



## **DISEÑO DE BANDA TRANSPORTADORA AGRICOLA**

**ILDIANA PATRICIA MONTOYA MUÑOZ**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN MECÁNICA INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2023**



## **DISEÑO DE BANDA TRANSPORTADORA AGRICOLA**

**ILDIANA PATRICIA MONTOYA MUÑOZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN  
MECÁNICA INDUSTRIAL**

**ASESOR**

**ING. Dip, Esp, MSc. WILSON MARTINEZ NIETO**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN MECÁNICA INDUSTRIAL  
MEDELLÍN**

**2023**

## **AGRADECIMIENTOS**

En título propio agradezco la colaboración de todas aquellas personas que de manera directa e indirecta me han apoyado de forma incondicional en mi sueño y en la idea de mantenerlo vivo hasta el día de su inauguración, al señor Gabriel Lazo quien hizo que en mi surgiera la idea de sacar este proyecto de investigación adelante; especialmente al señor Gabriel Álvarez, docente y compañero de trabajo, por su apoyo metodológico en el desarrollo del proyecto, que con su amor y pasión por lo que hace me ha guiado, orientado con fundamentos de conocimiento a cumplir con mi sueño de manera parcial y sin duda alguna hasta hacerlo realidad; al profesor Wilson Martínez Nieto, por su asesoría y pasión que ha mostrado en el transcurso de este proyecto soñando al igual que yo en hacerlo realidad.

## **DEDICATORIA**

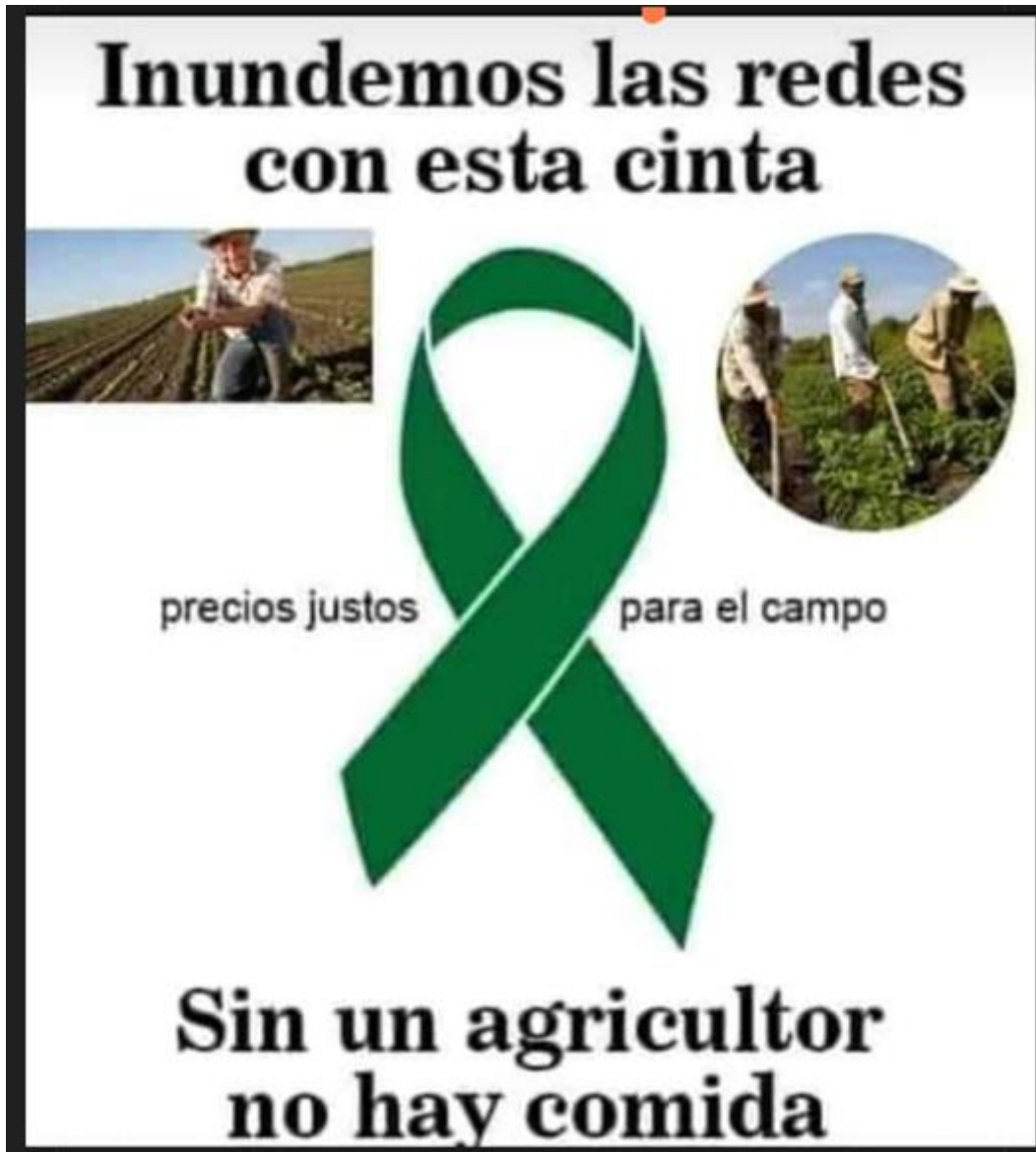
Dedico esta investigación a todo el gremio agricultor Antioqueño, que ha sido mi inspiración, en sacar este proyecto adelante para la contribución de la mejora agrícola, reconociendo de que siglos a sido el sector que lucha con las uñas para mantener viva y activa nuestro sector y más aún la sostenibilidad alimenticia de los Antioqueños.

Hace 25 años atrás a cualquier lugar que fueras, región, pueblo, vereda los productos como frutas y verduras abundaban por doquier, nadie escatimaba en ofrecerte comida gratis, para que llevaras a la ciudad o donde vivieras. Hoy después de un libre tratado de comercio donde nos prometieron mejores garantías y mejores veneficios para el sector agricultor no se ve, si no desilusión fincas, haciendas en quiebra a costo del alza de los abonos y suministros, sin contar, con los suelos de los colaboradores y la miseria que los terceros ofrecen por los productos.

Hoy 17 años más solo quedan bonitos recuerdos de aquellos tiempos de abundancia, prosperidad y los más importante, por lo menos la gente tenía forma de vivir dignamente, situación que hoy en

día en pleno siglo XXI en el año 2023 es imposible. La clase media y la clase baja son los que con gran impacto sienten este fenómeno, sabiendo por historia que hace años atrás también existía el narcotráfico, la siembra ilegal, la explotación ilegal de los recursos y aun así había abundancia, hoy cuando los gobiernos dan cifras falsas de radicación y extensión de cultivos es cuando mas escasas se evidencia, de manera ilógica pasan estas cosas.

Gráfica # 1. Sin un agricultor no hay comida



Fuente: Tomado de: Facebook 25/10/2023

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.1 Planteamiento del Problema .....	17
1.2 Descripción .....	17
1.3 Formulación .....	18
2. JUSTIFICACIÓN.....	20
3. OBJETIVOS.....	22
3.1 General.....	22
3.2 Específicos.....	22
4. MARCO TEÓRICO .....	23
4.1.1 <i>Implementar estos aparatos en el proceso industrial trae consigo varias ventajas, como, por ejemplo:</i> .....	23
4.2.1 <i>Tipo Rodillos</i> .....	24
4.2.2 <i>Tipo Modular</i> .....	24
4.2.3 <i>Tipo Plana</i> .....	24
4.2.4 <i>Tipo Listones</i> .....	24
4.3 <i>¿Cómo elegir su tipo de banda transportadora?</i> .....	25
4.4 <i>¿Qué son los rodillos transportadores?</i> .....	25
4.5 <i>Elementos que componen los rodillos</i> .....	26
4.6 <i>Tipos de rodillos trasportadores</i> .....	27
4.6.1 <i>Los tipos de rodillos transportadores según su material:</i> .....	27
4.7 <i>Capacidad de trabajo en peso del rodillo</i> .....	27
4.7.1 <i>Tipos de rodillos transportadores según su mecanismo:</i> .....	27
4.8 <i>¿Qué funciones cumplen los rodillos en una banda transportadora?</i> .....	28
4.9 <i>Ventajas de tener una banda transportadora de rodillos motorizada</i> .....	29
4.10 <i>Bandas modulares</i> .....	29
4.10.1 <i>Características de las bandas modulares</i> .....	29

4.10.2	Cómo elegir la mejor banda transportadora modular para su empresa .....	30
4.11	<i>Características del producto</i> .....	30
4.11.1	<i>Peso y tamaño del producto a transportar:</i> .....	31
4.11.2	<i>Condiciones del recorrido de la banda y del producto sobre la misma:</i> .....	31
4.11.3	<i>Condiciones ambientales internas y externas:</i> .....	32
4.11.4	<i>Características del ambiente productivo:</i> .....	32
4.12	Conclusiones sobre elegir banda transportadora .....	33
4.13	Bandas transportadoras para la agro industria .....	33
4.14	Bandas transportadoras para azúcar refinado .....	34
4.15	Bandas transportadoras para elevadores de cangilones .....	36
4.16	Bandas transportadoras para viticultura .....	38
4.17	Bandas transportadoras para tabaco .....	39
4.18	Bandas transportadoras nervadas.....	41
4.19	Bandas transportadoras para frutas y verduras .....	42
4.19.1	Bandas para la cosecha, lavado, corte, empaquetado y transporte de frutas y verduras.	43
5.	METODOLOGÍA .....	46
6.	CÁLCULOS Y DISEÑOS DE LA BANDA TRANSPORTADORA.....	47
	Tabla 1. Relación de la inversión del campo en un día .....	50
	Tabla 2. Relación gastos semanales .....	50
6.1	CÁLCULOS DE LA BANDA TRANSPOTADORA .....	52
6.1.1	Determinación de los parámetros principales para el diseño de una Banda Transportadora para el área Agrícola.....	52
6.1.2	Identificación del tipo de Banda Transportadora para el área Agrícola .....	52
6.1.3	Determinación de las variables fundamentales para el diseño de la Banda Transportadora para el área Agrícola.....	52
6.2	DISEÑOS DE LA BANDA TRANSPOTADORA.....	54
7.	COSTOS Y PRESUPUESTO .....	57
8.	CONCLUSIONES .....	59
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	60
10.	ANEXOS.....	62

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Sin un agricultor no hay comida .....	4
Gráfica 2. Partes de los rodillos Transportadores. ....	24
Gráfica 3. Bandas de rodillos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.26</b>
Gráfica 4. Embalaje del producto .....	<b>¡Error! Marcador no definido.29</b>
Gráfica 5. Banda agrícola .....	<b>¡Error! Marcador no definido.32</b>
Gráfica 6. Cantos sellados (opcional) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.33</b>
Gráfica 7. Banda de cangilones verticales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.34</b>
Gráfica 8. Cangilones metálicos y de Polímeros.....	<b>¡Error! Marcador no definido.35</b>
Gráfica 9. Banda recolectora de uvas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.36</b>
Gráfica 10. Bandas transportadoras de picado de hoja de tabaco .....	<b>¡Error! Marcador no definido.38</b>
Gráfica 11. Bandas transportadoras nervadas, para el transporte de papas....	<b>¡Error! Marcador no definido.39</b>
Gráfica 12. Diseño de perfiles en “V” .....	<b>¡Error! Marcador no definido.40</b>
Gráfica 13. Bandas fruteras .....	<b>¡Error! Marcador no definido.42</b>
Gráfica 14. Bandas de dedos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.43</b>
Gráfica 15. Garrucha del cultivo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.46</b>
Gráfica 16. Terreno visitado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.50</b>
Gráfica 17. Implementación de banda transportadora .....	<b>¡Error! Marcador no definido.51</b>
Gráfica 18. Tipo de banda sugerida .....	<b>¡Error! Marcador no definido.54</b>
Gráfica 19. Tipo de banda seleccionada.....	<b>¡Error! Marcador no definido.56</b>
Gráfica 20. Tipo de bandas sugeridas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.57</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Relación de la inversión del campo en un día.....	<b>¡Error! Marcador no definido.48</b>
Tabla 2. Relación gastos semanales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.48</b>
Tabla 3. Relación de gastos mensuales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.49</b>
Tabla 4. Características del motor a utilizar.....	<b>¡Error! Marcador no definido.55</b>
Tabla 5. Características de la banda a utilizar .....	<b>¡Error! Marcador no definido.56</b>
Tabla 6. Cotización de la banda y los insumos necesarios y adecuados para su instalación	<b>¡Error! Marcador no definido.57</b>
Tabla 7. Especificaciones técnicas de una transportadora .....	<b>¡Error! Marcador no definido.58</b>

## GLOSARIO

**Cultivos ilícitos:** Es un cultivo que se cultiva con el ánimo de hacer un uso prohibido y contra las leyes de él. Se utiliza en Colombia entre otros países para hacer referencia a una serie de cultivos bajo el argumento que el cultivo como tal no es ilícito, si no su uso posterior a ser cultivado.

**Resiembra:** Acción de resembrar un terreno o parte de él. "estos trabajos incluyen labores de siembra, resiembra y traslado de especies que facilitan la reproducción y hacen posible que aumente la riqueza pesquera de la zona".

**Retomar el cultivo:** La restauración de cultivos abandonados permite recuperar el paisaje y la vegetación original en los ecosistemas transformados por la práctica de la agricultura.

**Cultivar:** Hacer en la tierra las labores agrícolas necesarias para plantar en ella plantas y semillas o para cuidar lo plantado y obtener frutos de ello. Ejemplo "cultivar la tierra".

**Sembrar:** Esparcir semillas en un terreno preparado para que germinen y den plantas o frutos.

**Campesino:** Del campo o relacionado con él, [persona] Que vive y trabaja en el campo.

**Campo:** Parte de la superficie terrestre no ocupada por núcleos de población, parte de esta superficie destinada a la agricultura y conjunto de núcleos rurales dedicados a esta labor.

**Verduras:** Las verduras son hortalizas, predominantemente de color verde, sin embargo, las encontramos en toda cantidad de colores; su significado se extiende a otras.

**Cuidado del campo:** Realiza un análisis del suelo para determinar su composición físico-química. Aplicar la dosis de fertilizante o abono orgánico. Reducir el uso de maquinaria y la sobrecarga animal para evitar la compactación del suelo. Rota cultivos combinando gramíneas con leguminosas.

**Oportunidades:** Conjunto de productos que se ofrecen en condiciones muy ventajosas por estar descatalogados, pasados de moda, por falta de tallas, entre otros.

**Apoyo:** Cosa que sostiene algo o que sirve para sostener, Persona o cosa que ayuda a alguien a conseguir algo o que favorece el desarrollo de algo.

**Valoración del campo:** Es la capacidad de ver la importancia que este tiene en el desarrollo y sostenimiento de una región, ciudad o país.

**Agricultor:** Persona que tiene por oficio trabajar y cultivar la tierra, que tiene en la agricultura su principal fuente de riqueza.

## RESUMEN

# DISEÑO DE BANDA TRANSPORTADORA AGRICOLA

### Autor:

Ildiana Patricia montoya Muñoz

Este proyecto tiene como finalidad, dar soluciones al sector agrícola, por medio de la implementación de una banda transportadora que logre solucionar la movilización de los productos generados en nuestros campos Antioqueños, los cuales son tienen mayores problemas de topografía, acceso de vehículos entre muchas otras falencias.

Esta banda permitirá que en los lugares que se cultivan frutas, verduras los agricultores puedan mejorar tiempos de desplazamiento entre los lugares de recolección y los centros de acopio que por las dificultades del terreno en muchos momentos se pierden por no contar con los recursos de movilización de los productos, todas estas dificultades se suman a los años de abandono por parte de los entes gubernamentales donde se ha llevado al sector a ser uno de los medios más costosos para producir, pero al cual se le pagan más baratos los productos sembrados. Condenándolos de esta manera a ser el blanco de grupos al margen de la ley, cambiando el cultivo de comida, por el cultivo de coca siendo de cierta forma más rentable, con mayores prestaciones e irónicamente hasta más productivo.

La investigación sobre la implementación de bandas transportadoras en el sector agrícola, muestra un panorama factible, económico y con gran viabilidad que puede mejorar vidas y familias enteras, devolviéndoles sus raíces, sus tierras, sus creencias y la posibilidad de continuar en sus lugares llenos de historia y felicidad; mitigando de esta manera los grandes desplazamientos por falta de recursos y de apoyos. Estos medios nos llevan a soñar con la posibilidad de no solo ayudar a los agricultores si no a comunidades enteras, con la movilización incluso de sus enfermos, niños y ancianos que llevan años encerrados en sus lugares de vivienda porque no hay forma de

transportarse por las dificultades de las carreteras y terrenos donde hasta los caminos de herradura desaparecen con el invierno.

**Palabras claves:** Banda transportadora agrícola, oportunidades, agricultura ilegal, topografía inestable, falta de apoyo, centros de acopio, movilización de insumos agrícolas y transformación de campo, recursos, conservación de las raíces, sueños, banda multiuso, caminos de herradura, cultivos rentables.

## ABSTRACT

by

Ildiana Patricia montoya Muñoz

The purpose of this project is to provide solutions to the agricultural sector, through the implementation of a conveyor belt that manages to solve the mobilization of the products generated in our Antioquia fields, which have major problems of topography, vehicle access, among many others. shortcomings.

This band will allow farmers in places where fruits and vegetables are grown to improve travel times between collection sites and collection centers that, due to the difficulties of the terrain, are often lost due to not having the resources to mobilize products, all these difficulties add to the years of abandonment by government entities where the sector has become one of the most expensive means of producing, but for which the products planted are paid cheaper. Condemning them in this way to be the target of groups outside the law, changing the cultivation of food to the cultivation of coca, being in a certain way more profitable, with greater benefits and ironically even more productive.

The research on the implementation of conveyor belts in the agricultural sector shows a feasible, economical and highly viable panorama that can improve lives and entire families, giving them back their roots, their lands, their beliefs and the possibility of continuing in their places full of history and happiness; thus mitigating large displacements due to lack of resources and support. These means lead us to dream of the possibility of not only helping farmers but entire communities, with the mobilization even of their sick, children and elderly who have been locked in their homes for years because there is no way to get around. difficulties of the roads and terrain where even the bridle paths disappear with the winter.

**Keywords:** Agricultural conveyor belt, opportunities, illegal agriculture, unstable topography, lack of support, collection centers, mobilization of agricultural inputs and field transformation, resources, root conservation, dreams, multipurpose belt, bridle paths, profitable crops.

## INTRODUCCIÓN

El sistema agrícola Antioqueño y colombiano, requieren de métodos que le permitan solucionar procesos de movilización agrícola en los lugares más remotos de nuestro departamento, de manera armónica y aplicada, en donde se identifiquen claramente los procedimientos que faciliten la articulación a los procesos finales en el campo con respeto a la siembra y recolección de los productos generados, especialmente en reconocimiento y apoyo incondicional al sector productivo agrícola. Una dificultad o limitación que suele presentarse en mucho en estos sectores son la movilidad de los productos por falta de vías, los costos excesivos en los insumos agrícolas que evitan el crecimiento de pequeños agricultores o la sostenibilidad de los medianos, de tal manera, que los procesos favorecen solo a unos cuantos, sacando de contexto aquellos productores que generan más del 70% de los productos de consumo, llegando a la distribución de terciarios que compran los productos generados a bajo precio, irrespetando y no valorando el trabajo del campesino, para el masificar su valor en el mercado final, a razón de que ellos lo extraen y lo movilizan, disminuyendo o hasta casi anulando la sostenibilidad de los pequeños productores, volviéndose el común denominador hoy en día en los territorios de difícil acceso vehicular para el desplazamiento del insumo generado.

Es hora de que los sistemas gubernamentales se enfoquen y apoyen al sector agricultor, somos uno de los principales países más ricos en fauna y flora con un clima tropical que permite la siembra de todo lo que queramos, pero lastimosamente se han enfocado más en importar que exportar teniendo por encima de otros países mayor calidad en nuestros cultivos, afectando de esta manera el bolsillo y la canasta familiar de miles de colombianos, donde lo que compramos para nuestra alimentación básica ya no alcanza, a causa de los altos costos en productos importados. Contando con un territorio que nos puede brindar, suplir y economizar dichos desparpajos económicos.

Es momento que todas las regiones colombianas tomen conciencia de lo que se hasta haciendo, a tal punto de acorralar al agricultor, y que los campos donde antes veíamos cultivos de todo tipo hoy solo nos encontremos parcelaciones para condominios, cambiando el verde por selvas de sementó, las cuales no nos aportan nada, pero si nos quitan mucho pues los impactos ambientales para la

fauna son innumerables e irreparables, siendo este sector otra víctima más de la falta de apoyo y conciencia frente al campo.

Este trabajo de investigación está basado en garantizar a los campesinos que la agricultura siga siendo su medio de sustento, sin necesidad de abandonar sus tierras en busca de oportunidades de nuevos trabajos, migrando a grandes ciudades donde la vida es más costosa y difícil en temas de seguridad y bienestar. Dejando atrás sus raíces y culturas, para que el campo pase a ser blanco de grupos criminales acabando con su fertilidad y reduciendo su vida útil.

Haciendo crecer las arcas de unos cuantos, sacrificando el bienestar de poblaciones enteras, o llevando al agricultor a cambiar su tipo de cultivo para poder sostener sus familias poniendo en riesgo sus familias, sus vidas, seguridad, tranquilidad y bienestar. Pasando de ser tierras productivas de comida que garantizan una buena vida, hacer productoras de drogas que destruyen vidas, y una tierra productora desmoronándose con su destino mientras el desolado campo llora y anhela aquellos hombres que lo cuidan, lo aman, respetan y valoran.

## **1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

El presente trabajo tiene como finalidad mejorar la movilidad de los procesos agrícolas, en algunas zonas rurales del Departamento de Antioquia, donde en la actualidad estos procesos se desarrollan de forma artesanal, conllevando a líneas de producción ineficientes que hacen que los costos para el pequeño productor sean altos y la utilidad generada poco rentable.

De esta manera se propone, crear una banda transportadora que permita al pequeño productor movilizar de forma segura y económica los productos generados en el campo, realizando un estudio de los terrenos de modo que facilite enviar la producción desde lugar de cultivo hasta un centro de acopio, para dar como finalidad la comercialización.

El proyecto permitirá que las zonas que no cuenta con carreteras o caminos definidos para la movilidad de insumos y productos lo puedan realizar a través de una banda con movimiento, accionada por medio de un motor que suba o baje, si es necesario, la recolección en varios puntos del recorrido.

Igualmente facilitara el envío de insumos agrícolas a cada uno de los sectores de producción. Evitando de esta manera otro tipo de impactos que puede ser generado en los desplazamientos de la producción generada que puede acarrear problemas de salud para los agricultores o maltrato animal al usar bestias, burros, yeguas para movilizar los productos por terrenos inhóspitos.

### **1.2 Descripción**

Por muchos años el sector agropecuario, ha sido uno de los más afectados en cuanto a movilidad se refiere en nuestro departamento. Las fallas geológicas que caracterizan nuestra región han dificultado que el sector productor agrícola, sea uno de los más perjudicado, en cuanto

a facilidad de desplazamiento. En la actualidad nuestro departamento y el País entero sufre una temporada invernal por más de un año, que ha incrementado la dificultad para que el gremio, pueda movilizar sus productos, por lo que, se requiere buscar soluciones que permitan subsanar esta dificultad.

Dado que el abandono por parte del estado al sector agropecuario conlleva a que la actividad no tenga rentabilidad por los altos costos del transporte, conduciendo a una falta de competitividad al sector agropecuario y generando una problemática social que obliga al sector a realizar otro tipo de actividades de carácter ilícito.

Como también ha generado que campesino deje de sembrar, lo que empieza a impactar de manera negativa la economía del país, pues la falta de producción agrícola conlleva a que sea necesario, de manera masiva la exportación para sostenimiento de la población; de alimentos que en últimas instancias terminan siendo más procesados por los tiempos de embalajes y distribución, aumentando de esta manera el alza en los productos de la canasta familiar, mayor desempleo y aumento de enfermedad en los consumidores. La falta de uso de la tierra y la no producción también aumenta los índices de construcciones que terminan convirtiendo nuestros campos en selvas de cemento.

### **1.3 Formulación**

¿Porque después de tantos años de lucha contra el cultivo ilícito, la explotación ilícita y los sin números de promesas por parte de los gobiernos cada 4 años, el campo sigue siendo el más abandonado, el menos valorado, al que más le cobran impuestos, precios altos en insumos y para quien es más barata la compra de sus productos, por parte de vendedores, terciarios y grandes supermercados?

Será que la intención es acabar con el cultivo intencionalmente del campo y empobrecer cada vez más el pueblo, donde hoy donde la tecnología alcanza estándares altos en avances y en Colombia, comer bien hoy en pleno siglo XXI del 2023 es un lujo, a diferencia de años atrás.?

Y lo peor es que el gobierno que nos rige por años siendo los mismos con diferente nombre lo saben y prefieren hacerse los que desconocen la situación del país, de los departamentos, municipios, regiones y en última instancia de la población.

O es que de manera indirecta apoyan tal crimen de acabar con el campo, para tener mayores ingresos en explotación de suelos a los que hoy en día a un no han podido llegar por resistencia del pueblo o de manera no muy frentera a través de otros ampliar el negocio del narcotráfico como se puede evidenciar el día de hoy, sacrificando el campo pero como es normal en Colombia y especialmente en Antioquia donde sus habitantes no tienen memoria, que unos cuantos sigan enriqueciendo sus arcas mientras el pueblo sufre la escasez y el abandono, mientras seguimos exportando comida y todo lo que podemos hacer y cultivar en nuestras propias regiones en nuestros campos. En la tierra que los extranjeros llaman el paraíso y lo valoran más que sus propios gobernantes, seres en los cuales el pueblo confía para cuidar y protegen nuestros derechos y bienes y se han convertido en nuestros peores enemigos camuflados de cultura y estudios.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto pretende generar alternativas que permitan volver rentable al sector agrario, para que sea sustentable y adicionalmente permita tener mayor bienestar social a las familias productoras, evitando que emigren a los centros urbanos aumentando los cordones de miseria en las grandes urbes.

Se pretende que el campesino desee volver a cultivar el campo, y de cierta manera volver a sus tierras, esas que por años han alimentado los Antioqueños y que es tiempo que se les retribuya el trabajo arduo a su profesión, que también sea una nueva alternativa de empleo, de sustento y beneficio mutuo, tanto para los agricultores como para los ciudadanos que consumimos su producto de manera necesaria, reconociéndoles que ellos son parte indispensable de nuestra existencia, pues sin comida el dinero no tendría valor y por historia sabemos que primero fue la comida que el dinero, si trabajamos por un derecho de compensación lograremos el crecimiento del sector de manera colectiva. Y de poder volver rentables sus tierras.

Este proyecto también se compromete en aportar al crecimiento y desarrollo social, los niños y adolescentes de los sectores también serán beneficiados pues esto ayudara que sus familias, que puedan sustentar sus emigraciones, pero por motivo de estudiar, no porque ya no se puede vivir allí, los ancianos también se verán beneficiados pues no tendrán que abandonar sus tierras, sus raíces, sus culturas por falta de oportunidad para el auto sostenimiento como derecho básico y fundamental.

El estudio de la implementación de bandas transportadoras agrícolas en los lugares más remotos y de difícil acceso, sin duda alguna será una forma de también arrebatarle a la delincuencia nuestros campos y campesinos.

Hoy en día en Colombia es más productivo sembrar una etaria de Coca que de productos alimenticios, los abonos, plaguicidas y transporte, son casi imposibles de sostener para un campesino y la falta de apoyo gubernamental aumenta el problema, sin contar que en las grandes

ciudades donde van a parar estos productos los empresarios les pagan de manera irracional y descarada los productos recolectados; teniendo como resultado una decepción desmotivadora en los agricultores porque lo obtenido en pago no compensa ni el trabajo y mucho menos lo invertido en el producto entregado. Mientras que la parte ilícita del país aprovechan todas estas brechas para apoderasen y monopolizar dichos terrenos garantizando mejor productividad en sus productos; hoy en día en Antioquia es más rentable sembrar Coca que comida.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, sembrar una etaria de coca deja en ganancias por más de un 1000%, no hay que comprar pesticidas, abonos y mucho menos buscar la forma de movilizar el producto y luego pensar en una mala paga, pues a ellos les dan el producto, se los recogen en sus fincas y las ganancias son abismales, por esta razón hoy en día el campesino promedio prefiere la ilegalidad de sembrado de productos las garantías que les brinda un estado indiferente no les deja otro camino.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 General

- Generar en el medio agrícola una solución para transportar los productos generados en las regiones Antioqueñas con menor posibilidad y acceso vehicular.

#### 3.2 Específicos

- Aportar desarrollo a los lugares más vulnerados, necesitados y de cierta manera reducir costos en la canasta familiar, que hoy en día es una, de las que más ha sufrido el alza en costos económicos.
- Generar conciencia en la sociedad, de la necesidad de volver a cultivar nuestra tierra.
- Reducir la mayor cantidad de obstáculos que eviten la movilidad de la producción agrícola.
- Apoyar nuestros productores, de manera directa al comprar sus productos de primera mano.
- Incentivar más la compra del producto nacional que el exportado, pues esto ayuda al crecimiento del departamento para llegar a ser, más en importadores que exportadores.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Que Son Bandas Transportadoras Y Sus Usos

Las bandas transportadoras son sistemas auxiliares que sirven para trasladar elementos de un lugar a otro, facilitando la producción; estas mantienen un movimiento constante y regular para un mejor control de los espacios dentro de la planta.

En general, dichos equipos están compuestos por una banda cerrada flexible que se desplaza a través de unos rodillos de giro libre, así como de un tambor de accionamiento que se encarga de transmitir el movimiento a la banda, y por supuesto, de un motor y un motorreductor que permiten generar el movimiento y definir la velocidad del sistema.

#### 4.1.1 Implementar estos aparatos en el proceso industrial trae consigo varias ventajas, como, por ejemplo:

- Los costos se reducen porque el rendimiento del traslado es constante.
- Es posible transportar cargas en pendientes de 18 o más.
- Permiten la automatización del proceso de fabricación.

También se utilizan como componentes en la distribución automatizada y almacenamiento. Es considerado además como un sistema que minimiza el trabajo que permite que grandes volúmenes sean movidos rápidamente a través de procesos, permitiendo a las empresas embarcar o recibir volúmenes más altos con espacios de almacenamiento menores con un menor gasto. Una cinta transportadora o transportador de banda es un sistema de transporte continuo formado básicamente por una banda continua que se mueve entre dos tambores. Existen bandas transportadoras para uso ligero y uso pesado.

La banda es arrastrada por fricción por uno de los tambores, que a su vez es accionado por un motor. El otro tambor suele girar libre, sin ningún tipo de accionamiento, y su función es servir de retorno a la banda. La banda es soportada por rodillos entre los dos tambores. Debido al

movimiento de la banda el material depositado sobre la banda es transportado hacia el tambor de accionamiento donde la banda gira y da la vuelta en sentido contrario. En esta zona el material depositado sobre la banda es vertido fuera de la misma debido a la acción de la gravedad. Las cintas transportadoras se usan principalmente para transportar materiales granulados, agrícolas e industriales, tales como cereales, carbón, minerales, entre otros, aunque también se pueden usar para transportar personas en recintos cerrados (por ejemplo, en grandes hospitales y ciudades sanitarias). [1]

## **4.2 Tecnología de Bandas Transportadoras**

### **4.2.1 Tipo Rodillos**

Es la más común de las cintas y está compuesta por una serie de rodillos perpendiculares a la dirección de avance, gracias a ellos los productos se desplazan, siendo capaz de generar el movimiento de forma mecánica o por efecto de la gravedad.

### **4.2.2 Tipo Modular**

Estas cintas transportadoras están conformadas por secciones entrelazadas que pueden ser configuradas y armadas según las necesidades de la empresa, siendo usadas mayormente en el sector alimenticio.

### **4.2.3 Tipo Plana**

Este tipo de bandas transportadoras está diseñado para cargar materiales en masa o por pieza, ya que consta de una banda en forma de lazo continuo que puede emplearse en dos sentidos, uno para el reparto y otro para el retorno.

### **4.2.4 Tipo Listones**

El sistema de esta banda se compone de plataformas individuales que se llaman listones o tablillas y que se conectan a una cadena continua; por lo regular, esta cinta funciona en forma recta, aunque por sus características se puede configurar en forma curva.

### 4.3 ¿Cómo elegir su tipo de banda transportadora?

Para elegir de entre todos los tipos de bandas transportadoras la que más se ajuste a las necesidades de su industria, se necesitan considerar varios aspectos, los más importantes y comunes son los que aquí se mencionan:

- **Material a transportar.** El primer aspecto a considerar en la elección de los tipos de bandas transportadoras, pues dependiendo del producto o los materiales a transportar, será la banda que se requiera.
- **Capacidad y peso.** Si el material a transportar es pesado, se necesitará una cinta transportadora más fuerte y resistente.
- **Distancia de transporte.** Otro punto crucial que se debe considerar en la elección del tipo de banda transportadora ideal es la distancia a cubrir para el traslado de los productos o materiales, ya que se pueden necesitar cintas de distinta potencia.
- **Niveles de transporte.** Dependiendo de los niveles que se necesiten cubrir, será necesario utilizar varias bandas.
- **Condiciones ambientales.** El espacio en el que vaya a ser colocada la cinta transportadora también afectará en el proceso de elección, pues las condiciones ambientales obligan a emplear materiales específicos.
- **Recursos energéticos.** El gasto de energía de la cinta y el suministro deben ser equivalentes para que esta pueda instalarse de manera adecuada.
- **Recursos financieros.** Por último, el recurso económico es otro punto que se debe considerar, esto con la intención de que el costo de la banda no impacte de forma negativa el aspecto monetario. [2]

### 4.4 ¿Qué son los rodillos transportadores?

Los rodillos son uno de los componentes más importantes de una banda transportadora, ya que cumplen funciones esenciales en el desempeño de toda la línea de producción. A pesar de su importancia, muchas personas no saben para qué sirven o cómo operan, lo que a la larga puede resultar en cuidados y mantenimientos deficientes.

Al ensamblar la pieza se colocan de forma consecutiva hasta formar la banda. Cada uno de los rodillos está formado por un eje de giro y rodamiento que permite el desplazamiento de la pieza y, por supuesto, el movimiento de la mercancía sobre la banda.

Por lo general, los rodillos transportadores están hechos de metales de alta calidad ya que de ellos depende el correcto funcionamiento de toda la banda, evitando la fricción y el desgaste de su recubrimiento.

Gráfica # 2. Partes de los rodillos Transportadores.



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### 4.5 Elementos que componen los rodillos

En el mercado existe una gran variedad de rodillos transportadores, algunos más complejos que otros de acuerdo a su aplicación, sin embargo, por lo general se componen principalmente de las siguientes partes:

- **Eje de rodamiento:** se trata de un elemento rectilíneo que se localiza en el interior del rodillo y facilita el giro del cilindro.

- **Rodamientos:** estos se encuentran localizados en los extremos del eje y son los encargados de reducir la fricción que se produce entre el eje y las piezas que a él están conectadas. El mejor ejemplo: Estaciones autoalineantes de carga (TESA).
- **Cilindro:** esta es la parte más visible del rodillo puesto que es la que envuelve el eje de giro.
- **Tapa:** son los elementos laterales encargados de cubrir el interior del cilindro y todas las partes que componen el rodillo con el objetivo de protegerlo de la humedad, el polvo y demás agentes atmosféricos o ambientales.

## 4.6 Tipos de rodillos transportadores

Los rodillos para bandas transportadoras industriales pueden ser clasificados de acuerdo a diversos criterios: pueden dividirse de acuerdo a los materiales, las aplicaciones, la resistencia, el mecanismo de funcionamiento, entre otros.

### 4.6.1 Los tipos de rodillos transportadores según su material:

- Rodillos transportadores de PVC.
- Rodillos transportadores de acero zincado y de acero inoxidable.
- Rodillos transportadores de aluminio.

## 4.7 Capacidad de trabajo en peso del rodillo

Rodillos transportadores para cargas ligeras, es decir, soportan pesos de hasta 35kg, velocidades de hasta 1,5m/s. Rodillos transportadores para cargas intermedias y pesadas, es decir, soportan pesos de transporte de hasta 500kg y con velocidades de transporte de hasta 2m/s.

### 4.7.1 Tipos de rodillos transportadores según su mecanismo:

**Por gravedad,** es decir, que la mercancía se desliza de manera independiente entre los rodillos debido a la acción de la gravedad.

**Por cadena,** es decir, los rodillos funcionan gracias a un eje motorizado.

**Por un lado**, están los transportadores de rodillos por gravedad los cuales funcionan gracias al peso y la gravedad de la propia mercancía, haciendo que ésta se deslice de forma independiente entre los rodillos.

Por el otro están los transportadores de rodillos por cadena que funcionan mediante un eje motorizado. Este tipo de bandas son ideales para movilizar cargas pesadas y se utilizan con mayor frecuencia en las industrias mineras de cemento y carbón, en la industria química o para cualquier aplicación que implique la movilización de cajas pesadas o materia prima pesada.

#### **4.8 ¿Qué funciones cumplen los rodillos en una banda transportadora?**

En los sistemas de transporte, los rodillos de la forma de la banda, brindan soporte para la movilización de la carga y ayudan a reducir la resistencia al movimiento. De esta forma, la mercancía es transportada de un punto A hacía un punto B de forma ágil y eficiente.

Dado que los rodillos funcionan para diversos tipos de bandas transportadoras, se pueden diseñar para movilizar cargas ligeras, medianas y pesadas. Por esta razón, es importante tener en cuenta las necesidades de cada industria a la hora de elegir una cinta transportadora.

Gráfica # 3. Bandas de rodillos



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### **4.9 Ventajas de tener una banda transportadora de rodillos motorizada**

Aunque existen muchos tipos de bandas transportadoras de rodillos en el mercado, elegir sistemas de rodillos brinda ciertas ventajas a la hora de obtener un desempeño eficiente de toda la línea de producción.

Una de las principales ventajas es que permite una mejor organización de la cadena de logística y producción, ya que no se hace necesaria la intervención de los operarios para que el sistema funcione de forma óptima.

Además, independientemente del tipo de la carga que deba ser transportada o de sus características, la banda transportadora se encargará de movilizarla de forma organizada a lo largo de toda la línea de producción. Lo importante es, por supuesto, elegir correctamente la banda transportadora que se ajuste a las necesidades de su industria.

Otra de las ventajas de contar con una banda transportadora de rodillos es que, al estar diseñadas para reducir la resistencia al movimiento, demandan menor cantidad de energía y ofrecen una reducción en los costos de la producción. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los rodillos en mal estado no sólo pueden entorpecer el desempeño de la banda transportadora, sino que pueden aumentar los costos de recorrido por tonelada producida. [3]

#### **4.10 Bandas modulares**

Hay quienes cometen el error de pensar que basta con tener un buen transportador y no es así. La banda es la que debe soportar el peso y las características físicas de los objetos que se coloquen sobre ella, y debe hacerlo sin correrse, debilitarse, perder sus propiedades ni romperse.

##### **4.10.1 Características de las bandas modulares**

- Son elaboradas de polipropileno, polietileno y acetal que aseguran su versatilidad de usos al ofrecer cualidades fundamentales de aislamiento eléctrico y de gran soporte ante casi todos los disolventes orgánicos. Además, por sus propiedades de deslizamiento son las

más empleadas para la elaboración o construcción de piezas y productos en un sistema de roce mecánico.

- A esto se suma que se pueden adaptar en transportadores a través de cualquier aplicación por lo que son las más usadas en la industria de alimentos, bebidas embotelladas en diferentes tamaños, la farmacéutica, en la fabricación de contenedores, entre otras empresas de gran capacidad y actividad.
- Siguen siendo líder en el mercado porque sus diseños permiten el engranaje perfecto entre la malla y el piñón, con un sistema inteligente de alta tecnología que hace que los pasadores se retengan automáticamente para un accionamiento fiable, fácil de instalar, de mantener, con reducido impacto auditivo y, al tratarse de módulos, son muy rápidas de reparar y altamente higiénicas al ser fácilmente limpiarles.
- También proporciona la posibilidad de giros laterales que son ideales para las aplicaciones industriales en las que hay curvas y existe la opción de elegir entre una banda modular de superficie cerrada o abierta, de acuerdo a las características del diseño productivo donde se instalará.
- Cuenta con aplicaciones que se llaman empujadores y guías laterales, con las que se puede pasar con facilidad y sin impactos negativos del movimiento del producto. Y para los procesos más exigentes se puede adaptar para que logren hacer transferencias de 90 grados con descarga automática.

#### **4.10.2 Cómo elegir la mejor banda transportadora modular para su empresa**

Una vez detalladas las ventajas y todos los beneficios que aporta una banda transportadora modular para diferentes empresas y sus variados sistemas productivos, hay que tomar en cuenta las siguientes variables para elegir la que más se adapte a las exigencias y naturaleza industrial para la que se emplea:

#### **4.11 Características del producto**

Antes de decidirse por una banda transportadora modular industrial es importante evaluar si estará expuesta a aceites u otras sustancias químicas similares; a puntas y bordes afilados, bruscos o rústicos; a altas temperaturas; a materiales como metales o granito.

Esto es vital porque de ello dependerá la resistencia de la banda que se comprará y que debe soportar ese tipo de condiciones para que funcione de manera óptima.

#### **4.11.1 Peso y tamaño del producto a transportar:**

Este es un aspecto que hay que considerar como prioridad porque del peso del producto depende que la banda pueda funcionar y moverse a la velocidad requerida sin que el producto en sí que estará sobre ella implique un obstáculo.

Gráfica # 4. Embalaje del producto



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

En cuanto al tamaño es algo que se debe analizar porque el producto tiene que colocarse en una posición centrada para su fluido paso por toda la banda y así pueda trabajar sin ningún tipo de inconvenientes.

#### **4.11.2 Condiciones del recorrido de la banda y del producto sobre la misma:**

Todo el camino que debe recorrer el producto sobre las cintas transportadoras industriales, incluyendo sus tipos de movimientos y vibraciones es determinante, porque no es lo mismo un trayecto con inclinaciones o descensos que totalmente plano, porque eso afecta el buen funcionamiento del sistema productivo.

Dependiendo de esas características, es probable que se requiera la fabricación de una banda industrial modular personalizada con las condiciones de fricción necesarias para el peso del producto, y del tamaño adecuado para su soporte eficiente.

Además, hay que conocer el tipo de sistema de accionamiento de la banda transportadora modular, porque puede ser con motores o cadenas, y eso también es determinante al momento de tomar la decisión.

#### **4.11.3 Condiciones ambientales internas y externas:**

Factores como si el ambiente es cerrado o abierto, si tiene entrada de aire natural, si la temperatura es alta o muy baja, si recibe los rayos del sol de manera directa o indirecta. Son fundamentales para saber qué banda transportadora modular se debe comprar e instalar.

Pero eso no es todo, el agua de la lluvia, en caso de que se vaya a colocar el sistema productivo en un espacio abierto, el polvo, la humedad y otras características, podrían atentar contra de la banda si no está diseñada para soportar ese tipo de condiciones con demandas ambientales que requerirá una fabricación especial para que si pueda ser resistente y cumpla con sus funciones. “Lo ideal es elegir una banda transportadora que ofrezca un alto rendimiento y durabilidad a su empresa y sus procesos productivos”.

#### **4.11.4 Características del ambiente productivo:**

Esto también impera al momento de decidir y determinar si se necesita una banda personalizada. El ambiente productivo tiene que ver con las características físicas del lugar donde se instalará para operar la banda transportadora.

- Espacio disponible en la empresa para la instalación del sistema.
- Tipo de maquinaria que se emplea.
- Curvas y giros durante el recorrido.

#### 4.12 Conclusiones sobre elegir banda transportadora

Debe tomar en cuenta estos aspectos claves al momento de elegir bandas transportadoras modulares para su industria y así lograr adquirir una pieza de calidad y diseñada cumpliendo con los más altos parámetros de seguridad, sin que se vean afectadas por bajas o altas temperaturas, el material de los paquetes o productos y las características del recorrido a efectuar, además de que sean de ayuda para el transporte y no un factor que lo entorpezca:

- Definir el sistema de bandas adecuado para el sistema a instalar para saber si requiere una recta, radial o en espiral.
- Seleccionar las dimensiones tomando en cuenta la distancia entre los ejes motrices y la anchura y si hay cambios de altura, de velocidad y de inclinación o de descenso en el recorrido.
- Elegir la mejor superficie de la banda de acuerdo a características del producto que se va a transportar como su densidad, tamaño, peso y forma; firmeza o fragilidad y rigidez; si es liso, irregular, rugoso o esponjoso; con propiedades corrosivas o si contiene humedad; su temperatura y grado de fricción.
- Conocer las características del lugar donde operará la banda como la temperatura de la industria y su exposición a diferentes factores ambientales como el sol, la lluvia, el viento y el polvo. [4]

#### 4.13 Bandas transportadoras para la agro industria

Bandas transportadoras robustas y de alta calidad para aplicaciones agrícolas Esbelt trabaja en estrecha colaboración con clientes del sector agrícola para desarrollar bandas que se adapten a las condiciones de trabajo específicas de los diferentes procesos de producción. La higiene y la seguridad alimentaria son importantes en el sector agrícola y recomendamos bandas que cumplan con las regulaciones alimentarias de la FDA y la UE para el contacto directo con frutas y verduras. Nuestras bandas transportadoras para uso agrícola son robustas, fuertes y de bajo alargamiento. Otras propiedades incluyen resistencia a la abrasión, resistencia a aceites vegetales y animales, resistencia a cortes, antiestaticidad, ATEX y retardante de llama.

En los siguientes apartados encontrará nuestra gama de bandas transportadoras agrícolas para procesos de fabricación en los sectores de Aceite de Oliva, Azúcar, Elevador de Cangilones, Vendimia, Tabaco, Frutas y Verduras, Té e Invernaderos.

Gráfica # 5. Banda agrícola



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### 4.14 Bandas transportadoras para azúcar refinado

Gama **FEBOR** de doble cobertura muy resistente a la abrasión. Más de 30 años de experiencias exitosas, con clientes en todo el mundo. Para transportadores en artesa. Tenemos instalada posiblemente la más larga del mundo: una **F91CC** de 400 metros entre centros. Libres de falatos y antimonio. Antiestáticas, Antillama y ATEX, para un entorno industrial seguro. Sus coberturas no pegajosas facilitan las transferencias y la limpieza, también en el tramo de retorno. Pueden fabricarse con bordes sellados

##### 4.14.1 Características de nuestras bandas para azúcar:

- FDA y Reglamento UE 10/2011.
- Color blanco por debajo de ICUMSA 45.
- Coberturas libres de Antimonio (Sb) y Ftalatos.
- Resistentes a la abrasión (ISO 5740-1).

- Antillama (ISO 340).
- Antiestática (ISO 284)
- Cumplen con la Directiva ATEX 2014/34/EU Categoría 2.
- Resistentes a la humedad.
- Elevadas cargas de trabajo y rotura.
- Tipos más comunes: FEBOR 21CC, 31CC, 32CC, 41CC, 61CC y 91CC.

En Esbelt tenemos la banda que necesitas tanto para la producción de azúcar de remolacha como de caña. Disponemos de diferentes opciones para cubrir las distintas prestaciones mecánicas requeridas en cada caso: transportadores ligeros, en artesa, horizontales o inclinados y elevadores de cangilones.

Nuestro PVC Febor para azúcar, permite formulaciones más específicas y eficientes que la goma, ajustándose perfectamente a los requerimientos especiales de esta industria. 35% más resistentes a la abrasión que otras alternativas del mercado.

Disponemos de cintas de 2, 3 y 4 telas. La estructura multicapa reparte el esfuerzo de forma uniforme, reduciendo el estiramiento, evitando paradas y por consiguiente aumentando la productividad.

Gráfica # 6. Cantos sellados (opcional)



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### 4.15 Bandas transportadoras para elevadores de cangilones

Más de 40 años de experiencia en el transporte vertical de materiales a granel. No hay otras cintas ligeras de doble cobertura de PVC alimentario de mejor resistencia mecánica que nuestra gama **ESPOT**.

Su bajísimo estiramiento evita los costes de mantenimiento y las pérdidas asociadas a paros productivos para acortar o re-tensar la banda.

Previene el desgarrado de los anclajes de los cangilones.

Su ligereza ahorra costes energéticos y alarga la durabilidad del transportador.

Gráfica # 7. Banda de cangilones verticales



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

##### 4.15.1 Características de nuestras bandas para elevadores:

- Gran capacidad de carga.
- Bajo consumo energético.
- Bajo alargamiento.
- ATEX (EXII 2 GDC).
- Antiestáticas (ISO 284).
- Resistentes a los aceites.

- Tipos más comunes: ESPOT y DRAGO 30, 40 y 81CC, ESPOT 90CC y FEBOR 31, 32, 41, 61 y 91CC.

Los elevadores de cangilones combinan una banda de gran solidez y resistencia con cangilones metálicos o plásticos, atornillados a ella.

Instalada dentro de una estructura cerrada, la cinta transporta verticalmente el material (productos granulados o aglomerados) a un punto superior, para ser descargado sobre una tolva o silo.

Nuestras bandas, de estructura multicapa, distribuyen de manera uniforme el esfuerzo de elevación, reduciendo el estiramiento de la banda. Se emplea menos tiempo en el retensado de la banda, con el consiguiente ahorro de costes de mantenimiento. Más livianas que las cintas de goma, tienen un menor consumo energético y por tanto, un ahorro en costes operativos.

En **esbelt** disponemos de una amplia gama de bandas en función de las características del producto a transportar:

- Atóxicas FDA y EU alimentarias, resistentes a aceites y grasas animales y vegetales y a la abrasión para aplicaciones alimentarias.
- Resistentes a aceites minerales, corte y abrasión en aplicaciones industriales.

Gráfica # 8. Cangilones metálicos y de Polímeros.



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### 4.16 Bandas transportadoras para viticultura

Bandas alimentarias **CLINA** y **NOVAK** desarrolladas desde hace más de 25 años según las especificaciones de los más prestigiosos fabricantes franceses de maquinaria cosechadora. Extraordinaria adherencia entre capas. En caso de accidente, los perfiles se desgarran de la cobertura antes de que ésta se separe del tejido de soporte: la banda puede repararse y reutilizarse durante varias campañas.

Fabricaciones a medida de cada tipo de máquina vendimiadora, con tacos y guías soldados por alta frecuencia, para un acabado muy sólido y de gran calidad.

Gráfica # 9. Banda recolectora de uvas



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

##### 4.16.1 Características de nuestras bandas para viticultura:

- Muy resistentes a cortes, impactos y desgarros.
- Fácil guiado, gran estabilidad dimensional.
- Perfiles soldados a la banda por Alta Frecuencia.
- Los perfiles pueden ser sustituidos o reparados individualmente.
- Uniones metálicas especiales de gran rigidez para unir los extremos de la banda.
- Cumplen con las normativas FDA y EU 1935/2004.

- Tipos más comunes: NOVAK 30CY y CLINA 2034.

Las máquinas vendimiadoras están formadas por un propulsor y un módulo de recogida con unas cintas transportadoras que facilitan la recolección y transportan los racimos hasta las tolvas de almacenaje. Estas cintas trabajan en condiciones de gran dureza y exigencia, recibiendo golpes, desgarros y cortes de los viñedos y otros elementos como alambres o piedras. El rendimiento de la banda se ve comprometido cuando los perfiles longitudinales se desgarran o se rompen los tacos transversales, o cede la unión de la banda.

Durante más de 20 años, **esbelt** ha suministrado bandas para vendimiadoras siendo muy apreciadas por los principales fabricantes por su fiabilidad, resistencia y durabilidad. Nuestras cintas de PVC para máquinas vendimiadoras de 2 y 3 telas con perfiles transversales de contención curvos son compactas y altamente resistentes al corte e impactos. También disponible banda de PVC de 4 telas con una excepcional resistencia mecánica, recomendada para vendimiadoras de alto rendimiento. La estructura especial de las bandas **esbelt** permite la sustitución y reparación de perfiles de forma individual, sin necesidad de sustituir toda la banda.

#### **4.16.2 Anchos de banda más comunes**

- 240 mm.
- 250 mm.
- 310 mm.
- 320 mm.

#### **4.17 Bandas transportadoras para tabaco**

Con clientes de los 5 continentes, Esbeltes el proveedor N° 1 de las grandes plantas procesadoras de hoja de tabaco localizadas en África. Las gamas **POLER y VERNA**, de Poliéster y de Poliolefina, con acabados lisos y rugosos, cubren todas las necesidades desde la trilla de la hoja verde hasta su manufactura primaria. Para transportadores en artesa, cunas continuas, planas o inclinadas. Atóxicas bajo combustión (test de pirolisis).

Gráfica # 10. Banda transportadora de picado de hoja de tabaco



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### 4.17.1 Características de nuestras bandas para tabaco:

- Buen agarre del material sobre la banda y fácil liberación.
- Fácil limpieza
- Pasan satisfactoriamente el Test de la Pirólisis.
- FDA y Reglamento EU 10/2011
- Disponibles en Poliolefina y Poliéster.
- Tipos más comunes: POLER F08EF, 18EF y 18T1F y VERNA 12, 18, 20 y 30PF, 18PP y 18T1F.

En el desmenuzado de la hoja y el proceso primario, las hojas de Tabaco entran en contacto directo con las cintas transportadoras. Uno de los requerimientos de la industria del Tabaco, es que la banda no contenga nitrógeno, azufre ni halógenos (cloro y flúor) una vez sometida a un proceso de combustión. Las cintas **esbelt** pasan satisfactoriamente el Test de la Pirólisis sin que se detecte la presencia de elementos tóxicos.

Amplia gama de bandas para transportadores planos, inclinados, en artesa, cuna continua o de rodillos. Perfiles del mismo material de la banda soldados sobre su cobertura. Correas planas y termo soldables para liado y empaquetado de cigarrillos.

#### 4.18 Bandas transportadoras nervadas

Gran capacidad de adaptación de los perfiles en “V” sobre distintos tipos de banda, DRAGO para aplicaciones de industria, CLINA, ESPOT y NOVAK, para aplicaciones de alimentación.

Permite el transporte inclinado de diferentes productos evitando que éstos deslicen. Ideal para el transporte de productos pulverulentos, granulados, secos, húmedos o congelados. Transporte inclinado de productos a granel o envasados.

Gráfica # 11. Bandas transportadoras nervadas, para el transporte de papas.



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

##### 4.18.1 Características de nuestras bandas nervadas:

###### Bandas verdes para industria:

- **DRAGO** con trama flexible para trabajar en artesa.
- Resistentes a aceites y grasas minerales.
- Resistentes a la abrasión.
- Resistentes al corte.
- Alta carga de trabajo y de rotura.

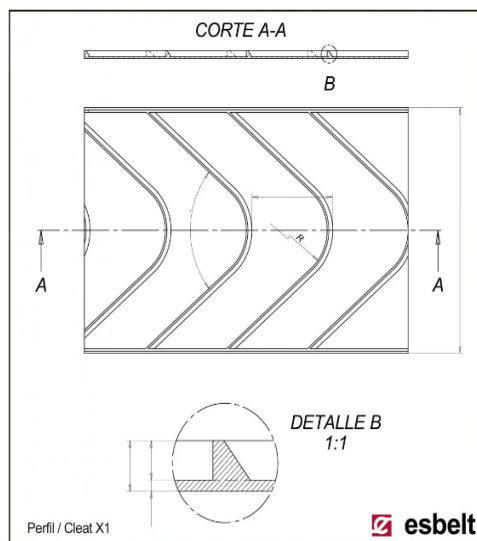
### Bandas blancas y azules para alimentación:

- Serie **ESPOT** con trama flexible para trabajar en artesa.
- **CLINA 17CF** con trama semi-rígida para trabajar tanto en plano como en artesa.
- **NOVAK 30CY** azul con trama rígida para trabajar en plano.
- FDA alimentaria y EU Reglamento 10/2011.
- Resistentes a aceites y grasas vegetales.

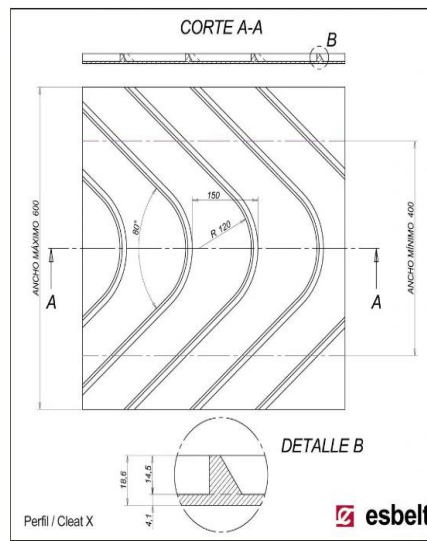
Los perfiles en “V” son especialmente eficaces para el transporte inclinado de productos con formas irregulares. Están diseñados con la misma formulación que la base de la banda y tienen las mismas características. Son extremadamente fuertes y duraderos, flexibles para trabajar con tambores pequeños y fáciles de limpiar.

Gráfica # 12. Diseño de perfiles en V

Perfil X1



Perfil X



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

### 4.19 Bandas transportadoras para frutas y verduras

Amplia gama de bandas para cosechado, lavado, corte, transporte y empaquetado de frutas y verduras. Nuestras series **CLINA**, **ESPOT**, **FEBOR**, **NOVAK** y **WASHFLOW**, así como una

gran variedad de perfiles para soldar sobre sus coberturas, cumplen con todas las normativas alimentarias (FDA y EU). Ligeras, resistentes al agua, de fácil montaje y mantenimiento. Posibilidad de bandas lisas, grabadas y de malla.

Gráfica # 13. Bandas fruteras



Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

#### **4.19.1 Bandas para la cosecha, lavado, corte, empaquetado y transporte de frutas y verduras.**

Amplia gama de bandas de PVC y PU en blanco, verde y azul para frutas y verduras. Cumplen con las normativas alimentaria FDA y EU.

Se pueden soldar diferentes tipos de perfiles sobre la cobertura de las bandas con el fin de adaptarse a las frutas o verduras transportadas, evitando que se dañen durante el proceso.

Ligeras, resistentes al agua, de fácil montaje y mantenimiento.

#### **4.19.2 Características de nuestras bandas para frutas y verduras:**

- Extensa variedad de bandas a escoger con diferentes características, en función de las frutas o verduras y del tipo de proceso.
- Cintas disponibles con ambas coberturas de PVC o PU.
- Bandas de malla Washflow.
- Posibilidad de cantos sellados.

- Colocación de perfiles transversales o longitudinales, perfiles de contención “Runer”, bandas con ondas y perfiles especiales “dedos y tetones”, sobre las coberturas de las bandas para transporte inclinado.
- Cumplen con las normativas alimentarias FDA y Reglamento EU 1935/2004.
- Certificaciones MSDS, conformidad, libre de ftalatos bajo pedido.

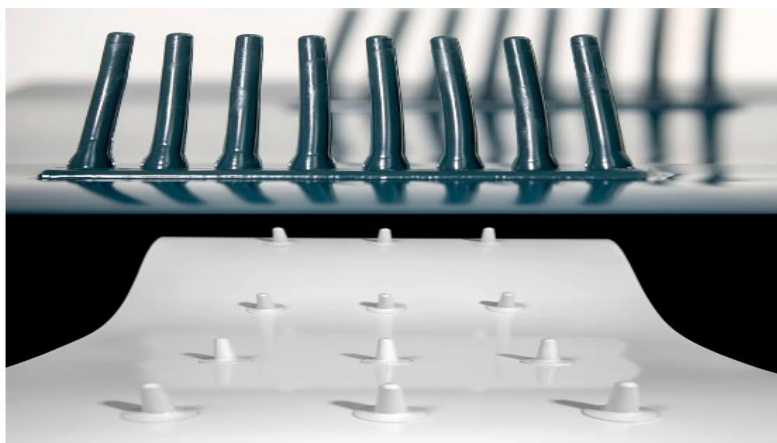
Debido a la gran variedad de frutas y verduras existentes en el mercado, diferentes procesos requieren distintas manipulaciones de las bandas con el fin de adaptarse a las necesidades de cada aplicación.

**Esbelt** tiene más de 30 años de experiencia en el suministro de bandas **ESPOT** y **CLINA** para el procesamiento de frutas enlatadas como coco, piña, papayas, melocotones, cócteles de frutas, ente otros.

En las cosechadoras y transporte de frutas de piel fina se utilizan **perfiles especiales** denominados “Dedos y Tetones”, bandas con ondas o perfiles de contención “Runer” soldados a las oberturas de las cintas con el fin de evitar golpes bruscos que puedan dañar la fruta durante el procesado.

Además de las bandas transportadoras de PVC, **esbelt** también ofrece cintas con doble cobertura de PU – Novak S07AY que no se deshilacha – para la trituradora de vegetales y Cintas de malla de TPU –**WASHFLOW**– para los procesos de lavado y drenaje.

## Gráfica # 14. Bandas de dedos



Bandas con perfiles especiales "Dedos" (foto superior) y "Tetones" (foto inferior). Disponibles en blanco, verde y azul.

Fuente: Tomado de: <https://www.esbelt.com/bandas-agroalimentaria/> 15/08/2023

## 5. METODOLOGÍA

Los pasos seguidos en la metodología fue la siguiente:

1. Se realiza una reunión con el Señor Sigifredo Ríos en la vereda San José, en el municipio de Andes Antioquia.
2. Se realiza un análisis del terreno, distancia, inclinación, tipo de terreno.
3. Se toman fotografías que permitan evidenciar la forma del terreno.
4. Se realiza un análisis de los cultivos y siembras realizadas en los suelos.
5. Se hace un recorrido por los terrenos para observar las necesidades del agricultor.
6. Se toman medidas que permitiera definir el tamaño de la banda transportadora y la distancia.
7. Se define el lugar por el cual se instalaría la banda, y cuál sería el lugar de acopio.
8. Se plantea realizar mejorar que beneficien la recolección de los productos sembrados.
9. Según el lugar y los productos se define estilo y forma de instalación de la banda.
10. Se investiga tipo de banda utilizada, según tipo de sembrado, peso a transportar.
11. Se realizan los cálculos pertinentes para la implementación de la banda desde la referencia de la ingeniería de implementación de estos medios de transporte.
12. Se realiza un sondeo sobre los costos de las bandas utilizadas.
13. Se realiza presupuesto del montaje de la banda con todas las prestaciones preestablecidas.
14. Se deja evidencia por escrito de la viabilidad, y el impacto en cuanto a soluciones de recolección en los lugares más inhóspitos de nuestra región.
15. Se propone una solución con gran impacto y alcance para nuestro sector agrónomo.

## 6. CÁLCULOS Y DISEÑOS DE LA BANDA TRANSPORTADORA

Teniendo en cuenta la anterior investigación basada en las necesidades del sector agropecuario colombiano no dirigimos al Municipio de Andes Antioquia, donde se realizó el estudio previo de un sobre la agricultura del entorno, las necesidades y dificultades en la recolección y transporte de lo producido por el campo.

En el corregimiento de San José a 13km de la carretera principal del municipio por carretera destapada, el señor Sigifredo Ríos, oriundo del municipio y quien por 73 años ha trabajado el campo para beneficio de la población del municipio y sustento de su familia, manifiesta las dificultades que se presenta en tiempo de invierno para sacar los productos generados por el campo; el cual no solo es sacarla hasta la vía principal, si no también movilizar los productos dentro de la misma finca pues sus grandes montañas, llenas de verdes pastos y cultivos hermosos que deslumbran los sentidos de quienes no tenemos a diario el placer de interactuar con el campo, conocer no solo su belleza si no también la resistencia que genera al momento de moverse en ella.

Teniendo en cuenta que nuestra geografía Antioqueña en su mayoría es inclinada, rocosa, resbaladiza y como llamamos coloquialmente faldudas, estos son los desafíos a los cuales el señor Sigifredo y sus trabajadores se enfrentan día a día, para la movilización de insumos agrícolas y la producción generada.

El terreno en el cual hoy en día se cultiva cuenta con 800 metros de largo por 380 de ancho para un total de 304000 metros de cultivo que varía entre café, plátano y banano. Hasta hace dos años atrás los trabajadores hacían la recolección de la producción desde los puntos más remotos, y cargaban al hombro para llevarlo hasta la finca, este proceso era muy desgastante para los trabajadores, pues no solo era realizar las labores de recolección, abono, resiembra sí, no también las movilizaciones del producto hasta el punto de acopia la casa de la finca; de aquí en adelante se encontraban con otro desafío, que la carretera destapada permitiera la entrada y salida de vehículos para llevarlo todo hasta el destino final los sitios de venta y los consumidores.

Estos procesos por los cuales muchos campesinos sufren como agricultores, es lo que se ignora a diario en nuestros territorios, por los entes gubernamentales y más aún por el ministerio de agricultura.

Gráfica # 15. Garrucha del cultivo



Fuente: Tomada de: Original: Ildiana Montoya

Todos estos factores que empeoran con las temporadas de lluvias incrementan los costos de producción, transporte y mano de obra, disminuyendo a su mínima ganancia el trabajo realizado por meses de miles de campesinos y Don Sigifredo es una viva representación de lo que viven muchos como él; sin tener en cuenta que al momento de vender sus productos quienes los compran también abusan de la necesidad de agricultor, y como manifiesta el señor “niña esto da para subsistir al día a día” no como muchos piensan o dicen que uno se llena de plata con esto.” El trabajo es demasiado duro y no llega a compensarse como debería económicamente”.

Tratando de mejorar y disminuir la carga de trabajo para sus colaboradores él señor Ríos hace dos años por recomendación de un conocido implementa en sus terrenos una garrucha, que facilitara la movilización de insumos y cultivos.

De los 800 metros de largo de terreno solo se logró implementar 420 metros, trabajo con un motor eléctrico y una caja de cambios que solo se mueve en un cambio (primera 1°), logra desplazar 250kg por viaje; esto lo hacen en un cajón colgado de la polea y lo empacan en costales. En dos años de funcionamiento nunca se le ha hecho mantenimiento, solo hasta hace dos

semanas se temple nuevamente el cable ya que presentaba una curvatura muy prolongada que estaba reduciendo el tiempo de desplazamiento de los productos y forzando el motor.

La persona que asesora al señor Sigifredo en su garrucha es una persona del pueblo, que no ha estudiado, solo de manera empírica aprendió el oficio y la cual tiene conocimientos básicos, de solo como instalarla y cómo hacer que funcione no más.

En la visita realiza al cultivo me encuentro con ciertas falencias en el montaje, como las fuerzas, tipo de motor, velocidad de funcionamiento, no hay sistema de mantenimiento, el cable está a la intemperie y sin lubricación constante entre muchas otras.

Teniendo esto en cuenta lo anterior el proyecto se basará en implementar una banda transportadora en los 380 metros restantes que se encuentran en la zona más alejada del centro de acopio, se propone que dicha banda movilice insumos y cultivos hasta el punto de terminación de la garrucha y de esta manera continuar el recorrido, de forma segura y fácil para los recolectores.

La siembra de productos en este lugar no se recolecta por temporadas, es decir en cualquier mes de año se saca producción lo cual no es muy compatible con las temporadas de lluvias. Tomando los cálculos correspondientes en dos puntos diferentes de los 380 metros faltantes nos encontramos con pendientes de entre 10 y 20 grados de inclinación.

➤ **Sucesos a tomar en cuenta:**

Para el dueño de la finca en temporadas difíciles de invierno manifiesta, la situación en vez de ser provechosa en algunos momentos se torna difícil y poco productiva a causa precisamente del terreno y de los altos precios en costos de producción, tales como, sin contar para los trabajadores ya que muchos de ellos en la mayoría del país no les paga ni siquiera un salario mínimo vigente estipulado por el gobierno. En ocasiones por que los lugares de producción solo generan los necesario para sostenerse y en otros casos de empresas y cooperativas en las regiones el monopolio, la deshonestidad y las ganas de poder hacer que

exploten al campesino hasta a nivel laboral, mientras unos cuantos se quedan con las ganancias y parte de los sueldos de los trabajadores.

“Manifiesta el señor Sigfredo, señorita conozco fincas de gran albergadura que teniendo con que, no les pagan a los trabajadores lo justo, los explotan, los humillan, los amedrantan, diciéndoles que, si no quieren trabajar por eso que se vayan a trabajar a otros lados, y esas pobres familias varios hijos pequeños con los papas ya ancianos, sin estudios, sin quien los guíe son presa fácil para otros cuantos descarados”.

A continuación, hago una relación de lo que valdría por día la producción y los gastos en cuanto a producir 500kg de plátano.

Tabla 1. Relación de la inversión del campo en un día; **Error! Marcador no definido.**

PAGO TRABAJADOR EN VERANO POR DÍA	PAGO TRABAJADOR EN INVIERNO POR DÍA	BULTO DE URÍA PARA ABONO POR 50Kg	VENTA DE LA COSECHA KILO DE PLÁTANO	COSTO DEL TRANSPORTE MEDELLÍN	SALARIO MÍNIMO POR DÍA 2023
\$ 25.000	\$ 30.000	\$ 150.500	\$ 1500	\$ 700.000	\$ 38.666
\$ 25.000	\$ 30.000	\$ 150.500	\$ 1000	\$ 700.000	\$ 38.666

Tabla 2. Relación gastos semanales; **Error! Marcador no definido.**

PAGO TRABAJADOR POR SEMANA EN VERANO	PAGO DE TRABAJADOR POR SEMANA EN INVIERNO	VENTA DE PLÁTANO POR Kg	VENTA DE BANANO POR Kg	4 BULTOS DE URÍA POR SEMANA
\$ 25.000	\$ 180.000	\$ 1.500	\$ 1.000	\$150.500 x 4
7 días de trabajo \$ 205.000		\$1.500	\$ 1.000	\$602.000
Con SMV	\$309.328	<b>DONDE UN AGRICULTOR PROMEDIO TIENE UN DE FISIS DE</b>		\$104,328

Tabla 3. Relación de gastos mensuales

<b>16 BULTOS DE URÍA</b>	\$2.408.000		Gastos mensuales	Sueldos por 4		
<b>10 DÍAS DE TRABAJO SIN LLUVIA</b>	\$250.000		Trabajadores 4	\$3,400.000	TOTAL MENSUAL	\$5.808.000
<b>20 DÍAS DE TRABAJO EN LLUVÍA</b>	\$600.000		abonos	\$2.408.000		
<b>PRODUCIDO DE PLÁTANO</b>	3 toneladas		Ganancias del producto			\$5.808.000
<b>PRODUCIDO DE PLÁTANO</b>	5 toneladas					
<b>VENTA DEL PRODUCTO PLÁTANO</b>	1.500 Kg		\$5.000 kg por \$1.500	\$7,500.000		
<b>VENTA DEL PRODUCTO BANANO</b>	1.000 Kg		\$3000 kg por \$1.000	\$3.000.000		
<b>GANANCIAS DEL DUEÑO DE LA FINCA</b>						
<b>GANANCIAS</b>			\$10.500.000			
<b>GASTOS</b>			\$5.800.000			
<b>SUELDO DEL DUEÑO</b>			\$5.789.500			

Las tablas anteriores hacen referencias a lo invertido por día. Tabla # 1 El costo de un trabajador en invierno y verano, costo del transporte de lo producido desde Andes hasta la mayorista de Medellín y valor del abono por bulto. Haciendo un paralelo entre lo que vale un día con el salario mínimo mensual y lo que realmente se paga.

En la tabla # 2 se relaciona los gastos en una semana, teniendo en cuenta que se paga menos de SMV.

La tabla # 3 se relaciona una ganancia falsa ya que en un mes de señor Sigifredo siempre y cuando quien compre el producto, pague el acarreo se tendría una ganancia de \$ 700.000 pesos, porque de lo contrario pagan el Kg al mismo precio pero corriendo por su cuenta la sacada del producto así que las ganancias se reducirían y recordando que por producción el plátano y el

banano se produce cada 3 meses, lo generado en producción quedaría: para volver a comprar fertilizantes, abonar, resembrar y semillas y sostenerse hasta la próxima cosecha.

## 6.1 CÁLCULOS DE LA BANDA TRANSPORTADORA

A continuación, se describen las actividades realizadas y los resultados obtenidos durante la realización del proyecto, enfocado en el diseño de una Banda Transportadora para el área Agrícola.

6.1.1 Determinación de los parámetros principales para el diseño de una Banda Transportadora para el área Agrícola.

6.1.2 Identificación del tipo de Banda Transportadora para el área Agrícola

6.1.3 Determinación de las variables fundamentales para el diseño de la Banda Transportadora para el área Agrícola

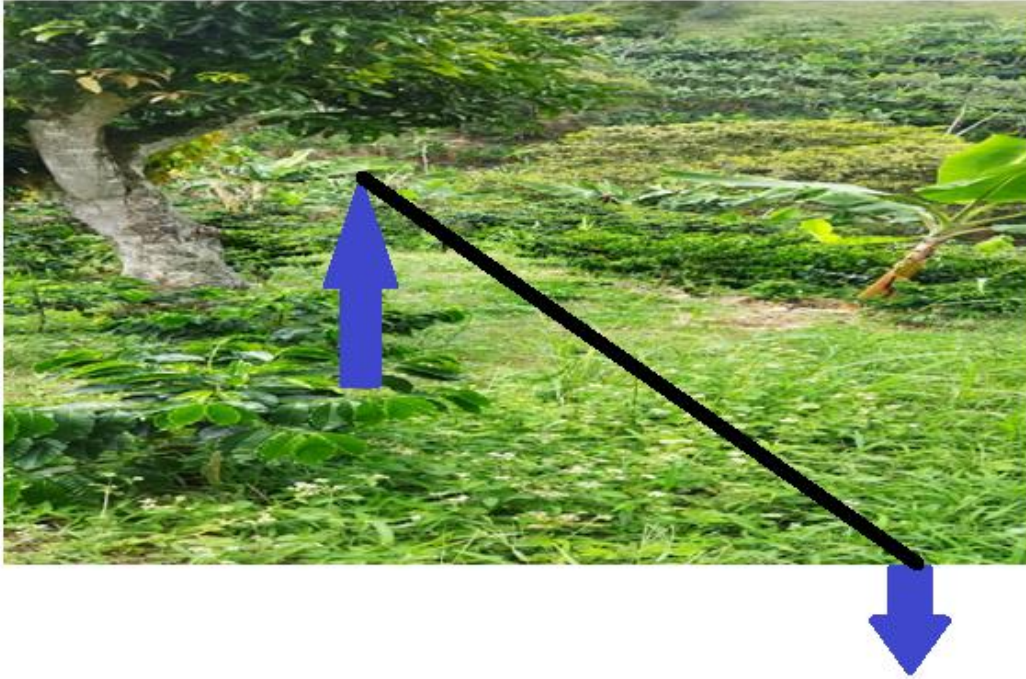
Ahora se muestran una serie de fotos, tomadas en la zona de influencia del proyecto de la banda transportadora.

Gráfica # 16. Terreno visitado



Fuente: Tomada de: Original: Ildiana Montoya

## Gráfica # 17. Implementación de banda transportadora



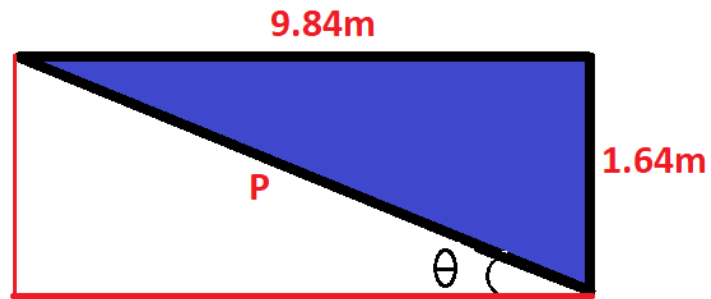
Fuente: Tomada de: Original: Ildiana Montoya

Punto 1: referencia medida tomada 1.64 metros

Punto 2: distancia desde el punto uno hasta la altura del punto dos 9.84 metros

Pendiente:

Se realizan los siguientes cálculos: El valor de la pendiente y el ángulo de inclinación.



Cálculo de la pendiente:

Se realiza a través del Teorema de Pitágoras:  $a^2 = b^2 + c^2$

$$P^2 = (9.84^2 + 1.64^2)m^2$$

$$P = \sqrt{9.84^2 + 1.64^2}m$$

$$P = \sqrt{99.5152}m$$

$$P = 9.98m$$

Cálculo del ángulo de inclinación:

Se realiza a través de la función trigonométrica Tangente:

$$\text{Tan}\theta = \frac{Y}{X} = \frac{\text{Cateto Opuesto}}{\text{Cateto Adyacente}}$$

$$\theta = \text{Tan}^{-1}\left(\frac{Y}{X}\right)$$

$$\theta = \text{Tan}^{-1}\left(\frac{1.64m}{9.84m}\right)$$

$$\theta = 9.46^\circ$$

Uno de los puntos tomados nos indica que las pendientes del terreno porque varían las inclinaciones están entre 10 y 20 grados de inclinación.

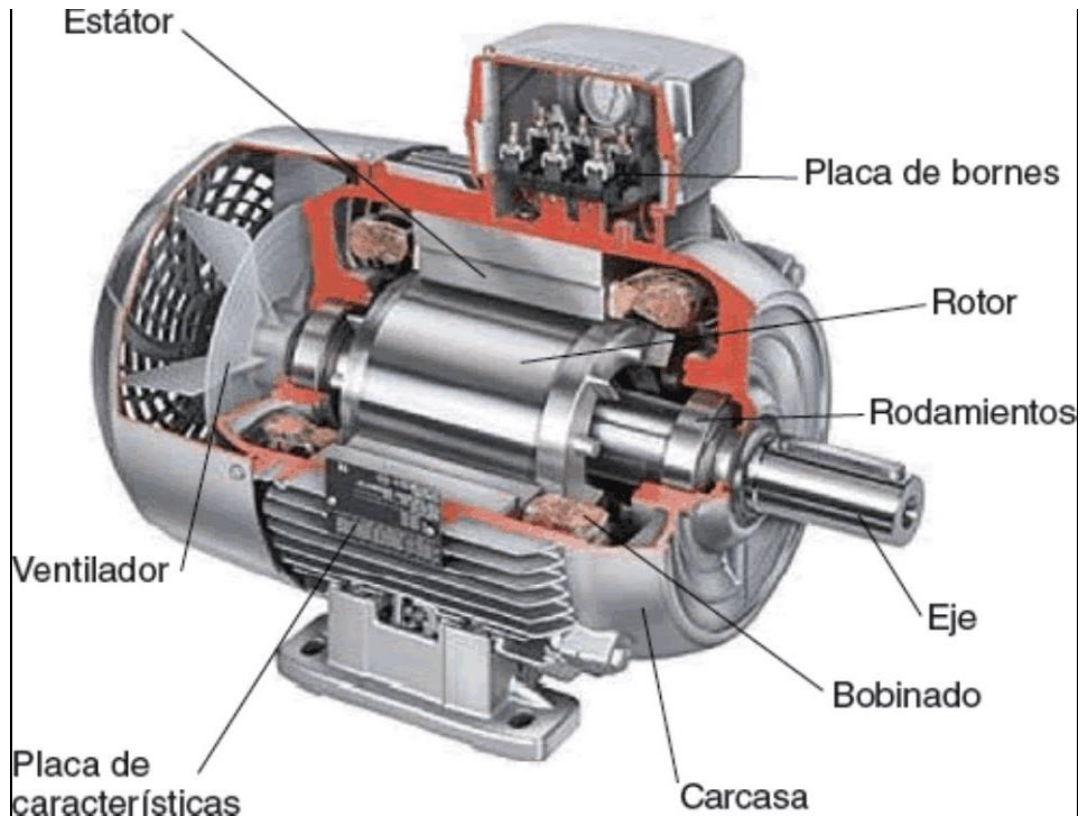
## 6.2 DISEÑOS DE LA BANDA TRANSPORTADORA

Para el diseño de dichas bandas transportadoras debemos contar con tres elementos fundamentales.

- 1 motor eléctrico.
- 2 tipo de banda seleccionada.
- 3 tipo de mecanismo de transmisión por (cadena).
- Tipo de motor eléctrico.

Un motor eléctrico son máquinas eléctricas rotatorias que convierten la energía eléctrica en energía mecánica.

Gráfica # 18. Partes de un motor eléctrico



Fuente: Tomado de: [www.google.com/search?q=partes+de+un+motor+el%C3%A9ctrico&rlz=10/08/2023](http://www.google.com/search?q=partes+de+un+motor+el%C3%A9ctrico&rlz=10/08/2023)

Tabla 4. Características del motor a utilizar:

Motor de Eléctrico	Potencia	Caballos de Fuerza	RPM
Motor trifásico	20 watts	14 Hp	Velocidad variable

Velocidad por frecuencia, variador de velocidad al bajar velocidad aumenta el torque

Gráfica # 19. Banda transportadora elegida



Fuente tomada de: robert@scandiroller.con 13/10/2023

Tabla 5. Características de la banda a utilizar:

Nombre de la Banda	Grosor	Metros	Ancho de la Banda
EP630/3, 17MPa, C/E Belt Width:30'(762mm) 4.8mm+1.6mm, Total thickness:10mm	10 milímetros	200 metros	1 metro a 1.20 m

100 por ciento caucha con alta resistencia a la fricción y cambios de temperatura, anti deslizante, con capacidad de carga de 300 a 400 kg repartidos en 100 metros.

## 7. COSTOS Y PRESUPUESTO

Tabla 6. Cotización de la banda y los insumos necesarios y adecuados para su instalación

<b>SCANDI CO.,LIMITED.</b>					
Likou village,ChenZhuang town, Xianxian County,Canzhou City, Hebei province, China. Zip code: 722400					
Contact pers:Robert Yang Tel:0086-13521399527 Email: robert@scandiroller.com Web:www.scandiroller.com					
<b>Quotation sheet</b>					
Item	Specification & Descriptions	Quantity		Price	Total
		Length Roll (M)	Roll	(USD/M)	(USD)
1	correia transportadora chevron V h -6 60"( 1524 mm), RMA2(k14 Mpa), EP 400/2, espessura 3/16" x 1/16	400	1	45,24	18096,00
2	correia transportadora , chevron V h-6 - 60"(1524 mm) RMA2 (K14mpa) EP 400/3, espessura 3/16 " x 1/16"	400	1	49,21	19684,00
3	correia chevron pneu trator h -6 20 " x 2 lonas 1/8" x 1/16"	200	1	15,72	3144,00
4	correia chevron pneu trator h -6 24" x 2 lonas 1/8" x 1/16"	200	1	16,99	3398,00
5	correia chevron pneu trator h -6 30"x 3 lonas 3/16 x 1/16"	200	1	27,46	5492,00
10					
<b>Total</b>		1.400			<b>49.814,00</b>
<b>Grand Total</b>					
<b>TOTAL SAY :USD FORTY-THREE THOUSAND SIX HUNDRED AND THREE ONLY</b>					
<b>Notes: 1) Quotation sheet are based on 25 Ton Gross Weight and 28 m3 dimension</b>					
<b>2) Terms of payment : 30% Deposit and Balance can be paid before shipment is ready.</b>					
<b>3) Delivery time : 25 working days after 30% prepayment arrived on seller's bank account.</b>					

Gráfica 20. Tipo de bandas sugeridas



Fuente tomada de robert@scandiroller.com 13/10/2023



## 8. CONCLUSIONES

- Aunque la forma más fácil, menos peligrosa y con mayor productividad sería la banda transportadora, el precio inicial de la implementación es muy costosa.
- Teniendo en cuenta que el sistema de garrucha es precario, no cumple con estándares de calidad, hasta hoy seguirá siendo la mejor forma de transporte, ya que le facilita baja inversión económica y ya está implementado.
- Conociendo los costos de productividad e inversión el señor Sigifredo no cuenta con el presupuesto para dar solución e implementación a la banda transportadora.
- Lo ideal es que fuera un servicio que lograra beneficiar a varias fincas, pero la topografía y el hecho que ya algunos abandonaron el cultivar no facilita el montaje entre varias fincas.
- Si se contara con apoyos gubernamentales que patrocinaran este tipo de proyectos ayudaría a masificar y minimizar que más agricultores abandonen su profesión por falta de recursos.
- En Antioquia sigue siendo hasta hoy más productiva siembra ilícita que siembra de comida, como suele pasar en varios corregimientos de este municipio, lo cual todo mundo conoce, incluso hasta la policía local, pero nadie hace nada.
- El campo agoniza, la cosecha de comida empieza a escasear solo a unos cuantos parece importarnos.
- En este municipio abunda más el cultivo ilegal que el cultivo de comida y, aun así, nadie hace nada por ayudar el campo, que en vez de ser productivo pasara hacer estéril a causa de los pesticidas, los químicos y malos hábitos del manejo del campo.
- Hoy en pleno siglo XXI es evidente que el campo verde donde sembrábamos comida, pasa a ser remplazada por cultivos de coca.
- Se recomienda como segunda alternativa un sistema de carro rodante guiado por rieles por sistema de poleas, que podría ser más económico en materiales e infraestructura y más eficiente en carga movida que podrá alcanzar los 800 metros totales del terreno con un solo sistema.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Autor: Huaman Valencia, Ernesto Roger. Formato: tesis de grado. Fecha de Publicación: 2014  
Institución: Universidad Nacional de San Agustín. Repositorio: UNSA-Institucional Lenguaje:  
español. OAI Identifier: oai:repositorio.unsa.edu.pe:UNSA/2912 Enlace del recurso:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2912>. Nivel de acceso: acceso abierto Materia:  
Tecnología Bandas transportadoras Elevadoras, Mantenimiento, Reposición, <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.05.01>

[2] Fuente recopilada de: Zona Pte. #510, Chapultepec, Nuevo León C.P. 66450 San Nicolás de los Garza. <https://sdindustrial.com.mx/gracias/>. 15/08/2023

[3] Fuente recopilada de: 2023 AYJ Transmisiones Todos los derechos reservados. Diseñado y Desarrollado por PAXZU <https://www.ajtransmisiones.com/servicios>. 15/08/2023

[4] Fuente recopilada de: <https://proteval.com/bandas-modulares/>. [contacto@proteval.com](mailto:contacto@proteval.com). 15/08/2023

[5] Joseph Edward Shigley & Charles R. Mischke. Diseño en ingeniería mecánica. Quinta edición, (Cuarta edición en español)

[6] Fuente recopilada de:  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60527774/MOTORES\\_ELECTRICOS](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60527774/MOTORES_ELECTRICOS).

[7] Fuente recopilada de: <https://www.google.com/search?q=partes+de+un+motor>.

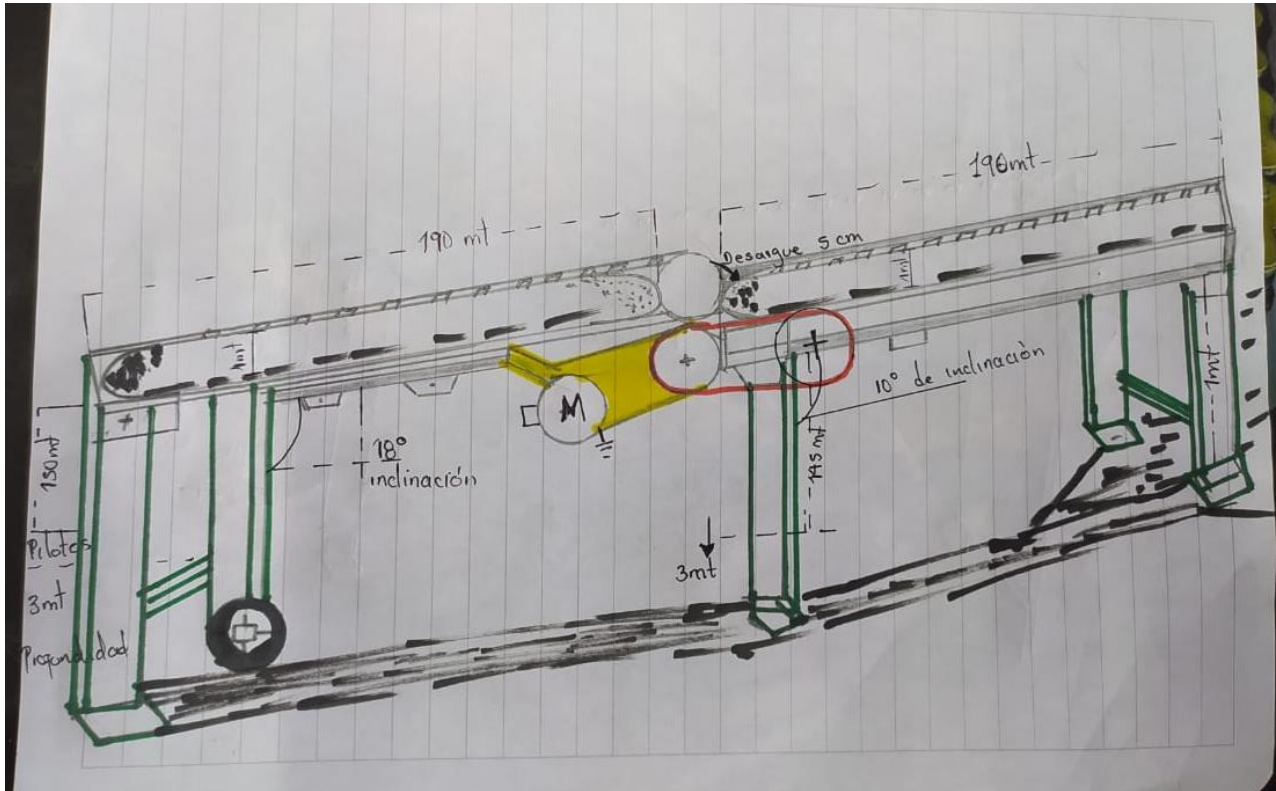
[8] Fuente recopilada de:  
[https://maxilift.com/es/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiA6vaqBhCbARIsACF9M6mARCbo6hRZg1NSRyAehNi4LHLqZOAF0hebIZj7x\\_1sSsnMi4Yki0EaAkRDEALw\\_wcB](https://maxilift.com/es/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA6vaqBhCbARIsACF9M6mARCbo6hRZg1NSRyAehNi4LHLqZOAF0hebIZj7x_1sSsnMi4Yki0EaAkRDEALw_wcB).

[9] Fuente recopilada de: <http://es.scandiroller.com/Bandas-transportadoras/>.

[10] Fuente recopilada de: <https://movitecnica.com.co/servicios/#bandas-transportadoras>.

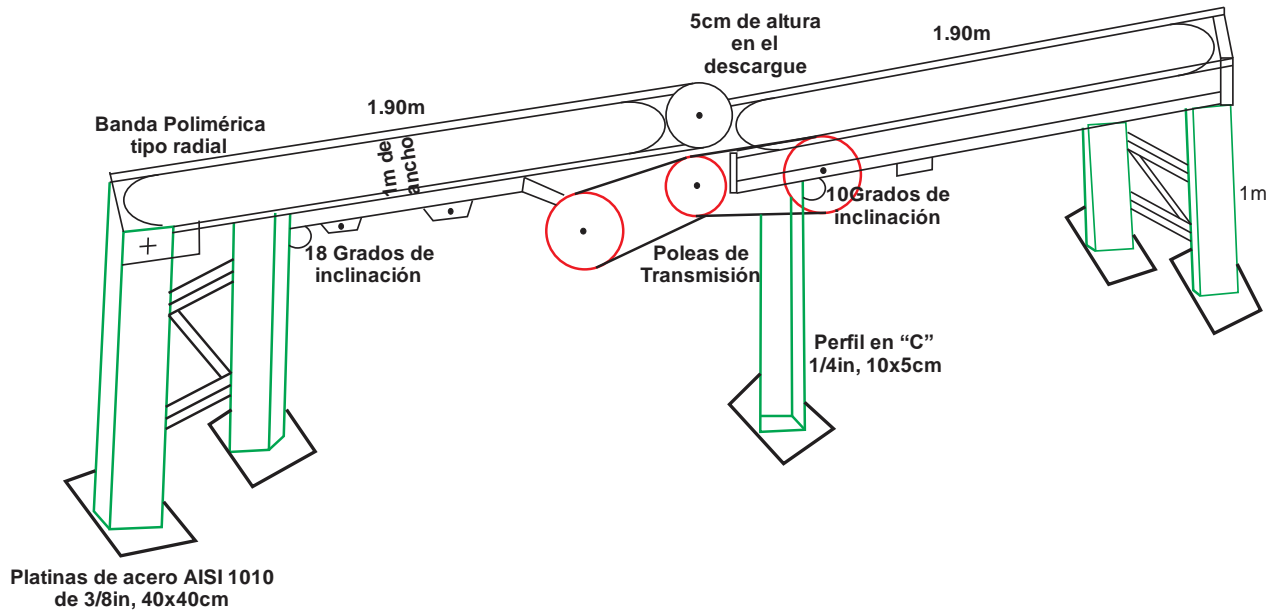
## 10. ANEXOS

### ANEXO 1. Bosquejo a mano alzada de la Banda Transportadora Agrícola.



Fuente: Tomada de: Propia

## ANEXO 2. Diseño con los parámetros y puesta a punto de la banda transportadora.



Fuente: Tomada de: Propia