

**Agosto –
Diciembre
2018**



**Saúl Andrey Gutiérrez
Macías**

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR
RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA
CARRERA DE MECATRÓNICA
CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINA
SELECCIONADORA DE AJO**

Nombre de la Empresa: Taller Don Beto

Nombre del asesor externo:
Sergio Humberto Macías

Nombre del asesor interno:
Ing. Fernando García Vargas

II. Agradecimientos.

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo merecen reconocimiento especial.

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi padre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

Más que nada a mis abuelitos Nicolás Macías Rodríguez y María de la Paz García Martínez, a quien quiero como unos padres para mí, ya que al hacer falta mi madre tienen un lugar muy significativo en mi vida.

Así mismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojala algún día yo me convierta en la fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco al Ing. Fernando García Vargas, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

Por ultimo pero no menos importante al Ingeniero Sergio Humberto Macías por darme la oportunidad de realizar este proyecto en su empresa además de la capacitación que me reforzó para poder desenvolverme en el ámbito laboral.

III. Resumen.

El presente documento comprende la construcción de una máquina seleccionadora de Ajos desde 0, elaborada en la empresa Taller Don Beto situada en Rincón de Romos, Aguascalientes, México.

En ella se clasifican los ajos por 6 tamaños diferentes desde 1 ½" a 2 ½" por medio de mallas transportadas por rodillos como las muestra a Figura 1.



Figura 1. Seleccionadora de ajo

Este proyecto se implementa para aumentar la producción de ajo ya que en un día de producción de manera manual se clasifican entre 5 personas 450 kg de ajo teniendo en cuenta que el ajo pesa aproximadamente 15g. La creación de la maquina aumenta a 18 toneladas por día.

4. Índice.

II. AGRADECIMIENTOS.	2
III. RESUMEN.	3
4. ÍNDICE.	4
4.1 LISTA DE TABLAS	5
4.2 LISTA DE FIGURAS	6
5.- INTRODUCCIÓN	9
6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN	11
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	11
6.2 MISIÓN:	16
6.3 VISIÓN:	16
6.4 AREAS:	16
6.5 PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE.	16
6.6 PRINCIPALES COMPRADORES DE LA EMPRESA	17
7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.	18
8. JUSTIFICACIÓN	19
9. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)	20
10. MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS).	22
10.1 CALIDAD DEL AJO	22
10.2 MALLA	22
10.3 CAJA AGRÍCOLA TIPO TIJUANA	23
10.4 SEIRI - CLASIFICACIÓN	23
10.5 SEITON – ORGANIZACIÓN	23
10.6 SEISO - LIMPIEZA	23
10.7 SEIKETSU - HIGIENE Y VISUALIZACIÓN	24
10.8 SHITSUKE - COMPROMISO Y DISCIPLINA	24
10.9 MOTOR TRIFÁSICO	24
10.10 MOTO REDUCTOR	24
10.11 ÁNGULO	25
10.12 CHUMACERA	25
10.13 FLECHA	26
10.14 CATARINAS DE 40 Y 16 DIENTES	26
10.15 ALAMBRE GALVANIZADO	26
10.16 TORNO CONVENCIONAL	27
10.17 CORTADORA DE DISCO	27
10.18 MÁQUINA DE ACETILENO	28

10.19 SOLDADURA DE MICRO ALAMBRE-----	28
10.20 TALADRO DE BANCO -----	29
11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS. ---	30
11.1 ELABORACIÓN DE LA CORREDERA (ESTRUCTURA BASE DE LA MÁQUINA). -----	30
11.2 MALLA ENCARGADA DE SEPARAR LOS AJOS POR TAMAÑOS. -----	32
11.3 RODILLOS GRANDES -----	36
11.4 RODILLOS CHICOS PARA BANDA TRANSPORTADORA -----	40
11.5 CEPILLOS Y BUJES. -----	41
11.6 REALIZACIÓN DE LAS BANDAS. -----	42
11.7 INTEGRACIÓN DE LA MÁQUINA. -----	45
11.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES -----	46
12. RESULTADOS -----	47
13. ACTIVIDADES SOCIALES REALIZADAS EN LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN	
-----	50
13.1 ¿CUÁLES SON LAS 5 S? -----	50
EN LA SIGUIENTE IMAGEN SE MUESTRA DE FORMA MÁS SENCILLA Y ENTENDIBLE PARA COMPRENDERLO MEJOR. -----	50
13.2 SEIRI - CLASIFICACIÓN -----	51
13.3 SEITON – ORGANIZACIÓN-----	51
13.4 SEISO - LIMPIEZA-----	52
13.5 SEIKETSU – HIGIENE -----	53
13.6 SHITSUKE – DISCIPLINA Y COMPROMISO -----	53
14. CONCLUSIONES DEL PROYECTO -----	54
15. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS. -----	55
16. FUENTES DE INFORMACIÓN-----	56
17. ANEXOS -----	58
17. 1 DISEÑO DE MAQUINA SELECCIONADORA DE AJO EN SOLID WORKS-----	58
4.1 Lista de Tablas	
TABLA 1. OBJETIVOS -----	49
TABLA 2. 5 S -----	50

4.2 Lista de Figuras

FIGURA 1. SELECCIONADORA DE AJO-----	3
FIGURA 2. AJO-----	9
FIGURA 3. MALLAS DE SELECCIONADORA DE AJO-----	11
FIGURA 4. LIMPIADORA DE AJO LATERAL-----	12
FIGURA 5. LIMPIADORA DE AJO FRONTAL-----	12
FIGURA 6. DESGRANADORA DE AJO-----	13
FIGURA 7. SELECCIONADORA DE TOMATE-----	13
FIGURA 8. SELECCIONADORA DE CHILE-----	13
FIGURA 9. LIMPIADORA DE PEPINO-----	14
FIGURA 10. LIMPIADORA DE ZANAHORIA-----	14
FIGURA 11. SELECCIONADORA DE CEBOLLA-----	14
FIGURA 12. LIMPIADORA DE CEBOLLA-----	15
FIGURA 13. MALLA-----	15
FIGURA 14. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LIMPIADORA DE JÍCAMA-----	15
FIGURA 15. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA TALLER “DON BETO”.-----	16
FIGURA 16. PORFIRIO TREJO PÉREZ-----	17
FIGURA 17. AJO 1-----	18
FIGURA 18. AJO EN CAJAS DE PLÁSTICO-----	19
FIGURA 19. DIAGRAMA CAUSA – PROBLEMA DE LA EMPRESA TALLER DON BETO-----	20
FIGURA 20, DIAGRAMA DE FLUJO DE LA FABRICACIÓN-----	21
FIGURA 21. CALIDAD DEL AJO-----	22
FIGURA 22. MALLA CLASIFICADORA-----	22
FIGURA 23. CAJA AGRÍCOLA-----	23
FIGURA 24. MOTOR TRIFÁSICO-----	24
FIGURA 25. MOTOR REDUCTOR-----	25
FIGURA 26. ANGULO-----	25
FIGURA 27. CHUMACERA-----	25
FIGURA 28. FLECHA-----	26
FIGURA 29. CATARINA-----	26
FIGURA 30. ALAMBRE GALVANIZADO-----	27
FIGURA 31. TORNO CONVENCIONAL-----	27
FIGURA 32. CORTADORA DE DISCO-----	27
FIGURA 33. MÁQUINA DE ACETILENO-----	28
FIGURA 34. SOLDADURA DE MICRO ALAMBRE-----	28
FIGURA 35. TALADRO DE BANCO-----	29
FIGURA 36. ÁNGULOS CORTADOS A SUS MEDIDAS ESPECÍFICAS-----	30
FIGURA 37. BARRENADO A VARIOS PUNTOS AL ÁNGULO-----	30
FIGURA 38. ESTRUCTURA LATERAL LISTA PARA SOLDAR-----	31

FIGURA 39. ALINEACIÓN DE LA ESTRUCTURA -----	31
FIGURA 40. PULIDO DE LA ESTRUCTURA-----	31
FIGURA 41. ESTRUCTURA PINTADA -----	32
FIGURA 42. MAQUINA DOBLADORA DE ALAMBRE-----	32
FIGURA 43. ALAMBRE GALVANIZADO -----	32
FIGURA 44. ALAMBRE DOBLADO POR MAQUINA -----	33
FIGURA 45. ALAMBRE PROCESADO Y ALINEADO PARALELAMENTE -----	33
FIGURA 46. CORTE DE GRAPA CON GUILLOTINA -----	34
FIGURA 47. DOBLADORA DE GRAPAS -----	34
FIGURA 48. UNIÓN DE ALAMBRE CON DOBLADORA -----	34
FIGURA 49. ALAMBRE UNIDO POR PARES -----	35
FIGURA 50. MALLA TERMINADA -----	35
FIGURA 51. TUBO DE ACERO -----	36
FIGURA 52. TUBO DE ACERO-----	36
FIGURA 53. BARRENADO DE TAPA -----	37
FIGURA 54. DESBASTE EN TORNO DE LAS TAPAS-----	37
FIGURA 55. TAPA LISTA-----	38
FIGURA 56. SOLDADURA EN RODILLOS-----	38
FIGURA 57. RODILLO CON RESISTOL -----	39
FIGURA 58. TEXGUM CORTADO -----	39
FIGURA 59. RODILLO FORRADO-----	39
FIGURA 60. BARRENADO DE FLECHA -----	40
FIGURA 61. BUJES PARA RODILLOS CHICOS -----	40
FIGURA 62. RODILLOS CHICOS LISTOS -----	40
FIGURA 63. BUJE DE ALUMINIO-----	41
FIGURA 64. BUJE BARRENADO -----	41
FIGURA 65. PRESENTANDO BUJES, CEPILLOS Y EJES-----	41
FIGURA 66. CEPILLO LISTO-----	42
FIGURA 67. MONTEN CORTADO-----	42
FIGURA 68. CORTE EN MONTEN -----	43
FIGURA 69. ESTRUCTURA DE LA BANDA -----	43
FIGURA 70. ESTRUCTURA DE BANDA PINTADA -----	43
FIGURA 71. BANDA CON RODILLOS PUESTOS -----	44
FIGURA 72. CHUMACERA EN BANDA -----	44
FIGURA 73. BANDA LISTA -----	44
FIGURA 74. POSICIÓN DE CATARINAS -----	45
FIGURA 75. BANDA, CATARINAS Y CADENAS PUESTAS -----	45
FIGURA 76. POSICIONAMIENTO DE MOTOR Y TRANSMISIÓN -----	45
FIGURA 77. MAQUINA LISTA-----	46
FIGURA 78. SELECCIONADORA DE AJO-----	47

FIGURA 79. CARTA-----	47
FIGURA 80. FORMULA 1-----	48
FIGURA 81. FORMULA 2-----	48
FIGURA 82, SECCIÓN DE LA MAQUINA-----	49
FIGURA 83. 5S -----	50
FIGURA 84. TORNO ANTES	FIGURA 85. TORNO
DESPUÉS-----	51
FIGURA 86. HERRAMIENTAS DESORDENADAS-----	51
FIGURA 87. HERRAMIENTAS ORDENADAS-----	52
FIGURA 88. TALADRO DE BANCO ANTES	FIGURA 89. TALADRO DE
BANCO DESPUÉS -----	52
FIGURA 90. BAÑO ANTES	FIGURA 91. BAÑO DESPUÉS -----
FIGURA 92. SHITSUKE-----	53
FIGURA 93. DISEÑO DE LA CORREDERA-----	58
FIGURA 94. DISEÑO DE LAS FLECHAS-----	58
FIGURA 95. DISEÑO DEL RODILLO CON SU TAPA Y SU FLECHA -----	59
FIGURA 96. DISEÑO DEL ALAMBRE GALVANIZADO PARA LAS MALLAS -----	59
FIGURA 97. DISEÑO DE LAS CATARINAS-----	59
FIGURA 98. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA BANDA TRANSPORTADORA --	60
FIGURA 99. DISEÑO DE LA BANDA TRANSPORTADORA -----	60
FIGURA 100. DISEÑO DE LA TAPA DE LOS RODILLOS -----	60
FIGURA 101. DISEÑO DE UNA BANDA ENSAMBLADA EN LA CORREDERA, Y DE LA MALLA SOBRE LA CORREDERA.-----	61
FIGURA 102. DISEÑO DE LOS LADOS DE PROTECCIÓN ENSAMBLADOS EN LA CORREDERA-----	61
FIGURA 103. DISEÑO DEL ENSAMBLE DE LAS CATARINAS EN LA CORREDERA CON SU FLECHA, CHUMACERA Y RESPECTIVA CADENA -----	61
FIGURA 104. DISEÑO DEL ENSAMBLE DE LOS RODILLOS DE LA CORREDERA CON SU RESPECTIVA MALLA-----	62
FIGURA 105. DISEÑO DE LA CORREDERA CON TODOS SUS COMPONENTES ENSAMBLADOS -----	62
FIGURA 106. DISEÑO DE LA MÁQUINA COMPLETA ENSAMBLADA Y EN POSICIÓN DE INSTALACIÓN -----	62

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

El ajo es maravilloso, todo un regalo de la naturaleza por sus tantos beneficios.

Según el REGLAMENTO nº 10/65/CEE, por el que se establecen normas comunes de calidad para los ajos. Este debe ser esférico, chato en la base, con un grosor entre 3 y 8 cm, y un peso sobre 15 g.



Figura 2. Ajo

¿Alguna vez te has preguntado cual es una de las maneras más eficientes para separar el ajo por tamaños?

En el siguiente documento se exhibe de manera concisa la construcción de la máquina seleccionadora de ajo usadas en el sector agrícola, como también la importancia de ella misma. Dicha información se maneja siguiendo una secuencia en capítulos.

- 1^{er} Capitulo, se muestra la portada, agradecimientos, resumen e índice.
- 2^{do} Se manejan los aspectos metodológicos para así que el lector comprenda las generalidades del proyecto como problemas a resolver, objetivos y justificación

- 3^{er} Se expone la recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas.
- 4^{to} Explica el procedimiento y descripción de las actividades realizadas a lo largo del proyecto.
- 5^{to} desarrolla la implementación y resultados de la elaboración del proyecto, manejando para su mejor comprensión imágenes y figuras relativas al diseño e implementación física de las máquinas manejadas en la empresa, para llevar a cabo la realización del proyecto.
- 6^{to} se manifiestan las conclusiones del Proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida.
- Por último finaliza con los capítulos 7^{mo}, 8^{vo} y 9^{no} donde se explica las competencias desarrolladas, fuentes de información y los anexos de este proyecto.

6. Descripción de la empresa u organización

6.1 Descripción de la Empresa

El taller “Don Beto” se creó hace más de 60 años anteriormente era un taller artesanal y se dedicaba al trabajo en fragua para moldear los metales a base del calor y la fuerza ejercida por un marro después, se dedicó a hacer rastrillos y diferentes herramientas, con el paso del tiempo se creó por primera vez maquinaria más grande hasta llegar a crear los juegos para lo que hoy se conoce como Atracciones García, hace 30 años aproximadamente se diseñó y se crearon las primeras corredoras para el ajo las cuales llegaron a medir hasta 100 metros y pesar más de 2 toneladas.

Con el tiempo y el paso de los años hoy en día el taller “Don Beto” es una instalación que cuenta con una extensa gama de herramientas y maquinaria la cual le permite crear los diferentes maquinarias agrícolas que el cliente requiere, las cuales van desde:

- Seleccionadoras de ajo



Figura 3. Mallas de seleccionadora de Ajo

- Limpiadoras de ajo



Figura 4. Limpiadora de ajo Lateral



Figura 5. Limpiadora de ajo Frontal

- Desgranadoras de ajo



Figura 6. Desgranadora de ajo

- Seleccionadoras de tomate



Figura 7. Seleccionadora de tomate

- Seleccionadoras de chile



Figura 8. Seleccionadora de chile

- Limpiadoras de pepino



Figura 9. Limpiadora de pepino

- Limpiadoras de zanahoria



Figura 10. Limpiadora de zanahoria

- Seleccionadora de cebolla



Figura 11. Seleccionadora de cebolla

- Limpiadoras de cebolla



Figura 12. Limpiadora de cebolla

- Mallas para las diferentes máquinas o corredoras



Figura 13. Malla

- Adecuaciones, reparación y mantenimiento.



Figura 14. Reparación y mantenimiento de limpiadora de jícama

6.2 Misión:

Facilitar el trabajo de los clientes para que se obtenga una mayor producción con el menor personal posible dando como resultado un trabajo mucho más rápido y efectivo.

6.3 Visión:

Ser una empresa de posicionamiento líder en el mercado con tecnología de punta e innovadora a fin de ser potencia nacional, brindando al cliente una mejor producción y selección en sus productos con ayuda de las nuevas tecnologías.

6.4 Areas:



Figura 15. Organigrama de la empresa Taller "Don Beto".

6.5 Puesto o área del trabajo del estudiante.

El área de trabajo en la que se desarrollarán las actividades, esta en construcción y mantenimiento de la maquinaria, debido a que hay oportunidad de manipulación de los equipos por los conocimientos adquiridos en el Instituto, como también se da la facilidad de adquirir nuevos conocimientos a lo largo del proyecto.

6.6 Principales compradores de la Empresa

- Porfirio Trejo Pérez, Presidente del Consejo Estatal de Productores de Ajo de Zacatecas.



Figura 16. Porfirio Trejo Pérez

- Alejandra Garcia Mendez, San Luis Potosi.
- Doña Maria Rondarte, Coahuila
- Adan Muños Sambrano
- Jose Luis Palacios

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

En la empresa Productores de Ajos de Rincón de Romos, S.A. de C.V, ubicada en Rincón de Romos, Aguascalientes encargada por José Luis Palacios, cultiva y se exporta ajo al extranjero. Sus procesos son: Separar por tamaños, limpiar a cabeza del ajo para dejar a los dientes visibles, desgranar, limpiar basura de los dientes y por ultimo pelar diente por diente para así terminar el proceso teniendo el diente limpio.



Figura 17. Ajo 1

La problemática de esto, es que la separación de ajo de manera manual contiene 6 tamaños diferentes, siendo más agotador ya que se miden con un vernier perdiendo bastante tiempo. La cantidad de ajo es de 320 kg de ajo por día y se quiere aumentar para disminuir costos y tiempos en este proceso.

Como también ocupar menos gente ya que se ocupan 5 personas para separar el ajo.

8. Justificación

Es de suma importancia en todas las empresas, obtener mayores ganancias con el mínimo esfuerzo y menor inversión para generar un proyecto. En este caso al implementarlo, aumentara las utilidades, reduciendo los costos ya que incrementará la producción en la separación de ajo, facilitando el trabajo a los encargados de la empresa Productores de Ajos de Rincón de Romos, S.A. de C.V.

Ya que su producción es muy baja siendo de 25 cajas de 18 Kg cada una.



Figura 18. Ajo en cajas de plástico

Todo esto beneficiando los conocimientos del estudiante para la identificación de problemas y solución de ellos mismos, incluso obteniendo experiencia en la manipulación.

9. Objetivos (General y Específicos)

Construir una máquina seleccionadora de ajo por medio de mallas de 6 tamaños: 1 ½”, 1 ¾”, 2”, 2 1/8” 2 ¼”, 2 ½”. Para así separar por tamaños cada uno de ellos de forma más eficiente y generando más utilidades a la empresa y así disminuir el número de empleados.

1. Reducir el tiempo de separación del ajo
2. Aumentar la producción
3. Reducción de empleados

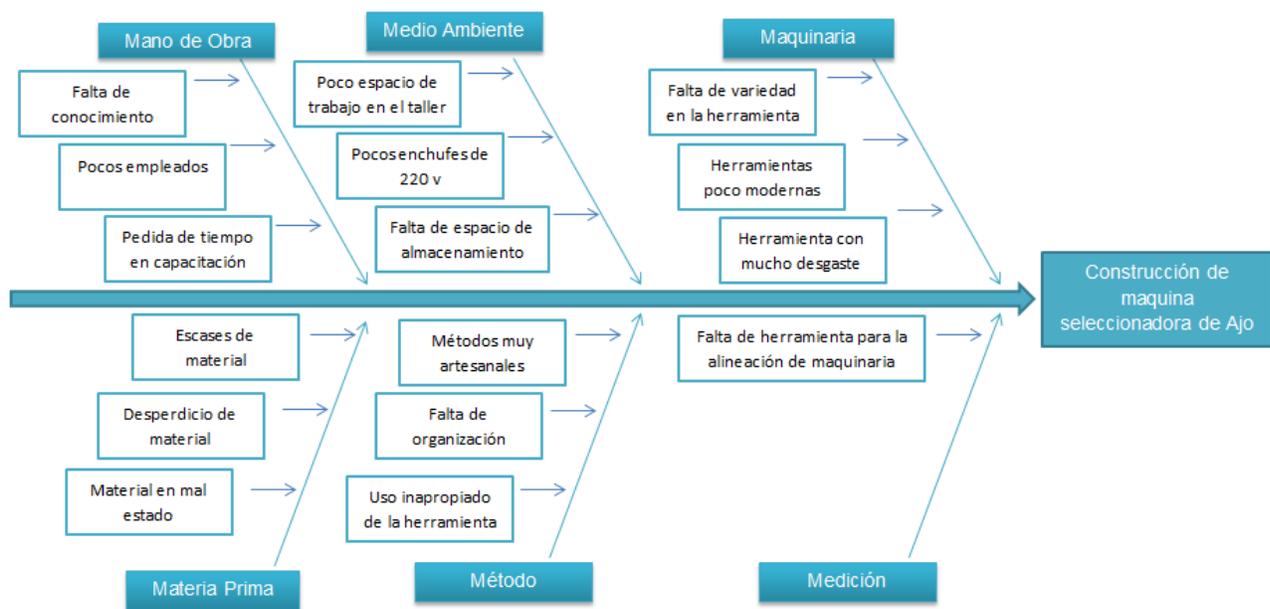


Figura 19. Diagrama Causa – Problema de la Empresa Taller Don Beto

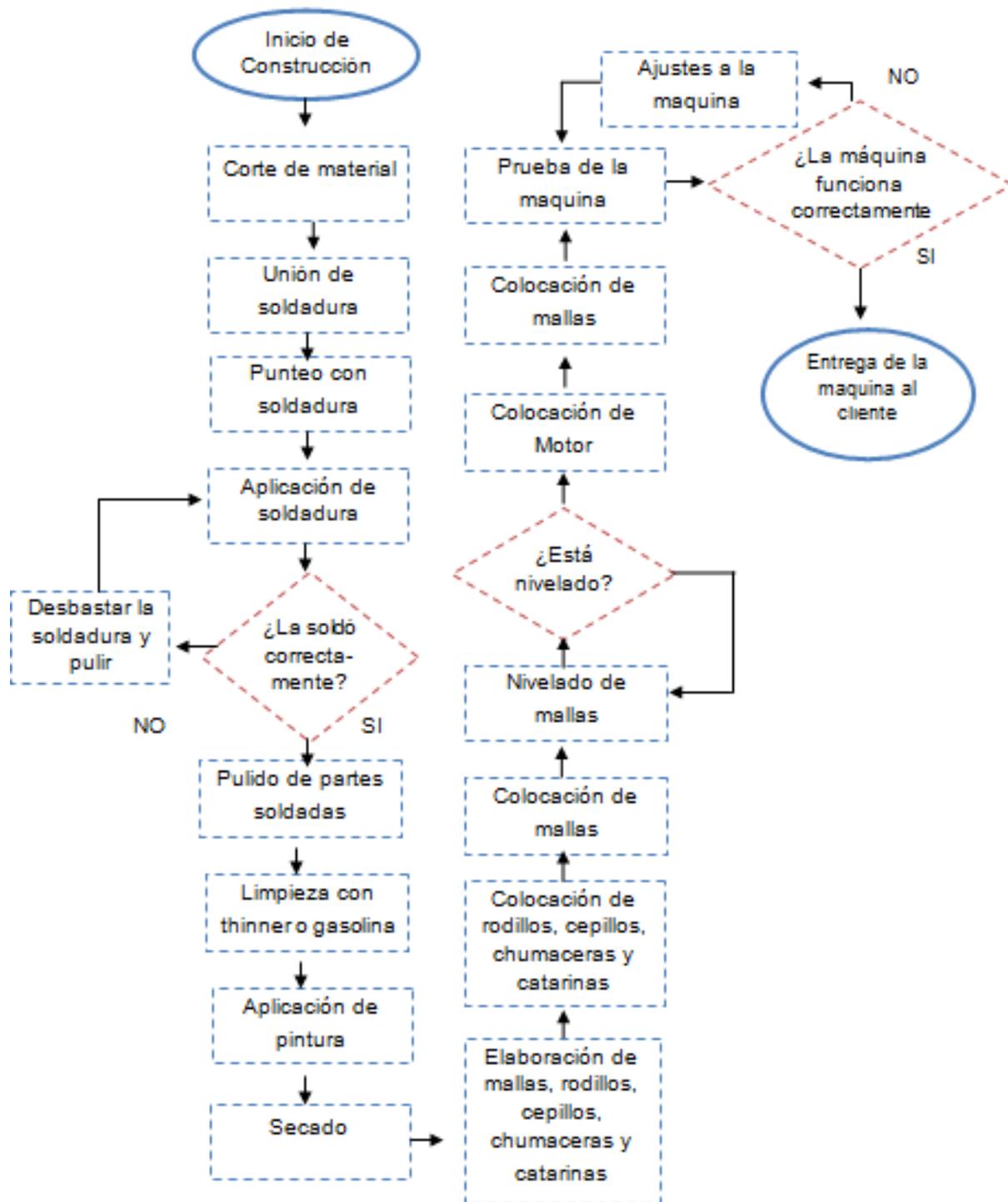


Figura 20, Diagrama de flujo de la fabricación

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

10.1 Calidad del Ajo

El bulbo debe ser esférico, chato en la base, con un diámetro ecuatorial entre 3 y 8 cm, y un peso sobre 15 g, con bulbillos o dientes uniformes, y con catáfilas envolventes bien adheridas, las cuales deben cubrir la totalidad del bulbo. El tamaño y el color de la cabeza deben ser acorde a la variedad (desde blanco, violeta a negro). (2018)



Figura 21. Calidad del Ajo

10.2 Malla

Se utiliza en equipos agroindustriales de filtraje, difusión y separación de materiales o alimentos. (2017)



Figura 22. Malla clasificadora

10.3 Caja Agrícola Tipo Tijuana

Caja de plástico con capacidad de 18 kg con medidas interiores de 47X29.5X26h cm. (2017)



Figura 23. Caja agrícola

10.4 Seiri - Clasificación

Significa separar las cosas necesarias y las que no la son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado. (2001)

10.5 Seiton – Organización

La organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de cual rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cual rápido puede devolverla a su sitio nuevo.

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso. (2001)

10.6 Seiso - Limpieza

La limpieza la debemos hacer todos.

Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las persona no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.(2001)

10.7 Seiketsu - Higiene y Visualización

Esta S envuelve ambos significados: Higiene y visualización. La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad. (2001)

10.8 Shitsuke - Compromiso y Disciplina

Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos. (2001)

10.9 Motor trifásico

Es una máquina eléctrica rotativa, capaz de convertir la energía eléctrica trifásica suministrada, en energía mecánica. La energía eléctrica trifásica origina campos magnéticos rotativos en el bobinado del estator (o parte fija del motor). (2008)



Figura 24. Motor Trifásico

10.10 Moto reductor

Resumiendo, los reductores son sistemas de engranajes que consiguen que los motores eléctricos funcionen a desiguales velocidades. (2014)



Figura 25. Motor reductor

10.11 Ángulo

Un ángulo es una barra de metal plana que se ha doblado en un ángulo de 90 grados a lo largo de su longitud, resultando en una pieza en forma de L. (2018)



Figura 26. Angulo

10.12 Chumacera

Pieza de metal o madera con una muesca en que descansa y gira un eje de una maquinaria. (2014)



Figura 27. Chumacera

10.13 Flecha

Las Flechas” son barras de acero con un temple para que estas puedan soportar la presión y fuerza necesaria. (2013)



Figura 28. Flecha

10.14 Catarinas de 40 y 16 dientes

Son utilizadas diferentes tipos de catarinas pero su objetivo es el mismo dar fuerza y permitir el movimiento de los demás elementos con ayuda de las cadenas. (2016)



Figura 29. Catarina

10.15 Alambre Galvanizado

Se utiliza en la construcción en la fabricación de todo tipo de mallas, gaviones, cables de acero, en la industria de la encuadernación en clips, espirales, resortes, entre otros. En el sector agrícola se utiliza en la construcción de todo tipo de espalderas, cercos lisos, mallas, etc. (2018)



Figura 30. Alambre Galvanizado

10.16 Torno convencional

Estas máquinas hacen girar la pieza mientras varias herramientas que se encargan del corte se encargan de empujar la herramienta contra la superficie, cortándola de acuerdo con las especificaciones. (2018)



Figura 31. Torno convencional

10.17 Cortadora de Disco

Equipo de trabajo portátil que se utiliza para cortar determinados materiales mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo. (2018)



Figura 32. Cortadora de disco

10.18 Máquina de Acetileno

Se trata de un proceso de soldadura con fusión, normalmente *sin aporte externo* de material metálico. Es posible soldar casi cualquier metal de uso industrial: cobre y sus aleaciones, magnesio y sus aleaciones, aluminio y sus aleaciones, así como aceros al carbono, aleados e inoxidables. (2015)



Figura 33. Máquina de Acetileno

10.19 Soldadura de Micro alambre

El uso de la soldadura GMAW requiere una máquina soldadora diseñada específicamente para este proceso. Se utiliza un rectificador para corriente constante o un generador, que funcionan con corriente continua de polaridad inversa (2014).



Figura 34. Soldadura de Micro Alambre

10.20 Taladro de Banco

La numerosa familia de los taladros cuenta con un miembro de lujo, tan robusto como servicial: el taladro de banco, también conocido como taladro vertical o de columna, prensa taladradora o taladro de pedestal. Diseñado como máquina estacionaria que puede montarse sobre una mesa de trabajo o directamente sobre el piso si su tamaño es mayor, es la herramienta ideal para talleres, industrias pequeñas o incluso el hogar (2018).

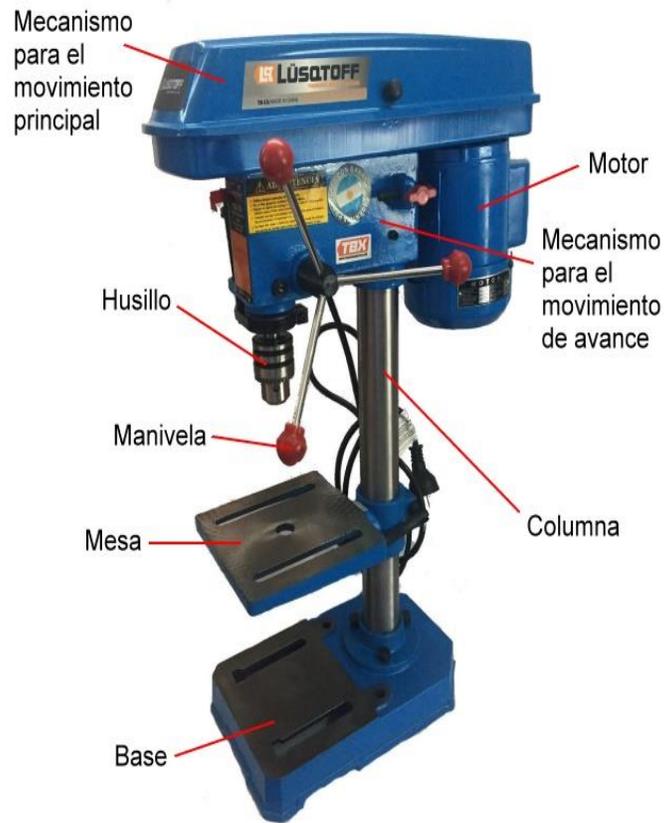


Figura 35. Taladro de banco

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

10.1 Elaboración de la corredera (estructura base de la máquina).

Para comenzar con la estructura de la máquina se inició cortando en la cortadora de disco varios ángulos con medidas de: 12 de 133 cm, 14 de 120 cm, 12 de 85 cm y por ultimo 8 de 310 cm

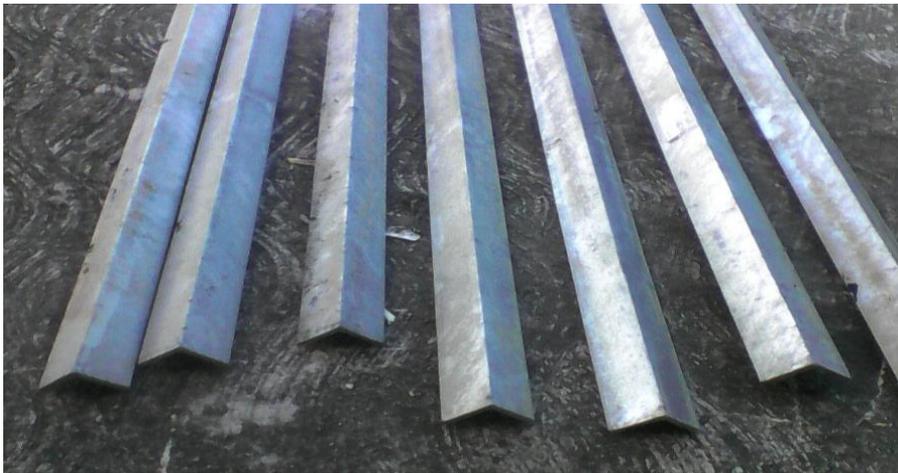


Figura 36. Ángulos cortados a sus medidas específicas

Una vez teniendo estos ángulos se barrenaron ya que cada medida debe ser exacta para tener alineada la máquina.



Figura 37. Barrenado a varios puntos al ángulo

Al tener todas las piezas listas, se presentaron y se alinearon con una escuadra con nivel para comenzar a soldar cada parte lateral de la estructura.



Figura 38. Estructura lateral lista para soldar

Luego del paso anterior, las 2 estructuras laterales, se unieron con pinzas de presión y ángulos para así nuevamente alinear la estructura y soldar las uniones faltantes.



Figura 39. Alineación de la estructura

Una vez soldadas, se lijó y se pulió para eliminar todas las imperfecciones de la estructura, con esto se pasa a unificar la superficie y dejarla toda igual, para así hacer que la pieza contenga una resistencia y una superficie lisa.



Figura 40. Pulido de la estructura

Por último se pintó para finalmente dejar la estructura lista para poner los demás componentes de la máquina.



Figura 41. Estructura pintada

11.2 Malla encargada de separar los ajos por tamaños.

Esta malla se elaboró haciendo uso del alambre galvanizado y la maquina dobladora de alambre, la cual se maneja manualmente.



Figura 42. Maquina dobladora de alambre



Figura 43. Alambre galvanizado

El alambre se tira de la polea para que así la dobladora vaya dándole forma al alambre, pero tuvo que irse alineando paralelamente. Al tener una medida específica se corta y se sigue este mismo procedimiento hasta tener la cantidad de alambre total para la malla.



Figura 44. Alambre doblado por maquina



Figura 45. Alambre procesado y alineado paralelamente

Luego de esto, se cortó la lámina de $\frac{3}{4}$ " a 6 cm con la guillotina, para después doblar cada grapa e ir haciendo la forma de cada una de ellas, uniendo cada uno de los alambres manualmente.



Figura 46. Corte de grapa con guillotina



Figura 47. Dobladora de grapas



Figura 48. Unión de alambre con dobladora

El alambre se unió de par en par para así unir los pares e ir formando la malla.



Figura 49. Alambre unido por pares



Figura 50. Malla terminada

Este proceso se debió de realizar con mucho cuidado y delicadeza ya que las mallas fueran quedando a la medida exacta para poder hacer la selección, cabe mencionar que existen máquinas que elaboran estas mallas de manera más rápida pero en esta empresa se prefiere realizarlas manualmente para mayor precisión y mejor consistencia de las mismas.

11.3 Rodillos Grandes

Se elaboró 24 rodillos grandes, son tubos de acero de 6" de diámetro por 80 cm con sus tapas, los cuales, 12 son los encargados de que la malla gire sobre de ellos como una banda transportadora y los otros 12 serán para que la banda transportadora gire. Estos rodillos se instalaron en la máquina y la banda por medio de una flecha y dos chumaceras que permiten el giro.

Se cortaron los tubos a sus medidas correspondientes con una cortadora de disco.



Figura 51. Tubo de Acero

Por otro lado, en una placa de acero punteó con un punto y se cortaron círculos de 16 cm en una placa de ¼" con la cortadora de acetileno.



Figura 52. Tubo de Acero

Luego de esto, se colocó la tapa de acero en el tornillo de banco sujeta por 2 pinzas de presión, con la broca de $\frac{5}{16}$ " se barrenó para seguir con la broca de $\frac{13}{16}$ " para así evitar accidentes



Figura 53. Barrenado de tapa

En el torno se desbastó un conjunto de tapas para darles el diámetro correcto para los rodillos y así quitar imperfecciones.



Figura 54. Desbaste en torno de las tapas

Las tapas se pulieron para quitar imperfecciones del diámetro interior como exterior, como también de las 2 superficies.



Figura 55. Tapa lista

Al tener las tapas de rodillos listas se colocó cada ejes de 106 cm por $\frac{13}{16}$ " de en cada uno de ellos procediendo a soldar y pintar.



Figura 56. Soldadura en rodillos

Cada uno de los 12 rodillos de la maquina se les colocó resistol amarillo para forrarlos con Texgum de 7.5 cm de ancho el cual sirve para generar fricción entre la malla y el rodillo para hacer que gire.



Figura 57. Rodillo con Resistol



Figura 58. Texgum cortado



Figura 59. Rodillo forrado

11.4 Rodillos chicos para banda transportadora

Para la fabricación de los rodillos pequeños se utilizó flechas de acero de 55 cm x 1/4" de diámetro, en ellas se barrena con la broca 3/16" para su eje.



Figura 60. Barrenado de flecha

Se elaboraron los bujes de plástico que llevan como protección los rodillos, estos bujes se hicieron en el torno convencional a la medida de espesor del tubular de 1 1/4".



Figura 61. Bujes para rodillos chicos

Estos rodillos se cortaron a 50 cm de tubular de seis metros y su función es servir de apoyo a las bandas que transportan el producto cosechado.



Figura 62. Rodillos chicos listos

11.5 Cepillos y bujes.

Los bujes de aluminio son esenciales para la alineación de los cepillos, en ellos se barrenan a $\frac{13}{16}$ " para insertar una barra de acero de 106 cm

Para cada buje de aluminio se punteó con el torno para proceder a barrenar con una broca de $\frac{13}{16}$ ".



Figura 63. Buje de aluminio

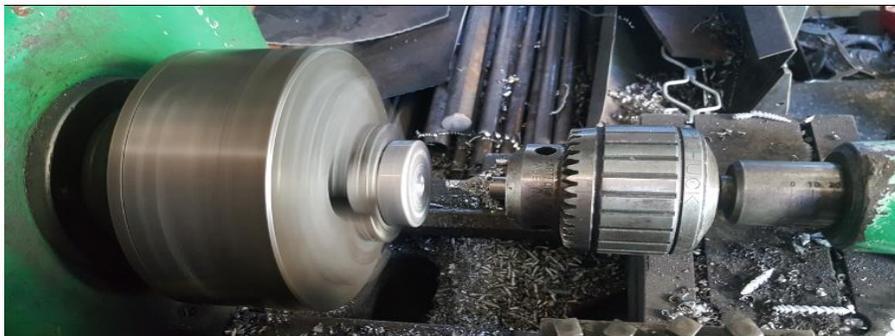


Figura 64. Buje Barrenado

Por otro lado los cepillos vienen por medidas de 20 cm, se unieron 4 cepillos para tener la medida de 80 cm. Cada buje se barrenó 2 veces con la broca de $\frac{1}{4}$ " para cachuelear con $\frac{5}{16}$ " e insertar cada opresor.



Figura 65. Presentando bujes, cepillos y ejes



Figura 66. Cepillo listo

11.6 Realización de las bandas.

Las bandas que sirven para el traslado de los productos cosechados hacia el recipiente en el que serán empacados, para llevar a cabo la construcción de dichas bandas, se ocupan varios componentes y materiales como monten de 4", que se presenta en la ilustración siguiente.

Se cortó a 195 cm de largo para realizar las bandas, se usó un par de estos por cada banda y se hacen 6 bandas por máquina.



Figura 67. Monten cortado

Se procedió por hacer una perforación en cada extremo del monten al grosor de los rodillos de 6", estas perforaciones se hicieron con ayuda de la máquina de acetileno.



Figura 68. Corte en monten

Se soldó a 15 cm de cada extremo con dos PTR de 1" con una distancia de 50.5 cm para reforzar la estructura.



Figura 69. Estructura de la banda

Una vez hecha la estructura de las bandas esta se pintó para mejor presentación.

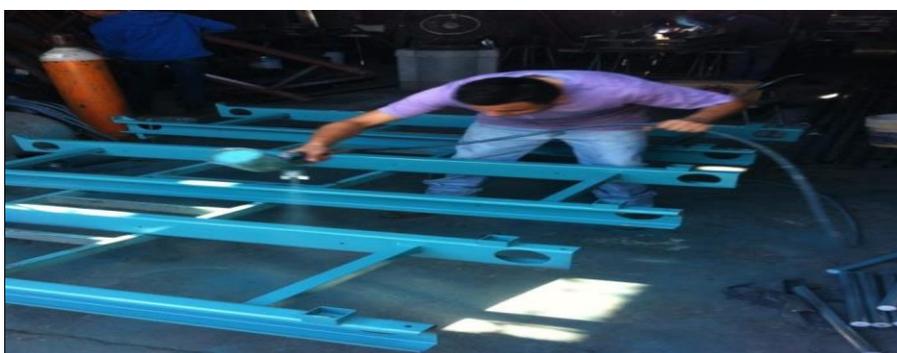


Figura 70. Estructura de banda pintada

Se colocaron 5 de los rodillos correspondientes por cada banda.



Figura 71. Banda con rodillos puestos

Los 12 rodillos restantes se colocaron con sus chumaceras y sus tensores. Cada rodillo chico se aseguró su eje con pijas en las 6 bandas transportadoras, para colocar la cinta transportadora.



Figura 72. Chumacera en banda



Figura 73. Banda Lista

11.7 Integración de la máquina.

Por último se tuvieron los elementos básicos de la máquina para así iniciando con el ensamble para dejar la maquina completa y lista para usarse.



Figura 74. Posición de catarinas



Figura 75. Banda, catarinas y cadenas puestas



Figura 76. Posicionamiento de Motor y transmisión



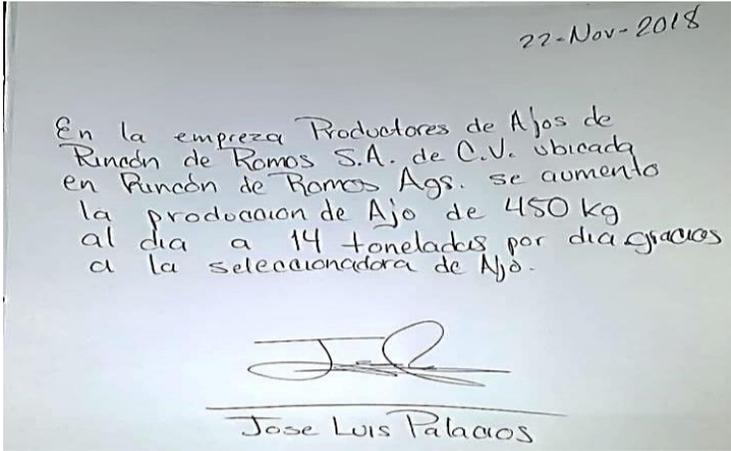
Figura 77. Máquina lista

11.8 Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Ago -1a	Ago- 2a	Sept - 1a	Sept - 2a	Oct - 1a	Oct- 2a	Nov - 1a	Nov - 2a	Dic- 1a
Maquinar									
Integración									
Pintado.									
Cableado de los componentes eléctricos.									
Prueba y error de la máquina.									

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

Objetivo Propuesto	Resultado Esperado
<p>Construir una máquina seleccionadora de ajo</p>	<p>Se concluyó la construcción a tiempo y forma de la máquina.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 78. Seleccionadora de ajo</p>
<p>Aumentar la producción de ajo de 450 kg aumentando a 18 toneladas.</p>	<p>No se llegó al objetivo, pero gracias a la máquina seleccionadora de ajo se aumentó la producción 14 toneladas por día para casi llegar a las 18 toneladas dichas. En la siguiente imagen se muestra la carta firmada por el encargado Jose Placios.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 79. Carta</p>

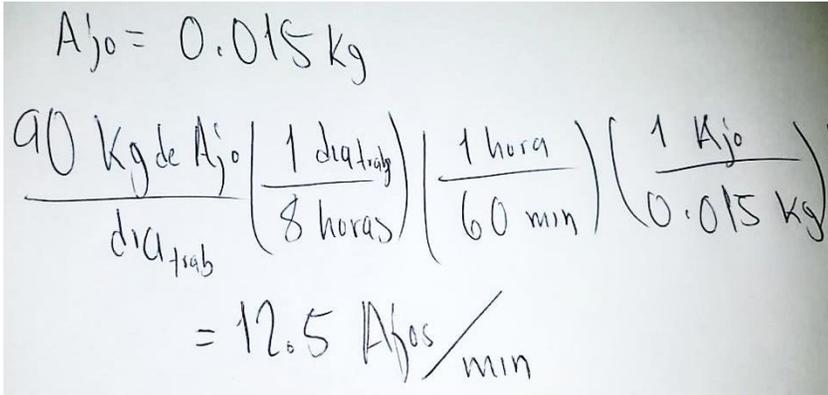
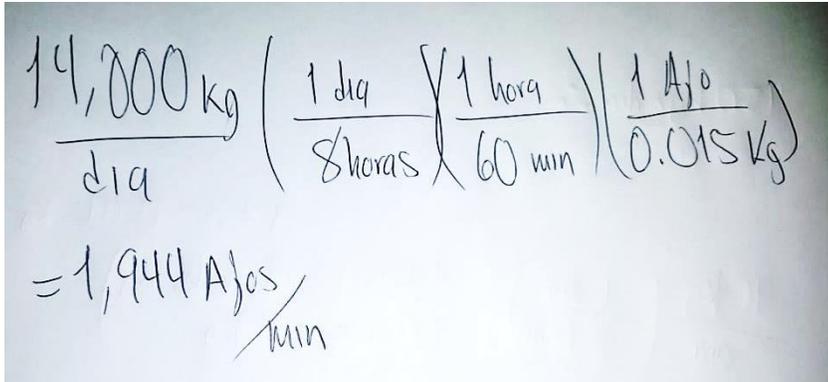
<p>Reducir el tiempo de separación del ajo</p>	<p>Entre 5 personas se separaban 450 Kg por día, esto quiere decir que una persona al día separaba 90 kg al día, en la siguiente ecuación se muestra el total de ajos producidos por persona por minuto.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 80. Formula 1</p>  <p style="text-align: center;">Figura 81. Formula 2</p> <p>Por lo tanto entre las 5 personas separan 62.5 ajos/min con la maquina se separan 1,944 ajos/min.</p>
<p>Reducción de empleados a la empresa de 5 personas.</p>	<p>Al principio se tenía trabajando 5 personas separando el ajo, con la llegada de la seleccionadora de disminuyo a 3 empleados, cada uno de estos está encargado de 2 secciones de la máquina.</p>



Figura 82, Sección de la Máquina

Tabla 1. Objetivos

13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización

En la empresa “Taller Don Beto” se implementó una herramienta de calidad llamada 5 eses (5S), donde se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor “calidad de vida” al trabajo.

13.1 ¿Cuáles son las 5 S?

Japonés	Castellano
Seiri	Clasificación
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Higiene y Visualización
Shitsuke	Disciplina y Compromiso

Tabla 2. 5 S

En la siguiente imagen se muestra de forma más sencilla y entendible para comprenderlo mejor.



Figura 83. 5S

A continuación se muestra cada una de las 5 S implementadas en la empresa.

13.2 Seiri - Clasificación

En el torno convencional se notó que se tenía herramienta, botellas, basura en este sitio, donde se procedió a limpiar y solo dejar lo necesario en la máquina para así aumentar la productividad de ella como también la del operario.



Figura 84. Torno Antes



Figura 85. Torno Después

13.3 Seiton – Organización

Para aplicar este paso se basó directamente en la herramienta, ya que son las más utilizadas en la empresa, beneficiando a los empleados a disminuir tiempos de búsqueda de ellas aumentando la eficiencia de los trabajadores.



Figura 86. Herramientas desordenadas



Figura 87. Herramientas Ordenadas

13.4 Seiso - Limpieza

Es importante que cada uno tenga asignado su lugar de trabajo que deberá tener siempre bajo su responsabilidad. En este caso el taladro de banco era donde más se trabajaba, y no se mantenía limpio. Se propuso al terminar cada tarea, limpiar su área de trabajo para así mantenerla adecuada a futuras tareas.



Figura 88. Taladro de banco Antes



Figura 89. Taladro de banco Después

13.5 Seiketsu – Higiene

La higiene es esencial en la empresa, y no hablamos especialmente de sanidad, pero tiene mucho que ver ya que esto habla mucho de la empresa para nuevos clientes, depende mucho en la manera de hacer las cosas limpias y bien hechas.



Figura 90. Baño Antes

Figura 91. Baño Después

13.6 Shitsuke – Disciplina y compromiso

Las 4 S se implementaron de manera satisfactoria, ya la empresa decide si aplica la 5^{ta} S donde se consigue romper los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos convirtiéndolos en rutina para obtener la herramienta de Mejora Continua la clave es la comunicación y trabajo en equipo..



Figura 92. Shitsuke

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

14. Conclusiones del Proyecto

Después de realizar todas las actividades mencionadas anterior mente se observó que los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que todos los objetivos fueron cumplidos en tiempo y forma para que la máquina seleccionadora de ajo realizada pudiera salir a producción lo más rápido posible.

De ahí en más hay varios puntos que se deben de tener en cuenta para la mejora de las máquinas como lo podría ser que la máquina estuviera automatizada y se manejara por medio de un programa en un software en específico.

Otro punto muy importante es cuando la máquina se traslada hacia el lugar donde se instalará se tiene que mandar personal de la empresa para realizar la instalación sin ningún beneficio extra y esto provoca pérdida de tiempo y retraso en la elaboración de más máquinas, la solución más conveniente que logre ofrecer al encargado de la empresa fue el realizar un diseño de la máquina para que los mismos clientes puedan instalarla por su cuenta.

Sin tomar estos puntos en cuenta se tiene una satisfacción al momento de creación de la máquina ya que cumple con su trabajo perfectamente y no se recibió ninguna queja de los clientes usuarios de dicha máquina.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Me adapté eficazmente a nuevas tareas, retos y personas en el ámbito laboral.
2. Identifiqué problemas y los datos pertinentes, como también reconocí la información más relevante del proyecto.
3. Tomé decisiones que aseguraron el control sobre los compañeros de trabajo y situaciones.
4. Propuse ideas nuevas para la innovación para las máquinas las cuales fueron las 5S en la empresa y el diseño en Solid Works.
5. Me comprometí a la empresa haciendo un esfuerzo extra sin recibir un beneficio propio.
6. Supe tolerar el estrés a pesar de la acumulación de trabajo del reporte como el de las residencias.
7. Adopté un tipo diferente de enfoque sobre ideas o criterios de la empresa.
8. Obtuve la capacidad de integrarme con la empresa y realizar las actividades como también participar con mis compañeros de trabajo.
9. Se me facilitó mezclarme con otras personas ajenas a la empresa.
10. Reforcé la habilidad de trabajo en equipo, solucionando problemas como también ejerciendo tareas.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

16. Fuentes de información

- *Mecánico industrial Marco Fidel Orozco. (2008). Reductores y motor reductores. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://www.monografias.com/trabajos13/reducty/reducty.shtml#BIBLIO>*
- *Ministerio de educación del poder popular. (2014). Motor eléctrico trifásico. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://www.monografias.com/trabajos91/motor-electrico-trifasico/motor-electrico-trifasico.shtml>*
- *GRUPO BSV. (2018). Ángulos. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://acerobsv.com/angulos-estandar.html>*
- *Geovani Herrera. (2014). DEFINICIÓN Y TIPOS DE CHUMACERAS_GJ. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://es.scribd.com/presentation/74220595/DEFINICION-Y-TIPOS-DE-CHUMACERAS-GJ>*
- *MN Del Golfo. (2018). Medidas en varillas de acero. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <http://www.mndelgolfo.com/reportaje/medidas-varillas-acero-necesito/>*
- *TecnicoAgricola. (2013). Normas de calidad en Ajo – Allium sativum. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <http://www.tecnicoagricola.es/normas-de-calidad-en-ajo-allium-sativum/>*
- *JEYCA EBRO. (2016). Para qué sirve el lijado, pulido y cromado de piezas metálica. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <http://jeycaebro.com/para-que-sirve-el-lijado-pulido-y-cromado-de-piezas-metalicas/>*
- *EL Sol de Zacatecas (2018). Zacatecas, principal productor de Ajo. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/nota.php?from=660&accion=buscar&subrutina=pagina_1&column=2&busqueda=&orderBy=Notas.FechaNota&order=ASC&fecha=¬ald=207361669440f3560ccf0a*

- *Carina Labruna | Agrofy Agency. (2018). El ajo argentino, el más demandado a nivel mundial. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://news.agrofy.com.ar/noticia/174627/ajo-argentino-mas-demandado-nivel-mundial>*
- *Demaquinasyherramientas. (2017) ¿.Qué es un taladro de banco?. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/taladro-de-banco-introduccion>*
- *Ministerio de educación del poder popular. (2014). Motor eléctrico trifásico. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://www.monografias.com/trabajos91/motor-electrico-trifasico/motor-electrico-trifasico.shtml>*
- *TECNIBANDAS. (2015). Forros para rodillos. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <http://www.tecnibandas.co.cr/forros.html>*
- *Carlos López. (2001). 5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Base de la mejora continua. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>*

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

17.1 Diseño de máquina seleccionadora de ajo en Solid Works

Se implementó el diseño de la máquina para dejarlo como beneficio en la empresa ya que si la máquina está diseñada se pueden ahorrar tiempo en capacitaciones hacia los empleados nuevos que no conocen, además de que el cliente estará satisfecho de poder ver lo que está comprando con un diseño de ella.

Se muestran algunas ilustraciones del diseño de la máquina.

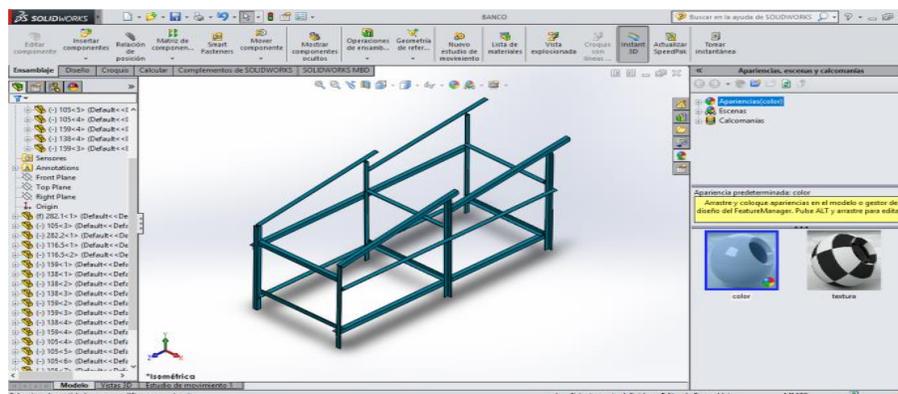


Figura 93. Diseño de la corredera

Este es el diseño de la corredera implementada físicamente con las dimensiones reales.

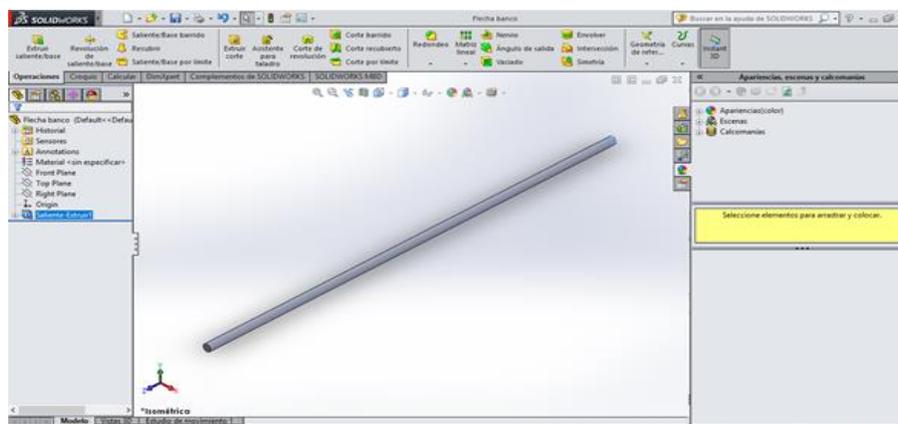


Figura 94. Diseño de las flechas

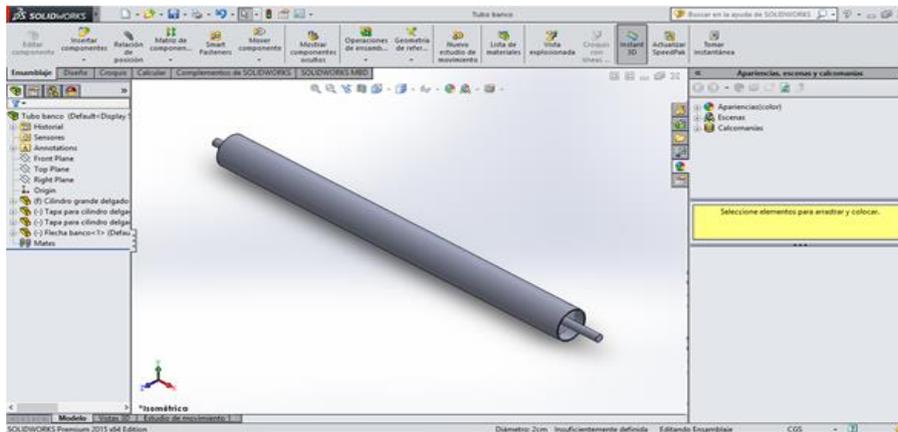


Figura 95. Diseño del rodillo con su tapa y su flecha

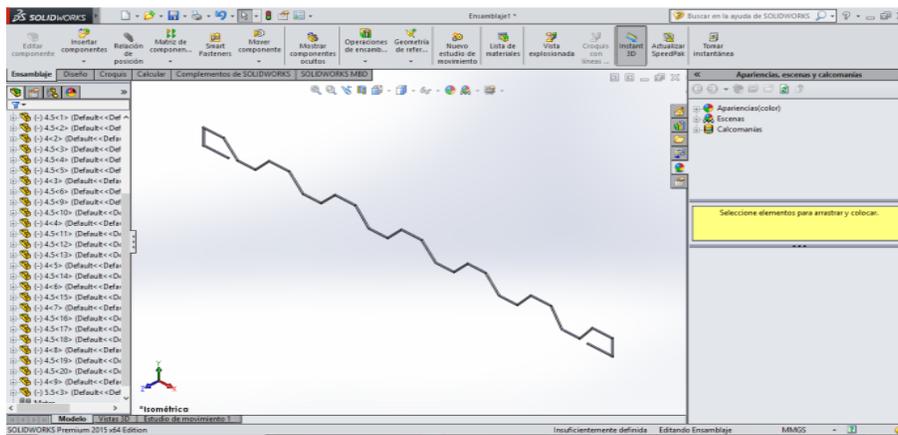


Figura 96. Diseño del alambre galvanizado para las mallas

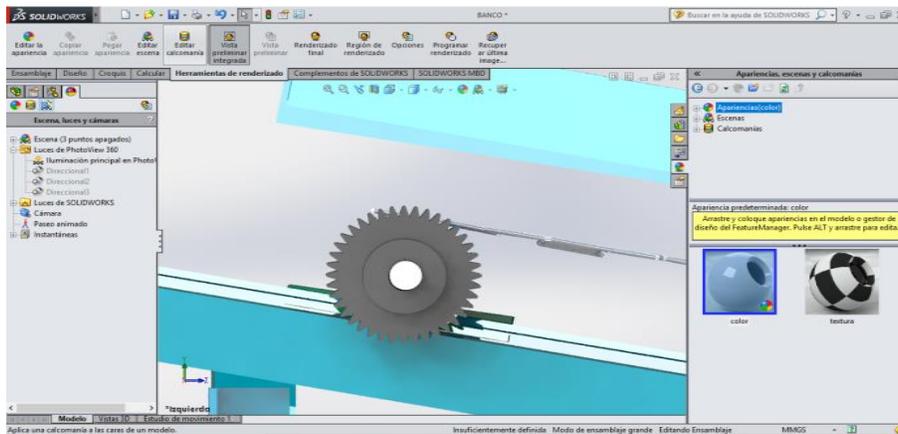


Figura 97. Diseño de las catarinas

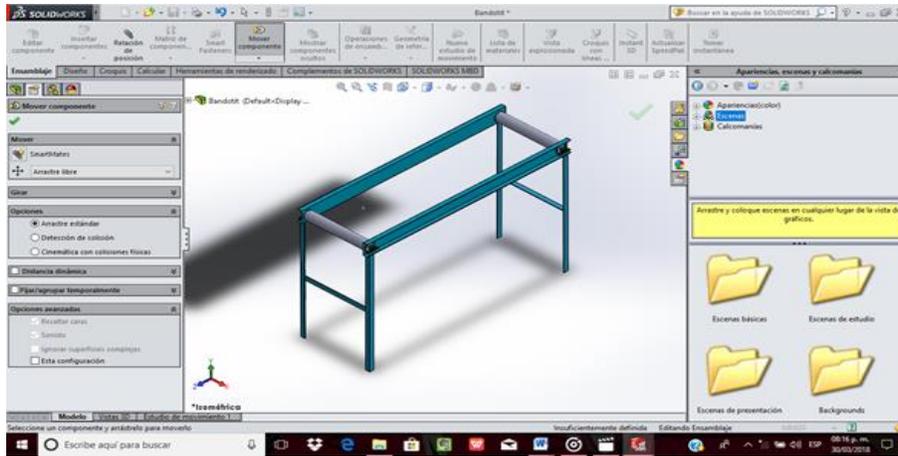


Figura 98. Diseño de la estructura de la banda transportadora

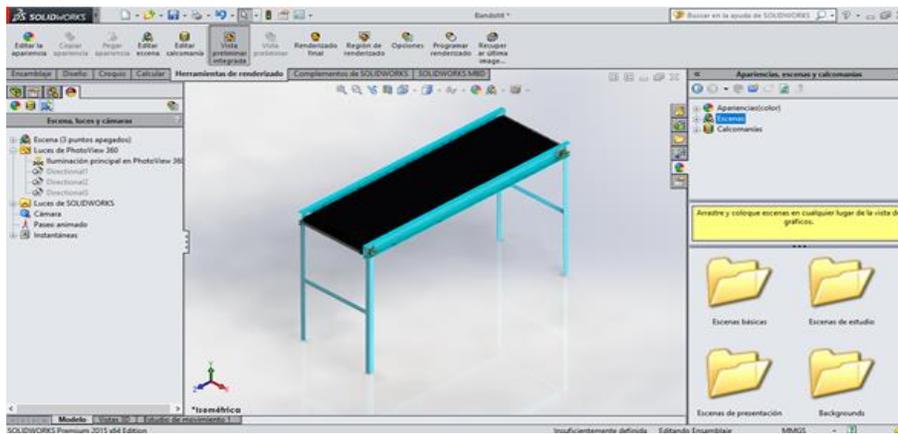


Figura 99. Diseño de la banda transportadora

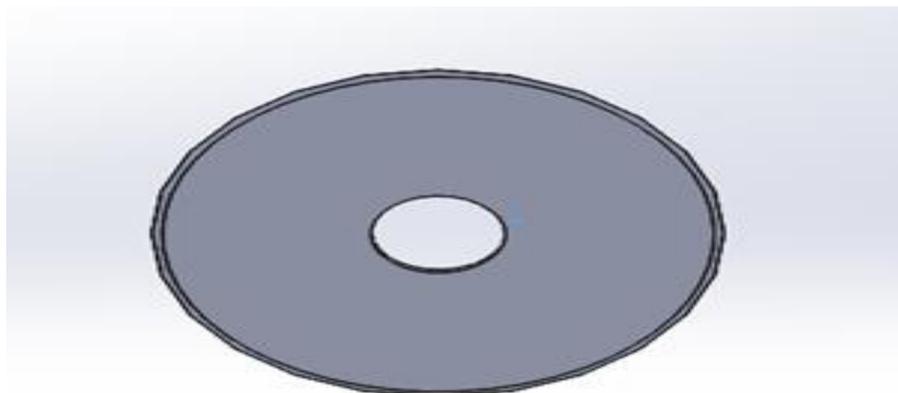


Figura 100. Diseño de la tapa de los rodillos

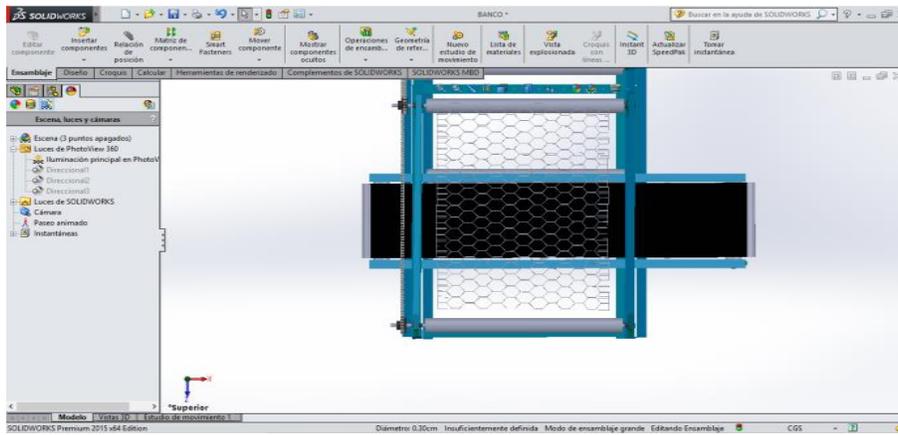


Figura 101. Diseño de una banda ensamblada en la corredera, y de la malla sobre la corredera.

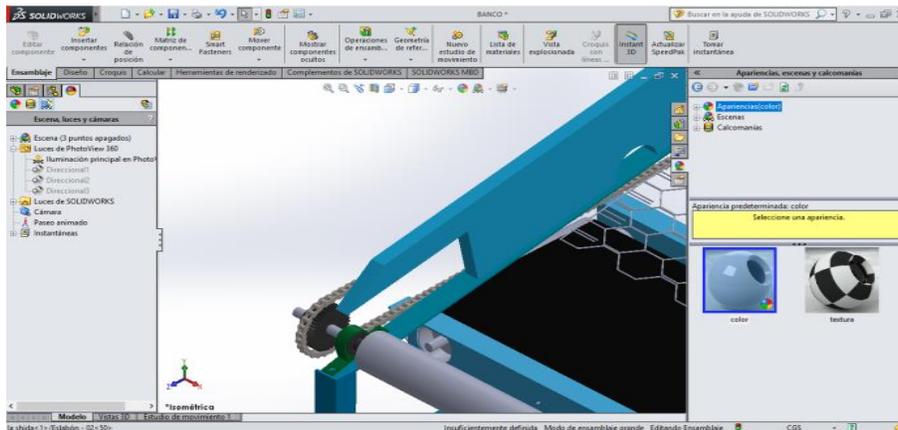


Figura 102. Diseño de los lados de protección ensamblados en la corredera

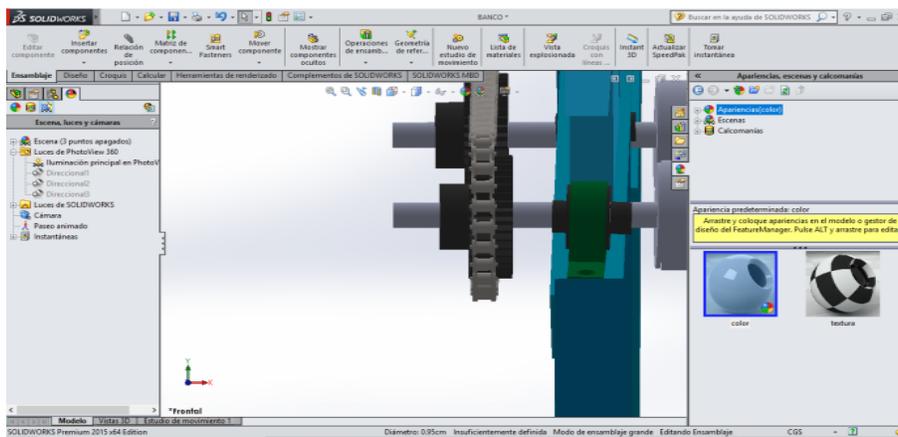


Figura 103. Diseño del ensamble de las catarinas en la corredera con su flecha, chumacera y respectiva cadena

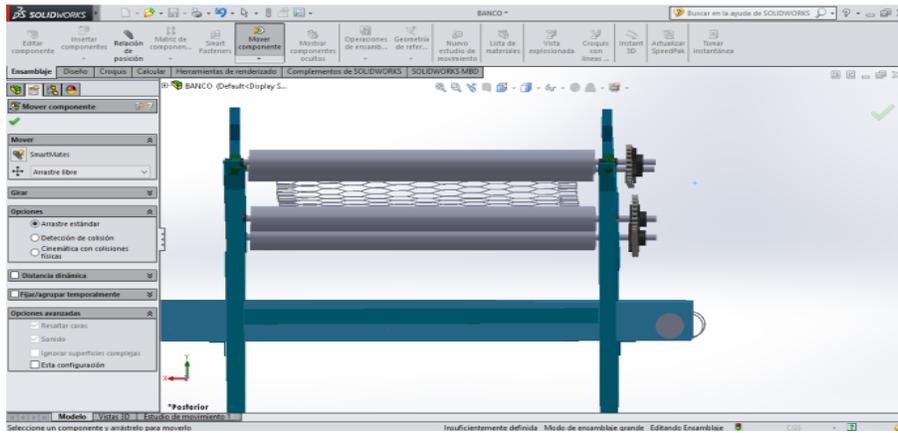


Figura 104. Diseño del ensamble de los rodillos de la corredera con su respectiva malla

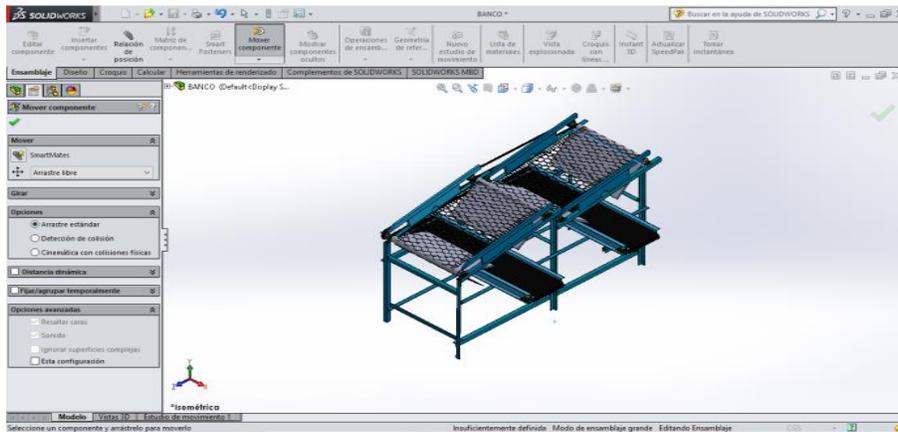


Figura 105. Diseño de la corredera con todos sus componentes ensamblados

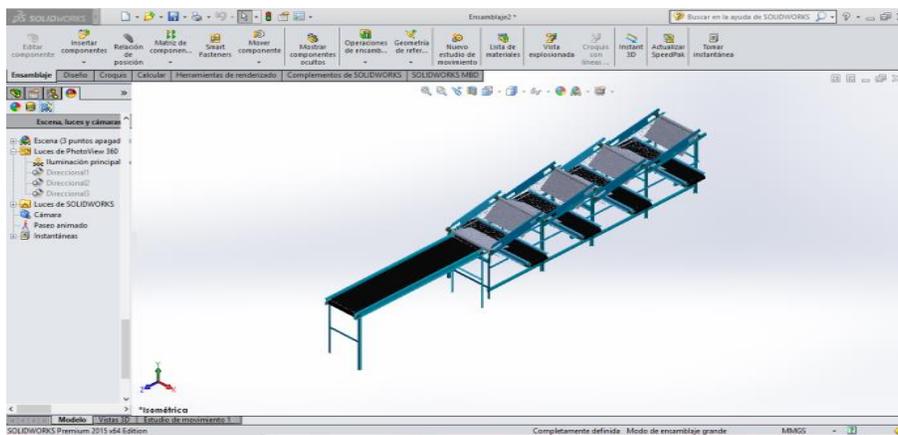


Figura 106. Diseño de la máquina completa ensamblada y en posición de instalación