



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA
LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL
CANTÓN PUJILÍ”**

Autor:

Amores Gallegos Daniel Israel
Toapanta Vargas Marco Rolando

Tutor:

Ing. Mg. Mauro Darío Albarracín Álvarez

Latacunga - Ecuador
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Daniel Israel Amores Gallegos, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ**, siendo el Ing. Mg. Mauro Darío Albarracín Álvarez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.


Daniel Israel Amores Gallegos
C.I: 050345514-9



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Electromecánica

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Marco Rolando Toapanta Vargas, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ**, siendo el Ing. Mg. Mauro Darío Albarracín Álvarez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Marco Rolando Toapanta Vargas
C.I. 0503378903



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ”, de Amores Gallegos Daniel Israel y Toapanta Vargas Marco Rolando, Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electromecánica considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto de investigación que el Consejo Directivo de la FACULTAD de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 22 de enero del 2018



.....
Ing. Mg. Mauro Dario Abarracín Álvarez



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Amores Gallegos Daniel Israel y Toapanta Vargas Marco Rolando con el título de Proyecto de titulación: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 05 de febrero del 2018

Para constancia firman:

.....
Lector 1 (Presidente)
Ing.Ph.D Héctor Luis Laurencio Alfonso
CC: 175836725-2

.....
Lector 2
Ing.Ms.C. Luis Rolando Cruz Panchi
CC: 050259517-6

.....
Lector 3
Ing.Mg. Marcia Ximena Criollo Camacho
CC. 180415869-7



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Con el presente documento, pongo en constancia que los estudiantes Amores Gallegos Daniel Israel y Toapanta Vargas Marco Rolando, Estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ha desarrollado el proyecto de investigación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ”** y realiza la entrega de la máquina para esta asociación cumpliendo así los objetivos propuestos al inicio del desarrollo del proyecto.

Sin otro particular autorizo para que use el presente documento para cualquier fin legal pertinente de la Universidad.

Latacunga, 03 de febrero del 2018


.....
Daniel Israel Amores Gallegos
C.I. 050345514-9

.....
Marco Rolando Toapanta Vargas
C.I. 050337890-3


.....
Ing. Raúl Reinoso
Director de la carrera de Ingeniería
Electromecánica
C.I. 050215089-9


.....
Ing. Mg. Mauro Darío Albarracín Álvarez
C.I. 050311373-0


.....
Sr. Hugo Vaca
Presidente de la Asociación
C.I. 050228329-9



AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por la vida, por la sabiduría que me brindo al recorrer este camino y permitir llegas a cumplir esta meta.

Agradezco a mis padres por la fe y confianza que me han entregado, por su apoyo en los bueno y malos momentos durante toda mi vida y espero hasta hoy responder con logros y satisfacciones.

A la Universidad Tecina de Cotopaxi, en especial a la Carrera de Ingeniería Electromecánica, a mis tutores académicos y de tesis; por su colaboración en el desarrollo y culminación de trabajo de titulación, a todos quienes hicieron posible la realización y cumplimiento de esta meta.

Daniel

DEDICATORIA

A mis padres Gilberto Amores y Olivia Gallegos, por haberme dado la vida, por el apoyo incondicional que me han brindado, por inculcarme valores y principios que me formaron como persona.

En especial dedico esta tesis a mi madre aunque ya no estas con nosotros, mami te agradezco todo tu apoyo brindado para yo poder conseguir todos mis objetivos, sé que siempre me vas a seguir apoyando en todo

A mi hermana Susy por su apoyo incondicional y sus consejos, quiero hacer una mención especial a Mónica S por haberme acompañado incondicionalmente a lo largo de este camino.

Daniel

Índice

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACION DE TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
RESÚMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv

Contenido

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
6. OBJETIVOS.....	6
General.....	6
Específicos	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
Antecedentes investigativos.....	9
Bases teóricas particulares de la investigación	10
La arcilla.....	10
Extracción de la arcilla	11
Generalidades	11
Tipos de arcilla	12
Arcilla de ladrillos	12
Arcilla de alfarero.....	12

Arcilla de gres.....	12
Caolin	13
Bentonita	13
Propiedades de la arcilla.....	13
Capacidad de Intercambio catiónico	13
Capacidad de absorción.....	13
Plasticidad	13
Porosidad.....	14
Hidratación	14
Aislamiento térmico	14
Difusión de vapor	14
Amasado y extrusión de la arcilla	14
Diseño de máquinas	15
Herramientas CAD.....	16
Características de la aplicación CAD.....	16
Proceso de diseño de ingeniería.....	17
Partes principales de una máquina.....	17
Máquinas.....	17
Mecanismos de transmisión.....	17
Máquina amasadora de arcilla	17
Características:	18
Motor eléctrico.....	18
Formas de protección del motor.....	19
Relé térmico.....	19
Conductores eléctricos.....	20
Contactores	20
Reductor de velocidad.....	21
Tipos de reductores	21
Elementos de transmisión de movimientos.....	22
Correa	22
Cadenas	22
Ruedas dentadas (catarinas)	22
Cilindro de amasado	23

Planchas de acero ASTM A36 & AISI A36	23
Tubería de presión.....	24
Rodamientos	24
Ventajas de los rodamientos	24
Desventajas de los rodamientos	24
Soldadura de arco.....	25
Sin fin de arrastre	25
9. HIPÓTESIS	25
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	26
Métodos	27
Método experimental	27
Técnicas	28
La observación:	28
La Entrevista.....	29
Lectura científica	29
La medición:	29
Selección de los componentes de la amasadora.....	29
Construcción	30
Rolado.....	30
Selección del eje	31
Tapas para la cuba de amasado	31
Herramientas de corte utilizados	31
Herramientas para unir metales	32
Paletas	32
Dimensiones del tornillo sinfín.....	32
Rodamientos	34
Selección del reductor.....	34
Numero de revoluciones/minuto.....	34
Torque.....	35
Transmisión del motor a poleas N1 y N2	35
Transmisión polea N2 - reductor	35
Transmisión Catalina N1 - N2	36
Corriente a plena carga	36

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
Validación de la Hipótesis	39
12. IMPACTOS.....	40
13. PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	42
14. CONCLUSIONES	44
15. RECOMENDACIONES	45
16. BIBLIOGRAFIA:.....	46
17. ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Procesos para la elaboración de artículos de cerámica	5
Figura N° 2: Extracción de la arcilla en el sector El Tingo	11
Figura N° 3: La arcilla su composición de minerales	12
Figura N° 4: La arcilla de alfarero	12
Figura N° 5: Fases del proceso de diseño que reconocen múltiples.	15
Figura N° 6: Modelo de la amasadora de arcilla.....	16
Figura N° 7: Motor Eléctrico	18
Figura N° 8: Conductores eléctricos	20
Figura N° 9: Geometría de una transmisión de correa	22
Figura N° 10: Geometría de una transmisión de cadena.....	23
Figura N° 11: Propiedades mecánicas de las planchas de Acero A36.....	23
Figura N° 12: Soldaduras de filete paralelas	25
Figura N° 13: Condiciones de amasado de arcilla manual.....	27
Figura N° 14: Mecanismos de una máquina para amasar la arcilla	28
Figura N° 15: Amasadora de arcilla (prototipo).....	30
Figura N° 16: Forma cilíndrica de la cuba de amasado	30
Figura N° 17: Ejes utilizado en la amasadora	31
Figura N° 18: Nomenclatura de tornillo sin fin.....	32
Figura N° 19: Lámina del disco para el sinfín	33
Figura N° 20: Velocidad y par motor en los elementos de transmisión.....	38
Figura N° 21: resultados al realizar proceso de amasado de arcilla mediante una máquina.	40
Figura N° 22: Cálculo de TIR y VAN	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Beneficiarios del proyecto de investigación	4
Tabla N° 2: Objetivos específicos, actividades y metodología	7
Tabla N° 3: Criterios utilizados para la selección de reductores	21
Tabla N° 4: Operacionalización de variable independiente	26
Tabla N° 5: Operacionalización de variable dependiente.....	26
Tabla N° 6: Técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación	29
Tabla N° 7: Característica de los elementos iniciales de la amasadora	36
Tabla N° 8: Resultados de las pruebas	37
Tabla N° 9: Elementos y características de la máquina.....	37
Tabla N° 10: Técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación	39
Tabla N° 11: cantidad de material procesado en la máquina a implementar.....	39
Tabla N° 12: Presupuesto	42

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERA Y APLICADAS

TITULO: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ”

Autor:
Amores Gallegos Daniel Israel

RESUMEN

En la actualidad la parroquia La Victoria del cantón Pujilí es conocida por su alfarería, la elaboración de artesanías a partir del barro tiene gran aceptación dentro y fuera del país, convirtiéndose en la fuente de trabajo para la mayoría de los habitantes, pero esta actividad requiere de mucho tiempo y esfuerzo físico para los artesanos, uno de los procesos de la elaboración de artesanías es el amasado de la arcilla donde el material es mezclado en agua y con una técnica de suavizado se vuelve una masa compacta. La implementación de una amasadora de arcilla permite mejorar las condiciones de realizar el amasado de este material que actualmente lo realiza con los pies y toma tiempo obtener la masa adecuada. La recopilación de información referente a este proceso y realizar pruebas mediante un prototipo permiten su desarrollo que respalda los parámetros de diseño y la selección de materiales. La aplicación del método experimental y se obtiene como resultado que se puede realizar el trabajo de amasado de la arcilla con 450 revoluciones/minuto utilizando un motor de 1Hp esto facilita el cálculo del torque además mediante ecuaciones realizar cálculos para lograr reducir el número de revoluciones a la que trabaja mejor una amasadora, por lo que se implementa para obtener mayor eficiencia un motor de 2 Hp y reduciendo el número de revoluciones/minuto a 100 mediante elementos de transmisión como son las poleas y catalinas. Mediante la implementación se obtiene como resultado que se tiene mayor cantidad de producción en un menor tiempo y esfuerzo físico siendo así de gran beneficio para el sector artesanal.

Palabras Claves: Amasadora, Arcilla, Máquina.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF SCIENCE AND APPLYING ENGINEERING

THEME: “IMPLEMENTATION OF A CLAY KNEADING MACHINE FOR THE ASSOCIATION OF PRODUCERS AND ARTISANS OF LA VICTORIA AT PUJILÍ CANTON.”

Author:

Amores Gallegos Daniel Israel

ABSTRACT

At present, La Victoria Parish at Pujilí Canton is well known for its pottery; the manufacturing of crafts from clay has a high acceptance inside and outside the country, becoming the source of work for most of the inhabitants, but this activity requires of a lot of time and physical effort for both artisans, and rudimentary machines, one of the processes at the elaboration of crafts is the kneading of the clay where the material is placed in water and later with a softening technique it becomes a compact mass. The implementation of a clay kneading machine allows improving the conditions of the kneading of this material that is currently done with the feet, and it takes time to obtain the appropriate mass.

The objectives that allow its development will be the collection of information regarding this process and testing using a prototype that supports the design parameters and the selection of materials. In the absence of scientific documentation about this type of machines, it is necessary to apply the experimental method and obtain as a result that the clay kneading work can be carried out with 450 revolutions/minute using a 1Hp motor, which facilitates the calculation of the torque; also through the use of equations, calculations were made to reduce the number of revolutions to which the kneading machine works best, that is implemented to obtain a 2 Hp motor efficiency and reducing the number of revolutions/minute to 100 using transmission elements such as pulleys and sprockets. Through the implementation, the result is: there is a greater amount of production in a shorter time and physical effort, thus being of great benefit to the artisanal sector.

Keywords: Kneading machine, Clay, Machine.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **AMORES GALLEGOS DANIEL ISRAEL**, cuyo título versa “IMPLEMENTACION DE UNA MAQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACION DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTON PUJILI”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, febrero del 2019

Atentamente,


Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 1722417571



1. INFORMACIÓN GENERAL

Título:

Implementación de una máquina amasadora de arcilla para la Asociación de Productores y Artesanos La Victoria del Cantón Pujilí

Fecha de inicio:

Octubre /2017

Fecha de finalización:

Febrero /2018

Lugar de ejecución:

Parroquia La Victoria, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, Zona 3

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia:

Ingeniería en Electromecánica

Proyecto de investigación vinculado a:

Proyecto de Investigación: Mejoramiento de las propiedades de las tejas de barro producido por los alfareros de la parroquia La Victoria

Equipo de Trabajo:

Tutor del Proyecto de Investigación

Nombre: Ing. Mauro Albarracín

Celular: 0984597443

Correo electrónico: mauritodario@hotmail.com

Dirección: Cantón Latacunga, Parroquia Poalo

Postulante:

Nombre: Amores Gallegos Daniel Israel

Celular: 0998983783

Correo electrónico: dann_aggallegos@yahoo.com

Área de Conocimiento:

Según (CINE-UNESCO)

Ingeniería, industria y construcción.

Línea de investigación:

En relación con lo establecido por el departamento de investigación de la UTC

Línea 4.- Procesos industriales.

Promover el desarrollo de tecnologías y procesos que permitan mejorar el rendimiento productivo y la transformación de materias primas en productos de alto valor añadido.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

En relación con lo establecido por la carrera de Ingeniería Electromecánica

- Diseño, Construcción y Mantenimiento de Elementos, Prototipos y Sistemas Electromecánicos.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La parroquia La Victoria conocida por su alfarería está localizado 6 km del cantón Pujilí situada en la parte centro occidental de la provincia de Cotopaxi, según información suministrada por los habitantes de la parroquia indica que su población actual alcanza un aproximado de 3500 habitantes, donde el 70% de la población se dedica a la elaboración de artesanías.

La Alfarería en este lugar tiene su origen cuando extranjeros de la Misión Andina hace algunos años instalaron una fábrica de cerámica en la que trabajaron algunos artesanos del lugar, quienes aprendieron el proceso de elaborar objetos a partir de la arcilla.

Con el paso del tiempo y cuando los misioneros se fueron, dichos artesanos pusieron sus propios talleres en los que predominó la producción juguetera, para luego atender las demandas de la construcción como son las tejas y tejuelos, como también objetos como: tinajas, pundos, ollas, vajillas, ceniceros, macetas y alcancías.

Los artesanos al realizar los objetos cerámicos parten de la obtención del material base como es la arcilla, a su vez este es secado, triturado y tamizado para pasar al proceso de amasado donde el material es colocado en agua y con una técnica de suavizamiento se vuelve una masa compactada. Siendo esta última actividad realmente agotadora porque lo realizan con los pies y toma tiempo obtener la masa adecuada o el punto exacto como lo llaman los artesanos.

En la búsqueda de beneficiar a la asociación de productores y artesanos La Victoria del cantón Pujilí en cuanto a realizar el proceso de amasado de la arcilla se pretende la implementación de una máquina que realice esta tarea, que significativamente ayude a evitar el esfuerzo físico de los artesanos y optimizar el trabajo en función al tiempo, también satisfacer los requerimientos de personas que adquieren las artesanías, ya que actualmente a la gran mayoría es fácil comprar en las empresas que se caracterizan por realizar artesanías mediante máquinas automáticas o herramientas de alta tecnología, lo que genera extrema competitividad afectando así a los pequeños artesanos porque no poseen la tecnología para estar al mismo nivel de grandes empresas. Por lo cual optimizar este proceso ayuda a fomentar al desarrollo y generación de nuevas oportunidades en el mercado mediante la innovación con nuevas tecnologías y obtener como resultado beneficiar a dicha asociación.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo de este trabajo de investigación se realizó con el fin de implementar una máquina amasadora de arcilla para la Asociación de Productores y Artesanos La Victoria del Cantón Pujilí quienes se dedican a la fabricación de objetos de cerámica, una actividad transmitida de generación a generación que implica sacrificio y entrega, pero a su vez tienen gran aceptación dentro y fuera del país.

Por lo tanto al existir antecedentes de rápidos cambios y transformaciones diferenciado por los progresos tecnológicos, industriales y socioeconómicos en el país, la investigación se realiza en esta área, porque la fabricación de este tipo de máquinas ayuda a realizar ciertas tareas difíciles para el hombre y optimizar varios procesos, en vista de que en los hogares los

artesanos poseen talleres donde elaboran productos de gran variedad, por ello en gran parte del sector de la parroquia La Victoria se puede observar artesanías elaboradas por los alfareros a su vez estas son comercializadas en varias ferias del país y en épocas como los finados en la feria que se realiza en la entrada a la parroquia y así constituyen el mejor atractivo para turistas y comerciantes.

La necesidad principal para realizar la implementación de una maquina amasadora de arcilla es la disminución del factor tiempo y esfuerzo físico por ende es preciso conocer los referentes del proceso de amasado de la arcilla hasta que se vuelve una masa compactada porque últimamente algunos de los artesanos han tratado de mejorar la calidad, introduciendo técnicas modernas especialmente en la elaboración, acabado y pintura de los objetos de tipo decorativo.

Para cubrir esta necesidad como estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi aportando con el conocimiento adquirido buscar la forma de beneficiar a esta asociación al plasmar en este trabajo un alto grado de confiabilidad, siendo esta una alternativa para los artesanos el contar con una máquina que realice este proceso así crear un punto de impulso para continuar con la labor artesanal por lo que se realizara mediante la aplicación de teoría, práctica y la innovación con resultados satisfactorios para las partes involucradas.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El trabajo de investigación realizado tendrá como beneficiarios directos a los postulantes y la Asociación de Productores y Artesanos La Victoria del Cantón Pujilí así también los beneficiarios indirectos serán los consumidores y los pequeños artesanos.

Tabla N° 1: Beneficiarios del proyecto de investigación

Directos	Asociación de Productores y Artesanos La Victoria Cantón Pujilí personas asociadas total de 130
Indirectos	Los consumidores Los pequeños Artesanos del Cantón Pujilí y el país

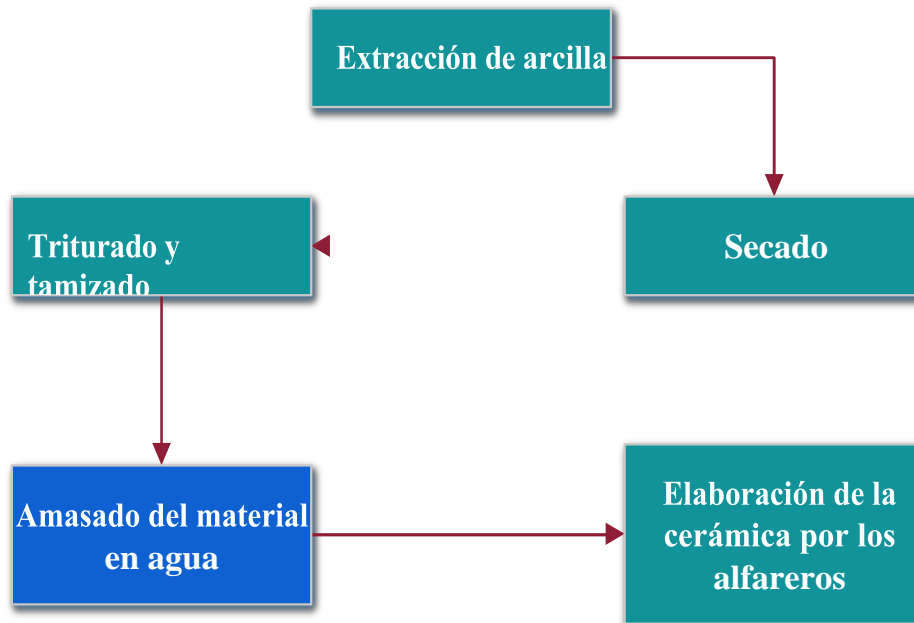
Elaborado por: El postulante

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Síntesis de problema

La mayor parte de la población en la parroquia La Victoria se dedica a elaborar artículos de cerámica los cuales tienen gran aceptación dentro y fuera del país, esta actividad lo realizan de forma manual generando desventajas en función al tiempo y el esfuerzo físico de las personas dedicadas a esta actividad.

Figura N° 1: Procesos para la elaboración de artículos de cerámica



Fuente: El postulante

El objetivo 5 del Plan de Desarrollo Nacional del Ecuador habla de “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria”.

Para lo cual este tipo de proyectos de investigación busca impulsar la tradición de la elaboración de artesanías en el lugar, para lo cual se pretende implementar un sistema de amasado de arcilla que ayude a optimizar los problemas ya mencionados todo esto partiendo de las condiciones actuales de cómo se realiza el amasado de arcilla porque en ciertos sectores lo realizan mediante máquinas automáticas o herramientas de alta tecnología, lo que genera extrema competitividad afectando así a los pequeños artesanos porque no poseen la tecnología para estar al mismo nivel.

Mediante la investigación e innovación, la implementación de la máquina amasadora de arcilla permitirá fortalecer las capacidades y potencialidades de los artesanos así también aprovechar y explotar de mejor manera la producción teniendo en cuenta el ser competitivo al presentar un valor agregado e innovación para obtener una mayor demanda en el mercado dentro y fuera del país.

Problema

En base a lo expuesto anteriormente se considera como problema:

El tiempo y esfuerzo físico empleado por parte del artesano en el proceso de amasado de la arcilla para la elaboración de artesanías en cerámica de forma manual genera desventajas en un medio competitivo al no poseer máquinas.

6. OBJETIVOS

General

Implementar una máquina amasadora de arcilla mediante el diseño e investigación para reducir el tiempo y esfuerzo físico personas que se dedican a la actividad de alfarería en el proceso de amasado.

Específicos

- Establecerlos referentes teóricos y condiciones de cómo se realiza el proceso de amasado de la arcilla.
- Determinar parámetros aplicables al diseño de un sistema mecánico de amasado de la arcilla.
- Realizar el diseño de la máquina amasadora para la selección de materiales accesibles y de bajo costo.
- Construir la máquina amasadora de arcilla y realizar pruebas que aseguren el correcto funcionamiento para su implementación en la Asociación de Productores y Artesanos La Victoria

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En la tabla 2 se define la elaboración del proyecto de investigación esto en función a cada uno de los objetivos planteados, permitiendo la construcción de la máquina amasado de arcilla, partiendo de las condiciones actuales en las que se realiza este proceso mediante la aplicación de teoría y la práctica.

Tabla N° 2: Objetivos específicos, actividades y metodología

Objetivos	Actividades	Resultado de las actividades	Descripción de la actividad (Técnicas e Instrumentos)
Establecer los referentes teóricos y condiciones de cómo se realiza el proceso de amasado de la arcilla.	Recolectar información.	Obtener las condiciones como se trabaja actualmente.	Búsqueda de información de investigaciones anteriores, características particulares.
	Entrevista a los Artesanos de La Victoria.	Conocer acerca del barro, el punto exacto que necesita el artesano para trabajar.	Socializar con las personas dedicadas a la labor artesanal.
Determinar parámetros aplicables al diseño de un sistema mecánico de amasado de la arcilla.	Realizar el análisis del funcionamiento de otros sistemas similares a la máquina a implementar.	Parámetros que debe cumplir y dimensionamiento real de la máquina.	Análisis del diseño de la máquina, condiciones que debe trabajar.
			Revisiones bibliográficas de libros e internet.
Realizar el diseño de la máquina amasadora para la selección de materiales accesibles y de bajo costo.	Diseñar mediante herramientas CAD.	Definir cada uno de los elementos de la máquina mediante datos obtenidos por cálculos o simulaciones.	Diseño de planos constructivos de la máquina utilizando herramientas CAD.
	Búsqueda del software que permita realizar modelados y simulación.	Obtener valores para posteriores cálculos.	Cálculos a partir de instrumentos de comprobación para la selección de los elementos o partes.
Construir la máquina amasadora de arcilla y realizar	Realizar proformas en catálogos y empresas distribuidoras.	Adquisición de elementos o partes de la máquina.	Materiales accesibles caracterizar una situación concreta o partes de la máquina.

pruebas que aseguren el correcto funcionamiento para su implementación en la Asociación de Productores y Artesanos La Victoria.	Determinar la viabilidad del proyecto mediante el diseño.	Construcción de la maquina según logrando así que cumpla los requerimientos.	Análisis de resultados alcanzados.
			Modificaciones de la máquina.
	Puesta en funcionamiento de la máquina.	Brindar solución de manera óptimo al realizar este proceso de amasado.	Se implementará la máquina amasadora de arcilla en la Asociación de Productores y Artesanos de La Victoria.

Elaborado por: El postulante

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

En la actualidad la parroquia La Victoria del cantón Pujilí es conocida por su alfarería transmitido de generación en generación y su trabajo, la elaboración de artesanías a partir del barro tiene gran aceptación dentro y fuera del país, convirtiéndose así en la fuente de trabajo para la mayoría de los habitantes de la población de La Victoria pero esta actividad requiere de mucho tiempo y esfuerzo físico que los artesanos tienen que emplear, uno de los procesos de la elaboración de artesanías es el amasado de la arcilla donde el material es colocado en agua y con una técnica de suavizamiento se vuelve una masa compacta, actividad que es realmente agotadora porque lo realizan con los pies y toma tiempo obtener la masa adecuada o el punto exacto como lo llaman los artesanos.

Con la realización de este proyecto de investigación y conociendo referente a las condiciones de cómo se realiza el amasado de la arcillase busca optimizar esta labor, una actividad cotidiana que para los artesanos de cierta forma es tarea difícil, dando lugar a la necesidad de cambiar de actividad o quizá a buscar otras fuentes de trabajo por tal razón la construcción e implementación de este tipo de máquinas mediante la determinación de parámetros para el diseño, partiendo de las condiciones actuales como se realiza el proceso de amasado de la arcilla, dando lugar a la necesidad de buscar información para la aplicación de la teoría en la práctica y la innovación.

Analizado la problemática, se realiza el proyecto de investigación con el tema **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA AMASADORA DE ARCILLA PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y ARTESANOS LA VICTORIA DEL CANTÓN PUJILÍ”** con lo cual se optimizará el trabajo artesanal permitiendo a los artesanos continuar con esta labor y así generar recursos económicos para sus familias.

Antecedentes investigativos

En el país las investigaciones realizadas acerca de la construcción de máquinas están principalmente enfocadas a las grandes industrias por el tema de la industrialización de los procesos, de manera que al momento no hay documentación que tenga una información técnica científica acerca del proyecto de investigación o relacionado a máquinas de amasar la arcilla para la elaboración de artesanías, por esta razón la necesidad de relacionar con temas de similar investigación.

Según la investigación realizado por (Eredy, 2013) en el **“ESTUDIO DE UN SISTEMA SEMIAUTOMÁTICO MOLDEADOR DE LADRILLOS DE ARCILLA PARA REDUCIR EL TIEMPO DE ELABORACIÓN EN LADRILLERA SAN JUAN DEL CANTÓN CHAMBO PROVINCIA DE CHIMBORAZO”** Universidad Técnica de Ambato en el año 2013.

Al finalizar el desarrollo del diseño de la máquina semiautomática para el proceso de moldeo del ladrillo, se presentan los siguientes juicios valorativos que se detallan a continuación de la siguiente manera:

- Por medio de las pruebas de operación de moldeo realizadas se determina que la máquina semiautomática tiene mejores ventajas que realizar de forma manual reduce el tiempo de proceso.
- Mediante el estudio de campo realizado del proceso de moldeo se identifica los componentes para la masa homogénea como son la arcilla 75%, arena de río 10%, aserrín orgánico 15% y el solvente utilizado es el agua en un 20% de la masa total de la mezcla.
- Por medio de un estudio técnico científico e investigativo se seleccionó que debe ser un sistema extrusor con un mecanismo de tornillo para arrastrar la mezcla de este tipo de densidad alta como son las pastas, y debe ser un movimiento lento continuo.

Similares investigaciones de modelos ya existentes en otros países de América y Europa permiten cumplir con el propósito general que es llegar a dar solución a la necesidad así la adaptación de diversos sistemas constructivos que se encuentran en los mercados del mundo.

La investigación realizada por (Díaz, 2008) del “DISEÑO Y VALIDACION DE UN MODELO DE EXTRUSORA DE ARCILLA” Universidad del Norte, Barranquilla Año 2008 presenta las siguientes conclusiones que se detallan a continuación de la siguiente manera:

- La resistencia a la penetración en la arcilla al salir de la extrusora debe ser de $1,5\text{kg}/\text{cm}^2 - 2\text{kg}/\text{cm}^2$, por debajo de este rango la arcilla que sale de la extrusora es demasiado dúctil, en consecuencia, tiende a deformarse a la hora de transportarla al secadero, si la resistencia es superior a este rango, los ladrillos son muy frágiles y a la hora de salir del horno salen rasgados.
- La metodología experimental realizada en este estudio para construir un modelo de regresión para la resistencia a la penetración en función de la presión de cañón y la corriente del motor, se puede desarrollar nuevamente, para cualquier extrusora que maneje diferentes tipos de mezcla en la arcilla.
- Cuando se vaya a diseñar una extrusora, ya sea a escala real o el prototipo, y se generen los tornillos extrusores para la experimentación, es necesario hacer cálculos de la potencia requerida por el motor, usando el modelo matemático definido en esta tesis, para que el motor seleccionado opere en excelentes condiciones.

Bases teóricas particulares de la investigación

La arcilla

Para los artesanos la arcilla es un material base de su elaboración de artesanías que abunda en el medio o en la naturaleza por lo que lo consideran como el oro negro que cuando se mezcla con agua y en la cantidad adecuada se convierte en una pasta plástica similar a una plastilina donde se realiza todo tipo de trabajos en cerámica.

Desde el punto de vista mineralógico, engloba a un grupo de minerales (minerales de la arcilla), filosilicatos en su mayor parte, cuyas propiedades físico-químicas dependen de su estructura y de su tamaño de grano, muy fino (inferior a $2\ \mu\text{m}$). Las arcillas son constituyentes

esenciales de gran parte de los suelos y sedimentos debido a que son, en su mayor parte, productos finales de la meteorización de los silicatos que, formados a mayores presiones y temperaturas, en el medio exógeno se hidrolizan (Romero Gracia & Suárez Barrios, 2006).

La acción continuada y perseverante de los agentes atmosféricos sobre estas rocas las descompone y dan lugar a las arcillas, con frecuencia se ven alteradas por acciones de temperatura y presión ejercidas sobre ellas durante la consolidación. Puede comprenderse por ello que la variedad de arcillas es muy grande y con una gran gama de coloraciones, plasticidades y composición química, las arcillas son constituyentes esenciales de gran parte de los suelos y sedimentos (Martín, 2004).

Extracción de la arcilla

El trabajo de los artesanos para la elaboración de artesanías parte de la extracción del material en su estado bruto se lleva a cabo por medio de técnicas de minería con recipientes y palas para extraer la cantidad necesaria, el lugar o yacimiento de donde obtienen este material los artesanos de La Victoria es del sector denominado El Tingo del mismo cantón, este posteriormente es transportado hasta sus talleres donde el material es trabajado dando como resultado final la creación de las piezas en arcilla.

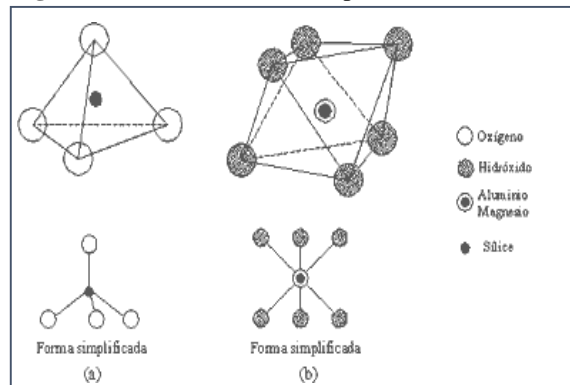
Figura N° 2: Extracción de la arcilla en el sector El Tingo



Fuente: Documental proceso artesanal en la Parroquia LA VICTORIA

Generalidades

La arcilla es una roca ligada históricamente al hombre en el desarrollo de su agricultura, industria y cultura. Es una roca industrial y debido a su facilidad de trabajo y relativa abundancia, se ha explotado y utilizado desde hace miles de años (Baltuille Martín, Rey de la Rosa, Vega Rodera, & Zapardiel Palenzuela, 2000).

Figura N° 3: La arcilla su composición de minerales

Fuente: Whitlow, 1994

Tipos de arcilla

Arcilla de ladrillos

Contiene muchas impurezas. Cocida presenta tonos amarillentos o rojizos, según la cantidad de óxido de hierro que intervenga en su composición. Se emplea en cerámica utilitaria (vasijas, botijos, etc.) Temperatura de cocción: 850-1000°C.

Arcilla de alfarero

Llamada también barro rojo y utilizada en alfarería y para modelar. Cocida presentará un color claro, rojizo o marrón. Por la gran finura que se puede conseguir con un buen acabado, se utiliza sin esmaltar para decoración. También es ideal para el torno.

Temperatura de cocción: 900-1050°C. Por encima de esos grados se deforma.

Figura N° 4: La arcilla de alfarero

Fuente: <https://www.matildeceramica.com/diferentes-tipos-de-arcilla/>

Arcilla de gres

Es una arcilla con gran contenido de feldespato. Cocida posee gran plasticidad y mínima absorción, presentando tonos claros, grises o crema. Se utiliza en el torno para esmaltes de alta temperatura. Temperatura de cocción: a más de 1000°C.

Caolin

Es la arcilla más pura (primaria) y lavada produce pastas de gran blancura. Poco plástica y muy refractaria, no se utiliza nunca sola sino mezclada con otras arcillas. Por su blancura es la base de la porcelana. Temperatura de cocción: entre 1250°C y 1450°C, según se trate de porcelana blanda o dura.

Bentonita

Arcilla derivada de cenizas volcánicas, es muy plástica a causa de que sus moléculas son muy pequeñas. Se utiliza mezclada en las pastas de loza o de porcelana y su proporción no debe de ser mayor al 3%, pues por la gran cantidad de hierro que posee y su alta concentración provocaría grietas en las piezas.

Propiedades de la arcilla

La arcilla posee las siguientes propiedades:

Capacidad de Intercambio catiónico

Son capaces de cambiar, fácilmente, los iones fijados en la superficie exterior de sus cristales, en los espacios interlaminares, o en otros espacios interiores de las estructuras, por otros existentes en las soluciones acuosas envolventes. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) se puede definir como la suma de todos los cationes de cambio que un mineral puede adsorber a un determinado pH. Es equivalente a la medida del total de cargas negativas del mineral (Suárez Barrios & García Romero, 2012).

Capacidad de absorción

La capacidad de absorción está directamente relacionada con las características texturales (superficie específica y porosidad) y se puede hablar de dos tipos de procesos que difícilmente se dan de forma aislada: absorción (cuando se trata fundamentalmente de procesos físicos como la retención por capilaridad) y adsorción (cuando existe una interacción de tipo químico entre el adsorbente, en este caso la arcilla, y el líquido o gas adsorbido, denominado adsorbato) (Suárez Barrios & García Romero, 2012).

Plasticidad

Mediante la adición de una cierta cantidad de agua, la arcilla puede adquirir la forma que uno desee. Esto puede ser debido a la finura del grano (cuanto más pequeña y aplanada), la

atracción química entre las partículas, la materia carbonosa y la cantidad de materia orgánica. Debido a la evaporación del agua. Contendida en la pasta se produce un encogimiento o merma durante el secado. Refractariedad: Todas las arcillas son refractarias, es decir resisten los aumentos de temperatura sin sufrir variaciones, aunque cada tipo de arcilla tiene una temperatura de cocción (Besoain, 2005).

Porosidad

El grado de porosidad varía según el tipo de arcilla. Esta depende de la consistencia más o menos compacta que adopta el cuerpo cerámico después de la cocción. Las arcillas que cuecen a baja temperatura tienen un índice más elevado de absorción puesto que son más porosas (Besoain, 2005).

Hidratación

La hidratación y deshidratación del espacio interlamilar son propiedades características de las esmectitas, y cuya importancia es crucial en los diferentes usos industriales. Aunque hidratación y deshidratación ocurren con independencia del tipo de catión de cambio presente, el grado de hidratación sí está ligado a la naturaleza del catión interlamilar y a la carga de la lámina (Suárez Barrios & García Romero, 2012).

Aislamiento térmico

Las buenas cualidades de aislamiento térmico de la arcilla cocida, contribuyen a reducir el costo de calefacción, y también permiten obtener un clima interior sano y agradable (Suárez Barrios & García Romero, 2012).

Difusión de vapor

El vapor de agua que proviene del aire húmedo interior circula a través de la pared hacia el exterior. Gracias a su porosidad, la arcilla cocida está capacitada para acumular la humedad y eliminarla rápidamente, resultando una humedad de equilibrio baja; por lo que los muros de ladrillo crean un clima interior sano (Suárez Barrios & García Romero, 2012).

Amasado y extrusión de la arcilla

El amasado consiste en la preparación última de la pasta cerámica, durante la cual se ajusta la humedad y se asegura una homogeneidad adecuada. La extrusión consiste en el moldeo de la

pasta cerámica, es decir, es la etapa del proceso durante la cual se da la forma definitiva a la pieza cerámica (Velilla Diaz, 2008).

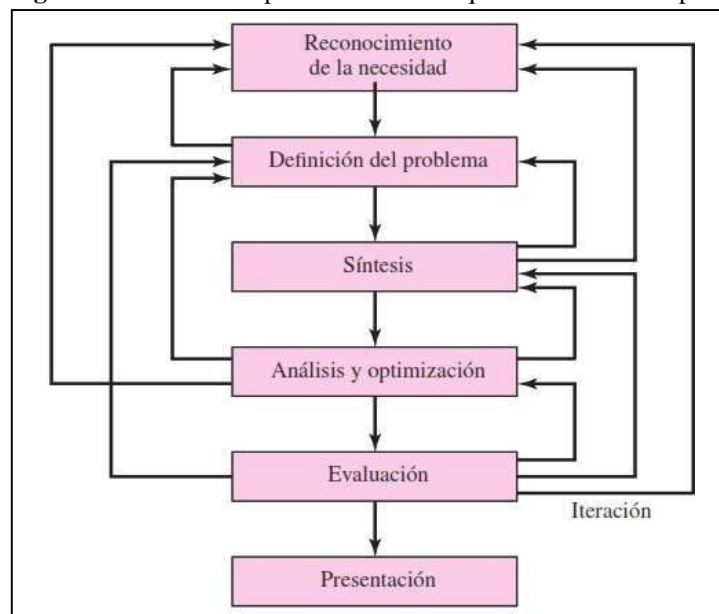
Generalmente se efectúa con vacío para mejorar la cohesión entre las distintas partículas de la pasta cerámica, evitándose en gran medida posibles laminaciones y otra serie de defectos graves. Para obtener buenos resultados en la extrusión, es necesario que la materia prima presente las mínimas variaciones en lo que respecta a composición, preparación y contenido en humedad, por lo que el proceso de homogeneización es clave dentro del proceso productivo (Velilla Diaz, 2008).

Posteriormente la pasta es compactada mediante el empuje de una hélice obligando a pasar el barro a través de un molde, procurando que salga a la misma velocidad por toda la sección del molde. Es importante controlar la plasticidad de la arcilla para lograr mantener la velocidad de extrusión constante y en paralelo, de las columnas de barro a través del molde (Velilla Diaz, 2008).

Diseño de máquinas

El diseño mecánico es una tarea compleja que requiere muchas habilidades. Es necesario subdividir grandes relaciones en una serie de tareas simples. La complejidad del tema requiere una secuencia en la que las ideas se presentan y se revisan (Budynas & Nisbett, 2008).

Figura N° 5: Fases del proceso de diseño que reconocen múltiples.



Fuente: Budynas & Nisbett, 2008

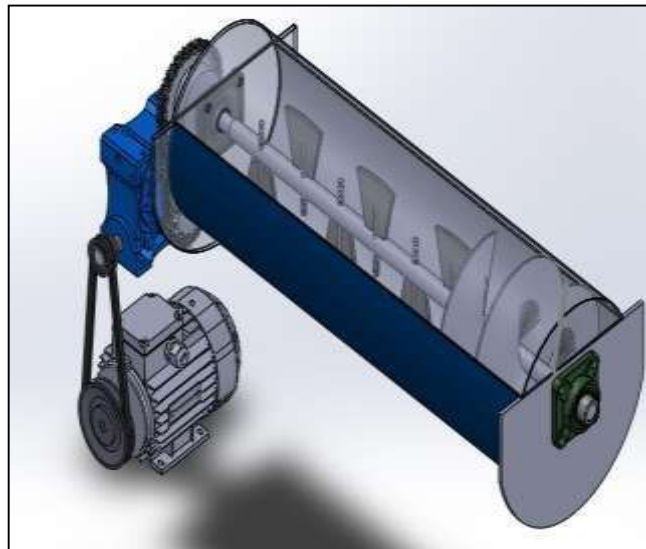
Herramientas CAD

La aplicación del software CAD en la ingeniería abarca la elaboración de cuadros sinópticos, diagramas de diversos tipos, gráficos estadísticos, representación normalizada de piezas para su diseño y fabricación, representación tridimensional de modelos dinámicos en multimedia, análisis con elementos finitos, aplicaciones en realidad virtual, robótica, pueden ser usados de dos maneras generales, a través de lenguajes de programación y de paquetes aplicativos (Rojas & Rojas, 2006).

El desarrollo a través de lenguajes de programación abiertos implica un amplio dominio, conocimiento de las tecnologías de exhibición, manejo del análisis matemático, geométrico y vectorial, su especialización en los diferentes campos de aplicación, su diseño de arquitectura abierta y su facilidad de uso han permitido su rápida aceptación y adopción.

El CAD es una técnica de análisis, una manera de crear un modelo del comportamiento de un producto aun antes de que se haya construido. Los dibujos en papel pueden no ser necesarios en la fase del diseño (Rojas & Rojas, 2006).

Figura N° 6: Modelo de la amasadora de arcilla.



Elaborado por: El postulante

Características de la aplicación CAD.

Cada programa, va dirigido a un sector de usuarios determinado, pudiéndose distinguir entre programas.

General: Cuando un programa puede trabajar con dibujos profesionales, pero no ha sido creado para ningún sector en especial, se dice que es de carácter general.

Específico: Cuando un programa ha sido creado para ser usados solo en un sector específico. Así, nos podemos encontrar con programas específicos para la industria mecánica, la electrónica, para sistemas de redes, ya sean estas eléctricas, telefónicas o de tuberías, entre otros.

Proceso de diseño de ingeniería

El diseño en ingeniería es el proceso de concebir ideas en el desarrollo de la solución de un problema tecnológico, para lo cual usa conocimientos, recursos y productos existentes para satisfacer una necesidad o resolver un problema. Las gráficas son importantes en el proceso de diseño, se utiliza para visualizar soluciones posibles y documentar las ideas, incluyen el dibujo de las piezas, curvaturas, descripciones de color, información con respecto al logotipo, colocación de ilustraciones e instrucciones de fabricación (Francisco, Carranza , Rojas, & Castro, 2013).

Partes principales de una máquina

Máquinas

Son dispositivos que se utilizan al modificar, transmitir y dirigir fuerzas para llevar a cabo un objetivo específico (Myska, 2012).

Mecanismos de transmisión

Es una parte mecánica de la máquina cuya función es transmitir movimiento y fuerza de una fuente de potencia a una de salida. La mayoría de los mecanismos se mueven de tal forma que sus partes se mueven en planos paralelos (Myska, 2012).

Máquina amasadora de arcilla

Para la fabricación y moldeo de productos cerámicos, el disponer de una masa de arcilla convenientemente amasada y homogeneizada a una humedad adecuada. Para conseguir este objetivo han sido proyectadas las AMASADORAS. Esta máquina, ha ido, gradualmente evolucionando en su concepción técnica para satisfacer las necesidades impuestas por el desarrollo tecnológico cerámico del momento, que principalmente vienen a ser: amasar mejor y más cantidad (Sennett, 2009).

La amasadora es una máquina idónea para la correcta homogeneización de la mezcla de arcilla y el agua. Su versatilidad radica en la incorporación de palas orientables, que aseguran un avance de material óptimo para cada producto, y un diseño de la transmisión que confiere un régimen de revoluciones adecuado a la calidad de amasado requerida.

Características:

- Eje montado sobre rodamientos de rodillos.
- Paletas ajustables para el amasado y su extracción.
- Reductor de velocidades para obtención del torque necesario.
- Bajo régimen de revoluciones para aumentar la calidad de amasado.
- Elementos de transmisión como bandas y cadenas para el acoplamiento del motor y reductor a la máquina.

Como máquinas y mecanismos principales a utilizar en la amasadora de arcilla se necesita de un motor eléctrico, reductor para el cambio de velocidad y potencia, elementos de transmisión de movimientos, la cuba de amasado y perfil laminado en la que se alojan en el eje que portan las paletas de acero fundido con suplementos de carbono, recambiables que giran sobre rodamientos.

Motor eléctrico

El motor eléctrico es la máquina más utilizada para transformar energía eléctrica en energía mecánica, pues combina las ventajas de la utilización de energía eléctrica (bajo costo, facilidad de transporte, limpieza y simplicidad de comando) con su construcción simple y robusta a bajos costos con gran versatilidad de adaptación a los más variados tipos de cargas (WEG, 2016).

Figura N° 7: Motor Eléctrico



Fuente: WEG, 2016

Para hablar sobre los motores eléctricos asincrónicos trifásicos y monofásicos es importante considerar los criterios más utilizados para seleccionar el motor eléctrico más adecuado para la aplicación deseada.

- **Potencia:** Es la fuerza que el motor genera para mover la carga en una determinada velocidad. La potencia de un motor se expresa en HP (horsepower).
- **Velocidad de rotación:** Es el número de giros que el eje desarrolla por unidad de tiempo expresado en RPM (revoluciones/minuto).
- **Tensión Monofásica:** Es la tensión medida entre fase y neutro. El motor monofásico normalmente está preparado para ser conectado en una red de 110 V o 220 V.
- **Frecuencia:** Es el número de veces que un determinado evento se repite en un intervalo de tiempo.

Formas de protección del motor

- Aislamiento.
- Desconexión.
- Conmutación.
- Protección de cortocircuito.
- Protección térmica

Relé térmico

Son dispositivos destinados mayormente para la protección de motores contra fallas de fase y sobrecargas que provocan el calentamiento excesivo, así garantiza la durabilidad de los motores, impidiendo que funcionen en condiciones de calentamiento anómalas evitando condiciones de inseguridad posibles para los equipos y las personas.

Finales de carrera

Son dispositivos electromecánicos que constan de un accionador vinculado mecánicamente a un conjunto de contactos. Cuando un objeto entra en contacto con el accionador, el dispositivo opera los contactos para cerrar o abrir una conexión eléctrica (Allen-Bradley, 2017).

Conductores eléctricos

Los conductores y los cables en sus distintas variantes constructivas son empleados en todos los sistemas que hacen a la vida del hombre. La energía eléctrica se genera, trasmite y se distribuye hasta los consumos, lo cual solo es posible si se utilizan conductores y cables.

De igual modo son necesarios para ejecutar las instalaciones eléctricas de los distintos tipos de consumos son los medios imprescindibles para conducir la energía eléctrica necesaria para que todo funcione y a su vez controlar a los distintos sistemas y equipos (Farina, 2011).

Figura N° 8: Conductores eléctricos



Fuente: <http://www.ing-electrica.com.ar/>

Contactores

Un contactor es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando, tan pronto se energice la bobina (en el caso de ser contactores instantáneos). Un contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción (Farina, 2011).

Partes del contactor:

- Carcasa
- Electroimán
- Bobina
- Núcleo
- Contactos auxiliares

Reductor de velocidad

Los reductores se emplean para transmitir fuerza entre un motor primario y una máquina impulsada. Además de la simple transmisión de fuerza, las transmisiones con reductores cambian o modifican usualmente la fuerza que se está transmitiendo mediante: la reducción de velocidad aumento del par de salida, cambio de la dirección de rotación del eje y cambio del ángulo de operación del eje. (SENA, 2010).

Tabla N° 3: Criterios utilizados para la selección de reductores

Símbolo	Significado	Unidades de medida		
		En catálogo	Sistema Internacional	Sistema Técnico
N	Eficiencia	%	%	%
Fs	Factor de servicio	Adimensional	Adimensional	Adimensional
F	Fuerza	N	N	Kgf/m
P1	Potencia en el eje de entrada del reductor	Kw	W	Hp
P2	Potencia en el eje de salida	Kw	W	Hp
M1	Par en el eje de entrada	N.m	N.m	Kgf/m
M2	Par en el eje de salida	N.m	N.m	Kgf/m
Ma	Par requerido por la aplicación	N.m	N.m	Kgf/m
n1	Velocidad angular en el eje de entrada	rev/min	rev/min	rev/min
n2	Velocidad angular en el eje de salida	rev/min	rev/min	rev/min
I	Relación de reducción	Adimensional	Adimensional	Adimensional
V	Velocidad lineal	m/s	m/s	m/s

Fuente: <http://www.ramfe.com.co/>

Tipos de reductores

Según el tipo de engranaje utilizado en el mecanismo del reductor existen los siguientes tipos:

- Reductores de corona y tornillo sin-fin.

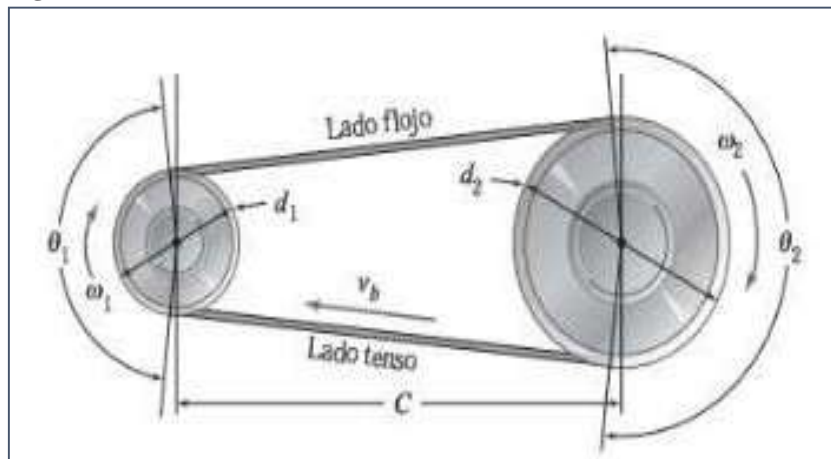
- Reductores de engranajes externos.
- Reductores de engranajes internos.

Elementos de transmisión de movimientos

Correa

La función de una transmisión de correa es transmitir movimiento giratorio y torque de un eje a otro suavemente, sin ruido y de manera económica, las transmisiones de correa proporcionan la mejor combinación integral de flexibilidad en el diseño, bajo costo, poco mantenimiento, facilidad de ensamblaje y ahorro de espacio (Myska, 2012)

Figura N° 9: Geometría de una transmisión de correa



Fuente: Myska, 2012

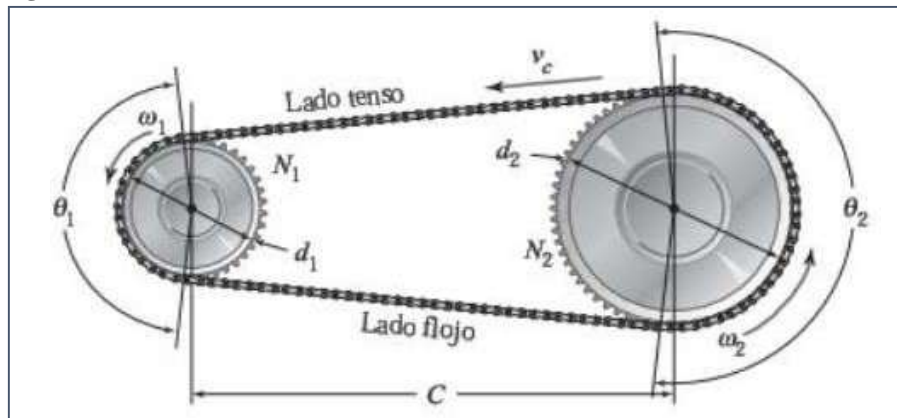
Cadenas

Las transmisiones de cadena se emplean para transmitir movimiento giratorio y torque de un eje a otro, suave y silenciosamente, así como a bajo costo. (Myska, 2012).

Las transmisiones de cadena proporcionan la flexibilidad de una transmisión de correa con la característica de acoplamiento positivo de una transmisión de engranes. Por consiguiente, las transmisiones de cadena están bien adaptadas para aplicaciones con distancias grandes entre los ejes, baja velocidad y torques grandes (Myska, 2012).

Ruedas dentadas (catarinas)

Las ruedas dentadas son ruedas con dientes unidas al eje y se acoplan con la cadena. Los dientes de la rueda dentada se diseñan con una geometría para ajustarse al perno y al eslabón de la cadena. La forma de los dientes varía según el tamaño de la cadena y el número de dientes. (Myska, 2012).

Figura N° 10: Geometría de una transmisión de cadena

Fuente: (Myska, 2012)

Cilindro de amasado

El trabajo de amasado de arcilla se realiza dentro contenedor o cuba que generalmente a una lámina de acero se pasa por proceso de rolado para lo cual las propiedades mecánicas del acero deben ser de alta resistencia. Luego se establece parámetros que permiten determinar relaciones entre el espesor y el ancho del acero a cilindrar y permitirá que desde el proceso de diseño de una pieza a fabricar se pueda contemplar el número de juntas de soldadura que se necesitan para obtener la altura/largo final del componente.

Planchas de acero ASTM A36 & AISI A36

La plancha es una placa de acero estructural utilizado para la construcción en general y aplicaciones industriales, se mide en espesor x ancho x largo. Fácil de soldar, cortar, dar forma y maquinar.

Figura N° 11: Propiedades mecánicas de las planchas de Acero A36

Propiedades mecánicas	Limité de fluencia (kg/cm²)	2530 mín.
	Resistencia a la tracción (kg/cm²)	4080-5610
	Alargamiento (%) en 50 mm	20 mín.
	Doblado	A 180° (opcional) Diámetro pin = 3e Sentido Lamentación

Fuente: <http://www.fiorellarepre.com.pe/>

Tubería de presión

Tubos sin soldadura fabricada en caliente o en frío, normalizada. Aptos para que porten las paletas de acero fundido que realiza el amasado o suavizamiento de la arcilla hasta que se vuelve una masa compactada.

Rodamientos

Se define como rodamiento al tipo de soporte para ejes o árboles en el que la carga se transmite a través de elementos que están en contacto rodante y no deslizante, también se les conoce con otros nombres como son: cojinetes de rodamiento y cojinetes antifricción, aunque esta última denominación no es muy correcta. (Jordan M., 2004).

La característica más sobresaliente de los rodamientos es que la fricción en el arranque es aproximadamente el doble de la fricción en marcha, y sin embargo estas son despreciables si se las compara con un cojinete de deslizamiento en las mismas condiciones. (Jordan M., 2004).

Se pueden distinguir dos grandes grupos de rodamientos: los de bolas y los de rodillos.

Ventajas de los rodamientos

- Mantienen una alineación precisa de los ejes por un largo periodo de tiempo.
- Pueden soportar sobrecargas momentáneas sin que se produzca la falla.
- La pérdida de potencia por fricción es pequeña excepto a grandes velocidades.
- La fuerza de roce en el arranque es baja.
- Son particularmente recomendables en los casos donde las velocidades de operación son muy bajas.
- La lubricación es simple y requieren poco mantenimiento.
- Son fáciles de remplazar.

Desventajas de los rodamientos

- El diseño del eje y de la carcasa o alojamiento es más complicado que en el caso de los cojinetes.
- El tamaño de la carcasa es relativamente grande excepto en el caso de rodamientos de agujas.

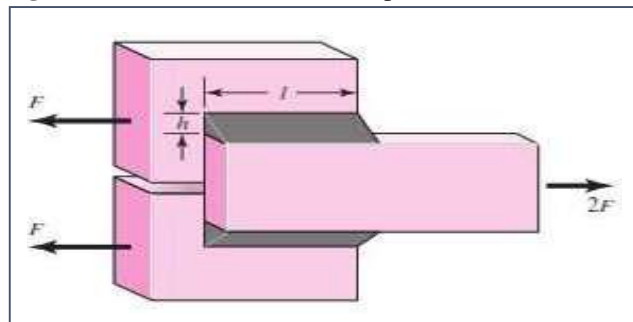
- Son costosos.
- La resistencia a los impactos es baja.
- Son ruidosos, especialmente a altas velocidades.
- Son sensibles a la contaminación.
- El fallo ocurre sin previo aviso y puede causar daños a la maquinaria.

Soldadura de arco

Las uniones permanentes con remaches fueron populares como medio para sujetar perfiles de acero laminado entre sí a fin de formar una unión permanente. Dos avances técnicos relegaron el remachado a un lugar secundario. El primero fue el desarrollo de pernos de acero de alta resistencia, cuya precarga se podía controlar. El segundo consistió en el mejoramiento de la soldadura, lo cual la hizo competitiva tanto en costo como en libertad de la posible forma.

- Una estructura soldada se fabrica soldando en conjunto un grupo de formas de metal, cortadas con configuraciones particulares.
- Durante la soldadura, las diversas partes se mantienen en contacto con firmeza.

Figura N° 12: Soldaduras de filete paralelas



Fuente: Myska, 2012

Sin fin de arrastre

Un tornillo sinfín se puede definir como una sucesión de discos de lámina sirve para la transmisión de movimiento además permite transportar cualquier tipo de material y depende de la necesidad para su aplicación.

9. HIPÓTESIS

El diseño e implementación de la máquina, permitirá reducir el tiempo y esfuerzo físico del artesano durante la labor de amasado de la arcilla para la Asociación de Productores Alfareros de La Victoria Cantón Pujilí.

Operacionalización de las variables

Variable independiente

Implementación de una máquina amasadora de arcilla.

Tabla N° 4: Operacionalización de variable independiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Técnica o Instrumentos
Implementación de una máquina amasadora de arcilla.	Arcilla	Selección de componentes idóneos para la máquina.	Investigación, observación, experimentación y uso de instrumentos de medición.
	Proceso de amasado de la arcilla.	Cálculo de velocidad de trabajo	
		Determinación de parámetros iniciales de construcción.	

Elaborado por: El postulante

Variable Dependiente

Reducción de tiempo y esfuerzo físico para los artesanos.

Tabla N° 5: Operacionalización de variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Técnica o Instrumentos
Reducción de tiempo y esfuerzo físico para los artesanos.	Ventajas y desventajas	Implementar la máquina amasadora de arcilla	Observación experimentación, registro y análisis de datos.
	Velocidad y potencia requerida para realizar el trabajo.	Pruebas de experimentales a diferentes velocidades.	
		Potencia y velocidad recomendado para el trabajo.	

Elaborado por: El postulante

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La metodología de la investigación es “la disciplina que se encarga del estudio crítico de los procedimientos, y medios aplicados por los seres humanos, que permiten alcanzar y crear el conocimiento en el campo de la investigación científica”. (Gomez, 2012)

Métodos

Dentro de los métodos de investigación a utilizar existen diferentes tipos a seguir esto para la adquisición de un nuevo conocimiento y poder llegar a una solución inmediata así también planificar las actividades de una manera que esto sirva como guía para alcanzar una respuesta a la meta planteada. Por tal razón se realiza una investigación de tipo aplicada porque es necesario obtener información argumentativa de temas como motores, reductores, elementos de transmisión de movimiento así también de la velocidad a la que va trabajar la máquina.

También al no existir documentación científica de este tipo de máquinas, es necesario realizar pruebas de acuerdo a los elementos que van a ser utilizados para la construcción y de la investigación de sistemas similares. Durante la investigación se ve la realidad del trabajo que es para los artesanos la parte del amasado de la arcilla, por ende, la necesidad contar con este tipo de máquinas y mediante la indagación de información en este sector, a partir de un dialogo con las personas dedicadas a esta actividad y una serie de preguntas permite el desarrollo de la investigación. Este con el fin de obtener información para establecer parámetros para el diseño de la máquina amasadora reduciendo así el tiempo y esfuerzo físico empleado.

Figura N° 13: Condiciones de amasado de arcilla manual



Fuente: Documental proceso artesanal en la Parroquia LA VICTORIA

Método experimental

En el presente trabajo de investigación a más de utilizar métodos de investigación similar toma como punto de partida la aplicación del método experimental así manipular una o más variables y medir cambio en otras variables.

- Para la presente investigación se manipularán variables como la velocidad y el torque de un motor para obtener el amasado de manera que este sea el adecuado, además este método permite manipular otras variables referentes a la propiedad de la arcilla y la cantidad de agua necesaria para realizar el proceso.
- La observación, registro y análisis de las variables a partir de ecuaciones permite determinar elementos mecánicos necesarios que componen la máquina moldeadora y adecuarlos de acuerdo a la necesidad.

Al existir una máquina en estado de inoperatividad en la asociación de artesanos de La Victoria que realiza el proceso de amasado de arcilla, independientemente de su contenido y tamaño, puede ayudar a ver aspectos importantes para emplear al momento de la construcción de la máquina amasadora y la opción de realizar mejoras, también a establecer semejanzas para su implementación.

Tomando en consideración lo anterior se describe en la Figura N° 13:

Figura N° 14: Mecanismos de una máquina para amasar la arcilla



Elaborado por: El postulante

La determinación de la velocidad de trabajo en conjunto con el torque o fuerza que necesita son parámetros que se tiene como punto de partida para la selección y dimensionamiento de otros componentes de la máquina amasadora de arcilla.

Técnicas

Las técnicas o procedimientos a utilizar para acceder a la información necesaria para la toma de una acción serán:

La observación: Se toma en consideración todas las situaciones actuales y como se realiza el proceso de amasado de arcilla por parte de los artesanos y registrarla para su análisis e investigación.

La Entrevista: Permitió obtener datos mediante una serie de preguntas realizadas a las personas dedicadas a la actividad artesanal, para el desarrollo de la investigación.

Lectura científica: La parte teórica de la investigación permite realizar una valoración de carácter científico de la información bibliográfica al agrupar la teoría con la práctica.

La medición: La recopilación información mediante la toma de datos con los instrumentos de metrología, así como el uso del tacómetro para calcular la velocidad angular de un motor, utilizando instrumentos adecuados para cada uno de las magnitudes medibles.

Tabla N° 6: Técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación

No.	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1	Entrevista	Guía de entrevista.
2	Medición y Observación	Software de simulación (Solidworks, Autodesk Inventor) Instrumentos de medida (Cinta métrica, balanza, calibrador) Tacómetro Multímetro
3	Lectura científica	Bibliográfica.

Elaborado por: El postulante

Para las técnicas aplicadas se utilizaron diferentes instrumentos tales como: calibrador, cinta métrica, balanza, tacómetro, calculadora, cronometro, multímetro, software de diseño y todo lo necesario para el registro de datos y resultado garantizando así el trabajo realizado mediante el análisis de cada uno de los parámetros.

Selección de los componentes de la amasadora

Para la selección de los elementos que va a constituir la amasadora de arcilla se construye un prototipo que permite obtener resultados a partir de pruebas y realizar cálculos, mediciones que permite modificar el dimensionamiento adecuado de cada elemento para su correcto funcionamiento.

Figura N° 15: Amasadora de arcilla (prototipo)



Fuente: Amores D.

Construcción

Rolado

El realizar el proceso de una mezcla precisa de la arcilla es necesario hacerlo dentro de una cuba o cilindro y una de las más importantes técnicas para cambiar de forma al metal es la operación del rolado. Por lo que es necesario pasar la plancha de acero por la maquina conformado de rodillos y mediante proceso mecánico por flexión deforma plásticamente a la plancha de acero obteniendo así la forma cilíndrica.

Figura N° 16: Forma cilíndrica de la cuba de amasado



Fuente: Amores D.

Selección del eje

La deflexión no se ve afectada por la resistencia sino por la rigidez, representada por el módulo de elasticidad, que es esencialmente constante en todos los aceros. Por esa razón, la rigidez no puede controlarse mediante decisiones sobre el material, sino sólo por decisiones geométrica (Budynas & Nisbett, 2008).

Debido a lo anterior como eje donde se monta las paletas y el sin fin para el amasado de la arcilla se emplea barra perforada EN 102494-1 de alta resistencia y sus aplicaciones además del eje AISI 4340 utilizada para que entre en contacto con los elementos de transmisión.

Figura N° 17: Ejes utilizado en la amasadora



Fuente: Amores D.

Tapas para la cuba de amasado

Las tapas laterales que cubran el cilindro o cuba de amasar serán de lámina de acero ASTM A36 las mismas que serán desmontables por lo que una parte de la plancha será soldada al cilindro y esto permite montar y desmontar del cilindro la tapa en conjunto con el eje.

El proceso de elaboración de las tapas se realiza mediante el uso de herramientas de corte.

Herramientas de corte utilizados

- Sierras circulares
- Sierra de calar
- Sierra de mano
- Cizallas para cortar metal
- Cizallas manuales
- Amoladora

Herramientas para unir metales

En la unión de los metales y diferentes partes de la máquina se utilizó lo siguiente:

- Soldadura
- Conexiones apernadas
- Remachado
- Ensamble con elementos roscados
- Tornillos

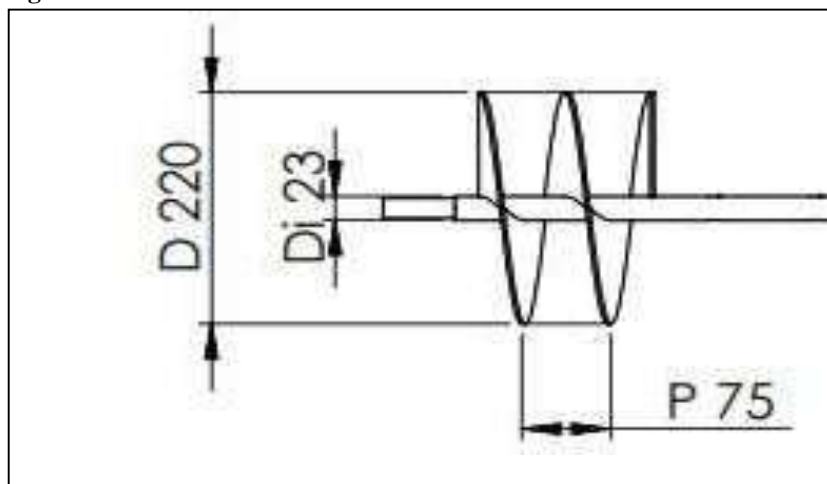
Paletas

Mediante herramientas de corte y unir metales se trabaja en la elaboración de estas paletas este de material acero aleada de 5 mm de alta resistencia y se utiliza este material por su similares aplicaciones que permiten el fácil cambio porque al unir con un perno de acero se convierte en un ensamble con elemento de roscado y las paletas son graduables al montar en el eje por la regulación de forma individual del ángulo esto para una adaptación y la distribución de su geometría, estas paletas mezclan de manera perfecta el material así también a la incorporación de agua para obtener una masa compacta totalmente homogénea.

Dimensiones del tornillo sin fin

Al ser un tornillo sin fin la sucesión de discos de lámina se tiene:

Figura N° 18: Nomenclatura de tornillo sin fin



Elaborado por: El postulante

D = Diámetro exterior

D_i = Diámetro interior o diámetro del eje

P = paso o avance por vuelta

$L = \text{longitud total}$

Entonces se tiene:

$$A = \frac{D - Di}{2}$$

$A = \text{Altura del arco}$ Ec. 1

$$RU = \sqrt{D^2 \cdot \pi^2 \cdot p^2}$$

$RU = \text{Longitud de la circunferencia de radio mayor}$ Ec. 2

$$Re = \sqrt{Di^2 \cdot \pi^2 \cdot p^2}$$

$Re = \text{Longitud de la circunferencia de radio menor}$

Ec. 3

$$r = \frac{A \cdot RE}{RV - RE}$$

$r = \text{Radio interior}$

Ec. 4

$$R = r + A$$

$r = \text{Radio exterior}$

Ec. 5

$$\Delta = 2\pi r^2$$

$\Delta = \text{Incremento}$

Ec. 6

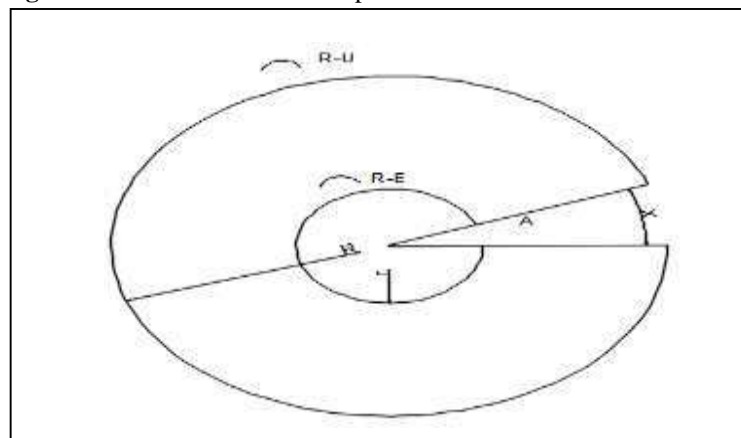
$$\beta = \frac{RU \cdot 360^\circ}{\Delta}$$

$$X = 360^\circ - \beta$$

$X = \text{Angulo de corte}$

Ec. 7

Figura N° 19: Lámina del disco para el sinfín



Elaborado por: El postulante

Rodamientos

Las chumaceras utilizadas son los de pared y se sitúa entre dos tapas de laterales mediante pernos de cabeza plana y permiten el giro relativo entre ellas. Se utilizan como soporte para elementos giratorios como el eje y se diseñan para soportar cargas puramente radiales y axiales ambas por ser rodamientos de rodillos lo que se implementa en esta máquina.

Selección del reductor

Los reductores de velocidad son utilizados para controlar y variar las revoluciones por minuto (revoluciones/minuto) de los motores eléctricos, ya que en el proceso la velocidad de un motor es alta y la utilización de los reductores de velocidad nos da un menor número de revoluciones de salida, pero sin disminuir la potencia y aumentando el par motor o torque.

Características de operación

- Potencia en Hp o Kw.
- Velocidad (RPM de entrada como de salida).
- Torque (par) máximo a la salida en kg-m o Nm.
- Relación de reducción (I).

Numero de revoluciones/minuto

El concepto de velocidad está asociado al motor porque este permite cambio de posición a lo largo del tiempo y depende de la frecuencia de la tensión así también por el número de pares de polos también se debe tomar en cuenta la relación existente entre un reductor debido a que en el sistema se incorpora uno.

La velocidad del motor se tiene:

$$n = \frac{120 * f}{p} \text{ Ec. 8}$$

$$n = \frac{\text{Revoluciones}}{\text{minuto}}; [\text{rev/min}]$$

f = Frecuencia; [Hz]

p = Número de polos; [u]

$$\text{Rev/ min de la máquina} = \frac{\text{Rev/ min del motor}}{(\text{Relación del reductor} + \text{Elementos de la transmisión})}$$

Torque

El par motor o torque es lo que permitirá que podamos o no girar una determinada carga y cuanto mejor par se tiene más grande será la carga que podamos girar este es de mucha importancia porque al tratar de realizar el proceso de amasado se necesita gran cantidad de torque o par motor.

Entonces:

$$T = \frac{P * 716}{rev/min} Ec. 9$$

Dónde:

$$T = \text{Torque o par de un motor}; \left[\frac{kg}{m} \right]$$

$$P = \text{Potencia}; [HP]$$

$$n = \text{número de } \frac{\text{revoluciones}}{\text{minuto}}; [rev/min]$$

- Las siguientes ecuaciones permite determinar la velocidad y par motor idóneos para el trabajo de la máquina amasadora de arcilla.

Transmisión del motor a poleas N1 y N2

$$n1 * d1 = n2 * d2 Ec. 10$$

$n1$ = Número de rev/min de giro de la polea del motor N1

$d1$ = Diametro de la polea N1

$n2$ = Número de rev/min de giro de la polea de salida N2

$d2$ = Diametro de la pole N2

$$n2 = \text{Número de } \frac{rev}{min} \text{ de la polea N2}$$

Transmisión polea N2 - reductor

$$\text{Número de rev/ min de salida de reductor} = \frac{\text{Velocidad polea N2}}{\text{Relación del reductor}} Ec. 11$$

$$\text{Velocidad de salida de reductor} = \text{Velocidad de la catalina N1}$$

Transmisión Catalina N1 - N2

$$Zm * Nm = Zs * Ns \text{ Ec. 12}$$

Zm = Número de dientes del engrane N1

Nm = Número de rev/min del engrane N1

Zs = Número de dientes del engrane N2

Ns = Número de rev/min del engrane de salida N2

$$Ns = \text{Número de } \frac{\text{rev}}{\text{min}} \text{ que trabaja la máquina Ec. 13}$$

Corriente a plena carga

La corriente a plena carga es mayor que la corriente en vacío, suele estar comprendida entre el 25 y 30% de la corriente nominal, cuando el motor este en buen estado, si los valores son superiores puede ser por varios factores, una de ellas la capacidad de carga que está trabajando.

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La tabla N° 7 detalla cada uno de los componentes de la amasadora prototipo con parámetros iniciales.

Tabla N° 7: Característica de los elementos iniciales de la amasadora

Elementos	Características	
Motor	Potencia	1 HP
	Voltaje	110 V
	Corriente Nominal	9 - 10 A
	Velocidad	3600 rpm
	Torque	3600
Reductor	Relación	1—8
Elementos de transmisión	Correa	Ajustable
	Polea N1 y N2	10 cm
	Acoplamiento Mecánico	---

Elaborado por: El postulante

Al realizar las pruebas se obtiene como resultado detallada en tabla N° 8 estos valores permiten realizar cálculos para acoplar a los objetivos del proyecto así su dimensionamiento y construcción.

Tabla N° 8: Resultados de las pruebas

Parámetro	Unidad
Velocidad	450 rpm
Torque	1,59 kg/m
Corriente en vacío	6 A
Corriente a plena carga	12.5 A

Elaborado por: El postulante

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de las pruebas se realiza la siguiente interpretación que permite encontrar el punto de partida y establecer parámetros de diseño requeridas para realizar el amasado de arcilla.

Lo primero a considerar de la máquina amasadora de arcilla es el aspecto de la cuba de amasar donde se lleva a cabo la homogenización que debe ser de forma cilíndrica y no exista opción de que se acumule material en los extremos además se realiza cambios a condiciones iniciales utilizada en el prototipo así también se utiliza otros elementos todo aquello para acoplar a los requerimientos necesarios detallado en la tabla N° 9.

Tabla N° 9: Elementos y características de la máquina

Elementos	Características	
Motor	Potencia	2HP
	Voltaje	110 / 220V
	Corriente Nominal	22-10 A
	Velocidad	1720 rpm
	Torque	0.83 kg/m
Reductor	Relación	1--15
Elementos de transmisión	Correa	Ajustable
	Cadena	Ajustable
	Polea N1	10cm
	Polea N2	10cm
	Catalina N1	13
	Catalina N2	20

Elaborado por: El postulante

Uno de los elementos utilizados para la construcción será el motor de 2Hp, esto dado a que durante la fase de la prueba con el motor de 1Hp se obtuvo la corriente con carga elevada y además se emplea un motor de velocidad baja en este caso de 1720 rpm para reducir la velocidad durante el proceso.

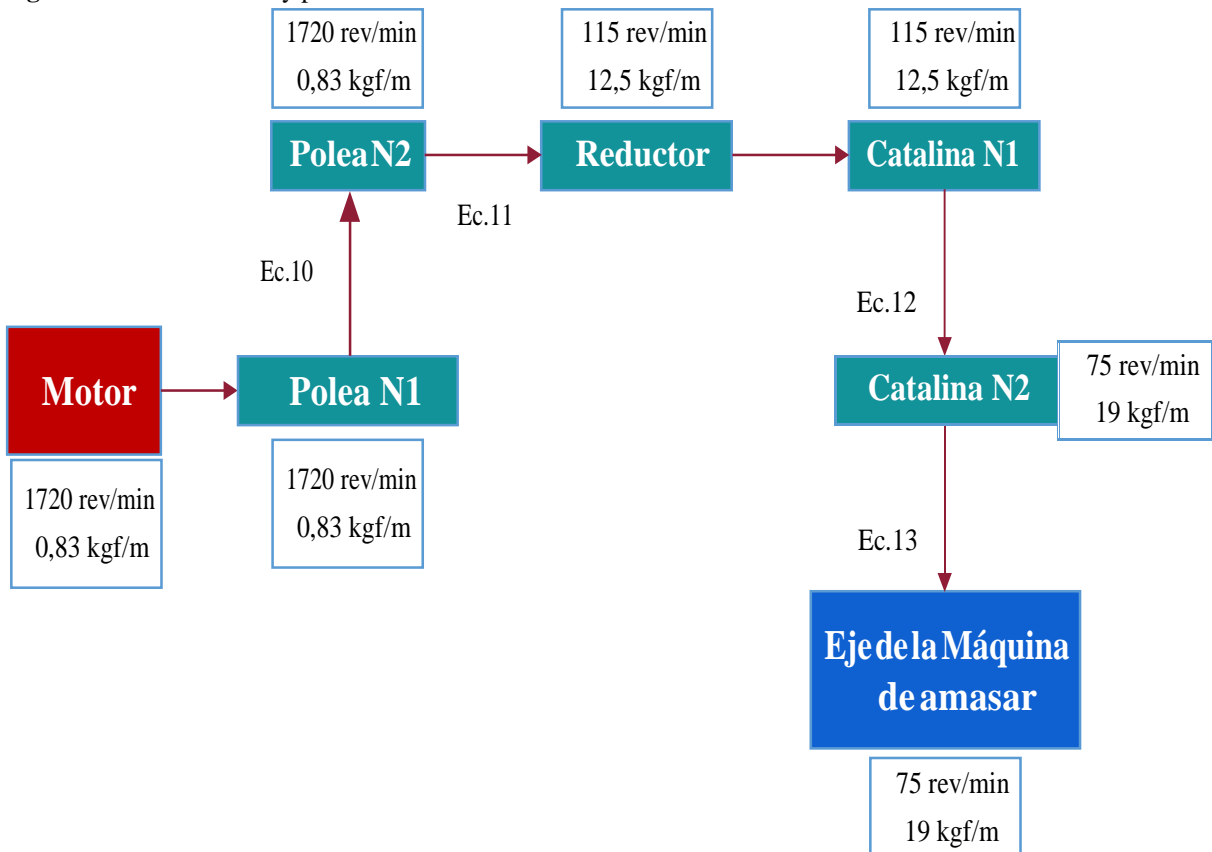
Protección del motor eléctrico

La protección del motor contra sobre cargas y cortocircuito protege mediante elementos de protección como relés y termomagnéticos esto tomando en cuenta la tabla del anexo G y mediante datos obtenidos como el corriente nominal y a plena carga.

Así también se realiza la relación de cambio de velocidad mediante elementos de transmisión hasta obtener una velocidad baja y un par motor elevado.

La figura N° 20 muestra el cambio de la velocidad y par motor en cada elemento de transmisión así también de las ecuaciones que se aplica hasta obtener el adecuado, que realice el trabajo de amasado de la arcilla.

Figura N° 20: Velocidad y par motor en los elementos de transmisión



Elaborado por: El postulante

$Ns = 75 \text{ rev/min}$

$Ns = \text{Número de } \frac{\text{rev}}{\text{min}} \text{ que trabaja la máquina}$

En la tabla se presenta un resumen de los parámetros a los cuales trabaja la máquina para amasar la arcilla que se implementa en la asociación de productores y artesanos la victoria del cantón Pujilí.

Tabla N° 10: Técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación

Parámetro	Unidad
Velocidad	75rev/min
Torque	19kgf/m
Corriente vació	11 A
Corriente a plena carga	17 A

Elaborado por: El postulante

Validación de la Hipótesis

Para completar el análisis de resultados se realizó pruebas en relación a la cantidad de material procesado de forma manual sin utilización de ninguna máquina, tomando en cuenta como datos obtenidos de la socialización con los artesanos, según esta información la cantidad de arcilla que amasan en un periodo de tiempo de 3 horas es de 2 carretillas cuyo volumen total del material es 0.144 m³/3h. El aspecto importante para la verificación de la hipótesis es que se realiza el proceso de la misma cantidad de arcilla en la máquina a implementar dando los siguientes resultados que se detalla en la tabla N° 11.

Tabla N° 11: cantidad de material procesado en la máquina a implementar

Prueba	Tiempo (min)	Cantidad Procesada (m3)	Cantidad Obtenida (m3)	% Obtenida	% Perdidas
1	20	0.144	0.12	0.83	0.17
2	18	0.144	0.13	0.90	0.10
3	24	0.144	0.12	0.83	0.17
4	20	0.144	0.12	0.83	0.17
5	19	0.144	0.13	0.90	0.10

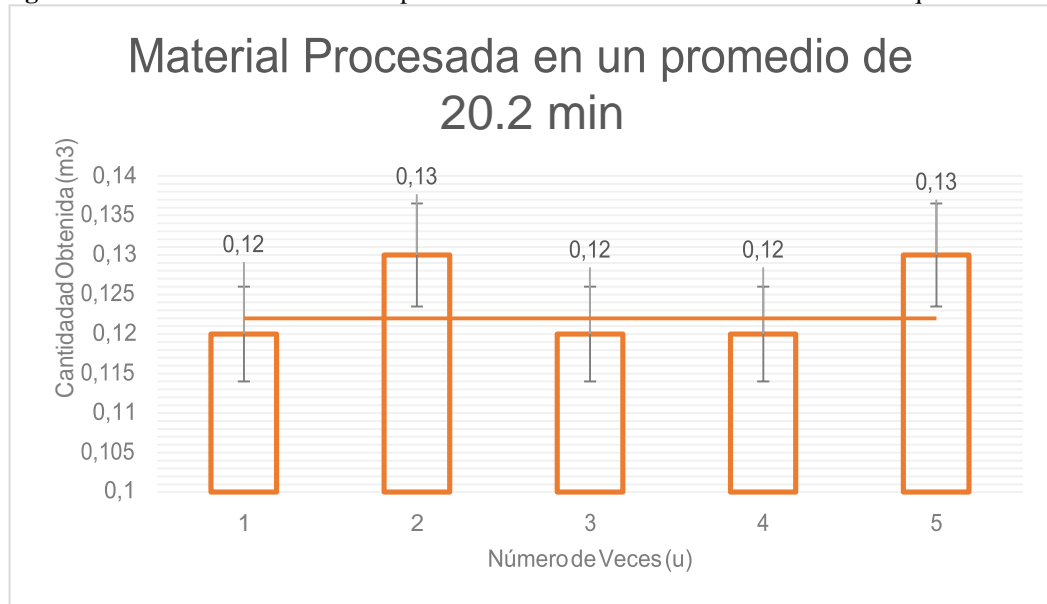
Cantidad promedio que se obtiene	0.124
----------------------------------	-------

Tiempo promedio	20.2
-----------------	------

Elaborado por: El postulante

Se cumple con lo propuesto en la hipótesis y los objetivos que es la reducción de tiempo y esfuerzo que un artesano emplea en el proceso de amasado de arcilla porque al utilizar una máquina que realice esta actividad tenemos como resultado que podemos procesar la misma cantidad de material en un tiempo promedio de 20 minutos esto hace que sea relativamente significativo además de que el artesano reduce el esfuerzo físico.

Figura N° 21: Resultados al realizar proceso de amasado de arcilla mediante una máquina



Elaborado por: El postulante

12. IMPACTOS

Aspecto Técnico

La implementación de una máquina amasadora de arcilla en la asociación de artesanos y alfareros de La Victoria permitió que la productividad aumente esto debido a que antes de la implementación el proceso de amasado de la arcilla se realizaba de forma manual donde el tiempo y esfuerzo físico empleado era considerablemente mayor y no permitía un aumento en cantidad de artesanías que se realiza en un día, mediante la implementación se reduce en un 70% el tiempo que se emplea para la tarea del amasado de la arcilla y esto permite impulsar a este sector al aumentar la productividad, competitividad y un mayor demanda de mercado al aprovechar el trabajo con este tipo de máquinas.

Aspecto Social

Este proyecto tendrá un impacto social positivo debido a que el número de personas pertenecientes a la asociación de artesanos y alfareros de La Victoria es de 130 quienes

tendrán acceso a esta máquina que realiza el amasado de la arcilla porque este trabajo está pensado en el pequeño artesano que tiene que realizar el amasado de la arcilla de forma manual donde tiene que invertir mucho tiempo por lo que cubrir las necesidades de los grupos vulnerables es de trascendental importancia en este tipo de trabajos.

Aspecto Económico

Para incidir en el sector artesanal en el ámbito económico y que la tradición de varias generaciones siga vigente en La Victoria, se tiene lo siguiente solo tomamos en cuenta que cada año se recupera el valor de inversión.

Si tomamos en cuenta que cada año se recupera el valor de inversión en este tipo de máquinas para este sector y este aprovecha como elemento de ayuda para la elaboración de productos artesanales los valores se detalla en la tabla N° 12.

Figura N° 22: Cálculo de TIR y VAN

1 Datos para el análisis						
	importe					
Inversión	1,500					
		AÑOS				
	inversión	2018	2019	2020	2021	2022
Flujo de caja (neto anual)	-1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
2 Cálculo del V.A.N. y la T.I.R.						
	%					
Tasa de descuento	10.00%	◀ Pon la tasa de descuento aquí				
V.A.N a cinco años	6,000.00	Valor positivo, inversión (en principio) factible				
T.I.R a cinco años	96.59%	Valor inferior a la tasa, inversión a analizar con detalle.				

Elaborado por: El postulante

13. PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Para la realización de las actividades planificadas, se llegó a la culminación de nuestro proyecto con un costo total de \$ 1500, como se muestra en la Tabla N° 11 en la cual se detalla los costos y actividades.

Tabla N° 12: Presupuesto

Cant	Unidad	Detalle	V. Unitario \$	V. Total \$
ESTRUCTURA DE LA TOLVA CILÍNDRICA				
1	U	Angulo IMP 50mm*4mm (2" X 3/16")	22.00	22.00
1	Lb	Electrodo 6011	1.50	1.50
1	Lb	Electrodo 6013	1.50	1.50
1	Lt	Pintura Anticorrosiva	5.50	5.50
1	Lt	Tiñer	2.00	2.00
2	u	Placa cuadrada de acero	45.00	45.00
10	U	Pernos 1/4 x 1"	0.15	1.50
2	U	Abrazadera de ventana	3.00	6.00
MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO				
1	U	Motor de 2 Hp 1720 rpm	220	220
1	U	Polea de 10 cm de diámetro	5.50	5.50
1	U	Polea de 4 cm de diámetro	3.50	3.50
1	U	Catalina de 13 dientes	15.00	15.00
1	U	Catalina de 20 dientes	20.00	20.00
1	U	Cadena	25.00	25.00
1	U	Banda N. 40	8.50	8.50
1	M	Tubo de presión 2"	22.00	22.00
2	U	Chumaceras	25.00	50.00
1	M	Eje de Transmisión	15.00	15.00
7	U	Platina de acero fundido con aleación de carbono	4.00	28.00
1	U	Reductor de velocidad	150.00	150.00
1	Lt	Aceite 120	5.50	5.50

4	U	Retenedores	3.00	12.00
1	U	Plancha de acero 2 mm	25.00	25.00
MATERIALES Y SUMINISTROS				
1	U	Multímetro	20.00	20.00
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS.				
30	U	Copias	0.20	6.00
4	H	Internet	0.60	2.40
120	U	Impresiones	0.50	60.00
GASTOS VARIOS				350.00
OTROS RECURSOS				391.60
TOTAL				1500

Elaborado por: El postulante

14. CONCLUSIONES

- La implementación de la máquina amasadora de arcilla permite la reducción de tiempo en un 70 % así también el esfuerzo que emplea los artesanos en la tarea de amasar la arcilla esto permite impulsar iniciativas para mejorar la producción aprovechando el tiempo para mantener esta tradición que ha pasado de generación en generación.
- Uno de los parámetros de diseño a tomar en cuenta es la velocidad al cual debe trabajar que debe ser relativamente baja y se logra obtener mediante elementos de transmisión aumentando el par motor a la que va a trabajar a los 10 kgf/m mejorando relativamente la homogenización de la arcilla
- La selección de materiales cada uno de los elementos debe estar en condiciones de funcionamiento para evitar contratiempos al momento de poner en marcha la maquina amasadora de arcilla.
- El uso de herramientas CAD en la elaboración de los planos en permite visualizar detalladamente elementos para su construcción este mediante datos obtenidos por cálculos o simulaciones.

15. RECOMENDACIONES

- La combinación de la automatización a este tipo de máquinas permitirá una mejor eficiencia al momento de realizar el proceso de amasado de la arcilla teniendo menor intervención de la persona en
- La implementación de máquinas que facilite el trabajo a estos sectores debe darse continuamente debido que posibiliten la producción artística tradicional y siga adelante porque cada día esto se va perdiendo.
- Es importante tomar en cuenta cada uno de los parámetros iniciales para la selección de cada parte o elemento de la máquina esta hace que su adecuada permitiendo que la mezcla alcance el punto exacto y tenga su correcto funcionamiento.
- La selección de la arcilla adecuada permite obtener un punto de estado óptimo de la mezcla de tal forma que la máquina presentara mejores resultados.

16. BIBLIOGRAFIA:

- Baltuille Martín, J. M., Rey de la Rosa, J., Vega Rodera, J., & Zapardiel Palenzuela, J. (2000). Inventario Nacional de Arcillas Especiales. Madrid: GeoMinero de España .
- Bastar, S. G. (2012). Metodología de Investigación. Estado de México: RED TERCER MILENIO S.C.
- Besoain, E. (2005). Mineralogía de arcillas de suelos. Costa Rica: IICA.
- Budynas, R., & Nisbett, J. (2008). Diseñ en ingeniería mecánica de Shigley. México: Mc Graw Hill.
- Carvajal, L. (2006). Metodología de la Investigación. Santiago de Cali: Cooprusaca.
- Cortés, M., & Iglesias León, M. (2004). Generalidades sobre Metodología. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN, 120-140.
- Dewey, J. (2002). El arte como experiencia. New York: PAIDOS.
- Díaz, W. V. (2008). Diseño y validacion de un modelo de extrusora de arcilla. Barranquilla: UNIVERSIDAD DEL NORTE.
- Eredy, B. B. (2013). Estudio de un sistema semiautomático moldeador de ladrillos de arcilla. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Mecánica.
- Farina, A. (2011). Cables y conductores eléctricos. CADIME, 2.
- Francisco, C., Carranza , M., Rojas, I., & Castro, M. (2013). Herramientas CAD/CAE en la caracterización tecnológica de una aplicación de una prensa de aceite de oliva. VAR, 69-75.
- Gómez, D. R., & Valldeoriola Roquet, J. (2011). Metodología de la investigacion. Catalunya: Universidad Oberta de Catalunya.
- Gomez, S. (2012). Metodología de la Investigación. Estado de México: RED TERCER MILENIO S.C.
- Jordan M., O. (2004). Rodamientos. San Cristobal: Universidad Nacional Experimental Del Tachira.
- Martín, J. D. (2004). Mineralogía de arcillas. Colombia: JAUME.
- Matildeceramica.com. (s.f.). Diferentes tipos de arcilla. Obtenido de <https://www.matildeceramica.com/diferentes-tipos-de-arcilla/>
- Midgley, B. (2003). Guía completa de escultura, modelado y cerámica: técnicas y meteriales. Tursen.
- Myska, D. (2012). Máquinas y mecanismos . Mexico: Pearson.

- Rojas, O., & Rojas, L. (2006). Diseño asistido por computador. DISEÑO Y TECNOLOGÍA, 4-6.
- Romero Gracia, E., & Suárez Barrios, M. (2006). LAS ARCILLAS: PROPIEDADES Y USOS. Madrid: Universidad Complutense; Universidad de Salamanca.
- SENA. (2010). Mantenimiento de reductores de velocidad. Bogotá.
- Sennett, R. (2009). El Artesano. Anagrama S.A.
- Suárez Barrios, M., & García Romero, E. (2012). Las arcillas propiedades y usos. Universidad Complutense, 31-40.
- Velilla Diaz, W. (2008). Diseño y validación de un modelo de extrusora de arcilla. Barranquilla.
- WEG. (2016). Motor Eléctrico. Guía Práctica, 3-5.

17. ANEXOS

ANEXO A

GUÍA DE ENTREVISTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

ENTREVISTA

La presente entrevista está dirigida a los artesanos de la parroquia La Victoria del cantón Pujilí con la finalidad de obtener información que ayude al desarrollo del trabajo de investigación.

OBJETIVO:

- Obtener información necesaria de condiciones en las cuales se realiza el proceso de amasado de la arcilla para la implementación de una máquina amasadora para reducir el tiempo y esfuerzo físico de las personas dedicadas a esta actividad.
1. ¿Cómo realizan el proceso de amasado de arcilla para la elaboración de artesanías?
 2. ¿Cuánto tiempo emplea al realizar el amasado de la arcilla?
 3. ¿Considera que las condiciones en las que se realiza el proceso de amasado de arcilla son los adecuados?
 4. ¿Considera que la necesidad de la implementación de una máquina amasadora de arcilla para la asociación de Productores y Artesanos La Victoria?
 5. ¿Complementará la implementación de este tipo de máquinas en la elaboración de artesanías?

ANEXO B
ASPECTOS GENERALES ELEMENTOS DE LA MAQUINA
MOTOR WEG 2HP 1720 RPM



ANEXO B 1
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MOTOR WEG

Datos Electricos

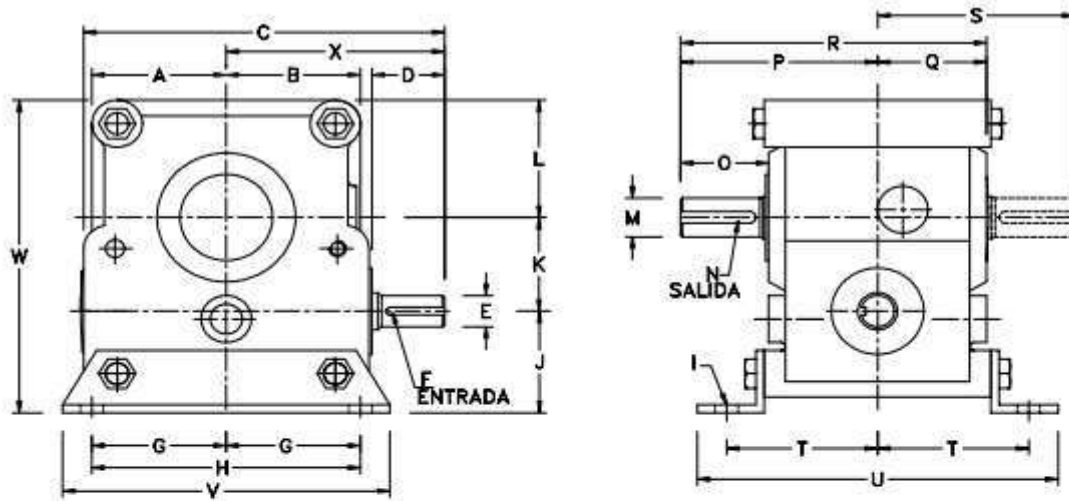
Potencia HP	kW	Factor de Servicio	Polos	Armazin	Código de Referencia	Tensión V	RPM min ⁻¹	Corriente Nominal A	Corriente a Factor de Servicio A	Clave KVA/HP	Eficiencia Nominal %	Factor de Potencia pu
0,25	0,187	1,35	2	56	.25360S1PA56	127/220	3510	6.28/2.35	6.50/2.70	R	52,5	0,44
		1,35	4	56	.25180S1P56	127/220	1745	5.50/2.50	5.80/2.80	P	50,5	0,52
0,33	0,249	1,35	2	56	.33360S1PA56	127/220	3510	7.21/2.70	7.40/3.10	P	55,0	0,57
		1,35	4	56	.33180S1P56	127/220	1750	6.40/2.50	7.00/3.00	P	52,5	0,57
0,50	0,373	1,25	2	56	.50360S1PA56	127/220	3515	9.10/3.70	9.70/4.60	N	59,5	0,58
		1,25	4	56	.50180S1P56	127/220	1740	8.00/3.80	8.70/4.30	N	57,5	0,63
0,75	0,560	1,25	2	56	.75360S1PA56	127/220	3500	11.50/5.00	12.55/5.85	M	62,0	0,61
		1,25	4	56	.75180S1P56	127/220	1750	12.5/5.50	13.10/6.10	P	59,5	0,59
1,0	0,746	1,25	2	56	001360S1P56	127/220	3515	13.00/6.20	14.00/7.30	M	64,0	0,70
		1,15	4	56	001180S1P56	127/220	1730	15.00/7.50	17.50/8.62	M	62,0	0,63
1,5	1,119	1,15	2	56	001560S1P56	127/220	3500	16.50/8.80	18.90/10.10	L	68,0	0,78
		1,15	4	56	001580S1P56	127/220	1730	20.20/9.37	21.30/10.60	M	66,0	0,66
2,0	1,492	1,15	2	56H	002360S1P56	127/220	3520	20.0/10.5	22.0/11.5	M	72,0	0,81
		1,15	4	56H	002180S1P56	127/220	1735	29.00/13.50	33.3/15.50	M	70,0	0,57

Datos Mecánicos

Potencia		Polos	Armazón	Código de Referencia	D	2E	2F	BA	H	U	N-W	R	ES Min.	S	C	P	O	XO (1)
HP	kW																	
0,25	0,187	2	56	25380S1PA56	88.9 [3.50]	81.978 [2.44]	76.2 [3.00]	69.85 [2.75]	8.636 [0.34]	15.875 [0.6250]	47.752 [1.88]	13.1318 [0.517]	35.814 [1.41]	4.7752 [0.188]	267 [10.5]	147 [5.8]	161 [6.3]	37.5 [1.47]
		4	56	25180S1P56											267 [10.5]	147 [5.8]	161 [6.3]	
0,33	0,249	2	56	33380S1PA56											277 [10.9]	147 [5.8]	161 [6.3]	
		4	56	33180S1P56											277 [10.9]	147 [5.8]	161 [6.3]	
0,50	0,373	2	56	50380S1PA56											287 [11.3]	147 [5.8]	161 [6.3]	
		4	56	50180S1P56											287 [11.3]	147 [5.8]	161 [6.3]	
0,75	0,560	2	56	75380S1PA56											287 [11.3]	147 [5.8]	161 [6.3]	
		4	56	75180S1P56											312 [12.2]	166 [6.5]	171 [6.7]	
1.0	0,746	2	56	001360S1P56											312 [12.2]	166 [6.5]	171 [6.7]	
		4	56	001180S1P56											312 [12.2]	166 [6.5]	171 [6.7]	
1,5	1,119	2	56	001560S1P56											322 [12.6]	166 [6.5]	171 [6.7]	
		4	56	001580S1P56											322 [12.6]	166 [6.5]	171 [6.7]	
2.0	1,492	2	56H	002360S1P56											352 [13.8]	166 [6.5]	171 [6.7]	
		4	56H	002180S1P56											362 [14.2]	166 [6.5]	171 [6.7]	

Linea del producto	: General Monofásico			Código del producto	: 10689220	
				Catalog #:	: 00218ES1B145T	
Carcasa	: G143/5T			Tiempo de rotor bloqueado	: 10s (frio) 6s (caliente)	
Potencia	: 2 HP (1.5 kW)			Elevación de temperatura	: 80 K	
Polos	: 4			Régimen de servicio	: Cont (S1)	
Frecuencia	: 60 Hz			Temperatura ambiente	: -20° C hasta +40° C	
Tensión nominal	: 115/208-230 V			Altitud	: 1000 m	
Corriente nominal	: 21.0/10.8-10.5 A			Grado de protección	: IP55	
Corriente de arranque	: 145/74.5-72.5 A			Método de refrigeración	: IC411 - TEFC	
Ip/In	: 6.9x(Cód. K)			Forma constructiva	: F-1	
Corriente en vacío	: 12.4/5.35-6.20 A			Sentido de giro ¹	: Ambos	
Rotación nominal	: 1750 rpm			Nivel de ruido ²	: 55.0 dB(A)	
Resbalamiento	: 2.78 %			Método de Arranque	: Partida directa	
Torque nominal	: 8.03 Nm			Masa aproximada ³	: 24.8 kg	
Torque de arranque	: 280 %					
Torque máximo	: 250 %					
Clase de aislamiento	: B					
Factor de servicio	: 1.15					
Momento de inercia (J)	: 0.0090 kgm ²					
Potencia	25%	50%	75%	100%	Fuerzas en la fundación	
Rendimiento (%)	73.4	74.0	78.0	78.1	Tracción máxima	: 452 N
Cos φ	0.34	0.60	0.71	0.78	Compresión máxima	: 696 N
Tipo de cojinete	: <u>Delantero</u> 6205 ZZ			: <u>Trasero</u> 6203 ZZ		
Sello	: V'Ring			: V'Ring		
Intervalo de lubricación	: :			: :		
Cantidad de lubricante	: :			: :		
Tipo de lubricante	: Mobil Polyrex EM					

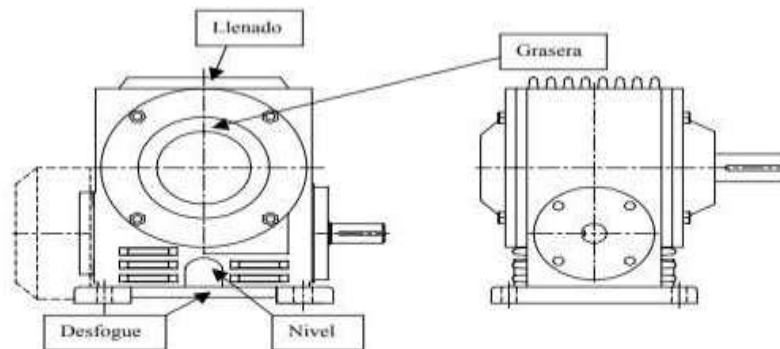
ANEXO C
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
REDUCTOR DE VELOCIDAD



A	B	C	D	E (ϕ)	F (Cuñero)	G	H	I	J
2	2	5 3/8	1 3/32	0.500	1/8x1/16x7/8	2	4	4-ϕ11/32	1 5/8
50.8	50.80	136.53	27.78	12.7		50.8	101.6		41.28

K	L	O	P	M (ϕ)	N (Cuñero)	Q	R	S	T
1 1/2	1 7/8	1 5/16	2 15/16	0.625	3/16x3/32x1-1/8	1 5/8	4 9/16	2 15/16	2 1/4
38.1	47.63	33.34	74.61	15.88		41.28	115.89	74.61	57.15

V	U	W	X	Y	Z	PESO kgs	CAPACIDAD Lts	MATERIAL
4 7/8	5 3/8	5	3 1/4			2.25	0.125	Aluminio
123.83	136.53	127.00	82.55					



- ACEITE RECOMENDABLE: SAE 90 ó SAE 120
- GRASA : Para Baleros (SKF GRA-TM 3/16)

ANEXO C1
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
REDUCTOR DE VELOCIDAD

TIPO DE MÁQUINA	CARGA		
	UNIFORME	MODERADA	PESADA
Máquinas de vinos			
Embotelladoras	*		
Etiquetadoras	*		
Aglutadores y mezcladores			
Líquidos y semilíquidos	*		
Con duración variada		*	
Con suspensión sólida		*	
Máquinas para materiales plásticos			
Extrusoras		*	
Refinadoras			*
Mezcladores centrífugos			*
Máquinas para madera			
Afiladores		*	
Transportadoras de madera			*
Bombas			
Dosificadores		*	
Alfombradores		*	
Centrífugos de densidad variable		*	
Transportadores para carga pesada			
Cintas		*	
Grúas		*	

LEYENDA:

n1 = n.º de vueltas de entrada del reductor
n2 = n.º de vueltas de salida del reductor
i = relación de transmisión
M1 = torsión de entrada
M2 = torsión de salida
fsu = factor de servicio del usuario
fsR = factor de servicio del reductor
p = polos del motor eléctrico
n = rendimiento
Fr1 = carga radial en la entrada
Fr2 = carga radial en la salida
FA1 = carga axial en la entrada
FA2 = carga axial en la salida
P2 = potencia de salida
P1 = potencia de entrada
IEC = carcasa del motor

CV = KW x 1,358
kW = HP x 0,736
Nm = Kgm x 9,81
Kgm = Nm x 0,101

$$\eta = \frac{Ps \times 100}{Pe}$$

TABLA 2

TIPO DE CARGA	COEFICIENTE C _d				
	Número de vueltas de entrada				
	2	4	8	16	24
Uniforme	0,75	0,9	1	1,25	1,5
Moderada	1	1,12	1,25	1,5	1,75
Pesada	1,25	1,5	1,75	2	2,5

TABLA 3

TIPO DE CARGA	COEFICIENTE C _i					
	Número de minutos de trabajo					
	10	20	30	60	120	240
Uniforme	1,1	1,15	1,20	1,25	1,3	1,4
Moderada	1,15	1,20	1,25	1,3	1,4	1,5
Pesada	1,2	1,25	1,3	1,35	1,45	1,55

FÓRMULAS ÚTILES

$$1) P1 (CV) = \frac{M2 (Kgm) \cdot n2 (rpm)}{716,2 \cdot \eta}$$

$$2) M2 (Kgm) = \frac{716,2 \cdot P1 (CV) \cdot \eta}{n2 (rpm)}$$

$$3) CV = \frac{Kg \cdot m/min}{60 \cdot 75 \cdot \eta}$$

$$4) CV = \frac{M2 (Kgm)}{60 \cdot 75 \cdot \eta}$$

ANEXO C2

ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS

REDUCTOR DE VELOCIDAD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS...

CUERPO

Pieza monobloque con forma de caja, con aletas de refuerzo en su interior y aletas para el enfriamiento en su exterior, fundida con hierro de alta resistencia. La pintura interna y externa para evitar corrosiones ofrece la máxima garantía de funcionamiento. La colocación de los rodillos se realiza con máquinas de elevada precisión para asegurar el alineamiento perfecto de los ejes dentados y una transmisión de trabajo uniforme y silenciosa.

ROSCA SIN FIN

Las roscas son de acero C45 para la carburación y el templeado. Luego del tratamiento térmico, alcanzan una dureza superficial adecuada para una mayor durabilidad. El perfil de las roscas y los diámetros se rectifican, proporcionando un alto rendimiento operativo en el alrededor.

CORONA

Las coronas son fabricadas con una aleación de bronce y aluminio centrifugada, que proporciona una gran resistencia a la flexión alterada de los dientes como garantía de la gran duración.

ENGRANAJES

Son cilíndricos de perfil helicoidal y se dimensionan de acuerdo con normas internacionales. Todos los engranajes se rectifican para asegurar un engranaje perfecto entre los dientes. El proceso de rectificación también permite la reducción del ruido, del calor y proporciona una mayor distribución de la carga.

RODILLOS

Se escogen y se calculan para la duración de miles de horas de funcionamiento antes de requerir la primera operación de mantenimiento.

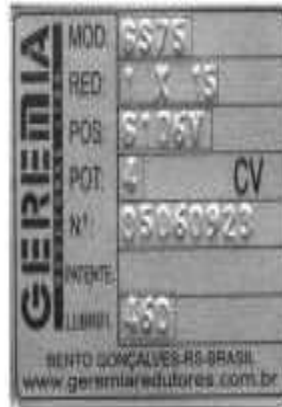
SISTEMA MODULAR

En estos tipos de reductores se pueden aplicar varios tipos de accesorios que se pueden montar ya sea en el eje de entrada como en el de salida, sin comprometer la estructura del mismo. De esta manera, los reductores se pueden adaptar fácilmente a cualquier posición deseada por el cliente.

ANEXO C3
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
REDUCTOR DE VELOCIDAD

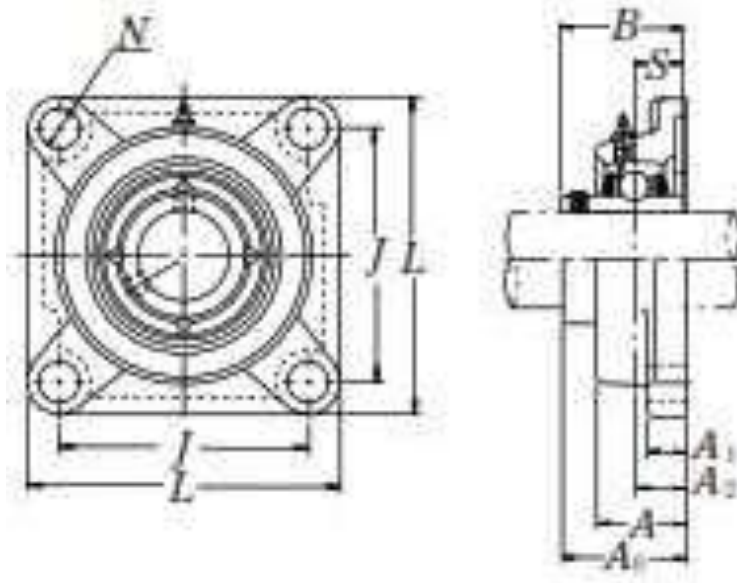
Al solicitar las piezas de reposición, se deberá citar la descripción completa:

- 1- Modelo del reductor;
- 2- Relación de transmisión;
- 3- Posición de montaje;
- 4- Potencia máxima a 1700RPM
(ver motor de Potencia real aplicada).



FALLA	CAUSA POSIBLE	SOLUÇÃO
Eje de salida del reductor parado, a pesar de que el motor está girando o la transmisión de entrada está girando	<ul style="list-style-type: none"> - Ruptura de la capa GMAX en los equipos con interna - Falta entre el eje y el engranaje que causa la interrupción de la transmisión - Quiebre de la chaveta del eje - Quiebre de la chaveta interna 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento en la misma empresa; en caso de que sea la chaveta, sustituirla; - Enviar el reductor a Geremia Redutores para realizar la reparación necesaria.
Derrame de aceite	<ul style="list-style-type: none"> - Retén con falta - Pintura sobre el retén - Sellado defectuoso - Tapón de ventilación dañado - Tornillos de tapones obstruidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento en su empresa; - Sustituir el retén defectuoso; - Colocar el tapón de ventilación; - Reparar los tornillos de los tapones del reductor; - Enviar el reductor a Geremia Redutores para realizar la reparación necesaria.
Derrame de aceite por el tapón de ventilación	<ul style="list-style-type: none"> - Exceso de aceite; - Reductor instalado en la forma de construcción errónea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento en su empresa; - Corregir el nivel de aceite; - Colocar el tapón de ventilación en la posición correcta, según la forma de construcción; - Enviar el reductor a Geremia Redutores para realizar la reparación necesaria.
Ruidos no continuos	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de partículas o impurezas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la calidad del aceite
Ruidos regulares	<ul style="list-style-type: none"> - Daños en los cojinetes; - Irregularidades en los engranajes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento en su empresa; - Verificar el aceite; - Sustituir el cojinete(s) defectuoso(s); - Enviar el reductor a Geremia Redutores para realizar la reparación necesaria.

ANEXO D
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
CHUMACERAS



Diám. Eje mm pulgadas	Designación soporte(*)	Dimensiones nominales										Tamaño tornillo mm pulgadas	Número de rodamiento
		L	J	A ₂	A ₁	A	N	A ₀	B	S			
12 1/2	UCF201D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC201D1	
	UCF201-008D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7/ ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/ ₈	UC201-008D1	
15 9/16 5/8	UCF202D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC202D1	
	UCF202-009D1 UCF202-010D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7/ ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/ ₈	UC202-009D1 UC202-010D1	
17 11/16	UCF203D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC203D1	
	UCF203-011D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7/ ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/ ₈	UC203-011D1	
20 3/4	UCF204D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC204D1	
	UCF204-012D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7/ ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/ ₈	UC204-012D1	
25 13/16 7/8 15/16 1	UCF205D1	95	70	16	13	27	12	35.8	34.1	14.3	M10	UC205D1	
	UCF205-013D1	3 ³ / ₄	2 ³ / ₄	5/ ₈	1/ ₂	1 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₃₂	1 ¹¹ / ₃₂	1.3425	0.563	3/ ₈	UC205-013D1	
	UCF205-014D1											UC205-014D1	
	UCF205-015D1											UC205-015D1	
UCF205-100D1	UC205-100D1												
30 11/16 11/8 13/16 11/4	UCF206D1	108	83	18	13	31	12	40.2	38.1	15.9	M10	UC206D1	
	UCF206-101D1	4 ¹ / ₄	3 ¹⁷ / ₆₄	4 ⁵ / ₆₄	1/ ₂	1 ⁷ / ₃₂	1 ⁵ / ₃₂	1 ¹³ / ₆₄	1.5000	0.626	3/ ₈	UC206-101D1	
	UCF206-102D1											UC206-102D1	
	UCF206-103D1											UC206-103D1	
UCF206-104D1	UC206-104D1												

ANEXO D
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
EJES

BARRA PERFORADA

Norma: EN 10294-1



Especificaciones Generales

- Calidad** EN 102494-1
- Descripción** Barra perforada de alta resistencia de acero con aleación de vanadio (0.12%), que le otorga mayor resistencia que otros aceros de bajo carbono en estado natural de fácil maquinado y soldabilidad.
- Aplicaciones** Ejes, bujes, cilindros, cajas de engranajes y conectores, flechas, equipos para minería y petróleo, espaciadores, cilindros de exhibición, entre otros.

Composición Química					
%C	%Mn	%Si	%V	%S	%P
0.22	0.16	0.35	0.12	0.04	0.03

Dimensiones		Desde	Hasta
		Interior	30 mm
	Exterior	50 mm	115 mm
	Longitud	5.85 m	7 m

Propiedades Mecánicas			
Resistencia Mecánica	Punto de Fluencia	Elongación % Min.	Dureza HB
650 / 800	<16 mm - 480	18	240
	>16 - 30 mm - 460		
	>30 mm - 440		

ANEXO D1
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
EJES

EJES **Acero 705**



Especificaciones Generales

- Calidad** AISI 4340 (705)
- Descripción** Es un acero bonificado al cromo, níquel, molibdeno, altamente resistente a la tracción, torsión y a cambios de flexión. Insensible al sobrecalentamiento, en el forjado y libre de propensión a la fragilidad del revenido.
- Aplicaciones** Partes de maquinarias sometidas a altos esfuerzos, brazo de dirección, cigueñales, árboles de leva, barras de torsión, embragues, piñones, barras de cardán, ejes de bombas, ejes para aviones, muñones, pernos de alto grado de tensión, rodillos de transportadora, etc...
- Longitud** 6 m

Composición Química

%C	%Si	%Mn	%P	%S
0.34	0.1 - 0.35	0.60 - 0.80	0.04 - 0.30	0.002 - 0.03

Propiedades Mecánicas

Diámetro (mm)	Resistencia Mecánica (N/mm ²)	Punto de Fluencia (N/mm ²)	Elongación % Min.	Dureza ROKWELL B
16 o menos	1200 - 1400	1000	9	240 - 380
16 - 40	1100 - 1300	900	10	240 - 380
41 - 100	1000 - 1200	800	11	240 - 380

Dimensiones

Diámetro
25 mm
32 mm
38 mm
45 mm
50 mm
60 mm
70 mm
90 mm

ANEXO E
ASPECTOS GENERALES DE ELEMENTOS
PLANCHAS

PLANCHA ANTI ABRASIVA



Especificaciones Generales

Descripción Plancha aleada de gran resistencia al desgaste por abrasión, impacto y deslizamiento. Más tenaz y resistente a la corrosión que otros aceros al carbono.

Aplicaciones Para elementos de movimientos de tierra, minerales y materiales abrasivos tales como las tolvas de volquetes, cucharas de máquinas cargadoras, elementos de máquinas trituradoras, chancadores y prensas de chatarra. También para construcciones soldadas que requieren alta resistencia y buena tenacidad a bajas temperaturas.

Dimensiones 2000 X 6000 mm

Composición Química						
Dureza	C	Si	Mn	Cr	Ti	B
400 HB	0.26	0.55	1.6	0.4	0.02	0.004
500 HB	0.36	0.55	1.6	0.8	0.02	0.004

Propiedades Mecánicas (máx)		
Dureza	Resistencia Mecánica	Punto de Fluencia
	N/mm ²	N/mm ²
400 HB	1316	1163
500 HB	1449	1449



Dureza	Espesores (mm)
400 HB	5, 6, 10, 12, 19, 20
500 HB	12, 25

ANEXO F

VOLUMEN DE UNA CARRETILLA

Comparación de datos

Cálculo para Hallar el Volumen de una Carretilla

Equivalencias		Libras	Peso	Ton/m ³
100 cemento			Peso propio	1.3
1/2 bag	26.1		arena	1.5
1/2 sac	18		Cemento sac	1.2
1 sac	36		Gravel	2.5
1 bulto 20 lb	34		Reboco de cemento	2.25
1 bulto 30 lb	42			
1 bulto 40 lb	32			

Dpto. de Ingeniería Civil y Construcción

litros	cm	Largo	ancho
0	litros	790.00	460.00
1	litros	540.00	360.00
2	litros	390.00	260.00
3	litros	240.00	160.00
4	litros	90.00	60.00
Área =		448.00 m ²	
Volumen =		144.00 m ³	

litros	cm	Largo	ancho
5	litros	70.00	40.00
6	litros	60.00	30.00
7	litros	50.00	20.00
8	litros	40.00	10.00
9	litros	30.00	0.00
Área =		0.00 m ²	
Volumen =		0.00 m ³	

litros	cm	Largo	ancho
10	litros	20.00	10.00
11	litros	10.00	0.00
12	litros	0.00	0.00
13	litros	0.00	0.00
14	litros	0.00	0.00
15	litros	0.00	0.00
Área =		0.00 m ²	
Volumen =		0.00 m ³	

Resultado de 3 grupos de cálculos = (2 + 1 + 1) = 4 m³

litros	cm	Largo	ancho
16	litros	800.00	300.00
17	litros	570.00	240.00
18	litros	420.00	180.00
19	litros	270.00	120.00
20	litros	120.00	60.00
Área =		300.00 m ²	
Volumen =		120.00 m ³	

litros	cm	Largo	ancho
21	litros	600.00	200.00
22	litros	420.00	140.00
23	litros	240.00	80.00
24	litros	60.00	30.00
25	litros	0.00	0.00
Área =		0.00 m ²	
Volumen =		0.00 m ³	

litros	cm	Largo	ancho
26	litros	400.00	140.00
27	litros	280.00	100.00
28	litros	160.00	60.00
29	litros	40.00	20.00
30	litros	0.00	0.00
Área =		0.00 m ²	
Volumen =		0.00 m ³	

Resultado de 3 grupos de cálculos = (12 + 12 + 6) = 30 m³

litros	cm	Largo	ancho
31	litros	800.00	300.00
32	litros	570.00	240.00
33	litros	420.00	180.00
34	litros	270.00	120.00
35	litros	120.00	60.00
Área =		300.00 m ²	
Volumen =		120.00 m ³	

litros	cm	Largo	ancho
36	litros	600.00	200.00
37	litros	420.00	140.00
38	litros	240.00	80.00
39	litros	60.00	30.00
40	litros	0.00	0.00
Área =		0.00 m ²	
Volumen =		0.00 m ³	

litros	cm	Largo	ancho
41	litros	400.00	140.00
42	litros	280.00	100.00
43	litros	160.00	60.00
44	litros	40.00	20.00
45	litros	0.00	0.00
Área =		0.00 m ²	
Volumen =		0.00 m ³	

Resultado de 3 grupos de cálculos = (12 + 12 + 6) = 30 m³

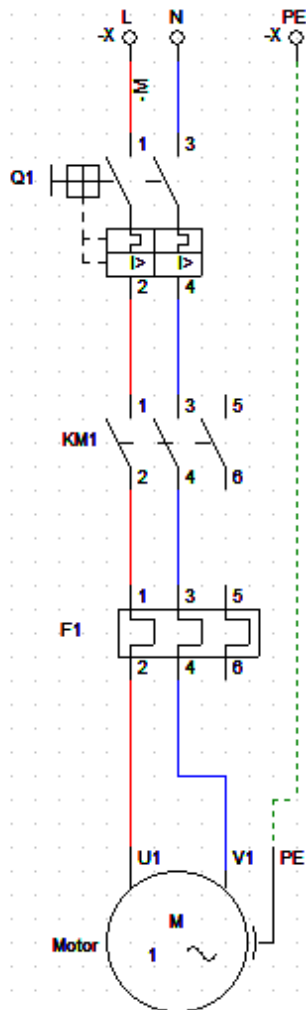
Peso de una Carretilla (Kg.)												
Un m ³ de Material Pesa												
Volumen de la Cubeta	Nro. de Carretillas/m ³	Densidad Kg/m ³										
		Arena Seca	Tierra Humeda	Tierra Seca	Compost	Concha de Aros	Estiércol Cabra	Estiércol Vaca	Humus	Aserrín		
[m ³]	[litros]	[Pie ³]	1,250	1,220	1,170	1,000	900	825	730	600	200	
0.065	65	2.30	15.00	94.25	79.30	76.05	65.00	64.35	53.63	47.45	32.50	13.00
0.066	66	2.33	15.00	95.70	80.52	77.22	66.00	65.34	54.65	48.18	33.00	13.20
0.067	67	2.37	15.00	97.15	81.74	78.39	67.00	66.33	55.28	48.91	33.50	13.40
0.068	68	2.40	15.00	98.60	82.96	79.56	68.00	67.32	56.10	49.64	34.00	13.60
0.069	69	2.44	14.00	100.05	84.18	80.73	69.00	68.31	56.93	50.37	34.50	13.80
0.070	70	2.47	14.00	101.50	85.40	81.90	70.00	69.34	57.75	51.10	35.00	14.00
0.071	71	2.51	14.00	102.95	86.62	83.07	71.00	70.29	58.58	51.83	35.50	14.20
0.072	72	2.54	14.00	104.40	87.84	84.24	72.00	71.28	59.40	52.56	36.00	14.40
0.073	73	2.58	14.00	105.85	89.06	85.41	73.00	72.27	60.23	53.29	36.50	14.60
0.074	74	2.61	14.00	107.30	90.28	86.58	74.00	73.26	61.05	54.02	37.00	14.80
0.077	77	2.72	13.00	111.65	93.94	90.09	77.00	76.23	63.53	56.21	38.50	15.40

ANEXO G PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA Y CORTOCIRCUITO

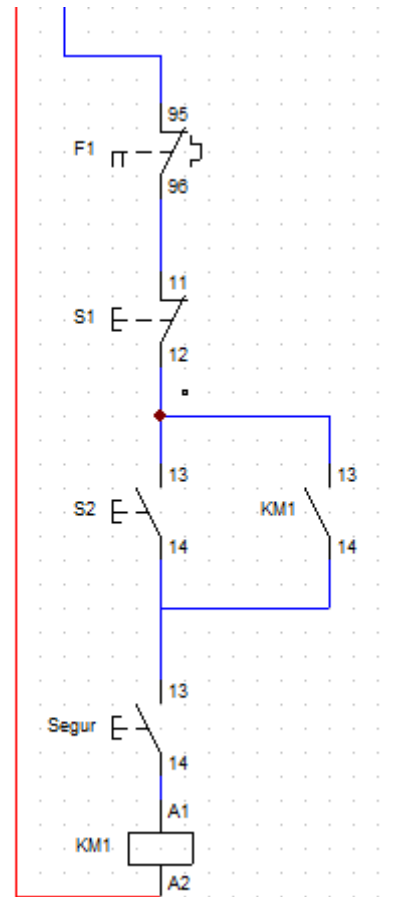
Motor eléctrico - 2 Hp – 220 V

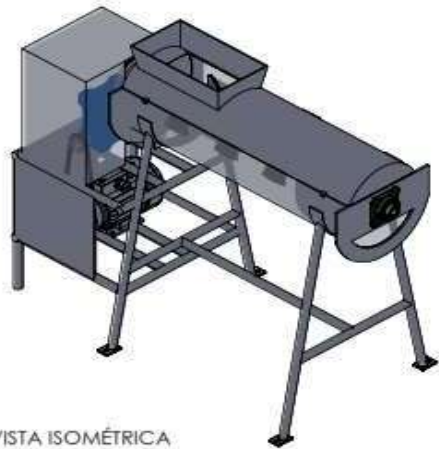
hp (POTENCIA)	KW (POTENCIA)	I (A)	FUSIBLE (A)	PROTECCIÓN TÉRMICA (A)	I (A)	FUSIBLE (A)	PROTECCIÓN TÉRMICA (A)	I (A)	FUSIBLE (A)	PROTECCIÓN TÉRMICA (A)
		115	115	115	220	220	220	440	440	440
1/6	0.12	4.4	8	16						
1/4	0.19	5.8	10	16						
1/3	0.25	7.2	16	20						
1/2	0.37	9.8	20	25	2.2	4	6	1.1	2	4
3/4	0.56	13.8	25	40	3.2	6	10	1.6	4	4
1	0.75	16	32	40	4.2	8	10	2.1	4	6
1.5	1.12	20	40	50	6	10	16	3	6	10
2	1.49	24	50	63	6.8	16	20	3.4	6	10

**ANEXO H
CIRCUITO DE FUERZA**

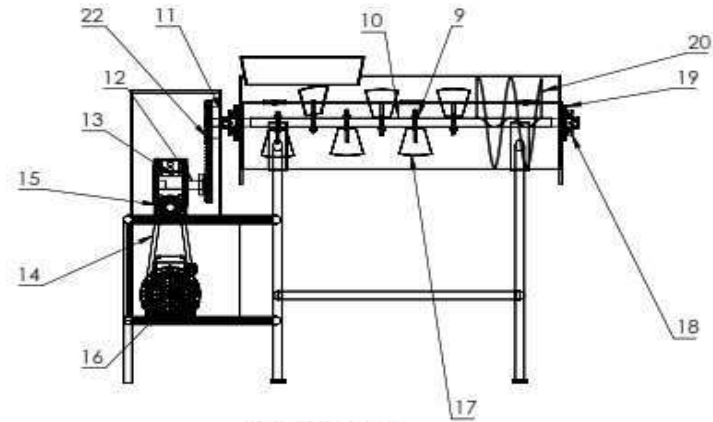


**ANEXO H
CIRCUITO DE CONTROL**

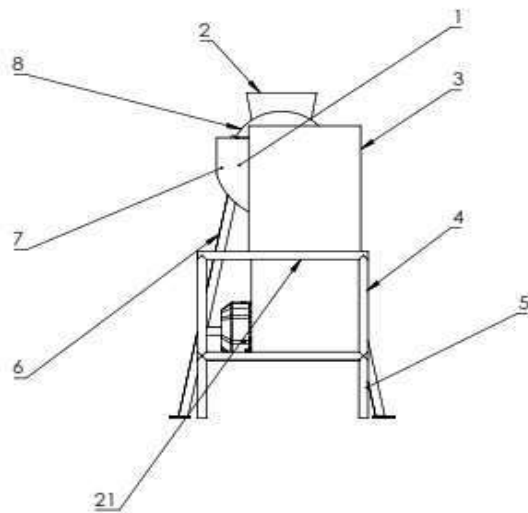




VISTA ISOMÉTRICA



VISTA FRONTAL



VISTA IZQUIERDA

22	13-63	Castero deformación	1	Acero
21	84	Protección de sobrecalentamiento Motor	1	Acero
20	62	Soporte	1	Acero
19	64-62	Placa para chumacera	6	Acero
18	64-62	Chumaceras	2	Hierro fundido
17	62-62	Polvo	7	Acero
16	63	Motor	1	---
15	63	Polvo	2	Acero
14	63	Banda de transmisión	1	Caucho
13	63	Reductor	1	Hierro fundido
12	63	Eje del reductor	1	Acero
11	63	Catálogo	2	Acero
10	62-63-64	Eje de la máquina	1	Acero
9	62-63	Soporte para polea	4	Acero
8	Ca-CF	Topo del cilindro	1	Acero
7	CF-Ca	Bloque para cilindro - eje	2	Acero
6	67-64	Base del cilindro	1	Acero
5	64	Base del motor	1	Acero
4	64	Base del reductor	1	Acero
3	Ca	Protección de sobrecalentamiento	1	Acero
2	CF	Soporte para eje del motor	1	Acero
1	CF-Ca	Cilindro a tubo de lamina	1	Acero
PCS	100%	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



Fecha:	Nombre:	Escala:	Ingeniería Electromecánica	
Dib. M. Toapanta		S/E		
Rev. Ing. Mauro Albaracín				
Aprob. Ing. Mauro Albaracín				
Materia:	Unidades:	Número de planos:	Anexo:	Denominación:
Acero, caucho, Hierro fundido.	--	01	Planos	Máquina amasadora de arcilla

A3





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



	Fecha:	Nombre:	Escala:	Ingeniería Electromecánica	
Dib.		M. Toapanta	1:10		
Rev.		Ing. Mauro Albarracín			
Aprob.		Ing. Mauro Albarracín			
Material:	Unidades:	Numero de láminas:	Anexo:	Denominación:	A4
	Acero	mm	02	Planos	

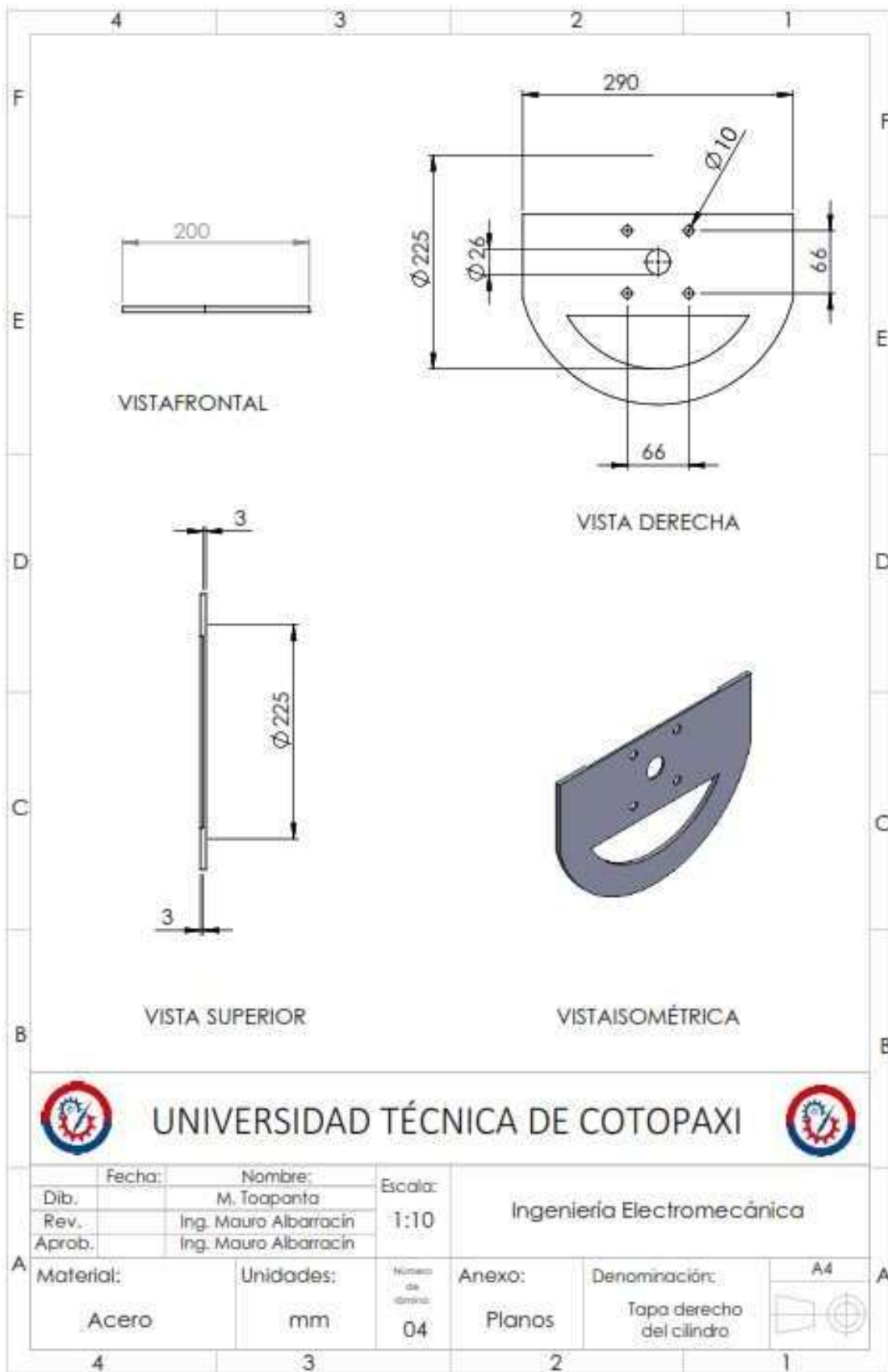




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



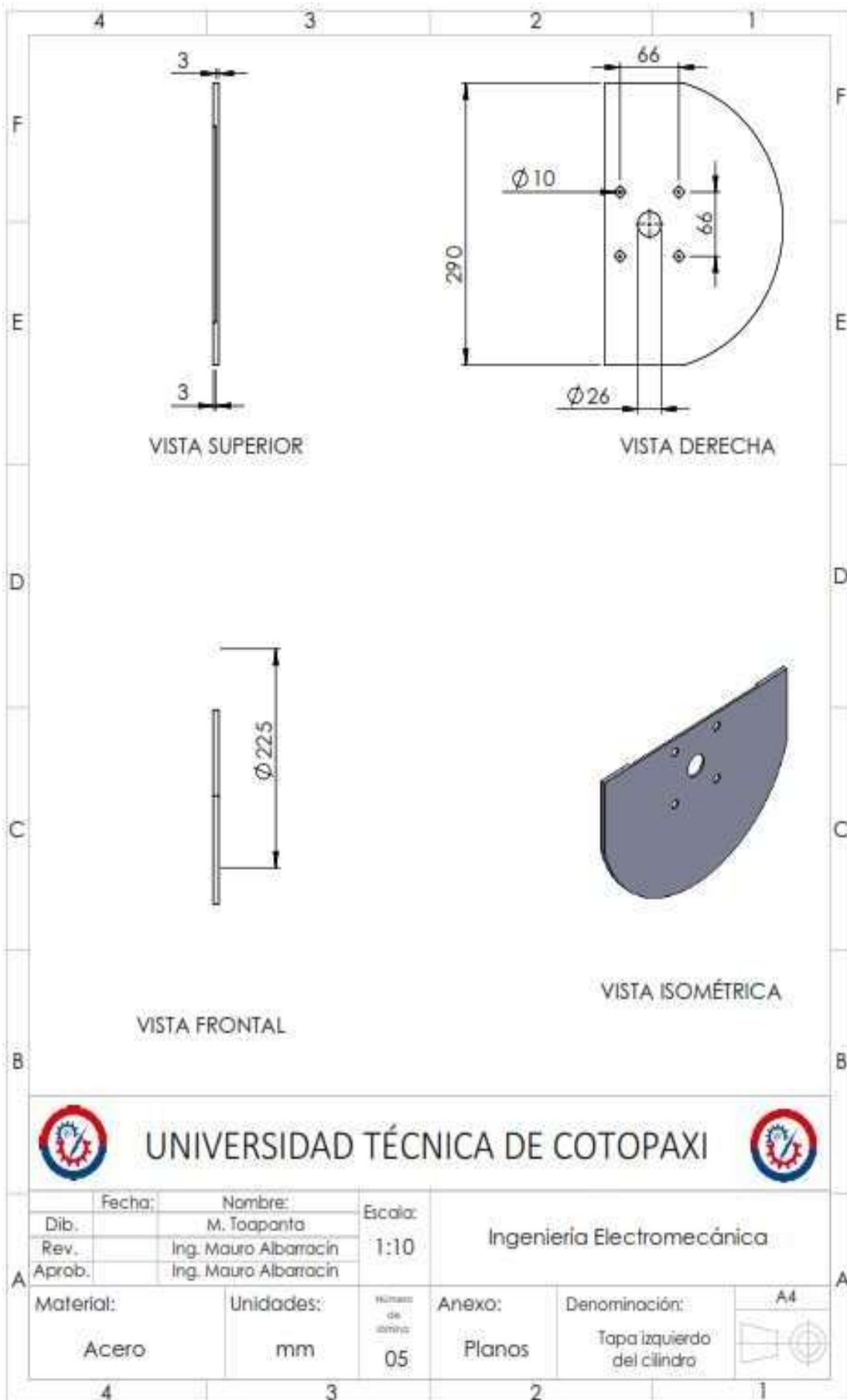
Fecha:		Nombre:		Escala:		Ingeniería Electromecánica	
Dib.		M. Toapanta		1:10			
Rev.		Ing. Mauro Albaracín					
Aprob.		Ing. Mauro Albaracín					
A Material:		Unidades:		Número de láminas:		Anexo:	
ACERO		mm		03		Planos	
						Denominación:	
						Cilindro superior de la cuba de amasado	
						A4	

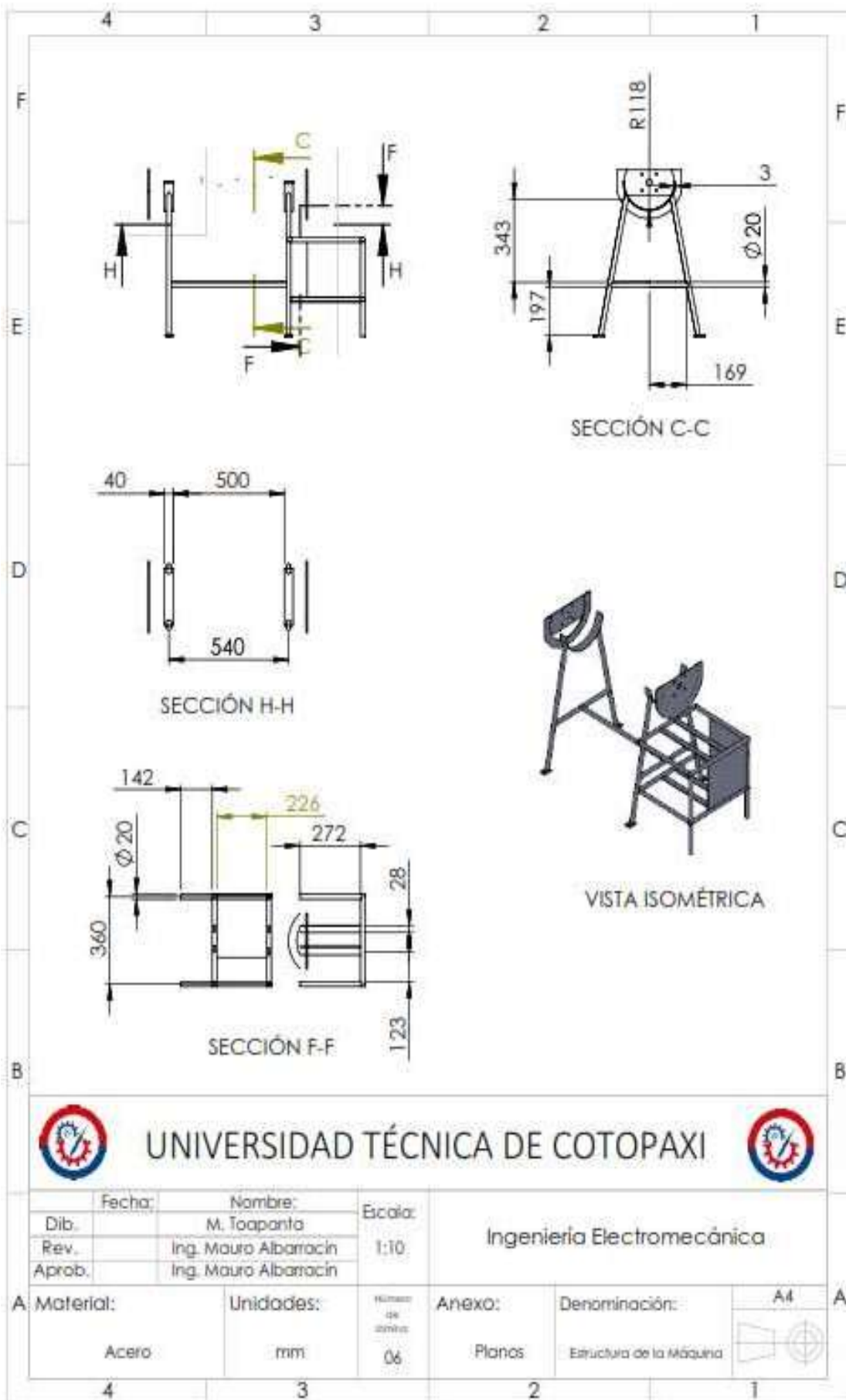


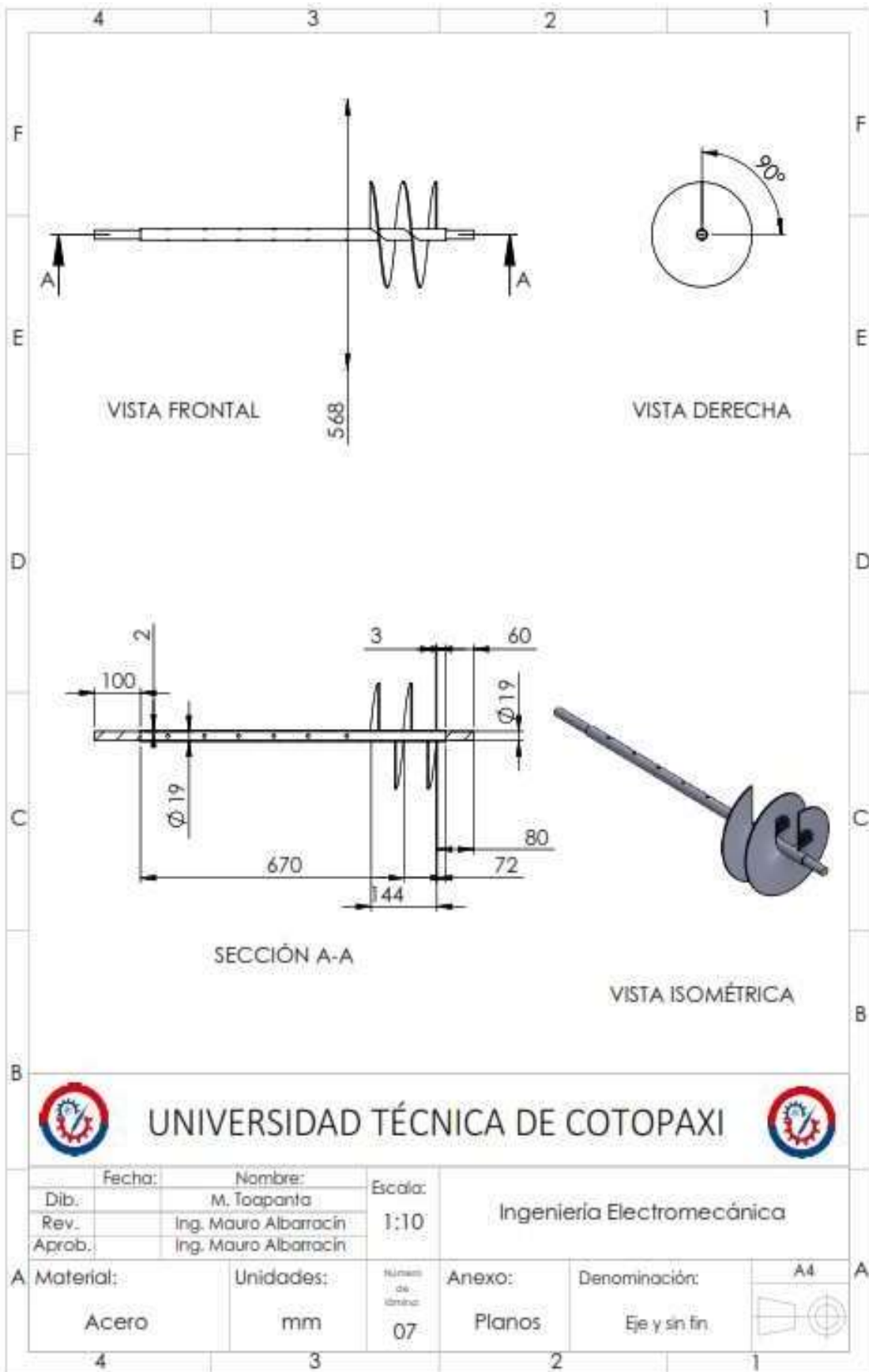
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



	Fecha:	Nombre:	Escala:	Ingeniería Electromecánica			
Dib.		M. Toapanta	1:10				
Rev.		Ing. Mauro Albarracín					
Aprob.		Ing. Mauro Albarracín					
A	Material:		Unidades:	Número de láminas:	Anexo:	Denominación:	A4
	Acero		mm	04	Planos	Tapo derecho del cilindro	
	4	3		2	1		





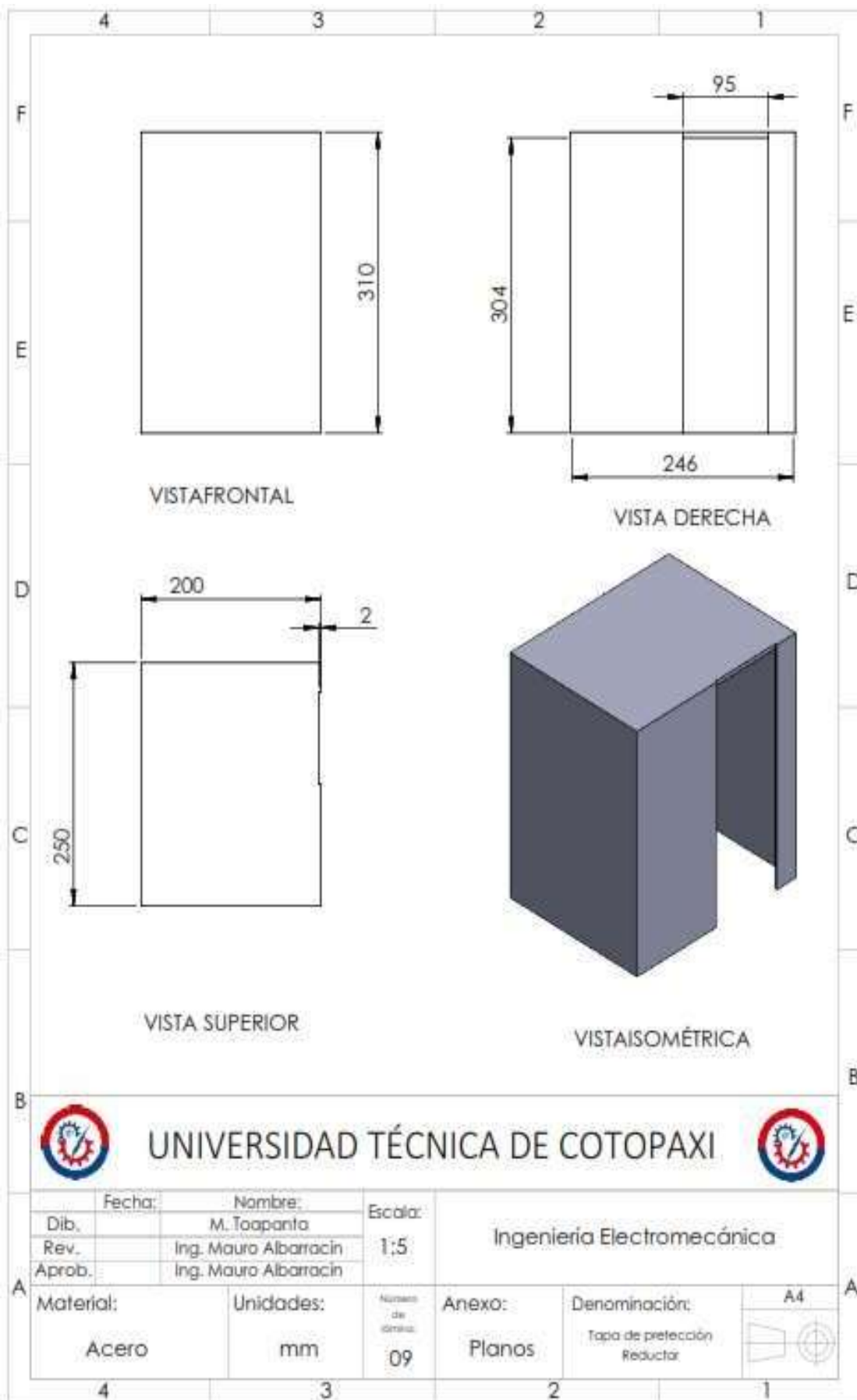


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



Fecha:	Nombre:	Escala:	Ingeniería Electromecánica		
Dib.:	M. Toapanta	1:10			
Rev.:	Ing. Mauro Albarrocin				
Aprob.:	Ing. Mauro Albarrocin				
A Material:	Unidades:	Número de láminas:	Anexo:	Denominación:	A4
Acero	mm	07	Planos	Eje y sin fin.	





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



Dib.	Fecha:	Nombre: M. Toapanta	Escala:	Ingeniería Electromecánica		
Rev.		Ing. Mauro Albarracín	1:5			
Aprob.		Ing. Mauro Albarracín				
Material:		Unidades:	Número de cotas:	Anexo:	Denominación:	A4
Acero		mm	09	Planos	Tapa de protección Reductor	

Amasadora de arcilla



Manual de Operación y Mantenimiento

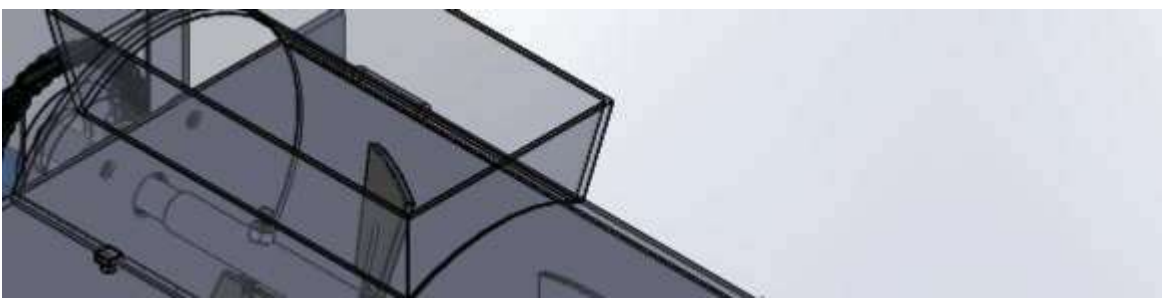


Información importante de seguridad

La mayoría de los accidentes relacionados con la operación, y el mantenimiento se deben a que no se observan las precauciones y cumplen las reglas de seguridad.

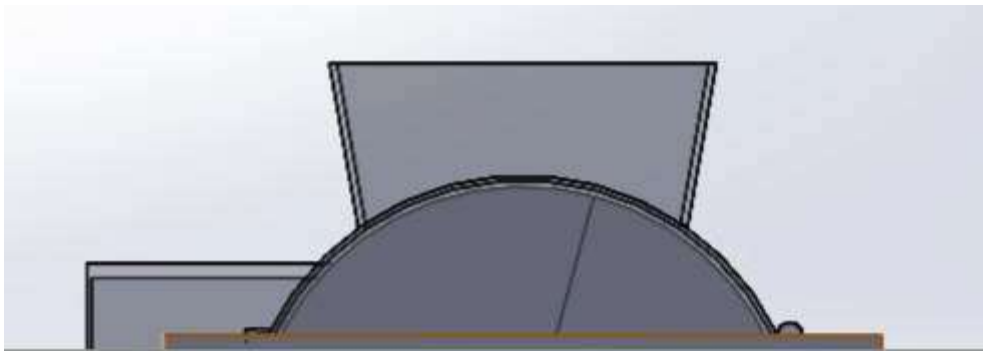
Máquina amasadora de arcilla

Disponer de una masa de arcilla convenientemente amasada y homogeneizada a una humedad adecuada para la fabricación y moldeado de productos artesanales.



Contenido

CONOCIENDO AL EQUIPO	3
MEDIDAS PREVENTIVAS	4
CONTROL DE ENCENDIDO Y APAGADO	5
INSTALACION DE LA MAQUINA	5
CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA	6
INFORMACIÓN TÉCNICA	7
MATERIALES DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR	7
ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO	7
PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA LIMPIEZA	8



MEDIDAS PREVENTIVAS

Nunca opere la máquina si sus guardas, tapas o algún dispositivo de seguridad es removido o esta desconectado.

Esperar a la parada total de la máquina antes de comenzar a manipularlo.

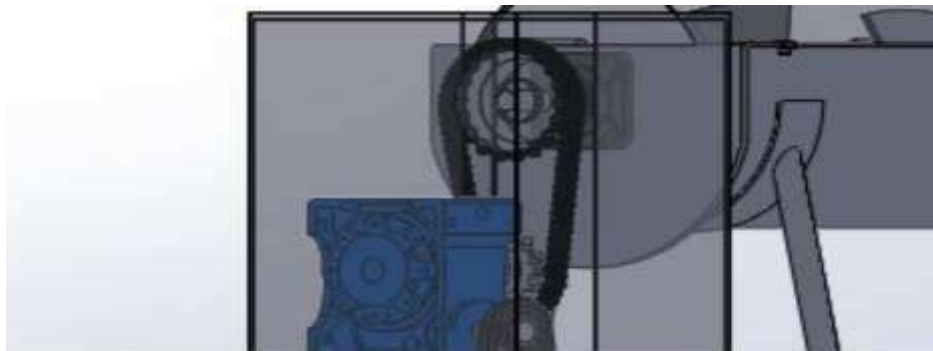
No intervenir directamente en operaciones de desatasco, situándose en la zona de riesgo

Revisar periódicamente el estado de los mecanismos con movimiento así también visualizar las condiciones de las paletas.

Añadir lubricante a las chumaceras.

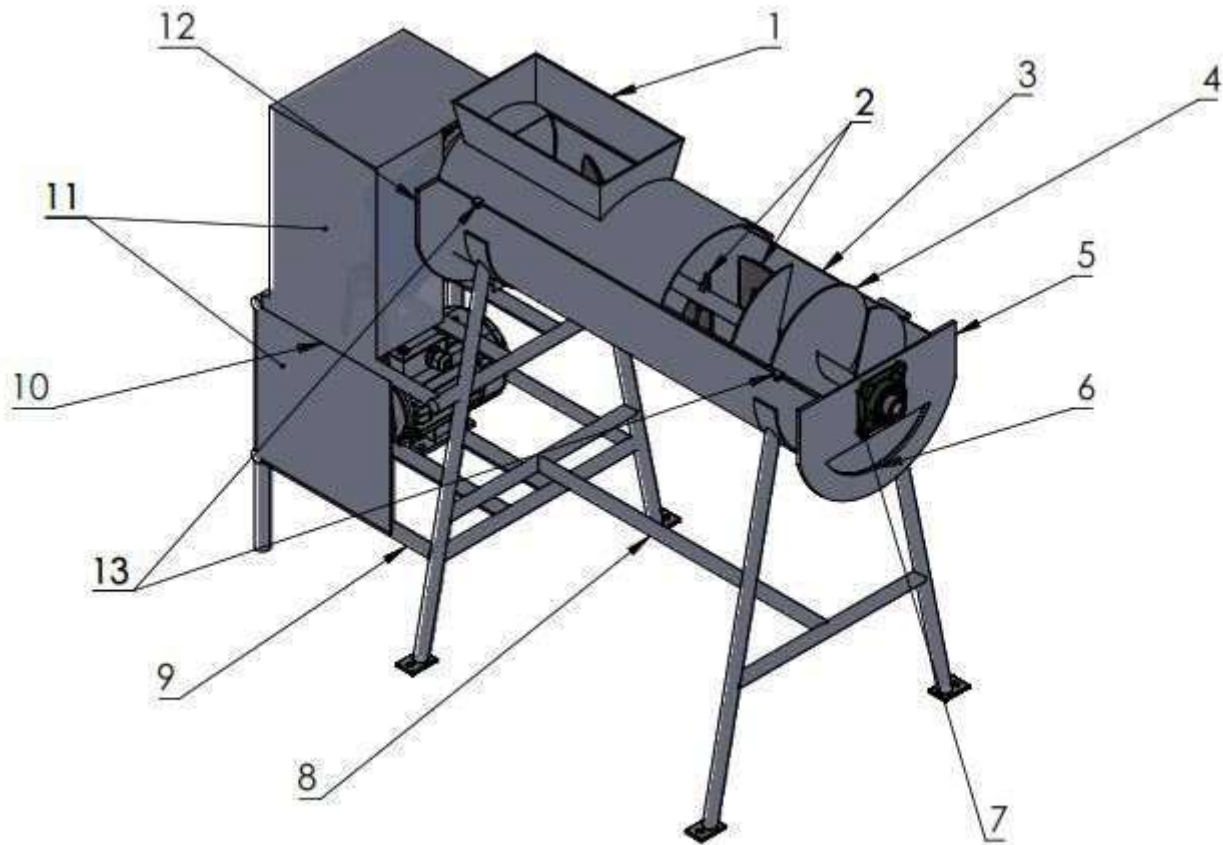
Consulte al fabricante del motor y reductor para el mantenimiento recomendado.

No situarse nunca sobre la amasadora cuando esté en funcionamiento.



CONOCIENDO AL EQUIPO

Antes empezar a operar identificar las partes principales de la amasadora arcilla.



1. Tolva para el ingreso del material

2. Paletas de mezcla

3. Cilindro de amasado de arcilla

4. Sin fin de extrucción

5. Tapa lateral derecha de la máquina

6. Salida de la mezcla homogeneizada

7. Chumacera donde se monta el eje

8. Estructura de la máquina

9. Base del motor - Motor

10. Base del reductor - Reductor

11. Protecciones de atrapamientos

12. Tapa lateral izquierda de la máquina

13. Pernos mariposa de ajuste

CONTROL DE ENCENDIDO Y APAGADO

El encendido y apagado de esta máquina se realiza mediante los pulsadores On y Off que se encuentra en la botonera.

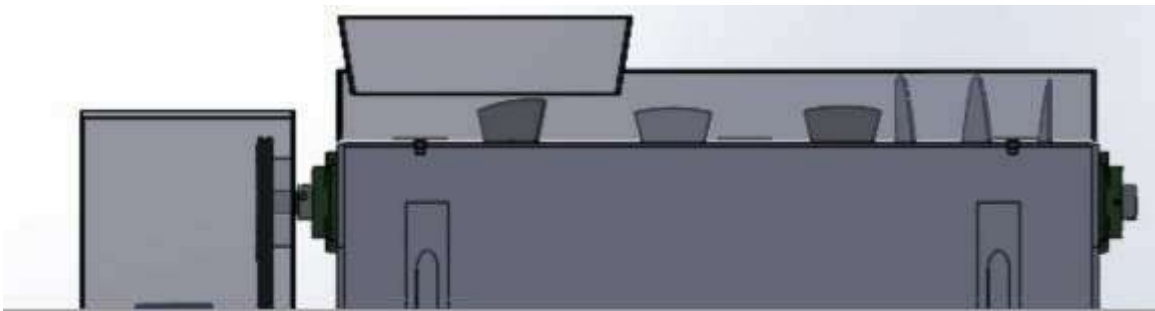


INSTALACIÓN DE LA MAQUINA

Cuando inicie la puesta en marcha se debe asegurar que todas las partes móviles como las tapas de protección debe estar sujetas mediante pernos, la base de la máquina se debe empotrar al piso.

Por seguridad esta máquina no opera cuando:

La tapa superior del cilindro de amasar se encuentre abierto o sin protecciones de atrapamiento.



Características de la máquina

Este equipo está diseñado para el amasado de la arcilla, para asegurar una mezcla precisa y homogénea se basa en el concepto de amasado pala y sinfín donde la distribución y geometría de las palas y el sinfín intensifica el efecto de amasado y cohesión de la mezcla de forma perfecta, contribuye a la incorporación de agua y facilita la distribución uniforme, logrando una masa completamente homogénea.

Puesta en funcionamiento

1. Realice la mezcla de la arcilla con una cantidad conveniente de agua
2. Encienda la máquina de amasado de arcilla
3. Vierta continuamente la mezcla en la tolva de la máquina
4. Espere un tiempo hasta que la mezcla sea extruida por el tornillo sin fin por la compuerta de salida
5. La mezcla homogénea para que obtenga su punto es necesario que ingrese nuevamente en la tolva

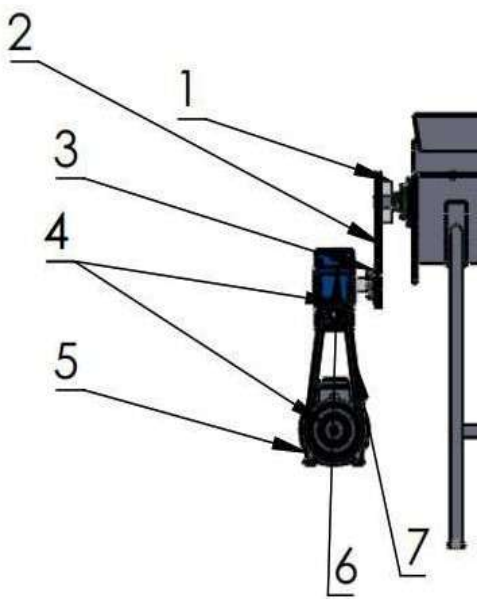


INFORMACIÓN TÉCNICA

MATERIALES DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR

Componentes de contacto del producto	Acero de acero A 36
Componentes de sellado Sello giratorio	Acero de acero A 36
Brida	Acero de acero A 36
Armazón	Platina de acero fundido con aleación de carbono
Armazón	Tubería de acero negro
Armazón	Viga UPN

ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO



1 Catalina.....	13	dientes
2 Cadena.....	número	46
3 Catalina.....	20	dientes
4 Polea.....	Tipo A	"V"
5 Motor.....	110/220,	60hz, 2 Hp
6 Reductor... ..	1:50	
7 Banda.....	número	46

RECAMBIOS Y DESMONTAJE

Para su funcionalidad cada una de las partes de la máquina es desmontable y puede realizar cambios de acuerdo a la información técnica suministrada, que debe ser realizado por personal que tenga conocimientos necesarios para evitar daños hacia la persona o la máquina.

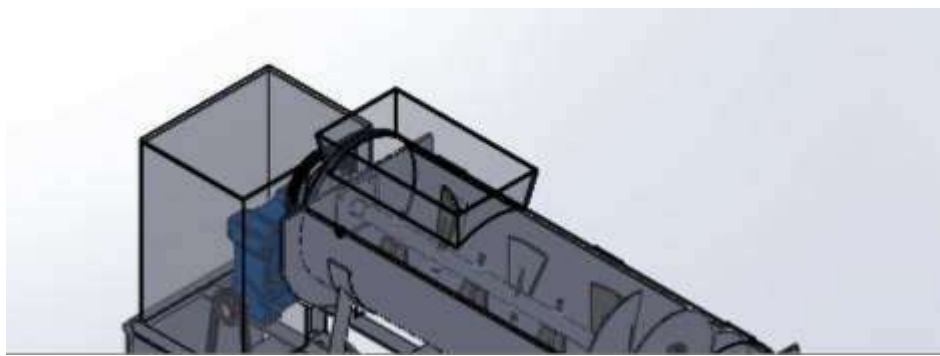
Procedimientos de seguridad para la limpieza

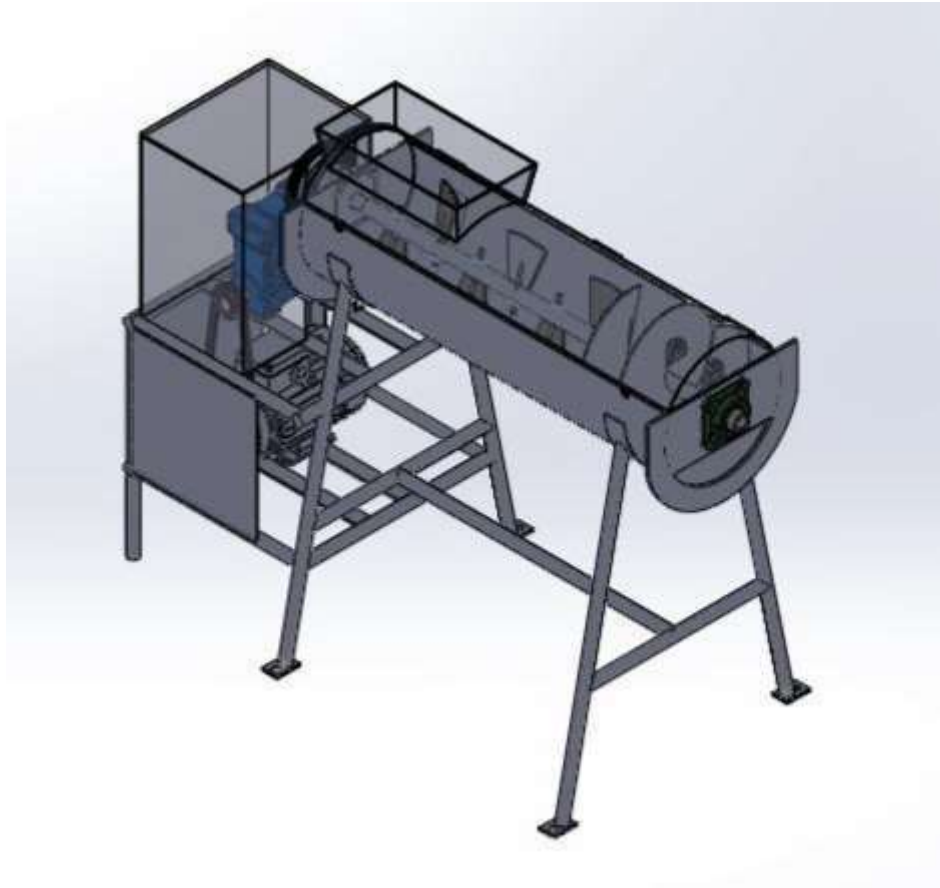
Para la limpieza de la máquina la energía eléctrica, debe ser desconectada.

Siempre limpie y/o seque las salpicaduras alrededor de una máquina luego del trabajo.

Nunca intente limpiar una máquina mientras está en operación.

No lave el motor bajo chorro de agua.





UTC 2018

Ingeniería Electromecánica



toapantamarcos@gmail.com