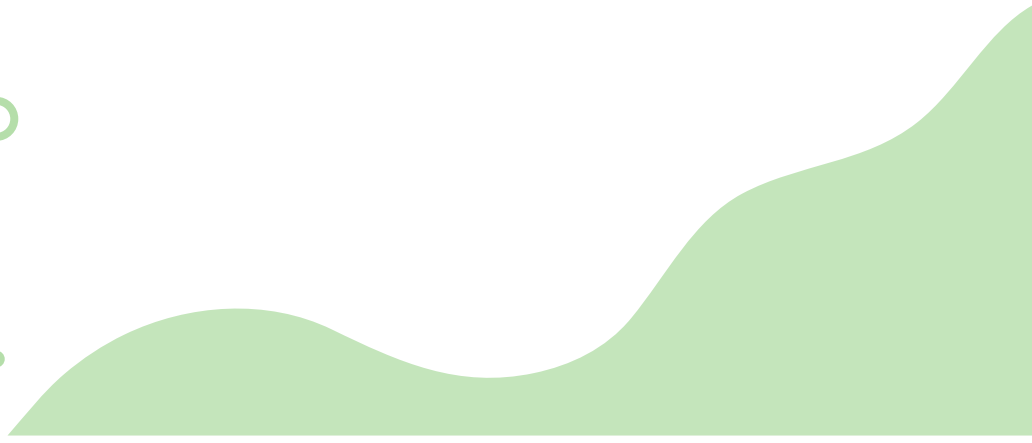




**SISTEMA DE DIFUSIÓN  
DE OLOR NATURAL**





## **SISTEMA DE DIFUSIÓN DE OLOR NATURAL**

Nathalia Cortes - Mauricio Derazo



Universidad de Nariño  
Facultad de Artes  
Programa de Diseño Industrial  
Diplomado en desarrollo de productos sostenibles  
San Juan de Pasto 2021

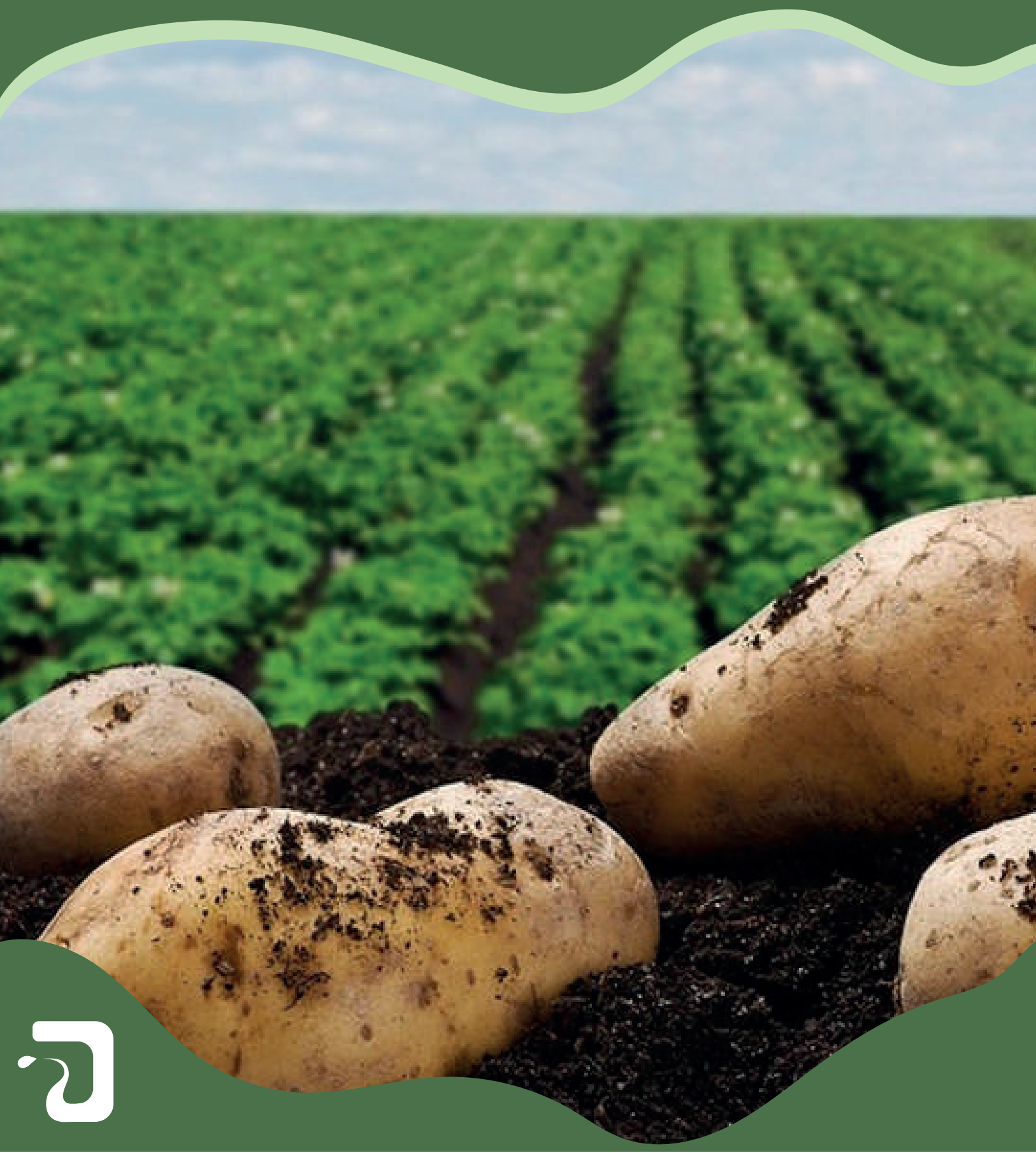


# GUIA DE CONTENIDO

	Pag.
<b>1. CONTEXTO</b>	<b>4</b>
<b>2. PRINCIPALES PLAGAS</b>	<b>7</b>
<b>3. INSECTICIDAS</b>	<b>12</b>
<b>4. PLANTAS Y SUSTANCIAS NATURALES REPELENTES</b>	<b>18</b>
<b>5. METODOLOGIA CPS</b>	<b>22</b>
<b>6. ANALISIS DE TENDENCIAS</b>	<b>32</b>
<b>7. ECOESTRATEGIAS</b>	<b>36</b>
<b>8. PROCESO DE BOCETACION</b>	<b>47</b>
<b>9. PROTOTIPADO Y VALIDACION</b>	<b>53</b>



# 1. CONTEXTO



## 1.1 CONTEXTO DEPARTAMENTAL

El departamento de Nariño cuenta con un área de más de 255.000 hectáreas aptas para siembra de papa durante el año, es decir, el 8% de la superficie total del departamento. de esta cifra, más de 191000 son de aptitud, mediana o alta para la siembra. los cultivos de papa se encuentran ubicados en la región andina de este departamento. que cuenta con las características climáticas para la producción del tubérculo. el 50% de los municipios de Nariño son productores de papa con producciones y rendimientos que abastecen el consumo total departamental y el 93% del consumo de los departamentos del valle, Risaralda, Quindío y caldas. Es uno de los cultivos más intensivos en mano de obra y en el cual existe una mayor participación de todos los integrantes de la familia.

Según el plan departamental de extensión agropecuaria 2020, el cultivo de la papa es de gran importancia para el departamento de Nariño, con los actores territoriales se realizó la caracterización del cultivo, en el que se identifica que la importancia de la misma se debe a su aporte en la generación de empleo, pero primordialmente por el tema de seguridad alimentaria e importancia cultural, ya que los aportes nutricionales del producto son altos, existe variedad de preparaciones, así mismo es de los cultivos de mayor tradición, se identifica que aproximadamente en el 50% de los municipios se produce por lo menos una tonelada de papa. la producción es de tipo tradicional, con escasa innovación y adopción de nuevas tecnologías, el apoyo institucional es deficiente.

El cultivo de la papa en Nariño es un sistema de producción de economía campesina minifundista, según datos de la gobernación de Nariño y cámara de comercio de pasto publicados en 2015, En Nariño un 50% de los municipios totales son productores de papa, de cuales el 80% posee explotaciones de 0,5 a 3,0 hectáreas, localizadas en zonas de laderas en un 70%. En el total del área sembrada en Nariño sobresalen los municipios de Ipiales (con el 16,89%), Pasto (13,78%), Pupiales (10,16%) y Túquerres (9,78%). El 84,85% del área sembrada se concentra en 11 de los 26 municipios censados. El 52,3% del área sembrada en papa corresponde a terrenos propios de los agricultores, el 28,3% a compañías y el 17,7% a terrenos arrendados; el 77,78% del total de los productores de papa financian sus cultivos con recursos propios y solo el 5,48% de los productores se financian con créditos bancarios.

De las 27.000 hectáreas de papa cultivadas anualmente en la zona andina de Nariño, 11.000 hectáreas se siembran en labranza guachado, una práctica que contribuye a reducir el deterioro de los suelos y a mejorar la calidad del tubérculo. Según datos del boletín regional publicado en 2020, para el año 2019 El depto. de Nariño tuvo una participación importante dentro del Producto interno bruto del país con un 3,5%, sin embargo, para mediados del 2020 en cuanto a las áreas sembradas de 24.200 disminuyendo un -2,8% en comparación con el 2019 que fue de 24.906 hectáreas sembradas, en cuanto a la producción se estima que también disminuirá cerca de un 6% pasando así de 578.695 a 541.412.

## 1.2 CONTEXTO REGIONAL

### MUNICIPIO DE ALDANA

EL Municipio de Aldana está situado en la parte sur-occidental de Colombia en el Departamento de Nariño, su superficie es de 52 kilómetros cuadrados divididos en 16 kilómetros para el clima frío y 36 para el páramo, con una temperatura media de 5,8°C y una altura promedio de 2.800 msnm.

La distribución de la tierra en Aldana, se caracteriza por los minifundios y en algunos casos las familias no poseen tierras, lo que ocasiona la sobreexplotación del suelo y como consecuencia el deterioro y empobrecimiento progresivo de la misma.

Sus habitantes, se dedican en un alto porcentaje a la agricultura. Principales productos de esta actividad son: papa, trigo, maíz, cebada, habas, ullucos, quinua, y otros. Estos productos y los de menor renglón, son llevados a los mercados de Ipiales, Pasto y otras ciudades del país donde son muy apetecidos por su excelente calidad.

El cultivo de papa es el más representativo en el municipio, esta actividad es fuente de empleo para mano de obra calificada y no calificada, ocupa el 88% del área sembrada, se cultiva principalmente en las veredas de Caupueran, Muestas, con buenos rendimientos de producción, a pesar de inconvenientes debido a cambios climatológicos, heladas, la presencia de plagas y la baja utilización de semillas mejoradas. Se siembra en pequeñas y grandes extensiones que son de 0,5 a 3.0 Hectáreas, Según la Asociación de productores del campo (Anexo1) las variedades de papa de mayor influencia son la suprema, Capiro y parda superior, la producción de este cultivo en un gran porcentaje es comercializada en los municipios circunvecinos siendo la plaza más importante la del municipio de Ipiales. Un porcentaje menor se deja para el autoconsumo de las familias.

Los costos de producción por hectárea se han incrementado debido al alza indiscriminada de los precios de los insumos, principalmente el abono y agroquímicos, frente a la fluctuación excesiva de los precios de mercado de la papa, esta situación ha afectado considerablemente los ingresos de los productores y por ende la calidad de vida de las familias dedicadas a la producción de este cultivo.



## 2. PRINCIPALES PLAGAS



La papa es uno de los cultivos en los que se utiliza los fungicidas e insecticidas para controlar los problemas fitosanitarios, y el segundo en utilización de fertilizantes.

Las condiciones climáticas que nos brinda nuestro país, y factores como la propagación vegetativa del cultivo, la movilización de material de siembra y de tubérculos para consumo humano e industrial y su empaque, la corta rotación en las grandes áreas sembradas, contribuyen con el establecimiento de plagas y enfermedades, situación que se empeora debido a la falta de información de los productores.

Debido a la denominada ola invernal, trae consigo consecuencias negativas en la sanidad y producción en los cultivos, condiciones como la humedad en los suelos, reducción de luz solar, disminución de temperatura favorecen a las plagas.

Dentro de las plagas que más se encuentran dentro de los cultivos de papa de Aldana podemos encontrar las siguientes:

- Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*)
- Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)
- Babosas (*Deroceras* sp.)
- Pulguilla (*Epitrix* spp)
- Polilla Guatemalteca (*Tecia Solanivora*)

## 2.1 POLILLA GUATEMALTECA (TECIA SOLANIVORA)

### 2.1.1 ORIGEN

Este insecto es una de las plagas más importantes ya que puede afectar en gran medida la producción de papa, En 1956 se empezaron a registrar daños en los cultivos de papa de Guatemala, debido a algunos factores como el transporte de semilla entre algunos países centroamericanos, la plaga se fue esparciendo y adaptándose a las condiciones climáticas de cada uno de estos, para 1970 se evidencio daños del 5 al 41,5% en Costa rica. En el año 1985 detectó su presencia en Colombia en el Departamento de Norte de Santander.

### 2.1.2 BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO

El insecto presenta completa su ciclo de vida pasando por adulto, huevo, larva y pupa; la duración de cada estado está determinada por las condiciones del medio ambiente, en particular, de la temperatura y la altitud. Aunque la capacidad de desplazamiento del insecto por medios propios es reducida, el hombre ha contribuido en gran medida a la dispersión internacional favorecida por el movimiento de semilla de papa a través de las fronteras.

La polilla guatemalteca durante su ciclo de vida presenta los siguientes estados: a) estado adulto, b) estado huevo, c) estado larva y d) estado pupa



### a) Estado Adulto

En este estado corresponde a un insecto conocido como mariposa o polilla que mide 1,5 centímetros de largo. Se reconoce por su color pardo oscuro en los machos y pardo claro en las hembras, con manchas nítidas y oscuras a lo largo de las alas. Son de hábitos nocturnos. Copulan y ponen 180 a 235 huevos durante los primeros diez días de su vida. Por otra parte, durante el día, en condiciones de campo, las polillas permanecen ocultas en grietas, bajo terrones, malezas o cortezas de árboles; en almacenamiento se encuentran en los empaques, grietas y sitios oscuros de la bodega. Es de aclarar que el insecto en estado adulto no es el responsable del daño directo; sin embargo, es quien asegura la producción de las larvas o gusanos que se alimentan de la pupa, causando el daño a los tubérculos- y, en cierta forma, la diseminación de la plaga.



### b) Estado Huevo

Una vez el insecto alcanza su estado adulto, de inmediato inicia la cópula y postura de huevos. Estos se reconocen por su forma ovalada y diámetro aproximado de 0,5 milímetros; inicialmente son de color blanco y van tomando un color amarillo en la medida que se desarrollan. En papa almacenada bien sea para consumo o para semilla, la polilla deposita los huevos sobre el tubérculo, y en campo muy cerca de la zona de tuberización, sobre hojas bajas de la planta, cuello de la raíz o base del tallo, eclosionando y dando paso al nacimiento de las larvas de 8 a 10 días después de la postura



### c) Estado Larva

Las larvas pasan por cuatro etapas o momentos. En el primer momento, las larvas son de color blanco hialino y penetran el tubérculo haciendo orificios que difícilmente se pueden ver; en el segundo momento, son de color blanco crema; en el tercer momento la larva es de color crema verdosa y es cuando ocasiona el mayor daño, dejando galerías dentro del tubérculo; en el cuarto momento la larva toma un color púrpura y abandona el tubérculo. Es de anotar que en el estado larval la plaga es más susceptible a la luz solar, al agua y al polvo fino que se pega al cuerpo del gusano ocasionando su deshidratación; esta etapa dura en promedio 22 días.



### d) Estado Pupa

Una vez abandona el tubérculo la larva o gusano se ubica en el suelo, en los empaques o encima de los tubérculos o dentro de las galerías, en donde toma su estado prepupa que dura 2 a 3 días, envolviéndose en un capullo de seda dentro del cual se forman las pupas (sabios) de color café rojizo; este estado dura de 15 a 18 días. Luego la plaga regresa a su estado de polilla o adulto, para dar inicio a un nuevo ciclo. En promedio, el ciclo de vida de la polilla guatemalteca dura 2 meses (Corpoica, 1999). Por su parte, la duración de cada estado del insecto durante su ciclo de vida depende directamente de las condiciones ambientales, en particular de la temperatura y altura sobre el nivel del mar.



### 2.1.3 DAÑOS OCACIONADOS POR LA PLAGA DE LA POLILLA

Después de salir de los huevos, las larvas entran en el tubérculo para completar su desarrollo haciendo unos orificios, en estos suelen quedar restos de excremento y comida, moho entre otros factores causados por la plaga en su estado larval, el tubérculo empieza a tomar un tono oscuro disminuyendo así su calidad y abriendo paso a microorganismos los cuales pueden provocar pudriciones secundarias y esto lleva a incrementar el uso de agroquímicos (plaguicidas) por parte de los productores de papa

En el año de 1956 el Servicio Interamericano de Desarrollo Agrícola de Guatemala establecía que esta plaga puede causar daños de hasta un 25% en la producción de este tubérculo. Para 1984 en Venezuela se realizaron estudios en relación con el ciclo de vida de la Polilla Guatemalteca en los que se observó que puede causar hasta un 50% de pérdidas no solamente en cultivos, también en almacenamiento del tubérculo. Una vez llega esta plaga a Colombia en el año 1985 esta plaga empieza a convertirse en un problema para los departamentos de Santander y Norte de Santander en los que se nota una pérdida superior al 50% en campo y almacén.

Para 1993 esta plaga se expande por todo el altiplano de Cundiboyacense, llegando así hasta el departamento de Antioquia atacando en campo y almacén a los tubérculos de papa y logrando pérdidas que van desde el 50% hasta el 100% de estos. Cabe aclarar que los tubérculos infestados por esta plaga no tienen un uso ya que no sirven para consumo humano, animal o para usarse como semilla.



# 3. INSECTICIDAS





En la mayoría de cultivos de papas en el departamento de Nariño se utilizan los insecticidas para erradicar este tipo de plagas, los cuales son compuestos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades. (hormigas, cucarachas, mosquitos, moscas, piojos, polillas, escarabajos, pulgas, avispas, termitas, ácaros, caracoles, babosas, pulgones, orugas, trips, moscas blancas, infecciones parasitarias de gusanos, polillas, escarabajos y otras plagas).

Los insecticidas utilizados están disponibles en muchas formas diferentes, las cuales incluyen polvos humectables, aerosoles, gases, gránulos, soluciones oleosas, concentrados emulsionables, tratamientos de semillas, aerosoles líquidos a base de aceite, concentrado de nebulización, líquidos de ultra bajo volumen y aerosoles de volumen ultra bajo.

Los insecticidas químicos se pueden dividir en cuatro grandes grupos:

- Organoclorados
- Organofosforados
- Carbamatos
- Piretroides

Los insecticidas también están clasificados en cinco categorías de toxicidad:

Clasificación de la OMS Según Peligro	Información que Debe Figurar en la Tarjeta		
	Clasificación del Peligro	Color de la Banda	Símbolos y Palabras
I – Sumamente Peligroso	MUY TÓXICO		MUY TÓXICO
II – Muy Peligroso	TÓXICO		TÓXICO
III – Moderadamente Peligroso	NOCIVO		NOCIVO
IV – Poco Peligroso	CUIDADO		CUIDADO
V Productos que normalmente no ofrecen peligro	—		CUIDADO

Estos cultivos de papa al encontrarse en el altiplano del departamento son más propensos a ser atacados por plagas como las moscas blancas, babosas, polilla, punta morada, gusanos etc. De los cuales, según el ICA, la polilla guatemalteca es considerada la plaga de mayor importancia económica, porque su ataque causa grandes pérdidas. Estas se atribuyen no solo al deterioro de la apariencia del tubérculo, que reduce su valor comercial y los ingresos de los cultivadores, sino al hecho de que los tubérculos severamente afectados no pueden ser utilizados para semilla, consumo humano o animal.

Esta plaga siempre se ha erradicado por medio de insecticidas, este control de fumigación se realiza cada 8 días si el clima este húmedo o lluvioso y cada 15 si está seco. Dentro de los insecticidas más usados para el control de la polilla en los cultivos de Aldana se encuentran: El Pirestar, Engeo y Aprisco, los cuales están en la categoría de toxicidad I (producto sumamente peligroso) estos insecticidas para controlar a la polilla representan un gran peligro por esta toxicidad para el medio ambiente en los cultivos pertenecientes a la asociación.

Además de esto, Las dosis de estas sustancias generalmente no se aplican en la proporción debida, Según el Ingeniero Agrónomo Juan Lagos, Cada producto tiene su recomendación de aplicación debido a las diferentes concentraciones del ingrediente activo que es lo más importante junto con el mecanismo de acción, cada producto en su etiqueta tiene la dosis adecuada para controlar cada problema agrícola, En cultivos de papa se utilizan dosis de 250 cm<sup>3</sup> por 200 Litros de agua cantidad que se usa desde 1.0 hectárea de cultivo; Si se aplica más de la dosis recomendada se pueden generar varios problemas como la contaminación de fuentes de agua, contaminación de aire, la exposición a la sobredosis de pesticida afectando al operario y también puede causar un daño indirecto al consumidor final, por último, una consecuencia más debido al mal manejo de los pesticidas es que puede generar una resistencia por parte de la plaga que se quiere controlar.

### **3.1 CONSECUENCIAS AMBIENTALES**

La contaminación ambiental por agroquímicos en la mayoría de cultivos de papa está dada fundamentalmente por su aplicación directa, Los restos de estas sustancias se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para el sistema biótico y abiótico, amenazando su estabilidad.

Según la Revista de medicina experimental y salud pública las consecuencias ecológicas del uso de insecticidas causan gran preocupación. Aunque otros aspectos de la agricultura moderna por lo general tienen un mayor impacto en el medio ambiente, los insecticidas se encuentran entre las herramientas agrícolas que están más asociadas con el daño ambiental. Su objetivo específico es matar plagas de insectos y por consecuencia puede que tenga un impacto letal en organismos que no son su objetivo (por ejemplo, recicladores de nutrientes del suelo, polinizadores de plantas y depredadores de plagas) y reducir o contaminar productos alimenticios para los niveles tróficos superiores. Los insecticidas pueden tener efectos tóxicos directos en los organismos (letales o subletales) o pueden tener efectos indirectos debido a la eliminación de las especies que son presas o competencia. Por lo tanto, existe preocupación por los efectos potencialmente insidiosos de los pesticidas que operan a través de la cadena alimenticia.

Otro problema a partir del uso de estas sustancias se presenta en el sistema abiótico, teniendo como primeros resultados la contaminación en las fuentes de agua y la erosión e infertilidad en la tierra, sin embargo, hay otras consecuencias ecológicas:

- **Aire:** El aire es una ruta importante para el transporte y la distribución de plaguicidas a sitios muy diversos y distantes de aquél donde se aplicaron originalmente. Los residuos de plaguicidas pueden encontrarse en el aire en forma de vapor, como aerosoles/ó bien, asociados con partículas sólidas. Una vez en el aire, están sujetos a transformaciones químicas y fotoquímicas debido a la presencia de agentes oxidantes y catalíticos, a la luz solar y a la de otros reactivos. Así, los plaguicidas y sus productos de transformación se suman al elevado número de sustancias que contaminan el aire.
- **Agua:** Muchos plaguicidas organoclorados o sus productos de transformación que se encuentran en el aire y el suelo, llegan eventualmente a los ecosistemas acuáticos. Una vez en ellos, pueden ser degradados parcial o totalmente, permanecer sin cambios, regresar a la atmósfera por volatilización, o bioconcentrarse en los organismos de dichos ecosistemas. Los efectos adversos de los plaguicidas en los ecosistemas acuáticos dependen no sólo de las características del tóxico y de su concentración, sino también de la naturaleza del ecosistema. Los principales efectos ocurren sobre el agua, el sedimento y la biota del sistema.

- **Suelo:** Los factores que influyen en el comportamiento y destino de los plaguicidas en el suelo se clasifican en: a) dependientes, del suelo (tipo de suelo, humedad, pH, temperatura, capacidad de adsorción, etc.) y b) dependientes del plaguicida (naturaleza química y estabilidad ante la degradación química, microbiológica y fotoquímica).

En los últimos años ha surgido una gran preocupación en torno a los efectos de los plaguicidas sobre la fertilidad del Suelo. Esta fertilidad está en función directa de los organismos vivos (bacterias, hongos y gusanos del suelo) y de su interacción en los suelos con los materiales orgánicos e inorgánicos que forman parte de ellos. Se ha demostrado que muchos plaguicidas pueden destruir la fauna y la flora del suelo o impedir los procesos biológicos necesarios para mantener la fertilidad. El carácter de los daños al suelo por los plaguicidas depende mucho de las variaciones

## 3.2 CONSECUENCIAS EN LA FAUNA SILVESTRE

El uso indiscriminado de sustancias químicas con efecto plaguicida tiene importantes consecuencias sobre la fauna silvestre que es necesario conocer y prevenir. No son pocas las especies silvestres que se encuentran en una situación complicada en cuanto a su conservación, en muchos casos por el notable deterioro del hábitat en el que se encuentran.

Aspectos como la intensificación de la agricultura, la destrucción de linderos y setos mediante concentraciones parcelarias y el uso masivo y, en ocasiones, abusivo de insecticidas, provoca efectos directos e indirectos en la ecología de estas especies.

En este sentido, un trabajo llevado a cabo por Badii y colaboradores trató de analizar los efectos de los plaguicidas en la fauna silvestre, apuntando a que los tipos de envenenamiento por pesticidas podrían ser:

**Envenenamiento agudo:** cuando cortas exposiciones a la sustancia química puede provocar la muerte o causar graves daños a los animales

**Envenenamiento crónico:** cuando los efectos no se muestran a corto plazo, sino que un contacto continuado con una sustancia provoca por ejemplo disminución en la actividad reproductiva o una mortalidad, pero a medio o largo plazo.



- **Envenenamiento secundario:** es aquel que se produce cuando un depredador consume una presa que a su vez ha consumido o ha estado en contacto con el plaguicida previamente.
- **Efectos indirectos:** la utilización de plaguicidas puede generar también importantes efectos indirectos en las poblaciones silvestres, por ejemplo, al disminuir, en ocasiones de forma determinante, los recursos tróficos disponibles para las especies. Por ejemplo, el uso de herbicidas de forma generalizada puede limitar la presencia de adventicias imprescindibles para muchos herbívoros. Por otra parte, el uso de insecticidas puede eliminar invertebrados necesarios para la alimentación, por ejemplo, de algunas aves esteparias en sus primeros días de vida.

### 3.3 CONSECUENCIAS EN LA SALUD

La contaminación del ambiente y a las personas que generan estas sustancias se produce en todo el ciclo de vida, es decir desde su fabricación pasando por el transporte, envasado, uso, contaminación de alimentos, suelo, agua, disposición final de envases y/o productos contaminados (ropa, maquinaria, etc.). Es así que la falta de información de lo que está aconteciendo de manera particular en las comunidades, hace posible que se siga manteniendo el hábito de la utilización de plaguicidas químicos, lo que deteriora la salud humana. Dependiendo del estado en el que los encontremos, los plaguicidas pueden entrar en contacto con el ser humano a través de cualquiera de las vías de exposición existentes: dérmica, respiratoria y digestiva. Los plaguicidas, según el grado de exposición, pueden provocar en la salud efectos agudos o crónicos. Los agudos, son aquellos relacionados con una exposición a altas dosis durante un breve periodo de tiempo, con efectos sistémicos o localizados. Por su parte, los crónicos están vinculados a una exposición a bajas dosis durante un largo periodo de tiempo.

Los efectos negativos sobre la salud aparecerán cuando se superen los niveles de exposición considerados seguros por exposición directa o indirecta. Los efectos concretos que provocan en nuestra salud pueden ser extremos (muerte) en caso de intoxicación muy aguda. Mientras que en intoxicaciones crónicas y prolongadas pueden aparecer distintos tipos de cáncer, deficiencias del sistema inmunitario, deformidades congénitas, trastornos del sistema neurológico, problemas reproductivos, etc.

# 4. PLANTAS Y SUSTANCIAS NATURALES REPELENTES



El uso de plantas repelentes dentro de los cultivos es favorable debido a que contribuyen el aumento de la biodiversidad, la ubicación de estas se puede realizar en varias secciones dentro del cultivo y alrededor de este para dar un mayor efecto de acción, este modo de implementación se usa más que todo en huertas y pequeños cultivos. En el desarrollo de la agricultura, a través de los tiempos se han utilizado diversos extractos, de plantas con efecto insecticida, entre las plantas con efecto repelente encontradas a nivel nacional podemos encontrar:

- **Ruda:** Debe sembrarse lejos de la albahaca, pero cerca a los cultivos de rosa. Controla al escarabajo y atrae a moscas y polillas negras. Repelente contra moscas y polillas.
- **Salvia:** Acompañante del romero, del repollo y la zanahoria. Debe sembrarse lejos del pepino. Controla la polilla del repollo y la mosca de la zanahoria. Tomillo: Controla al gusano del repollo. Es benéfico para la mayor parte de las plantas. Estimula el desarrollo de fauna útil para los cultivos.
- **Valeriana:** En general es benéfica para toda la huerta
- **Albahaca:** Repele moscas. Poner materas en las ventanas.
- **Caléndula:** Repelente contra moscas blancas y mosca del ganado; también actúa contra nematodos.
- **Hierbabuena:** Repelente contra afidios, piojos, miones y pulgones.
- **Manzanilla dulce:** Actúa contra hongos
- **Menta:** Repele a las hormigas, a las pulgas de la tierra y a la mariposa blanca de las coles.
- **Ortiga:** Repele afidios y actúa contra hongos y nematodos.

A nivel departamental las plantas de efecto repelente más comunes en los municipios son la Ruda y la Caléndula las cuales tienen un alto efecto insecticida en varios tipos de insectos que pueden ser perjudiciales dentro de cultivos.



## 4.1 RUDA

Es una planta con tallo redondeado, fuerte y erguido, con ramas superiores herbáceas. En sus ramificaciones distales es liso, verde y herbáceo. Hojas pequeñas verdes azuladas o blanquecinas, flores de color amarillo o amarillo verdoso, situadas en los extremos de las ramas, con receptáculo alargado; pétalos 4-5 dispuestos en círculo y cáliz persistente. Se considera una de las especies más repelentes en el manejo de las plagas, debido a su olor y color, ya que producen una gran confusión y sensaciones desagradables en las terminaciones nerviosas de los insectos y esto les impide invadir el huerto. Facilita el control de los piojos, polillas, pulgones, ácaros y babosas y ahuyenta moscas blancas y gatos.



## 4.2 CALÉNDULA

Planta herbácea anual (en raras ocasiones también bianual), de tallo robusto que alcanza una altura de 40 a 60 cm, Sus hojas bordes levemente dentados. Las flores se presentan en cabezuelas solitarias terminales de unos 5 cm de ancho con flores de color amarillo anaranjado a anaranjado. También se considera un excelente repelente de insectos, debido a su olor acre. Es muy recomendable su plantación en huertos con hortalizas y verduras. La caléndula combate la mayoría de plagas de insectos que afectan a las verduras y frutas.

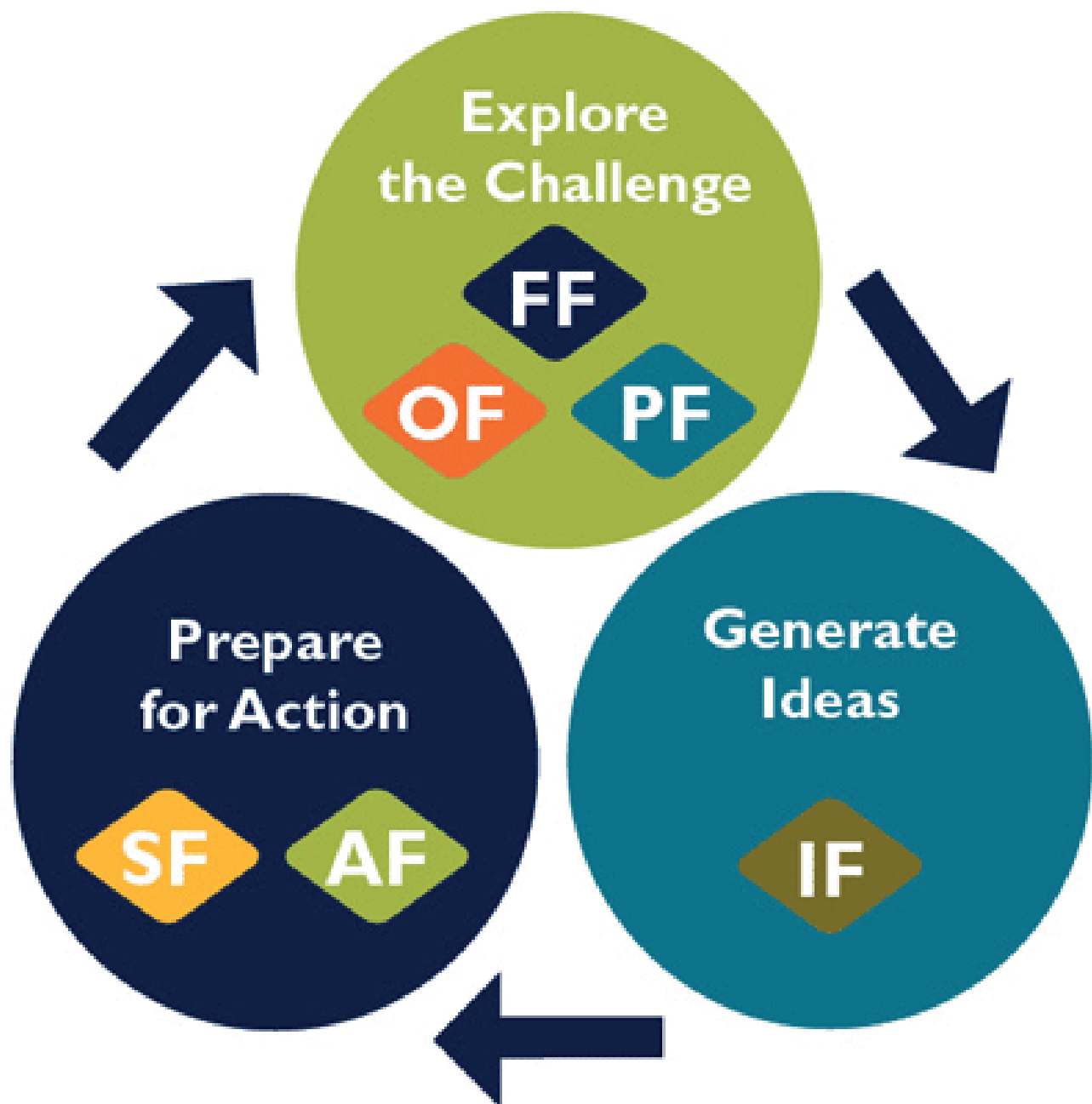


## 4.3 AJO Y AJÍ

Es un repelente obtenido a partir del diente de ajo y del ají completamente orgánico, Ejerce acción sofocante sobre los insectos, rompe el sistema nervioso y con acción repelente, eficiente en el control de ácaros, trips, mosca blanca, polilla de la papa, comedores de hojas, cucarrones, larvas de orugas y gusanos.



# 5. METODOLOGIA CPS



El Proceso CPS, es un método contrastado por más de 40 años de investigación y resultados en las empresas para resolver retos o problemas de forma imaginativa e innovadora.

La solución creativa de problemas (CPS) es una forma de creatividad intencional. Se trata de un proceso estructurado para la solución de retos o la búsqueda de oportunidades, que se utiliza cuando se quiere ir más allá del pensamiento convencional y llegar a soluciones creativas, que aporten novedad y valor. El método CPS brinda flexibilidad en su desarrollo a medida que se avanza se puede identificar la relación de los pasos, cuando seguir, cuando regresarse, este puede ser realizada individualmente o en grupos. Tiene seis pasos a seguir para un correcto desarrollo:

1. identificar el objetivo, deseo o reto
2. recolectar información
3. clasificar el problema
4. generar ideas
5. seleccionar y reforzar las soluciones
6. planificar la acción



En la primera fase se encuentra Explorar el Reto la cual se divide en tres subcategorías, EO (Encontrar Objetivos), EH (Encontrar Hechos), EP (Encontrar Problemas)



## EO (ENCONTRAR OBJETIVOS)

EConsiste en identificar el objetivo deseo o reto a partir de la respuesta de una serie de preguntas mediante la herramienta de brainstorming utilizando enunciados como: No sería genial si (NSGS) y Me gustaría (MG).

Las preguntas a contestar con dichos enunciados fueron las siguientes:

- ¿Qué Retos Estoy Enfrentando?
- ¿Qué Objetivos Me Gustaría Lograr En El Futuro Cercano?
- ¿Que Querría Hacer Diferente?
- ¿Qué Cosas No He Hecho Antes Que Me Gustaría Comenzar A Hacer?
- ¿Cuáles Son Mis Fantasías?
- ¿Si Tuviera Tiempo, Dinero Y Recursos Ilimitados, ¿Que Me Gustaría Hacer?
- ¿Qué Me Gustaría Cambiar En El Trabajo?

Una vez obtenidos las respuestas se procede a calificarlas teniendo en cuenta la herramienta de las 3i Interesante, importante, innovador a los cuales se les asigno un color para poder priorizar los enunciados.

● **IMPORTANTE**

● **INNOVADOR**

● **INTERESANTE**

Después de desarrollar este paso, podemos identificar los enunciados que poseen estas tres calificaciones, luego se debe aplicar la herramienta de matriz de valoración para poder hacer una elección más precisa de estos puntos y poder llegar al objetivo final.

○ **OBJETIVO: Disminuir el uso de agroquímicos para favorecer el equilibrio del ecosistema en cultivos de papa del municipio de Aldana del Depto. de Nariño.**





## EH (ENCONTRAR HECHOS)

Consiste en la recolección de información y datos de importancia basándose en el objetivo anterior a partir de la respuesta de una serie de preguntas como:

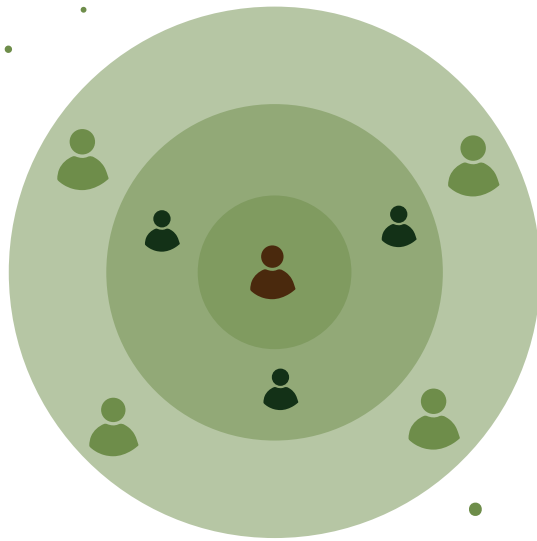
Las preguntas a contestar con dichos enunciados fueron las siguientes:

- **¿Quién está relacionado con el objetivo?** Están relacionados con el objetivo la comunidad de cultivadores de papa ya que son los encargados de llevar a cabo el proceso de aplicación de insecticidas y el ecosistema el cual es el principal receptor de estas sustancias y consumidores de este producto agrícola.
- **¿Qué es?** Para disminuir la contaminación del suelo, el apropiamiento de nuevas estrategias que optimicen la agricultura, generar un impacto ambiental positivo, disminuir el uso de agroquímicos en la siembra y obtener productos más sanos
- **¿Dónde se va a realizar?** En los terrenos de cultivo de papa en el municipio de Aldana, Guachucal y Gualmatan-Pasto
- **¿Cuándo se va a realizar?** Este objetivo se va a realizar en el mes de junio, Julio y agosto del año en curso
- **¿Por qué se lo va a realizar?** Por la contaminación en los suelos y desequilibrios en el ecosistema

Una vez obtenidas las respuestas se procede a complementarlas con preguntas adicionales relacionadas con el reto y cuál es la percepción que se posee frente a este, desde diferentes puntos de vista.



## MAPA DE ACTORES



**Cultivo de papa:** Los cultivos son los principales beneficiarios ambientalmente porque al reemplazar el uso de insecticidas para controlar la plaga de la polilla estos recuperarían propiedades naturales, los suelos mantendrían su fertilidad, la papa crecería en un ambiente menos tóxico, sin afectar la producción y rendimiento de la siembra dando como resultado productos mucho más sanos.

**Productores de papa:** Los productores de papa son las personas que participan activamente en todo el proceso de producción en el cultivo, los cuales serían beneficiarios ambiental, económica y socialmente por el proyecto porque este mejoraría su entorno de trabajo ya que al no estar expuestos ni hacer uso de los insecticidas para erradicar la plaga de la polilla mejorarían su calidad de salud y evitarían la inversión económica en estos insecticidas sin que esto afecte su nivel de productividad, además, obtendrían productos más sanos lo cual mejoraría su nivel de ventas en el mercado.

**Fauna Silvestre:** Son los seres bióticos que habitan cerca de los ecosistemas de cultivos, entre los que se encuentran los animales terrestres y aéreos los cuales son víctimas de los residuos que dejan los insecticidas en las fuentes de agua y en el aire, estos organismos serían beneficiados ambientalmente por el proyecto porque mejoraría su calidad de vida ya que se acabaría con el desequilibrio ecológico en su habitación causado por el uso de los insecticidas.



**Consumidores de papa:** Son todas las personas que consumen el producto final (la papa), son unos de los principales beneficiarios del proyecto porque gracias a este podrán obtener papas más sanas y libres de residuos químicos los cuales pueden causar enfermedades a largo plazo como cáncer, leucemia, Parkinson, asma y demás enfermedades que puedan afectar la salud en el organismo.

**Fedepapa:** Es la entidad gremial de carácter privado que representa, defiende y protege los intereses de los productores de Papa en Colombia, ante el Gobierno Nacional y demás entidades públicas y privadas, en todo aquello que se relacione directamente o indirectamente con el sistema productivo de la papa. Es una entidad que trabaja de la mano con asociaciones y agremiaciones de productores a nivel nacional. Esta federación sería beneficiaria económica y socialmente por el proyecto, debido a que ayudaría a mejorar la calidad de comercio de la papa y ayudaría a que el producto que se desarrolle sea conocido y llegue a los distintos rincones de los cultivos de papa a nivel nacional beneficiando a más productores y a mejorar la calidad de la siembra.

**Alcaldía de Aldana:** La Alcaldía del Municipio de Aldana, promueve el modelo de participación comunitaria inclusiva y de control social, y trabaja con el fin de destacarse en la región de la Ex provincia de Obando a partir de la generación de ingresos y oportunidades para todos, a partir del fortalecimiento de la producción agropecuaria, a través de los diferentes encadenamientos productivos, utilizando técnicas de producción orgánica, producción más limpia, calidad y competitividad de sus productos. Esta entidad estaría beneficiada ambiental, económica y socialmente con el proyecto ya que este busca dar solución de una manera menos contaminante a un problema fitosanitario común en el municipio, reduce costos en la producción y, además, busca la aceptación por parte de la comunidad ya que la mayoría de productores de la zona usan el control químico tradicional.

**Fabricantes de Agroquímicos:** Son las empresas dedicadas al desarrollo y elaboración de sustancias químicas entre las que se encuentran los insecticidas los cuales se utilizan en la gran mayoría de cultivos para ayudar a controlar plagas y enfermedades que atacan y dañan las siembras, estas empresas fabricantes de insecticidas serían las principales afectadas económicamente por el proyecto ya que se reemplazarían estas sustancias químicas por un control de plagas menos tóxico y con la misma o mayor eficacia.

**ICA:** El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio, esta institución estaría beneficiada ambiental y socialmente con el proyecto porque si se erradica el uso de insecticidas en los cultivos se podría garantizar que no existen riesgos sanitarios por el uso de estas sustancias ni alteraciones en el medio ambiente, además, se podría constatar de una mejor calidad de la papa, se mejorarían las condiciones comerciales de los productores.

## SEGMENTO DE CLIENTE



<b>Núcleo familiar:</b>	Esposa, Hijos, Madre, Hermanos
<b>Labor:</b>	Productor de papa, (Productor de leche, albañilería)
<b>Cotidianidad:</b>	Trabajo de 7:00 a.m. -2:00 p.m
<b>Tiempo libre:</b>	Actividades varias (cortar leña, ver tv, descansar)
<b>Lugares:</b>	Cultivos de papa, Hogar, pueblo, Cabildo indígena
<b>Medios de Comunicación:</b>	Televisión, Celular y Radio
<b>Ingresos:</b>	Ganancias del jornal, No cuentan con subsidios del estado
<b>Estudios:</b>	Básica Primaria
<b>Valores:</b>	Disciplina, Responsabilidad, Liderazgo
<b>Aspiraciones:</b>	Cultivos prósperos, Hijos exitosos, Viajar
<b>Obstáculos:</b>	Falta de dinero
<b>Preocupaciones:</b>	Enfermedades, Escasez de dinero

Este proyecto se enfoca en brindar una solución creativa para nuestros usuarios ya que son personas de escasos recursos que viven de lo que cultivan, de acuerdo a esto se pretende mejorar su estilo de vida con la implementación de un sistema que ayude a mejorar la calidad de sus productos y puedan estar libres de sustancias tóxicas como los plaguicidas los cuales puedan causarles daños en su salud, economía y en su entorno ambiental

**Necesidades Sociales:** La mayor necesidad de La Asociación productores del campo es la de ser integrada en proyectos de desarrollo agropecuario como capacitaciones para mejorar su productividad y la calidad de sus cultivos, fácil acceso a semillas certificadas, fortalecer relaciones con entes gubernamentales para la exportación de su producto y obtener mayor acceso a permisos de funcionamiento y comercialización

**Necesidades Ambientales:** La mayor necesidad de La Asociación productores del campo es la del reemplazo de insecticidas y otras sustancias químicas las cuales afectan directamente la capacidad productiva de los suelos, la calidad de un ambiente libre de partículas que puedan perjudicar su salud y la de poder obtener cosechas más sanas tanto para el comercio y autoconsumo

**Necesidades Económicas:** La mayor necesidad de La Asociación productores del campo es obtener un mayor financiamiento por parte de entes gubernamentales ya que debido a esta ausencia de ayudas deben invertir su dinero o pedir créditos en bancos los cuales la mayoría de veces son negados debido a que los productores no cuentan con un respaldo económico estable, por otra parte la adquisición de insecticidas para sus cultivos les resulta costoso ya que por estar ubicados a esta altura sobre el nivel del mar deben realizar fumigaciones con mayor frecuencia lo que equivale a un mayor gasto en estos insecticidas que está alrededor de \$300.000 y \$400.000, dinero que podría ser invertido en otros insumos o gastos personales.



## EP (ENCONTRAR PROBLEMAS)

Consiste en clarificar el problema basándose en el objetivo anterior mediante la creación de enunciados problema que inviten a generar soluciones mediante la herramienta de brainstorming, a través de enunciado como:

- ¿Cómo? (C)
- ¿Cómo Podría? (CP)
- ¿De qué forma podríamos? (DQFP)
- ¿Cuáles son todas las formas? (CSTLF)
- Nuevas ideas para (NIP)

### ¿Cómo? (C)

- Se puede controlar las plagas sin usar plaguicidas de una manera más sostenible
- Se puede reemplazar los agroquímicos para el control de plagas en los cultivos de papa.
- Se puede aumentar la productividad usando sustancias orgánicas

### ¿Cómo Podría? (CP)

- Favorecer el equilibrio del ecosistema en cultivos de papa del municipio de Aldana del Depto. de Nariño
- Reemplazar el control de plaguicidas sin afectar la productividad del cultivo de papa
- Obtener productos más sanos sin el uso residuos químicos

### ¿De qué forma podríamos? (DQFP)

- Incluir sustancias o elementos orgánicos para obtener un plaguicida natural
- Mejorar el equilibrio del medio ambiente en los cultivos de papa
- Reemplazar el equipo de dispersión de agroquímicos (insecticidas)

### ¿Cuáles son todas las formas? (CSTLF)

- En las que se puede brindar un control más sano en los cultivos
- De lograr un equilibrio en el medio ambiente en los cultivos de papa
- En las que se puede combatir las plagas de una manera rápida y eficaz sin perjudicar el medio ambiente

### Nuevas ideas para (NIP)

- Controlar de una forma más general a las plagas presentes sin afectar las condiciones naturales del medio ambiente
- Controlar plagas sin hacer uso de químicos en los cultivos de papa en el municipio de Aldana
- Obtener cultivos más sanos sin usar sustancias químicas

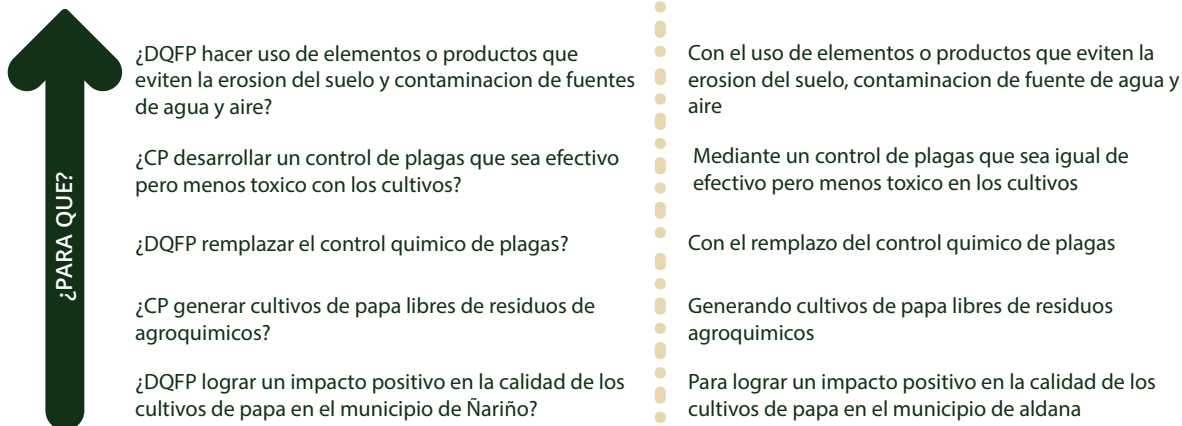


**PROBLEMA: ¿Cómo podría controlar la plaga de la polilla (Tecia solanivora) sin el uso de insecticidas en los cultivos de papa en el municipio de Aldana?**

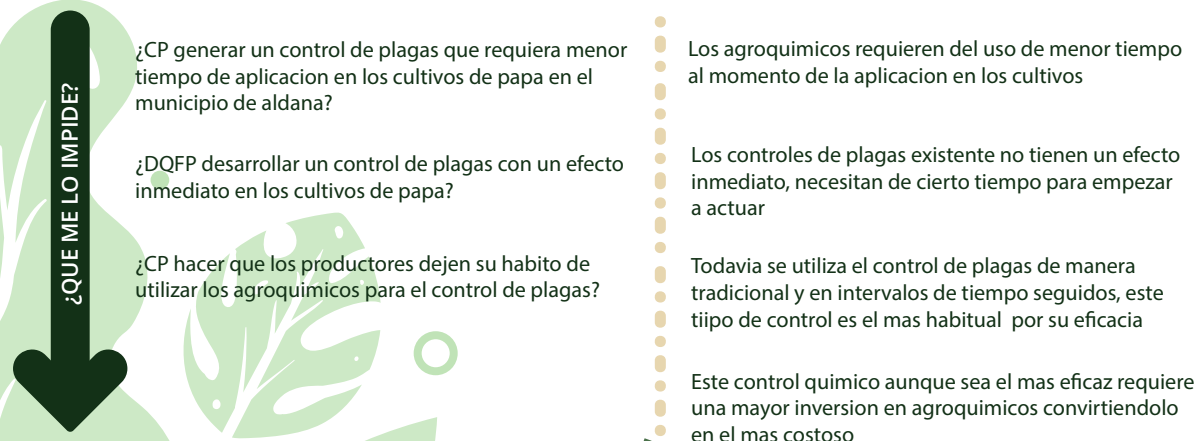
Después de encontrar y depurar los problemas identificados con anterioridad se comenzó a decantar o hacer el problema más específico, mediante la herramienta de escalera de abstracción, usando enunciado como:

- ¿Cómo? (C)
- ¿Cómo podría? (CP)
- ¿De qué forma podríamos? (DQFP)

La herramienta escalera de abstracción se desarrolló tomando el enunciado central de Nuevas ideas para controlar plagas evitando el uso de químicos en los cultivos de papa en el municipio de Aldana respondiendo las preguntas ¿Para qué? y ¿Qué me lo impide? Dependiendo de la respuesta que se generará se formulaba otra pregunta y así sucesivamente. Este proceso dio como resultado el problema de ¿Cómo podría controlar la plaga de la polilla guatemalteca (Tecia Solanivora) sin el uso de insecticidas en los cultivos de papa en el municipio de Aldana?



**¿COMO PODRÍA CONTROLAR LA PLAGA DE LA POLILLA (TECIA SOLANIVORA) SIN EL USO DE INSECTICIDAS EN LOS CULTIVOS DE PAPA EN EL MUNICIPIO DE ALDANA?**



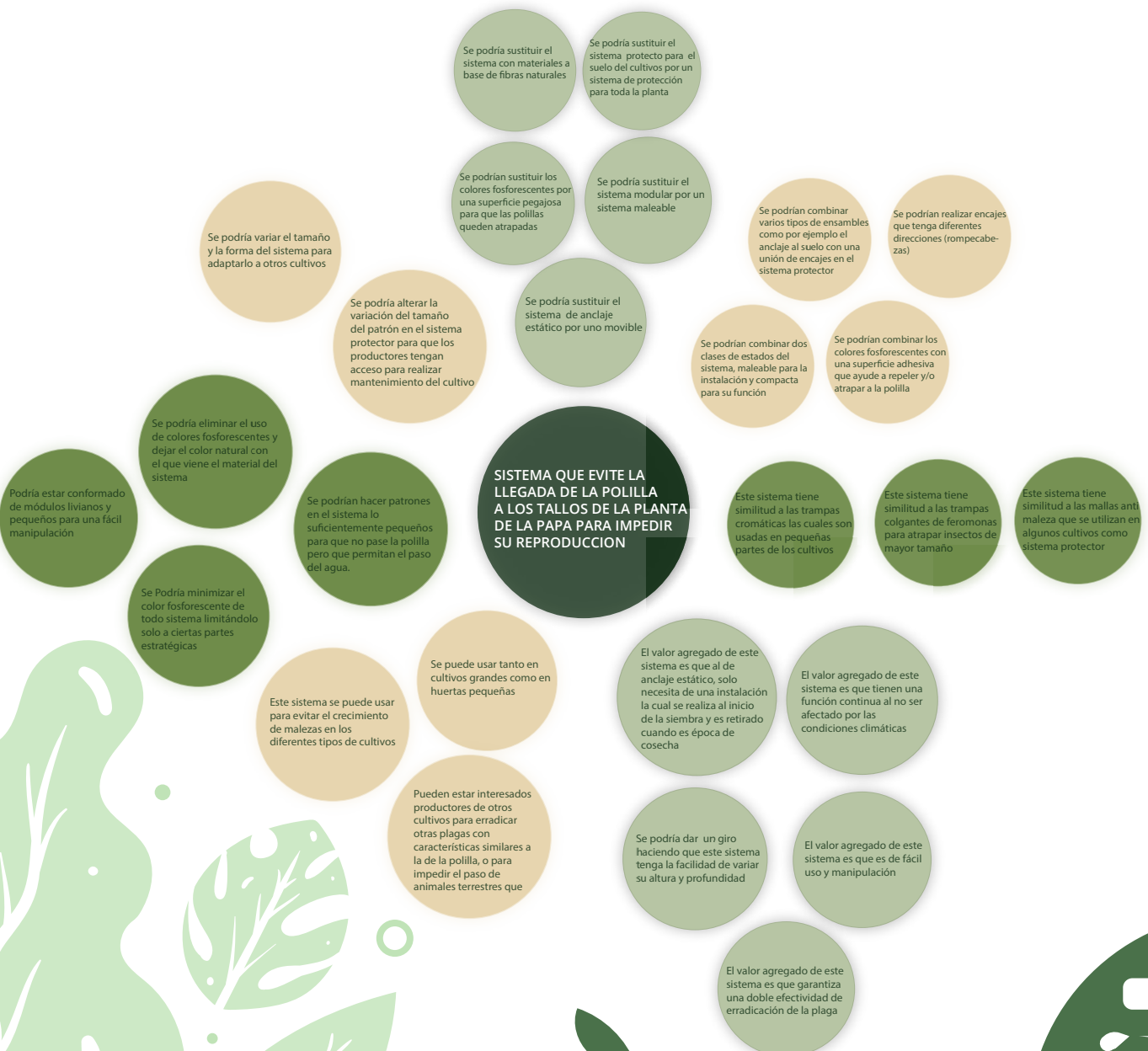
EI

## EI (ENCONTRAR IDEAS)

Consiste en encontrar ideas para clarificar el problema mediante la herramienta de brainstorming, las cuales se complementaron con ideas generadas en un trabajo conjunto con otras personas, las cuales se calificaron con la herramienta de las 3i (Importante, innovador, interésate) la cual consiste en priorizar los enunciados que poseen estas tres calificaciones, en este ejercicio se obtuvo 6 enunciados.

### Herramienta SCAMPER

Después de clarificar el problema y tener varias ideas se debe obtener más a partir de la técnica de scamper a partir de elementos como: Sustituir, combinar, adaptar, modificar, posibilidad de otros usos, eliminar/minimizar y reordenar.



# 6. ANALISIS DE TENDENCIAS





## 6.1 TENDENCIA POLÍTICA

Existe la necesidad por parte Estado de regular y controlar el uso de los recursos naturales y la calidad del ambiente, a fin de garantizar la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida, se materializa en las políticas públicas ambientales, las cuales integran un conjunto de principios, criterios y orientaciones generales, formulados de forma estratégica, para la protección del medio ambiente, el mejoramiento de las condiciones ambientales, y en algunos casos, de manera específica, dan respuesta a problemas ambientales prioritarios.

### ¿Cómo afectara el proyecto?

El proyecto tendría un impacto positivo con la implementación de esta política pública ambiental porque esta garantizaría que el producto tenga una mayor acogida por parte de los productores ya que este controla la plaga de la polilla de una manera ambientalmente amigable.

## 6.2 TENDENCIA ECONÓMICA

Progresivamente se generará un cambio del modelo económico actual por uno centrado en la economía solidaria la cual consiste en implantar una realidad y un proyecto capaz de contribuir al perfeccionamiento de la economía en el tiempo, con orientaciones, criterios, metodologías y modelos organizativos nuevos y eficientes.

### ¿Cómo afectara el proyecto?

El proyecto tendría un impacto positivo con este nuevo modelo económico porque este va en estrecha relación con los objetivos de generar nuevas formas de producción y consumo, social y ambientalmente responsables.

## 6.3 TENDENCIA TECNOLÓGICA

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que la producción mundial de alimentos deberá aumentar un 70 % para satisfacer la demanda proyectada para 2050 por eso contar con un monitoreo de suelos, insumos y de clima sería fundamental. Colombia ha decidido implementar el internet de las cosas y se estima que dentro de unos años la mayoría de productores a nivel nacional pueda contar con este avance tecnológico dentro de sus cultivos para optimizar procesos y tener una producción eficiente

### ¿Cómo afectara el proyecto?

La implementación de nuevas tecnologías afectaría a el proyecto debido a que estas herramientas tecnológicas dejarían a un lado herramientas o productos que posean escasa intervención tecnológica realizando las mismas tareas con un mayor rendimiento y un mejor control.

## 6.4 TENDENCIA LEGAL

Los gobiernos deberán incluir en el precio de los productos el verdadero costo ambiental de su producción. Todos los productos deben llevar en sus etiquetas información sobre su impacto ambiental, para hacer posible que los consumidores tomen decisiones basadas en datos reales. Con el apoyo de la ONU, los gobiernos deberán elaborar indicadores de rendimiento económico que vayan más allá del Producto interno bruto y midan la sostenibilidad del sistema económico

### ¿Cómo afectara el proyecto?

El proyecto tendría un impacto positivo con esta nueva normativa porque los tubérculos de papa tendrían etiquetas que certifiquen su producción sostenible respecto al no uso de insecticidas en todo su proceso de desarrollo en los cultivos.

## 6.5 TENDENCIA ECONÓMICA

Progresivamente se generará un cambio del modelo económico actual por uno centrado en la economía solidaria la cual consiste en implantar una realidad y un proyecto capaz de contribuir al perfeccionamiento de la economía en el tiempo, con orientaciones, criterios, metodologías y modelos organizativos nuevos y eficientes.

### ¿Cómo afectara el proyecto?

El proyecto tendría un impacto positivo con este nuevo modelo económico porque este va en estrecha relación con los objetivos de generar nuevas formas de producción y consumo, social y ambientalmente responsables.

## 6.6 TENDENCIA AMBIENTAL

Las próximas normas mundiales tendrán un mayor control sobre las causas que generen el uso de insecticidas en el medio ambiente, buscan controlar un buen uso de recursos naturales y preservar de biodiversidad a partir de la economía solidaria y la implementación de nueva tecnología que busca estar presente dentro del sector agrario para poder llevar a cabo un mejor registros y precisión sobre las condiciones de los cultivos lo cual generara un mayor eficiencia y sistemas de producción sostenibles.

### ¿Cómo afectara el proyecto?

En nuestro proyecto tendría un impacto positivo porque tendría la facilidad de adaptarse a los cultivos mediante la implementación de nuevas tecnologías y a la economía solidaria para preservar el medio ambiente en los cultivos de papa en Aldana, además que tendría un gran impacto dentro de la evolución en los sistemas de producción tradicionales.



## 6.7 TENDENCIA SOCIAL

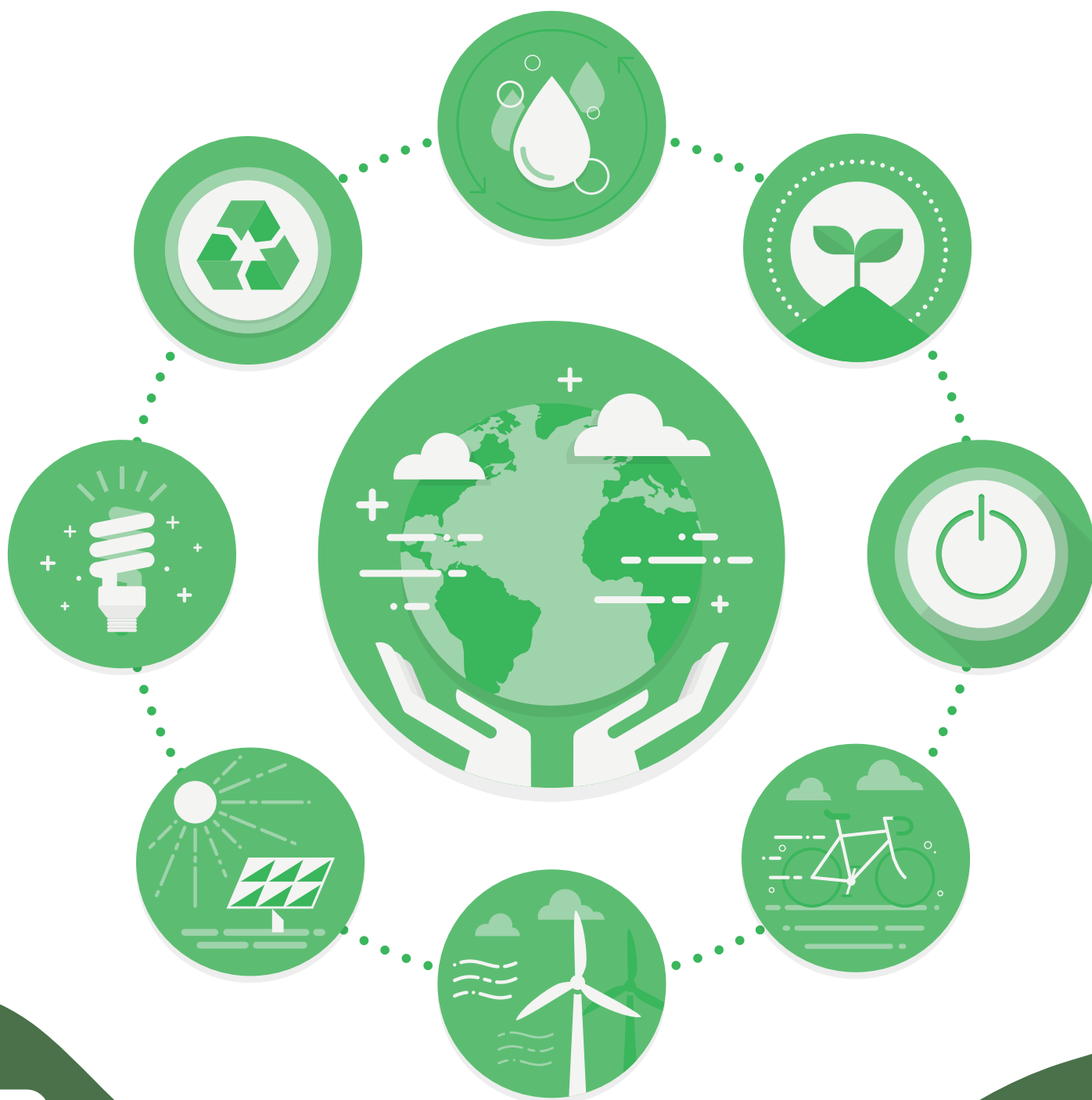
Las próximas generaciones rurales de jóvenes agricultores empezará a disminuir debido a las migraciones que realizará a la ciudad buscando mejores condiciones de vida, por lo cual el gobierno a partir de los principios, criterios y orientaciones buscara impulsar los estilos de consumo y la producción sostenible para poder tener un impacto positivo dentro del aspecto social y así brindar mejores condiciones rurales de trabajo para evitar la deserción en su labor agrícola, también se pretende mejorar la producción mediante el uso de tecnologías como el internet de las cosas el cual busca optimizar procesos y realizarlos de una manera más eficiente sin producir impactos ambientales, para así con esto hacer una mayor inversión desde la nueva economía que se plantea buscando un desarrollo sostenible que pueda satisfacer las necesidades de los jóvenes sin afectar el patrimonio natural y cultural.

### **¿Cómo afectara el proyecto?**

Este proyecto estará beneficiado por la implementación de estas tecnologías en el sector del agro brindándoles una mejor calidad de vida a las futuras generaciones que se dediquen a la agricultura, además, Esta población rural podrá mejorar sus cultivos mediante la implementación de la economía solidaria y también así poder invertir en tecnologías que ayuden a sus cultivos, producción, y poder establecer una economía equitativa entre lo urbano y rural.



# 7. ECOESTRATEGIAS



De acuerdo con el proceso se da paso a desarrollar las ECOESTRATEGIAS de las cuales se proponen aspectos innovadores en cada campo que ayuden al proyecto a tener un enfoque más centrado en el desarrollo sostenible.

## 7.1 EXTRACCIÓN Y PRODUCCIÓN

Para llevar a cabo este sistema se busca utilizar y promover el uso de materiales certificados como la madera con el sello FSC para causar un mínimo impacto ambiental en la producción de este sistema reduciendo costos e incentivando la económica solidaria entre los productores.

Para la producción de este sistema se busca evitar el uso de materiales con sustancias tóxicas; con un diseño que tenga formas geométricas básicas se busca aprovechar la mayor cantidad de materia prima, también se pretende promover la producción local para su fácil reparación. Por otra parte, se propone implementar como material complementario el geotextil el cual para su reparación incluye una plantilla para que los usuarios puedan reemplazarlo cuando este termine su ciclo de vida.

## 7.2 USO Y MANTENIMIENTO

- Al estar realizado en madera el sistema se puede reparar de manera sencilla ya que el material es de fácil acceso en el contexto local
- El sistema se compone por pocas piezas sencillas las cuales facilitan su identificación dentro de este.
- Este producto al estar hecho en Madera y tener un tratamiento con sellador, tiene propiedades resistentes a los diferentes cambios de clima
- La madera posee dos tonalidades de color para una fácil identificación de partes.
- Este producto es de fácil limpieza cuando lo requiera con un elemento húmedo.

## 7.3 DISTRIBUCIÓN







El empaque que tendrá el sistema estará hecho en cartón debido a que es un material degradable, este tendrá una forma geométrica plana para su fácil apilación dentro de el medio de transporte

## 7.4 FIN DE VIDA

El material con el que esta producido este sistema permite ser reutilizado por los productores para otros usos dentro de su contexto.

## 7.5 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Esta matriz se realizó teniendo en cuenta las ecoestrategias anteriores para establecer las características que debe tener la propuesta de valor del sistema elegido, estas ecoestrategias engloban todo el proceso de producción que se lleva a cabo (Extracción y producción, uso y mantenimiento, distribución, fin de vida y nuevas ideas del producto).

						
<b>ESTRATEGIAS DE MEJORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilización de menor cantidad de materiales en la fabricación del producto</li> <li>-Utilización de materiales livianos para fácil transporte</li> <li>-Utilización de sustancias no contaminantes en el control de plaga (polilla)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Selección de técnicas de producción ambientalmente eficientes</li> <li>-Selección de procesos con menores desechos</li> <li>-Selección de materiales menos contaminantes</li> <li>-Selección de procesos locales</li> <li>-Reducción en el tiempo de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar el número de cargas por transporte</li> <li>- Optimizar el peso de carga</li> <li>- Selección de empaques reutilizables o reciclables</li> <li>- Selección de tintas para etiquetas ecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de materiales resistentes</li> <li>- Facilidad en la reparación de partes</li> <li>- Facilidad en la identificación de los componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización en el ciclo de vida</li> <li>- Utilización de materiales comunes y fácilmente reciclables</li> <li>- Optimización en el desmontaje del producto y fácil separación de materiales</li> <li>- Diseño para facilitar la reutilización de componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización funcional del producto</li> </ul>
<b>IDEAS DE MEJORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazo de pegantes y soldaduras con ensamblajes evitando la contaminación del material (polipropileno - polietileno)</li> <li>- Uso de piezas livianas</li> <li>- Uso de sustancias orgánicas obtenidas de procesos naturales para el control de la plaga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar el uso de maquinaria que consume recursos básicos (agua, luz)</li> <li>- Aprovechar la mayor cantidad de la materia prima</li> <li>- Evitar hacer uso de materiales que tenga compuestos tóxicos</li> <li>- Utilizar procesos de fácil acceso</li> <li>- Utilizar procesos que sean rápidos y económicos</li> <li>- Crear manual de uso y desecho</li> <li>- Crear plantillas para reparación de partes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de materiales livianos y de bajo volumen</li> <li>- Utilización de materiales amigables con el medio ambiente para embalaje (cartón, papel)</li> <li>- Selección de tintas para etiquetas ecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de materiales resistentes a cambios climáticos</li> <li>- Uso de materiales con encajes para un fácil armado</li> <li>- Uso de colores en los diferentes materiales para una fácil identificación en sus componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Larga duración del producto a futuros cambios dentro del sistema de producción</li> <li>- Uso de materiales que sean amigables con el M.A</li> <li>- Información sobre el reciclaje del material incluido en el manual de uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales reciclables</li> <li>- Materiales más limpios</li> <li>- Materiales renovables</li> </ul>
<b>IDEAS DE MEJORA SELECCIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazo de pegantes y soldaduras con ensamblajes evitando la contaminación del material (polipropileno - polietileno)</li> <li>- Uso de piezas livianas</li> <li>- Uso de sustancias orgánicas obtenidas de procesos naturales para el control de la plaga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechar la mayor cantidad de la materia prima</li> <li>- Evitar hacer uso de materiales que tenga compuestos tóxicos</li> <li>- Utilizar procesos de fácil acceso</li> <li>- Utilizar procesos que sean rápidos y económicos</li> <li>- Crear manual de uso</li> <li>- Crear plantillas para reparación de partes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de materiales livianos, desarmables y de bajo volumen</li> <li>- Utilización de materiales amigables con el medio ambiente para embalaje (cartón, papel)</li> <li>- Selección de tintas para etiquetas ecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de materiales resistentes a cambios climáticos que eviten el deterioro del producto</li> <li>- Uso de materiales con encajes para un fácil armado, instalación y desensamble</li> <li>- Uso de colores en los diferentes materiales para una fácil identificación en sus componentes para reparar la pieza necesaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Larga duración del producto a futuros cambios dentro del sistema de producción evitando ser obsoleto</li> <li>- Uso de materiales que sean amigables con el M.A</li> <li>- Información sobre el reciclaje del material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales reciclables</li> <li>- Materiales más limpios</li> <li>- Materiales renovables</li> </ul>

### Alcances a corto plazo:

#### Utilización de sustancias no contaminantes y tóxicas:

El uso de sustancias naturales en este sistema de control favorecerá en gran medida a dar un impacto ambiental positivo dentro de los procesos en el control de plagas (Polilla guatemalteca), además, con el uso de estas los productores invertirán menos para obtener un sistema de control eficaz, limpio, sano y económico.

#### Reemplazo de pegantes y soldaduras por ensamblajes o una sola estructura:

El uso de un sistema con ensamblajes o de un sistema compacto reducirá el proceso de armado e instalación para los productores, ya que las sustancias para ensamblaje son perjudiciales para la salud humana y contaminan o dañan el material donde se aplican.

#### Selección de materiales menos contaminantes:

Es importante saber elegir el tipo de material con el que se producirá el producto, por eso es importante la utilización de materiales que no requieran procesos que puedan causar un impacto al medio ambiente, además, este tipo de materiales no deben ser tóxicos, deben ser totalmente reciclables y su incineración no debe tener ningún efecto contaminante.

### **Alcances a mediano plazo:**

#### **Utilización de materiales livianos y de bajo volumen:**

Productos que posean materiales livianos son una buena opción para un fácil transporte y mejor aprovechamiento de espacio en el embalaje. Esto ayudará a economizar gastos y reducir el número de viajes por carga.

#### **Selección de procesos con menores desechos:**

Es necesario que en la producción de productos se pueda utilizar al máximo la materia prima sin que esta genere desechos que puedan producir pérdidas, contaminación, desperdicio del material y demás factores que puedan perjudicar tanto a nivel productivo o económico.

#### **Selección de procesos locales:**

Es importante que los productos puedan ser fabricados con procesos comunes y de fácil acceso para el cliente, y que con esto se evite una mayor inversión en cuanto a transporte y procesos más complejos que consuman mayores recursos. Reducción de tiempo invertido para controlar a la polilla guatemalteca

Dentro de los procesos de producción en los cultivos de papa, está el proceso de fumigación para controlar plagas que puedan afectar la producción y rendimiento, lo cual consume tiempo y gran parte de los recursos de los productores, debido a esto es necesario implementar un sistema de control que sea igual o más eficiente, que reduzca tiempos y que su función tenga un efecto más duradero que el otro tipo de control.

#### **Reducción de tiempo invertido para controlar a la polilla guatemalteca:**

Dentro de los procesos de producción en los cultivos de papa, está el proceso de fumigación para controlar plagas que puedan afectar la producción y rendimiento, lo cual consume tiempo y gran parte de los recursos de los productores, debido a esto es necesario implementar un sistema de control que sea igual o más eficiente, que reduzca tiempos y que su función tenga un efecto más duradero que el otro tipo de control.

### **Alcances a largo plazo:**

#### **Crear manual de uso y desecho del material:**

La creación de un manual de uso es necesaria para la identificación de las partes que conforman el producto y su correcta construcción, otro aspecto importante que se tiene en cuenta en este manual es el correcto desecho del material para no generar un impacto ambiental negativo.



### • **Packaging reutilizable o reciclable:**

Es importante que el material de embalaje sea elaborado a partir de material compuesto por fibras vegetales y derivados orgánicos que permitan su descomposición natural al cabo de un tiempo, o que puedan tener un ciclo de vida más amplio.

### **Propuesta de valor**

El sistema de difusión de olor natural DIRAL, al utilizar plantas repelentes como la ruda y la caléndula y sustancias como ajo y ají, promueve el uso elementos naturales que crecen en el entorno de los cultivos de papa, muchos productores desconocen de las propiedades repelentes de estos arbustos, pero las utilizan para su consumo personal o para la venta, DIRAL está incentivando a una mayor siembra de estas plantas aprovechando el espacio sin utilizar que queda en medio de los cultivos (guachos) para que las personas saquen mejor provecho del terreno. por otro lado, al ser un difusor de olor natural permanente en los cultivos, se estaría haciendo un control de la plagas constante lo cual significa que no haría falta realizar controles químicos constantes para la polilla Guatemalteca, lo que significa que los productores estarían evitando hacer una inversión mayor en insecticidas químicos, lo cual trae como resultado que estos tampoco se expongan demasiado a estas sustancias químicas, causantes de enfermedades para la persona encargada de su aplicación.

por último, al ser DIRAL una alternativa limpia y natural contribuye a que los productores de papa mejoren la producción en sus cultivos ya que el no uso de insecticidas da como resultado tubérculos libres de residuos tóxicos los cuales afectan la salud de los consumidores finales y la de los productores.

## **7.6 EVALUACION DEL CICLO DE VIDA (MET)**





## 7.7 ANALISIS DE CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

### CHECK LIST

#### Materiales

¿cuántos tipos de materiales diferentes son utilizados? ¿Hace uso de aditivos?  
¿Son reciclados, reciclables, biodegradables, vírgenes, ...?, ¿Cómo crees que se transportan estas materias primas hasta la empresa donde se transforman?

- En este producto se pretende usar de 1-3 tipos de materiales diferentes como, madera, geotextil y puntillas de acero
- Usa aditivos como sellador de madera y tinner para darle un buen acabado y que así este pueda ser utilizado en exteriores
- Los materiales pueden ser reciclados o reutilizables
- La materia prima, madera con el sello FSC, es transportada en camiones para su transformación en la empresa

#### Fabricación

¿Cuántos y qué tipo de procesos de producción de utilizan (moldeado, inyección, tintado, encolado, etiquetado,...)? ¿Se necesitan materiales auxiliares (tintas, colas, aditivos,...)?  
¿Crees que el proceso consume mucha energía? Se generan muchos residuos?

- Dentro de los procesos de fabricación de DIRAL se encuentran: corte, ensamble y un proceso adicional con materiales auxiliares como sellador, puntillas, geotextil
- En la fabricación de Diral se evita generar residuos, es por eso que tiene forma geométrica, para así aprovechar de la mejor manera la materia prima

#### Distribución

¿Cómo crees que se envase y se distribuye el producto? ¿Pesa mucho? ¿Es muy voluminoso? ¿Se puede desmontar o apilar para ocupar menos espacio?

- El producto se transportará en camiones hasta los principales puntos de los municipios
- Es un sistema de bajo peso, pero con un poco de volumen, esto es debido a que estará en un contexto exterior en cual se le adicionará algo de peso por las plantas
- DIRAL es un producto que se puede adaptar para ahorrar espacio dentro de los lugares de almacenamiento

#### Uso

¿Requiere energía para funcionar? ¿Qué tipo de fuente de energía utiliza (pilas, solar, cuerda,...)? ¿cuánto y que tipo de consumible se necesitan para su funcionamiento (papel, tintas, pasta de dientes, agua,...)? ¿Cuál crees que es su vida útil (técnico + estético)? ¿Se puede reparar? Reutilizar? ¿Qué tipo de mantenimiento y reparación requiere?  
¿El producto se puede desmontar?

- DIRAL es un sistema auto funcional, utiliza energía eólica (viento) para poder realizar su función de difusión de olor dentro de los cultivos donde esté instalado
- El sistema requiere de agua para su funcionamiento ya sea para preparar la solución de ajo y ají o para mantener con vida a las plantas repelentes que crecen dentro del sistema
- Este producto permite su fácil reparación ya que su materia prima está disponible dentro del sector local, además que se lo puede reutilizar dentro del contexto según el uso que le quiera dar el productor
- Requiere de mantenimiento de limpieza cuando sea necesario cambiar el geotextil

### Fin de vida

¿Cómo se gestiona el producto actualmente? ¿Qué componentes o materiales pueden ser reutilizados o reciclados o son biodegradables? ¿Se pueden identificar los diferentes tipos de materiales fácilmente? ¿Se pueden desmontar fácilmente? ¿Contiene alguna sustancia o material en las partes no recuperables que pueda crear problemas durante su incineración (PVC)?

- Dentro de los materiales que posee el sistema, la madera que lo compone puede ser reciclada o también reutilizada al igual que el geotextil si se le realiza un debido mantenimiento de limpieza
- Se pueden diferenciar los diferentes tipos de materiales que conforman el sistema
- No contiene materiales que puedan generar problemas en si incineración, pero para el caso del sellador, este si puede traer alteraciones si es quemado

## REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

### REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- ✓ Versatil
- ✓ Resistente a variaciones climáticas
- ✓ Resistente a factores externos (golpes, etc)

### REQUERIMIENTOS ESTÉTICOS

- ✓ Evocar lenguaje del campo (rustico)
- ✓ Conservar colores naturales del materiales
- ✓ Facilitar identificación de partes

### REQUERIMIENTOS DE USO

- ✓ Practicidad
- ✓ Facilidad en la manipulación
- ✓ Facilidad para transportar

### REQUERIMIENTOS TÉCNICO/PRODUCTIVOS

- ✓ Producto de fácil ensamble
- ✓ Producto de pocas piezas
- ✓ Producto de poco material para embalaje

## MATERIALES

### Madera

Es un recurso renovable, abundante, orgánico, económico y con el cual es muy fácil de trabajar. La madera está formada por fibras de celulosa, sustancia que conforma el esqueleto de los vegetales, y lignina, que le proporciona rigidez y dureza. En su composición están en mayoría el hidrógeno, el oxígeno, el carbono y el nitrógeno con cantidades menores de potasio, sodio, calcio, silicio y otros elementos.

La Madera se descompone por parte de microorganismos tales como bacterias y hongos o daños por parte de insectos, por tal razón es importante darles un tratamiento que evite su deterioro.

El Sello FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal en español) es un sistema de certificación forestal sostenible promovido por empresas productoras y comercializadoras de madera, organizaciones ambientales y de derechos humanos, preocupadas por la pérdida y degradación de los bosques del planeta.

La misión oficial de FSC es "promover una gestión ambientalmente apropiada, socialmente beneficiosa y económicamente viable de los bosques del mundo".

### ¿Qué garantiza la certificación FSC?

Que los productos de madera, papel y otros derivados forestales que cuentan con este sello proceden de bosques y plantaciones bien gestionados según estrictos estándares internacionales de sostenibilidad. De esta manera se preserva la diversidad biológica y beneficia las vidas de las poblaciones y los trabajadores locales, asegurando al mismo tiempo su viabilidad económica.

La certificación FSC es utilizada para demostrar internacionalmente una gestión sostenible de los bosques verdaderamente ejemplar. Igualmente define la mejor práctica para las cadenas de suministro de un producto de origen forestal, desde el bosque a la fábrica y hasta llegar al consumidor.

Con la certificación FSC también se pueden demostrar los servicios del ecosistema que prestan los bosques: biodiversidad, agua, suelo, carbono y ocio.

### Tipos de madera

#### maderas blandas

Las clases de maderas clasificadas como blandas suelen proceder de árboles de crecimiento rápido o acelerado, perennes y coníferas como, por ejemplo, pinos, álamos, olmos, cipreses, abetos o cedros. Las maderas blandas resultan fáciles de trabajar y son dúctiles, sin embargo, no hay que asociar blandas con frágiles, pues existen maderas de este tipo que son muy resistentes.

Son maderas que resultan ligeras, baratas y fáciles de conseguir. Como desventajas, poseen menos durabilidad que las duras, menor atractivo estético que las duras (son habitualmente tratadas con pintura, barniz o tintes) y en su tratamiento, se astillan fácilmente.

Algunos ejemplos de maderas blandas son:



- **Pino:** La madera de pino fácil de trabajar, barata y textura uniforme. Es habitualmente usada carpintería, paneles, muebles y molduras.
- **Cedro:** Madera de color rojizo y un agradable olor dulce. Muy utilizada en cajoneras, cubiertas, tejas y en la construcción.
- **Abeto:** Madera de características similares a la del pino, ligera, alta resistencia a los químicos, buena elasticidad y sin resinas. Muy utilizada en revestimientos de paredes y techos.

### Maderas duras

Son maderas habitualmente más resistentes que las blandas. También resultan más costosas que las blandas (se obtienen de árboles de crecimiento más lento, por lo que hay menos oferta) y difíciles de trabajar, debido a que su aspecto externo es más irregular y menos liso que en las blandas.

Son muy utilizadas en la construcción y ebanistería, ya que con ellas se consigue fabricar muebles de gran calidad, aguantan bien el paso del tiempo, poseen mayor dureza y son mucho más estéticas que las maderas blandas.

Estos son algunos ejemplos de maderas duras:

Caoba: Madera de color rojizo, grano fino, resistente. Muy usada en ebanistería por su calidad. Además, al poseer alta densidad y dureza, es muy usada en zonas tropicales y húmedas.

- **Roble:** Madera dura con grandes cualidades de flexión. Muy usada en parques, suelos o algunos tipos de muebles
- **Nogal:** Madera extremadamente dura de color marrón chocolate. Muy usado para la fabricación de paneles, algunos tipos de muebles, adornos u elementos torneados.
- **Teca:** Madera dura muy resistente a la humedad, deformaciones, fisuras o al paso del tiempo
- **Olivo:** Madera gruesa y muy resistente de colores amarillentos, claros o rojizos
- **Cerezo:** En principio, tiene colores marrones rosado, pero se va oscureciendo con el tiempo hasta alcanzar tonos más rojizos. Resulta más delicada que las anteriores.
- **Olmo:** Madera con tonos que van desde el marrón claro, hasta el rojizo y muy resistente a la putrefacción.
- **Fresno:** Madera de color crema ligeramente rosada o grisácea.

### Maderas Resinosas

Son especialmente resistentes a la humedad, Se usa en muebles, en la elaboración de algunos tipos de papel, etc. Ejemplos: Cedro, ciprés, etc.

### Maderas Finas

Se utilizan en aplicaciones artísticas, (escultura y arquitectura), para muebles, instrumentos musicales y objetos de adorno. Ejemplo: Ébano, abeto, arce, etc.

### Maderas Prefabricadas

La mayoría de ellas se elaboran con restos de maderas, como virutas de resto del corte. De este tipo son el aglomerado, el contrachapado, los tableros de fibras y el táblex.

### Madera sintética

La madera sintética de exterior (de sus siglas en inglés, Wood Plastic Composite) para exterior es un material innovador compuesto por fibras naturales de madera recuperadas, polímeros reciclados de alta calidad y un porcentaje de agentes acoplantes y estabilizantes naturales. Los productos finales presentan la apariencia estética y calidez de la madera tradicional con las propiedades de alta durabilidad de los polímeros más avanzados.

Sus principales aplicaciones van destinadas a revestir zonas al aire libre, principalmente debido a la dureza y resistencia del material, incluso ante climas intensos.

La madera tecnológica procede de materias primas recicladas por lo que se evita la tala indiscriminada de árboles, convirtiéndose en una opción ecológica para decorar la terraza o el jardín. Además, permiten ahorrar en recursos ya que no requieren mantenimiento para su conservación.

### Propiedades de la madera sintética

- Alta durabilidad, sin barnices, pinturas o aceites.
- Resistente ante cualquier climatología.
- Aspecto natural.
- Sin grietas ni astillas.
- Sistema de instalación con clips ocultos.
- Respetuoso con el medio ambiente.

### GEOTEXTIL

Los geotextiles son un elemento laminar, flexible, poroso, que presenta en su estructura un enlace entre sus filamentos, que son estructurados o manufacturados y que cuentan con propiedades mecánicas, además, es un material textil sintético plano formado por fibras poliméricas (polipropileno, poliéster o poliamidas), similar a una tela, de gran e hidráulicas, deformabilidad, empleada para obras de ingeniería en aplicaciones geotécnicas (en contacto con tierras y rocas).

### Funciones de los geotextiles

- **Capacidad filtrante:** retiene las partículas de grano fino en el momento que fluye el agua de la capa de grano fino a la capa de grano grueso.
- **Capacidad de separación:** evita la mezcla de materiales por medio de la separación del suelo en diferentes propiedades físicas. El geotextil soporta cargas estáticas y dinámicas del material de aporte y del tráfico durante su colocación.



- **Capacidad drenante:** En este caso, el geotextil efectúa el paso del agua de un lugar a otro eliminándose por evacuación.
- **Capacidad protectora:** El geotextil impide roturas en las membranas y otros productos relacionados contra la perforación y el desgaste.
- **Capacidad de refuerzo:** Incrementa la firmeza y la estabilidad del suelo a la construcción. Realiza un trabajo de equilibrar las cargas sobre una superficie extensa menguando el nivel de cargas.

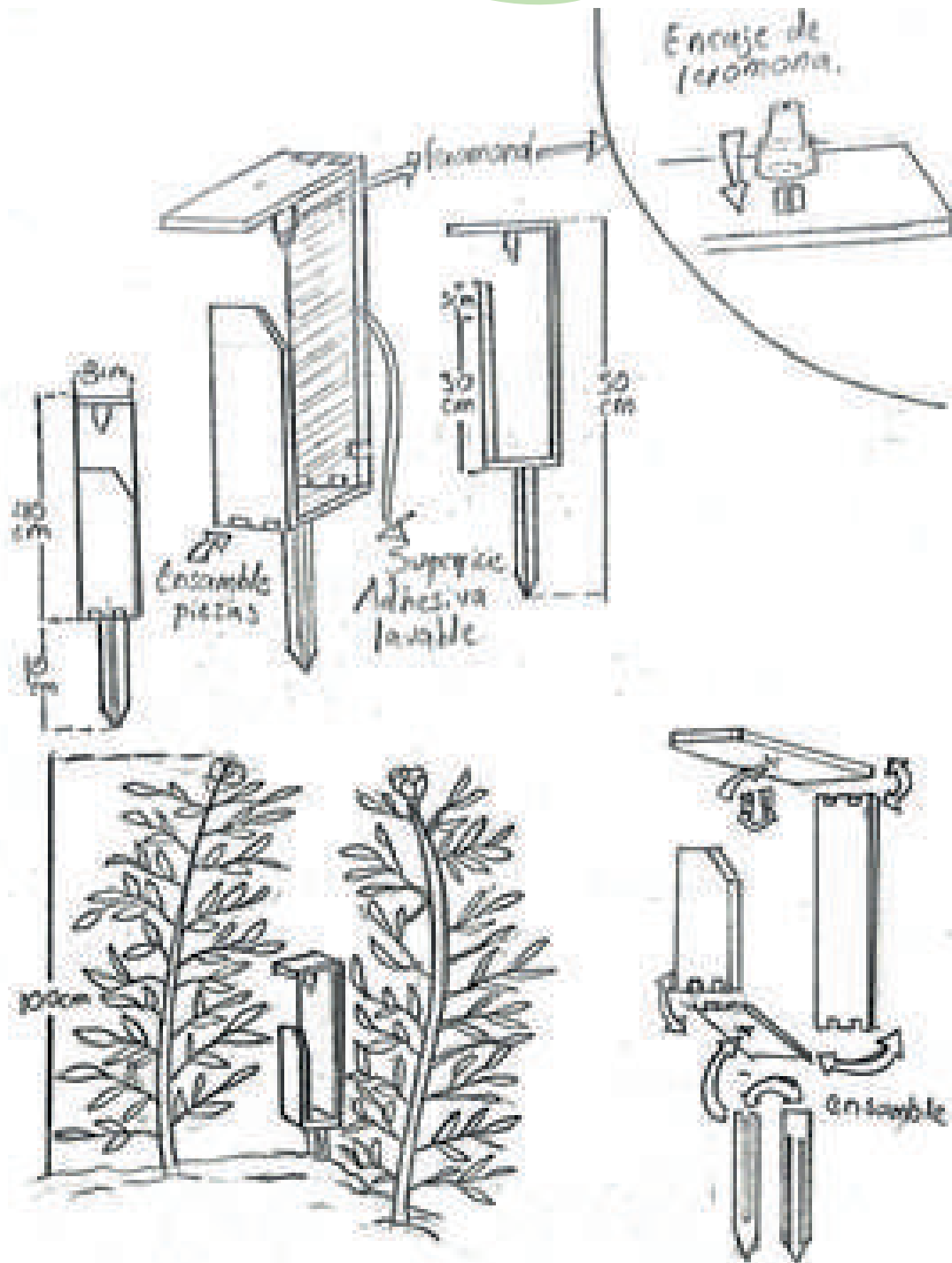
### Geotextil según la naturaleza del polímero

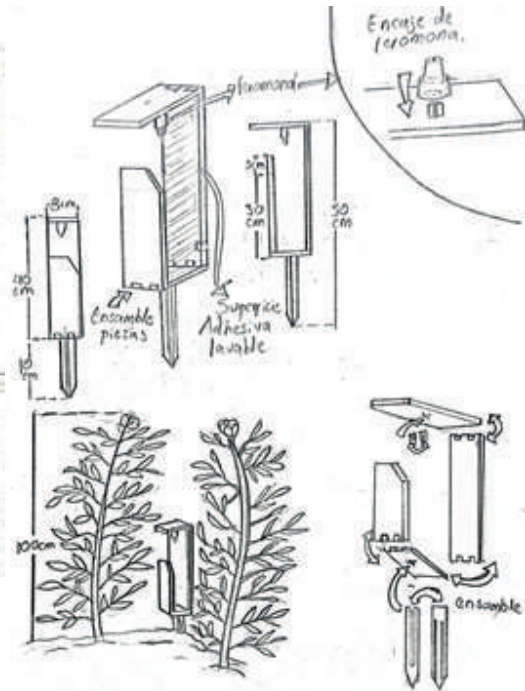
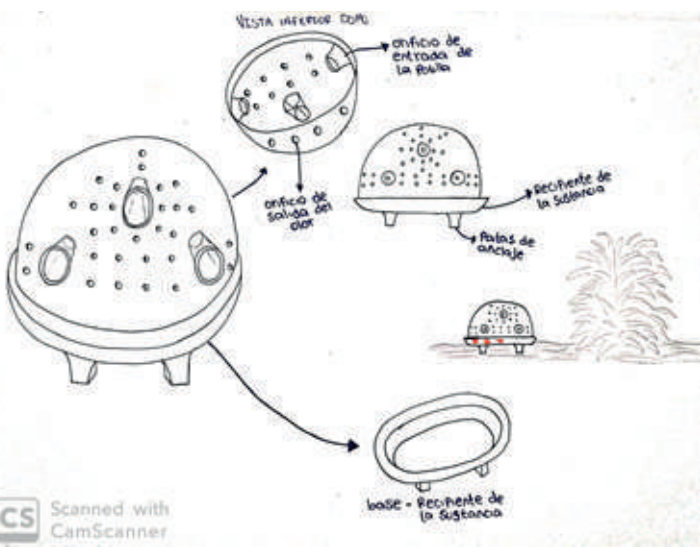
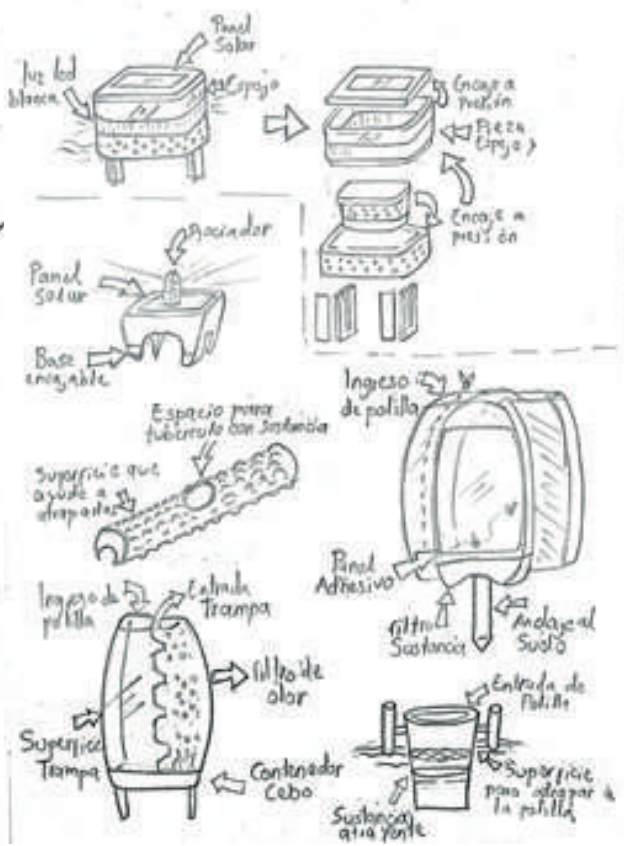
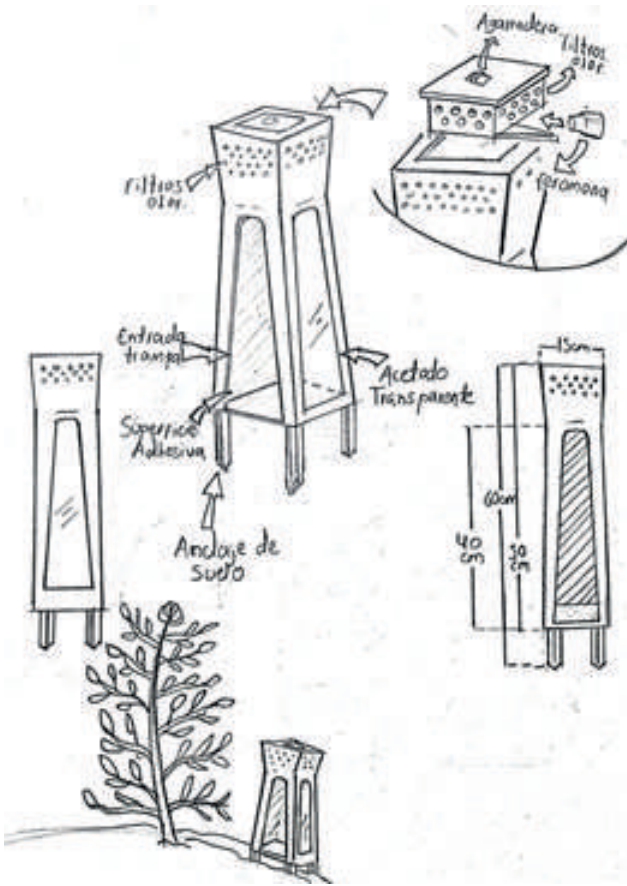
Todos los polímeros, fibras y filamentos que utilizan los geotextiles son polímeros. Cualquier polímero consta de amplias cadenas moleculares, cada una de las cuales queda compuesta por unidades químicas idénticas.

- **Poliolefinas:** Son los materiales polímeros más utilizados en la confección del geotextil, siendo principalmente el polietileno (PP) y el polipropileno (PE). Mientras que el polipropileno se utiliza de forma isotáctica en la que los monómeros están unidos en la modalidad de cabeza y cola, el polietileno presenta una estructura semicristalina que le brinda rigidez, así como gran capacidad de resistencia frente a la mayoría de los disolventes, ácidos y álcalis.
- **Poliámidas:** Este material también conocido como nilones, son termoplásticos procesables fundidos que incluye un grupo amida como parte repetitiva de la cadena. Presenta gran resistencia a temperaturas elevadas y al desgaste, buena resistencia química, así como baja permeabilidad a los gases e hidrocarburos. Como desventaja se puede incluir que su tendencia a la absorción de la humedad provoca variabilidad en las propiedades mecánicas.
- **Poliésteres:** Se trata de un grupo de polímeros. El más utilizado en la fabricación de geotextiles es el PET debido a su baja deformación y buena resistencia química a la mayoría de ácidos y disolventes.

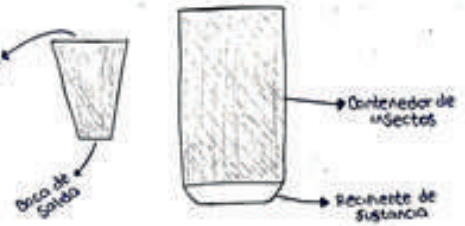
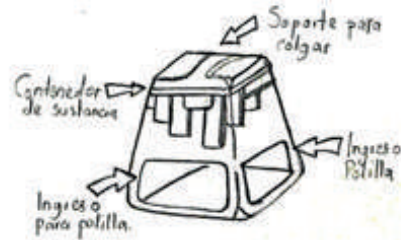
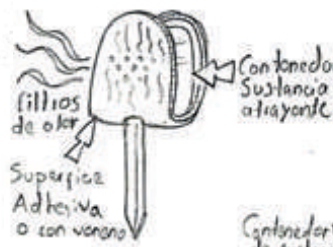
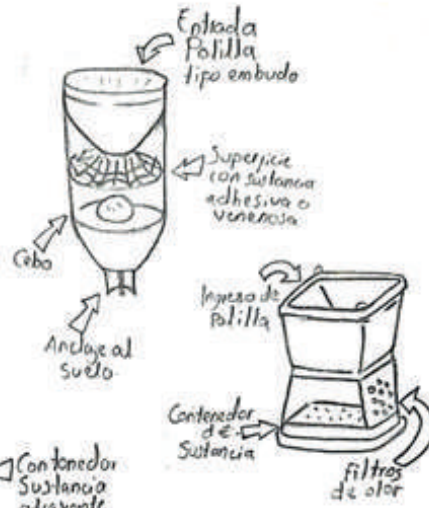
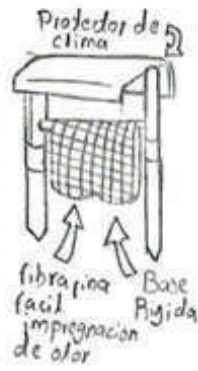
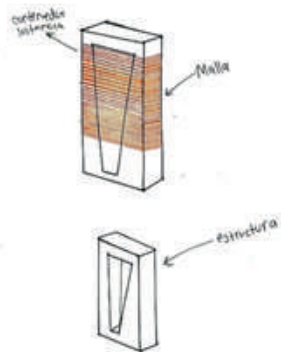
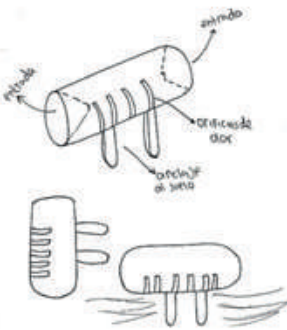
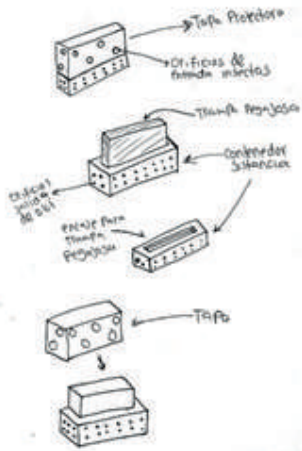
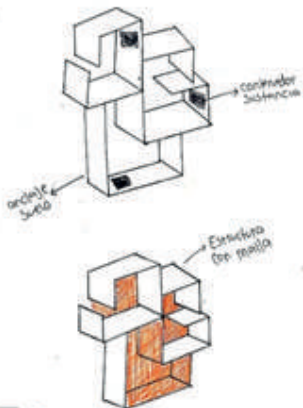


# 8. PROCESO DE BOCETACION





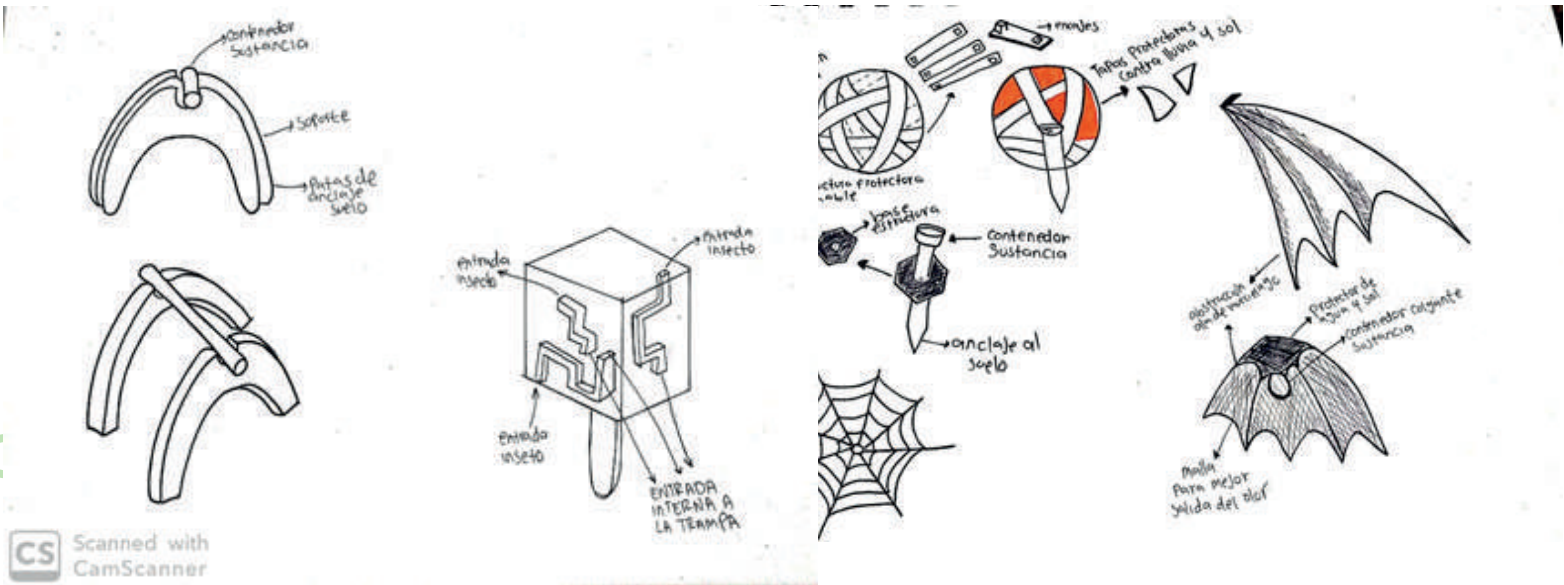
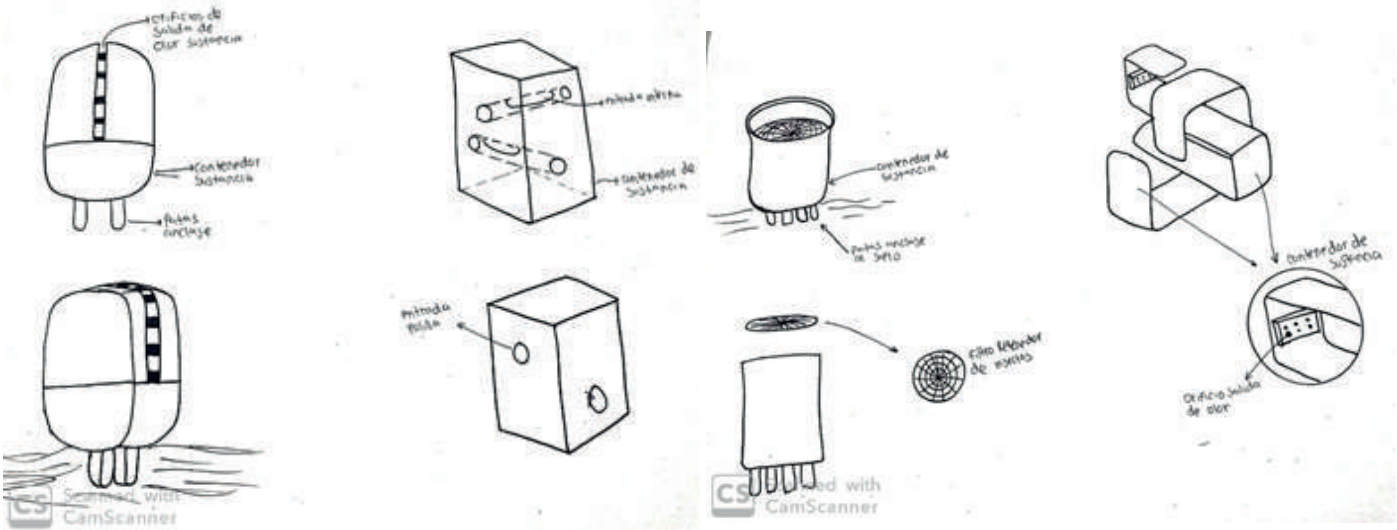


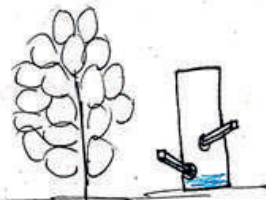
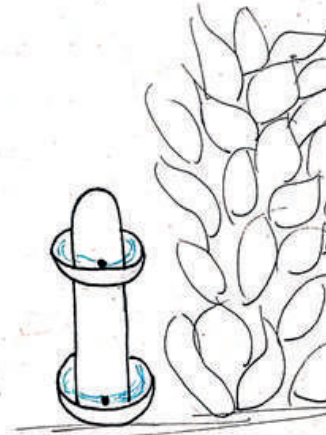
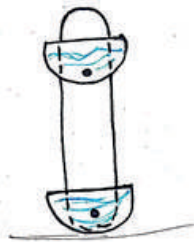
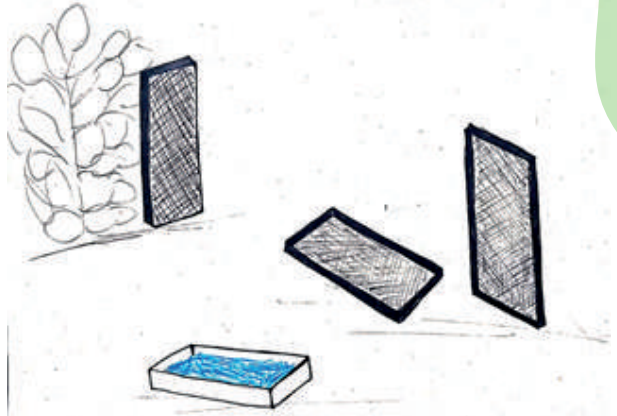
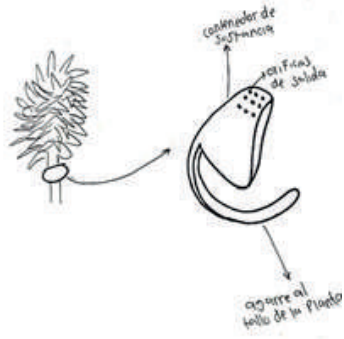
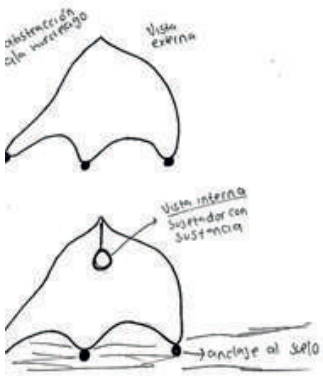


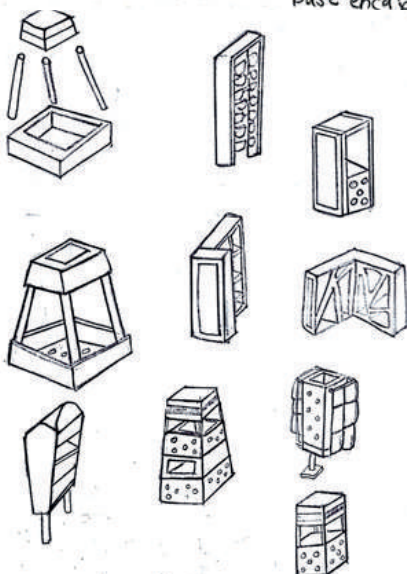
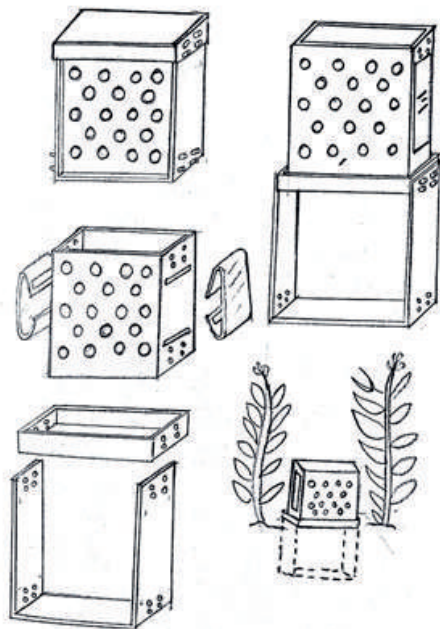
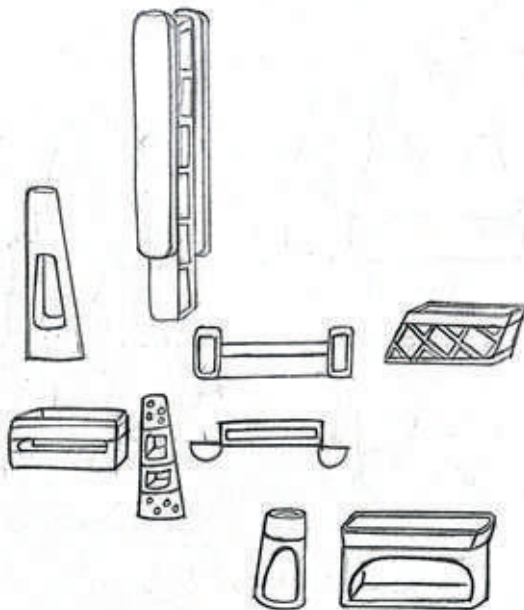
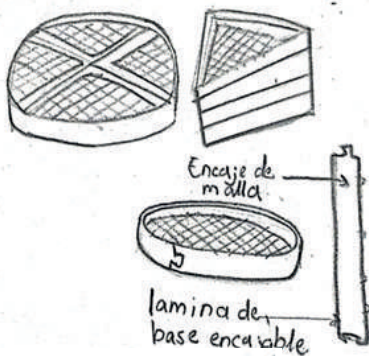
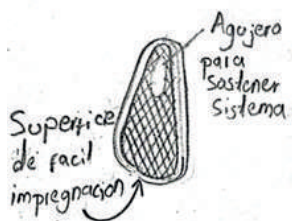
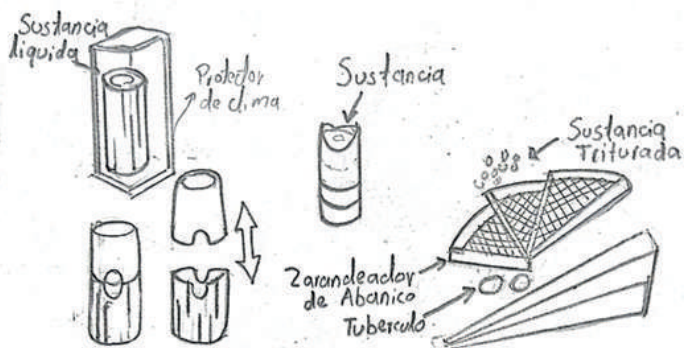
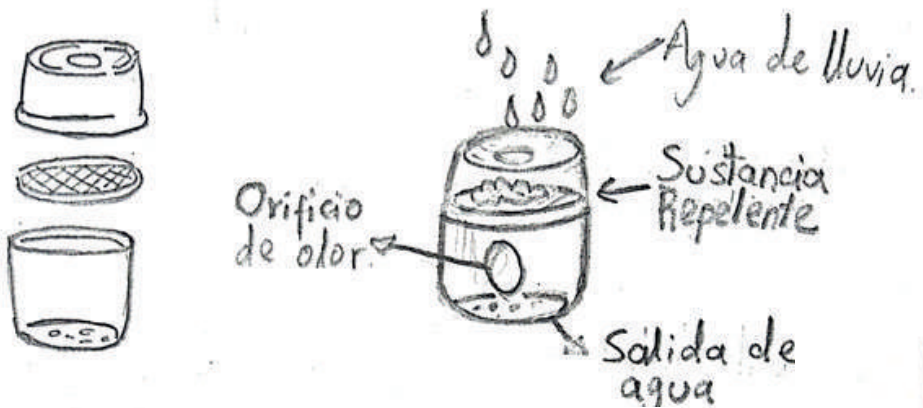
CS Scanned with CamScanner

CS Scanned with CamScanner









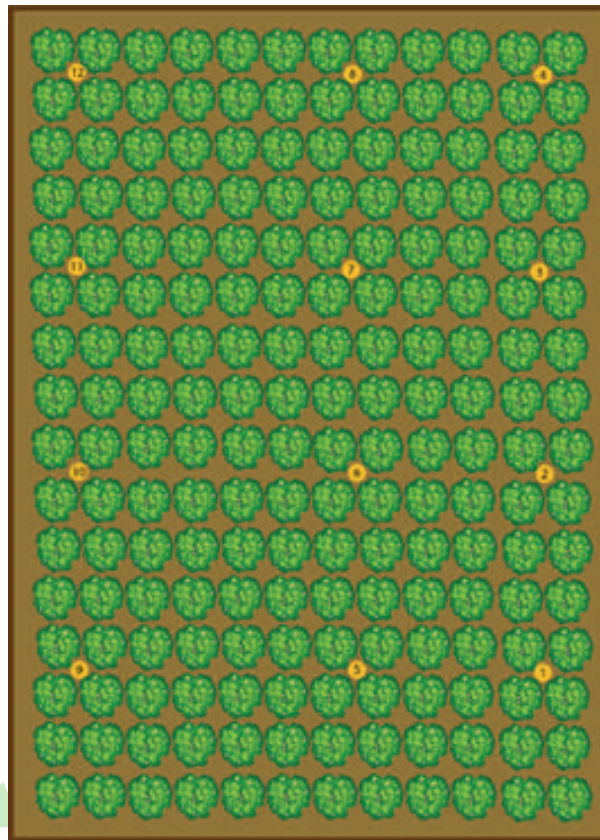
# 9. PROTOTIPADO Y VALIDACION



## 9.1 EXPERIMENTACIÓN INICIAL / SUSTANCIAS

La fase de prototipado inicial se desarrolló teniendo en cuenta las diferentes plantas y sustancias naturales repelentes para combatir a la polilla guatemalteca (*Tecia Solanivora*) y así poder comprobar su eficacia para el control de la plaga, para lo cual se realizó una visita de campo en un cultivo aproximado de 0.5 Hectárea ubicado en San José de Chillanquer – Guachucal en el que se instalaron 12 trampas caseras con una solución de Melaza y Agua (2 lt. de melaza x 4 lt. de agua) cada 20 mt en dirección vertical y 15 mt en horizontal, para realizar un conteo de población de la polilla.

Esta prueba se realizó en el lapso de siete días en donde el primer día se realizó la mezcla de melaza y agua y su debida instalación en los cultivos , en el segundo día se realizaron las mezclas de sustancias repelentes a partir de plantas (ajo + ají / ruda + caléndula), el tercer día se realizó el conteo de polillas que cayeron en las trampas instaladas el primer día, posteriormente se aplicaron las sustancias en el cultivo de dos maneras diferentes (difusor y riego) para comprobar su efecto repelente y se instalaron nuevas trampas de melaza para realizar un nuevo conteo ubicándolas de manera estratégica juntos a las trampas , en el sexto día se tomaron los resultados del nuevo conteo de polillas con las sustancias repelentes.



Fuente: Elaboración propia / Mapa vista superior con ubicación de contadores de melaza en el cultivo

## Instalación de trampas de solución Melaza y agua en el cultivo

Día 1: Instalación de trampas de solución Melaza y agua en el cultivo



Día 2: Preparación de Soluciones Repelentes

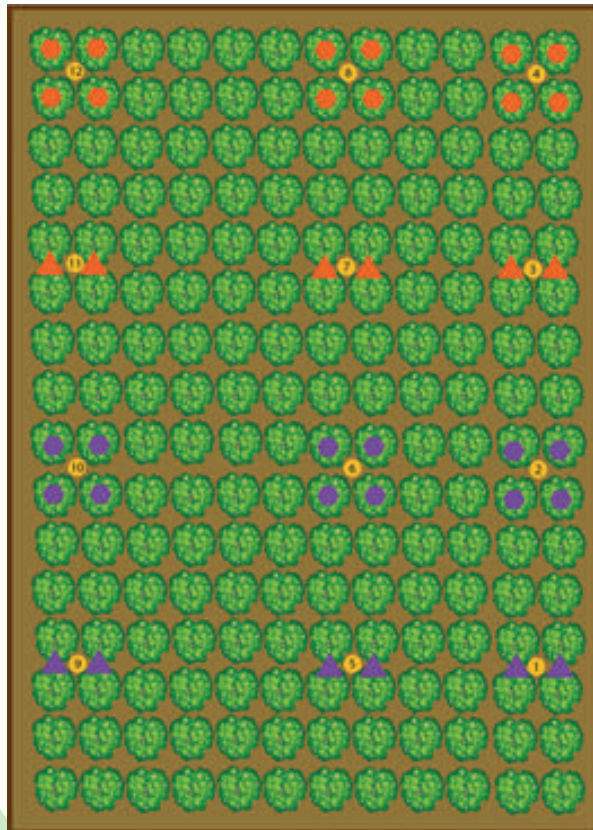


### Día 3: Tabla de Conteo de Polillas en trampas

CONTEO POBLACION DE POLILLAS - MELAZA				
CULTIVO	No. CONTADORES DE MELAZA	DISTANCIA ENTRE CONTADORES (m)	CANTIDAD DE MEZCLA POR LT.	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR CONTADOR
San Jose-Guachucal	12	Vertical 20m - Horizontal 15m	1 Lt. de melaza x 2 Lt. de agua	Contador No. 1: tres polillas Contador No. 2: dos polillas Contador No. 3: dos polillas Contador No. 4: tres polillas Contador No. 5: dos polillas Contador No. 6: una polilla Contador No. 7: dos polillas Contador No. 8: tres polillas Contador No. 9: ninguna polilla Contador No. 10: una polilla Contador No. 11: ninguna polilla Contador No. 12: ninguna polilla

Fuente: Elaboración propia / Tabla de conteo de polillas con trampas de melaza

### Instalación de sustancias repelentes a manera de Difusor y Riego



Fuente: Elaboración propia / Mapa vista superior  
con ubicación de trampas de melaza en el cultivo



## Ajo + Ají



## Caléndula + Ruda



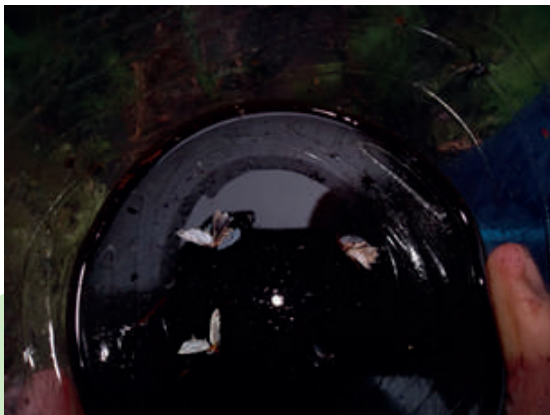
## Tabla conteo de polillas con sustancias: Difusor/ Riego

REPELENTE DE SUSTANCIA DE AJO Y AJI - DIFUSOR			
CULTIVO	No. DIFUSORES CON REPELENTE	DISTANCIA ENTRE DIFUSORES (m)	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR DIFUSOR
San Jose-Guachucal	6	Horizontal 15m	Difusor No. 3: una polilla Difusor No. 7: ninguna polilla Difusor No. 11: ninguna polilla
REPELENTE DE SUSTANCIA DE AJO Y AJI - RIEGO			
CULTIVO	No. PLANTAS CON RIEGO DE REPELENTE	DISTANCIA ENTRE PLANTAS REGADAS (m)	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS LUEGO DE LA APLICACION
San Jose-Guachucal	12	Horizontal 15m	Planta No. 4: una polilla Planta No. 8: una polilla Planta No. 12: ninguna polilla
REPELENTE DE SUSTANCIA DE CALENDULA Y RUDA - DIFUSOR			
CULTIVO	No. DIFUSORES CON REPELENTE	DISTANCIA ENTRE DIFUSORES (m)	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR DIFUSOR
San Jose-Guachucal	6	Horizontal 15m	Difusor No. 1: una polilla Difusor No. 5: ninguna polilla Difusor No. 9: ninguna polilla
REPELENTE DE SUSTANCIA DE CALENDULA Y RUDA - RIEGO			
CULTIVO	No. PLANTAS CON RIEGO DE REPELENTE	DISTANCIA ENTRE PLANTAS REGADAS (m)	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS LUEGO DE LA APLICACION
San Jose-Guachucal	12	Horizontal 15m	Planta No. 2: tres polillas Planta No. 6: una polilla Planta No. 10: una polilla

Fuente: Elaboración propia / Tabla de conteo de polillas con trampas de melaza y sustancias

### Contador #1

Resultados Antes : 3 Polillas



Después: 1 Polilla



**Contador #7****Resultados Antes: 2 Polillas****Después: Ninguna Polilla****Instalación de sustancias repelentes a manera de Difusor y Riego****Ají/Ajo Cultivo (Difusores y regado)**

- Después de la aplicación de esta mezcla se pudo determinar que tanto la sustancia en los difusores como la que se aplicó en la base de la planta tuvieron la misma eficacia ya que el número de las Polillas se redujo al que se tuvo en el primer conteo
- El olor de la mezcla se mantuvo presente en los tres días que se puso a prueba

**Calendula y Ruda**

- La solución en los difusores de olor tuvo mayor efecto repelente contra las polillas ya que el número de estas disminuyó a las encontradas en el primer conteo, pero que la sustancia que se aplicó en la base de la planta tuvo un menor efecto repelente ya que el número de las polillas se mantuvo igual al primer conteo.
- El olor de esta sustancia disminuyó en ambas aplicaciones

Es por esta razón que se decide probar la eficacia de las plantas de ruda y caléndula en su estado natural al estar sembradas, ya que este olor es permanente mientras están en la tierra.



## 9.2 EXPERIMENTACIÓN CON GEOTEXTIL (BAJA RESOLUCIÓN)

Para esta segunda fase de prototipado y teniendo en cuenta los resultados obtenidos anteriormente con la fase inicial de sustancias se puso a prueba el geotextil con el cual se realizó esta experimentación durante cuatro días en los cuales se pusieron a prueba sus funciones como retención de olor, humedad, absorción en tres grosores diferentes, una capa, dos y cuatro capas, las cuales se impregnaron con la solución de ajo y ají la cual dio mejores resultados en la experimentación inicial con sustancias, posteriormente se dejaron en la intemperie para por llevar un control continuo de estos mismos.

**Geotextil de una capa**



**Geotextil de dos capas**



**Geotextil de cuatro capas**



### Proceso de impregnación de la solución en geotextil

**Geotextil Una capa**



**Geotextil dos capas**



**Geotextil cuatro capas**



## Geotextil Prueba en intemperie



## Tabla de resultados geotextil con solución ajo y ají

RESULTADO PRUEBAS EN EL GEOTEXTIL			
CAPAS DE GEOTEXTIL	VALORACION 1/10	DIAS A PRUEBA	DIAS DE DURACION
Una capa	Absorcion 10	4	1
	Olor 3		
	Humedad 3		
Dos capas	Absorcion 10	4	3
	Olor 7		
	Humedad 6		
Cuatro capas	Absorcion 10	4	4
	Olor 9		
	Humedad 8		

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de geotextil

## Conclusiones

**Geotextil una capa:** La sustancia de ají y ajo se absorbió satisfactoriamente, sin embargo, esta humedad que provoca la solución en el material disminuyó rápidamente al cabo de un día y medio, también se notó que el olor de esta había desaparecido casi en su totalidad.

**Geotextil dos capas:** La sustancia de ají y ajo se absorbió satisfactoriamente, su humedad se mantuvo durante tres días, conservando algo de su olor hasta el cuarto día.

**Geotextil cuatro capas:** La sustancia de ají y ajo se absorbió satisfactoriamente, su humedad se mantuvo hasta el cuarto día y conservando su olor hasta el cuarto día.

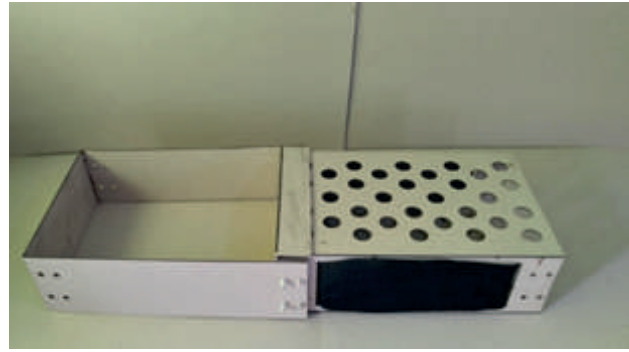
Después de obtener los resultados con los diferentes volúmenes del geotextil se puede evidenciar que el geotextil de cuatro capas es la mejor alternativa debido a que tuvo una mayor duración en su absorción, olor y humedad, lo cual permite que la solución de ajo y ají tenga un efecto más prolongado dentro de los cultivos

## 9.3 PROTOTIPADO INICIAL (MEDIANA RESOLUCIÓN): PROPUESTA FORMAL

Una vez realizadas las pruebas anteriores con las diferentes sustancias y la inclusión del geotextil se incorporó en una propuesta formal la cual incluye dos sistemas de repelente natural para la Polilla Guatemalteca; El primero consiste en la siembra de plantas aromáticas como la Ruda y la Caléndula, esta propuesta formal permite que las plantas que se siembren dentro de esta puedan salir por los diferentes niveles de ranuras dando un mayor campo de olor dentro del contexto de los cultivos, por otra parte, el segundo repelente incorpora al geotextil y su capacidad de absorción en los laterales de la propuesta para dar un efecto mucho mayor.

La propuesta además permite al usuario instalarla en el lugar donde más se requiera para combatir a la plaga ya sea dentro del cultivo o en los lugares de almacenamiento de la semilla; dentro del cultivo esta puede ser instalada a los alrededores o en medio de los guachos, lo cual quiere decir que esta puede ser removida con facilidad del sembrado cuando se requiera hacer mantenimiento a estos.







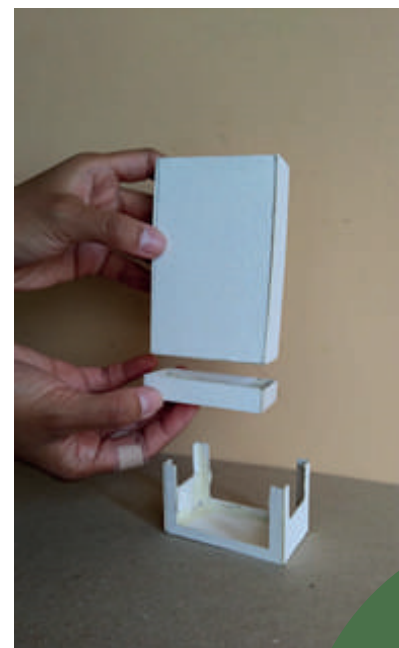
## Conclusiones

- El prototipo cuenta con una estructura sólida y resistente la cual puede instalarse fácilmente en el entorno establecido y proporcionar un buen anclaje
- La estructura de anclaje es demasiado larga para su manipulación e instalación en los cultivos ya que se necesita cavar un orificio mayor sobre la tierra
- El sistema permite ser removido con facilidad de los cultivos cuando se lo requiera
- Debido a la disposición vertical del sistema y a sus orificios garantiza que el olor que desprende la planta pueda esparcirse con mayor amplitud en los cultivos
- El diseño del prototipo dificulta la remoción del geotextil cuando este esté cubierto de tierra por las plantas aromáticas
- La estructura de anclaje tiene un ensamble muy cerca del borde lo cual genera menor estabilidad por lo cual es necesario modificar la zona de ensamble a un punto medio para mayor estabilidad y equilibrio
- Es necesario implementar en el sistema desagües para las plantas
- Es un sistema compacto y de fácil transporte
- Se debe cambiar la disposición de las aberturas para poder dar mayor espacio para la salida de las plantas

## 9.4 PROTOTIPO (BAJA RESOLUCIÓN): EXPLORACIÓN DE PROPUESTAS FORMALES

Teniendo en cuenta las conclusiones anteriores, se realizan nuevas propuestas formales que incluyen conceptos como modularidad, compactibilidad, versatilidad, para que el producto se adapte correctamente al entorno que se lo requiere.

### Prototipo formal #1





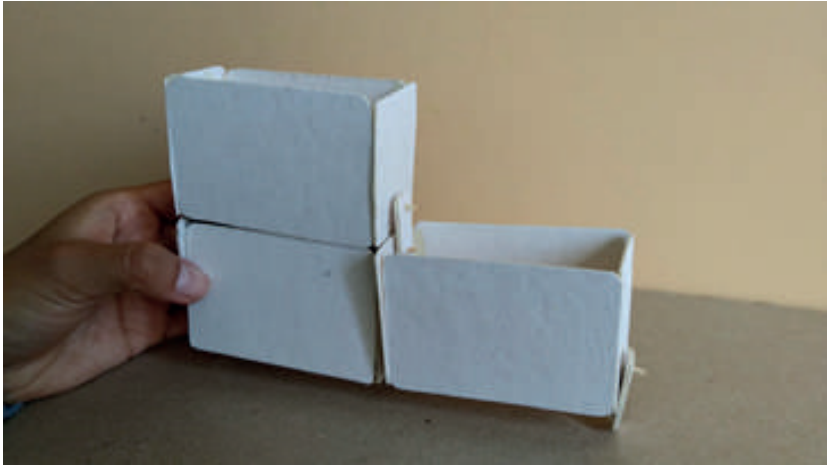
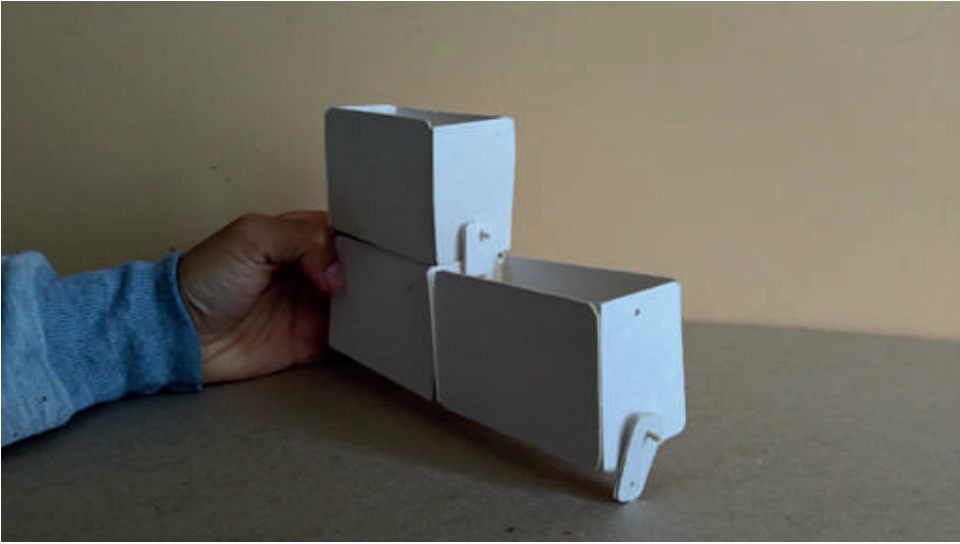
**Prototipo formal #2**





Prototipo formal #3





## 9.5 PROTOTIPADO (MEDIANA RESOLUCIÓN): PROPUESTAS FORMALES

Estos prototipos se realizaron teniendo en cuenta la edad de los productores con los que se ha desarrollado este proceso de diseño ya que en las dos primeras visitas a cultivos en Aldana y a cultivos en san José- Guachucal, La edad de los cultivadores estaba entre los 30 a 55 años, mientras que los productores de papa en los cultivos de Gualmatan (Pasto) hacen parte de la tercera edad estando entre los 70- 80 años, ellos son los que realizan todas las tareas que necesiten llevar a cabo en el cultivo.

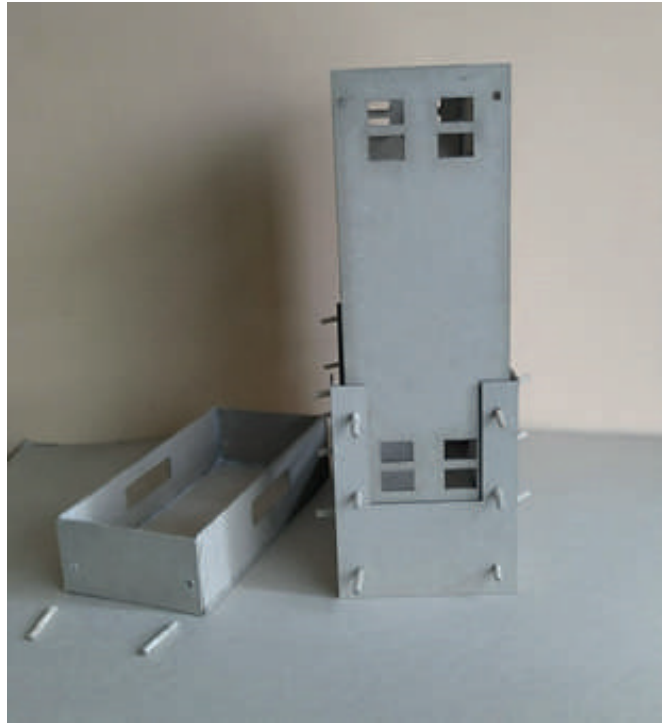
Las siguientes propuestas están pensadas para su ubicación dentro de los cultivos, su instalación puede ser en los alrededores o en los guachos. Se plateo cada una según el contexto donde el sistema realizara su función teniendo en cuenta los requerimientos de diseño.

### Prototipo formal #1 Mediana Fidelidad

Esta propuesta consta de 3 partes que son la tapa, la base graduable la cual se ajusta según el nivel de crecimiento que tenga la planta en el cultivo, y la parte central es donde se sembrarían las plantas repelentes en su interior y en sus exteriores laterales se coloca el geotextil en el cual se aplicaría la solución líquida repelente.

Este prototipo fue usado dentro de pruebas de campo en el corregimiento de Gualmatan (Pasto) para comprobar el efecto repelente de las plantas y la solución de ajo y ají dentro de los cultivos y también en el test de usuario el cual se encuentra más adelante. Este sistema fue realizado en Cartón prensado, sus tarugos están realizados en balso.

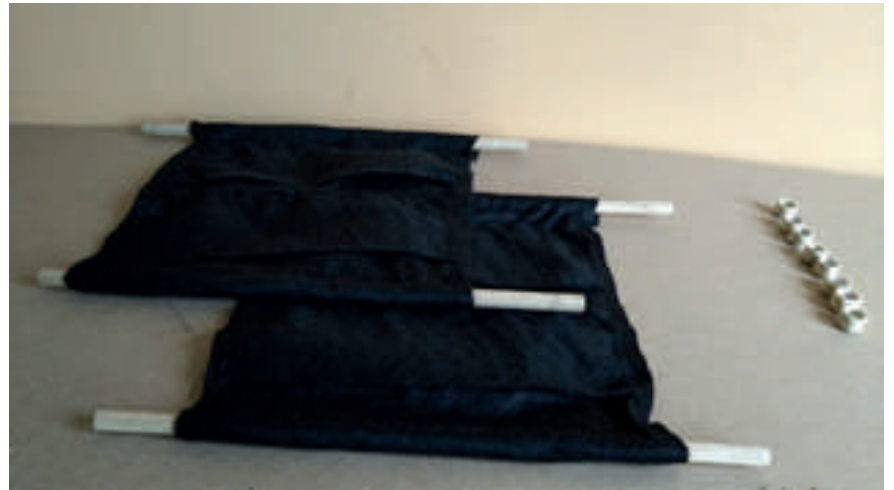
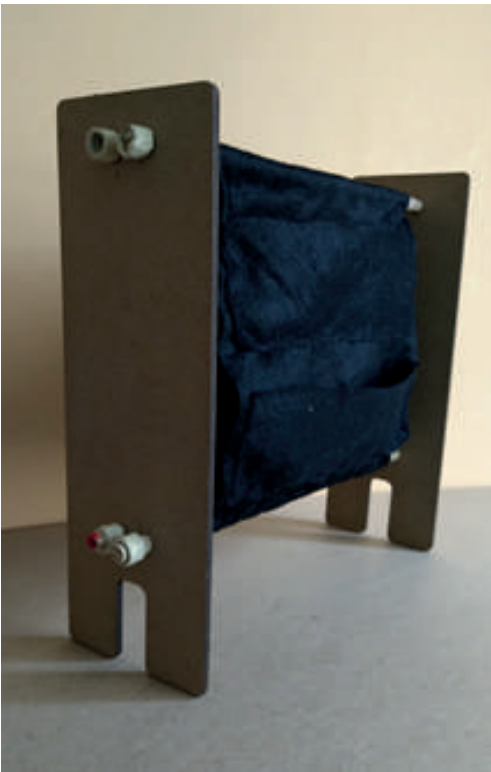




## Prototipo Formal # 2 Mediana Fidelidad

Esta propuesta tiene al material geotextil en mayor cantidad en su parte central el cual cuenta con aberturas las cuales tienen como función ser contenedores de las plantas de caléndula y ruda, esta tela iría suspendida en soportes los cuales van conectados a las piezas laterales del sistema.

Este prototipo se realizó a escala 1.2 y fue utilizado para realizar el test de usuario, está realizado en cartón prensado sus lados laterales, los soportes para su suspensión de balsa y el geotextil en su parte central.





### Prototipo Formal # 3 Mediana Fidelidad

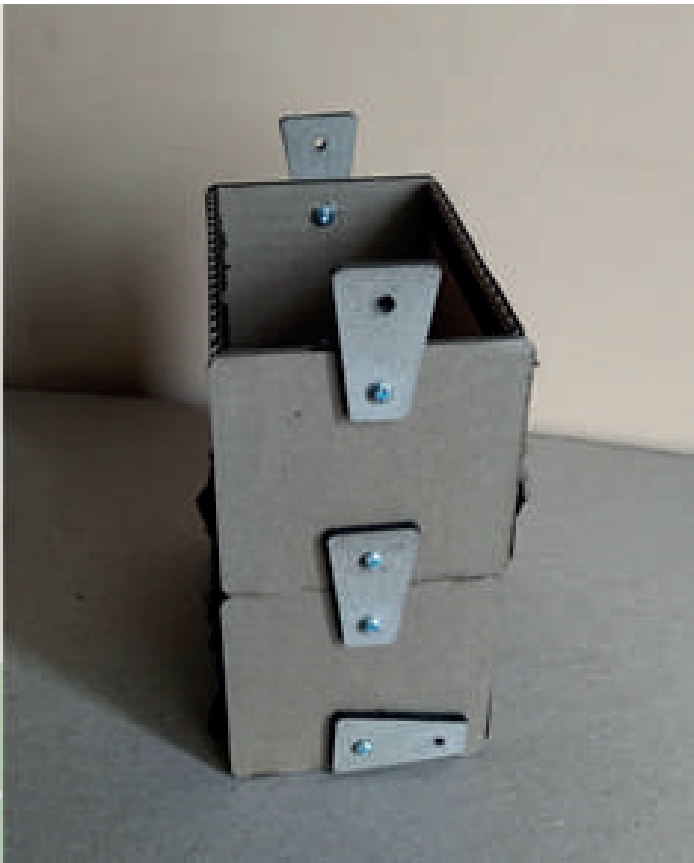
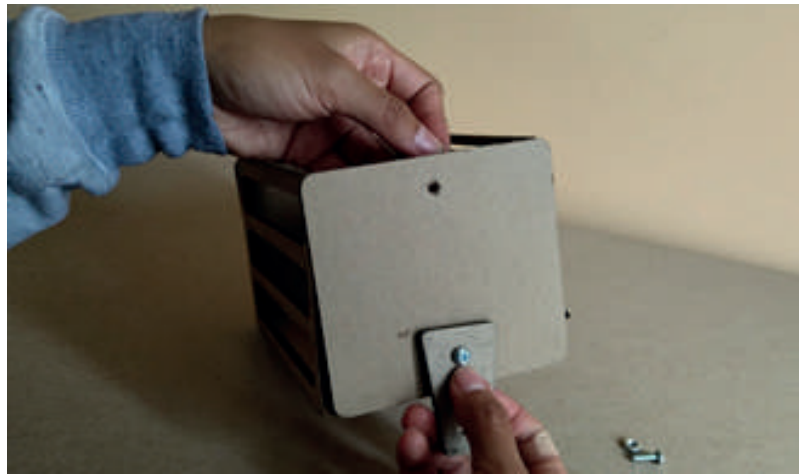
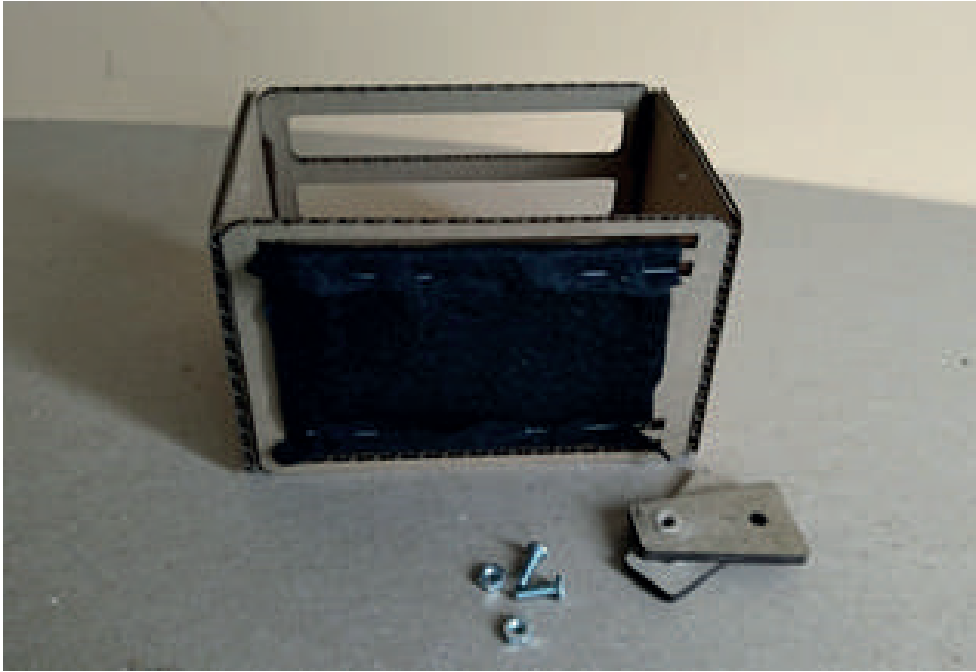
Para esta propuesta se planteó un sistema modular para permitir más formas de acople por parte de los usuarios sin llegar a ser complicado. Este sistema consta de una pieza independiente la cual una de sus caras principales posee aberturas, esto con el fin de que las plantas sembradas en su interior puedan salir por estas ranuras y así ocupar más espacio y tener más efecto repelente sobre la plaga. En la segunda cara principal posee ranuras pequeñas en las cuales se instala el geotextil ocupando la mayor parte de esta, por último, están dos piezas ubicadas a los laterales que sirven como soporte para unir dos o más módulos.

La manera para unir estos módulos se hace mediante soportes verticales que van atornillados a estos, se puede utilizar opcionalmente este soporte de unión como anclaje al suelo.

Este prototipo se realizó en escala 1.2 y se lo utilizo para realizar el test de usuario, esta realizado en cartón corrugado y los soportes de anclaje/acople son de cartón piedra.







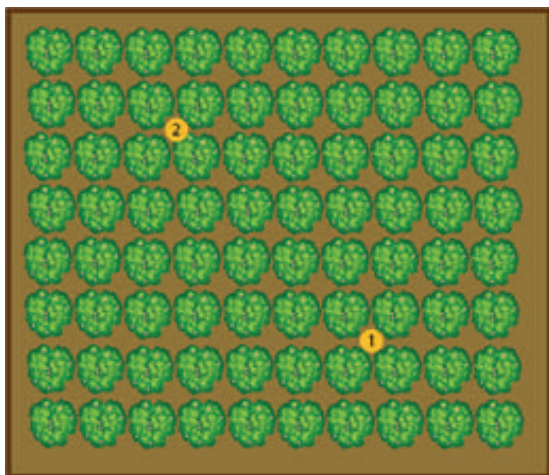
## Validación en campo con prototipo formal #1

Después de realizar estas nuevas propuestas formales del producto, se realizó una nueva visita de campo a tres cultivos de papa ubicados en Gualmatan, Pasto -Nariño para comprobar los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto y comprobar su efectividad, en los cuales se instaló trampas con solución de melaza y agua en puntos estratégicos para realizar un conteo de población de la polilla guatemalteca.

Esta prueba se realizó en el lapso de seis días en cada uno de los cultivos : en el primer día se realizó la mezcla de melaza y agua y su debida instalación en los cultivos, en el tercer día se realizó el conteo de polillas en las trampas y posteriormente se colocaron nuevas trampas de melaza, cambiando su ubicación de acuerdo a los puntos donde se evidencio más presencia de polilla, en medio de estas se instaló el prototipo con las plantas y sustancia repelente para comprobar su efecto frente a esta plaga. En el sexto día se tomaron los resultados del nuevo conteo de polillas con el prototipo dentro de los sembrados.



## Cultivo 1: Bernardo Maigual



Fuente: Elaboración propia /Mapa vista superior  
con ubicación de trampas de melaza en el cultivo 1

## Día 1: Instalación Contadores de polilla con Melaza

Contador #1



Contador#2



**Día 3: Conteo de polilla en trampas con Melaza**  
**Contador #1**



**Contador#2**

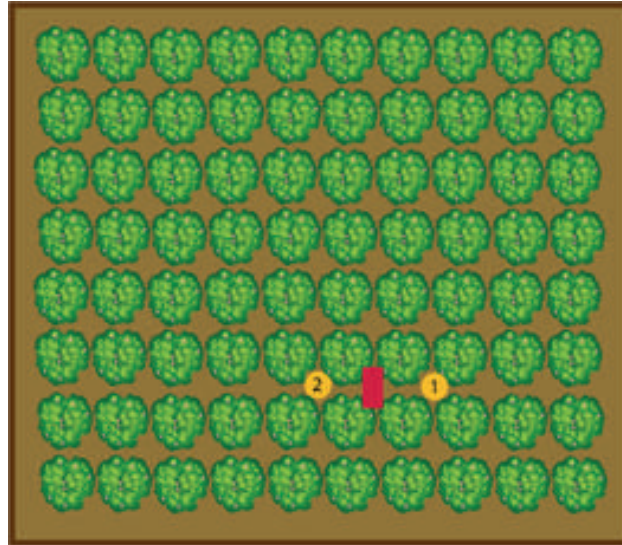


## Tabla de resultados conteo de polillas

CONTEO POBLACION DE POLILLAS - MELAZA				
CULTIVO	No. CONTADORES DE MELAZA	DISTANCIA ENTRE CONTADORES (m)	CANTIDAD DE MEZCLA POR LT.	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR CONTADOR
Cultivo 1 Bernardo Maigual	2	Vertical 8m - Horizontal 5m	1 Lt. de melaza x 2 Lt. de agua	Contador No. 1: cinco polillas, dos larvas Contador No. 2: dos polillas

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 1

## Instalación de prototipo en cultivo 1



Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 1



## Día 6: Conteo de polilla en trampas con Melaza con Prototipo Contador # 1



## Contador #2



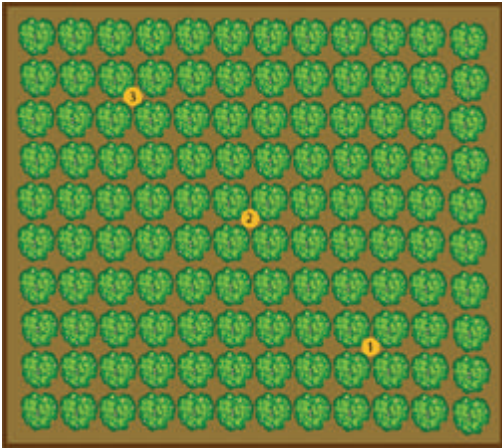
## Tabla de resultados conteo de polillas con prototipo

### RESULTADO #1 CON PROTOTIPO 1

CULTIVO	No. DE PROTOTIPOS EN CULTIVO	No. DE DIAS INSTALADO EN EL CULTIVO	POLILLAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO
Cultivo 1 Bernardo Maigual	1	3	Contador No. 1: dos polillas Contador No. 2: una polilla

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 1

## Cultivo 2: Luis Pismag



Fuente: Elaboración propia /Mapa vista superior  
con ubicación de trampas de melaza en el cultivo 2

### Día 1: Instalación Contadores de polilla con Melaza

Contador #1

Contador#2

Contador#3



**Día 3: Conteo de polilla en trampas con Melaza**  
**Contador #1**



**Contador #2**



**Contador #3**



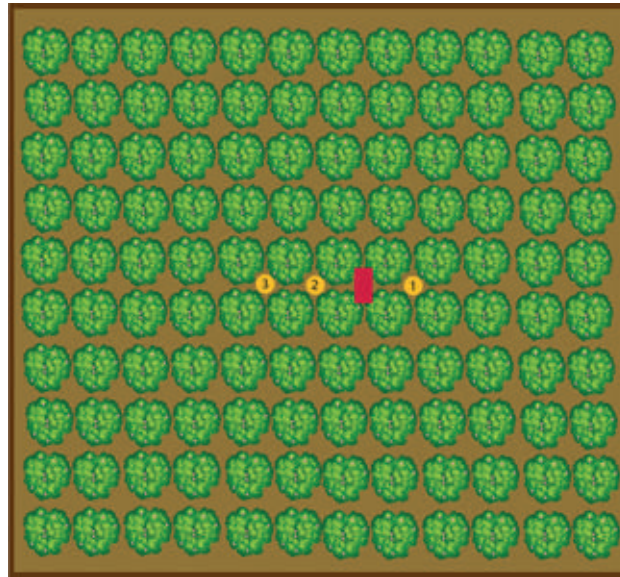


## Tabla de resultados conteo de polillas

CONTEO POBLACION DE POLILLAS - MELAZA				
CULTIVO	No. CONTADORES DE MELAZA	DISTANCIA ENTRE CONTADORES (m)	CANTIDAD DE MEZCLA POR LT.	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR CONTADOR
Cultivo 2 Luis Pismag	3	Vertical 3m - Horizontal 3m	1 Lt. de melaza x 2 Lt. de agua	Contador No. 1: cuatro polillas Contador No. 2: dos polillas Contador No. 3: tres polillas

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 2

## Instalación de prototipo en cultivo 2



Fuente: Elaboración propia / Mapa vista superior con ubicación de trampas de melaza y prototipo el cultivo



## Día 6: Conteo de polilla en trampas con Melaza con Prototipo

### Contador # 1



### Contador # 2



### Contador # 3



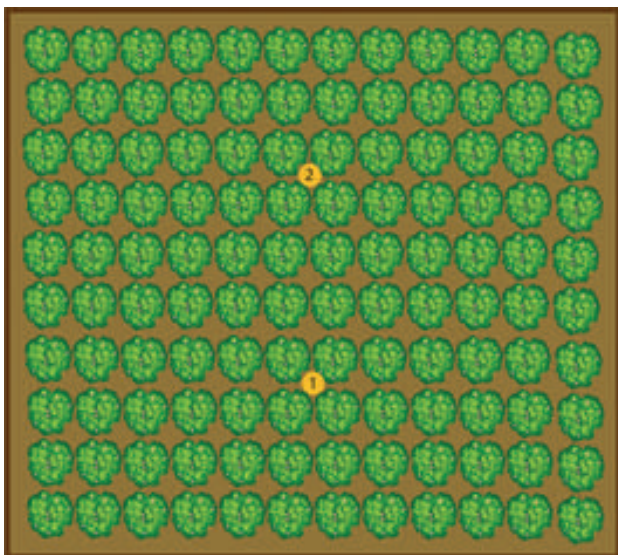
### Tabla de resultados conteo de polillas con prototipo

#### RESULTADO #2 CON PROTOTIPO 1

CULTIVO	No. DE PROTOTIPOS EN CULTIVO	No. DE DIAS INSTALADO EN EL CULTIVO	POLILLAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO
Cultivo 2 Luis Pismag	1	3	Contador No. 1: dos polillas Contador No. 2: ninguna polilla Contador No. 3: tres polillas

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 2

### Cultivo 3: Mario Miramag



Fuente: Elaboración propia /Mapa vista superior  
con ubicación de trampas de melaza en el cultivo 3

### Día 1: Instalación Contadores de polilla con Melaza Contador #1



### Contador#2



### Día 3: Conteo de polilla en trampas con Melaza Contador #1



### Contador #2



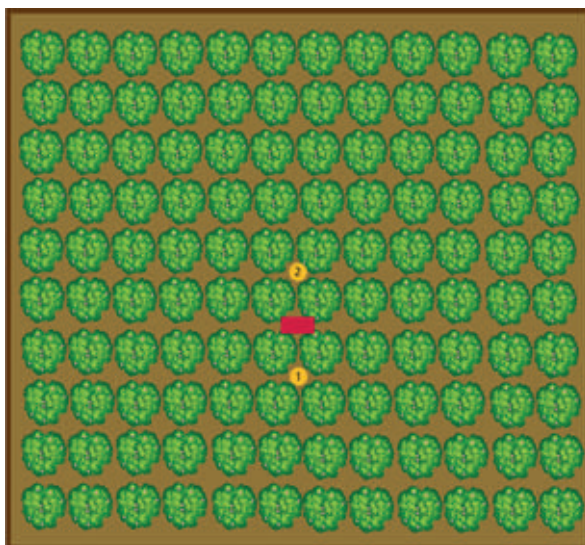
### Tabla de resultados conteo de polillas

#### CONTEO POBLACION DE POLILLAS - MELAZA

CULTIVO	No. CONTADORES DE MELAZA	DISTANCIA ENTRE CONTADORES (m)	CANTIDAD DE MEZCLA POR LT.	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR CONTADOR
Cultivo 3 Mario Miramag	2	Vertical 4m	1 Lt. de melaza x 2 Lt. de agua	Contador No. 1: tres polillas Contador No. 2: tres polillas

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 3

### Instalación de prototipo en cultivo 3



*Fuente: Elaboración propia /Mapa vista superior con ubicación de trampas de melaza y prototipo el cultivo*



**Día 6: Conteo de polilla en trampas con Melaza con Prototipo  
Contador # 1**



**Contador #2**



## Tabla de resultados conteo de polillas con prototipo

RESULTADOS #3 CON PROTOTIPO 1			
CULTIVO	No. DE PROTOTIPOS EN CULTIVO	No. DE DIAS INSTALADO EN EL CULTIVO	POLILLAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO
Cultivo 3 Mario Miramag	1	3	Contador No. 1: dos polillas Contador No. 2: una polilla

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 3

### Conclusiones de la eficacia del prototipo como repelente

Como resultado final se evidencio que el prototipo tuvo un efecto repelente, que a pesar de no tener un efecto completo del 100% ayudo a repeler a los insectos plaga (Polilla Guatemalteca) en un 50% de eficacia, su alcance de repelente puede variar de dos a tres guachos dependiendo de la cantidad de flores de ruda y caléndula que estén dentro de este y de la cantidad de solución de ajo + ají que se coloque en el geotextil.

## 9.6 EXPERIENCIA DE USUARIO

Con las propuestas formales anteriores se realizó un test de usuario en donde se puso a prueba las tres propuestas, para así validar su versatilidad, funcionalidad, y armado, este proceso se realizó con cada uno de los dueños de los cultivos.

Como usuarios, tenemos a los productores de papa de Gualmatan -pasto, a los cuales se les presento las tres propuestas formales, excepto a Don Luis Pismag que es el segundo usuario, el cual por cuestiones de tiempo no pudo realizar el proceso de las tres propuestas, pero si de dos de ellas, cada uno de ellos debía armar el sistema según su percepción sobre las partes que lo conformaban.



Experiencia /Bernardo Maigual  
Prototipo #1



Prototipo #2



### Prototipo #3



### Tabla de Valoración de usuario

#### VALORACION DEL USUARIO A PROTOTIPOS

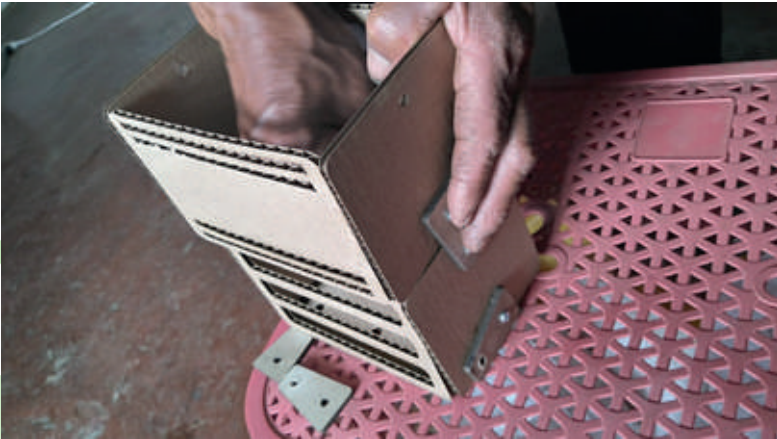
NOMBRE	EDAD	VALORACION	1/10	OBSERVACIONES
Bernardo Maigual	80	Prototipo 1	7	* Tamaño mas grande del sistema * pensar en que sea un sistema colgante * Mejorar sistema de sujecion de los tarugos de madera * Diseño de facil comprension
		Prototipo 2	5	* Bolsillos mas grandes * Estructura inestable * Topes del sistema flojos * Estructura de facil manipulacion
		Prototipo 3	8	* Sistema sencillo y entendible * Sistema de atornillamiento demasiado pequeño * Telas mas grandes para mejor agarre * Ranura de paso de tela mas grandes

Fuente: Elaboración propia / Tablas de valoración del usuario a prototipo

Experiencia / Luis Pismag  
Prototipo #2



Prototipo #3



## Tabla de Valoración de usuario

### VALORACION DEL USUARIO A PROTOTIPOS

NOMBRE	EDAD	VALORACION 1/10	OBSERVACIONES	
Luis Pismag	73	Prototipo 1	–	
		Prototipo 2	6	*Estructura endeble *Diseño de facil comprension *Bolsillos de plantas inestables
		Prototipo 3	5	* Diseño entendible * facil ensamble de la estructura * dificil ensamble con la tela *facil uso en otros escenarios

Fuente: Elaboración propia / Tablas de valoración del usuario a prototipo

### Experiencia /Clarelisa de Miramag Prototipo #1



Experiencia /Mario Miramag  
Prototipo #2



Prototipo #3



## Tabla de Valoración de usuario

NOMBRE	EDAD	VALORACION	1/10	OBSERVACIONES
Mario Miramag	81	Prototipo 1	6	* Sistema inestable por los tarugos de madera *Diseño de facil comprension
		Prototipo 2	7	* Sistema sencillo y entendible *Estructura endeble *facil ensamble
		Prototipo 3	7	* Dificil ensamble con la tela * Diseño de facil comprension *facil ensamble de la estructura

Fuente: Elaboración propia / Tablas de valoración del usuario a prototipo

Cada uno de los usuarios durante el proceso de armado ellos daban observaciones las cuales se encuentran en el lado derecho de cada tabla de valoración, observaciones que también se las percibió en el proceso. Dentro del desarrollo de este proceso se realizó una simulación de cómo se verían las plantas dentro del contexto, al finalizar la actividad con cada usuario se le realizó preguntas como:

- ¿De los tres cual le gusto más?
- ¿Qué valoración del 1-10 le daba?
- ¿Tenía conocimiento usted de este efecto repelente de las plantas como caléndula y ruda?

Esta última pregunta se realizó ya que en algunos cultivos de la zona se evidencio estas plantas sembradas, pero el uso que les daban era para consumo propio o para venderlas.

### Conclusiones de Prototipos

**Prototipado #1:** Se tuvo algunos problemas a la hora del armado porque las partes no empataban con facilidad, su estructura era difícil de manipular además que genera mayor peso con la tierra, sus agarraderas no fueron utilizadas correctamente, también hubo dificultad en la instalación de la tela, este prototipo mostro resistencia a la manipulación de usuarios y fácil comprensión de su función.

**Prototipado #2:** El sistema no era estable, algunas piezas se salían en el momento del armado, los bolsillos para las plantas quedaban muy anchos y débiles, este sistema también fue de fácil comprensión por parte de los productores, este es de fácil transporte y desinstalación por la independencia de sus piezas.

**Prototipado #3:** Las ranuras para colocar el geotextil fueron muy pequeñas, el tamaño de la tela de geotextil fue muy exacto para realizar el doble, se tubo dificultad al colocar las tuercas por su tamaño, este sistema no posee un agarre para transportarse, la tierra se salía por las ranuras, el sistema posee buena estabilidad, el modularidad de este permite jugar con la posición de cada uno.

## 9.7 ESTRATEGIA PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE DIFUSIÓN DE OLOR NATURAL (DIRAL) CON LOS USUARIOS

### ● PUBLICIDAD Y PRESENTACION DEL ARTEFACTO A LOS PRODUCTORES – MUNICIPIOS

El espacio publicitario por los diferentes medios de comunicación (radio, televisión) facilita la difusión del producto a más personas del entorno, con una información puntual y que responda las principales preguntas que se hacen los clientes a la hora de tomar el producto en sus manos es vital para despertar su interés, además, se deberán dar las respectivas charlas para fomentar y dar a conocer los beneficios para los productores y los cultivos acerca uso de repelentes naturales contra la polilla guatemalteca.

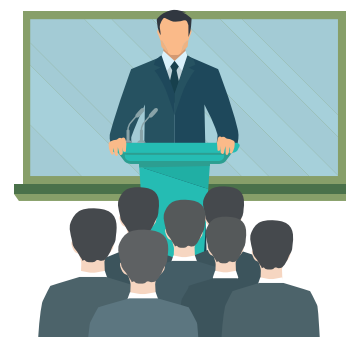


### ● INFOGRAFÍA DEL PRODUCTO

Esta herramienta permitirá informar a los usuarios sobre el uso del producto en los cultivos, por lo cual la infografía dará a conocer los pasos de ensamble, instalación y receta de cómo se debe preparar una de las sustancias repelentes, además de los beneficios que este sistema traerá para los usuarios y sus cultivos.

### ● ACOMPAÑAMIENTO DE ENTES GUBERNAMENTALES

Se deberá buscar el apoyo por parte de los entes gubernamentales como las alcaldías de los diferentes municipios para tener espacios de interacción entre las personas interesadas y el producto y así poder dar a conocer la información a una mayor cantidad de personas, además se podrán realizar banners publicitarios en la página web de las alcaldías.



## 9.8 PROTOTIPO MODIFICACIONES FINALES

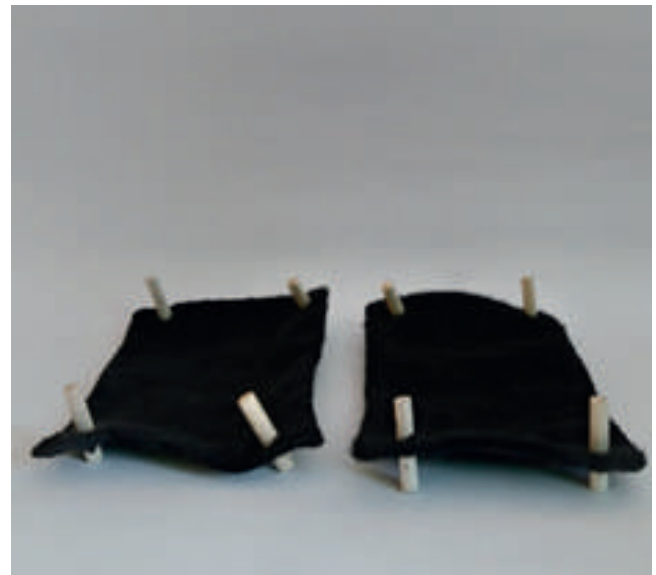
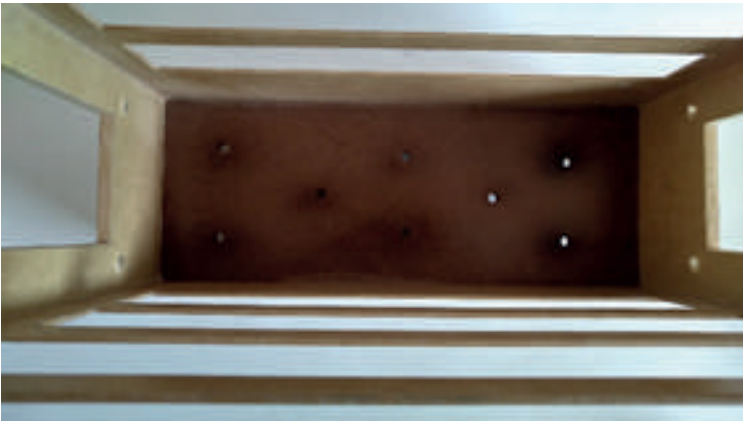
De acuerdo con los resultados anteriormente obtenidos en cuanto a sustancias, geotextil y con las observaciones de los usuarios se realizó la siguiente propuesta mayormente basada en el prototipo numero 3 el cual tuvo mayor aceptación por parte de los productores. Es un sistema de doble difusión de olor, haciendo uso del geotextil, la solución ajo y ají y la siembra de plantas con efecto repelente como la ruda y caléndula, es un sistema de aproximadamente 40 cm de ancho por 40 cm de alto y 15 cm de profundidad, en la parte de los laterales tiene una abertura sobre la cual estará ubicado el geotextil con cuatro tarugos a las esquinas que lo ajustan al sistema, esta parte se rescató del prototipo formal #1; en sus caras principales posee tres ranuras para que las plantas puedan crecer y ocupar mayor rango de repelencia. Además, se incluyeron otras aberturas en los costados para facilitar que el olor de la sustancia en el geotextil pueda esparcirse con mayor facilidad.

Este sistema también se puede implementar en otros lugares como en los sitios de almacenamiento de semillas o en otros contextos para combatir a esta u otras plagas.

### Prototipo (Alta Fidelidad)









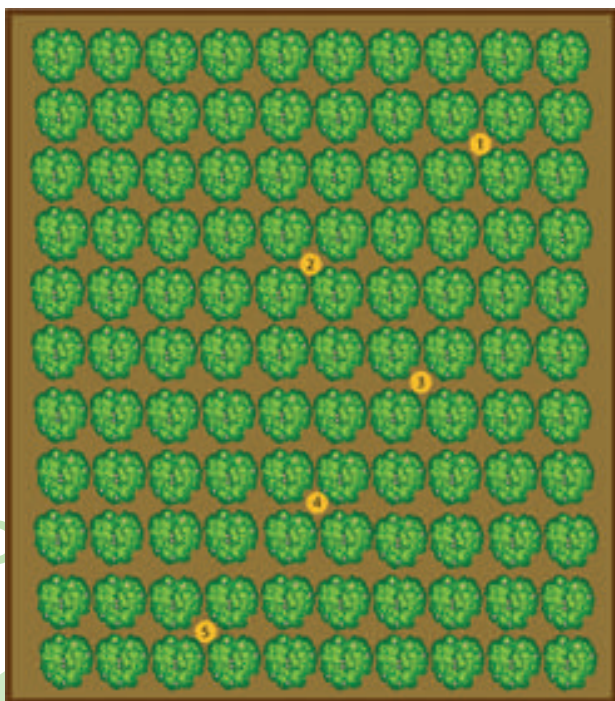
## Validación en campo con prototipo (Alta fidelidad)

Después de realizar la nueva propuesta formal del producto realizándole las respectivas correcciones en base a las observaciones y conclusiones en el test de usuario, se realizó una nueva visita de campo a un cuarto cultivo de papa en el corregimiento de Gualmatan, Pasto perteneciente al señor Bernardo Maigual (Usuario #1) para poder comprobar y comparar los resultados obtenidos en las anteriores validaciones con el prototipo formal #1.

En este cuarto cultivo se realizó la prueba al igual que las anteriores validaciones en un lapso de seis días, en el cual el primer día se instaló contadores con melaza y agua para poder hacer un conteo de la población de la polilla guatemalteca, en el tercer día se realizó el conteo de polillas y posteriormente se colocaron nuevos contadores con melaza, cambiando su ubicación al sector donde se evidenció más presencia de polilla, en medio de estas se instaló el prototipo con las plantas y sustancia repelente para comprobar su efecto frente a esta plaga.

En el sexto día se tomaron los resultados del nuevo conteo de polillas con el prototipo dentro de los sembrados.

### Cultivo 4: Bernardo Maigual



Fuente: Elaboración propia /Mapa vista superior

**Dia 1: Instalación Contadores de polilla con Melaza**

**Contador #1**



**Contador#2**



**Contador #3**



**Contador #4**



**Contador#5**



### Día 3: Conteo de polilla en contadores con Melaza

#### Contador #1



#### Contador #2



Contador #3



Contador #4



Contador #5

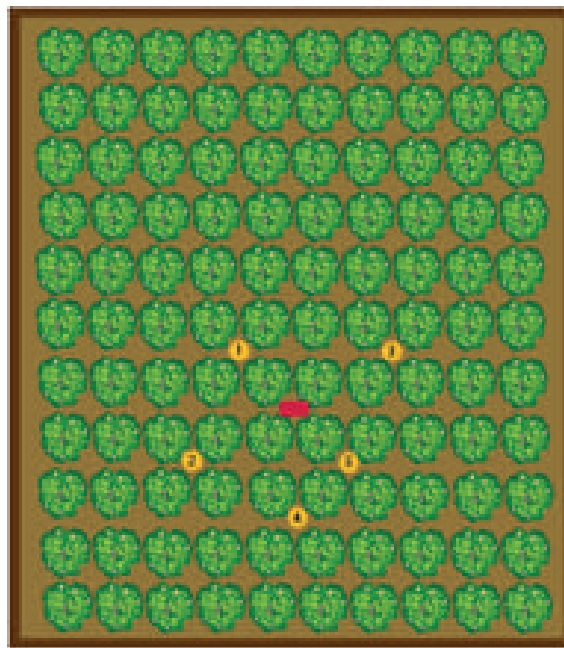


## Tabla de resultados conteo de polillas

CONTEO POBLACION DE POLILLAS - MELAZA					
CULTIVO	No. CONTADORES DE MELAZA	DISTANCIA ENTRE CONTADORES (m)	CANTIDAD DE MEZCLA POR LT.	No. DE POLILLAS ENCONTRADAS POR CONTADOR	CONDICIÓN CLIMÁTICA
Cultivo 4 Bernardo Maigual	5	Vertical 4m- Diagonal 3m Vertical 2m- Diagonal 4m Vertical 2m- Diagonal 2m Vertical 3m- Diagonal 2m Vertical 4m- Diagonal 3m	1 Lt. de melaza x 2 Lt. de agua	Contador No. 1: siete polillas Contador No. 2: cinco polillas Contador No. 3: siete polillas Contador No. 4: cinco polillas Contador No. 5: cuatro polillas	Soleado

Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 2

## Instalación de prototipo en cultivo 4



Fuente: Elaboración propia / Mapa vista superior con ubicación de trampas de melaza y prototipo en el cultivo





**Día 6: Conteo de polilla en trampas con Melaza con Prototipo Contador #1**





Contador #2



Contador #3



Contador #4



## Contador #5



## Tabla de resultados conteo de polillas con prototipo

RESULTADO CON PROTOTIPO FINAL				
CULTIVO	No. DE PROTOTIPOS EN CULTIVO	No. DE DIAS INSTALADO EN EL CULTIVO	POLILLAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO	CONDICIÓN CLIMÁTICA
Cultivo 4 Bernardo Maigual	1	3	Contador No. 1: ninguna polilla Contador No. 2: ninguna polilla Contador No. 3: dos polillas Contador No. 4: una polilla Contador No. 5: ninguna polilla	Soleado

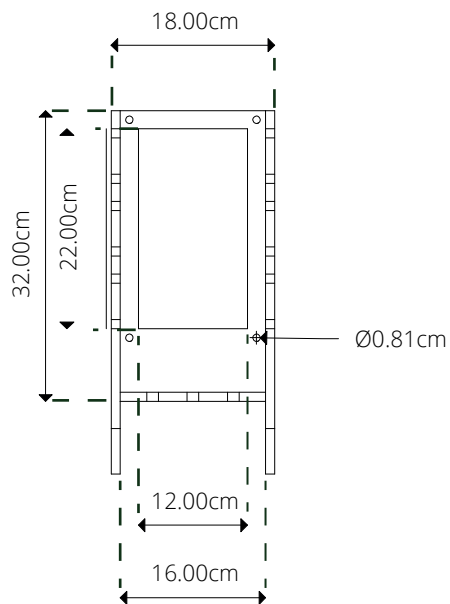
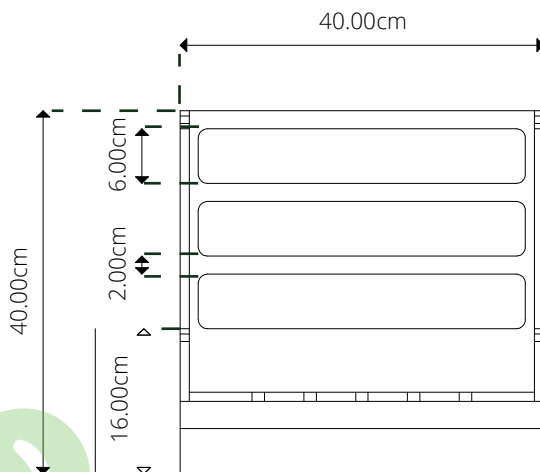
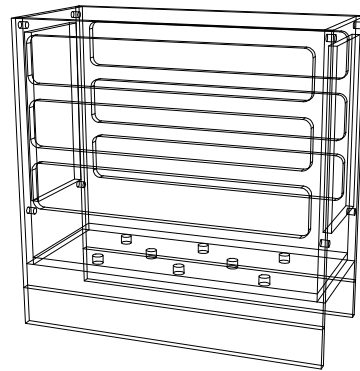
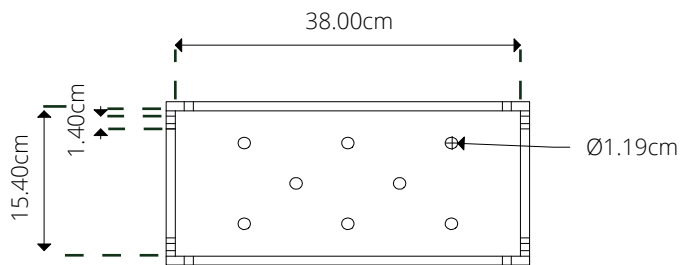
Fuente: Elaboración propia / Tabla de resultados de conteo de polillas cultivo 4

## Conclusiones de la eficacia del prototipo de alta resolución como repelente

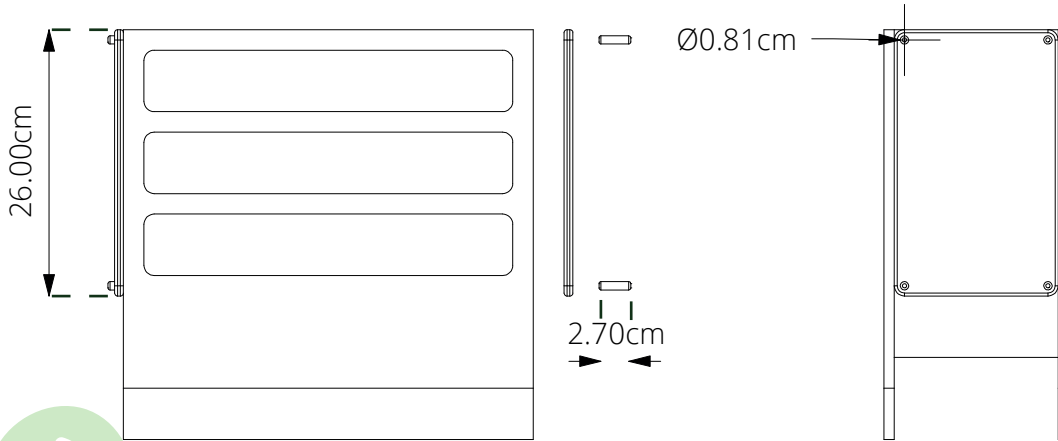
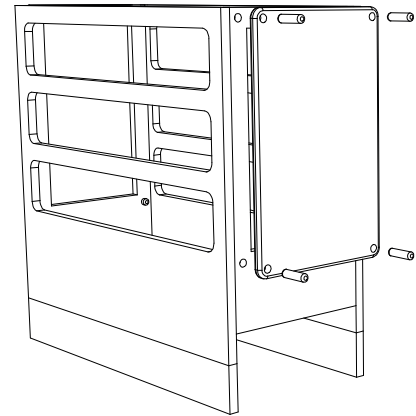
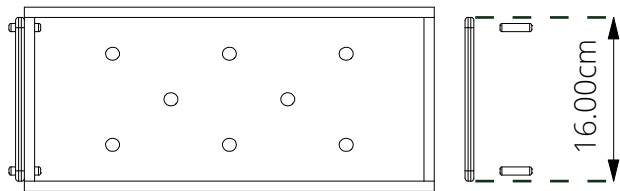
- Como resultado final de esta validación se puede concluir que el sistema mantuvo un alto nivel de efecto repelente al igual que en la validación anterior con el prototipo número 1.
- Su alcance puede variar en un radio de dos a cuatro metros dentro del cultivo, sus aberturas laterales permitieron que el olor de la sustancia ajo+aji se esparciera con mayor eficacia.
- Su eficacia como repelente depende del tamaño de la planta que se siembre dentro de este al igual que la cantidad y concentración de solución ajo + aj que se le aplique.
- El sistema tuvo mayor efecto sobre los cultivos, ya que su clima se mantuvo soleado durante los días de prueba a diferencia del cultivo de Guachucal en donde el clima estuvo lluvioso.
- Tuvo mayor efecto de dispersión de olor debido a la mayor cantidad de aberturas que presenta el sistema, su altura y profundidad se ajustan exactamente a los guachos de los cultivos

## PLANOS TECNICOS DE PROPUESTA FINAL

## Cotas de estructura principal



### COTAS DE PIEZA DE GOTEXIL Y PIEZAS DE SUJECION



PROPUESTA FINAL





# EMPAQUE Y ECOETIQUETA





## **ECOETIQUETA – TIPOLOGIA II** **ISO (14021) Auto-Declaración**

**Características:** Diral es un producto elaborado a partir de materiales como la madera y geo-textil, estos materiales le dan al sistema características como resistencia y durabilidad, las cuales son necesarias para entornos exteriores como lo son los cultivos, son materiales que impactan positivamente al medioambiente, al terminar su ciclo de vida, Diral también puede adaptarse a otros contextos ya sea en interiores como en bodegas de almacenamiento de semillas así como en otros cultivos.

DIRAL también es un sistema con fácil identificación de piezas y reparo de estas, su función se centra en el sembrado de plantas con efecto repelente y la retención de olor de sustancias realizadas a partir de plantas como el ajo y de la fruta de ají.

**Usuarios:** Agricultores

**ACV:** Si

**Verificación de Terceros:** No

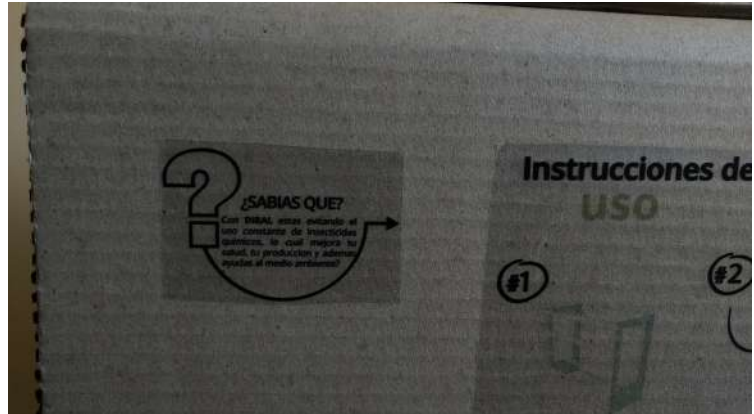
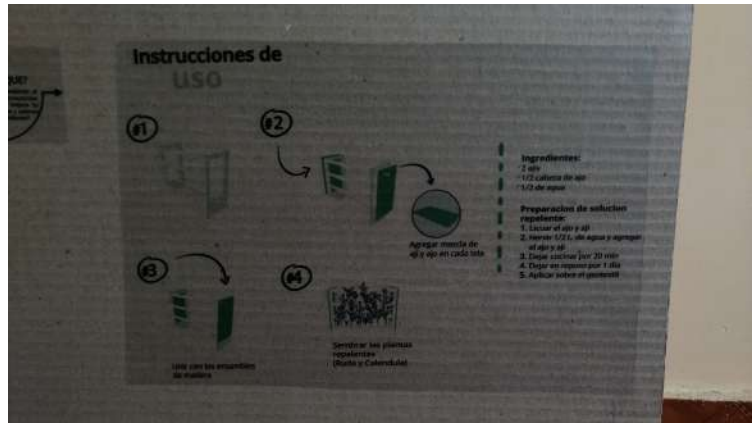
**Certificación:** No

### **Ventajas:**

- Producto Replicable
- Fácil Mantenimiento
- Fácil identificación de partes
- Fácil Transporte









## CONCLUSIONES FINALES DIRAL

- La Metodología CPS ayudo a darle un mejor enfoque al proyecto, gracias a sus herramientas se pudo llegar a una solución innovadora desde el diseño sostenible, de esta manera se logra cumplir el objetivo y satisfacer las necesidades de los productores.
- Con la implementación del sistema dentro de los cultivos se podrá minimizar el impacto ambiental, social y económico que los agroquímicos causan, y así poder obtener productos más sanos de estos residuos.
- Con el proyecto se logró dar a conocer a los productores sobre el efecto repelente que tienen las plantas y sustancias naturales sobre la plaga, además, se consiguió desarrollar un sistema fácil de comprender evocando un lenguaje al campo.
- Este sistema puede adaptarse con facilidad a otros contextos, como lugares de almacenamiento de semilla, hogares e incluso otros cultivos si se le acondiciona con otras plantas y sustancias repelentes según la plaga que se quiera manejar.
- Las plantas tuvieron buena adaptación para un buen crecimiento en el sistema gracias a que este le brinda las condiciones adecuadas para su desarrollo, El contenedor donde son sembradas las plantas tiene el espacio y profundidad adecuada para que las raíces de la planta puedan crecer con mayor libertad.
- El sistema posee aberturas laterales superiores las cuales ayudan a esparcir con mayor eficacia el aroma de la solución compuesta por ajo y ají.



## Anexo 1

### Entrevista Semiestructurada Productores De Papa

Fecha: 08/06/2021

Nombre del Entrevistado: Integrantes de la Asociación Productores del Campo

Comunidad: Aldana- Nariño

Objetivo: Obtener más información acerca de los plaguicidas y el uso que se les da y problemas en el medio ambiente.

¿Qué tipo de papa se produce en su cultivo?

R/ En el municipio de Aldana existe la variedad de Parda superior, Capiro y la Suprema que ya se está perdiendo porque es uno de los tipos de papa que antes se cultivaban, pero ahora tiene mayor demanda la papa superior y está dando mejores resultados.

¿Qué dimensiones tiene su cultivo?

R/ Los cultivos que trabajamos son minifundios que van desde 0,5 hectáreas a 3.0, en los que se producen 20 a 30 bultos los cuales se cosechan de cada 2 -3 meses

¿Que métodos de control de plagas se utilizan?

R/ Solamente utilizamos el control de plagas químico

¿Que plagas (insectos) son las más presentes en los cultivos de Aldana?

R/ En los cultivos está siempre presente la polilla, la lancha y la punta morada la cual se ha estado presentando últimamente en otros cultivos

¿Qué equipo utiliza para la aplicación de estas sustancias? ¿Qué elementos de protección usa?

R/ Utilizamos la bomba de espalda como equipo para la aplicación de insecticidas y Para protegernos utilizamos el pantalón de caucho o pantalones improvisados de plástico, aunque, lo ideal sería tener elementos como guantes, mascara, gafas, botas. no los utilizamos porque son muy costosos llegan a tener un precio de \$300.000 por persona entonces preferimos gastarlos en más venenos para los cultivos.

¿Se utiliza el mismo insecticida para todas las variedades de papa?

R/ Para cada plaga se utiliza diferentes insecticidas, por ejemplo, para la lancha se utiliza Dimetomorf, Clorotalonil y el Trivia, para la polilla hay varios productos, los más conocidos son el Pirestar y el Engeo

¿Cuáles son los insecticidas que más usan?

R/ Los insecticidas que más utilizamos son el Pirestar, Engeo y Aprisco. Tenemos que usar varios insecticidas porque si se usa solo uno la plaga se hace resistente a este agroquímico por lo cual tenemos que intercalar estos venenos.

¿Qué precio tienen y que cantidad compra usted normalmente?

R/ Nosotros compramos por Litros y el precio depende de los productos hay algunos de \$50.000, \$45.000 y \$70.000 el más costoso pero efectivo es el Aprisco

¿Cada cuanto se debe realizar este tipo de control?

R/ El proceso de fumigación se realiza cada 8 días en tres etapas, la primera aplicación es para el control de mosca y desinfección, la segunda aplicación para la deshierba y la tercera aplicación se realiza en el alza de tierra y una última aplicación opcional se puede realizar en la floración de la planta

¿Qué cantidad se utiliza normalmente?

R/ La cantidad que se usa es 250 Litros por tanque

¿Ha notado consecuencias en el medio ambiente por el uso de estas sustancias?

R/ Si, claro. La flora y la fauna son los más afectados en esta parte por la aplicación de los plaguicidas

¿Ha notado que el producto (papa) tenga afectaciones por el uso de insecticidas?

R/ Si se excede con la dosis de insecticidas la planta presenta afecciones

¿Estarían dispuestos a cambiar el método de control de plagas por uno más amigable con el medio ambiente?

R/ Si es una propuesta efectiva y con buenos resultados, si estamos dispuestos a cambiar el tipo de control

-¿Pertenece usted a alguna organización de productores de papa?

R/ Si, tenemos la Asociación Productores del Campo donde hacemos reuniones todos los martes

## Anexo 2

### Entrevista Estructurada Ingeniero Agrónomo

Fecha: 14/06/2021

Nombre: Juan Lagos

Edad: 28 años

Objetivo Del Proyecto: Reemplazar los agroquímicos para favorecer el equilibrio del ecosistema en los cultivos de papa en el municipio de Aldana del Depto. De Nariño

1. ¿Existen cifras exactas o aproximadas que muestren el nivel de contaminación (ambiental, humana, animal) que causan los insecticidas en los últimos años en Nariño?

R/ No existe un estudio formal realizado por entidades como el ICA acerca de cifras sobre problemas ambientales causados por el uso de insecticidas, sin embargo, algunos datos se pueden encontrar en trabajos de grado realizados por estudiantes de biología que analizan los niveles de cáncer gástrico ocurridos en el departamento. Este es uno de los mayores problemas que existe en el departamento el cual ha sido comprobado que se da debido a la saturación con los pesticidas, en los estudios realizados a los tubérculos se puede encontrar varios restos de glifosato, son resultados de un mal manejo en las actividades agrícolas debido a que los productores no conocen las características de estos productos, desconociendo que existen periodos de reentrada que es el tiempo que se debe esperar para que se baje la toxicidad en los suelos de cultivos que dura por lo general 17 horas a un día, el otro periodo es el de carencia, es el tiempo que permanece la molécula dentro del cultivo entonces eso depende de varios factores como el clima, dentro de este está la humedad relativa, temperatura y la luminosidad en donde los rayos ultravioletas, la cual deterioran y degradan progresivamente a las moléculas. Lo correcto sería que cuando se vaya a cosechar se debe ser consciente que esto va directamente al consumo humano o animal, no hacer aplicaciones si no se tiene el tiempo para que pase el periodo de carencia, esto dura de 17 a 24 días como mínimo, los productores desconocen sobre el periodo de carencia que se debe realizar.

2. ¿Cuál es la dosis recomendada para la aplicación de insecticidas en cultivos de papa de 0,5 a 3,0 hectáreas? ¿qué pasa si se aplica más de la dosis recomendada?

R/ Cada producto tiene su recomendación de aplicación debido a las diferentes concentraciones del ingrediente activo que es lo más importante junto con el mecanismo de acción, cada producto en su etiqueta tiene la dosis adecuada para controlar cada problema agrícola. En cultivos de papa se utilizan dosis de 250 cm<sup>3</sup> por 200 Litros de agua cantidad que se usa hasta para 1.0 hectárea de cultivo, el cual se divide por bombadas (equipo de fulminación) con capacidad 20 litros, por lo cual ese hace la recomendación usar el pesticida en función de la cantidad de agua que se va a usar.

Si se aplica más de la dosis recomendada se pueden generar varios problemas como la contaminación de fuentes de agua, contaminación de aire, la exposición de la sobredosis de pesticida del operario. Y un daño indirecto al consumidor final, debido al mal manejo de los pesticidas se puede generar una resistencia por parte de la plaga que se quiere controlar

3. ¿Cada cuánto tiempo ataca la plaga de la polilla a los cultivos de papa?

R/ Ciclo de vida de la plaga, Tienen varias generaciones en un solo proceso de reproducción, por lo general el control se realiza cada 8 días o 15 días dependiendo del clima, cada semana, no solamente para polilla si no para el gusano blanco.

4. ¿por qué para controlar plagas (polilla) aún se utiliza el control de plagas químico y no un control de plagas amigable con el medio ambiente?

R/ Lo más importante es la eficiencia, no se puede comparar un control orgánico o biocontrol con uno químico ya que este tiene una eficacia de un 90% mientras un control orgánico o biocontrol esa eficiencia se reduce, lo utilizan por convicción, por idiosincrasia y costumbre de los productores no quieren cambiarse a otros métodos de control, porque saben que con el control químico tienen resultados más rápidos y efectivos. pero muchas veces se comete el error de seguir usando el mismo producto al ver que tiene buenos resultados desconociendo que existe la presión de selección la cual significa que las nuevas generaciones de la plaga tendrán tolerancia a este producto metocan, malatium.

5.¿Es rentable usar agroquímicos por su precio?

R/ Depende , es rentable si la extensión de producción es grande y si los productores tienen contrato con una agroindustria , porque de no ejercer un control químico sufrirían una pérdida de la cual no se podrían recuperar ,cuando son extensiones grandes es obligatorio usar este tipo de control para no arriesgarse a tener perdidas en el cultivo, es bueno por ser un control eficaz , el uso de otras alternativas se recomiendan más cuando son huertas caseras , los pesticidas orgánicos son los más utilizados en pequeños cultivos , sustancias como los alcanos, cetonas, aldeidos, acidos carboxílicos están dentro del biocontrol , cuando son extensiones amplias de cultivo resultan más eficientes para el control de plagas. Para cultivos pequeños no es rentable ya que las ganancias que obtienen de las cosechas son mayormente invertidas en insecticidas que ayudan con el control de plagas y a mantener la calidad de producción, a causa de esto no se puede realizar una mayor inversión en insumos como semillas, fertilizantes, o equipos de protección que ayuden a prevenir problemas de salud a causa de la manipulación de estas sustancias tóxicas.

6.¿Cuáles son los insecticidas que más compran los productores de papa?

R/ Carburan, Clorpirifos (lorsban) es una molécula que quieren sacar del mercado porque contamina mucho, cipermetrina, labamectina, tdiametocsan, malatium.

### Anexo 3 Entrevista Semiestructurada Productores De Papa

Fecha: 12/06/2021

Nombre del Entrevistado: Miguel Pismag

Edad: 54 años

Comunidad: Aldana- Nariño

Objetivo: Obtener más información acerca de los plaguicidas y el uso que se les da y problemas en el medio ambiente.

1.¿Con quién vive? R/ Vivo con mi esposa y mi hijo

2.¿Cuál es su actividad principal? R/ soy jornalero en los cultivos de papa, cuando hay trabajo me dedico a eso sino me quedo en la casa

3.¿Cómo es su día a día? R/ salgo a trabajar a los cultivos de papa en lo que me toque, a veces toca cosechar, otras veces fumigar etc. desde las 7am y vuelvo a las 2pm, después ya me quedo en la casa ayudando en cosas que toque

4.¿Qué le gusta hacer en su tiempo libre? R/ cuando no tengo que trabajar me quedo en la casa cortando leña para cocinar o haciendo cualquier cosa hasta que se acabe el día.

5.¿Qué tipo de lugares frecuenta? R/ generalmente solo voy a los cultivos de Chitaira donde trabajo, en mi casa, a veces voy a otras veredas como la Rosa y el Chorrillo

6.¿Qué es lo que más le gusta hacer? R/ me gusta estar en los cultivos, igual no tengo mucho tiempo para dedicarme a hacer otras cosas, permanezco ocupado en las mismas actividades de siempre.

7.¿Qué herramientas tecnológicas utiliza? R/ a gran suerte solo utilizo el celular y televisor, no se manejar otros aparatos, además, no tengo dinero para comprar más herramientas como computadores etc.

8.¿de dónde obtiene sus ingresos? R/ Solo tengo mis ingresos del jornal diario que recibo en los cultivos de papa, no cuento con ayuda o subsidios del estado

9.¿Qué nivel de estudios tiene? R/ Solo pude terminar hasta 4to de primaria en la escuela del Chorrillo, ya no tuvimos más dinero para seguir estudiando

10.¿Qué valores tiene? R/ Me considero disciplinado, humilde responsable

11.¿Cuál es su meta en la vida? R/ Aspiro a que siempre tengamos buenos cultivos y cosechas, ya que solo de aquí depende el ingreso de mi familia, si las cosechas no salen bien perdemos todo el esfuerzo y dinero que hemos invertido y nos quedamos sin ganancias, también quisiera sacar a mi hijo adelante pero no hay la facilidad porque no cuento con el dinero para eso, por ejemplo, él ya salió del colegio, pero no lo he podido enviar a la universidad porque no nos alcanza el dinero

12.¿Qué le preocupa del día a día? R/ Mi única preocupación es que nos falte el jornal, el diario para comer y estar bien en lo posible

## Anexo 4

### Entrevista Semiestructurada Productores De Papa

- Fecha: 12/06/2021  
 Nombre del Entrevistado: Diego Burgos  
 Edad: 33 años  
 Comunidad: Aldana- Nariño  
 Objetivo: Obtener más información acerca de los plaguicidas y el uso que se les da y problemas en el medio ambiente.
1. ¿Con quién vive? R/ Vivo con mi mama y mis dos hermanos, tengo una hija de 3 años
  2. ¿Cuál es su actividad principal? R/ Me dedico a los cultivos de papa, pero a veces también me sale algún trabajo de construcción
  3. ¿Cómo es su día a día? R/ Voy a trabajar desde las 7am hasta las 2pm, después ya descanso o me dedico a trabajos esporádicos
  4. ¿Qué le gusta hacer en su tiempo libre? R/ Voy a visitar a mi hija o salgo a pasear a Aldana
  5. ¿Qué tipo de lugares frecuenta? R/ Solo salgo a Aldana porque no se puede salir mucho por la pandemia
  6. ¿Qué es lo que más le gusta hacer? R/ Me gusta jugar voleibol cuando tengo tiempo
  7. ¿Qué medios de comunicación consume? R/ solo uso mi celular que tiene internet para ver noticias y deportes
  8. ¿De dónde obtiene sus ingresos? R/ Solo tengo mis ingresos del jornal diario que recibo en los cultivos de papa, no cuento con ayuda o subsidios del estado
  9. ¿Qué nivel de estudios tiene? R/ Solo pude terminar hasta 5to de primaria
  10. ¿Qué valores tiene? R/ Considero que tengo muchos valores bueno como el respeto y no soy mala persona
  11. ¿Cuál es su meta en la vida? R/ Quisiera viajar mucho y trabajar en Bogotá
  12. ¿Qué le preocupa del día a día? R/ Me preocupa que todo está costoso y a veces no alcanza el dinero para comprar cosas que son necesarias

## Anexo 5

### Entrevista Semiestructurada Productores De Papa

- Fecha: 12/06/2021  
 Nombre: Julio Pismag  
 Edad: 54 años  
 Ocupación: Integrante Asociación productores del campo  
 Objetivo: Obtener más información acerca de los plaguicidas y el uso que se les da y problemas en el medio ambiente.  
 Entrevista Semiestructurada.
1. ¿Con quién vive? R/ Vivo con mi esposa y mis tres hijos
  2. ¿Cuál es su actividad principal? R/ Ser productor de papa, productor de lácteos, regidor en el cabildo indígena de pastas Aldana
  3. ¿Qué actividades realiza en su día a día? ¿cómo es un día en su vida? R/ Primeramente me levanto, ordeño las vacas a las 5 de la mañana, después me aseo y desayuno para ir a trabajar a los cultivos de papa y acabo de trabajar a las 2-3 de la tarde, después llego a descansar a la casa, a las 4 de la tarde voy a darles agua a las vacas hasta que se hace de noche y voy a meter las vacas después de eso ya descanso
  4. ¿Qué hace en su tiempo libre? R/ No dispongo de tiempo libre, siempre me mantengo en el cabildo en reuniones ya tendiendo a la comunidad también estoy en los cultivos o cuidando a las vacas.
  5. ¿Qué tipo de lugares frecuenta? R/ En os cultivos de la vereda chitaira y chorrillo, en el pueblo de Aldana, el salón donde funciona el cabildo
  6. ¿Usa herramientas tecnológicas? R/ Solo uso celular para ver redes sociales y Radio para escuchar noticias
  7. ¿De dónde obtiene sus ingresos, es económicamente independiente? (recibe alguna ayuda del estado, como se llama el programa) R/ Mis ingresos vienen del jornal en los cultivos y lo que vendo de la leche, no recibo ninguna ayudá del gobierno

8. ¿Qué nivel de formación tiene? R/ Solo tengo la primaria hasta grado segundo
9. ¿cuáles son sus valores y fortalezas más importantes? R/ El valor que más me caracteriza es el liderazgo y la responsabilidad
10. ¿cuál es su visión para su vida? R/ Quiero que mis hijos tengan un buen futuro como profesionales, por mi parte quiero seguir trabajando para seguir teniendo el sustento para mi familia
11. ¿cuáles son los obstáculos que enfrenta hoy para llegar a eso que desea? R/ Los obstáculos que tengo es que a veces nos falta la salud
12. ¿Qué le preocupa en el día a día? R/ Me preocupa que nos falte la salud o no tenga el sustento para mi familia

## Anexo 6

### Entrevista Semiestructurada Productores De Papa

Fecha: 12/06/2021

Nombre: Benicio Cuastumal

Edad: 54 años

Ocupación: Integrante Asociación productores del campo

Objetivo: Obtener más información acerca de los plaguicidas y el uso que se les da y problemas en el medio ambiente.

Entrevista Semiestructurada.

1. ¿Con quién vive? R/ Vivo con mi esposa, mis dos hijos y mi mamá
2. ¿Cuál es su actividad principal? R/ Ser productor de papa también soy albañil y realizo oficios varios tanto en el campo como en la ciudad.
3. ¿Qué actividades realiza en su día a día? ¿cómo es un día en su vida? R/ Primeramente me levanto a las cinco de la mañana, me aseo, desayuno para ir a trabajar donde me toque ya sea en el campo o en la ciudad, los trabajos del campo son de 7 a 2 de la tarde y cuando me toca en la ciudad acabo a eso de las 5 de la tarde después ya llego a la casa a ver televisión y me duermo
4. ¿Qué hace en su tiempo libre? R/ En mi tiempo libre me gusta ver televisión para distraerme
5. ¿Qué tipo de lugares frecuenta? R/ Los lugares donde estoy aparte de mi casa y los cultivos son los pueblos como Aldana, Guachucal o también voy a la ciudad a Ipiales
6. ¿Usa herramientas tecnológicas? R/ Solo uso celular para comunicarme y Televisión para distraerme
7. ¿De dónde obtiene sus ingresos, es económicamente independiente? (recibe alguna ayuda del estado, como se llama el programa) R/ Mis ingresos vienen del jornal en los cultivos y lo que me paguen de los oficios que haga, no recibo ninguna ayuda del gobierno
8. ¿Qué nivel de formación tiene? R/ Solo pude hacer la primaria
9. ¿cuáles son sus valores y fortalezas más importantes? R/ Los valores que más me caracterizan es la disciplina, la responsabilidad, el respeto que son los más importantes
10. ¿cuál es su visión para su vida? R/ Me gustaría poder sacar a mi familia adelante y poder tener una vida estable y poder viajar, conocer lugares y culturas diferentes.
11. ¿cuáles son los obstáculos que enfrenta hoy para llegar a eso que desea? R/ Los obstáculos que tengo es que a veces nos falta la salud o la falta de dinero
12. ¿Qué le preocupa en el día a día? R/ Me preocupa que me falte la salud o me pueda pasar algo porque uno está expuesto a muchas cosas.





# Airdal

**SISTEMA DE DIFUSIÓN  
DE OLOR NATURAL**

