura 6	10
8. Figura 7	11
9. Figura 8	11
10.Figura 9	12
11. Figura 10	13

12. Figura 11	13
13. Figura 12	14
14. Figura 13	15
15. Figura 14	15
16. Figura 15	15
17. Figura 16	16
18. Figura 17.....	16
19. Figura 18	20
20.Figura 19.....	21
21. Figura 20.....	21
22. Figura 21.....	21
23. Figura 22.....	21
24. Figura 23.....	21
25. Figura 24.....	22
26. Figura 25.....	22
27. Figura 26.....	23
28. Figura 27.....	23
29. Figura 28.....	24
30. Figura 29.....	24
31. Figura 30.....	25
32. Figura 31.....	25
33. Figura 32	25
34. Figura 33	26
35. Figura 34.....	27
36. Figura 35.....	27
37. Figura 36.....	31

2. Introducción e información general

2.1 Resumen

Protepal es un proyecto que nace de las problemáticas asociadas con la cosecha de corozo, teniendo como objetivo principal proteger a los campesinos de las costas colombianas de las espinas de la palma de corozo [*Bactris guineensis*], evitando la penetración de las espinas de la palma mientras que permite la transpiración del usuario.

Las metodologías utilizadas para llegar a cabo una resolución fueron de tipo mixta, empleando desde metodologías cualitativas como fueron la observación no directa y entrevistas semiestructuradas, hasta de tipo cualitativas como lo fue la recolección de documentos existentes que reforzaron las bases fundamentales de este proyecto.

Se llegó a la conclusión de diseñar un uniforme de cuerpo completo inspirado en la piel de la iguana, con materiales de tipo plástico que sea capaz de obviar cualquier punzada y/o perforación que puedan llegar a realizar las espinas de la palma en la persona que cosecha el fruto de esta, actuando como la barrera principal entre el usuario y los riesgos que se presentan como resultado de este tipo de heridas, como lo es un traumatismo y/o una severa infección (Comunicaciones y Congresos SemFYC, s. f.).

Este proyecto busca generar empleos formales por medio de la cosecha del corozo, previniendo las complicaciones que este representa y reduciendo los niveles de pobreza que hay en la zonas costeras, además de enfocarse en la preservación de la palma de corozo, evitando que la quemen y/o corten, poniendo en amenaza el hábitat que representa para especies de insectos y animales en las costas colombianas.

2.2 Abstract

Protepal is a project that was born from the problems associated with the harvest of corozo, having as main objective to protect the farmers of the Colombian coasts from the thorns of the corozo palm [*Bactris guineensis*], avoiding the penetration of the thorns of the palm while allowing the transpiration of the user.

The methodologies used to reach a resolution were of a mixed type, using qualitative methodologies such as non-direct observation and semi-structured interviews, and qualitative methodologies such as the collection of existing documents that reinforced the fundamental bases of this project.

The conclusion was reached to design a full body uniform inspired by the skin of the iguana, with plastic materials capable of avoiding any puncture and/or perforation that the thorns of the palm may cause in the person who harvests the fruit of the palm, acting as the main barrier between the user and the risks that arise as a result of this type of injury, such as trauma and/or severe infection (Comunicaciones y Congresos SemFYC, n. d.).

Project seeks to generate formal employment through the harvesting of corozo, preventing the complications that this represents and reducing the levels of poverty in coastal areas, in addition to focusing on the preservation of the corozo palm, preventing it from being burned and/or cut, threatening the habitat it represents for insect and animal species on the Colombian coasts.

2.3 Palabras claves

Protección
Espinass
Palma de corozo
Cosecha
Iguana

Key words

Protection
Thorns
Corozo palm
Harvest
Iguana

2.4 Introducción

Dentro de esta propuesta se plantea la búsqueda de soluciones a problemáticas alrededor de la palma de corozo (*Bactris guineensis*). Esta fruta a la que llaman corozo o Jovita de lata crece en un tipo de palma endémica de suelos secos, por lo cual se encuentra en las costas de Colombia y algunos otros países de Sudamérica. Este fruto no es muy conocido a nivel nacional, pero es un producto nutritivo arraigado a la cultura costeña y ha sido de vital importancia por generaciones.

Las comunidades han desarrollado muchos usos para el corozo, como lo son jugos, chicha, vino, bolis (jugo congelado en bolsas pequeñas), salsas, dulces, entre otros. Además de utilizar la semilla que tiene un sabor similar al coco, como fuente de aceites para uso gastronómico y cosmético. Y si hablamos de la propia palma, las personas la han utilizado para crear distintos tipos de objetos, como lo son casas e instrumentos musicales colombianos como la guacharaca (*Corozo (Bactris Guineensis)*, s. f.).

Después de explicados muchos de los usos que se le da al corozo y la palma, se creería que este es un fruto cotizado y que su palma está domesticada y producida a gran escala, pues no es así, de hecho, esta especie en especial es completamente silvestre. En la costa colombiana, aunque este fruto tiene un valor histórico importante, la incentivación para este tipo de explotación es baja o nula, los cultivadores para obtener este fruto recurren a fincas aledañas, piden los permisos pertinentes y cortan los frutos, pero con el establecimiento de sistemas productivos ganaderos estos frutos son talados o quemados, dejando a los cultivadores sin fuentes de ingresos, perjudicando al campesino que vive de cultivar corozo (Anónimo 2023).

Esta palma ha mostrado a lo largo del tiempo ser resistente a quemas y cortes, hasta el punto de la destrucción de la palma, climas en extremo calurosos, plagas y demás adversidades, demostrando ser no solo una gran candidata para posibles cultivos para consumo masivo, sino que también favorece la flora y fauna de la zona al ser un refugio para los animales y de gran ayuda para las plantas a su alrededor, además de en un futuro poder ser un pilar económico para los campesinos costeños.

2.5 Metodología de trabajo

La metodología empleada dentro del proyecto fue mixta, es decir, tiene puntos tanto cualitativos como cuantitativos, empleando estos de manera que pudiesen brindar claridad con respecto a la problemática definitiva que Protepál debía seguir, depurando mediante diversas investigaciones la amplia variedad de desafíos dentro de el tema que se definía como “Solucionar problemas dentro del cultivo, cosecha y producción del corozo”. Las metodologías empleadas fueron las siguientes:

• Metodologías cuantitativas

1. Revisión de documentos: Según Parra (2023) Es una forma eficiente y eficaz de recopilar datos, ya que los documentos son manejables y son el recurso práctico para obtener datos calificados del pasado. Además de fortalecer y apoyar la investigación mediante el suministro de datos suplementarios, la revisión de documentos de investigación ha surgido como uno de los métodos beneficiosos para recopilar datos cuantitativos de investigación.

Este tipo de metodología se usó dentro una investigación exhaustiva de antecedentes teóricos sobre los diferentes temas que se analizaron para la construcción del producto concluido dentro de este proyecto, sin estos datos hubiera sido poco probable la culminación de esta idea, por lo cual fue un método que terminó siendo un pilar importante dentro de la construcción del proceso.

• **Metodologías cualitativas**

1. Observación no directa: Según Ortega (2023) La observación no directa es un tipo de observación en el que el investigador no observa directamente el comportamiento de los sujetos o eventos que está estudiando, sino que utiliza registros previamente existentes, como documentos, archivos, registros de audio o video, fotografías u otras formas de información.

2. Entrevista semiestructurada: Según Tomas (2023) Una entrevista semiestructurada es una definición hecha por el investigador, que prepara previamente una serie de temas y preguntas orientadoras para hacerle al entrevistado. A diferencia de la estructurada, que respeta una a una las preguntas estipuladas, en este caso el temario solo es orientativo.

Ambas metodologías de tipo cualitativa lograron un correcto desarrollo dentro del área práctica del proyecto, ya que en el caso de la entrevista semiestructurada, se observaron las diferentes dificultades que se pueden dar dentro de la producción de un producto a base de corozo, se analizó con diferentes perfiles encargados desde la recolección del fruto hasta el empaquetado de los productos derivados, y junto a la observación no directa, se realizaron las conclusiones vitales que fueron las responsables de una correcta definición del objetivo principal del proyecto, ya que de manera analítica se escogió la problemática más urgente, siendo elegida por descarte la protección del cosechador frente a las espinas de la palma.

2.6 Objetivos

2.6.1 Objetivo general

PROTEGER AL RECOLECTOR DE LAS ESPINAS DE LA PALMERA COROZO.

2.6.2 Objetivos específicos

- Investigar en detalle la morfología de la palmera y sus frutos.
- Deducir los problemas de recolección existentes mediante observación no directa.
- Analizar las propiedades mecánicas de la palmera.

2.7 Marco referencial

2.7.1 La palma de corozo

- ▶ Corozo, también llamado uvita de lata (dependiendo del lugar), es el fruto de la especie de palma *Bactris guineensis*, está dentro de la familia de las arecaceas . El fruto es utilizado para jugos, helados, bolis, pulpas y vinos, siendo el último el que más relevancia tiene actualmente en el mercado. Por otro lado, su tronco es utilizado para la fabricación de casas en la costa (Corozo (*Bactris Guineensis*), s. f.).

Figura 1



(Limonada de corozo / Cukme.com, 2021)

Figura 2



(BOLI DE COROZO – El toque colombiano, s. f.)

Figura 3



((Facebook, s. f.)

Esta se da en las costas colombianas del atlántico, característico de zonas bajas y secas, suele estar por debajo de los 100 mts sobre el nivel del mar, soportando suelos salinos- Dependiendo del país, le llaman corozo al fruto que dan palmas familiares a esta. Teniendo países como El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Venezuela, como integrantes de aquellos que cuentan con la presencia de esta palma y su familia. (Corozo (*Bactris Guineensis*), s. f.)

Figura 4



(A, s. f.)

Figura 5

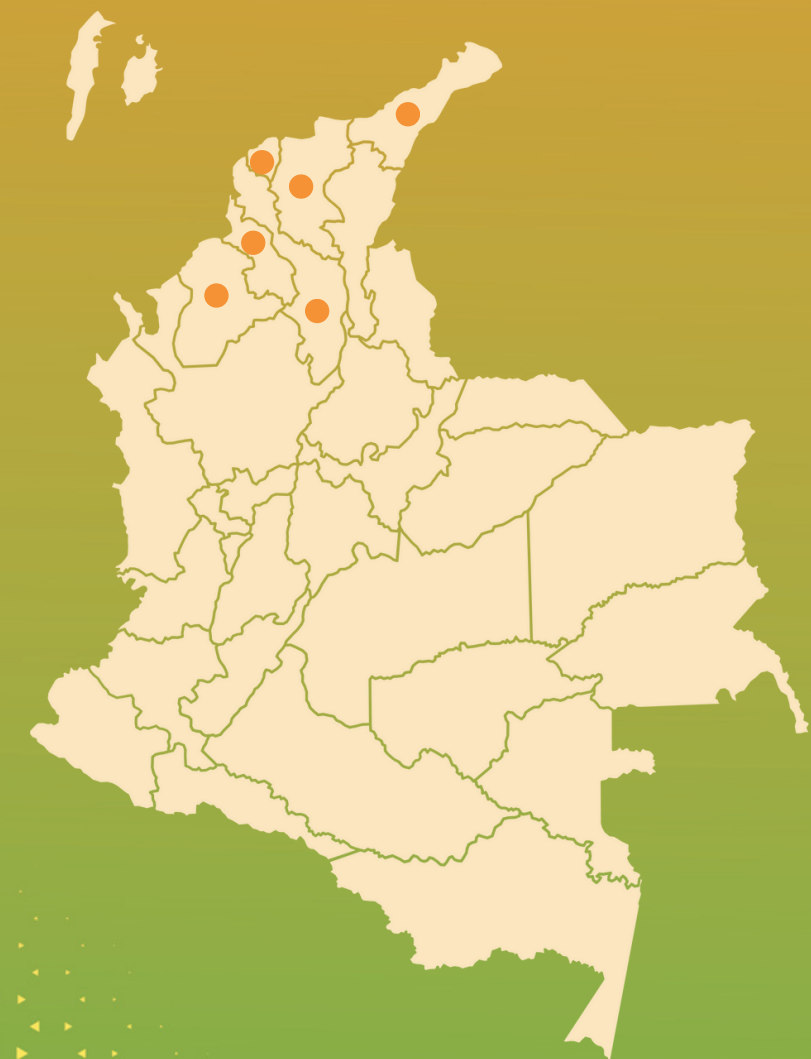


(Nolí (*Elaeis oleifera*), s. f.)

A partir de esta información se puede inferir la importancia que tiene este fruto, que aunque poco conocido en otros sectores de Colombia, en las zonas costeras es un elemento cultural que está arraigado a sus raíces ya que es una palma que puede generar varios productos altamente consumidos,

y no solo solo por los costeros colombianos, teniendo productos similares en otros países, por lo cual al tener un fruto tan querido y usado por los locales, quiere decir que podría llegar a popularizarse de manera general ya que sus sabores son de general agrado, y que, si se logra estandarizar e industrializar la producción desde el inicio de esta con la siembra, hasta el cómo se realizan, estaríamos hablando de una actividad económica con grandes tasas de rentabilidad (Bernal & Galeano, 2013).

Figura 6



Fuente propia

2.7.2 Morfología de la palma

Según Casas et al. (2013), *Bactris guineensis* fue descrita por (L) H.E. Moore (1963) con hábito de crecimiento de tipo cespitoso, formando grandes grupos o colonias de tallos denominados macollas que pueden ir hasta más de 100 tallos espinosos, los tallos alcanzan una altura entre 1 – 4 m. y entre 1,5 – 3 cm de diámetro altura pecho. Presenta entre 5 – 11 hojas pinnadas; raquis 20- 82 cm de largo, pinnas 19-42 a cada lado, dispuestas en grupos de 2- 9 separados por espacios pequeños e insertas casi en el mismo plano. Presenta inflorescencias interfoliare, pedúnculo hasta de 20 cm de largo, recto a levemente curvado, con indumento marrón y a veces con espinas; espata hasta 35 cm de largo con indumento marrón - ferrugíneo caedizo y con espinas amarillentas esparcidas; raquis 2 – 10 cm de largo, con 11-30 raquillas delgadas, de 8 – 15 cm de largo. Frutos esféricos y achatados, mesocarpo jugoso, agri dulce; endocarpo con muchas fibras (p.102).

A partir de este punto se empezó a investigar sobre la palma, aspectos como el cómo crece, cuál es su estructura, como se reproducen, entre otros, son vitales para decidir en procesos posteriores el modo de proseguir con un posible diseño enfocado en la interacción con esta palma, teniendo como resultado el que esta, efectivamente cuenta con una gran cantidad de espinas desde la base hasta las hojas siendo una problemática muy preocupante, problemática que sería la principal dado caso, ya que para este momento no se tenía claridad de cuál sería el proceso dentro de la cadena productiva se iba a basar el objeto de diseño, conduciendo asertivamente a la recolección de este fruto en un futuro.

Figura 7



(SteemFoods - Delicioso y refrescante jugo de ¡Uvitas Sabaneras! — Steemit, s. f.)

Figura 8

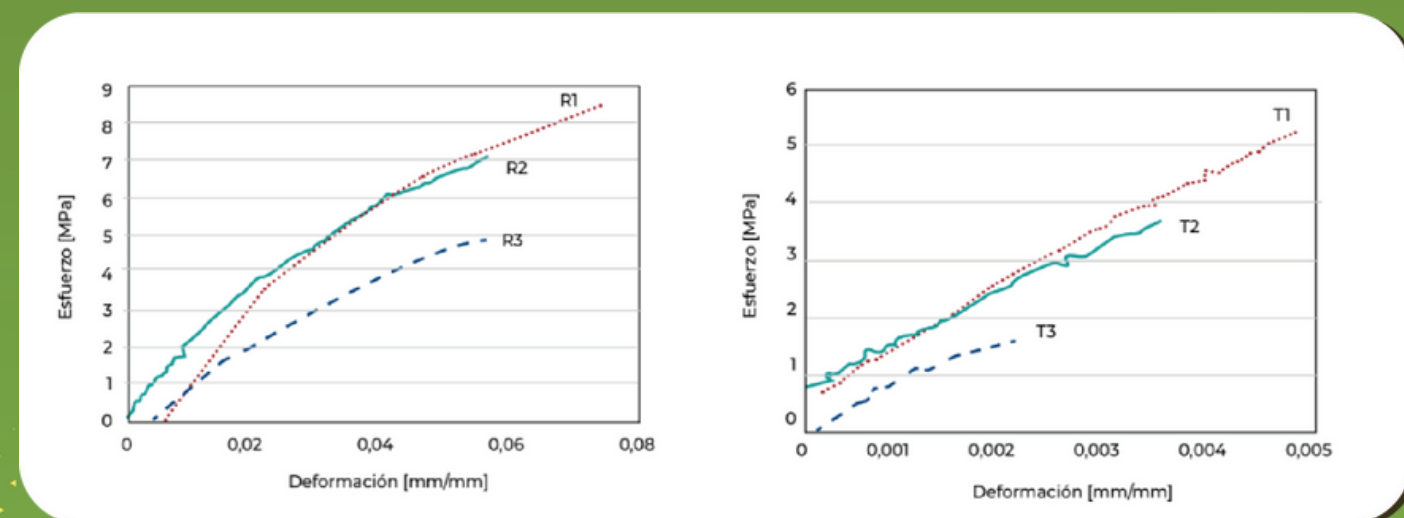


Fuente propia

2.7.3 Propiedades mecánicas de la palma

Una investigación realizada en la Universidad industrial de Santander, llamada Determinación de propiedades mecánicas de la corteza de la palma de lata por medio de ensayos de tracción y cortante, como su nombre lo indica fue una serie de estudios sobre la palma de corozo, en dónde se quería encontrar la caracterización mecánica de la palma, de estos estudios se obtuvieron conclusiones interesantes para este proceso de investigación.(Castro et al., 2018)

Figura 9



(Castro et al., 2018)

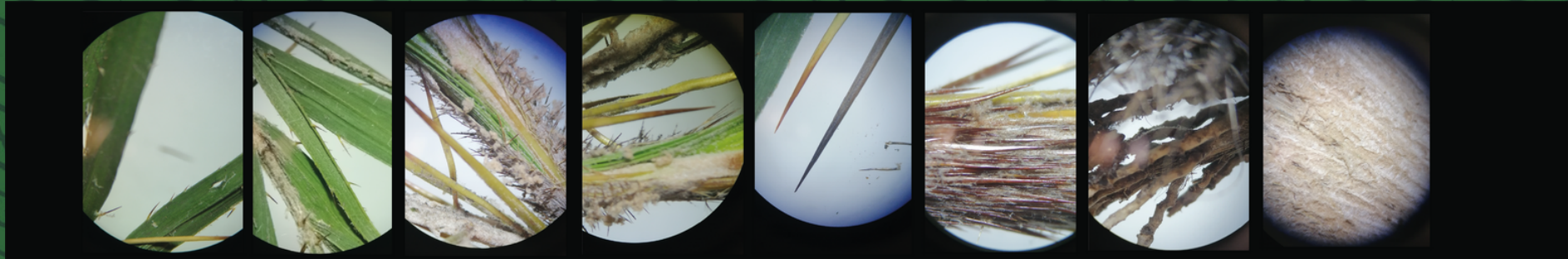
A partir de estos estudios se pueden concluir diversas propiedades que tiene esta palma al compararla con otros tipos de maderas, este análisis es usado para el establecimiento de determinantes, ya que en este punto la flexibilidad de esta planta es un aspecto importante para considerar el cómo el producto funciona, y si con esta característica se podía contar para realizar dichos parámetros para el resultados final, teniendo como resolución que sí, en definitiva este tipo de palma tienen este tipo de capacidad, generando los siguientes puntos las conclusiones encontradas:

1. Se aprecia que la palma de lata posee un módulo de elasticidad longitudinal más alto respecto de las otras maderas mostradas.
2. La palma de lata presenta una corteza de alta rigidez sobre todo en la dirección de las fibras, de modo que es comparable o incluso superior su módulo elástico con el de maderas duras como el roble o el álamo

2.7.4 Observación

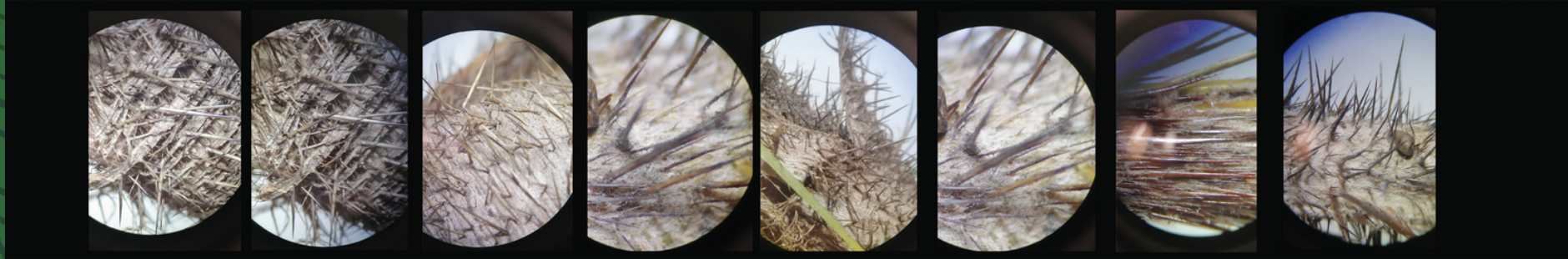
Se realizó esta observación para aclarar puntos de la investigación difusos debido a la poca información de esta, se observaron partes de la palma como el tallo, la hoja, la bráctea, la raquis y las espinas de cada parte.

Figura 10



Fuente propia

Figura 11



Fuente propia

Tabla 1

¿Qué se pudo concluir a partir de la experimentación?	
Conclusión 1	El crecimiento de las espinas de la palma son organizadas y predecibles, con excepción de lugares como la Bráctea, el inicio del tallo y cualquier intersección entre rametos.
Conclusión 2	Las espinas varían de tamaños desde menos de 1 mm a más de 8.5 cm.
Conclusión 3	Las espinas con menor tamaño suelen presentar filamentos, que posiblemente son los causantes de picazón.
Conclusión 4	Los corozos están unidos superficialmente a la palma debido a la poca resistencia del Raquis en el punto de unión.
Conclusión 5	Las hojas es una de las partes de la palma con más espinas, pero a la vez es la que tiene las más pequeñas.
Conclusión 6	El lugar más complicado de la palma es el inicio del tallo, y el menos sería el tallo de los rametos en etapas jóvenes.

Fuente propia

2.7.5 Trabajo de campo

Dentro del período 2023-1 se realizó un total de 2 trabajos de campo en 2 pueblos de manera individual por visita, en Bolívar cercanos a Cartagena de Indias, los cuales fueron en el mes de marzo en Paiva y luego en Mayo se visita una finca en el municipio de Aguas Prietas.

En la primera visita se concluyeron las actividades investigativas fundamentales para la fase inicial, las cuales fueron entrevistas semiestructuradas y observación de tipo no directa, además de esto luego se realizó una visita para fotos y videos de las palmas de corozo y sus alrededores. Dentro de las entrevistas se realizaron en un total de 3 personas que tenían diferentes perfiles dentro de una empresa dedicada a la extracción de pulpa, se les entrevistó debido a que de manera inicial en el proceso investigativo se debía delimitar la zona de acción dentro de los procesos productivos,

los en dónde la producción del producto como tal también estuvo dentro de las opciones. La empresa fue la asociación de fruticultores de Paiva o ASOFRUPA.

Las personas entrevistadas se dividieron entre la tesorera de la asociación, una productora, un cosechador de corozo y una asociada respectivamente. Las entrevistas dieron como resultado que se definiera la problemática en la cuál el proyecto se enfocaría.

Figura 11



Fuente propia

Figura 12



Fuente propia

Se llegó a la conclusión de que aunque el proceso productivo de la elaboración de los productos a base de corozo tiene mucho punto de mejora funciona de manera general, mientras que la recolección presenta problemas de solución inmediata debido a que el cosechador tenía muchas cicatrices debido a la manipulación de la palma, ya que esta es cespitosa, esto quiere decir que crece en forma de hierba y tiene múltiples tallos aéreos cortos que se suelen ramificar por macolla intravaginal (colaboradores de Wikipedia, 2020), siendo a su vez, según Rosengurtt et al. (1960) la macolla intravaginal, un fascículo de hojas insertas en un eje breve que se envuelven de afuera hacia dentro, que se alarga dentro de la vaina en cuya axila se han originado y paralelamente a ella (p.7). Esto sumado a que está llena en extremo de espinas, hace que sea complicado el acceso al fruto sin sufrir heridas.

Dependiendo del área las espinas pueden ser más pequeñas o grandes, por ejemplo mientras que en la vaina las espinas suelen ser de 1 cm, mientras que en el peciolo pueden ser de 3 a 6 cm.

En la segunda salida de campo al ya tener la problemática definida y estaba la gran necesidad de experimentar cómo funcionan las ideas planteadas con anterioridad en las sesiones con el tutor del proyecto, es decir, plantear físicamente el funcionamiento de estos diseños para demostrar si podrían ser llevados a cabo en la vida real. Para lograr esto se viajó por segunda vez pero solo para hacer comprobaciones, observar y delimitar las opciones de resolución de proyecto que se tenían en ese momento. Ya en el lugar se analizó el tipo de terreno, la flexión de las ramas de la palma, punto de quiebre de estas, fuerza ejercida ante la flexión por varias personas, realización de la actividad de recolección de fruta por 3 personas de diferente altura, peso y sexo, entre otro tipo de experimentaciones.

Figura 13



Fuente propia

Figura 14



Fuente propia

Figura 15



Fuente propia

2.7.6 Estado del arte

De manera personal por observación a lo largo de los años, más el trabajo de campo se puede concluir que las herramientas usadas para la recolección del fruto de corozo se realiza con 3 elementos en el mejor de los casos, unos guantes de carnaza, para halar uno de los rametos que contengan un racimo de corozo se procede a usar un “Garabato” llamado coloquialmente, el cual es un trozo de madera que tenga una curva al final capaz de realizar la acción de enganchar, para posteriormente cortarlo con un machete sin ningún tipo de angulación en especial más que solo introducirlo de tal manera que pueda acceder al raquis del racimo.

Figura 16



Fuente propia

Figura 17



Fuente propia

Cómo se puede observar en las imágenes anteriores se suele flexionar la palma sin precaución alguna, como dije anteriormente según las entrevistas realizadas, usualmente de manera rápida los cosechadores realizan la actividad sin el objeto que les brinda de manera mínima protección, que es el guante, a continuación se encuentran los objetos que se encuentran en el mercado referentes a esta actividad obviando el “garabato”, ya que este tiene un precio nulo.

Tabla 2

Estado del arte			
Producto	Precio	Imagen referencia	Descripción
Machete	15.000 - 30.000 cop.		Producto para corte de maleza y el fruto.
Guantes	8.000 - 15.000 cop.		Los guantes de tipo carnaza son utilizados para la protección del operario al momento de sostener la palma.

Fuente propia

2.7.7 Herramientas de trabajo

Gracias a videos tomados en las salidas de campo mostrando el cómo se cosecha normalmente el corozo, podemos observar como sería la recolección para un campesino promedio, esto obviando el carácter relajado y sin presión laboral que estos tienen al momento de estar cosechando. Gracias a esto tenemos las siguientes conclusiones.

Tabla 3

¿Qué se pudo concluir a partir de la experimentación?	
Conclusión 1	El crecimiento de las espinas de la palma son organizadas y predecibles, con excepción de lugares como la Bráctea, el inicio del tallo y cualquier intersección entre rametos.
Conclusión 2	Las espinas varían de tamaños desde menos de 1 mm a más de 8.5 cm.
Conclusión 3	Las espinas con menor tamaño suelen presentar filamentos, que posiblemente son los causantes de picazón.
Conclusión 4	Los corozos están unidos superficialmente a la palma debido a la poca resistencia del Raquis en el punto de unión.
Conclusión 5	Las hojas es una de las partes de la palma con más espinas, pero a la vez es la que tiene las más pequeñas.
Conclusión 6	El lugar más complicado de la palma es el inicio del tallo, y el menos sería el tallo de los rametos en etapas jóvenes.

Fuente propia

2.7.8 Altas temperaturas

Las altas temperaturas de la zona costera colombiana son reconocidas por los colombianos por llegar a ser extremas en ciertas épocas, registrando según (Clima: Costa Caribe en Colombia, s. f.), la Costa Caribe es una de las regiones más cálidas en Colombia, con una temperatura máxima media diaria de 32 grados. La alta humedad y las temperaturas elevadas hacen que el tiempo sea agradable a veces, pero también húmedo en el trópico. Es cálido a caluroso durante todo el año y con una temperatura media del agua de 28 grados.

Esto afecta en mayor medida a los trabajadores que deben estar bajo el sol durante 8 horas diarias como lo es el campesino promedio costeño, ya que esto aumenta los riesgos que según (Calor y salud, 2023), este tipo de climas tienden a derivar en los siguientes problemas para la salud:

- Mayor agotamiento por calor
- Insolación
- Golpe de calor
- Síncope

Estas y entre otras afecciones pueden llegar a ser mortales para el operario encargado de la cosecha de este fruto, por ende, será un pilar fundamental para la ideación de un producto dirigido a la protección del usuario y que al mismo tiempo pueda evitar estos golpes de calor al estar pensado de cuerpo completo.

3. Resultados.

3.1 Acotamientos y conclusiones

Después de una extensa búsqueda bibliográfica y práctica sobre las posibilidades de problemáticas que hay actualmente en los procesos de la producción de productos a base de corozo, el paso a seguir fue el acotamiento de la problemática, sería el elegir cuál de las amplias dificultades sería la que sería escogida por varios factores, como la urgencia y la gravedad de esta.

El objetivo del proyecto al definirse mediante los factores nombrados anteriormente, se deduce que la problemática más urgente de resolver sería la que involucra a las espinas de la palma de corozo, ya que estas están directamente en contacto con el cosechador, provocando todo tipo de lesiones que ponen en riesgos la vida del operario al estar expuesto a accidentes en partes sensibles del cuerpo o por infección de las mismas, teniendo como prueba las múltiples lesiones que se pudieron observar en el cosechador de corozo al momento de entrevistarlos, teniendo cicatrices en cara y cuerpo, más las posibilidades de accidente se concluye que la problemática principal de este proyecto se basará en la protección absoluta del usuario de las espinas de la palma de corozo.

Por ende, al ser algo que deba proteger de todo posible escenario con la palma y el cosechador, se optó por el desarrollo de un vestuario de protección para este, buscando el protegerlo de toda posibilidad, por ende es completamente cubridor, teniendo en cuenta la temperatura que se da en estos lugares.

3.1.1 Protección

Dado que el objetivo es proteger a toda costa de las espinas de la palmera corozo al usuario, para este proyecto se ha optado por crear un uniforme que cubra por completo al operario, inspirándose en instrumentos como la biónica para encontrar soluciones al problema.

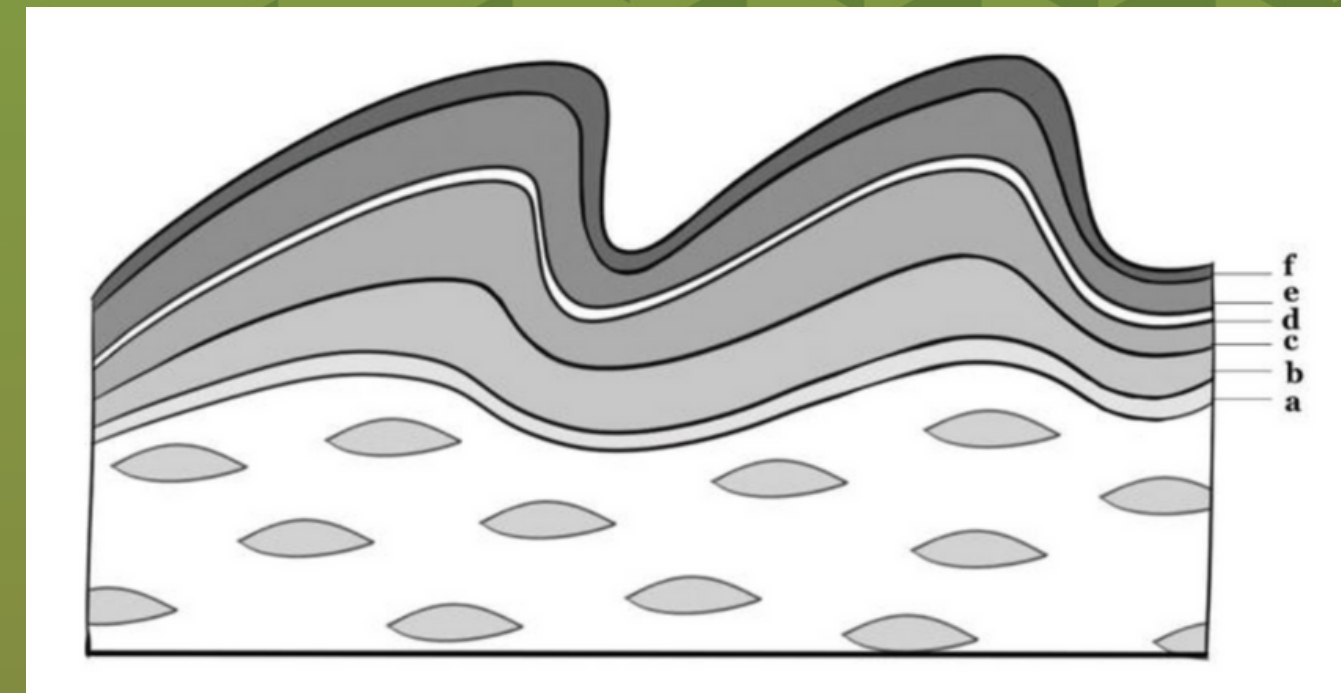
Gracias a experiencias cercanas, se descubrió que la piel de las iguanas es realmente resistente a pinchazos y perforaciones, las mismas que tienen las espinas de la palma, por lo que se investigan sus características y cómo aplicarlas en el proyecto.

3.1.2 BASADO EN LA PIEL DE LA IGUANA , ESPECÍFICAMENTE DE LA IGUANA VERDE.

Inicialmente, se realizó una investigación respecto a la piel de este tipo de animal, esto debido a que por experiencias, se pudo relacionar la piel de esta iguana con propiedades y/o características capaces de resistir pinchazos y perforaciones debido a su resistencia y flexibilidad previamente observada. Esta hipótesis fue corroborada por libros científicos y personas dedicadas a documentar lagartos.

Según Sian Rutland et al. (s. f.), la piel de los lagartos a pesar de tener escamas no son iguales a las de los peces, en los reptiles, las escamas no pueden ser raspadas como en los peces porque son parte integral de la piel. La unión entre escamas epidérmicas adyacentes proporciona una bisagra flexible.

Figura 18



Sian Rutland et al. (s. f.)

El exterior restrato corneum está altamente queratinizado en las escamas, los reptiles producen dos formas de queratina: α -queratina, que es flexible, y β -queratina, que proporciona resistencia y dureza y es exclusiva de los reptiles.

Por otro lado, existen canales como TX REPTIL, donde se podían adquirir diferentes tipos de fotos mostrando con gran detalle las diferentes organizaciones y estructuras que pueden tener las iguanas en su piel, siendo las tuberculosas las que protegen mucho más la zona por su dureza, por lo que se decidió utilizar un único patrón de escama de tipo dura que recubre todo el cuerpo.

Figura 19



(Before you continue to YouTube, s. f.)

Figura 20

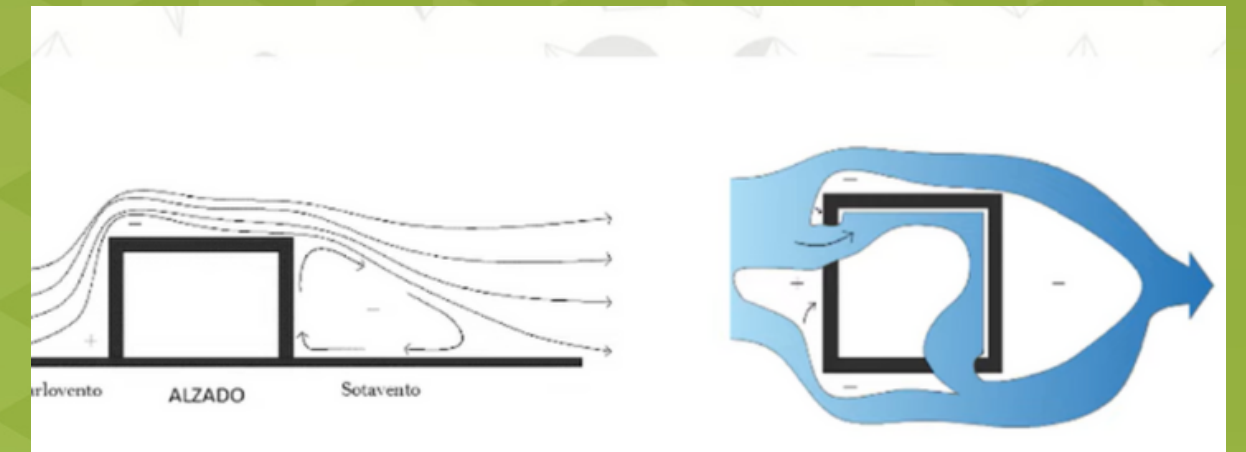


(Before you continue to YouTube, s. f.)

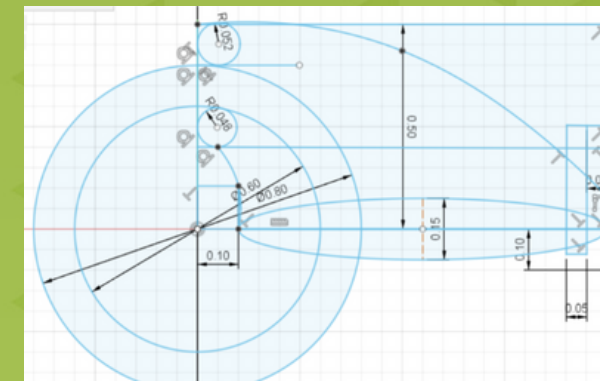
3.1.3 transpiración



Figura 22



(Bessna Martínez, 2020).



3.1.4 Usuario

El usuario de este proyecto se centra en el campesino costeño colombiano, ya que a pesar de que dentro del modelo de negocio, el no será el comprador directo del producto sino que es el dueño de fincas con palmas de corozo, sí será aquel que se pondrá el traje, siendo Hombres campesinos de zona tropical, con una altura promedio de 171,9 cm y un peso promedio de 75,7 kg, etnia mayoritariamente mezclada entre indígenas, afros y mestizos.

3.2 Protepal

Se define como un vestuario con capacidad de flexibilidad, que contenga estructuras rígidas en el, capaces de proteger de las espigas de la palma y a la vez usar formas para controlar el viento y refrescar el cuerpo mediante estructuras protectoras, incorporando las estructuras realizadas hacia un textil directamente, y que este quede con la “textura”. Luego del proceso de creación del textil, solo quedaría hacer el patronaje y unir.

• Mapeo corporal

Dependiendo del área, así será el sentido que tendrán las estructuras para garantizar una nula filtración de espigas, siendo la zona de la mano al codo, aquella que tendrá un sentido opuesto con respecto al resto del vestuario, por las acciones y movimientos que se realizan al cosechar.

Figura 24



Fuente propia

Figura 25



Fuente propia

3.2.1 Experimentación de producción

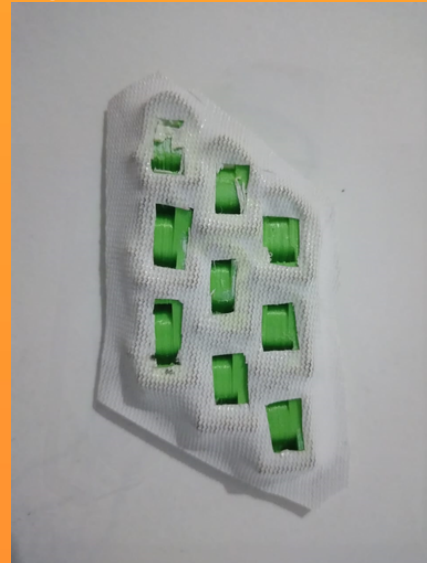
Se realizaron múltiples pruebas con el textil vinílico para comprobar su capacidad de termoformado y así poder obtener un proceso productivo particular, el cual consiste en termoformar la parte superior de la tela junto a la parte inferior de una matriz de piezas P. para realizar posteriormente un encaje entre las piezas y la tela, pegándolas con adhesivo PU, logrando que optimizar la producción a estar directamente adherida la pieza a la tela para su posterior patronaje y ensamble.

Figura 26



Fuente propia

Figura 27



Fuente propia

3.2.2 Materiales

De acuerdo a investigaciones de procesos y materiales usados en productos similares a las estructuras, se definieron los siguientes materiales por sus propiedades técnicas y rentabilidad para con el proyecto.

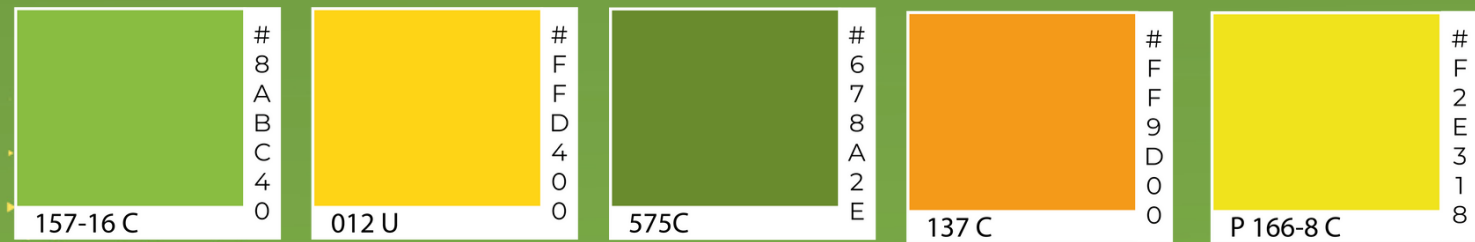
- **Materiales finales**

- 1. Plástico ABS: Debido a su gran rentabilidad, rigidez, maleable y ligero
 1. Textil vinílico ECONOFLEX (11.000 cop x metro): Rentabilidad, capacidad de termoformación y resistente a punzadas ligeras. Opción más cercana al INDUFLEX (22.000 cop x metro)

3.2.3 Paleta de color

Los colores se definieron a partir de conclusiones personales debido a la cercanía con la cultura costeña en Colombia más una exhaustiva investigación, se buscaron colores que cumplieran varias características, las cuales eran que fueran vividos, es decir, matices con una alta saturación, para así agradar al usuario y motivar su uso, que el color blanco fuera el principal dentro de la composición ya que este es el único color que no absorbe luz del sol (Delaqua, 2023), por ende, menos probabilidades de golpes de calor, además de ser los colores complementarios colores poco absorbente, además de asemejarse a los colores naturales de las iguanas ya que estas fueron un foco principal de inspiración, por lo cual, estos fueron los seleccionados, teniendo en cuenta que el tipo de escala usada es PANTONE.

Figura 28



Fuente propia

3.2.4 Modelo final

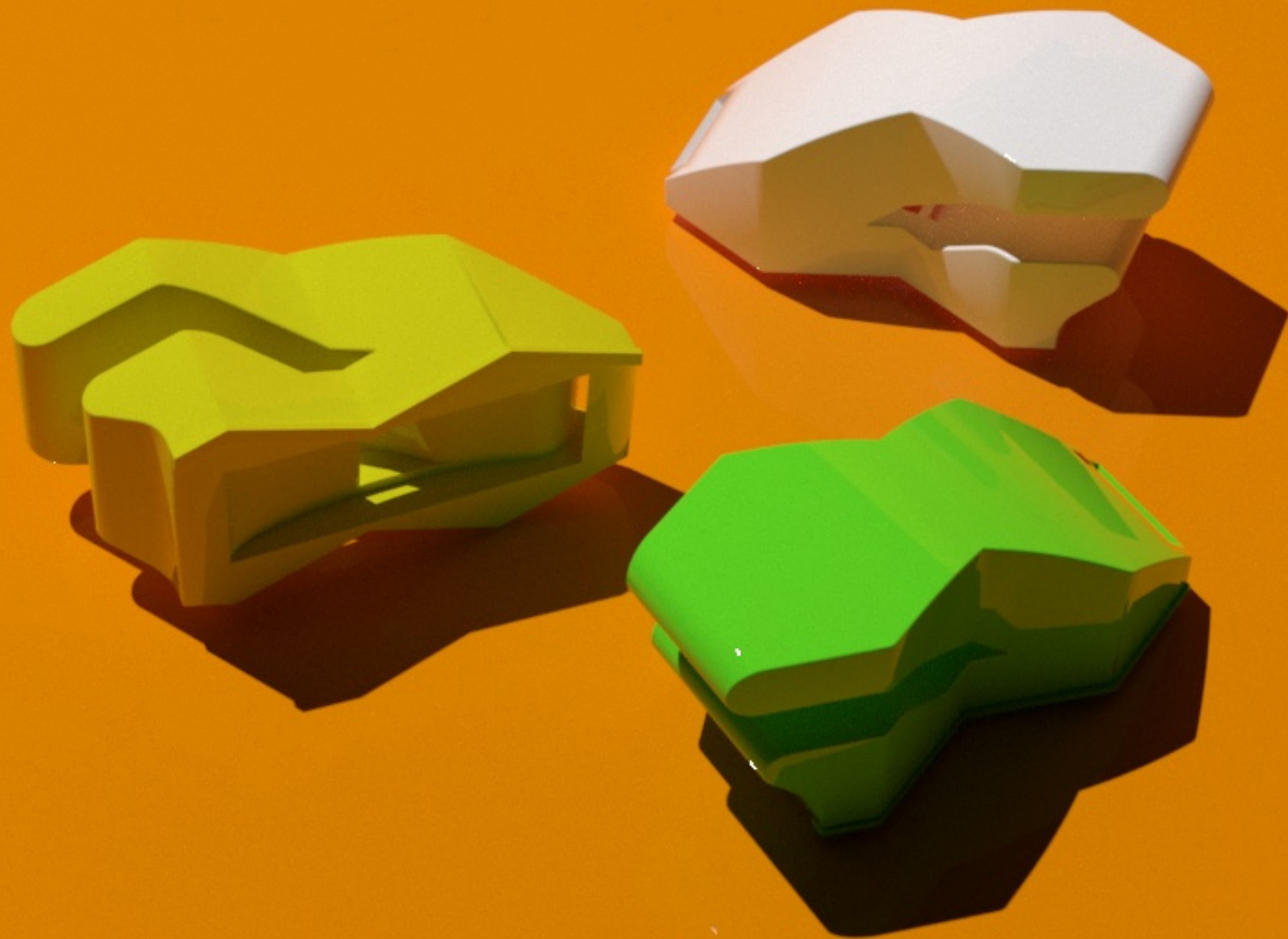
Figura 29



Fuente propia

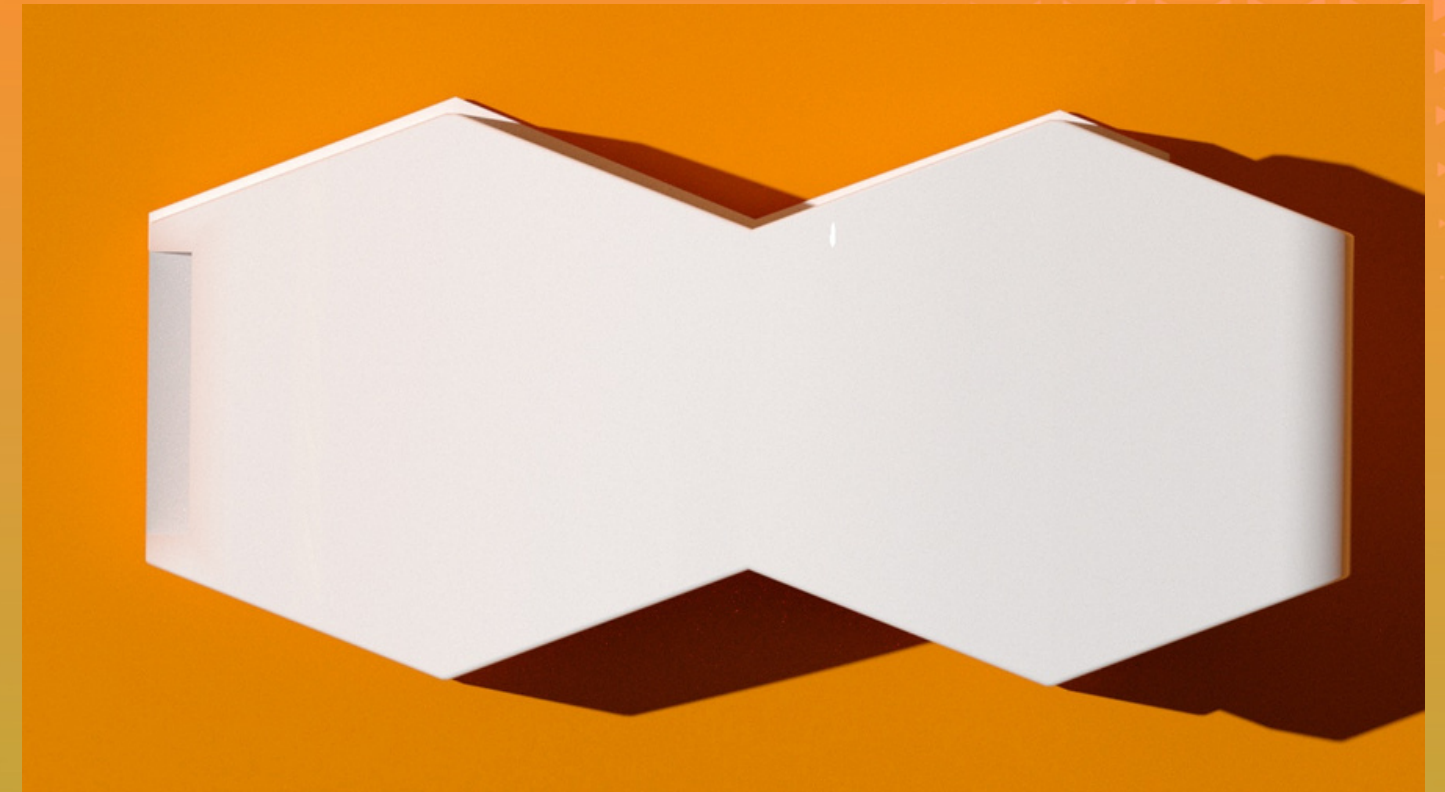
Pieza protectora

Figura 30



Fuente propia

Figura 31



Fuente propia

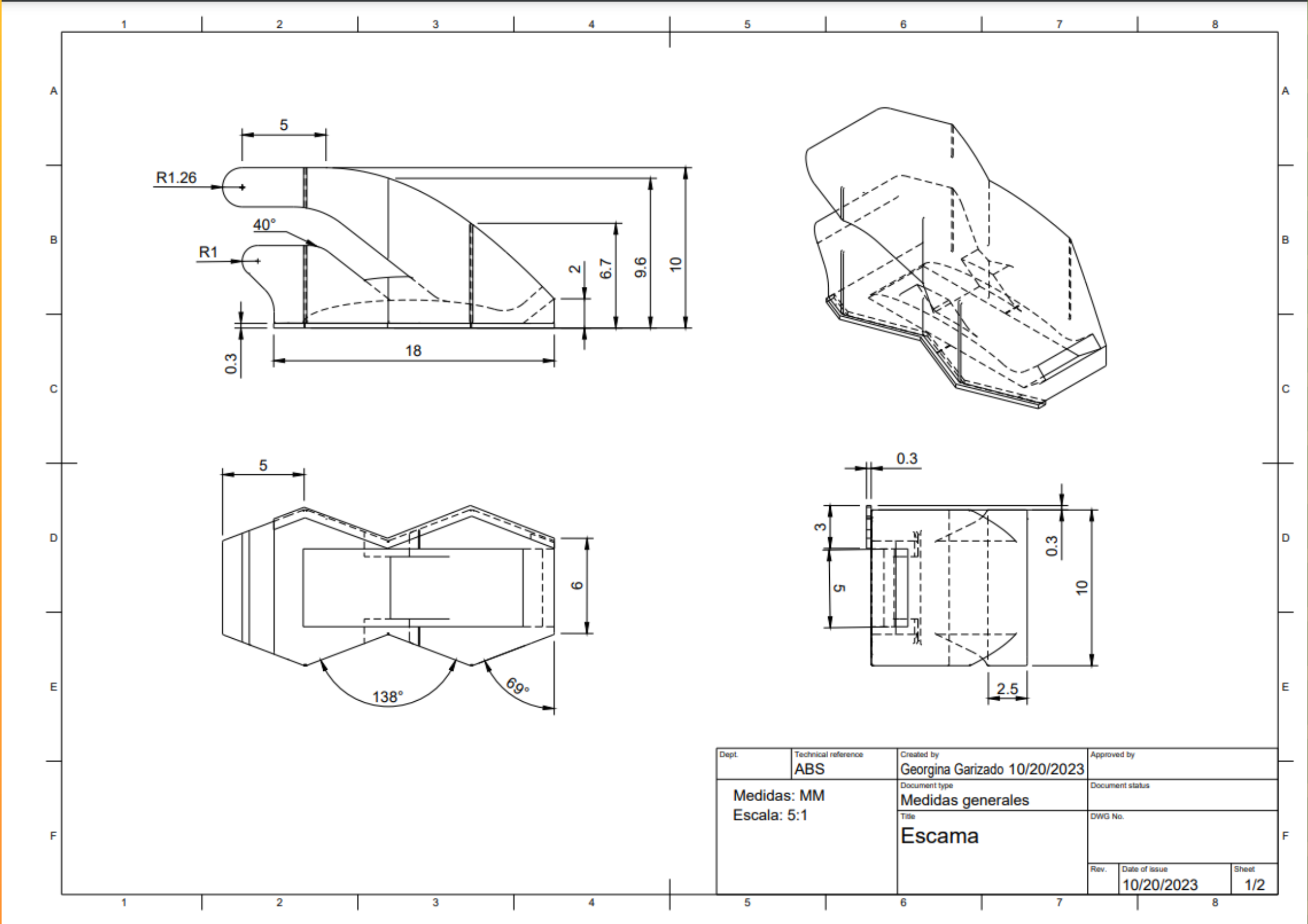
Figura 32



Fuente propia

• Plano general

Figura 33



3.2.5 Manual de uso

Dentro del manual de uso, se observan las acciones posibles de realizar para el operario cosechador que tenga un vestuario de protección

Figura 34



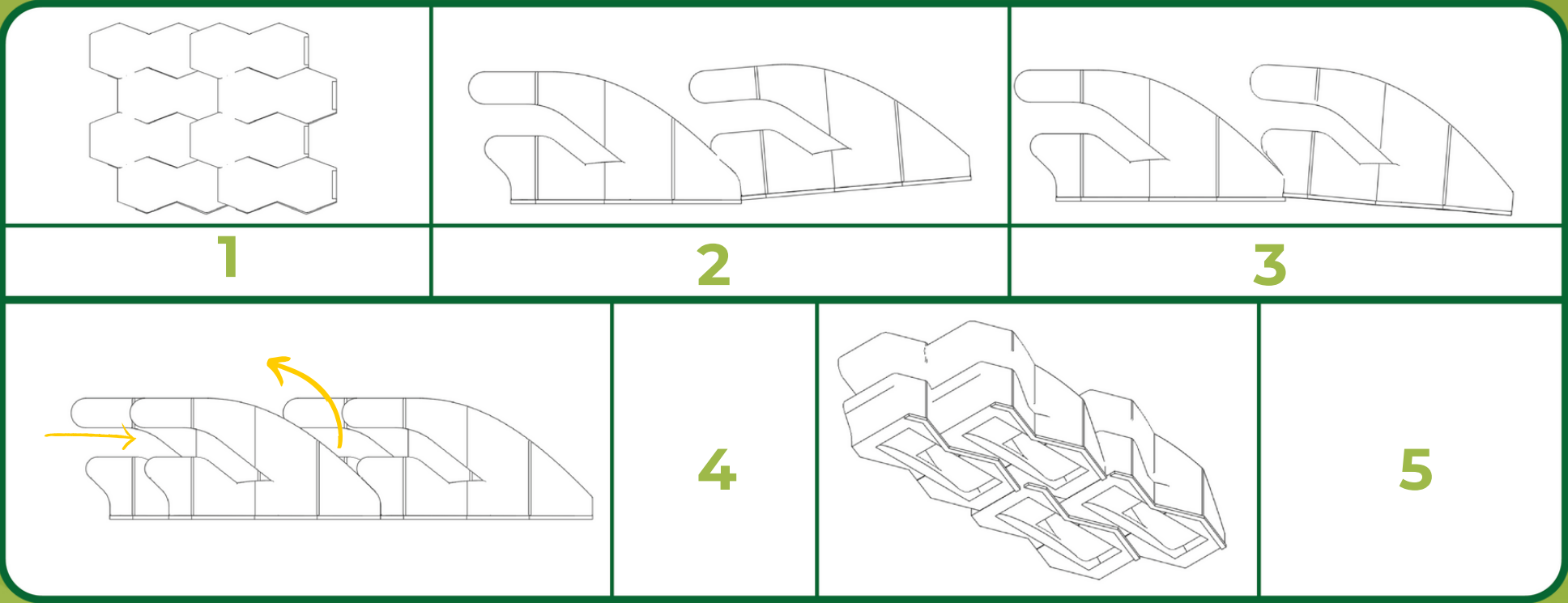
Fuente propia

1. El usuario puede adentrarse a la palma para obtener los frutos más profundos de las macolla.
2. Poder ser golpeado por la resiliencia de los ramas de la palma, y aún así, estar protegido.
3. Obtener el corozo directamente con las manos, sin necesidad de herramientas.

3.2.6 Funcionamiento del producto

A continuación se encuentra la secuencia del cómo las piezas de protección se comportan entre ellas para realizar sus funciones: Proteger y transpirar

Figura 35



Fuente propia

1. La forma de “8” permite un ensamble milimétrico.
2. Su forma permite que se bloqueen unas con otras, evitando la entrada de las espinas
3. De la misma forma, sentido contrario.
4. Funciona como un pasaje, capaz de darle paso al aire exterior.
5. El orificio inferior va directamente pegada a la tela, además de ser la cavidad por dónde pasa el aire.

3.3 Aspectos ambientales

Protepal es un proyecto que nace de las problemáticas La palma debido a su estructura es un refugio de animales y plantas, y que, si los finqueros con el aspecto económico dejaran de quemar y cortar la palma de corozo, podría ayudar a preservar fauna y flora de la costa colombiana. (Galeano & Bernal, s. f.)

Por ende, se podría llegar a inferir que se podrían preservar estas palmas en vez de cortarlas y quemarlas por no encontrarles beneficio, al tener un modelo de negocio viable los dueños de terrenos con estas palmas optarán por reemplazar por negocios de ganadería presentes en las costas colombianas.

3.4 Aspectos socioeconómicos

Dentro de un estudio realizado por la universidad nacional que trataba de la producción de corozo, se concluyó de 143 macollas investigadas, que en promedio cada palma tiene 239 rametos, y que sí cada rameto tiene 1.17 racimos por tallo (Galeano & Bernal, s. f.), esto equivaldría a 22100 kg de corozo que podría salir por finca, y que, gracias a la entrevista vemos que en época de no cosecha un bulto de 150kg estaría costando 200,000 cop, cada finca tendría una ganancia 30.000.000 cop, esto con el tiempo no solo beneficiaría a los campesinos sino también a los dueños de fincas.

Y de acuerdo a la incidencia de la pobreza en la región Caribe, esta pasó de ser del 46,2 % en el 2019 al 52,2 % en el 2020 (Mouthón, 2021), es decir, más de la mitad de los caribeños estarían en condición de pobreza. Por ende, al potenciar el corozo en el mercado, se logrará crear empleos dentro del agro, mejorando la calidad de vida rural colombiana.

3.5 Producción

Los procedimientos industriales fueron elegidos a partir de una investigación sobre procesos de productos similares a esta estructura más la experimentación antes planteada, arrojando el ser la opción más viable, el siguiente proceso propuesto

1. Mediante una matriz, se termoforma la tela, obteniendo cavidades dentro de la tela capaces de posteriormente albergar las estructuras protectoras.
2. Antes de termoformar mediante corte láser se abrirán los orificios por los cuales la tela se conecta a la cavidad transpirable de las piezas protectoras.
3. Después de termoformar, se aplican adhesivos industriales PU.
4. Verter las piezas protectoras realizadas por medio de un molde de inyección en las cavidades hechas por el termoformado.
5. Cortar el patrón con una cortadora de tela industrial, para luego coser con una cosedora industrial.

3.6 Cotización

Tabla 4

Servicios					
Luz	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Inyectora consumo	120	kwh	\$ 8.000	\$ 960.000
	Cortadora láser	120	kwh	\$ 8.000	\$ 960.000
	General	240	kwh	\$ 3.000	\$ 720.000
Agua	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	General	11,2	m3	\$ 13.500	\$ 160.000
Gas	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	General	10	m3	\$ 2.500	\$ 25.000
Arriendo	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Almacenamiento y producción	1	mes	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000
SUB TOTAL COSTO VARIABLE			\$ 2.825.000		
IMPREVISTOS 5%			\$ 141.250		

Fuente propia

Tabla 5

Materia prima					
Tela	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Metro de tela Econoflex	60	mts	\$ 11.000	\$ 660.000
Plástico	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	ABS Natural	3	ton	\$ 9.000.000	\$ 27.000.000
	ABS pigmentado Amarillo	1	ton	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000
	ABS pigmentado verde	1	ton	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000
Acabados	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Pegante	5	GALON	\$ 200.000	\$ 1.000.000
Mano de Obra	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Personal de proceso de producción	5	Semana/Hombre	\$ 500.000	\$ 2.500.000
Maquinaria					
Compra única	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Máquina de inyección	1	n/a	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
	Cortadora láser	1	n/a	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000
	Máquinas cosedoras	5	n/a	\$ 3.500.000	\$ 17.500.000
	Cortadoras industriales	5	n/a	\$ 3.000.000	\$ 15.000.000
	Herramientas	1	n/a	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
SUB TOTAL COSTO VARIABLE				\$ 379.360.000	
IMPREVISTOS 5%				\$ 18.968.000	

Fuente propia

Tabla 6

Empaque producto					
Material de Empaque	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Plástico Burbuja (30 cm x 50 mts)	7	Rollo	\$ 20.900	\$ 146.300
	Caja de Cartón (31cm X21cmx21cm)	30	Unidad	\$ 2.500	\$ 75.000
Mano de Obra	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Persona de embalaje (2 personas a 70 el día)	2	Dia/Hombre	\$ 280.000	\$ 560.000
SUB TOTAL COSTO VARIABLE		\$ 781.300			
IMPREVISTOS 5%		\$ 39.065			

Fuente propia

Tabla 7

ENTREGA					
ENVÍOS A LA COSTA	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
	Transportador	60	kg	\$ 8.400	\$ 504.000
	Montajista (carga)	30	kg	\$ 500	\$ 15.000
	Montajista (descarga)	30	kg	\$ 500	\$ 15.000
SUB TOTAL COSTO VARIABLE		\$ 534.000			
IMPREVISTOS 5%		\$ 26.700			

Fuente propia

Costos finales y precio de venta

Tabla 8

COSTO VARIABLE TOTAL DEL LOTE		\$ 4.347.315
COSTO UNITARIO		\$ 86.946
PRECIO DE VENTA		\$ 158.084
COSTO UNITARIO		\$ 56.500
PRECIO DE VENTA		\$ 102.727

Fuente propia

El precio de venta final no se verá afectado por las adquisiciones nuevas para realizar la producción, debido a que estos son costos únicos que se recuperarán a largo plazo, además de no afectar en los próximos lotes, por lo cual, costos como la compra de maquinaria y algunos tipos de materia prima, se obviarán.

3.7 Financiación

El método de financiación escogido para este proceso se dividen en varios tipos de recaudación, estos serían desde el recaudo de recursos mediante contribuciones monetarias de socios, esto sumado a recursos presonales, hasta el tener en cuentas créditos de libre inversión, un ejemplo sería aquellos que otorga Bancolombia, con tasas fijas de hasta 60 meses, además de contar con un desembolso desde 1 millón cop (Bancolombia, s. f.).

3.7.1 Canvas

Modelo Canvas

PLAN DE NEGOCIO PROTEPAL

Figura 36



Fuente propia

3.8 Logística de transporte y almacenamiento

3.8.1 Inventario

Filosofía Pull: Basada en el sistema de reaprovisionamiento, es decir que el inventario se suple solo con tamaños de pedidos según las necesidades.

(CALDERÓN, s. f.)

Como se expresó anteriormente, sería un negocio recién iniciado por ende, tener un inventario que esté repleto de productos no sería lógico al inicio, por tanto, se buscará realizar productos por pedido mínimo mientras las ventas aumentan, siendo el total de 20 ejemplares los cuales se van a producir en el primer lote y que se podrán fácilmente acomodar en la fabrica sin necesidad de pagar por una bodega a parte.

3.8.2 Transporte

Según (CALDERÓN, s. f.), en el transporte consolidado, los productos que parten de varios puntos de origen y no necesitan todo el espacio del vehículo transportador, puede resultar económico establecer un punto de recolección para consolidar los pequeños envíos en otros más grandes y para reducir los costos generales de transportación.

El transporte de este producto será de tipo consolidación, ya que al ser producido en Bogotá y enviado a las costas, necesitará de un servicio de transporte que podamos usar como productores actualmente minoristas, ya que al inicio se puede inferir que no se producen lotes masivos, por ende, se deberán buscar estrategias reductoras de costos, y este tipo de logística de transporte, es una excelente opción para esto ya que reduce los precios de transporte

3.8.3 Embalaje

A pesar de sus estructuras protectoras, el vestuario sigue siendo un textil capaz de mancharse o dañarse por algún motivo externo presentado en el transporte de este, por lo cual se priorizará la llegada del producto al cliente en perfecto estado, por lo cual contará con:

1. **Empaque primario:** Directamente en contacto con el producto
2. **Empaque secundario:** Caja de carga que ayude al traslado del producto

En la etapa inicial, solo se usarán 2 tipos de empaque, ya que al no ser distancias tan largas, se considera contaminación el tercer embalaje.

4. Glosario

- **Pedúnculo:** Tallo de una hoja, fruto o flor por el cual se une al tallo de la planta.
- **Hojas pinnadas:** son las hojas que se estructuran de forma pinnada, es decir, hojas compuestas con numerosas ramificaciones a lo largo del raquis de esta.
- **Ferrugíneo:** Se refiere a cuando algo tiene un matiz de tipo ferroso, parecido al óxido.
- **Endocarpo:** el endocarpio es la capa más interna de la parte del fruto que rodea a la semilla de este.
- **Mesocarpo:** Relacionado con lo anterior, esta sería definida como la capa intermedia del esta parte del fruto.

5. Lista de referencias

- A, J. J. R. (s. f.). Palma de Corozo / Mararay Palm. Flickr. <https://www.flickr.com/photos/22012266@N02/2875427109>
- Bancolombia. (s. f.). Crédito de libre inversión para equipar tu hogar o viajar. <https://www.bancolombia.com/personas/creditos/consumo/credito-libre-inversion>
- Before you continue to YouTube. (s. f.). <https://www.youtube.com/@TXReptil>
- Bernal, R., & Galeano, G. (2013). Cosechar sin destruir. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/328410910_Cosechar_sin_destruir
- Bessna Martínez. (2020, 12 abril). La ventilación en la arquitectura bioclimática [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vTrun1PE9oM>
- BOLI DE COROZO – El toque colombiano. (s. f.). <https://eltoquecolombiano.com/2018/09/boli-de-corozo/>
- CALDERÓN, C. (s. f.). LOGÍSTICA DEL PRODUCTO.
- Calor y salud. (2023, 20 octubre). Comunidad de Madrid. <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/calor-salud#panel-274983>
- Cambio climático y salud. (s. f.). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
- Casas, L. F., Gamba-Trimíño, C., & Benavides, K. (2013). Corozo de Lata (*Bactris guineensis*). ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/315481703_Corozo_de_lata_Bactris_guineensis
- Castro, D., Ortega, I., Jaimes, R., & Martinez, M. (2018). Determinación de propiedades mecánicas de la corteza de la palma de lata por medio de ensayos de tracción y cortante. Universidad Industrial de Santander,.
- Clima: Costa Caribe en Colombia. (s. f.). DatosMundial.com. <https://www.datosmundial.com/america/colombia/clima-costa-caribe.php>
- colaboradores de Wikipedia. (2020, 10 diciembre). Cespitosa. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Cespitosa>
- Comunicaciones y Congresos SemFYC. (s. f.). <https://www.comunicacionescongresosemfyc.com/comunicacion/del-insignificante-pinchazo-en-el-dedo-con-una-palmera-al-quiropano-poster>
- Corozo (*Bactris Guineensis*). (s. f.). NaturaLista Colombia. <https://colombia.inaturalist.org/taxa/364396-Bactris-guineensis>
- Delaqua, V. (2023, 30 agosto). ¿Cómo influyen los colores en el confort térmico y el gasto energético de los edificios? ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/1005911/como-influyen-los-colores-en-el-confort-termico-y-el-gasto-energetico-de-los-edificios>

5. Lista de referencias

- En este artículo te hablaremos un poco sobre la infección por espina de un cactus. Primero, debes saber que los cactus son un tipo de planta que actualmente está ganando una gran popularidad entre jardineros y decoradores, tanto de exterior como de interior; ya sea por su gran resistencia, la sencillez en su cuidado o por su belleza exótica. Originarios de distintas regiones de América, los cactus . . . (2020, 10 julio). https://plantas.facilisimo.com/d/infeccion-por-la-espina-de-un-cactus_2488686.html
- Facebook. (s. f.). https://www.facebook.com/vinostropicales/?paipv=0&eav=AfYIZQWofGH4EqQPQhe5zgPp4RnqZrhgNGRR0BAQ5eVxFZ4hvSsEH6f8IPthQ6DZ3FE&_rdr
- Galeano, G., & Bernal, R. (s. f.). Biología y dinámica poblacional del corozo de lata (*Bactris guineensis*: Arecaceae) en el Caribe colombiano. Universidad nacional de Colombia.
- Limonada de corozo | Cukme.com. (2021, 10 mayo). [cukme.com. https://cukme.com/producto/limonada-de-coroza/](https://cukme.com/producto/limonada-de-coroza/)
- Mouthón, L. (2021, 24 abril). 820 mil nuevos pobres en la costa por el impacto de la pandemia. EL HERALDO. <https://www.elheraldo.co/economia/pobreza-aumento-en-la-costa-caribe-por-el-impacto-de-la-pandemia-811630>
- Nolí (*Elaeis oleifera*). (s. f.). Naturalista Colombia. <https://colombia.inaturalist.org/taxa/365230-Elaeis-oleifera>
- Ortega, C. (2023, 17 mayo). Tipos de observación: características y ventajas. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-observacion/#:~:text=La%20observaci%C3%B3n%20no%20directa%20es,u%20otras%20formas%20de%20informaci%C3%B3n.>
- Parra, A. (2023, 23 junio). ¿Cuáles son los métodos cuantitativos de recolección de datos? QuestionPro. https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-cuantitativos/#tipo_metodos
- Rosengurtt, B., Arrillaga, B. R., & Sierra de Soriano, B. (1960). Revista de la facultad de agronomía. CARACTERES VEGETATIVOS Y FORREJEROS DE 175 GRAMINEAS DEL URUGUAY. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8056/1/FA-Caracteries%20vegetativos%20y%20forrajeros..%20Rosengurtt.pdf>
- Sian Rutland, C., Cigler, P., & Kubale, V. (s. f.). Reptilian Skin and Its Special Histological Structures [Intechopen.com].
- SteemFoods - Delicioso y refrescante jugo de ¡Uvitas Sabaneras!— Steemit. (s. f.). Steemit. <https://steemit.com/hive-148497/@lacharrakey/steemfoods-delicioso-y-refrescante-jugo-de-uvitas-sabaneras>
- Tomas. (2023, 9 mayo). ¿Qué es una entrevista semiestructurada y cómo usarla en una tesis? Tesis y Másters México. <https://tesisymasters.mx/entrevista-semiestructurada/>

6. ANEXOS

Planos y patronaje



Videos trabajo de campo



