



**SISTEMA DE TRANSPORTE FRUTÍCOLA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
CALIDAD CON FINES DE EXPORTACIÓN
BIFRU SISTEMA DE TRANSPORTE**

**ESP. ALFREDO GUTIERREZ BORRERO
ESP. CRISTIAM CAMILO SABOGAL
PROF CESAR GIRALDO.**

Bogotá, 17 de mayo de 2012



SISTEMA DE TRANSPORTE FRUTÍCOLA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD CON FINES DE EXPORTACIÓN

LAURA HELENA PACHON HERNANDEZ

UNIVERSIDAD DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

2012



CONTENIDO

INTRODUCCION	6
PROBLEMA	7
JUSTIFICACION	11
OBJETIVOS	13
1. MARCO TEORICO	14
1.1 MARCO CONTEXTUAL	14
1.1.1 Municipio de Silvania	15
1.1.2 Identificación de la Uchuva	15
1.1.3 Cultivo de la Uchuva	16
1.2 MARCO CONCEPTUAL	18
1.2.1 Cultura Rural Andina	18
1.2.2 Agricultura y Desarrollo Rural sostenible	19
1.2.3 Buenas Prácticas Agrícolas	20
1.2.4 Transferencia Tecnológica	22
1.2.5 Competitividad Agrícola	23
1.2.6 Transportabilidad	25
2 METODOLOGIA	27
2.1 TRABAJO DE CAMPO	27
2.1.1 En el cultivo de Uchuva Parte 1	27
2.1.2 En el cultivo de Uchuva Parte 2	31
2.1.3 En el cultivo de Uchuva Parte 3	35
2.2 CENTROS DE ACOPIO	41



2.2.1 Dinámica del Terreno	41
2.3 EXPORTADORA UCHUA OASIS S.A	42
2.3.1 Referentes	45
2.3.2 Proceso de Diseño	49
2.4 PRIMERTRABAJO	49
2.5 SEGUNDO TRABAJO	54
2.6 TERCER TRABAJO	57
2.7 CUARTO TRABAJO	62
2.8 QUINTO TRABAJO	64
3 PROPUESTA FINAL	69
3.1 BOCETACION	69
3.2 INTERVENCION DEL TERRENO	70
3.2.1 Nuevo Esquema del Terreno	70
3.2.2 Soporte e instalación del terreno	71
3.3 CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA	72
3.3.1 Piezas de la Estructura	72
3.3.2 Construcción la estructura	73
3.4 USO DEL SISTEMA BIFRO	74
3.5 SECUENCIA Y COMPARACION DE LA ACTIVIDAD	75
3.5.1 Comprobación resistencia guaya	75
3.5.2 BIFRU en el cultivo	79
3.6 APORTES	82
3.7 PLANOS TECNICOS Y DETALLES DEL SISTEMA	83
3.8 PLANOS TECNICOS	85



3.9 COSTOS	88
3.10 LIMITES	89
3.11 ALCANCES	89
4 CRITERIOS DE EVALUACION	90
5 CRONOGRAMA	91
6 CONCLUSION	92
7 BIBLIOGRAFIA	93



INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este proyecto se enfoca hacia el sector rural dada la vinculación familiar con ese contexto en el municipio de Fusagasugá. La economía Silvanense se desarrolla principalmente en aspectos agropecuarios, a partir de lo cual se cuenta con experiencia en este sector la cual es muy importante para identificar las situaciones que afectan a la región, los agricultores y los cultivos. Cabe decir que el conocimiento del sector rural permite que el desarrollo del proyecto esté estrechamente relacionado con las costumbres y el comportamiento de los agricultores de Silvania.

Por la razón planteada anteriormente, además de investigaciones relacionadas con los factores agropecuarios que contribuyen a la economía del país, se toma la decisión de enfocar este proyecto hacia la producción de uchuva de exportación que se realiza en el municipio de Silvania, la cual se caracterizan por ser la frutas mas exportadas en Colombia a partir del año 2005, además que en su forma de cultivar conservan algunas características comunes como el cultivo por el sistema de tutorado.

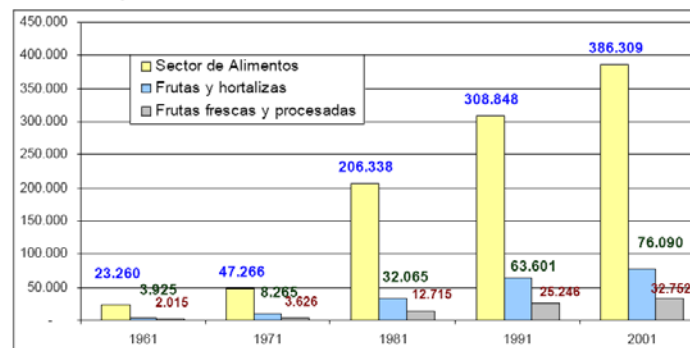
El proyecto está enfocado a cualificar el proceso de transporte, con la finalidad de aportar transferencia tecnológica para preservar la calidad del producto en la cosecha, dado que por erróneas prácticas en la recolección del fruto, así como en su manipulación y transporte, la calidad lograda en la producción de las frutas, por estos motivos, se ve deteriorada. De otro lado, pero en esta misma línea, el proyecto también aportará a presentar alternativas de mejoría ergonómica para el buen desempeño del agricultor en su trabajo, lo cual necesariamente redundará en mejores condiciones de manipulación de los productos y por tanto favorecimiento de la calidad de estos.



PROBLEMA

En las últimas décadas el mercado internacional de frutas ha presentado cambios y transformaciones favoreciendo el desarrollo de estas, esto se debe a la tendencia en el aumento de consumo de alimentos saludables, incrementando la exportación de frutas en el mundo. Gracias a las propiedades nutricionales de las frutas el consumo de estas ha venido aumentando cada década como muestra la gráfica.

Gráfica 1. Importaciones mundiales hortofrutícolas



Fuente: FAO y cálculos CCI; 2003.

Colombia en el marco de la producción frutícola tiene grandes ventajas gracias a su diversidad climática y geográfica, por esta razón se ha aumentado el área sembrada de fruta. Así, mientras en 1970 la participación del área frutícola en los no transables era del 1.6%, en el 2005 ésta era del 12.6%.

Uno de los grandes crecimientos se da en los cultivos de frutas exóticas tales como: Uchuva, Tomate de árbol, Granadilla, Pitahaya, Gulupa (passifloras frescas) etc., posicionándose así como el primer productor y exportador de Uchuva en el mundo.

**Cuadro 9. Exportaciones de fruta en fresco. 2000 - 2005**

Producto Fresco o Seco	US\$ FOB					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1 Uchuva fresca	6.644.663	8.697.088	8.130.491	8.928.441	14.114.984	23.407.528
2 Passifloras frescas	1.289.858	1.915.867	1.723.872	1.457.586	2.771.849	4.412.067
3 Bananitos frescos	2.470.257	2.060.568	2.199.734	1.813.208	2.914.478	3.519.900
4 Cítricos frescos	210.673	486.194	369.737	1.306.074	1.345.706	2.214.559
5 Tomate de árbol fresco	1.138.933	1.881.908	1.189.478	1.010.807	857.433	1.084.194
6 Piñahaya fresca	805.196	774.333	460.481	601.413	688.854	783.469
7 Piña fresca o seca	185.174	266.938	233.110	517.860	706.959	859.239
8 Fresas frescas	85.334	87.523	27.745	128.534	140.231	329.695
9 Mangos frescos o secos	599.780	1.443.063	276.953	610.821	754.206	319.495
10 Higos fresco o seco	225.003	375.003	327.014	222.879	342.269	189.626
11 Papaya fresca	29.894	263.912	470.499	278.926	318.910	170.078
12 Nueces frescas o secas	1	-	38	64.125	41.640	118.736
13 Peras frescas	41.088	33.366	11.760	-	67.232	94.021
Otras frutas frescas	374.649	456.872	538.733	568.241	795.626	183.749
TOTAL FRESCO	14.100.505	18.742.635	15.959.645	17.508.915	25.860.177	37.491.356

Fuente: Cálculos PFN.

En relación con las exportaciones, en el año 2005 el país exportó US\$ 37 millones en frutas frescas o secas. De este valor, la uchuva, con 614 hectáreas sembradas especialmente en Cundinamarca, representó el 62.4%, con un valor exportado de US\$ 23 millones. La dinámica de crecimiento de las exportaciones de uchuva durante los años 2004 y 2005 es significativa si bien el total de exportaciones de frutas ha registrado, a partir del 2003, una dinámica interesante, pero no ha tenido los suficientes apoyos políticos para el desarrollo máximo de este sector; las cifras demuestran que solo el nivel de tecnificación de esta producción es mínima: se estima que el 92.4% de estos productores no tienen acceso a tecnología, el 5.3% utilizan algún nivel tecnológico y sólo el 2.3% de los productores hacen uso de la tecnología disponible. Qué implicaciones tiene esta problemática? que los productores necesitan la utilización tecnológica de sistemas que ayuden a cumplir las exigencias del mercado en cuanto a calidad, aseguramiento de las condiciones fitosanitarias y de inocuidad exigidas para el ingreso a mercados internacionales, es decir, la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) las cuales están encargadas de que en los cultivos los productores atiendan a los factores de Inocuidad del fruto y cultivo, cuidado del medio ambiente y la salud de los trabajadores para así ser certificados por GlobalGap o EureGap, y ser competentes en este sector internacional de la exportación de frutas frescas, principalmente. El no cumplimiento de estas exigencias causa restricciones en la cantidad de fruto exportado y la continuidad de los cultivos de fruta.

Cundinamarca es el líder de producción de la uchuva en el país con el 75.89% de área sembrada en la Región del Sumapaz, donde en el municipio de Sylvania, se



produce en mayor cantidad la uchuva. El municipio de Sylvania tiene aproximadamente de 90 a 100 productores de uchuva con los mismos problemas planteados anteriormente es decir, con un débil desarrollo tecnológico, principalmente en el proceso de cosecha del cultivo.

Los métodos de recolección de la uchuva en el municipio de Sylvania conllevan a pérdidas pos cosecha, como por ejemplo: el modo en que son trasladadas las canastillas que contienen uchuva causa daños a la fruta es decir por: Impacto (golpes), Cortes o perforaciones, Abrasión (fricción) y compresión; a este factor se le suman los métodos inadecuados para la protección de la salud del trabajador.



Fotografía tomada por el autor.

Otro factor de pérdida pos cosecha son los daños fisiológicos es decir por: exposición directa de la fruta al sol y la lluvia y la falta de ventilación.





Los productores del municipio de Sylvania se caracterizan por hacer una agricultura mixta es decir sembrar en el mismo cultivo de uchuva otra fruta por ejemplo el Tomate de árbol, utilizando principalmente mano de obra familiar. Otro aspecto a resaltar en este proceso productivo es el arrendamiento de otros terrenos aparte de los de su finca para sembrar diferentes cultivos es decir, ellos no siempre van a tener un lugar fijo en donde sembrar, siempre están transportando sus herramientas e implementos de siembra hacia otros sitios, siendo así productores itinerantes que difícilmente desarrollan inversiones en procura de mejoramientos tecnológicos.



JUSTIFICACIÓN

El ejercicio desarrollado en IPG, el cual consiste en realizar una biografía de cada uno y así analizar cuáles eran los temas afines, gustos y experiencias, identifique que desde mi infancia he estado envuelta en el contexto de la agricultura en donde tengo facilidad para entablar relaciones con los campesinos, entender el funcionamiento y características de cultivos además de interesarme las actividades culturales realizadas en este contexto.

Gracias a este gusto por el tema de la agricultura y las experiencias que he vivido y lo que he observado, me interesa considerablemente el crecimiento de esta en el país, ya que es un sector el cual no tiene apoyo por el gobierno en la generación de políticas que fortalezcan su mercado. Como Diseñadora Industrial quise hacer un aporte y así mismo incrementar la acción del Diseño en la agricultura abriendo caminos para que otros estudiantes se interesen en el sector ya que Colombia posee condiciones óptimas para el desarrollo y explotación de este sector.

Es así como al investigar la problemática del sector agrícola en el municipio de Silvania Cundinamarca se puede observar que tiene un potencial muy grande en la producción frutícola, especialmente en la uchuva: alrededor de 100 productores se dedican en una extensión aproximada del 26%, (del total cultivable en el municipio); estos productores realizan las actividades culturales propias del cultivo, (una de ellas la cosecha) con la mínima utilización tecnológica necesaria que procure un mejor aprovechamiento de los cultivos, factor que limita su competitividad en el mercado a nivel nacional e internacional.

En este trabajo se tendrá en cuenta la labor cultural de la cosecha: específicamente el método que tienen los productores para transportar las canastillas de uchuva dentro del cultivo hasta el centro de acopio. Este procedimiento se seleccionó para realizar mi acción como diseñadora industrial, ya



que es éste el que presenta bastantes falencias y en el que se deben aportar soluciones estructurales y funcionales que contribuyan a favorecer la competitividad del producto en los mercados nacionales e internacionales para así mismo, procurar un aporte al mejoramiento de los niveles de vida de nuestros pequeños y medianos productores rurales.



OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Elaborar un sistema de transporte en el lote de cultivo de la uchuva, que favorezca la calidad del fruto y contribuya a la competitividad del mismo en el contexto de la exportación el municipio de Sylvania, Cundinamarca.
- Fortalecer la acción del Diseño Industrial en el sector agrícola colombiano transfiriendo tecnología en el ámbito de las BPA (buenas prácticas agrícolas).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificación y caracterización de las condiciones de trabajo en la cosecha de la uchuva (herramientas, posturas, carga y transporte interno) desde el momento de coger el fruto en la planta hasta su traslado al centro de acopio.
- Proponer alternativas de transporte que favorezcan la calidad del fruto y la eficiencia en el proceso de traslado de la uchuva, así como la transportabilidad del sistema teniendo en cuenta las dinámicas y costumbres socioculturales de los recolectores y productores en el municipio de Sylvania.
- Socializar el sistema de transporte de la uchuva al interior del lote de cultivo, para facilitar su apropiación por parte de recolectores y productores de uchuva en el municipio de Sylvania.



1 MARCO TEÓRICO

1.1 MARCO CONTEXTUAL

1.1.1 Municipio de Silvania. Es un municipio de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la Provincia del Sumapaz, se encuentra a 65 km de Bogotá. En la época de la conquista se conocía como Subia o Uzathama y era habitado por los Sutagaos. Fundado por Ismael Silva el 21 de febrero de 1935

Límites del municipio: Al norte con Granada, al sur con Fusagasugá, al occidente limita con Viota.

Extensión total: 165 km²

Población: 20.872 habitantes

Temperatura promedio: 20 °C


Altura: 1470 msnm

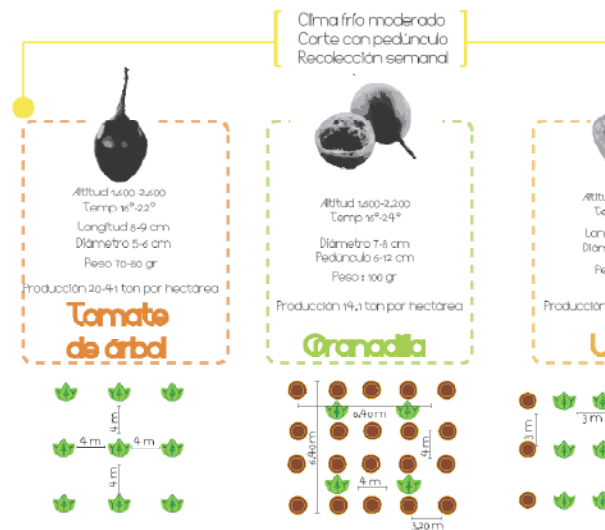
El municipio de Silvania es el productor más grande uchuva en la Región del Sumapaz, esto se debe al clima frío moderado el cual es el clima óptimo para la producción de la uchuva, el suelo posee las condiciones necesarias para un excelente desempeño de la fruta, se dice que la uchuva colombiana sobre todo de este sector es de mejor calidad en sabor, color y tamaño. Silvania.



1.1.2. Identificación de la Uchuva

Physalis peruviana

Uchuva (Aguaymanto)	
	
Physalis peruviana	
Clasificación científica	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Physaleae
Subtribu:	Physalinae
Género:	<i>Physalis</i>
Especie:	<i>Physalis peruviana</i> L.
	REF. ITIS 30606



1.1.3. Cultivo de la Uchuva

Preparación del terreno y siembra

Esta es la primera etapa del cultivo de la uchuva donde se definen las distancias entre plantas y surcos que normalmente son de 3x3x3 metros, luego se hacen los hoyos para el trasplante de la planta cuando esta tenga de 15 a 20 cm de largo.

Podas

Esta etapa del cultivo es muy necesaria para el desarrollo efectivo de la planta, facilita el desarrollo de la cosecha y permite una fácil instalación del tutorado y amarre.

Tutorado y amarre

Las plantas de uchuva se deben sostener mediante tutores y amarres, debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamiento y ruptura de ramas.

El tipo de amarre requerido, está en función de la densidad de siembra, topografía del terreno, la disponibilidad de materiales y costos.



Cosecha

La cosecha se inicia entre los 3 y 5 meses, después del trasplante. Una vez se inicie la cosecha, esta es continua y las recolecciones deben ser semanales, atendiendo el comportamiento del mercado y condiciones climáticas de la zona.}

La planta de uchuva produce sus mejores frutos durante los primeros meses de cosecha. Con un manejo agronómico adecuado un cultivo de uchuva puede producir fruta de buena calidad durante un año. La uchuva se considera una planta climatérica es decir que una vez separada de la planta, continúan todos sus procesos de maduración.

La uchuva es seleccionada en calidad exportación y calidad nacional.

Calidad exportación:



De color verde y amarillo.



Calidad nacional:



Cuando la uchuva está en su etapa final de maduración, tiene enfermedad en el capacho o tiene agujeros el capacho es considerado para producto nacional.

Pos cosecha

La pos cosecha es la etapa de proceso productivo, que reúne todas las actividades que se deben implementar para ofrecer una fruta de excelente calidad y va desde el momento de recolección hasta que llega al consumidor final.

Las etapas de la pos cosecha son: selección de la fruta, secado de la fruta, clasificación y empaque y almacenamiento.¹

1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1. Cultura Rural Andina. *Cultura rural andina* se caracteriza por su autoridad familiar patriarcal a diferencia de regiones como el Caribe que se enfoca por una autoridad familiar matriarcal, este modo de comportamiento cultural se orienta también en relaciones estrechas entre el matrimonio, bienestar familiar y la

¹ Tecnología para la producción de frutales de clima frío moderado, manual técnico, Corpoica. Manual técnico, compiladores: Jairo López González y Raúl Gómez Santos, Santander 2008



protección de Dios, igualmente se caracterizan por una integración del ámbito familiar cerrado.²

Los agricultores de la región andina se identifican por tener la capacidad de organización familiar, cultural, social, política al servicio de la producción agrícola, igualmente por tener una pericia técnica en la utilización del espacio agrícola, el suelo, agua, cultivos, animales, y clima no se conciben separados para el agricultor de la región andina.³

La cultura rural andina desde el enfoque teórico del proyecto se presente como uno de los conceptos raíces el cual siempre estará presente en todas las decisiones que se tomaran a futuro para el desarrollo de éste.

1.2.2. Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible. Es el objetivo al cual el sector rural de Colombia espera llegar ya que cuando son identificadas y aprovechadas de modo sostenible la potencialidades que ofrece el territorio se logra una identidad territorial, cohesión social, reducción del desplazamiento además una libertad cultural y democrática. Este concepto fue desarrollado por las directivas de la FAO la cual expone que están centrados en la gente y se enfoca en mejorar los sustentos y la satisfacción de las necesidades económicas, sociales y culturales de la presente generación sin poner en peligro a las generaciones futuras. Para lograr esto, ADRS, considera necesaria una orientación de políticas, institucionales y cambios tecnológicos, que son necesarios para la gerencia sostenible y el uso de la agricultura.

² Estilos cognitivos en Colombia: resultados en cinco regiones culturales colombianas, Hederich Martínez, Christian, Universidad Pedagógica Nacional. Centro de Investigaciones -CIUP-, 1999

³ Agroecología teoría y práctica para una agricultura sostenible. Un enfoque agroecológico para el desarrollo de sistemas de producción sustentables para los campesinos andinos Miguel Altieri, Clara I Nicholls, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, primera edición 2000.



Bifru Sistema de Transporte centra su propuesta en el Pilar económico del ADRS (Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible) el cual expone los siguientes factores:

- La viabilidad de los recursos naturales básicos en términos de suelos fértiles, menos erosión, una contaminación más baja, agua más limpia, menos tala de árboles y desertificación, biodiversidad preservada, y ecosistemas viables.⁴
- Proporcionando servicios tales como extensión, investigación y crédito de ayuda a los productores y a los pequeños agricultores para aumentar la productividad, diversificar sus productos y mejorar su calidad.
- Desarrollar productos competitivos y las cadenas de producción relacionadas abastecimiento de insumos, procesamiento de productos, almacenaje y comercialización).
- Mejorar calidad del producto. Si sus calidades son debido a su origen geográfico y si tienen potencial de exportación, promoviéndolos como productos de justo comercio o ayudando a su registro como “Indicaciones Geográficas”, su exportación puede ser legalmente protegida según los términos del Acuerdo Comercial -Relacionado a los Derechos de Propiedad Intelectual (TRIPs) de la Organización del Comercio Mundial.

1.2.3 Buenas Prácticas Agrícolas. El desarrollo de la sociedad global ha influido en los comportamientos y pensamientos del ser humano frente a los productos que se exportan actualmente por los diferentes países del mundo, las políticas que se implementan para la seguridad alimentaria de la población son muy fuertes sobre todo en países desarrollados como Estados Unidos, países europeos y Japón. Es por esto que este proyecto se fundamenta en los requerimientos para el buen manejo de los métodos convencionales de producción

⁴ADRS-Proyecto Evolución de los Sistemas Agrícolas, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma Viale delle Terme di Caracalla, Rome, Italia www.fao.org/sard



de fruta de exportación, que se basan en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), las cuales se definen como el conjunto de prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola, haciendo énfasis en la Inocuidad del producto y con el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.⁵

Los objetivos de las BPA son:

- Dignificar la agricultura en nuestro país.
- Generar confianza Productor / Consumidor.
- Mejorar modo de vida de las familias rurales, Salud, nutrición, servicios básicos.
- Uso Racional de agro insumos y de recursos naturales, agua, suelo, aire.
- Favorecer la biodiversidad de la zona de influencia de la unidad productiva.
- Construir valores en los productores agropecuarios, respeto, responsabilidad etc.⁶

Para que los cultivos de fruta exótica puedan ser exportables es necesario acudir a las BPA y ser certificados por algún organismo privado que establezca normativas para la certificación voluntaria de productos agrícolas en todas partes del mundo en Buenas Prácticas Agrícolas.

Una de las más importantes en la certificación agropecuaria GLOBAL GAP, la cual es una asociación de productores agrícolas y minoristas (detallistas), en

⁵ ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 5400

⁶ Curso norma GLOBALG.A.P. V4.0- Ene 2011 Frutas y Hortalizas Juan Antonio Ortiz G Ingeniero Agrónomo Auditor Líder GLOBALGAP, Auditor ISO 9001.



condiciones de igualdad, que desean establecer normas y procedimientos eficaces de certificación a nivel mundial, sus objetivos son:

- Establecer una norma ÚNICA de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).
- Promover la adopción de programas de aseguramiento integrado de fincas a nivel mundial, que reduzcan el uso de agroquímicos y medicamentos.
- Desarrollar un marco de BPA, para los análisis comparativos de homologación (Benchmarking).
- Ofrecer directrices para la mejora continua y la comprensión de las BPA.
- Establecer un marco reconocido para la certificación de tercera parte, basado en la Guía ISO/IEC 65⁷.

1.2.4 Transferencia Tecnológica. La relación academia y contexto real, se ve reflejado en Bifru Sistema de Transporte en una transferencia de tecnología, la cual se entiende como un mecanismo de propagación de capacidades, normalmente entre países con diferente nivel de desarrollo. La transferencia puede ser de objetos técnicos y artefactos, como de conocimientos⁸, en este caso de objetos técnicos y artefactos.

Un proceso de cambio tecnológico en sus aparatos productivos en el que los métodos y sistemas de producción y comercialización de bienes y servicios existentes son sustituidos por otros más eficientes o que introducen nuevos productos, para satisfacer las demandas crecientes o los nuevos patrones de consumo. Este proceso de cambio tecnológico puede ser el resultado de un

⁷ GLOBAL GAP http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idcat=2

⁸ Transferencia tecnológica/http://es.wikipedia.org/wiki/Transferencia_tecnol%C3%B3gica



desarrollo tecnológico local o de un proceso de transferencia de tecnología foránea⁹.

Uno de los objetivos de Bifru Sistema de Transporte es el de hacer una innovación tecnológica en el contexto pero sin dejar a un lado la cultura y las costumbres de los cosechadores: primero para que no sea un cambio brusco y los productores rurales puedan apropiarse de un modo más fácil el sistema, y de otro lado el de desarrollar una *tecnología con rostro humano*¹⁰, es decir que los trabajadores se sientan satisfechos con su labor y no pierdan la facultad de creatividad que cada ser humano posee ya que el tipo de trabajo que la tecnología moderna ha tenido más éxito en reducir o aun en eliminar es el trabajo que exige habilidad manual y contacto directo con la materia prima de una u otra clase.¹¹

No se pretende de ningún modo que los cosechadores pierdan ese contacto con la materia y el modo en que ellos cosechan ya que las labores en el campo son unas de las que mantienen un trabajo con habilidad manual, se pretende es más que con la introducción de este sistema los cosechadores tengan acceso a esta, e interactúen con este también, logrando así una tecnología con rostro humano, y no como una producción de estilo fordista, porque, Virtualmente toda producción real ha sido transformada en una tarea inhumana que no enriquece al hombre sino que lo vacía. <<De la fábrica>>, se ha dicho, << la materia muerta sale mejorada, mientras los hombres que allí trabajan salen corrompidos y degradados>>¹².

1.2.5 Competitividad Agrícola. Es el resultado de la implementación del sistema Bifru, el concepto de competitividad agrícola fue desarrollado por el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) después de una investigación

⁹ Transferencia De Tecnología /Heberto Tapias Universidad de Antioquia/http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/Heberto_t/transferencia_de_tecnologia.html

¹⁰ Schumagger /15s

¹¹ Schumagger /156

¹² Schumagger /157



de los conceptos génesis, el concepto de competitividad nación en el comercio internacional y se fue implementando en otros sectores el concepto de competitividad empresarial el cual se entiende como “La capacidad de una industria (o empresa) de producir bienes con patrones de calidad específicos, requeridos por mercados determinados, utilizando recursos en niveles iguales o inferiores a los que prevalecen en industrias semejantes en el resto del mundo, durante un cierto período de tiempo”¹³

Otro concepto que ayudo a la creación del concepto de competitividad agrícola fue el de competitividad del sector agroalimentario la cual se define como “la capacidad para colocar los bienes que produce en los mercados, bajo condiciones leales de competencia, de tal manera que se traduzca en bienestar en la población”¹⁴

La competitividad agrícola se fue definiendo y amoldando según los conceptos anteriores también sobre las cadenas agroalimentarias y el impacto que sobre ella tiene el factor localización espacial, finalmente resulto el concepto de competitividad agrícola fue creado: ‘localización espacial’. La propuesta conceptual es la siguiente: *Competitividad es un concepto comparativo fundamentado en la capacidad dinámica que tiene una cadena agroalimentaria localizada espacialmente, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado, tanto doméstico como extranjero, a través de la producción, distribución y venta de bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma solicitados, buscando como fin último el beneficio de la sociedad. Tal capacidad depende de una serie de elementos a nivel macro, meso y micro, tanto económicos como no económicos. A nivel macro intervienen aspectos referidos al país y a sus relaciones con el resto del mundo. A nivel meso se*

¹³ Haguenaer, 1989: 23, citado por Bejarano, No. 2, 1998: 63.

¹⁴ García, 1995: 1. Citado por IICA ¿qué es la competitividad?



destacan factores espaciales: distancia, infraestructura de apoyo a la producción, base de recursos naturales e infraestructura social.

En el nivel micro, se destacan los factores relevantes para la empresa, referidos a precio y calidad, así como factores espaciales que condicionan directamente a la empresa.

Se propone adoptar el enfoque de cadenas agroalimentarias ya que éste se fundamenta en una concepción ampliada de la agricultura e incluye todos los diferentes procesos por los que atraviesa un producto, desde la producción primaria hasta el consumidor final.¹⁵

1.2.6 Transportabilidad . Este concepto fue aplicado al proyecto gracias a las características y costumbres de los agricultores en el municipio de Sylvania en donde manejan varios terrenos, en su mayoría tomados en arriendo, así que el sistema tiene que poder llevarse de un cultivo o terreno hacia el otro sin mayor problema.

El concepto de transportabilidad entendido como: "Requerimiento básico que permite al sistema ser trasladado e instalado de una forma fácil y rápida, y, además, ser capaz de adecuarse a las condiciones culturales y ambientales propias de cada lugar"¹⁶

Es de gran importancia que se cumpla este concepto ya que se pretende que además de una fácil y rápida instalación del sistema también este se adapte a las condiciones del contexto y los usuarios y no que suceda al revés; en los años cincuenta se iniciaron estos conceptos con el nombre de arquitectura adaptable la cual se interesa por la re acomodación a los cambiantes requerimientos

¹⁵ ¿Qué es la competitividad? / Patricia Rojas, Sergio Sepúlveda. -- San José, C.R. : IICA, 1999. xi, 24 p. ; 28 cm. -- (Serie Cuadernos Técnicos / IICA ; no. 09)

¹⁶ Estructuras adaptables/ Ricardo Franco Medina, Leonel Torres Acosta/ Universidad Nacional de Colombia/ Facultad de Artes. Sede Bogotá/ 2006



funcionales de una sociedad en continua transformación, donde el usuario mismo es diseñador de su propio espacio.

Bifru Sistema de Transporte fue diseñado para que armase y desarmase brindándole al cosechador una interacción con el producto, logrando una dinámica menos impositiva y rígida.



2. METODOLOGÍA

Las exploraciones en el contexto se dieron de forma aleatoria, no hubo una metodología rígida, mientras se hacía el trabajo de campo también se realizaban bocetaciones de alternativas e investigación de referentes y de acuerdo a esta se iba desarrollando y construyendo el sistema de transporte.

2.1 TRABAJO DE CAMPO

2.1.1 En el cultivo de uchuva parte 1. El primer trabajo de campo se realizó en el municipio de Sylvania, en donde el terreno tenía aproximadamente 3 hectáreas. En la etapa de cosecha trabajan 6 personas, se observó que son trabajadores muy jóvenes de 19 a 25 años, la dinámica de recolección se realiza de 6 am a 3 pm en donde cada recolector tiene unas tijeras las cuales cortan el pedúnculo y la uchuva es almacenada en la canastilla plástica después de ser cortada, esto significa que están estáticos en cada planta y tienen que acomodar la canastilla en esta para que la uchuva caiga de una vez en la canastilla. Finalmente se tiene que transportar las canastillas hacia el sitio de acopio en donde la distancia más lejana es de 300 metros y estas canastillas son transportadas con la manos y brazos, cada canastilla pesa 7 kg.

Los recolectores trabajan individualmente y el pago es por kilo recogido. El centro de Acopio siempre se sitúa a la entrada del cultivo en donde se acomodan y organizan las canastillas y las cubren con unas lonas plásticas, donde no están correctamente protegidas del sol y la lluvia y este método posiblemente les va a causar humedad a la fruta.

Cabe resaltar que el terreno donde está ubicado este cultivo es topográficamente muy irregular y empinado.



Terreno



Método de recolección



Método de recolección



Método de recolección



Método de traslado de canastillas



Método de acopiado de la fruta

2.1.2 En el cultivo de uchuva parte 2. El segundo trabajo de campo se realizó en la vereda Subia Alta del municipio de Sylvania, en donde es un terreno aproximadamente de una hectárea con 30 surcos y aproximadamente 1620 plantas de uchuva, la distancia entre surco y surco es de 3 metros y de planta a planta es de 2 metros.

En la etapa de cosecha trabajan 3 personas recolectando el fruto, su dinámica es la de empezar a recoger en los extremos de los surcos e introducir la fruta en un recipiente en donde caben 7 kg de uchuva (timbo) cuando llegan al otro extremo del cultivo vierten el recipiente lleno de fruta a las canastillas, (a diferencia del cultivo del primer trabajo de campo los cosechadores no llevan las canastillas dentro del surco, estas están siempre a un costado del cultivo), luego estas canastillas son reunidas en un lugar específico que quede más cerca al sitio de acopio en donde la mayoría de veces la fruta queda expuesta al sol y la lluvia.

El trabajo de recolección es elaborado por binomios es decir, dos personas son compañeras de trabajo y de acuerdo a lo que recojan entre ellas es el pago. Se les



paga por canastilla recogida cada canastilla almacena 7 kg de uchuva, el kilo es pagado aproximadamente a \$ 350 pesos, el horario es de 7 am a 4 pm.

Las herramientas utilizadas por los cosechadores de este cultivo son: un recipiente recolector reciclado de un recipiente de comida para ganado elaborados por ellos mismos (timbo azul) este recipiente es terciado en la cintura amarrado por medio de un cinturón, el otro utensilio son las canastillas plásticas en donde vierten la uchuva y estas son entregadas a la exportadora y finalmente las manos, las cuales cortan el pedúnculo de la uchuva y también transportan las canastillas.



Terreno





Método de recolección



Método de traslado

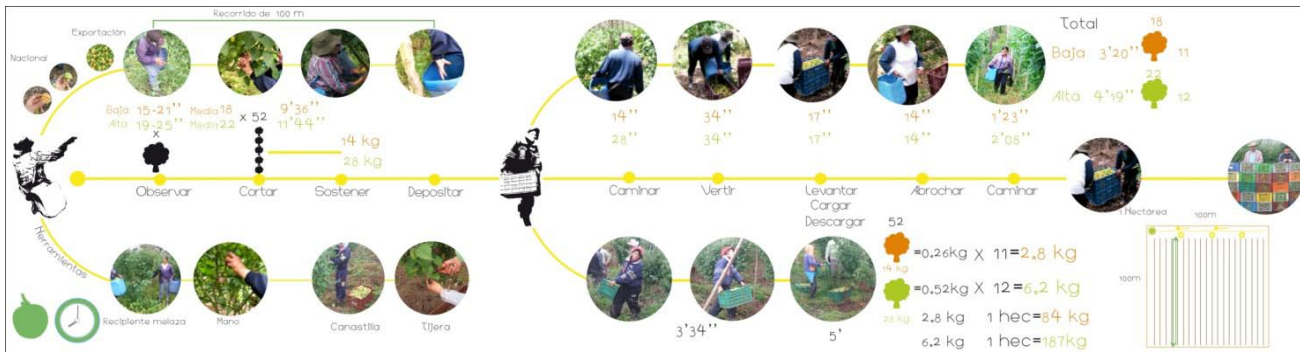


Canastillas de uchuva



Centro de acopio

El propietario- agricultor, Don Ovidio, maneja además de uchuva otros cultivos como tomate de árbol, aguacate, frijol, arveja y calabaza.





2.1.3 En el cultivo de uchuva parte 3. El tercer trabajo de campo se realizó en la vereda Subia Oriental del municipio de Silvania, en donde es un terreno aproximadamente de 6 hectáreas de dimensión con 180 surcos y aproximadamente, la distancia entre surco y surco es de 3 metros y de planta a planta es de 2 metros.

En la etapa de cosecha trabajan 8 personas recolectando el fruto, las labores de cosecha empiezan a las 7 am hasta las 6pm, en donde tienen tres momentos de receso: cuando van a tomar media nueves, el almuerzo y a la media tarde; entre estos espacios realizan la recolección de la uchuva. Este cultivo tiene una combinación de las dinámicas de los dos anteriores, los recolectores de Subia Oriental utilizan también el recipiente azul amarrado a la cintura y además dejan las canastillas en medio de los surcos para que no tengan que trasladarse hasta las canastillas, simplemente cuando el recipiente azul se llena tienen una canastilla cerca donde verterlo, no utilizan tijeras como herramienta de corte, también utilizan las manos. El trabajo igualmente es por binomios: cada recolector se ubica a cada lado del surco y van recogiendo en asocio, el traslado de las canastillas hacia el centro de acopio lo hace cada recolector, este puede llevar hasta 3 canastillas y estas son amarradas a la espalda de cada trabajador por medio de una sincha la cual se tersan y por media de unos ganchos la amarran a las canastillas.

Como en los otros cultivos este tampoco tiene una adecuada protección de las canastillas del sol y la lluvia estas son tapadas por medio de sacos y bultos para que no les dé el sol, pero cuando empieza a llover tienen que correr hasta donde tienen las canastillas y resguardarlas debajo de un plástico el cual fue instalado por ellos mismos.



Finalmente, hacen una pequeña selección de la uchuva en las canastillas, separan la más madura maltratada o enferma de la de calidad exportación y esta es vendida para producto nacional o para ser deshidratada o convertida en pulpa.

Los recolectores trabajan aproximadamente 10 horas, el pago es por kilo recogido y al día recogen 13 canastillas entre dos personas es decir 91 kilogramos diarios el kilo se les paga a 350 pesos. El proceso de recolección se hace una vez a la semana o si el cultivo lo requiere dos días.

Las herramientas utilizadas por los recolectores de este cultivo son: un recipiente recolector reciclado de un recipiente de comida para ganado elaborado por ellos mismos (timbo azul). Este recipiente es terciado en la cintura amarrado por medio de un cinturón, el otro utensilio son las canastillas plásticas en donde vierten la uchuva y estas son entregadas a la exportadora, una sincha la cual amarra las canastillas a la espalda de los recolectores para que estos puedan llevar más y finalmente las manos las cuales cortan el pedúnculo de la uchuva y también transportan las canastillas.

El dueño del cultivo también hace parte del equipo de recolección y tiene como costumbre tener en el mismo terreno plantas de tomate de árbol y poder interactuar comercialmente con dos productos, cuando la cosecha de la uchuva se acaba tumba el cultivo y con la misma infraestructura que queda de este, puede sembrarse frijol, habichuela o tomate.



Terreno



Recolectores



Método de Recolección



Verter uchuvas



Traslado canastillas de uchuva



Organizar y comer



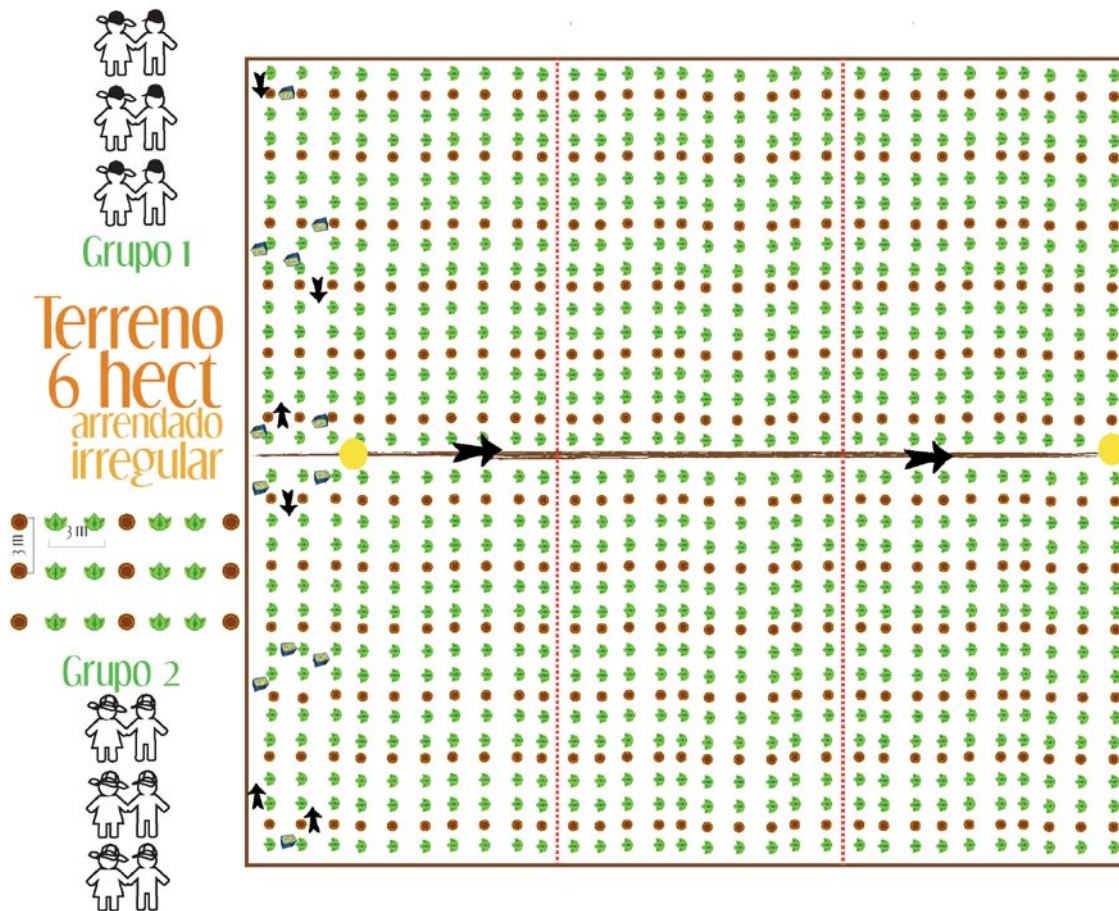
Pre selección calidad uchuva





2.2. CENTROS DE ACOPIO

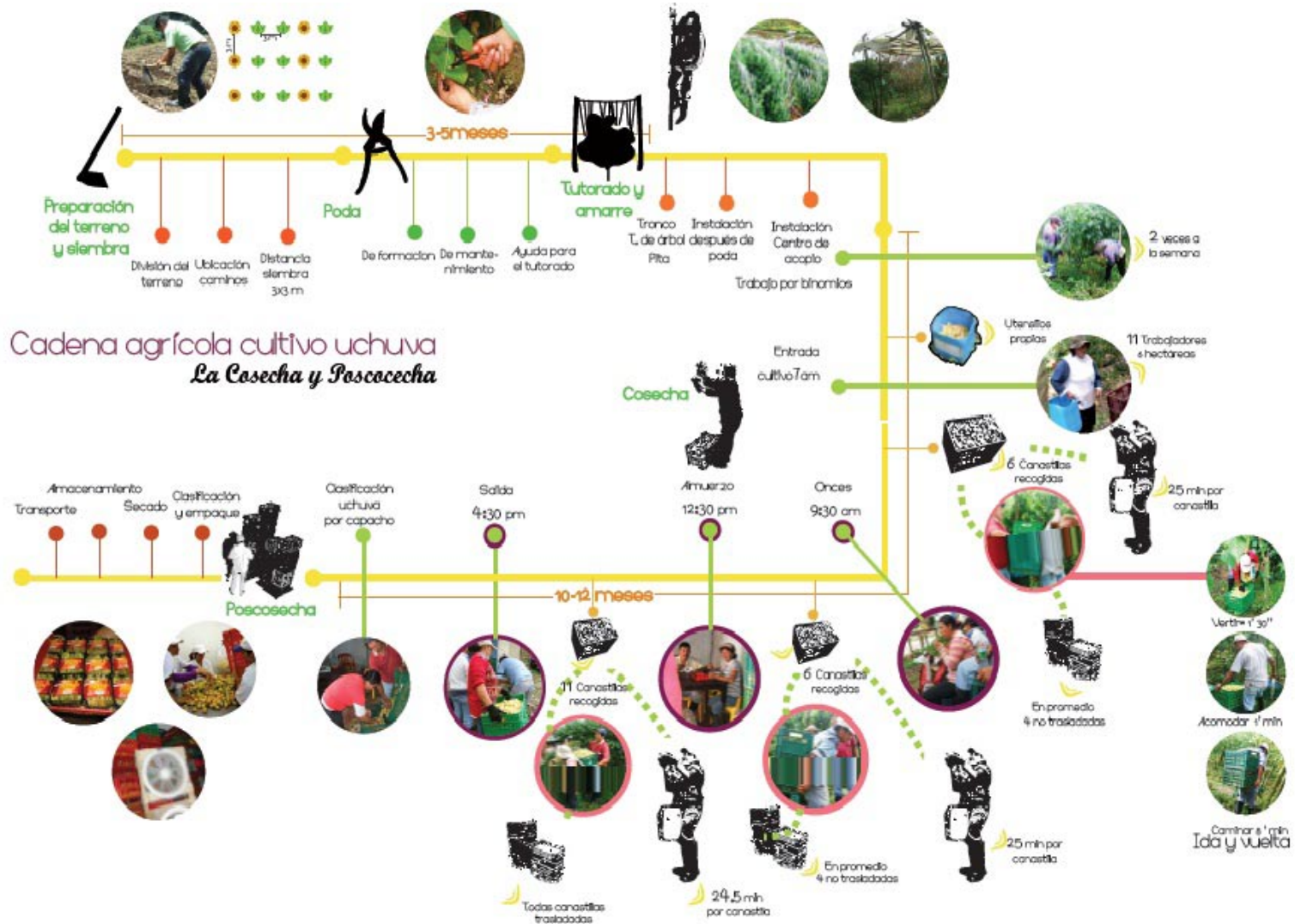
2.2.1 Dinámica del terreno. Cada ocho días se realiza la labor de la recolección, en este cultivo se dividen en grupos de 6 o de 4 depende el numero de trabajadores que tenga el dueño de este. Cada grupo se encarga de una hectárea cada ocho días, generalmente los recolectores empieza su proceso desde la parte baja de cada surco, cuando se llena el recipiente azul de uchuva se vierte esta en la canastillas, a la hora de finalizar el trabajo recogen las canastillas que se dejaron en los surcos y son trasladadas hacia el cenro de acopio, por un camino que esta ubicado en el centro del terreno



2.3 EXPORTADORA UCHUVA OASIS S.A



Infografía de la dinámica del terreno (tiempos, acciones y herramientas)





Esta exportadora está ubicada en la vereda de Subia Central municipio de Silvania, en estos momentos semanalmente están enviando dos viajes de uchuva a Cartagena para que sea exportada, cada viaje es de un tracto camión.

A continuación las etapas que la uchuva tiene en la exportadora:



Selección de la uchuva (Exportación y Nacional)





Primer secado de la uchuva



Empacado de la uchuva



Segundo secado de la uchuva ya empacada



Estibar las cajas (cada estiba 84 cajas)

Una de las observaciones que la supervisora hizo de la uchuva que llega del cultivo es que muchas veces esta llega muy maltratada, por varios factores: no cuidado en el corte de la fruta o traslado no adecuado de las canastillas.

2.3.1 Referentes. El primer referente que observé fue el servicio que ofrece la empresa Centro Aceros para los productores de banano, flores y café (Grandes productores)





Analicé que en casi todas las imágenes no aparecieron los usuarios y desde mi punto de vista hay mucha utilización de material e infraestructura.

Uno de los objetos importantes de estos sistemas es la garrucha ya que son diseñadas para soportar gran cantidad de peso, acomodarse al cable y mantenerse en punto de equilibrio.



El segundo referente que observe fue un sistema instalado en una de las sedes del Corpoica (Mosquera) este sistema se instaló para el transporte de canastillas en un invernadero en donde principalmente sembraban tomate.

El cable vía consta de una varilla templada con unos soportes en forma de arco con una L la cual sostiene la varilla ubicados cada 6 metros, el vehículo transportador consta de dos garruchas ubicados a los extremos de una estructura de tubo cuadrado el cual soporta cuatro canastillas.







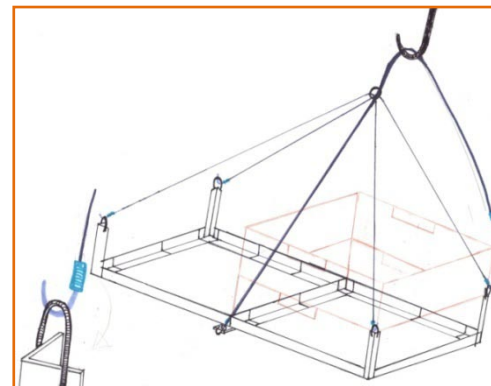
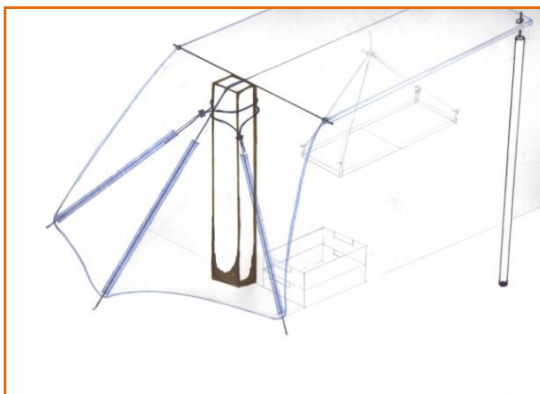
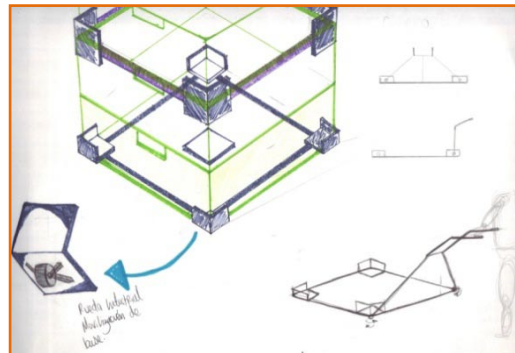
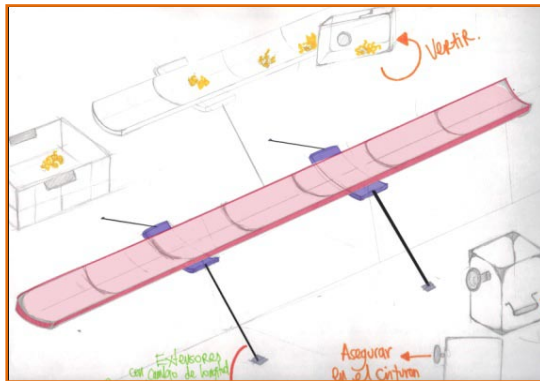
2.3.2 Proceso de Diseño. El desarrollo de las propuestas se generó principalmente por la experiencia adquirida en el trabajo de campo, pero combinando aprendizajes y estudios adquiridos en la academia, y referentes y estado del arte.

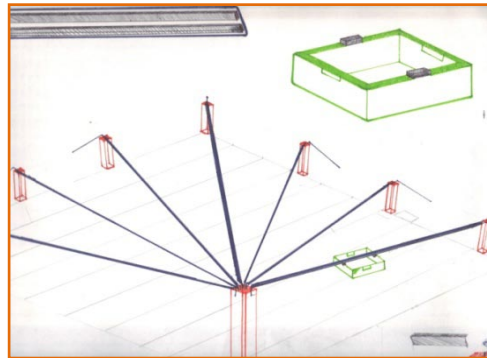
A continuación las primeras propuestas de sistemas de transporte.

2.4 PRIMER TRABAJO

El primer trabajo fue la realización de tres propuestas, en donde se exploraron alternativas de mecanismos de traslado y unión de las actividades de recolectar y transportar.

Bocetación:





Propuestas



Canal posiblemente en guadua la cual tiene que estar empinada ya que rodarían por gravedad.

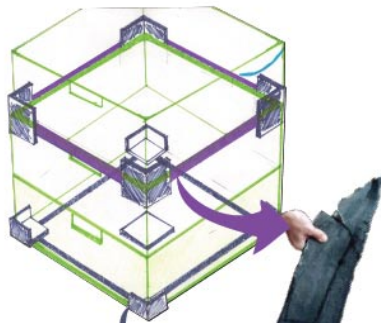
¿Pero cuando el cultivo está distribuido en donde el centro de acopio está en la cima de la montaña?



Los recipiente se llenan y los recolectores sin quitárselos de la cintura depositan la fruta

¿Cómo van a saber cada quien cuanto recogió?

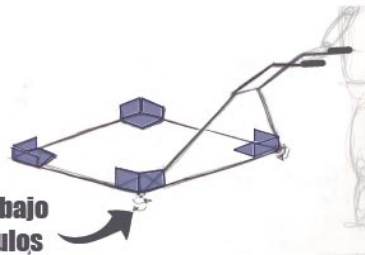
Canastilla Rodante



Bandas en neumático



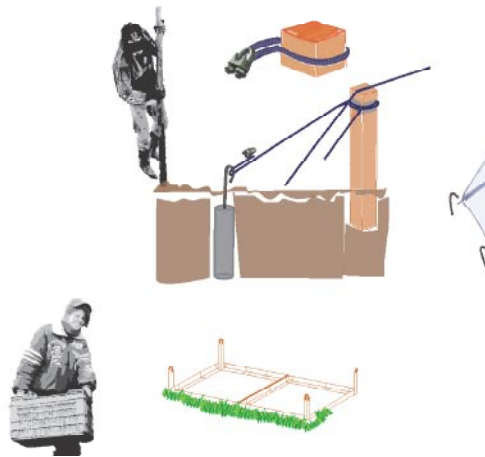
Llantas bajo los ángulos



Estructura tipo carretilla para la movilización de tres canastillas de uchuva.

La irregularidad del terreno no permitiría el buen desempeño de la carretilla y el movimiento de las llantas, quizá un sistema como el de las excavadoras (oruga) podría servir.

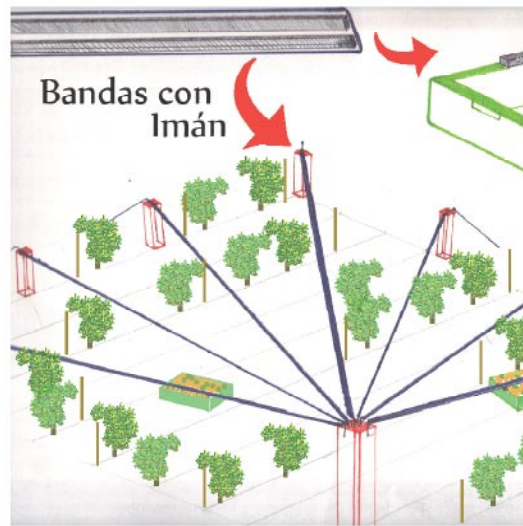
¿Cuántas carretillas necesitaría para hacer una eficiente recolección?



Cable guaya amarrado a dos postes en los extremos, donde por medio de una garrucha sujeta a una estructura donde son puestas las canastillas y luego son trasladadas las uchuvas al centro de acopio.

Es necesario especificar muy bien los mecanismos de la propuesta.

Se aconseja plantear las especificaciones de cada alternativa y elegir la que mejor se adecua a las especificaciones del sector además que es importante que se presente el trabajo a los recolectores.



Guayas instaladas de forma diagonal dispuestas por todo el cultivo

¿Las características de la disposición de los surcos puede ser la misma?

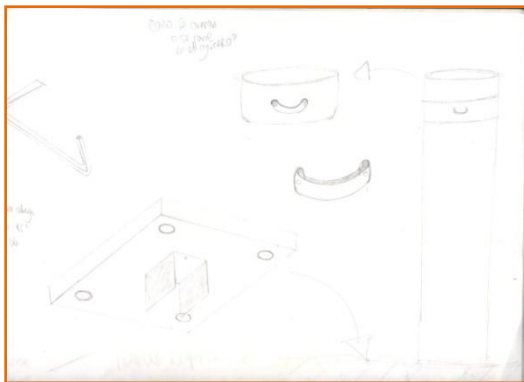
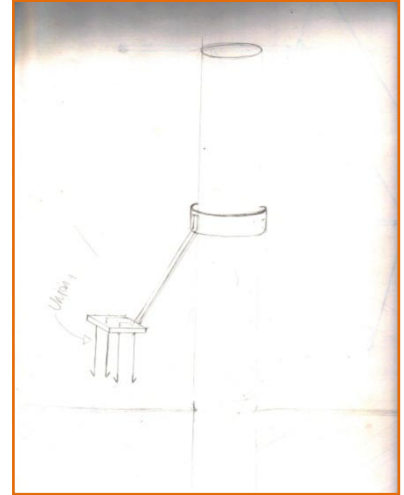
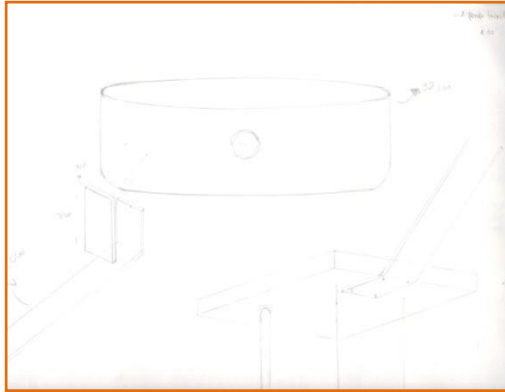
¿Cuál sería el paquete tecnológico el cual estaría funcionando en el cultivo?

¿Qué viabilidad económica tendría el sistema y todas las alternativas?



2.5 SEGUNDO TRABAJO

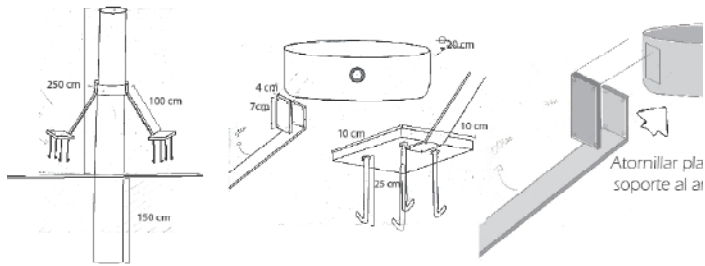
Bocetación





Propuesta

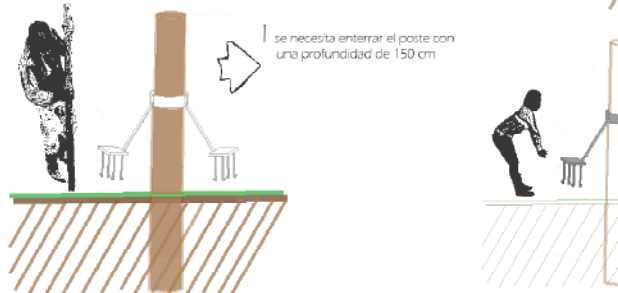




Alternativa de anclaje Soportes intermedios

El sistema de traslado por medio de cable vía necesita unos soportes intermedios ubicados a ciertas distancias para sostener la quaya y el peso adquirido por la carga.

2 Armar el sistema de anclaje



El segundo trabajo se realizó alternativa de carpa para acopiado de la fruta e instalación de soportes del sistema cable vía.

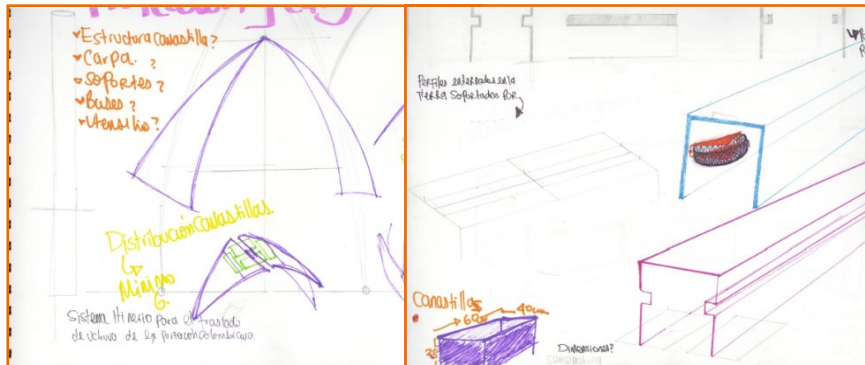
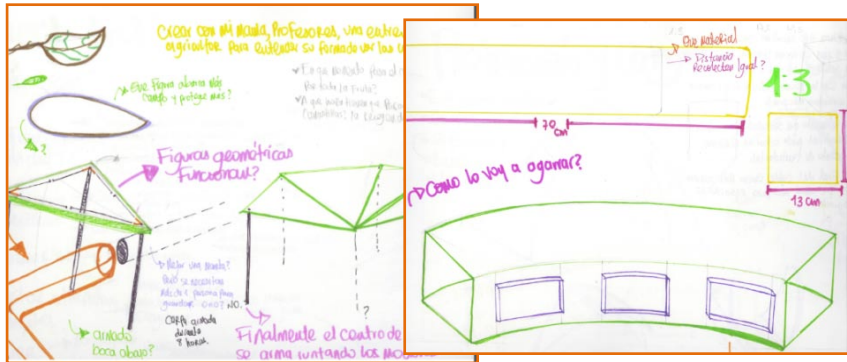
En la observación de los tutores al segundo proyecto aportaron que todos los elementos se debían plasmar juntos es decir, todo el sistema porque es muy difícil entender y armar.

Hasta el momento no se ve un desarrollo del sistema en diseño no hay nada de innovación.

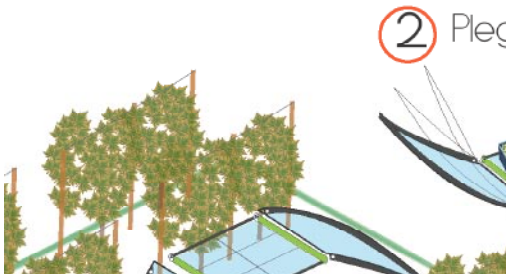
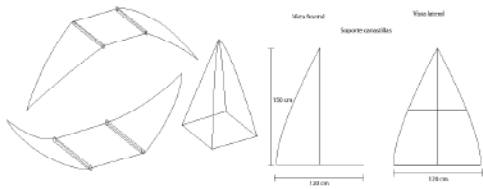


2.6 TERCER TRABAJO

Bocetación:



Propuesta





Viceversa es una propuesta la cual tiene dos funciones: PROTEGER Y CARGAR es decir, es BI funcional, el primer uso del sistema es en la protección de la canastillas con uchuva se resguardan debajo de la carpa del sol y la lluvia, cuando hayan terminado las labores de recolección se da vuelta al sistema se cuelga a la guaya y luego las canastillas son ubicadas para ser transportadas hacia el centro de acopio.

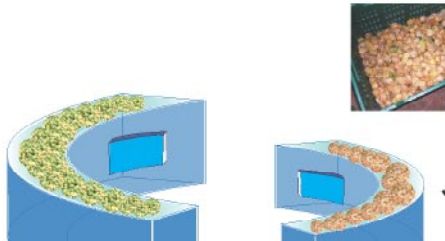
Las alas del sistema BI funcional se pueden mover ya que tendría un sistema para movilizarlas como unos piñones, donde se ubican las canastillas también tiene otra función es la de ser el techo de la carpa.

El armado y desarmado de este es rápido ya que es creada para cuatro personas así que cada una de ellas tendría una tarea específica de instalación.

Finalmente diseñé algo innovador, se notó el trabajo pero con esta propuesta no hay un aporte a la efectividad del sistema ya que tienen que ubicar primero las canastillas debajo de la carpa y luego volver a cogerlas y montarlas en la estructura, entonces no quitaría ningún paso en el método actual de los recolectores.



Recipiente Ula Ula



La propuesta de un nuevo recipiente que tuviera una capacidad de 7 kilogramos, el cual tuviera dos compartimientos uno para la uchuva de exportación y otra para la uchuva nacional para así hacer un pre selección desde el momento de coger la fruta.

Este se ubicaría alrededor de toda la cintura y se fijaría al cuerpo con un cinturón.

Esta propuesta fue expuesta hacia los recolectores del cultivo pero dijeron que no era posible porque les requeriría mucho más tiempo el elegir la fruta.

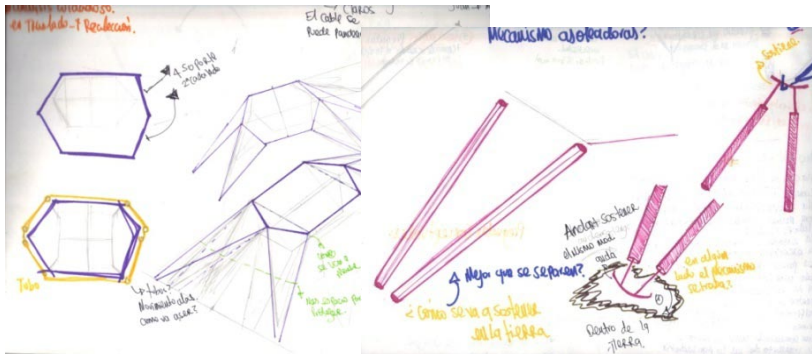
El diseño de esta propuesta requiere de más trabajo con los recolectores y un trabajo de comunicación y apropiación fuerte hacia el nuevo utensilio.



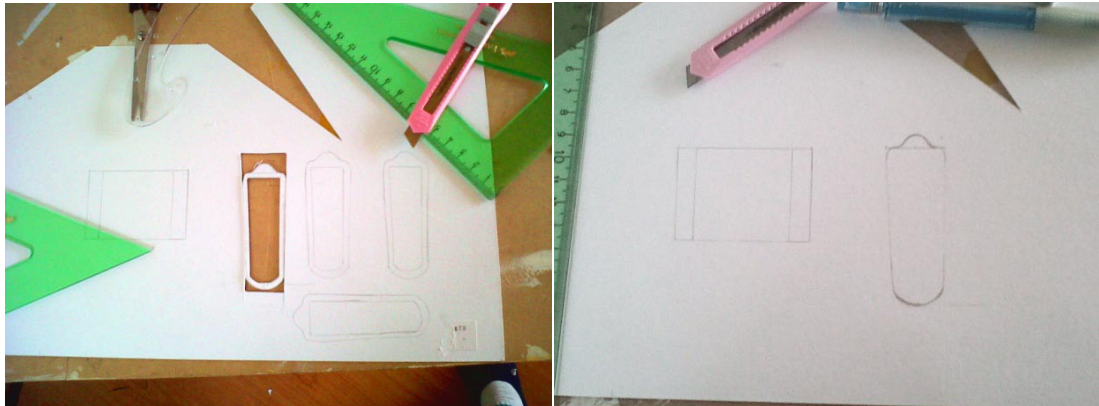
2.7 CUARTO TRABAJO

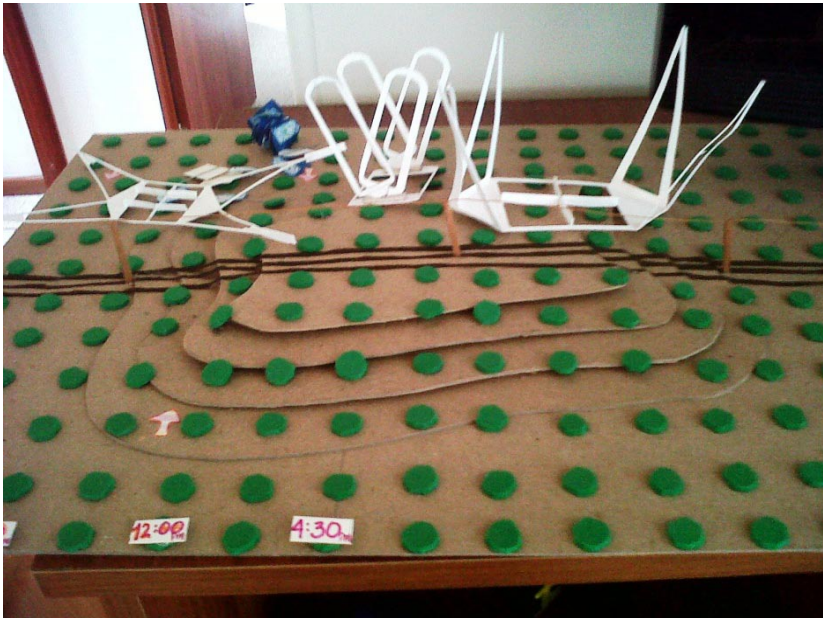
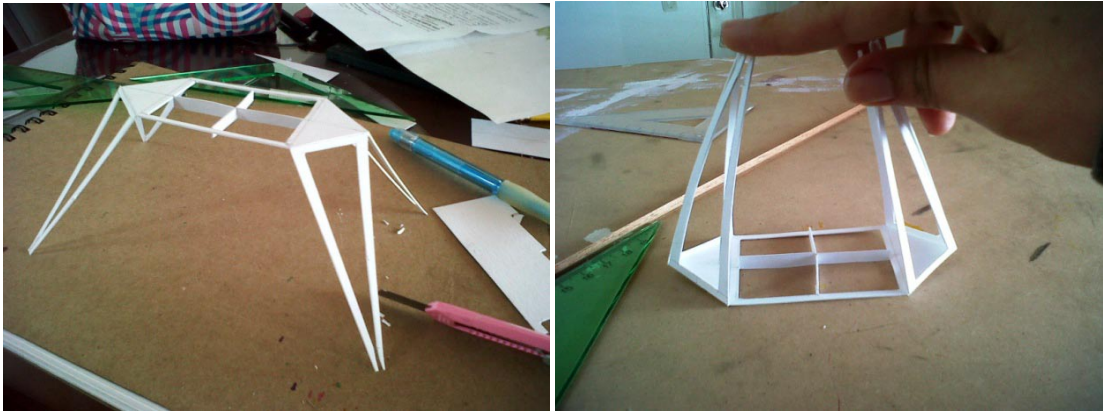
Desarrollo de una maqueta la cual explique de un modo real las dinámicas de los recolectores en el terreno y donde iba a ir ubicado el sistema de transporte.

Bocetación

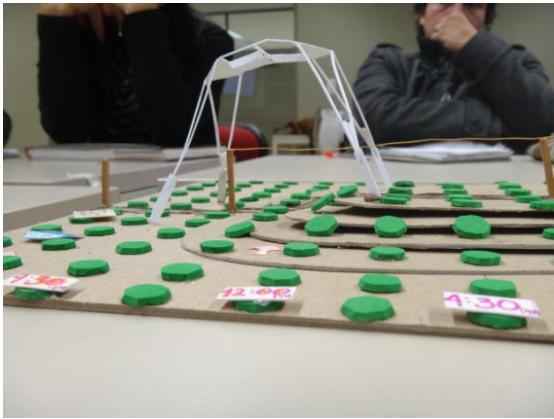


Construcción





Presentación maqueta y trabajo colectivo



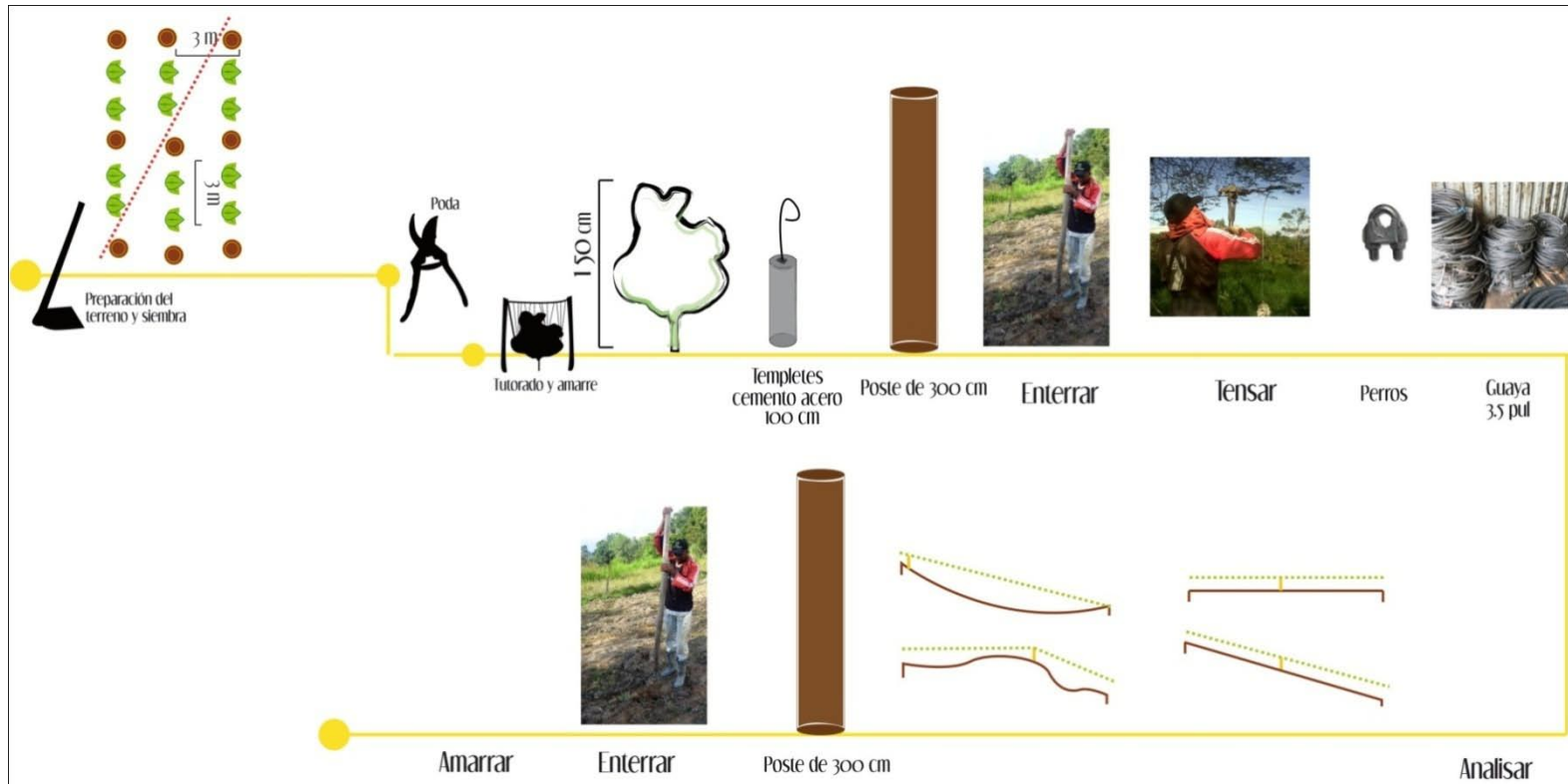
Fue de mucha importancia este trabajo porque hubo un trabajo colaborativo con mis compañeros y ellos me hicieron preguntas las cuales contribuyeron a aclarar el tipo de modificaciones de la propuesta anterior para que fuera un proceso más efectivo. Además, me sugirieron hacer dibujos no en planta si no mejor en vistas laterales para entender mejor las proporciones con el ser humano.

Entonces es por este trabajo que decidí cambiar la propuesta con el fin de que los recolectores ubicaran en el sistema las canastillas en un solo momento.

2.8 QUINTO TRABAJO

Bocetación

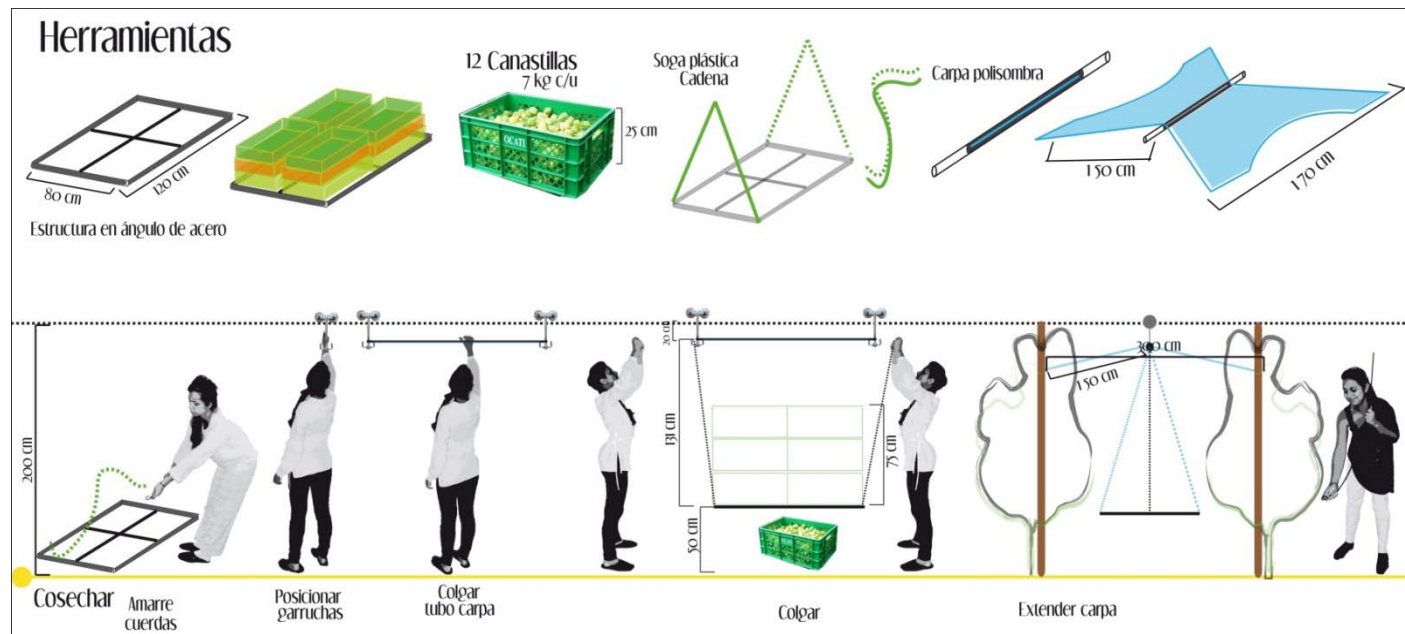
Instalación del sistema





De este modo es como se instalara el sistema, primero demarcar el camino por donde va a pasar el sistema, segundo enterrar los templetos y postes, tercero tensar la guaya.

Instalación del vehículo

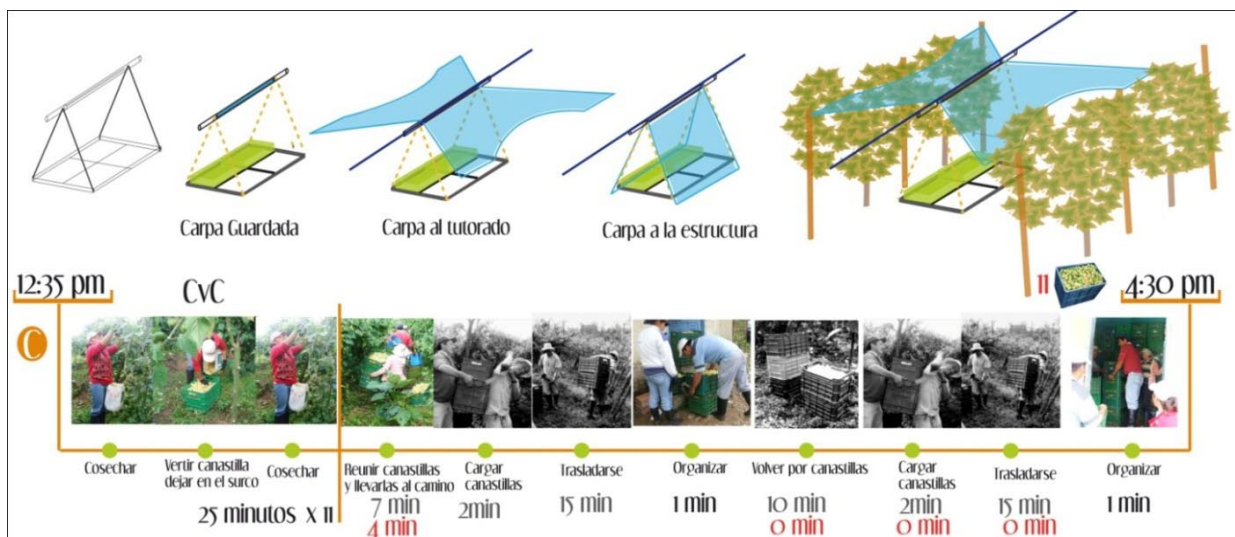




Los elementos que contienen el vehículo son una estructura en ángulo de acero donde van a ir ubicadas 12 canastillas de uchuva, una soga plástica o cadena, dos garruchas y una carpa en polisombra enrollada en un tubo

Primero se ubican las garruchas en la guaya, segundo se amarra la estructura en ángulo a la garruchas por medio de la soga o cadena y finalmente se instala la carpa la idea de la carpa es que ocupe un espacio en donde proteja el vehículo y mínimo a cuatro personas, esta carpa se engancharía en sus extremos al sistema de tutorado de la uchuva.

Vehículo y dinámicas del Cultivo



Especificar los mecanismos y tecnologías del sistema como: el funcionamiento de la carpa y la dimensión que va a cubrir, decidir si se va a utilizar una cadena o una soga para sostener la estructura.

Tomar con mayor precisión los tiempos en la dinámica del cultivo

Es necesario diseñar todos los detalles del sistema para que se vaya construyendo la propuesta final y verificar como es el comportamiento del sistema.



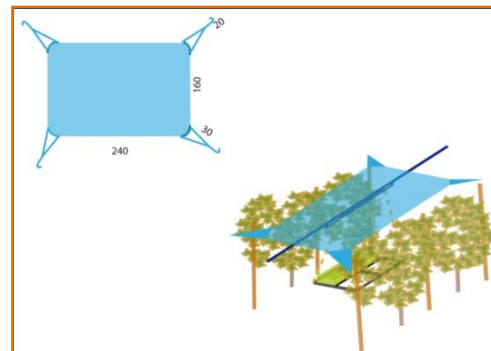
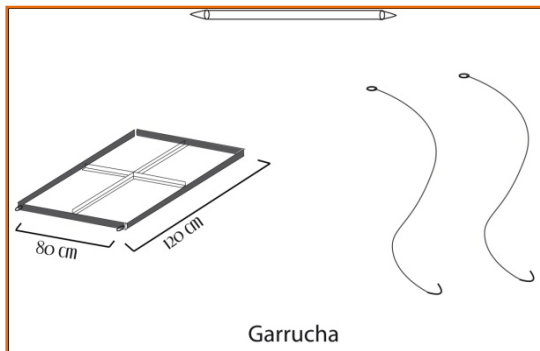
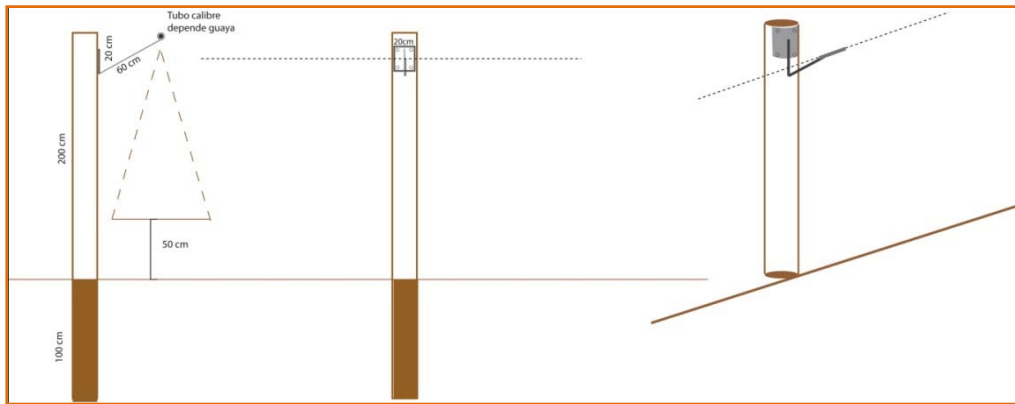
3 PROPUESTA FINAL

Todo el trabajo anterior fue indispensable para llegar al resultado final. No hubo ningún desarrollo de propuesta en vano todo lo contrario. Aunque hubo momentos de frustración y actividades las cuales se salían un poco del camino de desarrollo de propuesta, siempre tenían un efecto e importancia para llegar al final. Cabe resaltar que, todo producto siempre estará en proceso de retroalimentación y actualización ya que las dinámicas humanas están en constante cambio.

A continuación el resultado de del proceso de IPG y CPG.

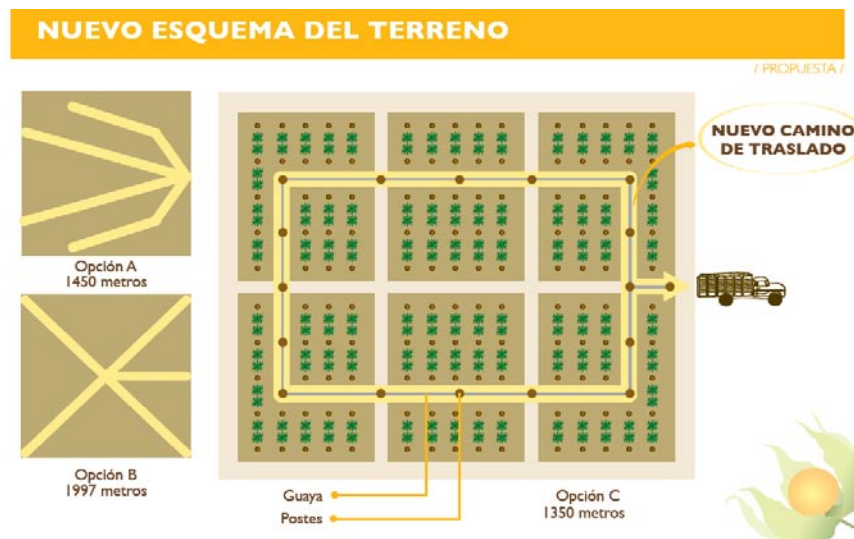
3.1 BOCETACIÓN





3.2 INTERVENCIÓN DEL TERRENO

3.2.1 Nuevo esquema del terreno





Este es el camino final por donde va a pasar el sistema, luego de varias alternativas analizadas como la opción A la cual requiere de más cantidad de material (guaya y postes). La opción B es la que más necesita de materiales y además no pasa por todo el centro del surco que es donde se reúnen la mayoría de las canastillas. La opción C fue la elegida ya que solo utiliza 1.350 metros de guaya, además que pasa por todo el centro de los surcos para así realizar un efectivo traslado de las canastillas.

3.2.2. Soportes e instalación del terreno



Esta es la segunda parte de la instalación del sistema, se realizan 7 pasos los cuales requieren un día de instalación y trabajo de mínimo dos personas.

Los templetas son hechos de cemento y varilla, el poste es rollizo de eucalipto inmunizados.

Los soportes tienen la función de sostener la guaya cada 5 metros para evitar el pandeo de esta, el tubo puesto en diagonal permite el paso del vehículo entre los soportes, su dimensión es de 60 cm.



3.3 CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA

3.3.1 Piezas de la estructura

/ PROPUESTA /



GARRUCHAS
Se utilizan 2
c/u **PESA 3 KG**
c/u resiste
100 KG



SOPORTE DE ACERO
PESA 4 KG
Ángulo de Acero
de 18 de pulgada



ARGOLLA
Varilla de 4 mm



SOGA
Es plástica y mide
5 METROS



GUAYA
1/4 de Pulgada
1.35 cm de Longitud



VARILLA DE ANCLAJE
60 cm de longitud y
12 mm de diámetro

GANCHOS Y PERNOS
Varilla de 4 mm
Perno Galvanizado



CARPA

Carpa

/ PROPUESTA /

1

2

3

4






ESTE PROCESO SE REPITE 2






Carpa Estirada

Carpa en 8

Carpa en Círculo

Carpa en Estado Final



El sistema de la carpa permite la fácil movilización y almacenamiento gracias a su material principal: una cinta de acero con memoria la cual permite los dobleces de esta, los pasos para doblar la carpa son fáciles de ejecutar y aprender ya que es el mismo mecanismo que el de doblar una cobija a la cual estamos acostumbrados los Colombianos.

3.3.2 Construcción de la estructura



Son 7 los pasos que se realizan para construir la estructura y ubicarla en la guaya, no requiere demasiado tiempo ya que el vehículo está diseñado para el traslado del trabajo de 4 personas, entonces son estas las que la arman con una tarea específica para cada una.



Este es el prototipo de Bifru sistema de transporte instalado y comprobado.

3.4 USO DEL SISTEMA BIFRU

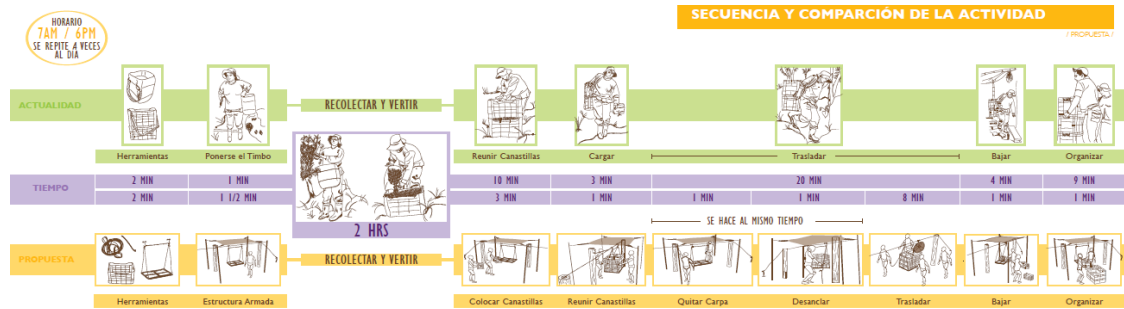
La primera etapa consiste en ubicar las canastillas que ya estén llenas en el sistema para que se resguarden del sol y la lluvia, la segunda etapa sucede cuando el vehículo ya tiene todas las canastillas a transportar entonces se procede a quitar la carpa y el freno del vehículo, y a trasladarse hasta el centro de acopio, en la tercera etapa de se bajan las canastillas del sistema se organizan para que sean llevadas a la exportadora.





3.5 SECUENCIA Y COMPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En esta infografía se muestra la comparación de la actividad actual de recolección y la actividad con el Sistema Bifru el cual ahorra 87 minutos de trabajo lo que equivale a 7 canastillas más recogidas.



Comprobaciones

3.5.1 Comprobación resistencia guaya



Se amarro la guaya de un árbol a otro y luego se tensó con un malacate



La extensión de la guaya fue de 80 metros y los soportes se pusieron cada 50 metros



La guaya resistió un peso de 85 kilogramos y se pandeo 38 cm, es por esto que los postes de soporte en sistema Bifru están instalados cada 50 metros.



El funcionamiento de la garrucha también fue comprobado, esta se colocó en la guaya y rodo sin ningún problema incluso amarrándole una canastillas con peso, esta siempre se mantuvo por la línea.



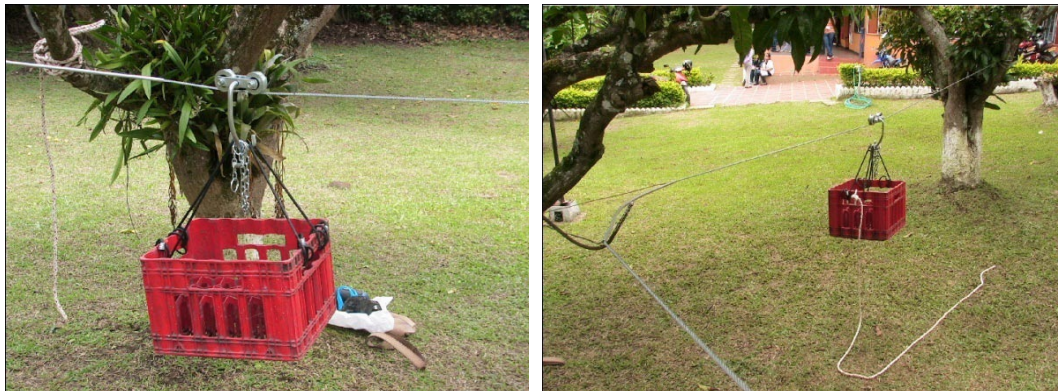
Pruebas guaya con distancia y peso de:



1 ladrillo, 1 garrucha , 1 canastilla = 5.5 kg	30m 4.4 cm	15m 3 cm
2 ladrillo, 1 garrucha , 1 canastilla = 9 kg	5.7 cm	4.2 cm
3 ladrillo, 1 garrucha , 1 canastilla = 12.5 kg	7.3cm	5.3 cm
4 ladrillo, 1 garrucha , 1 canastilla = 16 kg	9 cm	6 cm



Comprobaciones curva garrucha y guaya



Guaya de $\frac{1}{4}$ de pulgada, garrucha resiste 100 kilogramos, simulé en la imagen donde iba ubicado el codo de varilla el cual soporta el peso de la guaya.





Se comprobó que la garrucha efectivamente da la curva y que sube y baja el tubo de aluminio sin mayor problema.

3.5.2 BIFRU en el cultivo. El prototipo fue instalado en el cultivo de uchuva, los recolectores pudieron interactuar con este y opinaron que es de gran importancia que un sistema como este instalado en el cultivo ya que se ahorrarían mucho tiempo en el traslado de las canastillas y no tendrían peligro en que se pudieran caer con las canastillas cargadas en la espalda, y que también se podría pensar en la utilización de un motor para hacer más eficiente el proceso.







Se explicó una vez el modo de guardar la carpa y las recolectoras replicaron el mecanismo, fue un momento divertido ya que no habían experimentado una situación como esta.

La imagen final muestra las piezas del vehículo, se puede observar que no ocupan mucho espacio y se puede armar y desarmar.



3.6 APORTES



Los aportes de este proyecto fueron seis:

1. Gracias a la carpa ubicada en medio de los surcos la uchuva va a estar protegida del sol y la lluvia y así no van a ver pérdidas pos cosecha y más producto para la exportación.
2. Las canastillas ya no van a ser trasladadas en la espalda de los recolectores no van a moverse de forma brusca entonces no presentara problemas ni perdidas pos cosecha y así se tendrá una mayor calidad de la fruta.
3. El sistema ahorrara el tiempo de traslado de las canastillas en 87 minutos lo que quiere decir que este tiempo se invertirá recogiendo 7 canastillas más de fruta aumentando los ingresos tanto para los recolectores con el propietario del cultivo.
4. La multifuncionalidad del sistema en otros cultivos que manejen la recolección con canastillas como lo son los de maracuyá, pitahaya, gulupa, aguacate, tomate de árbol etc.
5. El sistema evita malas posturas y carga física en los recolectores así que no tendrán problemas en la espalda a largo plazo.
6. Este sistema es transportable hacia otros cultivos o para ser guardado, es de fácil instalación y des instalación.



3.7 PLANOS TÉCNICOS Y DETALLES DEL SISTEMA.

Detalles:

1. Garrucha galvanizada la cual soporta una tonelada.



2. Uniones de la garrucha y la estructura están hechas con guaya en donde en el extremo superior tiene una argolla de varilla de 4mm y en el extremo inferior un gancho también en varilla de 4 mm, estas dos partes están unidos por un



3. Estructura en ángulo de acero de 1/8 de pulgada, con unas visagras en el medio para que esta pueda doblarse, en sus cuatro extremos se soldaron cuatro argollas.

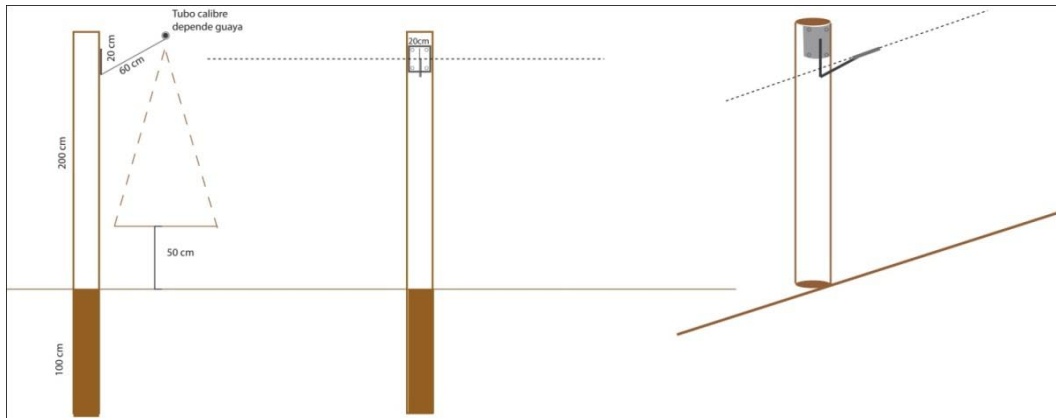


4. Carpa hecha con una lona impermeable, cintas en acero con memoria, hojaletes y sogas elásticas.

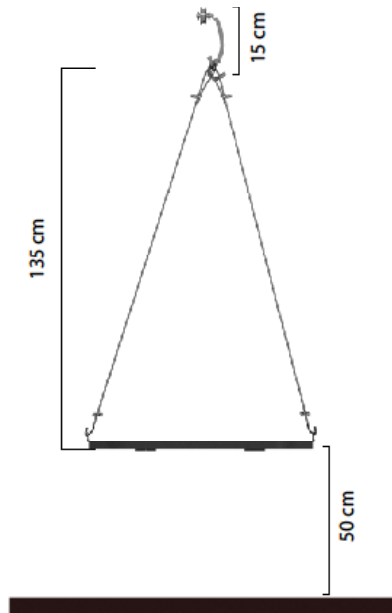


3.8 PLANOS TÉCNICOS

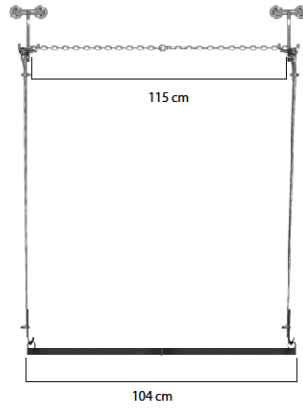
Soportes



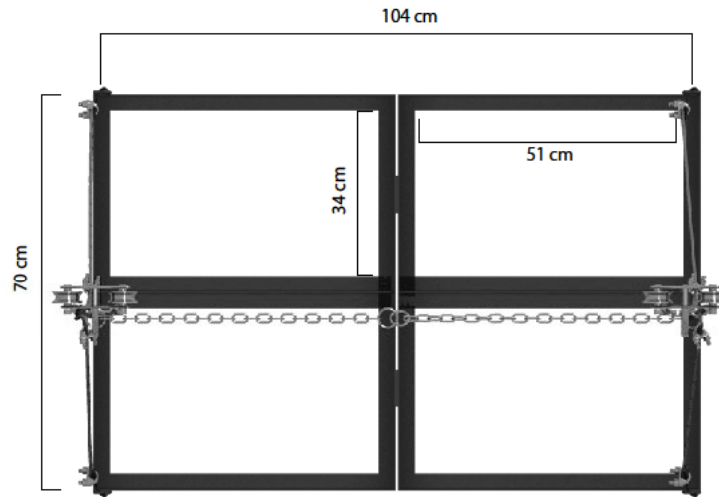
Vehículo



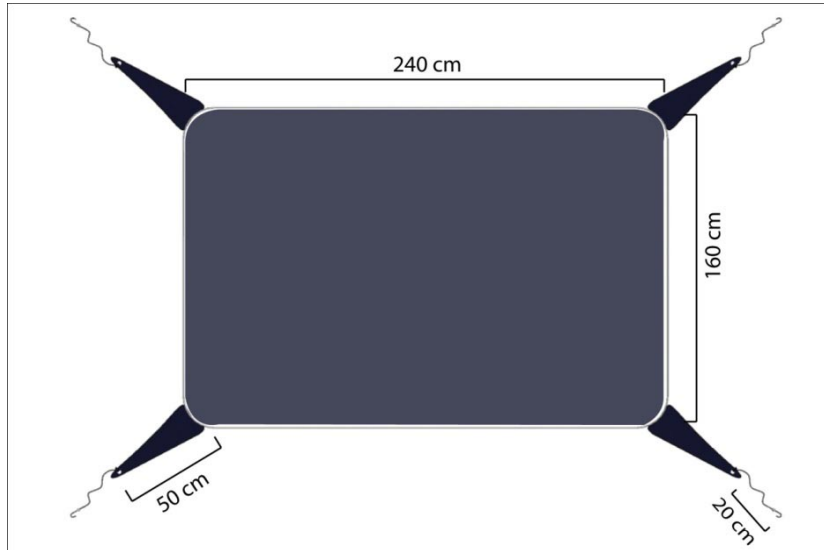
Vista lateral



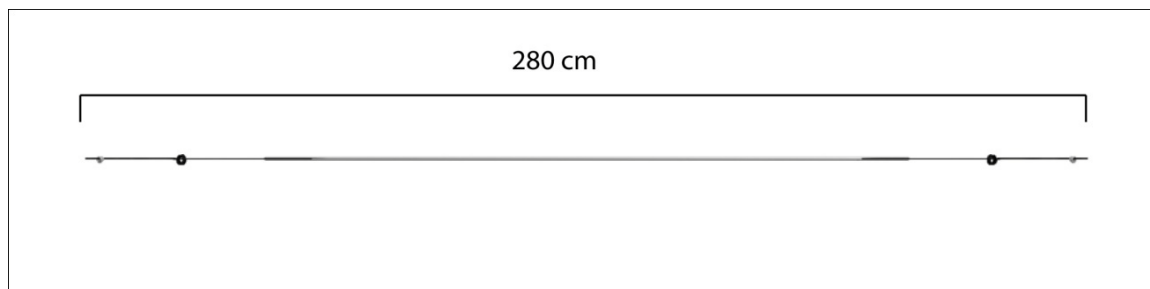
Vista Frontal



Vista superior



Carpa superior



Carpa lateral

3.9 COSTOS



COSTOS Y PRESUPUESTO

SEMANA 13

1 Nivel	Postes(eucalipto inmunizado, 6m)	18 mil por 21	\$ 360.000
	Templetes(cemento y varilla)	15mil por 6	\$ 90.000
	Guaya 1/4 pulg	500 pesos por 1350	\$ 675.000
	Perros	500 pesos por 15	\$ 7.500
	Instalación		\$ 25.000
2 Nivel	Tubo(acero 50cm)	2 mil por 20	\$ 40.000
	Varilla(60 cm)	1 mil pesos por 20	\$ 20.000
	Lamina(hoja 20 mil)	500 pesos por 120	\$ 60.000
	Tornillos	120 pesos por 480	\$ 57.600
	Instalación		\$ 13.000
3 Nivel	Estructura ángulo acero	45 mil por 2	\$ 90.000
	Guaya	500 pesos por 12	\$ 6000
	Garruchas	15 mil por 4	\$ 60.000
	Ganchos	5mil por 2	\$ 10.000
	Lona	1.8 pesos por 12	\$ 21.600
	Sesgo	200 pesos por 20	\$ 4.000
	Hojaletes	200 pesos por 4	\$ 800
	Cintas de acero	3.5 pesos por 8	\$ 28.000
	Soga elástica	2 mil por 4	\$ 8.000
	Mano de obra carpa		\$ 25.000

6 Hectáreas

\$1.600.900



COSTOS Y PRESUPUESTO

SEMANA 13

ITEM	V. Total	% Par.	Año 1		
			Jornales	Hr/Maq	Pases
COSTO DIRECTO	18.170.256	89,6			
Adecuación Terreno	108.333	0,5	4		
Adecuación	108.333	0,5	4		
Siembra	325.000	1,6	13		
Mantenimiento Cultivo	4.641.667	22,9	186		
Labores culturales	2.533.333	12,5	101		
Aplicación insumos	2.108.333	10,4	84		
Cosecha	5.625.000	27,8	225		
Insumos	5.206.561	25,7			
Material propagación	480.242	2,4	1.478		#N/A
Erramienta	80.782	0,3	443,7		Kg - Lt
Fertilizantes edáficos	2.744.970	13,5	1.938,0		Kg - Lt
Fertilizantes foliares	65.467	0,3	8,8		Kg - Lt
Fungicidas	789.431	3,9	10,8		Kg - Lt
Insecticidas	1.065.570	5,3	10,5		Kg - Lt
Materiales	2.263.654	11,2			
Tutorado	1.955.198	9,8			
Amarras	308.468	1,5			
COSTO INDIRECTO	2.099.227	10,4			
Arriendo	645.000	3,2			
Administración *	545.108	2,7			
Imprevistos *	908.519	4,5			
COSTO TOTAL	20.269.483	100,0			
Rendimiento (Kg/Ha)	17.833				
Costo Unitario (Kg)	1.137				

ITEM:
Sistema BiFru 1.600.900
Costo Total: 21.870.383
Costo unitario: 1.137

Don Ruben vende la canastilla a: \$1600 pesos

Ventas: 28.480.000
Ganancias: 6.609.617

El costo del sistema se ve representado en ganancias en el momento en que el sistema puede trasladarse a otro cultivos de frutas.

6 Hectáreas

Fuente: Sistema de Información de Precios de Insumos y Factores. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional. Cálculos Corporación Colombia Internacional.



3.10 LIMITES



- El desarrollo del proyecto se enfocó al transporte de la uchuva al interior del cultivo, desde su recolección y hasta llevarlo al punto de acopio. Sin embargo, este sistema puede ser aplicado a otros tipos de frutas como tomate de árbol, pitahaya, gulupa, granadilla y aguacate, entre otros.
- El desarrollo del proyecto se limitó al transporte del producto en el cultivo hasta llevarlo al punto de acopio, luego de ser recolectado por estos.
- El proyecto se desarrolló específicamente en el Municipio de Silvania, pero puede proyectarse a otros municipios de la región del Sumapaz.

3.11 ALCANCES

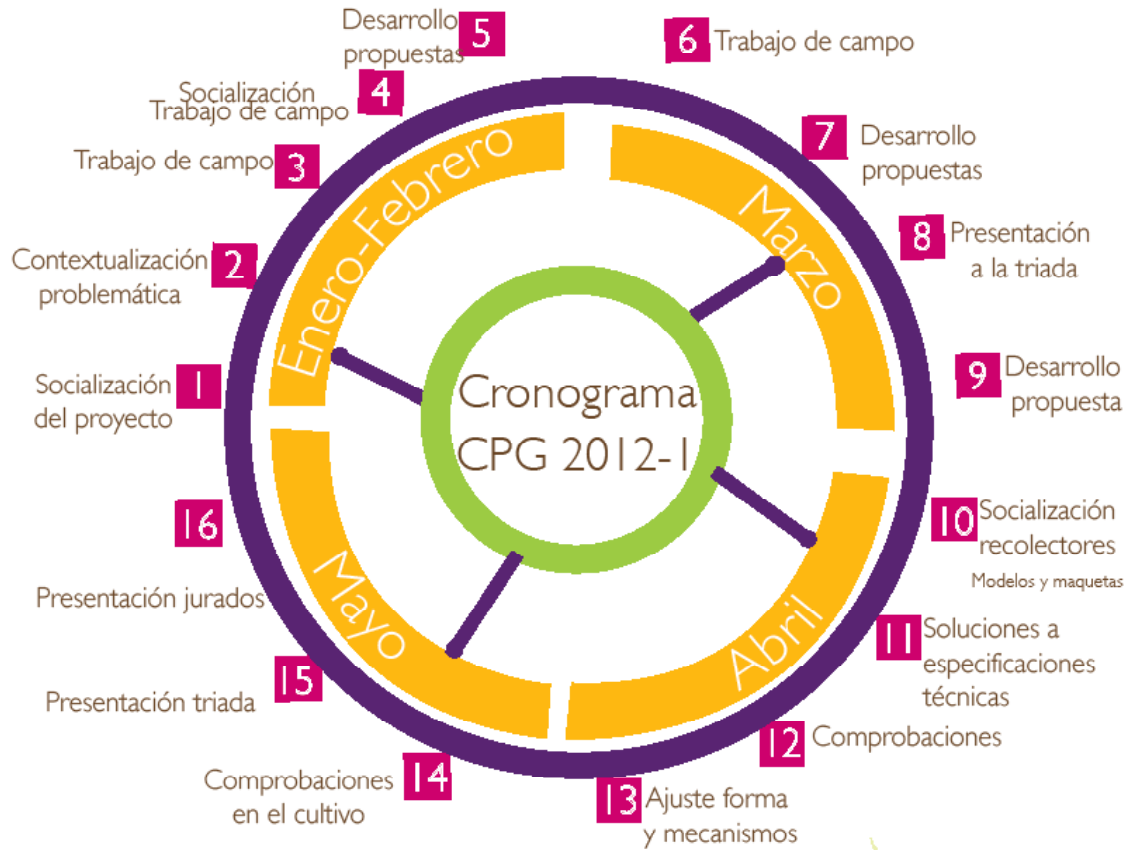
- La viabilidad del sistema de transporte propuesto permite su aplicabilidad a cultivos de exportación tales como: Tomate de árbol, aguacate, gulupa, granadilla, pitahaya y otros.
- El sistema puede hacerse extensivo con aplicaciones tecnológicas a las herramientas y utensilios de los recolectores.
- Afinar aplicaciones tecnológicas al sistema de transporte, como por ejemplo incluyendo un motor para el transporte en terrenos más extensos o montañosos.
- El desarrollo de estos proyectos se puede vincular con instituciones estatales pertinentes que apoyen su financiación.

4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN



- Identificación de las condiciones de trabajo (herramientas, posturas, carga y desplazamiento) desde el momento de coger el fruto en la planta y su traslado hasta el centro de acopio en municipio de Silvania, Cundinamarca.
- Análisis de alternativas estructurales y formales para hacer eficiente el proceso de traslado del fruto recolectado de la uchuva de acuerdo a las dinámicas y costumbres socioculturales del municipio de Silvania Cundinamarca.
- Transferencia de tecnología (Diseño Industrial-Buenas Prácticas Agrícolas) al proceso de traslado de la uchuva recolectada favoreciendo su condición de competitividad (calidad del fruto para la exportación).
- Realización de pruebas y ajustes mediante factores de eficiencia, costos, igualmente con los recolectores en el cultivo del sistema de transporte verificando su viabilidad.

5 CRONOGRAMA



Sistema de Transporte Frutícola para la Implementación de Calidad, con fines de Exportación



6 CONCLUSIÓN



CONCLUSIÓN

SEMANA 16

El desarrollo del proyecto y su cumplimiento ha sido, desde mi punto de vista exitoso, dado que de un lado, se alcanzaron los objetivos propuestos de aportar al agro y en especial al proceso de recolección de la uchuva con fines de exportación en el municipio de Sylvania-Cundinamarca y del otro, cumplí con mis expectativas tanto profesionales como personales.

Me siento muy satisfecha de haber socializado este proceso con los recolectores y productores, pero además el haber establecido un vínculo cercano con ellos, lo cual me permitió enlazar el Diseño Industrial con el Sector Agrícola.

Por medio de este proyecto espero que BIFRU – Sistema de Transporte – sirva de experiencia de Proyecto de Grado y motive a otros estudiantes a vincular el Diseño Industrial con el sector agrícola y pecuario, ya que desde mi experiencia propia lo encuentro altamente necesario.



7. BIBLIOGRAFÍA



FRANCO Medina, Misael Ricardo Estructuras Adaptables, 1997-Universidad Nacional de Colombia 2006.

HEDERICH Martínez Christian. Estilos cognitivos en Colombia: resultados en cinco regiones cultural colombianas

LÓPEZ González Jairo y GÓMEZ Santos Raúl Tecnología para la producción de frutales de clima frío moderado, manual técnico, Corpoica. Manual técnico, compiladores:, Santander 2008

ORTIZ, Gil Juan Antonio Ing. Agr. Auditor Líder, GLOBAL GAP, FLORVERDE NTC 5400- Auditor ISO 9001.

ROJAS Patricia SEPULVEDA Sergio IICA. ¿Qué es la competitividad? Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial.

SCHUMACHER, Ernst Friedrich Lo pequeño es hermoso-, 1911-1917

TAPIAS, Heberto. Transferencia de Tecnología Universidad de Antioquia

www.fao.org/sard. Agricultura y Desarrollo Rural Sostenibles: El desafío de la política