



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

Diseño de un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar
caserío Cachinche

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR :

De La Cruz Balladares, Julio (ORCID:0000-0003-2991-7296)

ASESOR:

Mg. Dávila Hurtado, Fredy (ORCID:0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por iluminar día a día mi camino brindándome la fortaleza perseverancia que me ha permitido salir adelante.

A mis padres por su sacrificio, esmero y dedicación pues me permitieron haber realizado mi sueño de ser profesional.

A mi esposa e hijas por ser el motivo de mi autorrealización

Julio

Agradecimiento

Mi agradecimiento y eterna gratitud a nuestros maestros y personal Administrativo de la Escuela profesional de Ingeniería mecánica eléctrica.

Un agradecimiento especial, sincero y afectuoso reconocimiento a nuestro asesor y guía Fredy Dávila Hurtado por su sabia orientación, hombre de ciencia y calidad humana, a su decidido apoyo y confianza.

Así mismo a todos los compañeros que nos fuimos conociendo en el transcurso de esta elaboración de trabajo de investigación por su gran apoyo incondicional y dedicación, aportaciones teóricas y experiencias. Sin su dedicación y disponibilidad, no fuera posible alcanzar esta meta.

Julio

índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población (criterios de selección), muestra muestreo, unidad de análisis.	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
3.5. Procedimiento	11
3.6. Métodos de análisis de datos.....	12
3.7. Aspectos éticos	12
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	49
Referencias	50
Anexos	51

Índice de tablas

Tabla 01 <i>de resistencia según coeficiente tipo de suelo</i>	19
Tabla 02 <i>presupuesto de costos de materiales del arado portátil</i>	39
Tabla 03 <i>costo total de instalación y mano de obra del armazón del arado portátil</i> ..	39
Tabla 04 <i>presupuesto total de construcción del arado portátil</i>	39
Tabla 05 <i>benéficos de costo al año</i>	40
Tabla 06 <i>consumo de combustible por día de trabajo</i>	41
Tabla 07 <i>costo diario realizado de forma tradicional</i>	41
Tabla 08 <i>ingreso económico por año utilizando arado portátil</i>	42
Tabla 09 <i>evaluación económica utilizando VAN Y TIR</i>	42

Índice gráfico y figuras

Figura 01 Terreno preparado para ser cultivo	14
Figura 02 sembrío de maíz después de 15 días de haberse sembrado	15
Figura 03 Plantación de lenteja después de haberse cosechado.....	16
Figura 04 Terreno cuando no se retira la maleza de forma eficaz.....	17
Figura 06 Simulación de esfuerzo del arado	23
Figura 07 Simulación de esfuerzo de llanta.....	25
Figura 08 Diseño de rodamiento	27
Figura 09 Simulación de esfuerzo del rodamiento A	28
Figura 10 Simulación de esfuerzo del rodamiento B	30
Figura 11 Rodamiento 6207 seleccionado	30
Figura 12 Vista de estructura metálica completa.....	31
Figura 13 Vista del arado	32
Figura 14 Vista del Aro de la llanta.....	33
Figura 15 Vista del eje para el rodamiento 6207	34
Figura 16 Vista del rodaje 6207	35
Figura 17 Ensamblaje del arado portátil	36

Resumen

Los terrenos de cultivo del caserío Cachinche aparte del sembrío crece maleza que genera la proliferación de insectos y plagas originando daños a los sembríos, así como el malestar en la población desde el punto de vista ornamental de salud, los agricultores no retiran la maleza oportunamente por la falta de personal que se dedica a las labores agrícolas. Teniendo para ello el objetivo general “diseñar un arado portátil que elimine maleza en los sembríos de pan llevar del Caserío Cachinche”. Concluyendo que en la actualidad el personal contratado retira la maleza de dos maneras la primera utilizando las manos para arrancar la maleza del suelo la otra es utilizando herramientas apropiadas para realizar el corte.

Se determinaron los parámetros de diseño, siendo estos el coeficiente de resistencia del suelo, la altura de la maleza, las horas de trabajo al día y la velocidad de trabajo que es de 3.6 km/h. El mecanismo de accionamiento mecánico es realizado mediante la adaptación de un motor de combustión interna procedente de una motocicleta, el motor es de 150cc, con una potencia de 12.5 hp y una velocidad de 7500 rpm con un consumo de 120 Km/galón. El costo total para la implementación de un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar en caserío Cachinche Pítipo asciende a un monto de S/. 7850.00 soles teniendo un VAN de S/. 63.25, un TIR de 10.37% y una relación beneficio – costo igual a 1.27.

Palabras Claves: Combustión Interna, velocidad de trabajo, labores agrícolas, coeficiente de resistencia.

Abstract

The cultivation lands of the Cachinche hamlet, apart from the sowing, weeds grow that generates the proliferation of inept and pests causing damage to the sowings as well as the discomfort in the population from the ornamental point of view of health, the farmers do not remove the weed opportunely due to the lack of personnel dedicated to agricultural work. Having for it the general objective "to design a portable plow that eliminates weeds in the fields of bread take away from the Cachinche Farmhouse". Concluding that currently the contracted personnel remove the weed in two ways, the first is using their hands to remove the weed from the ground, the other is using appropriate tools to perform the cut.

The design parameters were determined, these being the coefficient of resistance of the soil, the height of the weed, the hours of work per day and the speed of work that is 3.6 km / h. The mechanical drive mechanism is made by adapting an internal combustion engine from a motorcycle, the engine is 150cc wanxin brand, with a power of 12.5 hp and a speed of 7500 rpm with a consumption of 120 km / gallon. The total cost for the implementation of a portable plow to eliminate weeds in furrows of bread to carry in Cachinche Pitipo farmhouse amounts to S /. 7850.00 soles having a NPV of S /. 63.25, an IRR of 10.37% and a benefit-cost ratio equal to 1.27.

Keywords: Internal Combustion, speed of work, agricultural work, coefficient of resistance.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática que se presenta en el casero Cachinche distrito de Pítipo provincia de Ferreñafe departamento de Lambayeque donde los terrenos de sembríos que cuentan con el permiso de agua administrado por el PEOT y supervisado por el ANA su población se dedica a las actividades agrícolas siendo su actividad principal el sembrío de arroz para el sustento de sus familias y su comercialización en el ámbito local y nacional.

Los agricultores que sembraban productos de pan llevar utilizaron maquinaria pesada, lo más común es de forma tradicional luego de haber arado el terreno es común en los agricultores realizar surcos con la ayuda de caballos y yuntas por tener poca área de cultivo.

En el desarrollo de nuestro informe encontramos en los terrenos de cultivo del caserío Cachinche aparte del sembrío crece maleza que genera la proliferación de insectos y plagas originando daños a los sembríos así como el malestar en la población desde el punto de vista ornamental de salud, los agricultores no retiran la maleza oportunamente por la falta de personal que se dedica a las labores agrícolas, esto se debe a que el poco recurso humano dedicado a la agricultura es captado por las empresas agroindustriales generando desabastecimiento de personal a los pequeños agricultores.

Consideramos que el diseño de un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar fue de gran importancia permitiéndonos remover la maleza en su totalidad y de forma segura, oportuna y en el menor tiempo posible.

En el caserío Cachinche no contaban con un sistema de arado mecánico el cual permitía remover los diferentes tipos de maleza que sea en forma segura y económica

“En el ámbito internacional el paso de los años y el aumento de mecanismos han ido realizando mejoras en la agricultura, el arado mecánico es una herramienta sencilla, liviana, resistente de fácil el manejo en terrenos suaves, pero hay que tener en cuenta la consistencia del material al momento de su fabricación”. (Analuiza y Benavidez, 2017,p.20).

En este informe de investigación se formuló la siguiente pregunta ¿cómo retirar la maleza de los surcos de sembrío mediante un diseño de un arado portátil en el caserío Cachinche?

El presente estudio fue de suma importancia para los agricultores del caserío Cachinche y lugareños aledaños donde se tuvo en cuenta las siguientes justificaciones.

Justificación tecnológica. Utilizando la tecnología permite mejorar la forma de retiro de la maleza mediante dispositivos mecánicos, dejando de lado la forma manual, además se hace en menos tiempo.

Justificación económica. Cubrir las expectativas de los agricultores del caserío Cachinche ante la demanda del recurso humano, se utilizó una sola persona para el manejo del arado portátil el cual permitió eliminar la maleza de forma segura, eficiente y utilizando menos tiempo por tal motivo se redujo los gastos económicos generados en la contratación del recurso humano.

En presente informe de investigación tuvo como objetivo general diseñar un arado portátil que elimine maleza en los sembríos de pan llevar del Caserío Cachinche Durante el desarrollo se logró identificar los objetivos específicos.

- Describir el proceso actual del retiro de maleza en los sembríos del Caserío Cachinche.
- Determinar parámetros de diseño para un buen funcionamiento del arado mecánico portátil.
- Realizar el diseño determinando las características mecánicas del arado portátil mediante el empleo de un software de diseño CAD.
- Describir el tipo de accionamiento mecánico a usar.
- Realizar evaluación económica y financiamiento del diseño con indicadores

II. MARCO TEÓRICO

A nivel nacional. (Burgos, 2019, p.27). “en su tesis menciona los cuidados que se deben tener antes de utilizar maquinaria o equipos destinados a la agricultura como elementos de tracción, dirección, fugas de aceite entre otros para lograr un buen funcionamiento del equipo durante la faena”.

(Garro, 2018, p.76). “En su tesis dice que los equipos y accesorios de labranza por estar en constante movimiento tienen que ser lubricados a través de chumaceras”.

(Quispe, 2017,p.7). “En su tesis dice que hay diferentes métodos de retirar la maleza usando instrumentos de labranza como lampa, hoz y deshierbadores a mano, también se puede retirar usando equipos o maquinaria agrícola”.

En el ámbito internacional. (Aulla, 2016, p.14). “En su tesis dice que el arado es una herramienta de labranza y al ser adaptado a motocultores a través de un eje se puede regular su velocidad de giro”.

(Mora, 2016, p.9). “en su tesis dice que los arados de discos son apropiados para el trabajo en terrenos pedregosos donde no se necesita mucho esfuerzo de tracción y la mezcla de la tierra con la maleza es uniforme”.

(Morales, 2015, p.34). “en su tesis dice que el arado de cincel es una herramienta de corte durante su trabajo está en constante contacto con la tierra por lo tanto es la herramienta que sufre mayor desgaste en las actividades agrícolas”.

(Morales, 2015, p. 60). “En su tesis manifiesta que los parámetros de diseño para el arado son velocidad de trabajo, ancho de arado, profundidad de trabajo y el coeficiente de resistividad del suelo”.

(Daquilema, 2014, p. 96). “Manifiesta que, el principal parámetro de diseño, es la denominación del coeficiente de resistencia del suelo que resulta como reacción al paso de herramientas de corte del arado, teniendo en cuenta la velocidad, horas de trabajo y tipo de accionamiento”.

(Sanchez,“et al”.2013, p.987). “nos dice que los agricultores en el transcurso de laboreo van aprendiendo nuevas prácticas y el uso de herramientas, equipos y maquinaria moderna siendo buena opción sin afectar el cultivo y la producción”

La incidencia nociva de todas las plantas indeseables, también conocidas como malezas o hierbas malas, se dice que es uno de los grandes obstáculos a toda la producción agrícola del mundo.

Malezas son aquellas plantas que bajo determinadas condiciones causan daño económico y social al agricultor, la destrucción causada por la maleza se manifiesta por diferentes vías que afectan diversos procesos agrícolas, las malezas causan problemas debidos a:

- El fuerte enfrentamiento con los cultivos por el agua, la luz y los nutrientes
- La liberación de componentes a través de sus raíces y hojas que resultan ser dañinos para todos los cultivos
- Instaurando un hábitat propicio para la multiplicación de otras plagas
- Interfiriendo en todo el proceso normal de las cosechas contaminando la producción obtenida

En los países desarrollados se han empleado una combinación de labores mecánicas y el uso de herbicidas químicos para poder controlar el crecimiento de la maleza en los cultivos, sin embargo, en aquellos países no desarrollados o países pobres los pequeños agricultores junto a su familia suelen invertir más de un 40% de su tiempo en las faenas del deshierbe que se realizan manualmente para contener la maleza, con esto se comprueba que el desyerbe manual no siempre va a brindar un mejor beneficio para los agricultores puesto que en la mayoría de veces se va a realizar fuera del tiempo determinado dando como resultado el daño que causa las plantas indeseables a los cultivos.

La mejora de las prácticas del manejo de malezas es muchas veces ignota en países en desarrollo debido a:

- Desconocimiento de la disminución de la productividad que ocasiona las malezas
- Ausencia de curso sobre manejo de malezas en los estudios de nivel universitario y de técnico medio
- Deficiencia de programas de investigación aplicada al nivel del agricultor
- Pobre vinculación entre la investigación _extensión

El arado es un conjunto de piezas mecánicas el cual permite labrar la tierra siendo accionado por fuerza animal o mecánica, durante su accionamiento está diseñado para soportar fuerza mecánica el cual nos permite romper la tierra o crear surcos en la agricultura se encuentra varios modelos de arado ya sea de tracción mecánica o animal cada uno cumpliendo su función específica para el cual fue diseñado.

El arado en las actividades de labranza se viene usando desde los años antes de Cristo los primeros arados fueron fabricados de palo o madera, accionados por fuerza animal como bueyes, yuntas y mulas. Al pasar los años con la industrialización el hombre fue mejorando su diseño y acoplándolo a maquinaria pesada como tractores usados hasta la actualidad permitiendo realizar las actividades agrícolas con mayor facilidad y en menor tiempo posible.

El arado. Podemos decir que es un aparato útil para realizar corte y remover la tierra durante su trabajo se va deformando unos más rápidos que otros, su durabilidad depende del tipo de material que haya sido construido y al tipo de suelo que es sometido.

Rodamientos. Llamado también cojinete por general se utiliza en máquinas rotativas para minimizar la fricción y alargar la vida útil entre dos elementos y a su vez reduce la fuerza radial, axial o mixto generado por un eje.

Con el paso del tiempo y ante la necesidad la industria ha ido perfeccionando diferentes tipos de rodamientos el cual mencionaremos alguno de ellos.

Como son rodamientos rígidos de bolas

Rodamientos de bolas o rotulas,

Rodamiento se sección estrecha,

Rodamiento de rodillos cilíndricos,

Rodamientos axiales de bolas

Rodamiento de rodillos cónicos.

Para el buen funcionamiento de un rodamiento tiene que permanecer lubricado para evitarse fricción directa con algún componente mecánico.

Chumacera. Está diseñado de acero el cual sirve para alojar rodamientos conteniendo uno o más orificios para su lubricación por lo que se puede decir que su mantenimiento es autónomo en la industria existen diferentes tipos de

chumaceras identificados por códigos el cual permite identificar el tipo de trabajo que va hacer sometido.

La chumacera consta de las siguientes partes el cual haremos mención.

- Cuerpo de la chumacera.
- Rodamiento de la chumacera.
- Copilla chumacera.
- Prisioneros.

Torsión. En la ingeniería permite girar barras o cilindros circulares y se da por los fenómenos que aparecen en la tensión tangencial paralela a la sección transversal para que las fuerzas estén distribuidas tienen que tener simetría circular.

Esfuerzo cortante. En la ingeniería es importante para establecer la posibilidad que tiende un objeto a fallar o sufrir alguna deformación cuando se aplique fuerzas horizontales por lo tanto no basta en considerar el esfuerzo cortante si no también el área donde va actuar.

En los múltiples estudios realizados en la implementación de equipos o herramientas de labranza en el ámbito nacional e internacional es llegar a dar solución a la problemática que presentan los agricultores con bajos recursos económicos.

Sabiendo que hay diferentes tipos de arados cada uno realiza una función específica, luego de haber realizado su función se procede a sembrar los cultivos planificados.

Los tipos de arados fueron utilizados desde los inicios de la agricultura con el paso del tiempo el hombre ha ido mejorando las herramientas de labranza a utilizar durante las actividades agrícolas, hasta la actualidad existen diferentes modelos de arado como arado de tracción animal, arado criollo, arado de metal, arado de vertedera, arado espolón o puyón, arado de doble vertedera y multiarado de tracción animal.

Durante el desarrollo de la investigación encontramos diversas teorías relacionadas al tema.

El suelo y la utilización de herramientas de labranza por la diversidad de nuestro suelo peruano mayormente en nuestra costa peruana está formado por suelos arenosos, arcillosos en algunos casos pedregosos donde los equipos y herramientas de labranza por su diseño y trabajo al que fueron fabricados teniendo contacto con la tierra y el constante uso va perdiendo su forma original, reduciendo su productividad y eficacia por la forma que interactúan se le denomina desgaste abrasivo.

Al seleccionar el material tenemos que elegir el más económico y que sea resistente, confiable a los esfuerzos sometidos durante las actividades de labranza. Consideramos que el esfuerzo mecánico es la interacción de dos fuerzas a más se pueden dar a través de la forma de tracción, cizalladura o compresión por flexión y torsión.

El acero es un material de gran dureza compuesto por la mezcla de hierro y carbono siendo de gran utilidad para fabricación de equipos e instrumentos en las diferentes industrias, se puede decir que el acero no es despreciable porque cual sea su forma se puede reciclar sin perder sus propiedades.

Los tractores agrícolas son Maquinas móviles de tracción que consta de un motor mecánico siendo operada por el hombre para realizar actividades agrícolas o realizar remolques, con el paso del tiempo ha llegado a remplazar el trabajo de animales utilizados en las actividades agrícolas.

Mediante el diseño nos proyectamos al trabajo específico, que durante el proceso se irán corrigiendo las imperfecciones que no se pudieron ver durante el desarrollo, teniendo el diseño se puede armar un bosquejo el cual nos va permitir realizar un buen proceso de manufactura y ser utilizado por usuario final con facilidad.

El diseño mecánico está ligado a la ingeniería se tiene que tener en cuenta las teorías tecnológicas y una serie de conocimiento a usar, los materiales, el dibujo técnico, creatividad, cálculos, trabajo en equipo para que el producto final cumpla con los estándares de seguridad requeridos para llegar a satisfacer al usuario final.

El mantenimiento autónomo está ligado directamente al cuidado de equipos e instrumentos por el usuario donde no requiere de un profesional en la materia para

su buen funcionamiento, el operario tiene que tener en cuenta limpieza o lubricación de algunas piezas mecánicas después de realizar cada faena según sea el caso.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación. Corresponde aplicada o tecnológica el cual nos permite resolver problemas que están ligadas a la actividad humana y llegar encontrar la solución del problema.

- Aplicada, este tipo nos permite identificar el problema y llegar a la solución específica, práctica y segura al ser conocida por el investigador
- Tecnológica, al ser ciencia de la ingeniería nos orienta a utilizar mecanismos, maquinarias, instrumentos y las técnicas adecuadas durante el desarrollo hasta obtener un buen resultado.

Diseño de investigación, el diseño es no experimental debido a que no surgen cambios en las variables los sucesos se dan de manera natural. Este diseño está enfocado a la problemática actual donde los trabajos del retiro de maleza se vienen realizando de forma manual por tal motivo el avance realizado diariamente tiene poca eficacia sin embargo al cambiar a este nuevo sistema de diseño de un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar se busca retirar la maleza oportunamente en menor tiempo posible generando mayores ganancias al finalizar las cosechas de pan llevar.

3.2. Variables y operacionalización

Identificación de las variables

- **Variable independiente.**
Diseño del arado portátil
- **Variable dependiente**
Maleza en surcos
- **Operacionalización**

Las tablas de Operacionalización se adjuntaron en el anexo 03

3.3.Población (criterios de selección), muestra muestreo, unidad de análisis.

1.3.1. **Población.** Para este estudio se toma en cuenta a los terrenos con diferentes tipos de suelos del caserío Cachinche, en su gran mayoría son preparados para el cultivo de pan llevar en diferentes estaciones del año.

3.3.2 **Muestra.** Para este estudio se escoge como muestra un terreno del caserío Cachinche de aproximadamente una hectárea, con cultivo de maíz y lenteja de 20 días de haberse sembrado, para luego hacer uso del arado mecánico portátil en la eliminación de la maleza del sembrío en mención.

3.3.3. **Unidad de análisis.** La unidad de análisis es el arado mecánico portátil para eliminar malezas en los surcos de pan llevar Caserío Cachinche.

3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos.

En el presente informe se usó las siguientes técnicas de recolección de datos observación, entrevista, cuestionario, revisión documentaria

Observación. En el presente informe de investigación se usó la técnica de la observación donde se pudo evidenciar los diferentes tipos de maleza existentes en épocas del año y la forma como lo retiran de los surcos.

Entrevista. Se entrevistó directamente a un grupo de pequeños agricultores donde nos manifestaron y nos dieron a conocer el tipo de maleza que existe en diferentes épocas del año el cual nos permitió tener en cuenta durante el desarrollo de la investigación.

Cuestionario. Con esta técnica logramos identificar como la maleza afecta a los sembríos cuando no es retirada oportunamente siendo, necesario la entrega de un cuestionario conteniendo diferentes interrogantes.

Revisión documentaria. En la investigación se usó diferentes fuentes y datos especializados, la revisión documentaria fue enfocada referente a la problemática, teorías basadas al diseño de arado portátil para eliminar malezas en los disertes sembríos de pan llevar

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.

Recolección de información. Mediante este instrumento se pudo recopilar información específica a considerar y aplicar en el informe final de investigación teniendo en cuenta las técnicas aplicadas anteriormente para evitar errores en el diseño de tal manera poder diseñar un arado portátil para eliminar malezas en surcos de pan en el caserío Cachinche.

Guía de entrevista. Se estructuró un banco de preguntas relacionadas a sus opiniones del recurso humano que trabajan en el retiro de maleza ¿Qué opina sobre...? ¿Qué piensa usted sobre...? ¿Cree usted que puede...? Relacionado al diseño del arado portátil para eliminar maleza. Se entregó hojas impresas el cual contenía las preguntas indicadas al tema identificación, hipótesis, indicador el cual nos permitió saber el nivel de necesidad del diseño del arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar.

3.4.3. Validez y confiabilidad

Validez. la técnica e instrumentos empleados en durante la investigación se basan en hechos reales, al aplicarse los procedimientos se tuvo que adecuar al nivel sociocultural de las personas implicadas durante el desarrollo de la investigación.

confiabilidad. Al aplicar las técnicas e instrumento son veraces luego de haber aplicado en diferentes escenarios se dan de índole similares.

Donde los resultados no manifestaron cambio alguno.

3.5.Procedimiento

Antes de aplicar los instrumentos se tuvo que interactuar con los agricultores involucrados del caserío Cachinche el cual mostraron gran interés en la ejecución del proyecto.

La recolección de datos se obtuvo directamente desde los campos de cultivo durante las visitas a los agricultores verbalmente interactuábamos y se iba registrando en un cuaderno la información obtenida, las fotografías se

descargaban en una computadora para luego ser utilizadas durante el desarrollo.

3.6.Métodos de análisis de datos

Análisis descriptivo. Se tomó en cuenta el diseño de arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar para reducir tiempo, gastos económicos y obtener una mejor cosecha desde la adquisición de datos estadísticos referente a la problemática actual que presentan los agricultores.

Simulación en software de diseño mecánico. Se consideró el diseño de arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar en el Caserío Cachinche Pítipo y corregir imperfecciones partiendo desde la simulación y obtener óptimos resultados en el funcionamiento de las piezas mecánicas.

3.7.Aspectos éticos

Se elaboró los planos relacionados al diseño teniendo en cuenta las normas vigentes y la simbología respectiva, para visualizar mejor los componentes del sistema diseñado, en este proyecto final de investigación se está cuidando los derechos reservados del autor y de las personas que participaron y al mismo tiempo se tuvo en cuenta no generar impacto ambiental, se realizó la investigación respetando pensamientos y costumbres.

Se garantiza el buen funcionamiento del arado portátil y guardar su identidad de las personas involucradas en el presente informe.

IV. RESULTADOS

4.1 Describir el proceso actual del retiro de maleza en los sembríos del caserío Cachinche

En primer lugar, estamos observando el proceso actual del retiro de maleza en los sembríos del Caserío Cachinche donde se está desarrollando el presente de investigación.

Caserío Cachinche se encuentra ubicado aproximadamente a diez kilómetros del Distrito de Pítipo provincia de Ferreñafe departamento de Lambayeque, Cachinche se caracteriza por ser un Caserío mayormente dedicado a la agricultura donde en el periodo de diciembre a junio los terrenos que cuentan con permiso de agua los dueños siembran diferentes variedades de arroz, sin embargo hay terrenos que no cuentan con el permiso de sembrar arroz los dueños optan por sembrar diferentes productos de pan llevar como maíz, pallar, camote, boca negra, lenteja, alverja, entre otros. En el periodo de julio a diciembre en su totalidad los agricultores siembran diferentes productos de pan llevar por no contar con recurso hídrico administrado por el PEOT y supervisado por el ANA.

Proceso actual del retiro de maleza en los sembríos del Caserío Cachinche. Observamos el proceso de desyerbe actualmente se está retirando de tres formas. Estas dependen del tipo de terreno, las personas que realizan este tipo de trabajo en cualquiera de sus procedimientos no utilizan implementos de seguridad, tampoco cuentan con un seguro de trabajo (SCTR) y ningún beneficio social. Solo cuentan con seguro integral de salud SIS por ello al trabajar utilizando instrumentos de labranza tiene que hacerlo con sumo cuidado para evitar accidentes de trabajo, los terrenos antes de ser cultivados tienen que ser preparados por maquinaria pesada (figura 1).



Figura 01 Terreno preparado para ser cultivo

FUENTE (Cachinche)

Primer procedimiento Observamos que la maleza se retira de forma manual sin utilizar herramientas de labranza.

El personal que retira la maleza lo realiza solo utilizando las manos con esta técnica el avance diario es mínimo por ende es el método más seguro porque no genera ningún accidente de trabajo y al mismo tiempo permite tener mayor cuidado con las plantas cultivadas.

Como segundo procedimiento. Se realiza con palana, consiste en retirar la maleza (llamado por los agricultores chalear) cuando empieza a nacer en los surcos (figura 2), de esta forma se evita que el crecimiento de la maleza no llegue a sobrepasar las plantas cultivadas, al utilizar esta herramienta de labranza el sembrío es maltratado cuando la fuerza aplicada por los peones no es calculada.



Figura 02 sembrío de maíz después de 15 días de haberse sembrado

Fuente (Cachinche)

Tercer Proceso, es utilizando una herramienta de labranza llamada “hoz” se utiliza mayormente en los cultivos de maíz y lenteja consiste en ir cortando la maleza (llamado por los agricultores) segar. Cuando se utiliza esta herramienta es poca la probabilidad que las plantas cultivadas puedan ser maltratadas (figura 3) Sin embargo, es uno de los métodos más peligrosas por el personal que realiza la actividad debido que a un mal movimiento o una fuerza mal aplicada puede terminar lesionado al personal que está utilizando la “hoz” (cortado o lastimado parte de la mano).

En el desarrollo del presente proyecto de investigación pudimos notar que en los diferentes procedimientos los tiempos utilizado no son los mismos donde dependiendo al tipo de cultivo el agricultor (dueño tiene que tomar la decisión de retirar la maleza, donde mucho va depender del recurso económico a invertir en el retiro de maleza.



Figura 03 Plantación de lenteja después de haberse cosechado

Fuente (Cachinche)

En los sembríos de lenteja y maíz la maleza aparece después de haber realizado el primer riego de agua siendo el sistema de riego por inundación del área sembrada, si durante el periodo de siembra y cosecha no se realiza un buen retiro de maleza (figura 4) obligatoriamente se tiene que utilizar maquinaria pesada para eliminar la maleza y evitar que sus partículas dificulten en el nuevo proceso de sembrío.



Figura 04 Terreno cuando no se retira la maleza de forma eficaz

Fuente (Cachinche)

Durante el desarrollo del presente informe se logró observar que el tiempo del retiro de maleza depende del método que se utilice, cada forma tiene un costo diferente como detallaremos a continuación.

El primer proceso se empleó ocho personas que trabajaron siete horas diarias en un área de 10,000.00 m² de cultivo durante ocho días, donde su avance diario fue un promedio de 208.00 m² esta labor se realizó sin ninguna herramienta de labranza.

En el segundo proceso se empleó cuatro personas para eliminar la maleza donde trabajaron igual de horas que en el proceso anterior, realizaron este proceso en seis días por hectárea sembrada lograron avanzar 417.00 m² diarios, este es el

proceso más barato. No siempre se realiza de esta forma por falta de recurso humano.

En el tercer y último proceso se pudo observar que es la misma cantidad de horas trabajadas ejecutadas por seis personas durante seis días logrando obtener un avance de 280 m² por día.

4.2 Determinar los parámetros de diseño para un buen funcionamiento del arado mecánico portátil

Para realizar el diseño del arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar Caserío Cachinche Pítipo se tiene que considerar diferentes parámetros de diseño tal como menciona (Daquilema, 2014) otro de los parámetros importantes a considerar es el coeficiente de resistividad del suelo tal como lo indica (Morales, 2015) para poder llegar al diseño se tuvo que considerar parámetros, cálculos de la fuerza resistiva del suelo y dimensiones del arado.

Se tiene como parámetros de diseño los siguientes:

- Coeficiente de resistencia del suelo, siendo este uno de los parámetros principales para el inicio del diseño ya que directamente con el área de influencia se puede determinar la fuerza necesaria que hay que aplicar al suelo para poder realizar el corte de la maleza.

Tabla 01 de resistencia según coeficiente tipo de suelo

Tipo de suelo	Kg/dm^2
Muy suelto	Hasta 30
Suelto	30 – 40
Medio	40 – 60
Tendido a compactar	90 – 80
Compactado	80 – 100
Muy Compactado	10 a mas

Fuente: Román - Guía técnica de cultivo – Perú

En tal sentido durante las visitas a campo y tomando como referencia los terrenos del Caserío Cachinche se evidencia un tipo de suelo medio y para efectos de cálculo de la fuerza de la resistencia del suelo se toma:

$$u_{CL} = \text{Coeficiente de resistencia del suelo} = 60 \frac{Kg}{dm^2}$$

- Altura de la maleza y ancho del equipo, este parámetro nos permite conocer cuál es la altura máxima de la maleza que crece en los sembríos de pan llevar pudiendo de esta manera junto con el ancho del equipo de limpieza se puede determinar el área de trabajo o área de influencia que se tiene.

$$\text{Altura máxima de la maleza} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

El equipo para eliminar la maleza tiene un ancho de 70 cm, determinado de acuerdo al espacio existente entre surco y surco.

- Horas de Trabajo, este parámetro nos indica el tiempo real a la que el arado portátil estará sometida a trabajo, los trabajos de limpieza de maleza empiezan desde las 8:00 am y termina a las 13: 00 horas haciendo un total de 5 horas al día.

$$\text{Horas de trabajo} = 5 \text{ horas al día}$$

- La velocidad de trabajo, este es uno de los parámetros principales para el diseño del arado portátil ya que directamente proporcional a la fuerza de la resistencia del suelo nos permite conocer cuál es la potencia mínima para el accionamiento del equipo diseñado en tal sentido se tiene que normalmente la velocidad de trabajo con maquinaria agrícola es de 3.6 Km/h en por lo que para efectos de cálculo se tomara como velocidad de trabajo promedio el valor de:

$$V_T = 3.6 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

- Tipo de accionamiento, este es del tipo mecánico para lo cual se acoplará un motor de moto lineal de 150cc, que actuará como sistema de acoplamiento mediante cadena.
- Esfuerzo máximo de la estructura soldada del chasis del arado es de 147615.17 Pa. N
- La estructura Metálica es de Acero ASTM A-36.
 - ❖ Temple integral que evita deformaciones y roturas.
 - ❖ Límite de Fluencia Mínimo es de 250 Mpa.
 - ❖ Resistencia a la tracción es mínimo de 400 Mpa y Máximo de 550 Mpa.

- Material para corte es de Acero al Boro:
 - ❖ Temple integral que evita deformaciones y roturas.
 - ❖ Espacio entre las cuchillas de 3 cm

Se consideró 3 cm para que los residuos de tallos de la maleza no sean demasiado grandes y queden atrapados entre las cuchillas con esta medida se está previniendo deformaciones de las mismas durante el trabajo continuo
 - ❖ Filo de la cuchilla es de 3.5 cm.

Durante las visitas realizadas a los campos de cultivo del Caserío Cachinche se pudo observar que cuando la maleza es menor a 20 cm su raíz tiene una profundidad máxima de 3.5 cm por tal motivo las cuchillas se diseñaron para realizar el corte desde la raíz teniendo un ancho de 70 cm el en uno de sus lados cuenta con un filo liso para poder realizar el corte necesario.

4.3 Realizar el diseño determinando las características mecánicas del arado portátil mediante el empleo de un software de diseño Solidworks

Se realiza el diseño del arado portátil calculando la resistencia del suelo teniendo en cuenta el área de influencia y el coeficiente de resistencia del suelo para lo que se tiene:

Cálculo área de trabajo o área de influencia de:

Se toma el ancho del arado que es de 70 cm y la altura de la maleza que es de 20 cm

$$A_T = 70 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$A_T = 1400 \text{ cm}^2$$

$$\therefore A_T = 0.14 \text{ m}^2$$

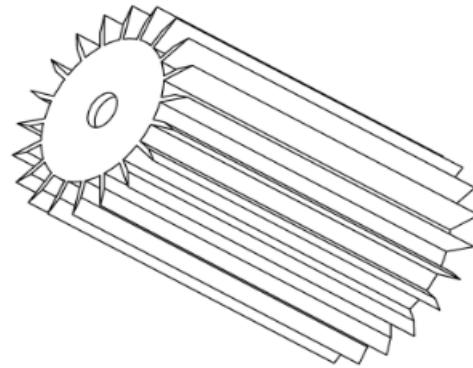
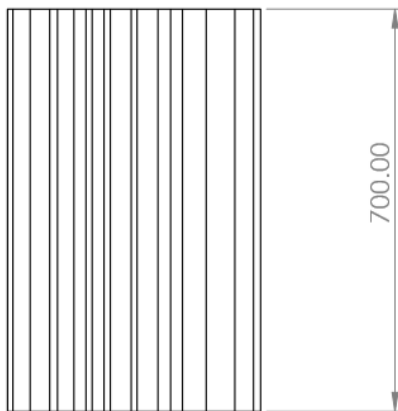


Figura 05 Ancho del arado

Fuente: autoría propia

Cálculo de la fuerza de resistencia del suelo:

$$F = u_{CL} \times A_T$$

Dónde:

$$u_{CL} = \text{Coeficiente de resistencia del suelo} = 60 \frac{Kg}{dm^2}$$

Entonces tenemos:

$$F = 100 \frac{dm^2}{m^2} \times 60 \frac{Kg}{dm^2} \times 0.14 m^2$$

$$F = 100 \times 60 \times 0.14 \frac{dm^2}{m^2} \frac{Kg}{dm^2} m^2$$

$$F = 840 Kg$$

$$\therefore F = 8232 N$$

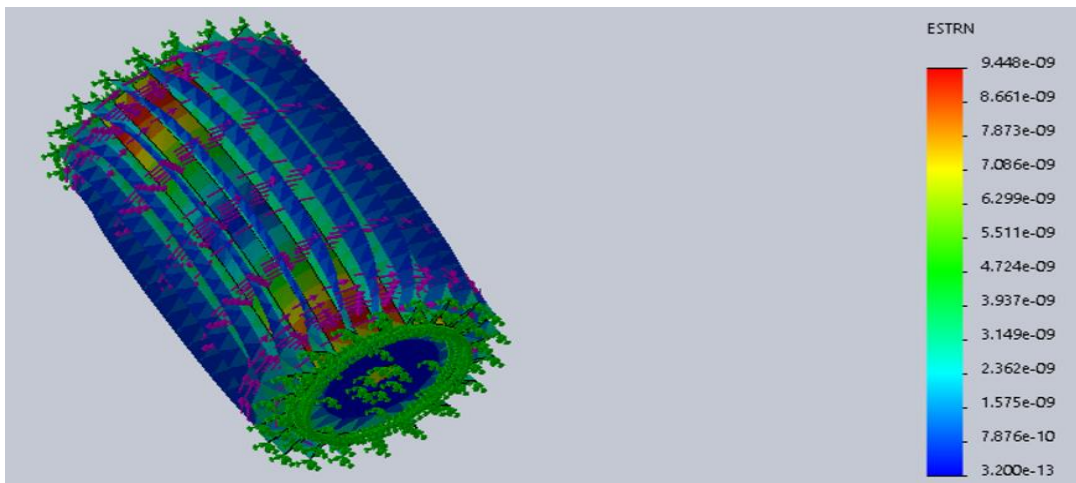


Figura 06 Simulación de esfuerzo del arado

Fuente: autoría propia

Cálculo de la potencia mínima de accionamiento mecánico. Normalmente la velocidad de trabajo con maquinaria agrícola es de 3.6 Km/h en tal sentido esta se trabaja con esta velocidad de trabajo promedio.

$$V_T = 3.6 \frac{Km}{h}$$

Entonces tenemos que:

$$P_a = F \times V_T$$

$$P_a = 840 \text{ Kg} \times 3.6 \frac{km}{h}$$

$$P_a = 3024 \frac{Kg \cdot km}{h}$$

$$P_a = 8240.4 \text{ Watts} \times \frac{hp}{745.7 \text{ Watts}}$$

$$\therefore P_a = 11.05 \text{ hp}$$

Velocidad del piñón:

$$V_p = 2 \cdot \pi \cdot n_1$$

$$V_p = 6.28 \cdot 39.82$$

$$V_p = 250.06 \text{ rpm}$$

Torque del piñón:

$$T_p = \frac{\text{potencia del motor en watts} \left[\frac{N \cdot m}{s} \right]}{V_p}$$

$$T_p = \frac{8240.4 \text{ w} \left[\frac{N \cdot m}{s} \right]}{250.06}$$

$$T_p = 32.95 \text{ Nm}$$

Torque de la catalina:

$$T_c = \frac{\text{dientes de la catalina}}{\text{dientes del piñón}} \cdot \text{torque del piñón}$$

$$Tc = \frac{50}{14} \cdot 32.95$$

$$Tc = 113.82Nm$$

Selección de Cadena:

Sabemos que la velocidad de trabajo es:

$$V_T = 3.6 \frac{Km}{h}$$

En parámetros de diseño tenemos que la Llanta delantera es de 48 cm de diámetro y 5 cm de espesor

En tal sentido para la rueda motriz seleccionamos un diámetro de 48 cm

$$\emptyset = 48 \text{ cm}$$

$$\therefore r = 24 \text{ cm}$$

$$\therefore r = 0.24 \text{ m}$$

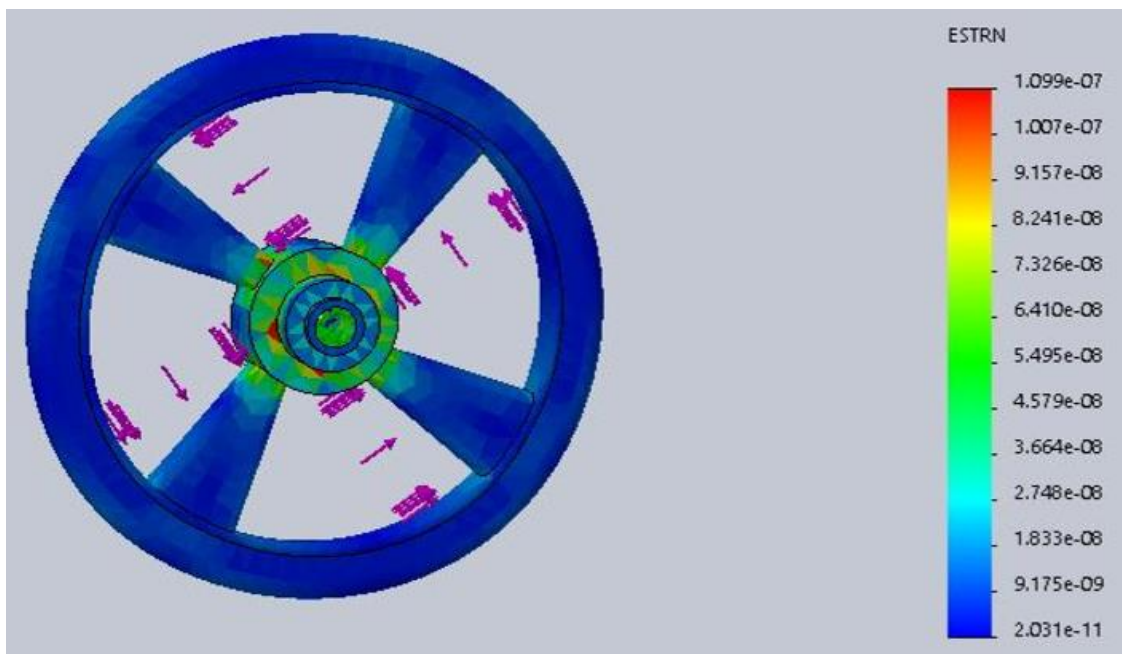


Figura 07 Simulación de esfuerzo de llanta

Fuente: autoría propia

En tal sentido la velocidad angular a la cual estará sometida la rueda de tracción es:

$$\omega_1 = \frac{V_T}{r}$$
$$\omega_1 = \frac{3.6 \frac{Km}{h}}{0.24 m} = \frac{1 \frac{m}{s}}{0.24 m}$$
$$\omega_1 = 4.17 \frac{1}{s}$$
$$\therefore \omega_1 = 4.17 \frac{rad}{s}$$

En tal sentido las RPM sometidos en la rueda de tracción es:

$$n_1 = \frac{60 \times \omega_1}{2\pi}$$
$$n_1 = \frac{60 \times 4.17}{2 \times 3.1416} = 39.82$$
$$\therefore n_1 = 39.82 rpm$$

Conociendo la potencia de trabajo y las revoluciones a la que será sometida el arado portátil tenemos que la cadena seleccionada es de número de dientes del piñón N°14 rpm del piñón conductor N°50 (ver anexo 04)

- Cadena estándar sencilla de rodillos N° 41 paso ½"
- Tipo de lubricación "A" por brocha o a mano.

Selección de rodamientos:

Sabiendo que

- Las Horas de trabajo igual a 5 horas al día.
- Diámetro del eje es de 3.5 mm.
- Velocidad angular a la cual estará sometida la rueda de tracción:

$$\therefore \omega_1 = 4.17 \frac{rad}{s}$$

➤ Las RPM sometidas en la rueda de tracción:

$$\therefore n_1 = 39.82 \text{ rpm}$$

Entonces tenemos:

$$L_{10} = 1 \text{ año} \times 5 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \times 39.82 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{365 \text{ dias}}{1 \text{ año}}$$

$$L_{10} = 4360290 \text{ revoluciones}$$

$$L_{10} = 4.360 \text{ millones de revoluciones}$$

Se hace mención que se instalarán 2 rodamientos uno a cada lado del eje de 35 mm de diámetro

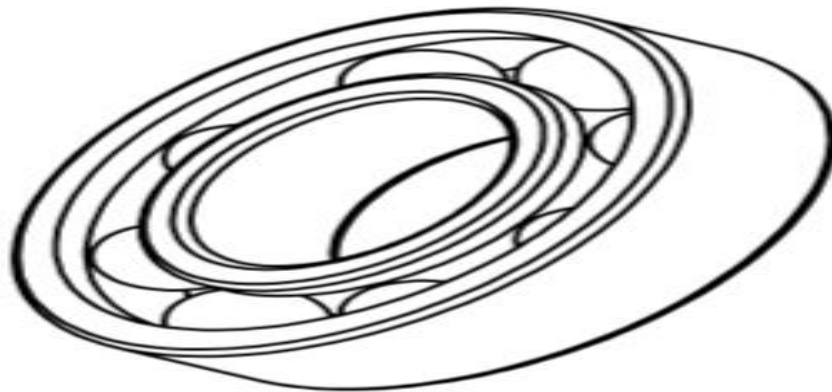


Figura 08 Diseño de rodamiento

Fuente: autoría propia

a) Selección del Rodamiento A:

Se tiene que la carga radial que este soporta es:

$$P = 92 \text{ N}$$

Según catalogo NSK, se tiene un factor para rodamiento rígido de: $k = 3$

Cálculo de la Capacidad de Carga Equivalente:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^K$$

$$4.360 = \left(\frac{C}{92 N}\right)^3$$

$$\sqrt[3]{4.360} = \sqrt[3]{\left(\frac{C}{92 N}\right)^3}$$

$$C = 1.634 \times 92 N$$

$$\therefore C = 150.33 N$$

Según catalogo NSK tenemos que el rodamiento seleccionado es el Rodamiento 6207 con:

$C_r = 545 N$ de Carga dinámica

$C_{or} = 274 N$ de Carga estática

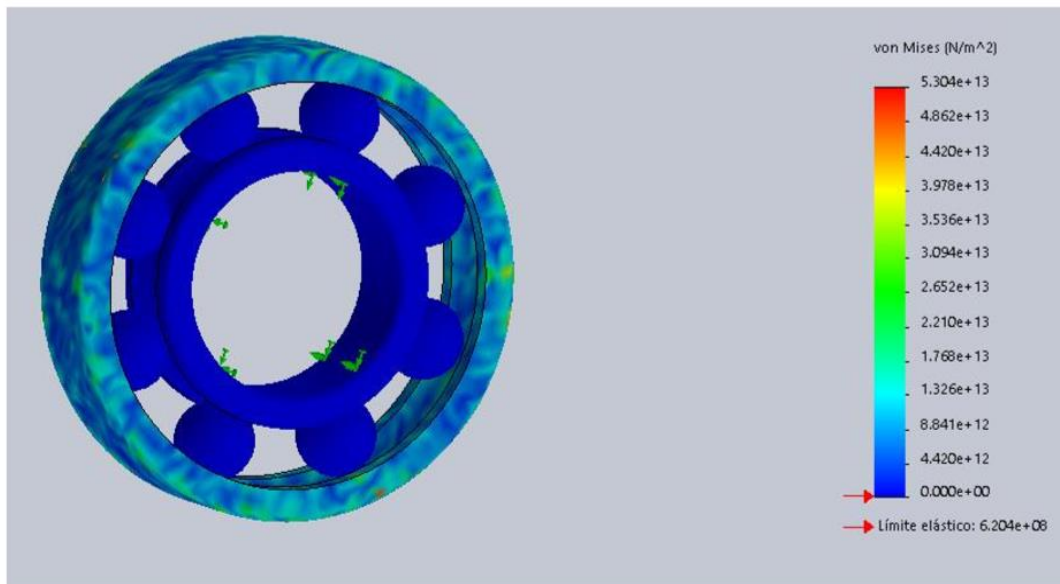


Figura 09 Simulación de esfuerzo del rodamiento A

Fuente: autoría propia

En tal sentido se observa que debe cumplirse que:

$$C_r (\text{Catalogo}) > C (\text{Cálculado})$$

$$545 \text{ N} > 150.33 \text{ N}$$

Se manifiesta que el rodamiento seleccionado es correcto ver anexo 06.

b) Selección del Rodamiento B:

Se tiene que la carga radial que este soporta es:

$$P = 87.64 \text{ N}$$

Según catalogo NSK, se tiene un factor para rodamiento rígido de: $k = 3$

Cálculo de la Capacidad de Carga Equivalente:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^k$$

$$4.360 = \left(\frac{C}{87.64 \text{ N}}\right)^3$$

$$\sqrt[3]{4.360} = \sqrt[3]{\left(\frac{C}{87.64 \text{ N}}\right)^3}$$

$$C = 1.634 \times 87.64 \text{ N}$$

$$\therefore C = 143.204 \text{ N}$$

Entonces tenemos que:

$$C = 545 \text{ N} > C_r = 143.204 \text{ N}$$

Por consiguiente, el mismo rodamiento seleccionado para A sirve para B por lo que la carga dinámica del catálogo es superior a la calculada. Lo que nos da como rodamiento seleccionado:

Rodamiento 6207 con

$$C_r = 545 \text{ N de Carga dinámica}$$

$$C_{or} = 274 \text{ N de Carga estática}$$

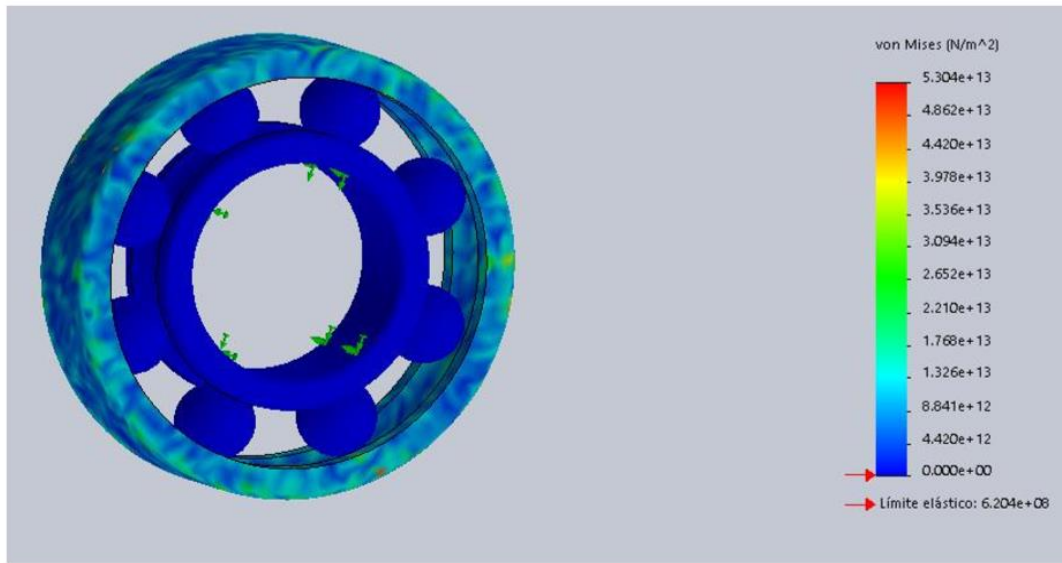


Figura 10 Simulación de esfuerzo del rodamiento B

Fuente: autoría propia

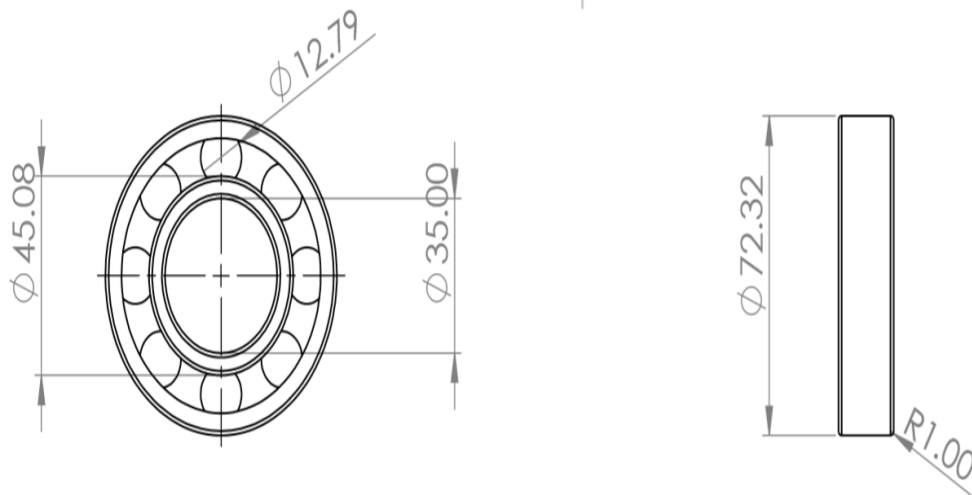


Figura 11 Rodamiento 6207 seleccionado

Fuente: autoría propia

Planos desarrollados en el software de diseño SOLIDWORKS



Figura 12 Vista de estructura metálica completa

Fuente: Autoría propia

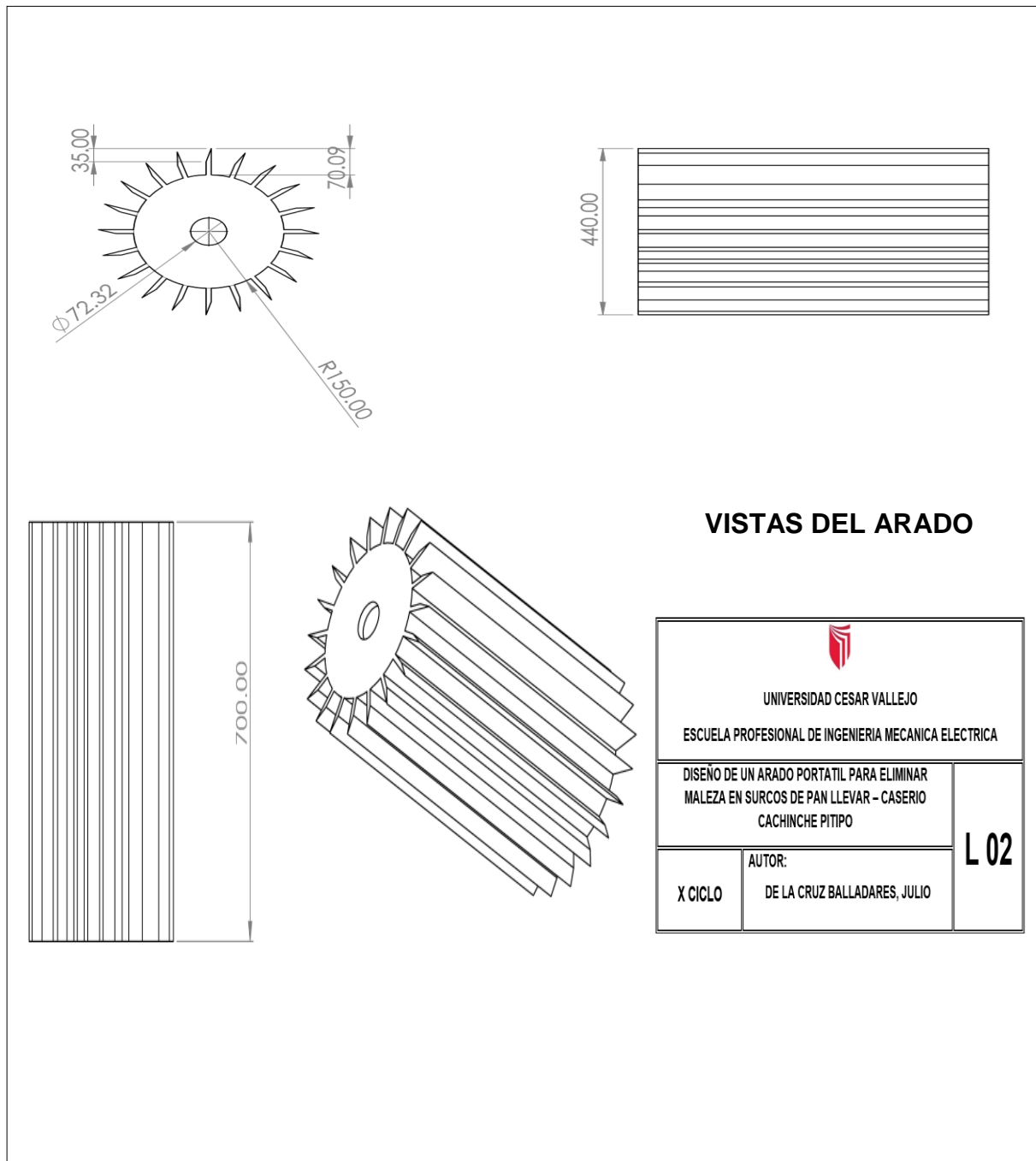


Figura 13 Vista del arado

Fuente: autoría propia

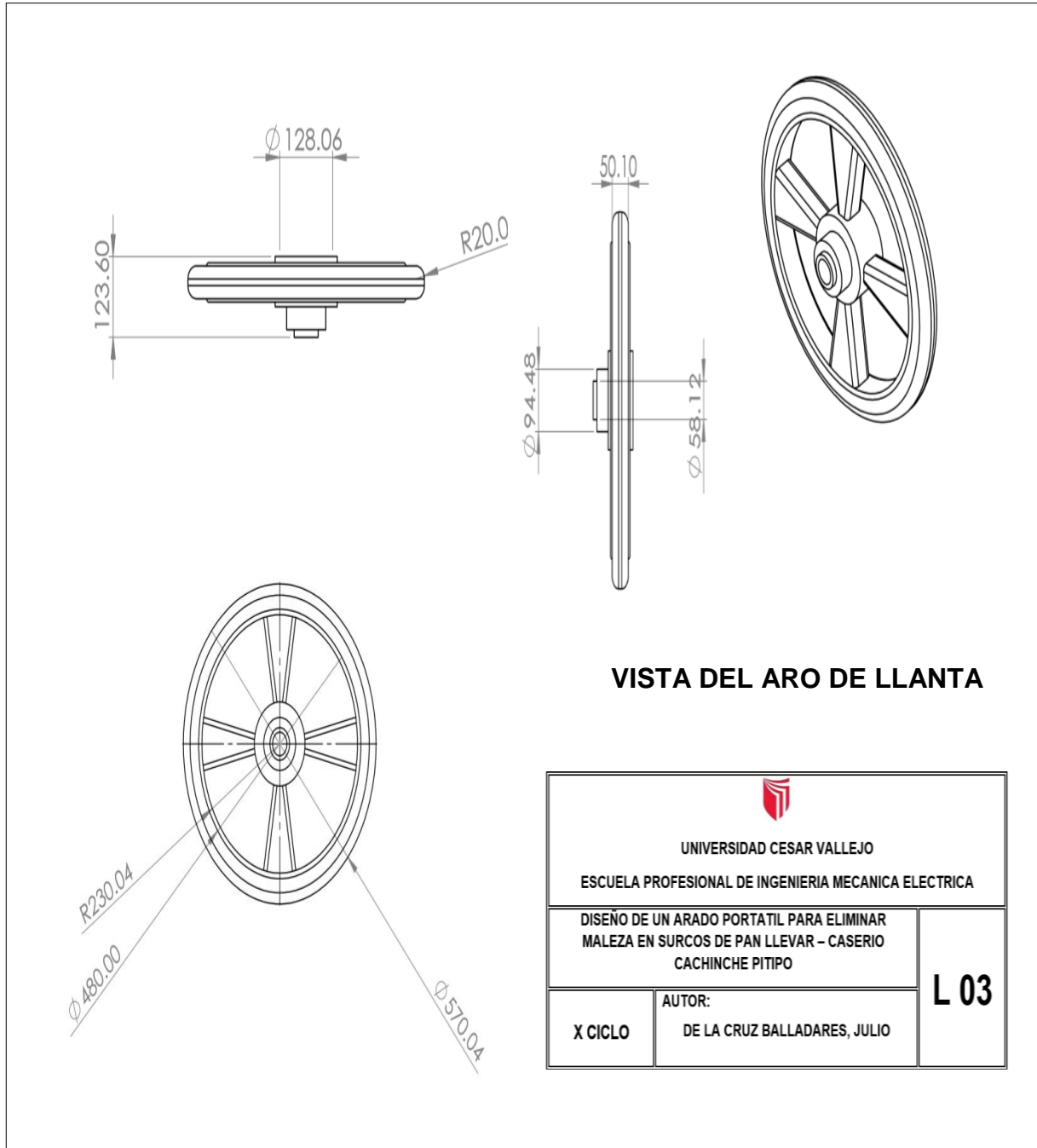


Figura 14 Vista del Aro de la llanta

Fuente: autoría propia

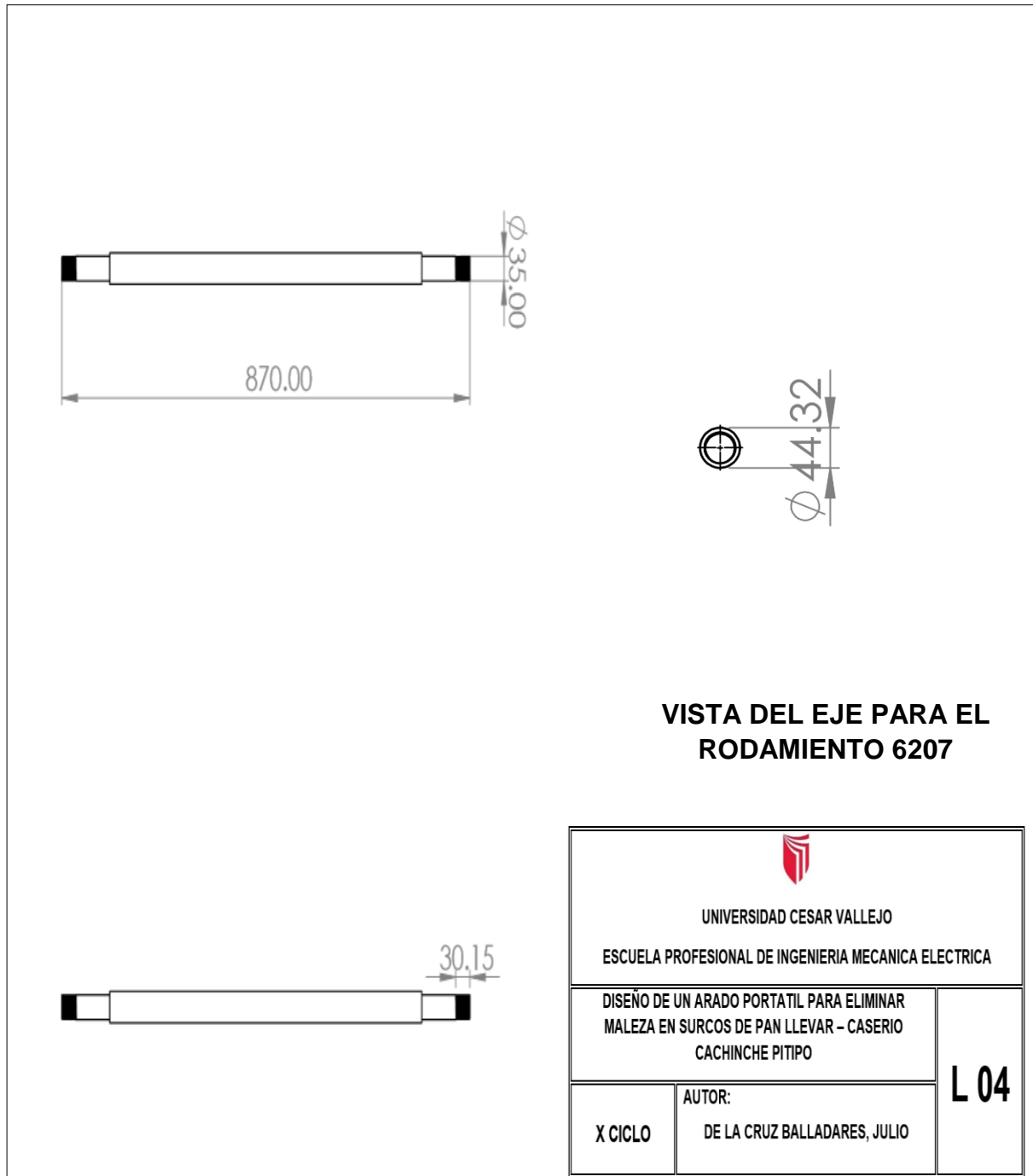


Figura 15 Vista del eje para el rodamiento 6207

Fuente: autoría propia

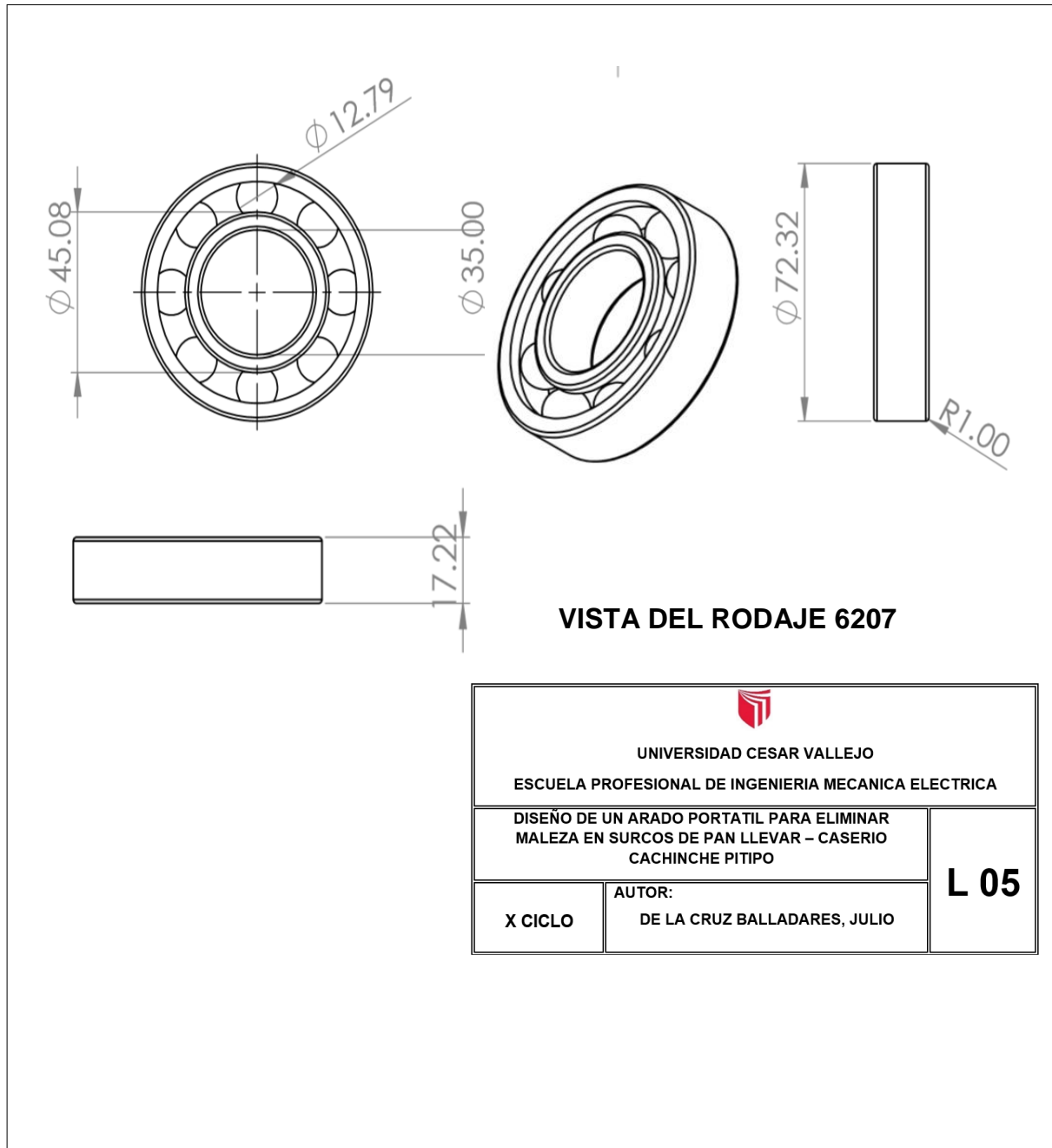


Figura 16 Vista del rodaje 6207

Fuente: autoría propia

Ensamblaje del arado portátil

Luego de haber diseñado las diferentes piezas mecánicas en el software Solidworks se procedió al ensamble final del arado portátil.

Ensamble del arado portátil

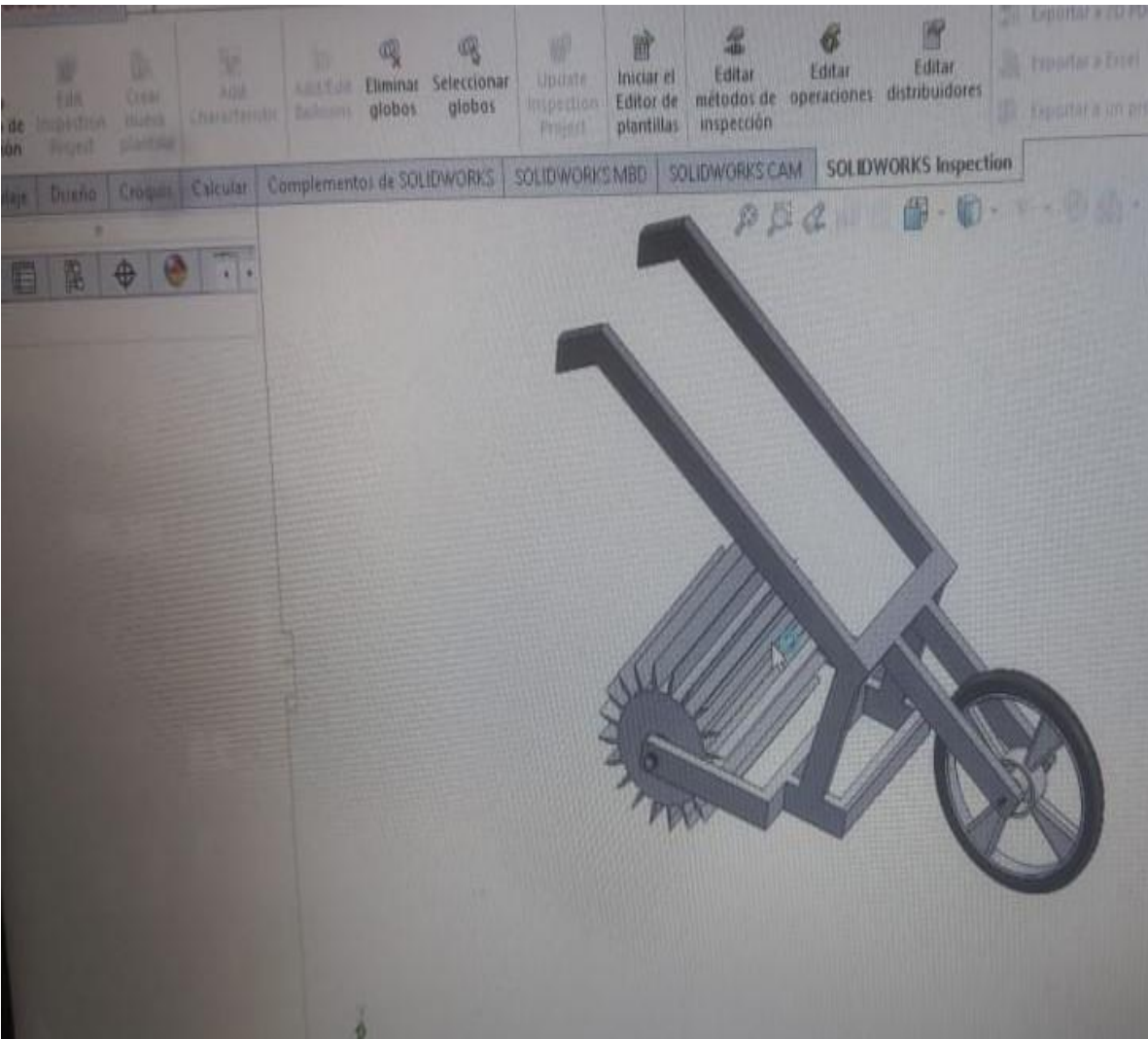


Figura 17 Ensamblaje del arado portátil

Fuente: autoría propia

4.4 Describir el tipo de accionamiento mecánico a usar

El accionamiento mecánico es realizado por un motor de combustión interna el cual la fuerza entregada es por un piñón de motor de motocicleta de 150 cc con una potencia de 12.5 hp y una velocidad de 7500 rpm durante las horas de trabajo tendrá un consumo de combustible de un galón por cada 120 km de recorrido dicho motor a través de su piñón hará girar la cadena de arrastre el cual moverá a la catalina que se encuentra acoplado a la llanta posterior y esta acciona al arado portátil cuando la llanta gire el arado también gira y de esta forma se ha realizado el corte de la maleza con las cuchillas diseñadas con una profundidad de 3.5 cm el motor ha sido guiado a través del timón del arado el cual desde la posición que se encuentra es de fácil maniobrabilidad por la persona que realiza el trabajo Teniendo en cuenta que la velocidad de trabajo promedio es:

$$V_T = 3.6 \frac{Km}{h}$$

Así mismo que la potencia mínima de accionamiento mecánico:

$$\therefore P_a = 11.05 \text{ hp}$$

El motor que entrega la fuerza mecánica al arado portátil es de 150cc de cilindrada que tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Motor:

Cilindrada (cc)	: 150 cc
Motor	: Monocilindro 4 tiempos OHV
Encendido	: Eléctrico
Potencia del motor	: 12.5 hp
Velocidad del motor	: 7500 rpm
Consumo	: 120 Km/galón

Capacidad de tanque : 12 Litros

Consideramos el motor de motocicleta como el equipo fundamental en el accionamiento mecánico aprovechando su potencia que genera al momento de ponerse en marcha en su eje es acoplado un piñón sistema por el cual permite buena transmisión de fuerza

El tipo de accionamiento será por cadenas para lo cual se tiene:

Cadena estándar sencilla de rodillos N° 41 paso ½”

Las cadenas son las adecuadas para transmitir fuerza de trabajo por lo general van acopladas en los piñones y de esta forma poder regular la velocidad de giro entre ellas las de medias y bajas las cadenas pueden realizar trabajos en condiciones climatológicas adversas se adecua a diferentes temperaturas de trabajo. En nuestro diseño se utilizó cadena sencilla y de rodillos para su fácil lubricación y regular poder la tensión de trabajo siendo su tensión en punto medio no muy templada ni muy suelta

- Tipo de lubricación “A” por brocha o a mano.

Luego de haber terminado la faena se tiene que limpiar y lubricar la cadena, al realizar este tipo de trabajo se utilizó brocha y de esta manera se evita corrosión por humedad

- Armazón metálico.

Es jalado por el accionamiento de la llanta trasera este se encuentra acoplado al mismo eje de giro de la llanta trasera

- Cuchillas de corte

Son las encargadas de realizar el corte de la maleza desde la raíz las cuchillas al estar acopladas en el armazón metálico al momento de ser jalado por la llanta trasera se acciona el eje que está fijado en los rodamientos las cuchillas al girar realizan el corte de maleza.

4.5 Realizar evaluación económica y financiamiento del diseño

Tabla 02 presupuesto de costos de materiales del arado portátil

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Construcción de Armazón Metálico ver anexo 07	Global	1	4,500.00	4,500.00
2	Motor 150cc	Global	1	850.00	850.00
Costo total en nuevos soles incluido IGV					5,350.00

Fuente: autoría Propia

SUSTENTO DEL COSTO DEL ARMAZÓN

Tabla 03 costo total de instalación y mano de obra del armazón del arado portátil

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Instalación y mano de obra	Global	1	2,500.00	2,500.00
Costo total en nuevos soles incluido IGV					2,500.00

Fuente: autoría Propia

Presupuesto Total de Construcción

Tabla 04 presupuesto total de construcción del arado portátil

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Construcción de Armazón Metálico	Global	1	4,500.00	4,500.00
2	Motor 150cc	Global	1	850.00	850.00
3	Instalación y mano de obra	Global	1	2,500.00	2,500.00
Costo total en nuevos soles incluido IGV					7,850.00

Fuente: autoría Propia

Se evidencia que el costo total para la implementación de un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar en caserío Cachinche Pítipo asciende a un monto de S/. 7,850.00 soles.

Evaluación económica de la propuesta mediante los indicadores VAN, TIR y B/C:

Teniendo en cuenta que el valor de inversión en el año 0 es de S/. 7,850.00 soles, entonces se tiene:

Beneficios:

En la actualidad la eliminación de maleza en surcos de pan llevar se realiza con un total de 15 personas contratadas teniendo un salario de S/. 30 soles por día en un lapso de 7 días de trabajo.

Tabla 05 *benéficos de costo al año*

N° de personas	Costo por día S/.	N° de días por mes	Costo Total S/.
15	30	7	3150.00

Fuente: autoría Propia

En tal sentido con el arado portátil este mismo trabajo solo se realiza en 3 días, esto debido a que:

Horas de trabajo diario = 5 h

Velocidad de trabajo = 3.6 km/h

Entonces lo recorrido en 1 día en 5 horas de trabajo es: $5 \times 3.6 = 18 \text{ km}$.

En la actualidad se tiene 5 parcelas de 100 x 100 metros con 125 surcos, teniendo un recorrido total por parcela de: $5 \times 120 \times 100 = 60000 \text{ m} = 60 \text{ km}$

Entonces:

$$\text{Número de días} = 60 \text{ km} / 18 \text{ km} = 3.33 = 3 \text{ días}$$

Necesitando para ello solo 5 personas contratadas para retirar la maleza ya cortada de entre los surcos hacia afuera del campo de cultivo. El arado portátil solo consume 4 galones por toda la faena.

Tabla 06 consumo de combustible por día de trabajo

Cantidad de combustible en galón	Costo por galón S/.	Costo Total S/.
4	13.40	53.60

Fuente: autoría Propia

Tabla 07 costo diario realizado de forma tradicional

N° de personas	Costo por día S/.	N° de días	Costo Total S/.
5	30	3	450.00

Fuente: autoría Propia

$$BENEFICIO POR MES = 3150.00 - (53.60 + 450.00)$$

$$BENEFICIO POR MES = 2646.40$$

Egresos:

Como es de conocimiento todo motor de combustión interna necesita de mantenimiento preventivo como cambio de aceite, limpieza de carburador, ajuste de balancines, limpieza de bujía, lubricación de partes móviles para ello se estima un costo por mantenimiento mensual luego de haber entrevistado a las personas especialistas dedicados a este tipo de trabajo en la zona.

Costos por operación y mantenimiento = S/. 150 soles, correspondiente a:

Cambio de aceite multigrado = 45 soles

Cambio de filtro de aire = 30 soles

Cambio de bujía = 25 soles

Limpieza de carburador = 25

Regulación de balancines = 25 soles

Tabla 08 ingreso económico por año utilizando arado portátil

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO					
AÑOS	0	1	2	3	4
INGRESOS	Inversión (Costo de Proyecto)	Ingresos Trabajos realizado s	Ingresos Trabajos realizado s	Ingresos Trabajos realizado s	Ingresos Trabajos realizado s
Ingresos	7850.00	2646.4 0	2646.4 0	2646.4 0	2646.4 0
Otros		0.00	0.00	0.00	0.00
Total Ingresos	8700.00	2646.4 0	2646.4 0	2646.4 0	2646.4 0
EGRESOS					
Operación y mantenimiento		- 150.00	- 150.00	- 150.00	- 150.00
Total Egresos	0.00	- 150.00	- 150.00	- 150.00	- 150.00
INGRESO NETO	- 7850.00	2496.4 0	2496.4 0	2496.4 0	2496.4 0

Fuente: autoría Propia

Tabla 09 evaluación económica utilizando VAN Y TIR

VAN S/	63.25
TIR	10.37%
TASA COMERCIAL	10%
B/C	1.27

Fuente: autoría Propia

Para el análisis con los indicadores económicos VAN y TIR, se tuvo en cuenta lo manifestado por Vivallo (2018), en su trabajo formulación y evaluación de proyectos en donde se sostiene:

- ❖ *VAN > 0, se acepta*
- ❖ *TIR > Tasa comercial, se acepta*
- ❖ *Tasa comercial se encuentra entre el 10% y el 12%*

En tal sentido se tiene que el presente proyecto tiene un VAN > 0, siendo este valor S/. 63.25 para lo cual es aceptable.

Se evidencia un TIR de 10.37% siendo este mayor que la tasa comercial que es 10% para lo cual este valor de 10.37% también es aceptable, según Vivallo (2018)

Se tiene una relación beneficio – costo igual a 1.27.

De los valores obtenidos se demuestra que el presente trabajo de investigación es viable, rentable y sostenible en el tiempo.

V. DISCUSIÓN

Durante la investigación encontramos campos de cultivo donde crece maleza de manera silvestre al no ser retirada oportunamente se optó por diseñar un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar – Caserío Cachinche con el propósito de suplir la demanda del recurso humano y por ende el retiro de la maleza se realiza en el menor tiempo posible utilizando nuestro arado portátil que es accionado por fuerza mecánica tiene un avance de 3.6 km por hora motivo el cual la maleza se retira en menor tiempo posible, los agricultores de la zona al no contar con tecnología adecuada les dificulta obtener buenas cosechas y mejores ganancias, con este diseño estamos aportando a que los agricultores de la zona opten por el uso de nuevas tecnologías y desarrollar la agricultura local de forma eficiente y segura evitando plagas y proliferación de insectos.

(Analuiza, 2017) en su tesis dice el paso de los años y el aumento de mecanismos han ido realizando mejoras en la agricultura, el arado mecánico es una herramienta sencilla, liviana, resistente de fácil manejo en terrenos suaves, pero hay que tener en cuenta la consistencia del material al momento de su fabricación.

En este caso los mecanismos que usaban los agricultores del Caserío Cachinche no eran los adecuados para retirar la maleza oportunamente debido a que la tecnología actual no era accesible para ellos por sus costos elevados nuestro diseño es una herramienta sencilla liviana y de gran importancia para los agricultores que apostaron por nuestra tecnología presentada en sus campos de cultivo se consideró el tipo de suelo es medio para poder seleccionar el material adecuado y de esta manera diseñar el arado portátil de manera sencilla y de buena calidad considerando su buena maniobrabilidad por la persona que realizara el trabajo en el retiro de la maleza con dicho arado al tener estas consideraciones evitaremos enfermedades ergonómicas durante el uso contaste.

Acercas del primer objetivo específico se pudo comprobar que los agricultores de la zona cuando realizaban sus cultivos empleaban diferentes métodos para retirar la maleza que aparece en los surcos de sembríos de pan llevar en uno de los casos lo realizaban de manera oportuna y de forma manual en otros casos lo ejecutaban

utilizando herramientas de labranza en ciertas oportunidades cuando el personal que retiraba la maleza no lo hacía con dicho cuidado ocasionaba lesiones a las plantas cultivadas la persona que realizaba el trabajo al hacer una mala maniobra terminaba con lesiones, cortes en las manos por no contar con elementos de protección personal debido al mal uso de las herramientas de labranza.

Otro de los motivos es de que el personal no tiene la cultura de usar EPP sobre todo siendo lo más esencial guantes anti corte al usar los diferentes métodos del retiro de la maleza pudimos observar que el avance diario es mínimo por tal motivo genera mayor demanda del recurso humano generando mayores gastos económicos y al finalizar sus cosechas no lograban obtener las ganancias esperadas, realizando visitas al lugar se pudo conocer con exactitud el tipo de maleza que aparecen en los sembríos en diferentes estaciones del año.

Con nuestro diseño del arado portátil para eliminar maleza en los surcos de pan llevar consideramos que la maleza se retira en el momento oportuno y de manera eficiente empleando el menor tiempo posible con esta tecnología se empleara el mínimo recurso humano consideramos que las personas al maniobrar dicho equipo no tenga contacto directo con el accesorio de corte para sí disminuir el riesgo de accidentes y evitar lesiones por mala manipulación del arado, nuestro diseño actuara en diferentes épocas del año siendo utilizado por personal capacitado y evitar lesiones en la planta cultivadas también tendrá en cuenta el cuidado diario de todos los componentes y su limpieza luego de realizar cada faena diaria de esta forma estaría prolongando el tiempo de vida útil de los accesorios.

Nuestro arado remplaza a todos los métodos que venían utilizando los agricultores de la zona y alrededores al utilizar correctamente y de manera oportuna en terreno de cultivo al culminar las cosechas quedarán sin maleza el cual no contratarán maquinaria pesada en la preparación de sus terrenos para futuros sembríos siendo gran ahorro para los agricultores del Caserío Cachinche

- Haciendo mención al segundo objetivo específico donde se han considerado diferentes parámetros de diseño según (Daquilema, 2014) en su tesis manifiesta que como principal parámetro de diseño es la determinación del coeficiente de resistencia del suelo ya que con ese valor se realiza el cálculo de

la fuerza resistiva del suelo que resulta como reacción al paso de la herramienta de corte del arado, también se tiene como parámetro de diseño la velocidad de trabajo, horas de trabajo y tipo de accionamiento.

Sabiendo que el coeficiente de resistencia del suelo es un parámetro a usar, se consideró un suelo medio donde las unidades de medidas empleadas son kg/dm^2 para eliminar la maleza eficientemente se consideró el ancho del surco y el tamaño de la maleza sabiendo el ancho que hay entre espacio de los surcos y se diseñó el arado con un ancho de 70 cm considerando la altura de la maleza de 20cm para que nuestro diseño pueda eliminar la maleza sin ninguna dificultad.

Sabiendo que el retiro de las malezas tiene que realizar de manera oportuna por ello se consideró las medidas antes en mención para luego calcular la velocidad de trabajo teniendo como resultado 3.6 km/h tenido un trabajo diario de 5 horas.

Sabemos que si por motivos ajenos a nuestro diseño no se llegara a retirar la maleza de manera oportuna la maleza al superar los 20 cm de altura el arado no podrá retirar la maleza por el motivo que superando el tamaño de diseño se enredaría entre las cuchillas y dificultaría el retiro de la maleza con normalidad si esto llegara a pasar el agricultor tendría que retirar la maleza con el método que lo realizaba anteriormente utilizando el recurso humano y a su vez tendría que utilizar herramientas de labranza por ende generaría pérdidas económicas al contratar personal capacitado para el retiro de maleza y a su vez la maleza al no ser retirado eficazmente en los próximos sembríos tendría que usar maquinaria pesada para preparar el terreno a cultivar

- En el tercer objetivo específico se considera el área de trabajo sabiendo que el ancho del surco es de 75 cm como se aprecia en la figura 2 se consideró el ancho del arado de 70 cm para que al momento de realizar el trabajo quede un espacio de 2.5 cm en ambos lados y de esta forma evitar que las plantas cultivadas puedan tener lesiones ocasionadas por el arado.

Durante las visitas a campo se le pregunto a las personas involucradas en el tema si el ancho del surco fuera menor a 75cm donde hicieron mención que

hasta el momento no habían tenido dificultades debido a que las medidas no habían sido menores a las consideradas en el diseño sin embargo en algunas oportunidades son mayores a lo que se ha considerado ahí se tendrá que pasar el arado dos veces por el mismo surco para poder eliminar las malezas de manera eficaz el cual genera más horas de trabajo

Nuestro diseño está dimensionado para realizar trabajo específico en la costa por lo tanto si se requiere usar en otras regiones de país como sierra y selva se tendría que tener en cuenta el ancho de los surcos si los surcos fueran menor a 75 cm no se podrá usar, también tendría que considerarse el tipo de suelo ya que si el tipo de resistencia fuera mayor a la del diseño generaría desgaste o fatiga a las cuchillas.

- En función al cuarto objetivo específico el accionamiento mecánico es realizado por un motor de motocicleta siendo su potencia de 12.5 hp con un consumo de un galón de combustible por cada 120 km recorridos.

Hay que tener presente que cada motor de combustión tiene que tener mantenimiento preventivo como cambio de aceite, limpieza de filtro de aire ajuste de balancines limpieza de bujía, lubricación de partes móviles generando un gasto mensual de aproximadamente de S/150.00 costo aproximado consultado con los mecánicos de la zona

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que en la actualidad el personal contratado retira la maleza de dos maneras la primera utilizando las manos con esta técnica el avance diario es mínimo por ende es el método más seguro porque no genera ningún accidente de trabajo y al mismo tiempo permite tener mayor cuidado con las plantas cultivadas, la segunda forma de retirar la maleza es con una palana, consiste en chalar la maleza cuando empieza a nacer en los surcos, de esta forma se evita que el crecimiento de la maleza no llegue a sobrepasar las plantas cultivadas.
2. Se determinaron los parámetros de diseño, siendo estos el coeficiente de resistencia del suelo, la altura de la maleza, las horas de trabajo siendo estas 5 horas al día y la velocidad de trabajo que es de 3.6 km/h.
3. Se concluye que el software Solidworks es una herramienta de trabajo muy útil para realizar diseño mecánico permitiendo simular los esfuerzos necesarios y de esta forma poder realizar una perfecta selección de materiales.
4. El accionamiento mecánico es realizado mediante la adaptación de un motor de combustión interna procedente de una motocicleta el motor es de 150cc, con una potencia de 12.5 hp y una velocidad de 7500 rpm con un consumo de combustible 120 Km/galón.
5. El costo total para la implementación de un arado portátil para eliminar maleza en surcos de pan llevar en el caserío Cachinche Pítipo asciende a un monto de S/. 8,700.00 soles teniendo un VAN de S/. 63.25, un TIR de 10.37% y una relación beneficio – costo igual a 1.27.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar las nuevas opciones relacionadas con la tecnología para evitar desgaste del recurso humano y a la vez evitar accidentes al momento de usar herramientas de labranza.
2. Se recomienda que al momento de realizar el cultivo tener en cuenta el ancho de los surcos, si el área es de menor medida al diseño no se podrá utilizar para el cual está diseñado.
3. Se recomienda no usar el arado si la maleza supera los 20 cm durante el trabajo generaría sobre esfuerzo entre las cuchillas y por tal motivo sufrirían deformaciones.
4. Se recomienda después de cada faena lubricar la cadena de transmisión de fuerza porque al realizar trabajo para el que está diseñado quedarían restos de tierra y maleza lo cual generaría corrosión y al mismo tiempo disminuye su tiempo de vida útil.

Referencias

Analuiza, Byron y Benavidez, Carlos. 2017. Construcción y selección de materia de aspas para motocultor YTO DF 15L mediante proceso de forja para reducir la tasa de desgaste respecto a las aspas de acero tradicional para uso agrícola. Riobamba : s.n., 2017. pág. 20.

Aulla, Alex y Morejon, Henry. 2016. Estudio de los factores que inciden en la baja fiabilidad del elemento de labranza de un moto cultor YTO DF _ 15 L. Riobamba : s.n., 2016.

Burgos, Segundo. 2019. diseño de una niveladora de fango en motocultor Pt-18L para reducir el tiempo de empareje del terreno de arroz Oyotum. Chiclayo : s.n., 2019.

Daquilema, Dennys y Pulla, Luis. 2014. Diseño, construcción y prueba de implementos agrícolas de motocultor para uso en parcelas del magapde la provincia de Chimborazo. Ecuador Riobamba : s.n., 2014.

Garro, Luis. 2018. Diseño, construcción Y Evaluación de un prototipo arrancadora de papa con tracción mecánica, la molina. Lima : s.n., 2018.

Mora, Cesar. 2016. Diseño y construcción de un arado de discos para ser acoplado al motocultor YTO-15L para la zona de Ecuador. Ecuador : s.n., 2016.

Morales, Oscar. 2015. Diseño de un arado para la preparación de suelo en cultivos orgánicos dirigidos a pequeños agricultores. Bogotá : s.n., 2015.

Quispe, Miguel. 2017. Tres sistemas de control de malezas y su impacto en el rendimiento de quinua. Arequipa : s.n., 2017.

Sanchez, Josset " et al". 2013. Labores culturales y conocimiento tradicional en el sistema de cultivo de amaranto de Tochimilco, Puebla. Puebla : sociedad mexicana de agricultura sostenible, 2013. Vol. 9. 978-607-715-178-4.

Anexos

Anexo 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Unidades	Instrumento de medición
Diseño de arado portátil	<p>Arado es un conjunto de componentes mecánicos empleados para labrar la tierra y realizara surcos.</p> <p>Es una de las herramientas más importantes inventadas en la agricultura, data desde antes de cristo que hasta la actualidad se viene usando</p>	<p>Componente mecánico usado en la agricultura que permite remover la tierra siendo accionado por fuerza mecánica o animal permitiendo a los obreros realizar sus actividades con mayor facilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Torque • Velocidad de giro 	<ul style="list-style-type: none"> • m/m • rpm 	<ul style="list-style-type: none"> • torquimetro • tacómetro

Autoría propia

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Unidades	Instrumentos de medición
Maleza	Son plantas que crecen de manera silvestre impidiendo el crecimiento de otros cultivos en algunos casos es sembrado y controlado por el hombre	Componente orgánico que crece en los surcos que ofrece esfuerzo pulso cortante. En algunos casos es usado como alimentos para ganado vacuno	•esfuerzo	•n/m	• la razón

Autoría propia

Anexo 02

SELECCIÓN DE CADENA DE TRANSMISIÓN

CADENA ESTANDAR SENCILLA DE RODILLOS NO. 41 PASO 1/2"

Nro. de dientes piñón conductor	R.P.M. DEL PIÑÓN CONDUCTOR BRO. DE 1/2 ANGOSTA Y LÍMAMA																											
	10	25	50	100	200	300	400	500	700	900	1000	1200	1400	1600	1800	2100	2400	2700	3000	3500	4000	5000	6000	7000	8000			
9	0.02	0.05	0.10	0.19	0.36	0.51	0.66	0.81	1.10	1.38	1.52	1.27	1.01	0.82	0.69	0.55	0.45	0.38	0.32	0.25	0.21	0.15	0.11	0.09	0.07			
10	0.03	0.06	0.11	0.21	0.40	0.57	0.74	0.91	1.23	1.54	1.70	1.49	1.18	0.96	0.81	0.64	0.53	0.44	0.38	0.30	0.24	0.17	0.13	0.11	0.08			
11	0.03	0.07	0.13	0.24	0.44	0.64	0.82	1.01	1.37	1.71	1.88	1.71	1.36	1.11	0.93	0.74	0.61	0.51	0.43	0.34	0.28	0.20	0.15	0.12	0.10			
12	0.03	0.07	0.14	0.26	0.49	0.70	0.91	1.11	1.50	1.88	2.07	1.95	1.55	1.27	1.06	0.84	0.69	0.58	0.49	0.39	0.32	0.23	0.17	0.14	0.11			
13	0.04	0.08	0.15	0.28	0.53	0.76	0.99	1.21	1.63	2.05	2.25	2.20	1.75	1.43	1.20	0.95	0.78	0.65	0.56	0.44	0.36	0.26	0.20	0.16	0.13			
14	0.04	0.09	0.16	0.31	0.57	0.83	1.07	1.31	1.77	2.22	2.44	2.46	1.95	1.60	1.34	1.06	0.87	0.73	0.62	0.49	0.40	0.29	0.22	0.17	0.14			
15	0.04	0.09	0.18	0.33	0.62	0.89	1.15	1.41	1.91	2.39	2.63	2.73	2.17	1.77	1.49	1.18	0.96	0.81	0.69	0.55	0.45	0.32	0.24	0.19	0.16			
16	0.04	0.10	0.19	0.36	0.66	0.95	1.24	1.51	2.05	2.57	2.82	3.01	2.39	1.95	1.64	1.30	1.06	0.89	0.76	0.60	0.49	0.35	0.27	0.21	0.17			
17	0.05	0.11	0.20	0.38	0.71	1.02	1.32	1.61	2.18	2.74	3.01	3.29	2.61	2.14	1.79	1.42	1.16	0.98	0.83	0.66	0.54	0.39	0.29	0.23	0.19			
18	0.05	0.12	0.22	0.40	0.74	1.08	1.40	1.72	2.32	2.91	3.20	3.59	2.85	2.33	1.95	1.55	1.27	1.06	0.91	0.72	0.59	0.42	0.32	0.25	0			
19	0.05	0.12	0.23	0.43	0.80	1.15	1.49	1.82	2.46	3.09	3.40	3.89	3.09	2.53	2.12	1.68	1.38	1.15	0.98	0.78	0.64	0.46	0.35	0.28	0			
20	0.06	0.13	0.24	0.45	0.84	1.21	1.57	1.92	2.60	3.26	3.59	4.20	3.33	2.73	2.29	1.81	1.49	1.24	1.06	0.84	0.69	0.49	0.38	0.30	0			
21	0.06	0.14	0.26	0.48	0.89	1.28	1.66	2.03	2.74	3.44	3.78	4.46	3.59	2.94	2.46	1.95	1.60	1.34	1.14	0.91	0.74	0.53	0.40	0.32	0			
22	0.06	0.14	0.27	0.50	0.93	1.35	1.74	2.13	2.89	3.62	3.98	4.69	3.85	3.15	2.64	2.09	1.71	1.44	1.23	0.97	0.80	0.57	0.43	0.34	0			
23	0.06	0.15	0.28	0.53	0.98	1.41	1.83	2.24	3.03	3.80	4.17	4.92	4.11	3.37	2.82	2.24	1.83	1.54	1.31	1.04	0.85	0.61	0.46	0.37	0			
24	0.07	0.16	0.29	0.55	1.03	1.48	1.92	2.34	3.17	3.97	4.37	5.15	4.38	3.59	3.01	2.39	1.95	1.64	1.40	1.11	0.91	0.65	0.49	0.39	0			
25	0.07	0.17	0.31	0.57	1.07	1.55	2.00	2.45	3.31	4.15	4.57	5.38	4.66	3.81	3.20	2.54	2.08	1.74	1.49	1.18	0.96	0.69	0.53	0	0			
26	0.07	0.17	0.32	0.60	1.12	1.61	2.09	2.55	3.46	4.33	4.76	5.61	4.94	4.05	3.39	2.69	2.20	1.85	1.58	1.25	1.02	0.73	0.56	0	0			
28	0.08	0.19	0.35	0.65	1.21	1.75	2.26	2.77	3.74	4.69	5.16	6.08	5.52	4.52	3.79	3.01	2.48	2.06	1.76	1.40	1.14	0.82	0.62	0	0			
30	0.08	0.20	0.38	0.70	1.31	1.88	2.44	2.98	4.03	5.08	5.56	6.55	6.13	5.01	4.20	3.33	2.73	2.29	1.95	1.55	1.27	0.91	0.69	0	0			
32	0.09	0.22	0.40	0.75	1.40	2.02	2.61	3.20	4.33	5.42	5.96	7.03	6.75	5.52	4.63	3.67	3.01	2.52	2.15	1.71	1.40	1.00	0	0	0			
35	0.10	0.24	0.44	0.83	1.54	2.22	2.88	3.52	4.76	5.97	6.57	7.74	7.72	6.32	5.29	4.20	3.44	2.88	2.46	1.95	1.60	1.14	0	0	0			
40	0.12	0.27	0.51	0.96	1.78	2.57	3.33	4.07	5.50	6.90	7.59	8.94	9.43	7.72	6.47	5.13	4.20	3.52	3.01	2.39	1.95	1.40	0	0	0			
45	0.14	0.31	0.58	1.08	2.02	2.92	3.78	4.62	6.25	7.84	8.62	10.2	11.3	9.21	7.72	6.13	5.01	4.20	3.59	2.85	2.33	0	0	0	0			
	Lubricación Tipo A								Lubricación Tipo B								Lubricación Tipo C											

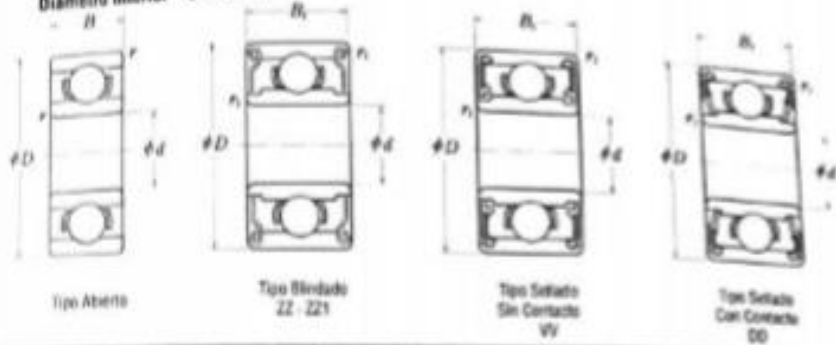
SELECCIÓN DE RODAMIENTOS

Anexo II. Catálogo de rodamientos

RODAMIENTOS DE BOLA EN MINIATURA - RODAMIENTOS DE BOLA EN MINIATURA

Diseño Métrico

Diámetro Interior 5-9 mm



d	Dimensiones (mm)				Índices Básicos de Carga (N)				Velocidad límite (rpm)				
	D	B	B ₁	r ⁽¹⁾ _{MÍN.}	r ⁽¹⁾ _{MÁX.}	C _r	C ₀	C _r	C ₀	Abierto Z-ZZ V-VV	Con Contacto D-D	Abierto	Abierto
5	8	2	—	0.1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000	MM 85
	9	—	2.5	—	0.1	278	131	28	13	53 000	—	63 000	—
	9	2.5	3	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MM 95
	10	3	4	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MM 105
	11	—	4	—	0.15	715	275	73	28	48 000	—	56 000	—
	11	3	5	0.15	0.15	715	281	73	28	45 000	—	53 000	605
	13	4	4	0.2	0.2	1 090	430	110	44	43 000	40 000	50 000	605
	14	5	5	0.2	0.2	1 330	505	126	52	40 000	38 000	50 000	605
	16	5	5	0.3	0.3	1 730	670	177	68	38 000	32 000	43 000	625
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	880	238	90	32 000	30 000	40 000	625
6	10	2.5	3	0.15	0.1	495	218	51	22	45 000	—	53 000	MM 106
	12	3	4	0.2	0.15	715	290	73	30	43 000	40 000	50 000	MM 126
	13	3.5	5	0.15	0.15	1 090	440	110	45	40 000	38 000	50 000	605A
	15	5	5	0.2	0.2	1 730	670	177	68	40 000	38 000	48 000	606
	17	6	6	0.3	0.3	2 260	825	231	85	38 000	34 000	45 000	606
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	626
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	325	140	30 000	28 000	34 000	626
	11	2.5	3	0.15	0.1	495	201	47	21	43 000	—	50 000	MM 117
	13	3	4	0.2	0.15	540	276	55	28	40 000	—	48 000	MM 137
	14	3.5	5	0.15	0.15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000	607
7	17	5	5	0.3	0.3	1 610	710	164	73	38 000	28 000	43 000	607
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000	607
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	325	140	30 000	28 000	36 000	627
	26	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	485	201	28 000	22 000	34 000	627
	12	2.5	3.5	0.15	0.1	545	274	56	28	40 000	—	48 000	MM 128
	14	3.5	4	0.2	0.15	820	385	83	38	38 000	32 000	45 000	MM 148
	16	4	5	0.2	0.2	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	608A
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	910	228	95	36 000	28 000	43 000	608
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	325	140	34 000	28 000	40 000	608
	24	9	8	0.3	0.3	3 790	1 430	340	146	38 000	24 000	34 000	628
8	26	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	485	201	28 000	22 000	34 000	628
	17	4	5	0.2	0.2	1 330	685	136	68	36 000	24 000	43 000	609
	20	6	6	0.3	0.3	1 720	840	175	85	34 000	24 000	40 000	609
	24	7	7	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	32 000	24 000	38 000	609
	26	8	8	0.6	0.6	4 550	1 970	485	201	28 000	22 000	34 000	629
	30	10	10	0.6	0.6	5 100	2 390	532	244	24 000	—	30 000	629

Nota (1) Los valores entre paréntesis no se basan en ISO 15.
Observaciones
 1. Cuando use rodamientos con anillos exteriores rotatorios, contacte con NSK si son sellados o blindados.
 2. También hay disponibles rodamientos con anillos de fijación, contacte con NSK.

Anexo 04

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MOTOR WANXIN 150 cc

Ficha Técnica	Wanxin WX 150-K
MOTOR	
Cilindrada (cc)	150 cc. 4T OHV (varillero)
Encendido	Eléctrico y Pedal
Cambios	5
Potencia	12.5 HP / 7500 RPM
Velocidad	100 Km./h
FRENOS	
Delanteros	Disco / Caliper
Posteriores	Tambor / Zapata
LLANTAS Y NEUMATICOS	
Aros	Aleación de aluminio
Neumáticos delanteros	90/90- 18 radial
Neumáticos posteriores	90/90- 18 radial
OTROS	
Batería	12v 7 Ah
Consumo	120 Km/galón
Capacidad de tanque	12 Litros
Parrilla	Posterior

COTIZACIÓN CONSTRUCCIÓN DE ARMAZÓN METÁLICO



"Año de la universalización de la salud"



SEÑORES : JULIO DE LA CRUZ BALLADARES

DIRRECCION : SAN ANDRES 825 JOSE LEONARDO ORTIZ

**PROFORMA
N° 012 - 2019**

FECHA 03 07 2020

De Mi Especial Consideración;



Por Medio De La Presente, Es Muy Grato Dirigimos A Ustedes, Para Hacerle Llegar Mi Cordial Saludo y a la vez para hacerle de su conocimiento que estoy cumpliendo en hacerle llegar la **COTIZACIÓN**, para la construcción de armazón metálico para arado portátil tipo motocultor tal y conforme lo indica en el siguiente cuadro:



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	P/U	TOTAL
1.00	"Construcción de estructura metálica para arado portátil tipo motocultor según plano alcanzado", sin IGV	UND	1.00	S/. 4500.00	S/. 3813.56

SON: Tres mil ochocientos trece con 56/100 soles.

SUBTOTAL	I.G.V.	TOTAL
S/. 3,813.56	S/. 686.44	S/. 4,500.00



Además, adjuntamos desagregado del presupuesto:

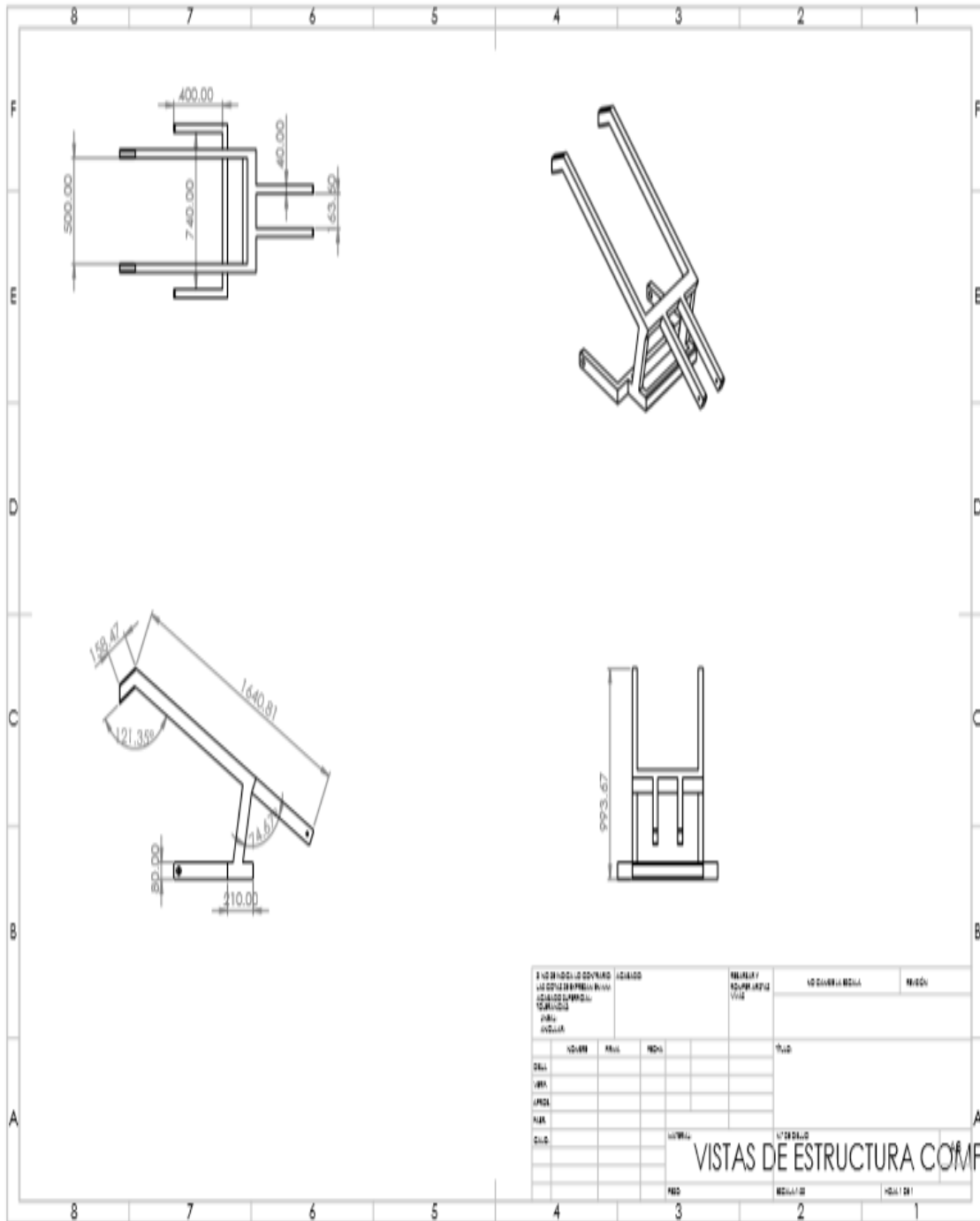

ROSA LUCILA MENDOZA DIAZ
GERENTE GENERAL



CALLE JUDA MZ. M LOTE 11 URB. MIRAFLORES - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
CEL: 979618362 - RPM: #979618362 - RPC: 949378503
EMAIL: constructoradrvisrl@hotmail.com

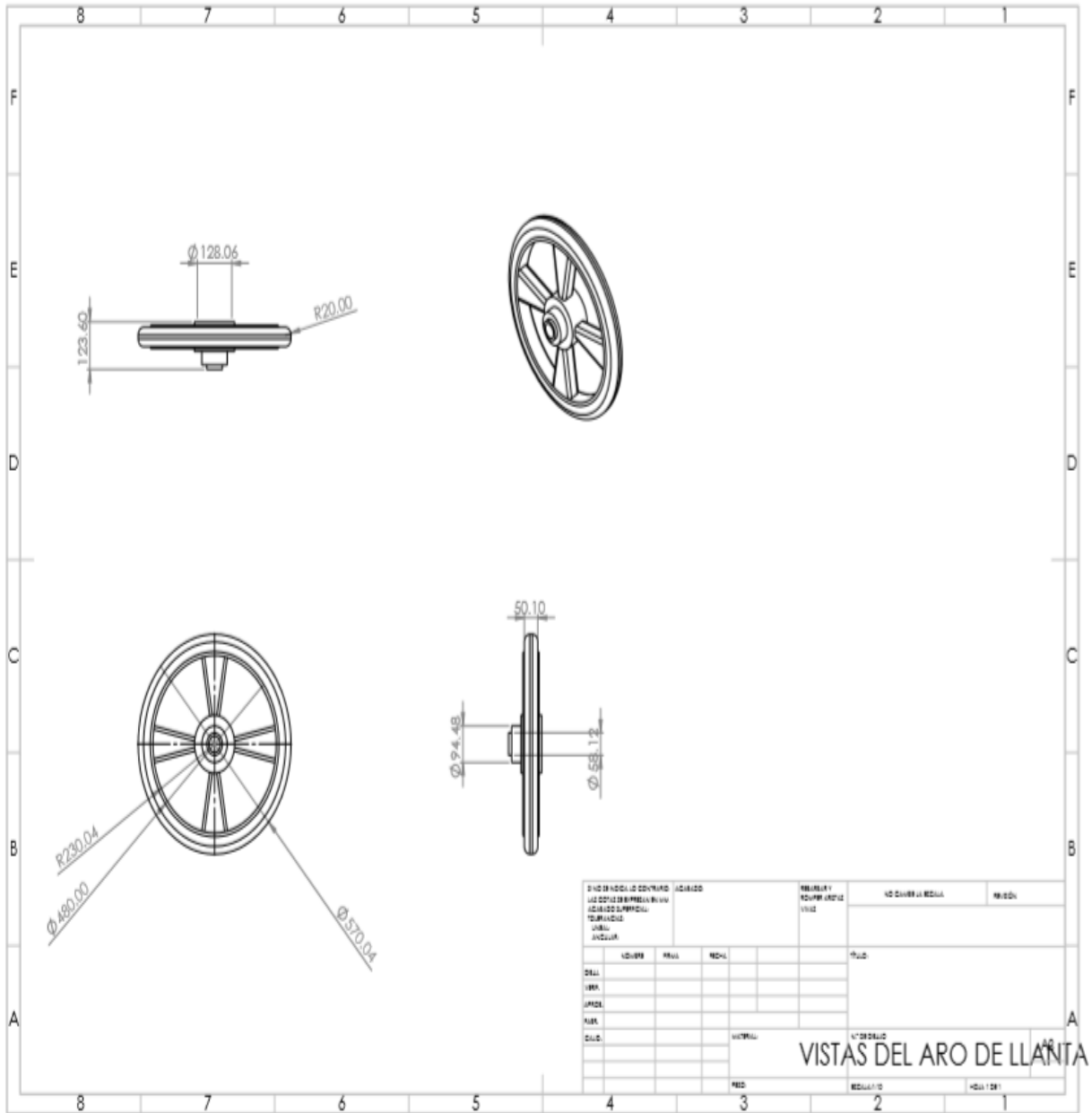
Anexo 06

PLANO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DISEÑADO EN SOLIDWORKS



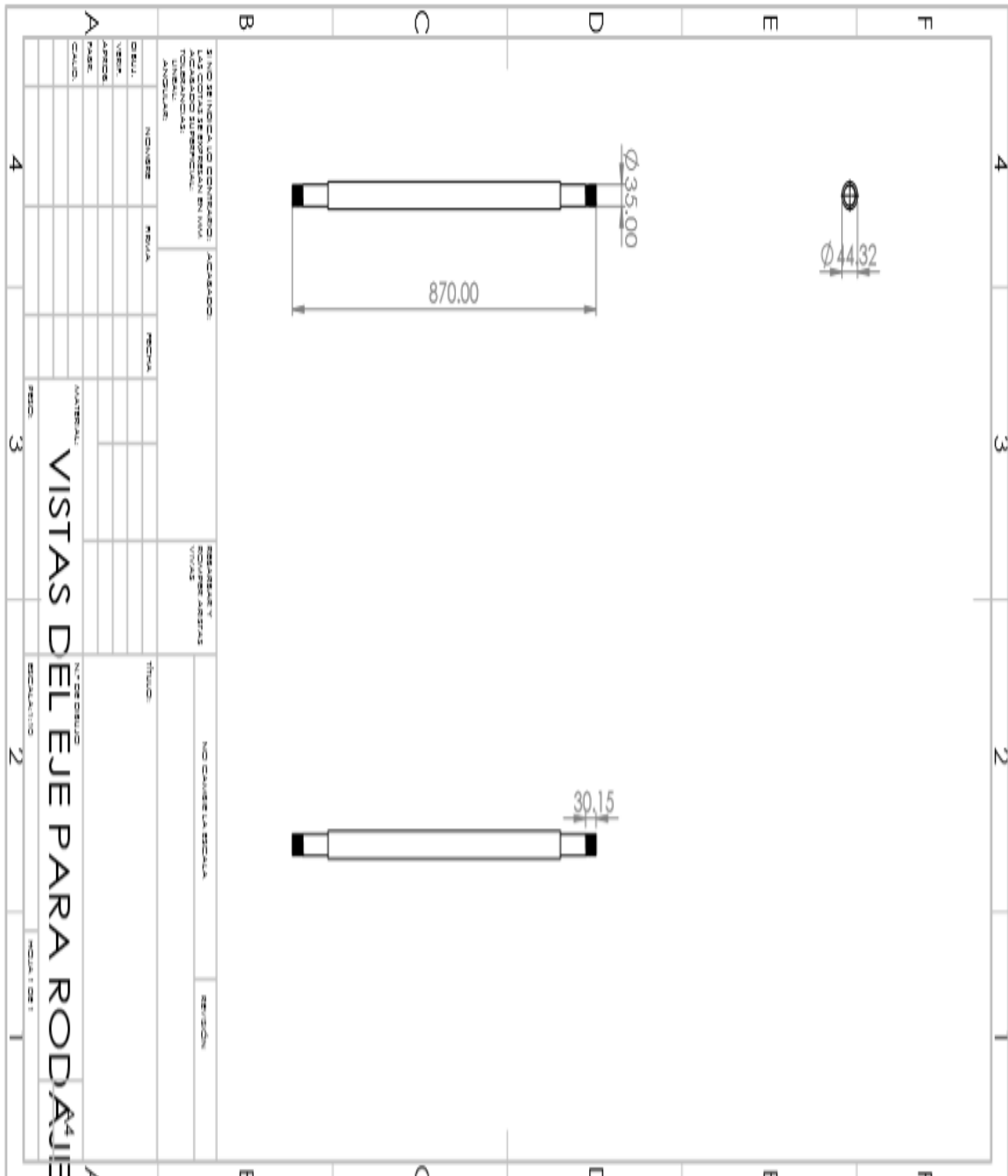
Anexo 08

PLANO DE DIMENSIONES DE ARO DE LLANTA DISEÑADO EN SOLIDWORKS



Anexo 09

PLANO DE DIMENSIONES DEL EJE DEL MOTOR DISEÑADO EN SOLIDWORKS



Anexo 10

FICHA DE OBSERVACION N°01

Fecha : 23 de abril del 2020

Direccion : Caserio Cachinche

Lugar de trabajo: Terrenos de cultivo

contexto : Retiro de maleza



Hora de inicio : 7:00

Hora de termino :13:00

Observador : De La Cruz Balladarse Julio

Observacion : Retiro de maleza de forma manual en cultivo de lenteja

Actividad	Descripcion	Hora inicio	Hora termino	Total horas
Traslado a campo de cultivo	se procede el traslado desde la ciudad de Chiclayo hacia el caserio cachinche para luego dirigirse a los terrenos cultivados	06:00	07:30	1.5
Llegada y presentacion al terreno de estudio	se hace presente ante el dueño de terreno en estudio junto a sus siete trabajadores que estan por dar inicio a sus actividades diarias, en este caso el deyerbe manual	07:30	08:00	0.5
observacion del proceso de desyerbe manual	se observa a cinco personas dedicadas a las actividades agricolas retirando la maleza del sembrío de lenteja utilizando herramienta de labranza llamada palana teniendo en cuenta que dicho terreno es de aproximadamente de una hectarea	08:00	13:00	5
calculo del area trabajada	se calcula que en el lapso de seis horas trabajadas se obtuvo un avance de area trabajada de aproximadamente 3,330 m ²	13:00	13:30	0.5
final de la jornada. Retiro del lugar de trabajo	se procede a despedir y la vez agradecer su gentileza que tuvieron al hacerme participe en el acompañamiento de sus actividades agricolas, ya que de este modo fortalece mi busqueda de datos par el trabajo de investigacion	13:30	14:00	0.5
total horas				8

 Observador: Julio De La Cruz Ballares D:N:I. 42423088	 propietario del terreno Hernan Valdera Chapoñan D:N:I. 40324110	lugar del terreno: Caserio Cachinhe area aprox. 10000m ²
--	--	--

Anexo 11

FICHA DE OBSERVACION N° 02

Fecha : 24 de abril del 2020

Direccion : Caserio Cachinche

Lugar de trabajo: Terrenos de cultivo

contexto : Retiro de maleza



Hora de inicio : 7:00

Hora de termino : 12:30

Observador : De La Cruz Balladarse Julio

Observacion : Retiro de maleza de con palana en sembrío de maiz

Actividad	Descripcion	Hora inicio	Hora termino	Total horas
Traslado a campo de cultivo	se procede el traslado desde la ciudad de Chiclayo hacia el caserio cachinche para luego dirigirse a los terrenos cultivados	06:00	07:30	1.5
llegada y presentacion al terreno de estudio	se hace presente ante el dueño de terreno en estudio junto a sus siete trabajadores que estan por dar inicio a sus actidades diarias, en este caso el deyerbe manual	07:30	08:00	0.5
observacion del proceso de desyerbe manual	se observa a siete personas dedicadas a las actividades agricolas retirando la maleza del sembrío de maiz de forma manual teniendo en cuenta que dicho terreno es de aproximadamente de una hectarea	08:00	13:00	5
calculo del area trabajada	se calcula que en el lapso de seis horas trabajadas se obtuvo un avance de area trabajada de aproximadamente 1,428 m ²	13:00	13:30	0.5
final de la jornada. Retiro del lugar de trabajo	se procede a despedir y la vez agradecer su gentileza que tuvieron al hacerme participe en el acompañamiento de sus actividades agricolas, ya que de este modo fortalece mi busqueda de datos par el trabajo de investigacion	13:30	14:00	0.5
total horas				8

 Observador: Julio De La Cruz Ballares D:N:I. 42423088	 propietario del terreno Hernan Valdera Chapoñan D:N:I:40324110	lugar del terreno: Caserio Cachinhe area aprox.100000m ²
--	---	---

Anexo 12



FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

Presentación:

Señores buenos días mi nombre es Julio De La Cruz Balladares, soy estudiante del X ciclo de Ingeniería Mecánica eléctrica de la universidad "Cesar Vallejo", en coordinación con el señor Hernán Valdera Chapoñan propietario del terreno, estoy realizando un estudio con el objetivo de obtener información acerca del retiro de la maleza para implementar un arado portatil el cual permita retirar la maleza con eficacia en un tiempo determinado en sembríos del caserío Cachinche.

Instrucciones

A continuación se presenta una serie de enunciados por lo cual pedimos que conteste a cada una de ellos según sea conveniente marcando con una aspa (x) en caso de duda consulte con el investigador

- 1.- ¿con que frecuencia elimina la maleza de los terrenos de cultivo del caserío Cachinche?
a) 1 mes b) 3 meses c) 5 meses d) 7 meses
- 2.- ¿Cuándo usted realiza el trabajo de eliminar maleza le demanda de esfuerzo físico constante?
Si () no ()
- 3.- ¿cree usted que sea importante surcar el terreno antes de sembrar?
Si () no ()
- 4.- ¿Cuál es la cantidad de terreno que puede desyerbar en el lapso de 6 horas?
a) 10 m² b) 50 m² c) 100 m² d) 204 m²
- 5.- ¿cree usted que el gasto económico que se emplea en la contratación del recurso humano es elevado?
Si () no ()
- 6.- ¿cree usted que el uso del arado mecánico portatil ayude a reducir gastos económicos en la contratación de recurso humano?
Si () no ()
- 7.- ¿cree usted que el uso del arado mecánico portatil disminuya el tiempo de trabajo en un determinado terreno en relación al trabajo manual que realizan?
Si () no ()
- 8.- ¿cómo trabajador piensa usted que al ser uso del arado mecánico portatil perjudique sus ingresos económicos?
Si () no ()

Anexo 13

Ficha de siembra en terreno de cultivo del Caserio Cachinche

Tipo de cultivo	MESES										
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Arroz	Red	Red	Red	Red	Red	Red	White	White	White	White	White
Maiz	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	White	White	Blue	Blue	Blue	Blue
Pallar	Green	Green	Green	Green	White	White	White	Green	Green	Green	Green
Lenteja	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Boca negra	Orange	Orange	Orange	White	White	White	White	Orange	Orange	Orange	Orange
Alberja	Yellow	Yellow	Yellow	White	White	White	White	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Camote	White	Brown	Brown	Brown	Brown	White	White	Brown	Brown	Brown	Brown

LEYENDA

Los colores determinan en tipo de sembrío que se realiza durante el año

Red	Meses de sembrío
Blue	Meses de sembrío
Green	Meses de sembrío
Light Blue	Meses de sembrío
Orange	Meses de sembrío
Yellow	Meses de sembrío
Brown	Meses de sembrío
White	Meses donde no hay sembrío