



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELECTRICA**

**DISEÑO DE UNA MÁQUINA PELETIZADORA PARA REDUCIR
VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO
NAMORA-CAJAMARCA-2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

JULCAMORO ALVA CARLOS ALBERTO

ASESOR:

Mg.: Dávila Hurtado Fredy

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO: MODELAMIENTO Y DISEÑO
SISTEMAS ELECTROMECAÓNICOS

CHICLAYO - PERÚ

20118



ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 10:00 horas del día 14 de diciembre de 2018, de acuerdo a los dispuesto por la resolución de dirección de investigación N° 3021 -2018-UCV-CH, de fecha 10 de diciembre de 2018, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: DISEÑO DE UNA MÁQUINA PELETIZADORA PARA REDUCIR VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO NAMORA-CAJAMARCA-2017 presentado por el(la) (los) bachiller JULCAMORO ALVA CARLOS ALBERTO, con la finalidad de obtener el título de ingeniero mecánico electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Presidente : Ing. Salazar Mendoza Aníbal Jesús
Secretario : Ing. Vega Calderón Edilbrando
Vocal : Ing. Reyes Tassara Pedro Demetrio

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

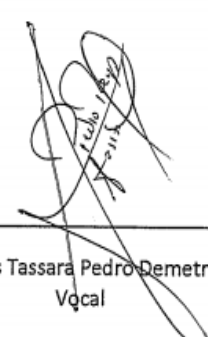
APROBAR POR MAYORIA

Siendo las 10:50 del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 14 de diciembre de 2018


Ing. Salazar Mendoza Aníbal Jesús
Presidente


Ing. Vega Calderón Edilbrando
Secretario


Ing. Reyes Tassara Pedro Demetrio
Vocal

DEDICATORIA

A DIOS por estar siempre a mi lado, acompañándome a dar este gran salto en mi vida, dándome las fuerzas necesarias para salir adelante en los momentos difíciles, llenando también mis días de muchas bendiciones, todo esto me ha enseñado a valorar lo que voy logrando con mi esfuerzo y su ayuda divina.

El presente estudio lo dedico a mi MAMI VIOLE que gracias a ella soy lo que soy y lo que voy logrando, a mis tías y tíos que siempre están pendientes de mis logros y fracasos dándome su apoyo incondicional, a mis amigos, y a la persona más especial en mi vida MI CHISTES, que siempre me aconseja para seguir luchando por mis metas.

Julca moro Alva Carlos Alberto

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por sus bendiciones en especial por permitirme culminar satisfactoriamente mis estudios profesionales

Agradezco a mi mami Viole, tías, tíos, amigos, mi chiste, ya que ellos fueron y serán siempre el pilar a seguir con sus consejos que me brindan y por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas apoyándome incondicionalmente.

A mis profesores quienes me brindaron sus conocimientos y a mi Alma Mater, la Universidad César Vallejo, a la escuela de Ingeniería Mecánica y eléctrica, al brindarme la oportunidad de seguir nuestros estudios.

Julcamoro Alva Carlos Alberto

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, **Julcamoro Alva Carlos Alberto**, con DNI N.º 44071635, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, Julio del 2018


FIRMA
DNI: 44071635...

Julcamoro Alva Carlos Alberto

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “DISEÑO DE UNA MÁQUINA PELETIZADORA PARA REDUCIR VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO NAMORA-CAJAMARCA-2017”, la misma que sometemos a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Julcamoro Alva Carlos Alberto

INDICE

PAGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática	15
1.1.1. Internacional.....	15
1.1.2. Local.....	16
1.2. Trabajos previos	17
1.2.1. Contexto Internacional.....	17
1.2.2. Contexto nacional.....	19
1.3. Teoría relacionada el tema	20
1.3.1. Diseño de máquinas	20
1.4. Formulación del problema	36
1.5. Justificación del estudio.....	36
1.5.1. Económica.....	36
1.5.2. Social	37
1.5.3. Medioambiental y salud	38
1.6. Hipótesis.....	39
1.7. Objetivos	40
1.7.1. Objetivos generales.....	40
1.7.2. Objetivos específicos.....	40
2. MÉTODOS	41
2.1. Diseño de investigación.....	41
2.2. Variable Operacionalización	41
2.2.1. Variable independiente	41
2.2.2. Variable dependiente.....	41
2.2.3. Operacionalización de variables	41
2.3. Población y muestra	44
2.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	44
2.5. Métodos de análisis de datos.....	44

2.6. Aspectos éticos	44
3. RESULTADOS	45
3.1. Situación actual con respecto a los residuos sólidos que genera la ciudad de Cajamarca.....	45
3.2. Clasificación de los tipos de residuos que ingresan al relleno sanitario (orgánico e inorgánico)	52
3.3. Calculo y Diseño de una maquina peletizadora de residuos sólidos ciudad de Cajamarca.....	53
3.3.1. Determinación de Tolva de Alimentación	53
3.3.2. Capacidad en peso (w)	54
3.3.3. Cálculo de Potencia del Motor	54
3.3.4. Calculo de la Potencia de Diseño del Motor.....	55
3.3.5. Calculo de las Poleas de Transmisión	55
3.3.6. Calculo de Bandas.....	56
3.3.7. Factor de servicio	57
3.3.8. Calculo de la Potencia de Sobrecarga	57
3.3.9. Selección de la Sección Transversal de la Banda Tipo V	57
3.3.10. Número de Bandas.....	60
3.3.11. Longitud y Diámetro del eje	60
3.3.12. Características del metal de la Cuchilla	62
3.3.13. Calculando fuerza sobre el Eje y las reacciones sobre chumacera.....	62
3.3.14. Calculo esfuerzos en Chumaceras	65
3.3.15. Torque sobre la Cuchilla	65
3.3.16. Montaje mecánico	67
3.3.17. Conexionado eléctrico	68
3.4. Evaluación económica para la implementación de la máquina diseñada.	70
3.4.1. Costos de Materia Prima	70
3.4.2. Costos de Motor Eléctrico.....	70
3.4.3. Costos totales del diseño de la maquina peletizadora.....	71
3.4.4. Analizando los beneficios económicos GENERADOS POR LA PELETIZADORA	72
3.4.5. EVALUACION ECONOMICA VAN Y TIR DE LA PELETIZADOTA.....	72
4. DISCUSIÓN.....	76
5. CONCLUSIONES	78
6. RECOMENDACIONES.....	79
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	81
ANEXOS.....	82
Anexo 01: Registro de ingreso de residuos sólidos al relleno sanitario	82
Anexo 02: Encuesta para recolección de datos	83
Anexo 03: Validación de especialistavii.....	89

Anexo 04: Recolección de residuos sólidos en el distrito de Cajamarca	94
Anexo 05: Simbología.....	99
Resultados del Sistema Turnitin.....	114
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	115
Autorización de publicación de tesis	116

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Ciudades que generan más residuos solidos	15
Cuadro 2 Cuadro para el diseño	22
Cuadro 3 Cuadro de consideración de seiseno.....	23
Cuadro 4 Costos de mantenimiento	36
Cuadro 5 Total de gastos en la gestión de residuos sólidos.....	37
Cuadro 6 Operacionalización de variables	43
Cuadro 7 Registro de peso y movimiento de residuos sólidos comunes.....	46
Cuadro 8 Cuadro de recolección de residuos sólidos	50
Cuadro 9 Peso de residuos sólidos mes de junio 2017 –abril 2018	51
Cuadro 10 Peso total de residuos sólidos Junio 2017 – Abril 2018.....	51
Cuadro 11 Residuos orgánicos e inorgánicos	52
Cuadro 12 Total de residuos orgánicos e inorgánicos.....	52
Cuadro 13 Características del motor eléctrico.....	56
Cuadro 14 Factor de servicio	57
Cuadro 15 Factor de correas.....	59
Cuadro 16 Costo de materia prima.....	70
Cuadro 17 Costo de motor eléctrico	70
Cuadro 18 Mano de obra.....	70
Cuadro 19 Costo de instalación del sistema	70
Cuadro 20 Costo total del diseño de la maquina peletizadora.....	71
Cuadro 21 Análisis de beneficio económicos	72
Cuadro 22 Estimado de valor procesado	73
Cuadro 23 Valor mensual estimado	73
Cuadro 24 Egresos por funcionamiento de peletizadora	74
Cuadro 25 Evaluación económica del proyecto.....	75
Cuadro 26 VAN, TIR Y TASA DE DESCUENTO.....	75
Cuadro 27 VAN Y TIR	75
Cuadro 28 Peso total de residuos sólidos junio 2017 - abril 2018.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Prototipo de peletizadora.....	24
Figura 2 Dimensiones de la navaja	26
Figura 3 Simulación de la navaja.....	26
Figura 4 Navajas distribuidas en dos ejes	27
Figura 5 Fuerzas en el eje.....	27
Figura 6 Dimensiones del eje	28
Figura 7 Mesa cortadores filtros	28
Figura 8 Tolva y mesa.....	29
Figura 9 Segunda tolva	29
Figura 10 Engrane.....	30
Figura 11 Prototipo de peletizadora completa	31
Figura 12 Conexión de un motor en triángulo y en estrella mediante plaquetas ..	33
Figura 13 Esquema de fuerza arranque Estrella – Triángulo	33
Figura 14 Esquema de mando Arranque Estrella-Triángulo.....	34
Figura 15 Inversión de giro y el temporizador para que el cambio estrella triángulo se realice automáticamente.....	34
Figura 16 Variadores	35
Figura 17 PLC	35
Figura 18 Dimensiones de la tolva	53
Figura 19 Tolva de la peletizadora	53
Figura 20 Poleas de transmisión	55
Figura 21 Eje	60
Figura 22 Torque de las cuchillas.....	65
Figura 23 Ensamble de peletizadora	67
Figura 24 Plano de conexión eléctrica fuerza y control	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Curva corriente-velocidad en el arranque estrella triángulo	32
Gráfico 2 Curva Par-Velocidad en el arranque estrella triángulo.....	32
Gráfico 3 Tabla de bandas	58
Gráfico 4 Fuerzas ejercidas en el eje	63

RESUMEN

Las municipalidades provinciales y distritales cumplen un rol protagónico en la formulación de documentos de gestión y planes que permitan resolver los múltiples problemas del manejo de residuos sólidos y establezcan una base social y financiera sólida que posibilitan llevar a cabo un proceso sostenible de mejoramiento de la cobertura y calidad de este esencial servicio; así como dar un enfoque desde el punto de vista económico que genere ingresos y puestos de trabajo a las personas e instituciones. Con la finalidad de contribuir a promover la salud de las personas, proteger el medio ambiente y el ornato de nuestra ciudad que redunde en una mejor calidad de vida para la población de Namora es que se identificó el siguiente problema de investigación ¿Es posible diseñar una maquina peletizadora de residuos sólidos, para reducir el volumen de basura en relleno sanitario Namora? Y por consiguiente se planteó el siguiente objetivo general “Diseñar una máquina peletizadora para reducir volumen de residuos sólidos en el relleno sanitario Namora – Cajamarca”, para lo cual se acudió a la entidad municipal a recolectar la información netamente de campo con respecto a la recolección de residuos sólidos que se recolectan en la municipalidad distrital de Namora aportando de esta manera a la reducción del volumen de residuos sólidos almacenados dentro de relleno sanitario y a la disminución de distintas enfermedades y al mejoramiento del ornato de la ciudad.

Palabras claves: residuos sólidos, Maquina peletizadora, relleno sanitario, reciclaje.

ABSTRACT

The provincial and district municipalities play a leading role in the formulation of management documents and plans that allow solving the multiple problems of solid waste management and establish a solid social and financial base that enable the carrying out of a sustainable process of improving coverage. and quality of this essential service; as well as giving an approach from the economic point of view that generates income and jobs for people and institutions. In order to contribute to promoting the health of people, protecting the environment and the ornaments of our city that result in a better quality of life for the population of Namora, the following research problem was identified. Is it possible to design a solid waste pelletizing machine, to reduce the volume of recycling material and take advantage of waste for reuse in Namora landfill? And therefore, the following general objective was proposed: "Design a pelletizing machine to reduce the volume of solid waste in the Namora - Cajamarca sanitary landfill", for which the municipal entity was asked to collect the information clearly from the field regarding the collection of solid waste that is collected in the district municipality of Namora contributing in this way to the reduction of the volume of solid waste stored within the sanitary landfill and to the reduction of different diseases and to the improvement of the decoration of the city.

Keywords: solid waste, pelletizing machine, sanitary landfill, recyclin

I. INTRODUCCIÓN

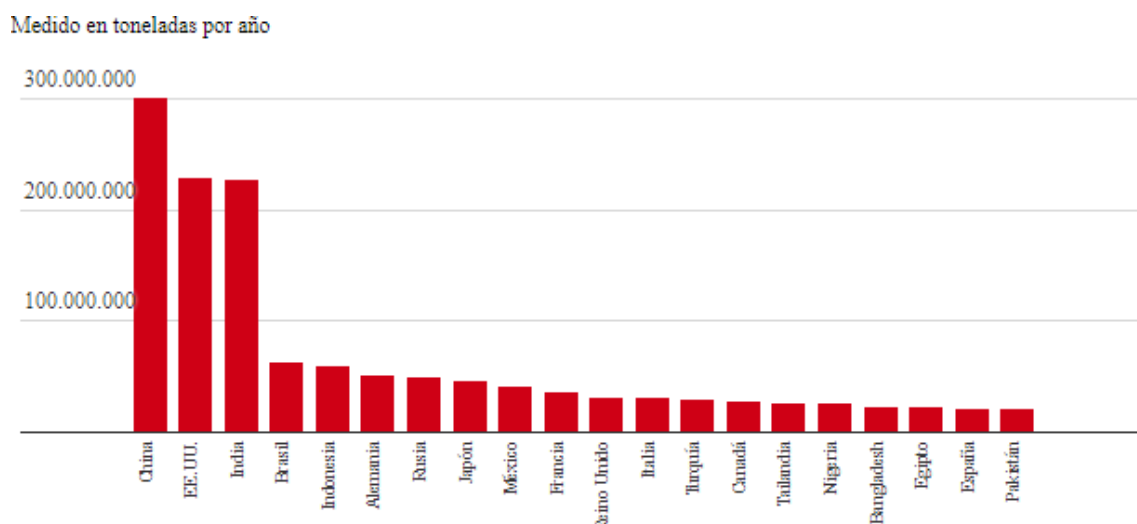
1.1. Realidad problemática

1.1.1. Internacional

Cuando se empezó a escribir este artículo, la humanidad había generado un total de 9.411.912.960 toneladas de basura desde el 1 de mayo de 2012. Casi 9,5 billones de kilos de desperdicios en cinco años, y cerca del 30% de ella permanecerá sin recoger. Cabe recordad algunos tiempos de descomposición de un tetrabrik es de 30 años; el de una bolsa de plástico, de mínimo 150 años; el de las pilas, de 1.000; y el del vidrio, de 4.000.

Existe un lugar donde poder tener una visión global de qué y cuánta basura se genera en cada país, Waste Atlas. Esta herramienta muestra en un mapa interactivo los datos mundiales de gestión de residuos sólidos para comparar y evaluar el impacto de cada país en el medio ambiente.

De los residuos sólidos generados, un 70% se lleva a vertederos, sólo el 19% se recicla o se recupera y el 11% se lleva a instalaciones de recuperación de energía



Cuadro 1 Ciudades que generan más residuos solidos

Un problema recurrente en Lima es la cantidad de desechos que encontramos en la calle. Los residuos sólidos permanecen constantemente en circulación.

Según estadística, solo el 4% de las 8,468 toneladas de basura que se producen a diario en Lima son recicladas. Otro dato: el 96% de los distritos en Lima metropolitana (y el Callao) tiene servicios de recojo de residuos sólidos, pero solo dos distritos (Surco y San Borja) tienen plantas procesadoras de abono (Surco y San Borja).

Más del 50% de los residuos que se recogen en la ciudad no son reutilizados.

Según datos de la ONG Ciudad Saludable, el 55% de los residuos sólidos es materia orgánica, y el 29% termina siendo aprovechables (papel, cartón, plástico), etc. Sin embargo, en muchísimos casos, ese material aprovechable termina en el mar, contaminando. En Perú solo hay 23 rellenos sanitarios reconocidos por Digesa.

Fuente ((2016) (SUAREZ Guapacha, 2015))

1.1.2. Local

La provincia de Cajamarca produce alrededor de 140 toneladas de basura y 194 litros por segundo de aguas residuales diariamente. Los sólidos producen un peligroso compuesto químico, y el líquido va a los ríos con un alto contenido de coliformes.

Luego de su recolección, los residuos son trasladados al relleno sanitario ubicado en el sector Cochambul, carretera Namora, donde son compactados. Estos lugares sufren procesos físicos y químicos que producen aguas lixiviadas, un compuesto que contiene mercurio, cadmio, litio y plomo, sustancias muy dañinas para la salud y el medio ambiente.

El citado relleno sanitario funciona desde junio de 2009 y tiene una extensión de 50 hectáreas, pero en los últimos años, la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) ha venido vigilando a su

manejo, y ha determinado que el riesgo sanitario que representa ha oscilado siempre entre alto y muy alto.

En el relleno sanitario se ha detectado el problema de los residuos sólidos al ser compactos generan espacios sin ser compactados, ocupando mayor espacio y desnivela el proceso de compactado, sabiendo que hay todo tipo de desechos, y no son de una misma medida lo compactado, generando focos contaminados generan plagas de ratas, moscas, zancudos generados enfermedades en la población, malogrando el ornato de la ciudad, generando la ausencia de turista, generando un gasto mayor en la recolección de residuos sólidos y el tratamiento de estos.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Contexto Internacional

(SUAREZ Guapacha, 2015), "Para obtener el diseño del procesador de residuos sólidos para uso doméstico, se identifican las necesidades del cliente, por lo que se realiza una recopilación de datos mediante encuestas o estudios existentes sobre el tema, analizando los resultados obtenidos, organizando las necesidades de forma jerárquica y estableciendo la importancia relativa entre estas. De esta manera se establecen las especificaciones objetivo del procesador de residuos sólidos que permiten realizar un análisis medible y cuantificable de cada necesidad. Del cliente, para finalmente efectuar una evaluación de alternativas y selección del diseño final.

Se utiliza la teoría existente para definir los parámetros de diseño del procesador de residuos sólidos para uso doméstico, en el caso de selección del motor, banda de transmisión, cuchillas de trituración, tamiz metálico, estructura soporte, ejes principales y secundarios, tolvas de alimentación y descargue; los componentes estructurales, dimensionales y funcionales del procesador de residuos sólidos se verifican mediante Casa"

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE TRITURADORA PARA DESECHOS ORGÁNICOS- JORAM HERNANDEZ DIAZ.

“En el presente trabajo se propone el diseño de un triturador de desechos sólidos orgánicos con medidas de $\frac{1}{2}$ a 1 m², que se instalara en una planta de biogás dentro de las instalaciones de Ciudad Universitaria la cual en un día normal de trabajo se tiene una carga de 40 a 60 Kg de residuos sólidos orgánicos por día, los cuales entran a la primera operación unitaria, donde hay que reducir el tamaño de 30cm a 3cm. Actualmente se usa un triturador de la marca Insinkerator de 1hp de potencia que en su operación se tiene que suspender por atoramientos que se presentan. Por lo cual, manualmente se procedía a picar los residuos para disminuir los residuos a 3cm. Esto implica que 3 personas lo hagan durante 3 horas. Con el diseño de un segundo triturador que sustituyera el trabajo manual, reduciría el tiempo de operación manual en un 50% y reduciendo el personal de trabajo a una sola persona. El diseño del triturador fue basado en uno de la marca Rexach de un costo aproximado de \$100,000 (cien mil pesos MN). Para el diseño, se siguió la metodología despliegue de funciones de calidad aplicando tablas de decisión y de comparación divididas en 4 etapas, cuenta con 3 rotores de 190mm de diámetro, una barra circular que es el eje de 350mm de longitud, 5 cuchillas con un ángulo de 45° para hacer más eficiente el corte y una carcasa diseñada en 4 tapas. Para el diseño se proyecta que el material fuera de acero inoxidable 304 y los modelos de diseño fueron hechos en el software NX 7.5, se tiene un motor de 1.5 hp que fue donado por la empresa géminis. Adicionalmente se requiere la compra de componentes como son: baleros, chumaceras y tornillos de diferentes medidas. Por otra parte, la carga para la operación de la planta es de 40 a 60 kg por día con el triturador y se pretende aumentar en un 50%; asimismo llevando a la planta aumentar su volumen de biogás que es útil izado en el restaurante”.

1.2.2. Contexto nacional

(MEDINA Barrenechea, 2012) en su tesis DISEÑO DE UNA MAQUINA COMPACTADORA DE BOTELLAS PLÁSTICAS “. El presente trabajo contiene los valores necesarios de la botella de referencia, la fuerza requerida para reducir su volumen transversalmente a diferentes espesores, un estudio de las máquinas que realizan las mismas funciones o similares, la idealización del proceso de compactado, el cálculo de la potencia demandada por el proceso, la selección de cada accesorio según catálogo o norma, el dimensionamiento de las piezas y el diseño de la estructura. También incluye los planos de ensamble, despiece y eléctrico, así como una lista de costos de adquisición y fabricación de todos los elementos. La máquina diseñada realiza el compactado por medio de dos rodillos de 341 mm de diámetro y 300 mm de longitud, los que giran en sentido contrario a una velocidad de 11 rpm. Para ayudar a la introducción de la botella, cada rodillo posee 60 púas de 450 distribuidas simétricamente, las cuales empujan la botella hacia la abertura que hay entre los rodillos para su compactado. La potencia es suministrada por un motorreductor de engranajes cilíndricos de 1,1 kW, la transmisión de potencia se realiza por una cadena compuesta por 109 eslabones de 31,75 mm de paso y la inversión de giro se realiza por una disposición especial de las ruedas dentadas. Es importante mencionar que la máquina se llegó a fabricar y ensamblar; lo que permitió hacer ensayos, que contrastados con la teoría sirvieron para mejorar la concepción del proceso de compactado, al mismo tiempo que ayudaron a mejorar el diseño y rendimiento de algunas piezas, así como del conjunto”.

1.3. Teoría relacionada el tema

1.3.1. Diseño de máquinas

“En ingeniería el **diseño mecánico** es el proceso de dar forma, dimensiones, materiales, tecnología de fabricación y funcionamiento de una máquina para que cumpla unas determinadas funciones o necesidades”.

El diseño se diferencia del análisis, en que en éste se toma un diseño ya existente para estudiarlo, y verificar que cumpla con las necesidades para las que fue diseñado. (2017).

El diseño de máquinas se ocupa de la creación de la maquinaria para que funcione segura y confiablemente bien.

Maquina: "Aparato formado de unidades interrelacionadas, dispositivo que modifica una fuerza o un movimiento."

Los ingenieros mecánicos están relacionados con la producción y el procesamiento de energía y con el suministro de los medios de producción, las herramientas de transporte y las técnicas de automatización. Las bases de su capacidad y conocimiento son extensas. Entre las bases disciplinarias se encuentran la mecánica de sólidos, de fluidos, la transferencia de masa y momento, los procesos de manufactura y la teoría eléctrica y de la información. El diseño en la ingeniería mecánica involucra todas las áreas que componen esta disciplina.

Existen muchos recursos para apoyar al diseñador, entre los que se incluyen muchas fuentes de información y una gran abundancia de herramientas de diseño por computadora. El ingeniero de diseño no sólo necesita desarrollar competencia en su campo, sino que también debe cultivar un fuerte sentido de responsabilidad y ética de trabajo profesional.

La parte 1, Fundamentos, comienza con la diferencias entre el diseño y el análisis, presenta diversas nociones y enfoques fundamentales del diseño.

La parte 2, Prevención de fallas, acerca de la prevención de fallas en partes mecánicas. Por qué fallan las máquinas y cómo pueden diseñarse, uno sobre la prevención de la falla debida a cargas estáticas, y el otro sobre la prevención de la falla por fatiga provocada por cargas cíclicas que varían con el tiempo.

En la parte 3, Diseño de elementos mecánicos, el material, selección y diseño de elementos mecánicos específicos, como ejes, sujetadores, partes soldadas, resortes, cojinetes de contacto de bolas, cojinetes de película, engranes, bandas, cadenas y cables.

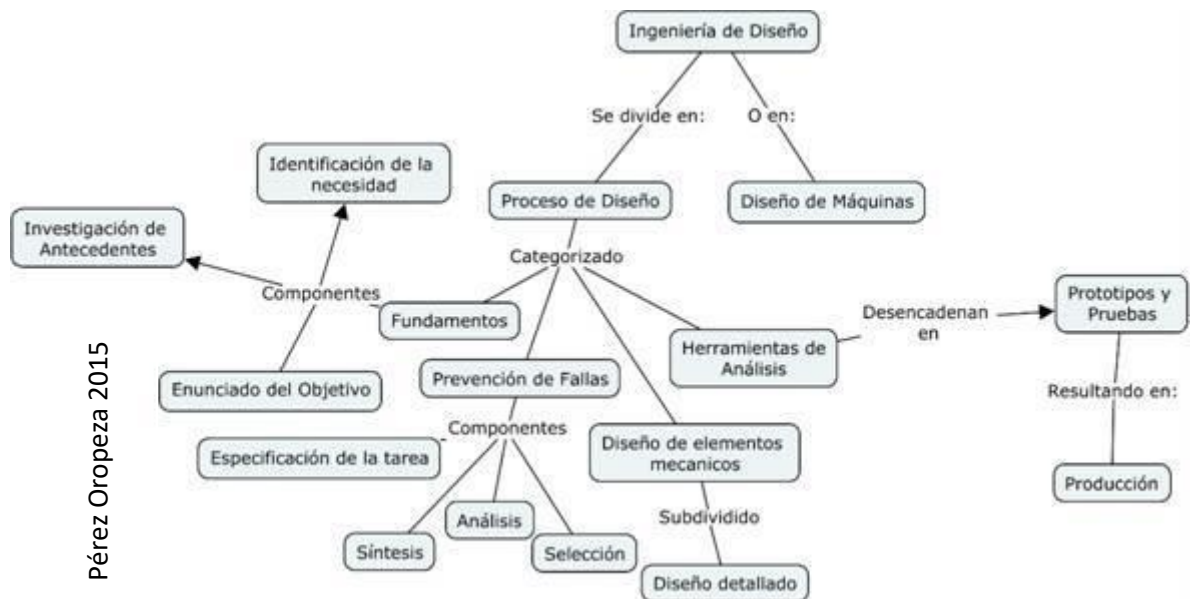
En la parte 4, Herramientas de análisis, importantes métodos que se utilizan en el diseño mecánico: análisis del elemento finito y análisis estadístico.

1.3.1.1. Fases e interacciones del proceso de diseño

El proceso completo, de principio a fin, comienza con la identificación de una necesidad y la decisión de hacer algo al respecto. Después de muchas iteraciones, termina con la presentación de los planes para satisfacer la necesidad. De acuerdo con la naturaleza de la tarea de diseño, algunas fases de éste pueden repetirse durante la vida del producto, desde la concepción hasta la terminación. En las siguientes secciones se examinarán estos pasos del proceso de diseño con más detalle. Por lo general, el proceso de diseño comienza con la identificación de una necesidad.

Con frecuencia, el reconocimiento y la expresión de ésta constituyen un acto muy creativo, porque la necesidad quizá sólo

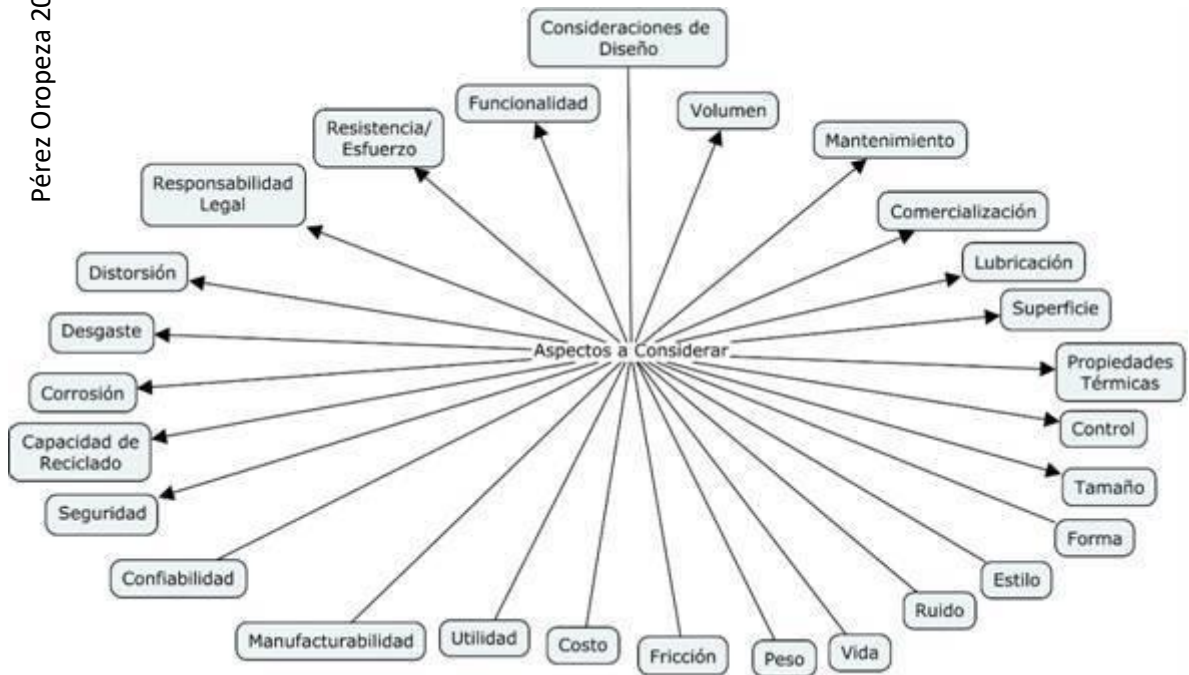
sea una vaga inconformidad, un sentimiento de inquietud o la detección de que algo no está bien.



Cuadro 2 Cuadro para el diseño

1.3.1.2. Consideraciones de diseño

Algunas veces la resistencia que requiere un elemento de un sistema significa un factor importante para determinar su geometría y dimensiones. En esa situación se dice que la resistencia es una consideración de diseño importante. Cuando se emplea la expresión consideración de diseño se involucra de manera directa alguna característica que influye en el diseño del elemento, o tal vez en todo el sistema. A menudo se deben considerar muchas de esas características en una situación de diseño dada. Entre las más importantes se pueden mencionar (no necesariamente en orden de importancia):



Cuadro 3 Cuadro de consideración de seiseno

1.3.1.3. Herramientas computacionales para el diseño

El software para el diseño asistido por computadora (CAD) permite el desarrollo de diseños tridimensionales (3-D) a partir de los cuales pueden producirse vistas ortográficas convencionales en dos dimensiones con dimensionamiento automático. Las trayectorias de las herramientas pueden generarse a partir de los modelos 3-D y, en algunos casos, las partes pueden crearse directamente desde una base de datos 3-D mediante el uso de un método para la creación rápida de prototipos y manufactura (estereolitografía): *¡manufactura sin papeles!* Otra ventaja de este tipo de base de datos es que permite cálculos rápidos y exactos de ciertas propiedades como la masa, la localización del centro de gravedad y los momentos de inercia de masa. Del mismo modo, pueden obtenerse con facilidad otras propiedades como áreas y distancias entre puntos.

Existe una gran cantidad de software de CAD disponible como Aries, AutoCAD, Cadwell,

I-Deas, Unigraphics, Solid Works y ProEngineer, sólo por mencionar algunos.

1.3.1.4. Máquina peletizadora

Maquina diseñan para reducir el volumen de residuos solidos

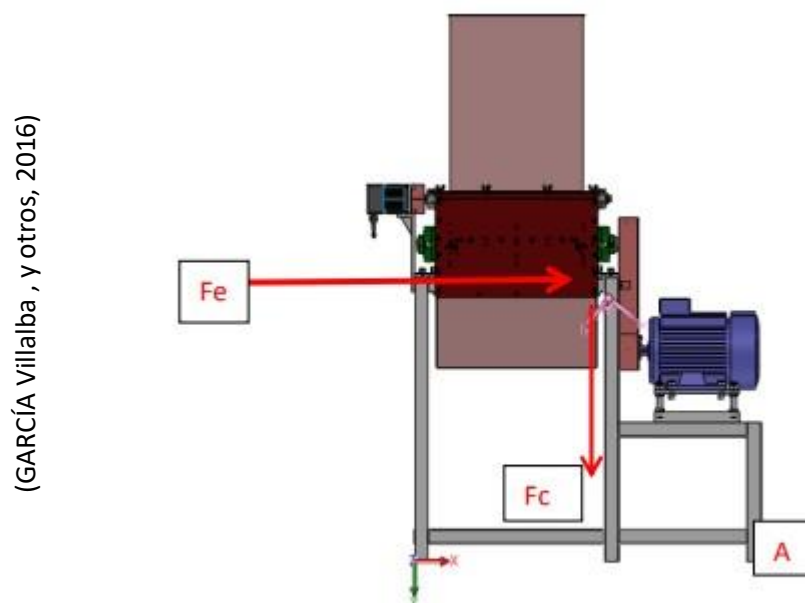


Figura 1 Prototipo de peletizadora

1.3.1.5. Trituración

Tiene como función reducir el volumen de los sólidos y a su vez facilitar su transporte y compactación. Este método se clasifica según los tamaños de entrada de dichos materiales que van desde 1 cm a 1 m. Para llevar a cabo la trituración se hace uso de fuerzas en la reducción de tamaño como son la compresión, el cizallamiento, la percusión o impacto y la atrición o abrasión.

Presentamos algunos métodos utilizados.

1. **Molienda por aplastamiento** Consiste en triturar los desechos sólidos golpeándolos hasta comprimirlos y reducirlos a su menor cantidad de volumen.
2. **Molienda por desintegración** Un distribuidor gira a gran velocidad, particularmente adoptado a las materias duras.
3. **Molienda por cizallamiento** Especialmente adaptado para la trituración de madera y destrucción de vehículos.
4. **Molienda por rodaje (sistema Dorr Oliver)** Es un aparato de grandes dimensiones (6m diámetro) en el cual el rotor gira a 5 o 6 vueltas por minuto; los residuos son compactados contra el parte inferior perforado con orificios de 4 cm o 5 cm de diámetro. Después de varias vueltas los materiales que no han pasado a través de la malla son rechazados al exterior. Las basuras, después de pasar por un separador magnético se introducen uniformemente en el tambor del Dorr Oliver. Este tambor está constituido por un cilindro vertical de acero y de doble fondo, el fondo superior esta perforado y con dientes. Sirve, en combinación con los brazos articulados, para desgarrar y homogenizar la basura eliminando periódicamente los rechazos; el fondo superior recoge las basuras orgánicas y las va vertiendo hacia una cinta transportadora. Este sistema requiere poca energía, pero involucra elevados gastos de mantenimiento.
5. **Molienda por discos** Los discos entre los cuales se aplasta la basura giran a gran velocidad y no admiten más que materias con dimensiones de unos 500 mm de diámetro. Se efectúa un molido fino y preciso, además se dispone de una potencia considerable. (SUAREZ Guapacha, 2015).

1.3.1.6. Prototipo de un de maquina peletizadora

Basada en la peletizadora de PET (POLIETILÉNO TEREFTALATO POLITEREFTALATO) siendo un material reciclable es aprovechado para después convertirse en artículos de usos como ropa, cortinas, alfombras juguetes, etc.

El cual funciona con un MOTOR el cual va a transmitir un torque apropiado para la trituración necesaria, con un sistema de engranajes, garantizando el buen funcionamiento de las navajas,

Las navajas son fabricadas de ACERO SISA A2, el cual ofrece una buena tenacidad, moderada resistencia al desgaste, las navajas han sido simuladas con las dimensiones reales y el peso real, estos datos son fundamentales para la selección del motor, la navaja cuenta con un, pero de 1.78 Libras o 0.81 Kg. Podemos ver la dimensión en la figura 3

Propiedades de masa de cuchilla

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)



Figura 3 Simulación de la navaja

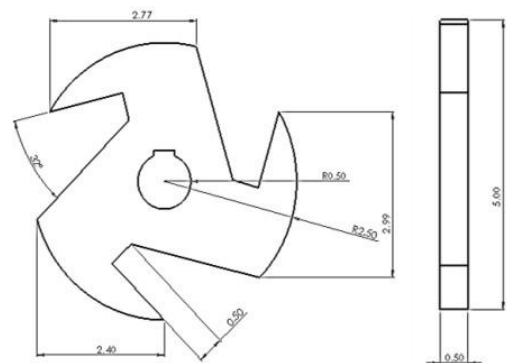


Figura 2 Dimensiones de la navaja

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)

La máquina consta de 8 navajas, las cuales están 4 en cada eje para logara la trituración figura 7

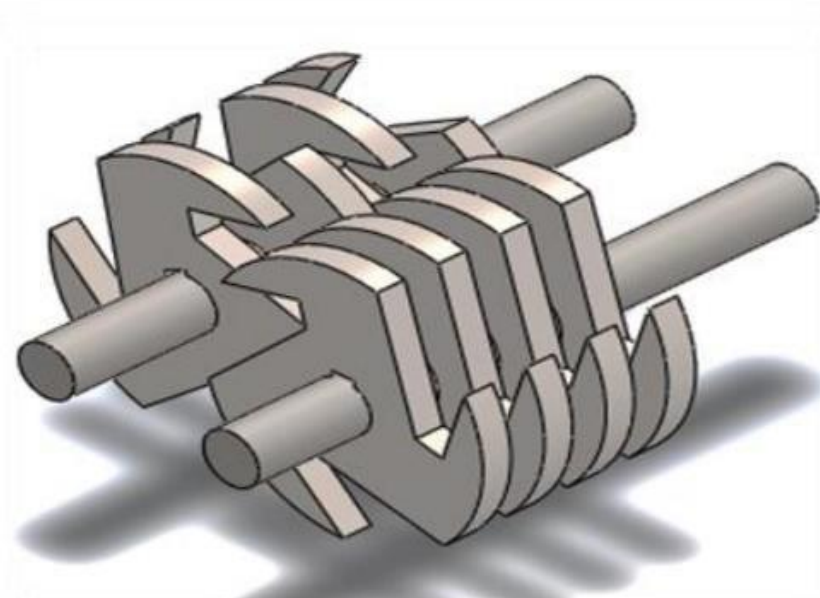


Figura 4 Navajas distribuidas en dos ejes

vis

to las fuerzas ejercidas en las navajas, podemos apreciar las fuerzas ejercidas en los ejes. (figura 8)

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)

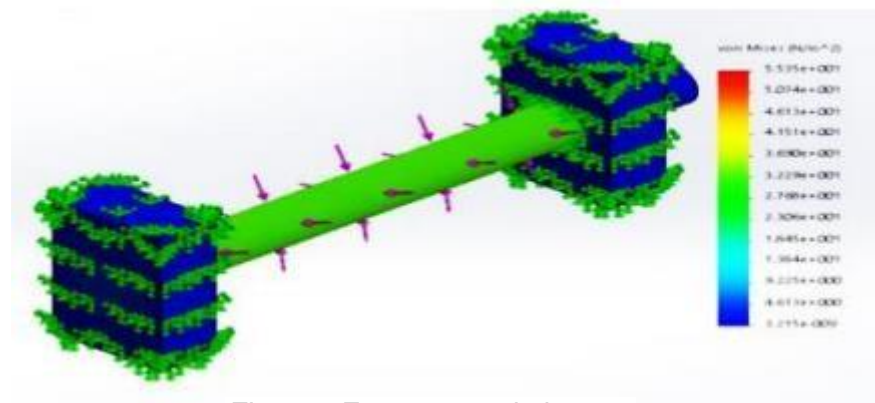


Figura 5 Fuerzas en el eje

El eje presentado ira ensambladas las navajas y los dos engranajes, transmitiendo movimiento giratorio, se puede ver las dimensiones.

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)



Figura 6 Dimensiones del eje

El material AISI 1015, se seleccionará para este diseño, el cual brinda las características de bajo carbono, ofreciendo maquinabilidad, conocido como COLDROLL

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)

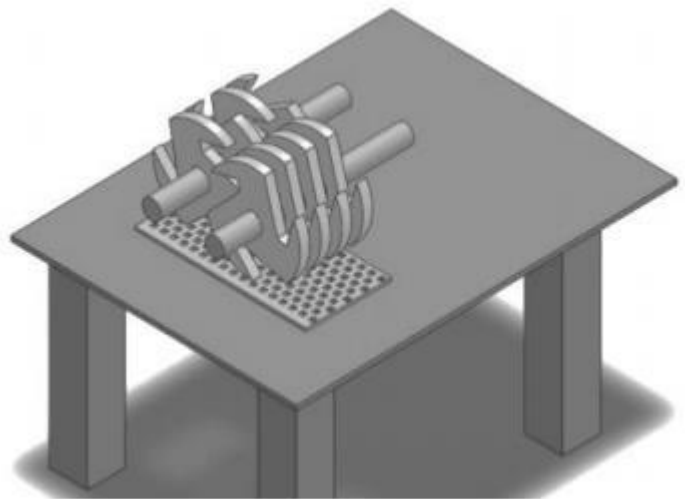


Figura 7 Mesa cortadores filtros

Se pondrá una tolva que servirá como seguridad para el sistema de navajas, así como también para resguardar todas las posibles virutas.

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)

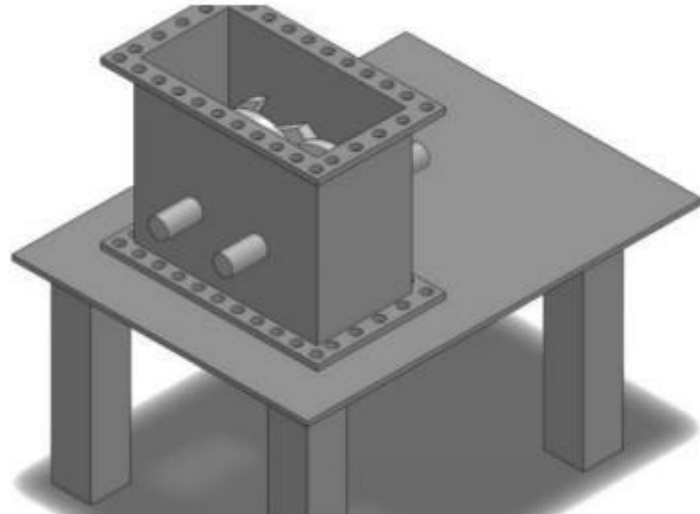


Figura 8 Tolva y mesa

Tolva Se diseñará una segunda tolva para poder triturar arto material.

(GARCÍA Villalba , y otros,
2016)

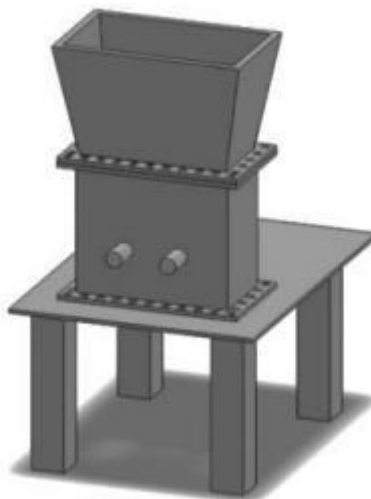
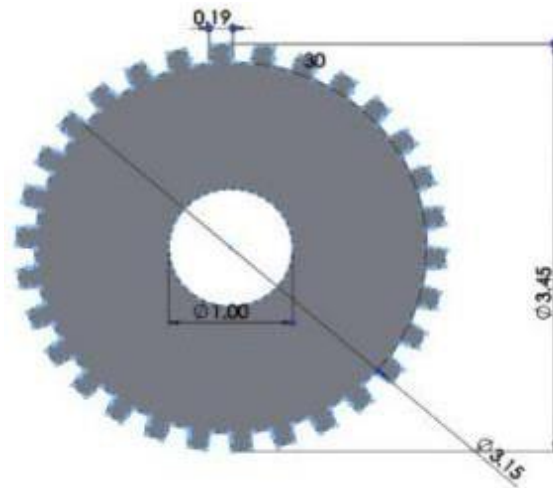


Figura 9 Segunda tolva

Para transmitir potencia y el movimiento circular a los cortadores formaremos un sistema de engranajes, con lo que se obtiene exactitud en la relación de transmisión. Como se muestra en la (figura 13).

Figura 10 Engrane

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)



La máquina consta de 2 engranajes de 30 dientes cada uno, conectados los dos al eje, donde están las navajas, uno en sentido horario y otro anti horario, así se extraen los materiales a triturar, estos están contruidos de un acero SISA A2 y cada uno seria 0.14 Lbs.

Los engranes una vez acoplado a los ejes quedaran de la siguiente manera como se muestra.

Así se vería todo ensamblado con el motor.

(GARCÍA Villalba , y otros, 2016)

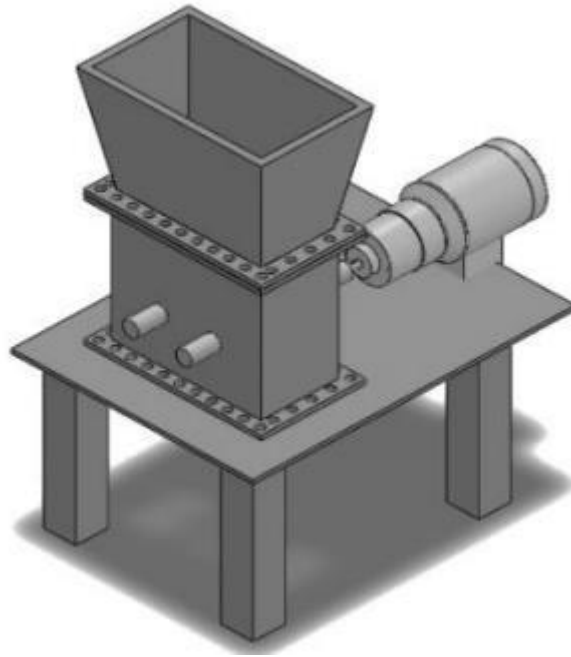


Figura 11 Prototipo de peletizadora completa

1.3.1.6.1. Principios eléctricos para el arranque

Con el arranque estrella triángulo se reduce la corriente en el momento del arranque, al alimentar a una tensión menor. $U_n/\sqrt{3}$. Con ello se consigue que la intensidad baje a la tercera parte de la intensidad que se produciría en un arranque directo. También el par de arranque se reduce a menos de la mitad, lo que hace imposible este sistema en motores de media potencia que arranquen con carga. Otro inconveniente es el corte de tensión que se produce al pasar de estrella a triángulo.

(Festo)



Gráfico 1 Curva corriente-velocidad en el arranque estrella triángulo

(Festo)

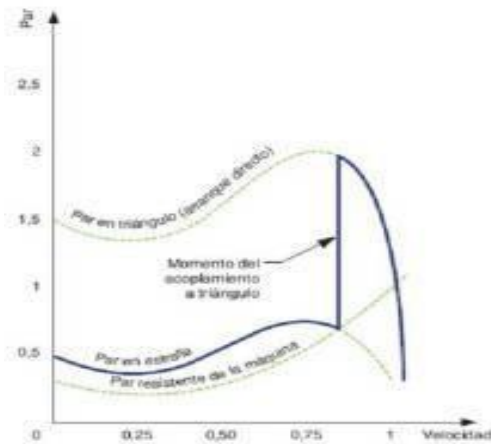


Gráfico 2 Curva Par-Velocidad en el arranque estrella triángulo

La figura indica el cambio de estrella a triángulo debe realizarse en el instante en que el par motor, en estrella es igual al par resistente, de lo contrario el motor conectado en estrella no tendría fuerza suficiente para vencer el par resistente y seguir acelerando el motor. La diferencia entre par motor y par resistente se traduce en aceleración del motor.

Tener en cuenta que para poder realizar este sistema de arranque el motor deberá estar bobinado en triángulo para la tensión nominal. Es decir, debe aguantar la tensión de red en triángulo.

Deberemos cambiar las conexiones de estrella a triángulo a los pocos segundos, para ello en lugar del cambio de plaquetas, retiraremos las plaquetas del motor y llevaremos 6 cables más el de tierra hasta el motor, esto nos permitirá realizar el cambio mediante tres contactores.

(Festo)

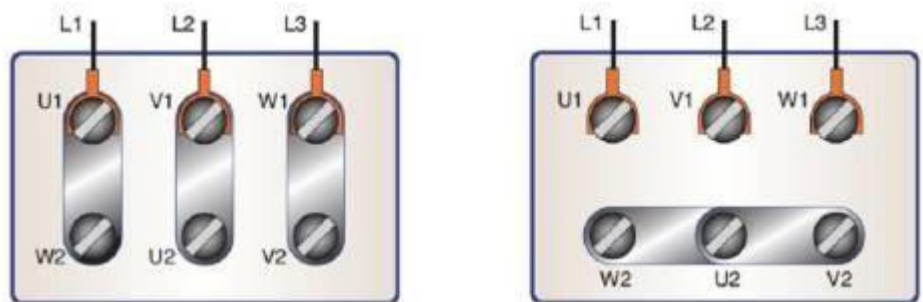


Figura 12 Conexión de un motor en triángulo y en estrella mediante plaquetas

Los esquemas de fuerza y mando realizando la maniobra mediante contactores serían los siguientes.

(Festo)

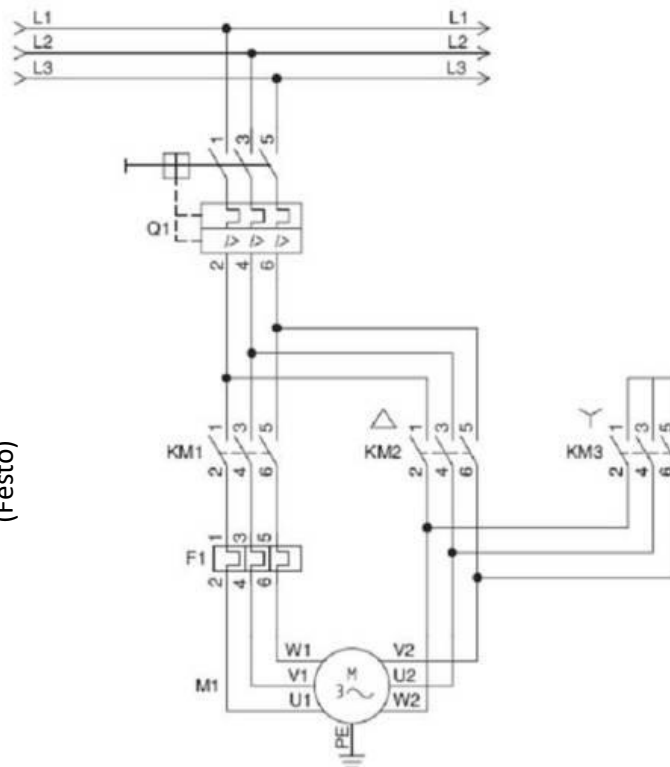


Figura 13 Esquema de fuerza arranque Estrella – Triángulo

(Festo)

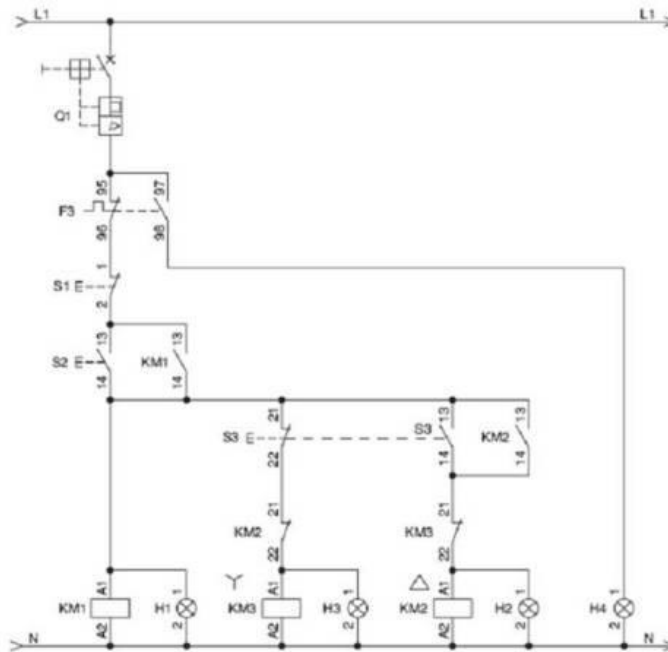


Figura 14 Esquema de mando Arranque Estrella-Triángulo.

En este esquema el cambio a triángulo se produce al pulsar S3, (Dos contactos NO+NC), en lugar de por temporizador.

En el esquema siguiente añadimos la inversión de giro y el temporizador para que el cambio estrella triángulo se realice automáticamente:

(Festo)

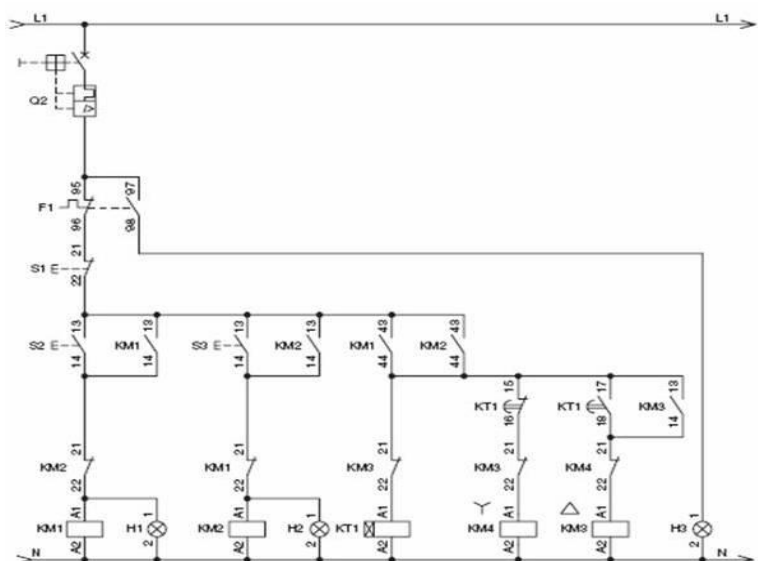


Figura 15 Inversión de giro y el temporizador para que el cambio estrella triángulo se realice automáticamente

1.3.1.6.2. Variador de frecuencia

El variador de frecuencia es un accesorio electrónico, que ayuda a regular la velocidad en los motores eléctricos, ajustando la tensión a la demanda real del motor, reduciendo considerablemente el consumo energético entre 20% a un 70%. Alargando vida útil de los motores y equipos, reduciendo el deterioro y fallas inesperadas, reduciendo el tiempo de inoperatividad.



Figura 16 Variadores

1.3.1.6.3. PLC

También llamado controlador lógico programable, contiene todo lo necesario para operar, controlar equipos desde una cabina, sustituyendo algunos elementos utilizados anteriormente, reduce el uso de cables ya que va conectado a una PC, a internet proporcionando una amplia gama de aplicaciones, las funciones que brinda un PLC pueden ser:

- Recoger datos de las fuentes de entrada a través de las fuentes digitales y analógicas.
- Tomar decisiones en base a criterios reprogramados.
- Almacenar datos en la memoria.



Figura 17 PLC

- Generar ciclos de tiempo.
- Realizar cálculos matemáticos.
- Actuar sobre los dispositivos externos mediante las salidas analógicas y digitales.
- Comunicarse con otros sistemas externos.

1.4. Formulación del problema

¿Es posible diseñar una maquina peletizadora de residuos sólidos, para reducir el volumen de estos? y que mejore impactos ambientales, de salud y económicos en Cajamarca

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Económica

Para la elaboración de este proyecto será utilizando, accesorios, estructuras y piezas de otros equipos en desuso, los cuales reducirán los costos de fabricación.

Este proyecto tendrá un beneficio económico porque se aprovecharán mejor los presupuestos del relleno sanitario.

A continuación, veremos los cuadros generales de gastos generados en el relleno sanitario Figura 25

Gastos en el relleno sanitario

Costos de mantenimiento del servicio de LL.PP				
COSTO	BARRIDO S/.	RECOLECCIÓN N ²⁵ S/.	TOTAL S/.	%
COSTOS DIRECTOS	2,021,769	4,811,324	6,833,093	94.5%
Costo de mano de obra	1,799,609	1,263,150	3,062,759	
Costo de materiales	190,157	1,561,111	1,751,267	
Depreciación de maquinarias y equipos	0	1,636,275	1,636,275	
Otros costos y gastos variables	32,004	350,788	382,792	
COSTOS INDIR. Y GASTOS ADM.	139,144	165,271	304,415	4.2%
COSTOS FIJOS	368	92,064	92,433	1.3%
TOTAL	2,161,281	5,068,659	7,229,941	100%

Fuente: Sub Gerencia de Limpieza Pública de la MPC

Cuadro 4 Costos de mantenimiento

Total gasto ejecutado en gestión de residuos sólidos		
N°	Descripción de la fuente de inversión	S/.
1	Inversión ejecutada por la MPC	6,443,189
2	Inversión ejecutada a través del Fondo de Solidaridad Cajamarca	4,898,026
3	Actividades complementarias	3,077,250
Total Inversiones		14,418,466

Fuente: Sistema Integral de Gestión Administrativa- MPC - Elaboración propia.

Cuadro 5 Total de gastos en la gestión de residuos sólidos

Desde el año: 2007 se han incorporado las metodologías que establece el Ministerio de Economía y Finanzas y las Sentencias del Tribunal Constitucional en materia de arbitrios; ello ha originado un incremento sustantivo del monto estimado para el pago de arbitrios, pasando de S/. 1,352,576.28 en el año 2017 a S/. 3,943,854 en el año siguiente, que representa un incremento en 191% del costo promedio del arbitrio.

Los gastos generados en el relleno sanitario por mes llegan a un promedio de S/. 21 647.907 soles, en el estudio realizado en los 11 meses de julio 2017 a abril 2018 se obtuvo un gasto de S/. 238 126.977 soles.

1.5.2. Social

La población Oblación de Cajamarca va incrementándose cada año, forma parte del 0.72% del total población Perú. Si la tasa de crecimiento de la población sería igual que en el periodo 2012-2015 (+3.39%/Año), Cajamarca la población en 2018 sería: 249 776 *fuentes INI* (Año 2015).

Sabemos que cada persona al día genera 0.29 Kg/hab./día con una varianza de 0.03 Kg/hab./día y una desviación estándar 0.18 Kg/hab./día, como resultado de la clasificación de los residuos sólidos obtenemos que los residuos orgánicos se generan en mayor porcentaje un 81.51% seguido por los plásticos PET con 6.15% , genera un total de 150 a 200 toneladas al día de residuos sólidos, algunos siendo recolectados y otro porcentaje son acumulados en diferentes puntos de la ciudad, calles, veredas, zonas históricas , cerca de ríos, quebradas en la ciudad de Cajamarca, generando un gasto adicional a la municipalidad y a los pobladores de dichos lugares, como el la compra de bolsas de basura para acumular y poderla dejar en la calle, desinfectantes, aerosoles para combatir las plagas de mosca, fármacos para combatir a algunas enfermedades adquiridas por la basura, escobas, la basura en las calles da mal aspecto el ornato de la ciudad, así disminuyendo la vista de turistas a Cajamarca ya que esto impacta directamente a los que viven del turismo.

Al poner en funcionamiento esta máquina se generará puestos de trabajo, mejorando las condiciones laborales y de salud de lo que laboren el relleno sanitario, así disminuirá la presencia de basura en las calles ya que esta va a ser reducidas por la peletizadora, generando más espacio en el relleno sanitario, estos va a poder ser compactadas en una forma más eficiente, evitando así la acumulación de lo la basura en el relleno sanitario y en las calles, ríos, quebradas de la ciudad, generando una mejor aprovechamiento económico municipal y de cada cuidado.

1.5.3. Medioambiental y salud

La generación de focos infecciosos en las ciudades, colegios, terrenos, calles, drenajes, ríos, quebradas, se debe a la acumulación de excesiva de basura, generando enfermedades gastrointestinales, respiratorias, mitóticas (generada por hongos), plaga de ratas,

moscas, mosquitos que transmiten el dengue clásico y el dengue hemorrágico, los cuales si nos atendidos a tiempo pueden generar la muerte.

Las enfermedades, infecciones del estómago e intestinos, así como la amibiasis, cólera, diarrea y tifoidea, entre otras. El aire transporta millones de microorganismos de la basura que al ser inhalados provocan infecciones de las vías respiratorias como laringitis y faringitis, todo esto por la acumulación de basura excesiva cercas a las zonas pobladas, lo niños, ancianos, los cuales son más propensos a estas enfermedades.

La implementación de la máquina peletizadora en el relleno sanitario en la ciudad de Cajamarca, Mejorará la disposición y compactación de reduciendo sólidos, reduciendo el impacto ambiental, eliminando las plagas en un gran porcentaje, disminuirá la presencia de basura en las calles al agilizar el proceso de paletizado de los residuos sólidos, se ampliará el espacio en el relleno sanitario , ayudando a la desintegración y/o biodegradación de los residuos a compactar al ser enterrados, disminuyendo los gases, de esta manera contribuiremos al cuidado del medio ambiente, eliminando los principales focos infeccioso en la ciudad y alrededores.

1.6. Hipótesis

Si se realiza el diseño de una máquina peletizadora que reduzca el volumen de residuos sólidos en el relleno sanitario de Namora, entonces se podrá mejorar el impacto ambiental, social y económico de la basura en Cajamarca.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivos generales

Diseñar una máquina peletizadora para reducir volumen de residuos sólidos en el relleno sanitario Namora-Cajamarca-2017.

1.7.2. Objetivos específicos

1. Determinar Situación actual con respecto a los residuos sólidos que genera la ciudad de Cajamarca.
2. Determinar y clasificar los tipos de residuos que ingresan al relleno sanitario (orgánico e inorgánico).
3. Calcular y Diseñar una máquina peletizadora de residuos sólidos ciudad de Cajamarca.
4. Realizar evaluación económica para la implementación de la máquina diseñada.
5. Mejorar las condiciones medio ambientales, mejorando la calidad social y mejorando los índices económicos de Cajamarca

2. MÉTODOS

2.1. Diseño de investigación

Aplicada

2.2. Variable Operacionalización

2.2.1. Variable independiente

Diseño de máquina peletizadora

2.2.2. Variable dependiente

Reducción de volumen de residuos sólidos.

2.2.3. Operacionalización de variables

variable	Definición conceptual	Definición operacional	indicadores	Escala de medición
<p>Diseño de máquina peletizadora</p>	<p>Diseño mecánico es el proceso de dar forma, dimensiones, materiales, tecnología de fabricación y funcionamiento de una máquina para que cumpla unas determinadas funciones o necesidades (Antoni castilla año 2001)</p> <p>Peletizadora es una denominación que se refiere a pequeñas porciones de material aglomerado o altamente densificado mediante procesos de compresión. este material puede ser de alimento, plástico y hasta madera (Julián David escobar Atehortúa 2003)</p>	<p>Proceso para determinar forma, dimensionar de una máquina para reducción de desechos sólidos</p>	<p>-Volumen de trabajo -Potencia de la máquina. -Resistencia de los materiales. -Mantenimiento de la máquina.</p>	<p>Toneladas Por Hora</p> <p>Hp-KW</p> <p>Horas/Máquina</p>

Reducción de volumen de desechos	Es la minimización de residuos, proceso de reducir la cantidad de residuos producidos por una persona o una sociedad. La minimización de residuos implica esfuerzos para minimizar recursos y el uso de energía durante la fabricación (JOHN LAWTON R JOHN LAWTON año 2007)	Reducción de desechos sólidos en rellenos sanitarios, mejorando la compactación	Porcentaje de reducción / en promedio Impacto ambiental positivo	Porcentajes % Datos estadísticos

Cuadro 6 Operacionalización de variables

2.3. Población y muestra

En Cajamarca el recojo de basura llegan a 140 a 150 toneladas diarias de residuos, sabiendo que de las 12 compactadoras con las que se cuenta 5 están malogradas.

2.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

- ✓ Estadísticas municipales
- ✓ Datos del INI.
- ✓ Datos del INRENA.
- ✓ Datos del ministerio de Salud
- ✓ Encuestas.
- ✓ Catálogos.
- ✓ Cuadros estadísticos de min salud Cajamarca

2.5. Métodos de análisis de datos

Análisis mediante software estadístico: Excel, SPSS, Minitab

2.6. Aspectos éticos

- ✓ Confidencialidad o reserva de información obtenida.
- ✓ Veracidad de la información a exponer
- ✓ Respeto a costumbres y usos de las personas involucradas en el estudio

3. RESULTADOS

3.1. **Situación actual con respecto a los residuos sólidos que genera la ciudad de Cajamarca.**

Según la ley general de residuos sólidos, Ley N° 27314 nos dice que la gestión de los residuos sólidos en nuestro país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible mediante la articulación e integración de las políticas, planes y programas, estrategias y acciones que quienes intervienen en la gestión y manejo de residuos sólidos.

Las municipalidades provinciales y distritales cumplen un rol protagónico en la formulación de documentos de gestión y planes que permitan resolver los múltiples problemas del manejo de residuos sólidos y establezcan una base social y financiera sólida que posibilitan llevar a cabo un proceso sostenible de mejoramiento de la cobertura y calidad de este esencial servicio; así como dar un enfoque desde el punto de vista económico que genere ingresos y puestos de trabajo a las personas e instituciones.

Con la finalidad de contribuir a promover la salud de las personas, proteger el medio ambiente y el ornato de nuestra ciudad que redunde en una mejor calidad de vida para la población de Cajamarca.

REGISTRO, PESADO Y CONTROL DEL MOVIMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS COMUNES

ITEM	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
	02/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	15:52	16:16	7260	5170	2090	2.09
	04/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:38	7170	5170	2000	2
	07/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:06	7690	5210	2480	2.48
	09/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:46	13:52	7630	5210	2420	2.42
	11/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:02	6760	5180	1580	1.58
	14/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:26	12:42	7760	5180	2580	2.58
	16/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:37	12:57	6850	5060	1790	1.79
	18/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:08	12:24	7060	5060	2000	2
	21/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:40	13:00	7760	5060	2700	2.7
	23/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:36	7350	5210	2140	2.14
	25/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:42	11:57	6780	5210	1570	1.57
	28/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:15	12:29	7690	5170	2520	2.52
	30/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:07	12:24	7140	5120	2020	2.02

Cuadro 7 Registro de peso y movimiento de residuos sólidos comunes

En la actual el distrito de CAJAMARCA está recolectando residuos y depositándolos en sus rellenos sanitarios como se puede apreciar en los siguientes cuadros:

	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
	MES DE JULIO DEL 2017								
	02/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:10	12:27	6910	5240	1670	1.67
	05/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:14	12:34	7520	5240	2280	2.28
	07/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:37	7150	5240	1910	1.91
	09/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:08	12:31	6930	5220	1710	1.71
	12/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:58	01:30	7090	5230	1860	1.86
	14/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	02:05	02:21	6540	5230	1310	1.31
	16/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:26	12:44	7560	5240	2320	2.32
	19/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	11:53	12:12	7510	5240	2270	2.27
	21/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:35	7410	5240	2170	2.17
	23/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:12	12:30	6710	5260	1450	1.45
	26/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:20	12:40	7620	5230	2390	2.39
	28/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:03	12:23	7460	5240	2220	2.22
	30/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	46 11:47	12:04	7350	5230	2120	2.12

FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE AGOSTO DEL 2017								
02/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:35	12:55	6740	5240	1500	1.5
04/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:46	12:05	7380	5240	2140	2.14
06/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:56	12:14	7400	5250	2150	2.15
09/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:13	12:29	6580	5240	1340	1.34
11/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:40	11:53	7230	5240	1990	1.99
13/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:25	11:43	6950	5240	1710	1.71
16/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:04	12:29	8030	5230	2800	2.8
18/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:49	12:14	7080	5210	1870	1.87
20/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:52	12:09	7010	5230	1780	1.78
23/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:05	12:20	7410	5230	2180	2.18
25/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:47	12:04	7130	5230	1900	1.9
27/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:22	11:35	6920	5210	1710	1.71
30/08/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	11:31	11:55	7570	5210	2360	2.36
FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE SEPTIEMBRE DEL 2017								
02/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	02:40	03:30	7340	5210	2130	2.13
04/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:25	11:55	7480	5220	2260	2.26
07/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:44	12:10	7920	5240	2680	2.68
09/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:48	7540	5240	2300	2.3
11/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:35	11:56	6080	5230	850	0.85
14/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:00	01:00	8000	5230	2770	2.77
16/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:13	12:35	7240	5230	2010	2.01
18/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:21	11:55	7450	5230	2220	2.22
21/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:14	12:32	7580	5240	2340	2.34
23/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:22	11:55	6716	5240	1476	1.48
25/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:30	11:53	6824	5240	1584	1.58
28/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:17	11:40	7710	5240	2470	2.47
30/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:47	7680	5240	2440	2.44

		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
1	01/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:50	12:13	6682	5130	1552	1.552
2	04/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:38	7445	5130	2315	2.315
3	06/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:20	7250	5120	2130	2.13
4	08/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:47	7130	5120	2010	2.01
5	11/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:46	12:15	7456	5130	2326	2.326
6	13/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:01	12:22	7046	5120	1926	1.926
7	15/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	13:55	14:18	7102	5130	1972	1.972
8	18/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:15	12:45	7810	5130	2680	2.68
9	18/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:22	7470	5120	2350	2.35
10	22/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:15	12:30	7320	5130	2190	2.19
11	25/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:35	12:50	8442	5120	3322	3.322
12	26/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:22	11:50	7890	5120	2770	2.77
13	27/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:45	13:00	7890	5120	2770	2.77

		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
1	01/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	15:52	16:16	7410	5240	2170	2.17
2	03/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:38	6870	5340	1530	1.53
3	04/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:06	7764	5218	2546	2.546
4	06/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:46	13:52	7765	5218	2547	2.547
5	08/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:02	6959	5317	1642	1.642
6	11/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:26	12:42	7840	5030	2810	2.81
7	13/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:37	12:57	7090	5110	1980	1.98
8	15/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:08	12:24	7130	5030	2100	2.1
9	18/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:40	13:00	7230	5210	2020	2.02
10	20/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:34	11:53	7340	5320	2020	2.02
11	22/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:42	11:58	7130	5030	2332	2.332
12	25/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:54	12:15	7230	5210	2332	2.332
13	27/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:46	7340	5320	2332	2.332
14	29/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:52	12:21	7340	5320	2332	2.332

		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
2	03/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	13:09	13:42			2200	2.2
5	08/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:33	12:05			2200	2.2
6	10/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:56	12:00			2200	2.2
7	12/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:41	12:14			2200	2.2

8	15/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:12	12:40			2200	2.2
9	17/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:10	12:33			2200	2.2
10	19/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:50	12:17			2200	2.2
11	22/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	11:58			2200	2.2
12	24/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:05	12:30			2200	2.2
13	26/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:39	11:56			2200	2.2
14	29/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:54	12:21			2200	2.2
		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
1	01/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:55	12:43			2200	2.2
2	03/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:54	13:15			2200	2.2
3	06/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:50	13:30			2200	2.2
4	08/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:14	12:35			2200	2.2
5	10/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	13:24	13:42			2200	2.2
6	13/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:30	12:59			2200	2.2
7	15/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:17	12:39			2200	2.2
8	17/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:02	12:22			2200	2.2
9	20/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:15	11:17			2200	2.2
10	22/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:05	12:50			2200	2.2
11	24/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:23	12:30			2200	2.2
12	27/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:50	12:09			2200	2.2
13	28/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:27	12:51			2200	2.2
14	29/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:48	12:10			2200	2.2
15	31/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:05	12:27			2200	2.2

	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
	MES DE FEBRERO DEL 2018								
	02/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:10	12:27	6910	5240	1670	1.67
	05/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:14	12:34	7520	5240	2280	2.28
	07/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:37	7150	5240	1910	1.91
	09/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:08	12:31	6930	5220	1710	1.71
	12/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:58	01:30	7090	5230	1860	1.86
	14/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	02:05	02:21	6540	5230	1310	1.31
	16/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:26	12:44	7560	5240	2320	2.32
	19/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	11:53	12:12	7510	5240	2270	2.27
	21/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:35	7410	5240	2170	2.17
	23/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:12	12:30	6710	5260	1450	1.45
	26/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:20	12:40	7620	5230	2390	2.39
	28/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:03	12:23	7460	5240	2220	2.22
	30/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	11:47	12:04	7350	5230	2120	2.12

	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE MARZO DEL 2018									
	02/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:35	12:55	6740	5240	1500	1.5
	04/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:46	12:05	7380	5240	2140	2.14
	06/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:56	12:14	7400	5250	2150	2.15
	09/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:13	12:29	6580	5240	1340	1.34
	11/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:40	11:53	7230	5240	1990	1.99
	13/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:25	11:43	6950	5240	1710	1.71
	16/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:04	12:29	8030	5230	2800	2.8
	18/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:49	12:14	7080	5210	1870	1.87
	20/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:52	12:09	7010	5230	1780	1.78
	23/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:05	12:20	7410	5230	2180	2.18
	25/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:47	12:04	7130	5230	1900	1.9
	27/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:22	11:35	6920	5210	1710	1.71
	30/03/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	11:31	11:55	7570	5210	2360	2.36
	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE ABRIL DEL 2018									
	02/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	02:40	03:30	7340	5210	2130	2.13
	04/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:25	11:55	7480	5220	2260	2.26
	07/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:44	12:10	7920	5240	2680	2.68
	09/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:48	7540	5240	2300	2.3
	11/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:35	11:56	6080	5230	850	0.85
	14/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:00	01:00	8000	5230	2770	2.77
	16/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:13	12:35	7240	5230	2010	2.01
	18/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:21	11:55	7450	5230	2220	2.22
	21/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:14	12:32	7580	5240	2340	2.34
	23/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:22	11:55	6716	5240	1476	1.48
	25/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:30	11:53	6824	5240	1584	1.58
	28/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:17	11:40	7710	5240	2470	2.47
	30/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:47	7680	5240	2440	2.44

Cuadro 8 Cuadro de recolección de residuos sólidos

Para lo cual en la ciudad de **CAJAMARCA** se recolecta un total por meses de residuos sólidos tal como se muestra a continuación:

MES/AÑO	PESO NETOTOTAL EN KG	PESO TONELADAS TOTALES
Junio 2017	3672996	3672.996
Julio 2017	4271744	4271.744
Agosto 2017	506395	5063.95
Septiembre 2017	3827291	3827.291
Octubre 2017	3672996	3672.996
Noviembre 2017	408.885	4084.885
Diciembre 2017	506395	5063.95
Enero 2018	416174	4161.74
Febrero 2018	3647161	3647.161
Marzo 2018	449894	4498.94
Abril 2018	3647161	3647.161

Cuadro 9 Peso de residuos sólidos mes de junio 2017 –abril 2018

En el cuadro anterior se tiene la recolección de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca para lo cual se tiene que en el mes de junio 2017 se recolecto 27,890 kg de residuos haciendo un total de 27.89 toneladas.

En el mes de abril del 2018 se recolecto 27,530 kg de residuos sólidos haciendo un total de 27.53 toneladas totales.

MES/AÑO	PESO NETOTOTAL EN KG	PESO TONELADAS TOTALES
Junio 2017 Hasta Abril 2018	45612814	45612.814

Cuadro 10 Peso total de residuos sólidos junio 2017 – abril 2018

Haciendo una recolección total entre junio del 2017 hasta abril del 2018 de 45612814 kg de residuos sólidos equivalente a 45612.814 toneladas.

3.2. Clasificación de los tipos de residuos que ingresan al relleno sanitario (orgánico e inorgánico).

Del total de residuos sólidos recolectados desde junio del 2017 al mes de abril del 2018 como se muestra en el cuadro adjunto se tiene lo siguiente:

MES/AÑO	PESO NETOTOTAL EN KG	PESO TONELADAS TOTALES	PESO EN KG	
			RESIDUO ORGANICO	RESIDUO INORGANICO
Junio 2017	27890	27.89	16734	11156
Julio 2017	25680	25.68	15408	10272
Agosto 2017	25430	25.43	15258	10172
Septiembre 2017	27530	27.53	16518	11012
Octubre 2017	30315	30.31	18187.8	12125.2
Noviembre 2017	30693	30.69	18415.8	12277.2
Diciembre 2017	24200	24.20	14520	9680
Enero 2018	33000	33.0	19800	13200
Febrero 2018	25680	25.68	15408	10272
Marzo 2018	25430	25.43	15258	10172
Abril 2018	27530	27.53	16518	11012

Para lo cual tenemos los siguientes productos totales de lo recolectado desde junio 2017 al mes de abril del 2018 en el siguiente cuadro resumen:

MES/AÑO	PESO NETOTOTAL EN KG	PESO TONELADAS TOTALES	PESO EN KG	
			RESIDUO ORGANICO	RESIDUO INORGANICO
Junio 2017 hasta abril 2018	303376	303.37	182025.6	12 1350.4

Cuadro 12 Total de residuos orgánicos e inorgánicos

Para lo cual se tiene anualmente la cantidad de 182,025.6 kg de residuos orgánicos y 121 350.4 kg de residuos inorgánicos.

3.3. Cálculo y Diseño de una máquina peletizadora de residuos sólidos ciudad de Cajamarca.

3.3.1. Determinación de Tolva de Alimentación

Se realiza un análisis de dimensiones de la tolva, se propone que es una pirámide cuadrangular.

Para el dimensionado de la tolva se toma en cuenta el recojo de residuos sólidos.

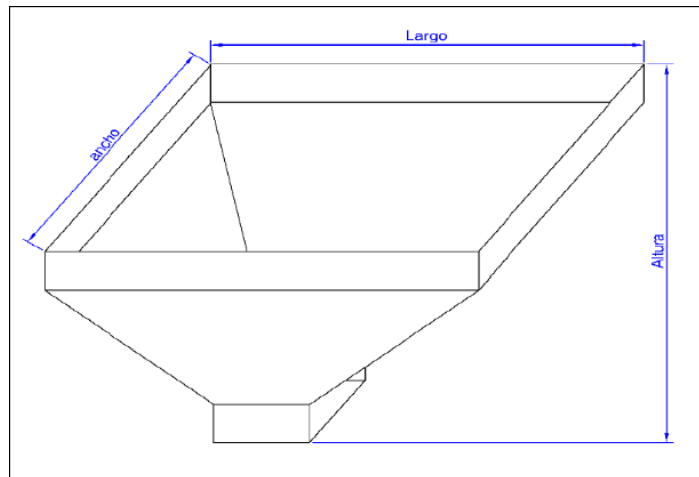


Figura 18 Dimensiones de la tolva

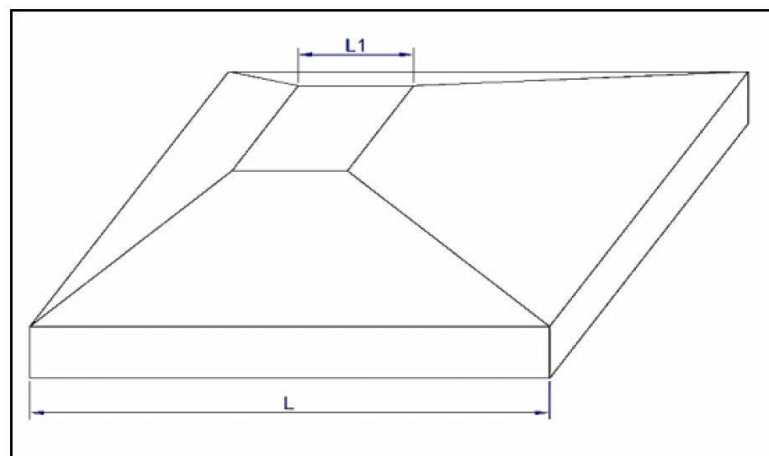


Figura 19 Tolva de la peletizadora

El volumen de la tolva es:

$$Vt = 0,26 \text{ m}^3$$

Donde la Longitud mayor L y L1 son:

$$L = 0,6 \text{ m}$$

$$L1 = 0,15 \text{ m}$$

3.3.2. Capacidad en peso (w):

La capacidad de la maquina es de 300 kg/h, por lo que se proyecta cargar la tolva 6 veces en una hora.

$$W_{\text{de trabajo en 1 hora}} = \frac{\text{Capacidad de la máquina}}{\text{Numero de veces de Carga en 1 hora}}$$

$$W = \frac{300 \text{ kg/h}}{6 \text{ veces/h}} = 50 \text{ kg}$$

Por lo tanto, cada carga que realizará a la peletizadora será de 50 kg de residuos sólidos.

3.3.3. Cálculo de Potencia del Motor:

Para determinar el valor de la potencia del motor emplearemos la siguiente expresión:

$$N_{\text{motor}} = FQ \times f \times \frac{d_{\text{rodillo}}}{2} \times N_{\text{rodillo}}$$

Donde según datos obtenidos en campo y especificaciones técnicas del fabricante tenemos lo siguiente:

$$FQ = 326.3 \text{ kg (Fuerza de Quiebre)}$$

$$f = 0.3 \text{ (Coeficiente de Rozamiento)}$$

$$N_{rodillo} = 420 \text{ rpm (Revoluciones del Rodillo)}$$

Para lo cual tenemos que a potencia del motor es igual a:

$$N_{motor} = 6.328 \text{ kw} = 8.6 \text{ hp}$$

Para los cálculos se asumirá una potencia del motor igual a:

$$N_{motor} = 10 \text{ hp}$$

3.3.4. Calculo de la Potencia de Diseño del Motor:

La potencia de diseño se calcula con:

$$N_d = N_{motor} \times F_s$$

$$F_s = 1.5 \text{ (Factor de Servicio)}$$

Entonces la Potencia de Diseño es:

$$N_d = 10 \times 1.5$$

$$N_d = 15 \text{ hp}$$

3.3.5. Calculo de las Poleas de Transmisión

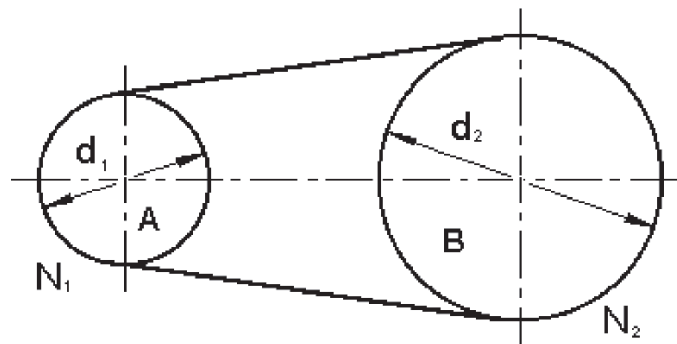


Figura 20 Poleas de trasmisión

Se tiene:

$$N_1 d_1 = N_2 d_2$$

Donde tenemos:

$$N1 = 1800 \text{ RPM}$$

El diámetro de la polea del motor será = 9 pulg. = 22,86 cm

El diámetro de la polea del Rodillo = 13 pulg. = 33,02 cm

$$N2 = \frac{N1d2}{d1} = \frac{1800 \text{ RPM} \times 22,86 \text{ cm}}{33,02 \text{ cm}} = 1246 \text{ RPM}$$

3.3.6. Calculo de Bandas

Las poleas del motor y del eje de la peletizadora tienen un diámetro de 4.5" y 6" respectivamente además se tiene que:

Potencia de motor	: 10 hp
Potencia de diseño del motor	: 15 hp
RPM del motor	: 1800 rpm
RPM del eje del molino	: 1246 rpm
Diámetro de polea Mayor	: 13 pulg. = 33,02 cm
Diámetro de Polea Menor	: 9 pulg. = 22,86 cm

Cuadro 13 Características del motor eléctrico

3.3.6.1. Longitud de la Banda

$$L = 2C + 1.57 D + d + \frac{(D - d)^2}{4C}$$

Teniendo una longitud de centro a centro =

$$20.56" = 52.21 \text{ cm}$$

Reemplazando los datos se obtienen la longitud de banda para lo cual los datos reemplazados deberán estar en pulgadas.

$$L = 2 \times 20.56" + 1.57 \times 6" + 4.5" + \frac{(6" - 4.5")^2}{4 \times 20.56}$$

$$L = 57.63" \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1"} = 146.38 \text{ cm}$$

3.3.7. Factor de servicio

Es la capacidad de sobrecarga que puede soportar un motor eléctrico, no es recomendable sobrecargar la potencia del motor en un determinado tiempo de operación, el factor de servicio es una capacidad adicional que el motor ejerce ante una sobrecarga, un motor sobrecargado recibirá mayor corriente eléctrica que la nominal, produciendo calentamiento, reduciendo la vida útil, bajando la eficiencia de operación del motor, sea determinado que el factor de servicio para un motor de 10 Hp es 1.5

Motores Eléctricos (Trifásicos AC)	Factor de Servicio
Máquina de elemento giratorio y vibratorio	1.5

Cuadro 14 Factor de servicio

3.3.8. Calculo de la Potencia de Sobrecarga

La potencia nominal por el Factor de servicio ante descargas, a este producto se llama potencia de sobrecarga del motor, también llamada potencia efectiva o potencia diseño, eso nos servirá para cálculos posteriores, esto se tomará como datos para la potencia de transición para el numero de bandas

$$Potencia Efectiva = Potencia Nominal \times Factor de Servicio$$

Fs = 1.5 (Factor de Servicio) Entonces la Potencia de Diseño es:

$$Potencia Efectiva = 10 \text{ hp} \times 1.5$$

$$Potencia Efectiva = 15 \text{ hp}$$

3.3.9. Selección de la Sección Transversal de la Banda Tipo V

En la tabla de bandas tmeos los siguientes tipo 3V, 5V y 8V, se determina el tipo V, considerando los siguientes datos:

Potencia Efectiva = 15 hp

- ✓ RPM del motor: 1800 rpm
- ✓ RPM del eje del molino: 1246 rpm

Según tabla tenemos:

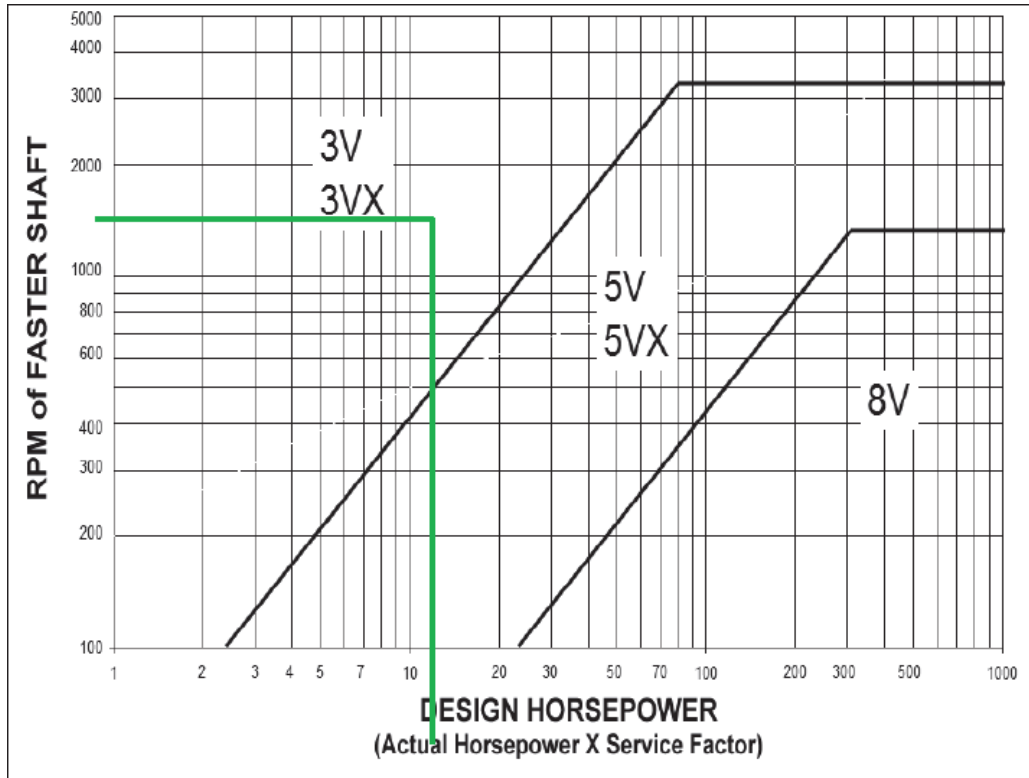


Gráfico 3 Tabla de bandas

De acuerdo al diagrama de sección transversal de la banda, se seleccionará la banda tipo 3V requerida para este diseño.

3.3.9.1. Arco de Contacto

La polea de diámetro menor afecta directamente la vida útil de la banda, por ello determinaremos el ángulo de contacto sobre esta polea. El cálculo del ángulo de contacto (A) de la banda sobre la polea menor se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$A = 180 - 57 \frac{(D - d)}{C}$$

A = Angulo de contacto sobre la polea menor en (°)

C = Distancia entre poleas y eje.

d = Diámetro de la polea menor.

D = Diámetro de la polea mayor.

Reemplazando los datos se obtiene:

$$A = 180 - 57 \frac{(6" - 4.5")}{20.56"}$$

$$A = 175.84^\circ$$

3.3.9.2. Tabla de corrección respecto al Arco de Contacto

FACTOR DE CORRECCION		
Arco de contacto sobre polea menor	Poleas acanaladas	Poleas acanalada plana
180°	1.00	0.75
175°	0.99	0.76
170°	0.98	0.77
167°	0.97	0.78
164°	0.96	0.79
160°	0.95	0.80
157°	0.94	0.81
154°	0.93	0.81
150°	0.92	0.82
147°	0.91	0.83
144°	0.90	0.83
140°	0.89	0.84
137°	0.88	0.85
134°	0.87	0.85
130°	0.86	0.86
127°	0.85	0.85
124°	0.84	0.84
120°	0.82	0.82
118°	0.81	0.81
115°	0.80	0.80
113°	0.79	0.79
110°	0.78	0.78
108°	0.77	0.77
106°	0.77	0.77
104°	0.76	0.76
102°	0.75	0.75
100°	0.74	0.74
98°	0.73	0.73
96°	0.72	0.72
4°	0.71	0.71

Cuadro 15 Factor de correas

3.3.10. Número de Bandas

Para calcular el número de bandas, partiremos de la potencia base (P_b), siendo la potencia del motor (10hp) siendo está afectada por los coeficientes correctores de la longitud de banda ($F_{bl} = 0.83$) y el contacto del arco de la banda con la polea del motor ($F_{cA} = 0.76$) se utiliza la siguiente fórmula para la potencia efectiva por banda.

$$P_e = P_b \times F_{bl} \times F_{cA}$$

$$P_e = 10 \text{ hp} \times 0.83 \times 0.76$$

$$P_e = 6.308 \text{ hp}$$

Calculando bandas requeridas, es necesario la potencia de transmisión y la potencia efectiva para la banda, tenemos:

$$\text{Número de Bandas} = \frac{\text{Potencia de Transmisión}}{\text{Potencia Efectiva por Banda}}$$

$$\text{Número de Bandas} = \frac{15 \text{ HP}}{6.308 \text{ HP}}$$

$$\text{Número de Bandas} = 2,37 \approx 2 \text{ Bandas}$$

3.3.11. Longitud y Diámetro del eje

Se determinó que la longitud del eje es de 76.52, diámetro del eje es de 76 mm.

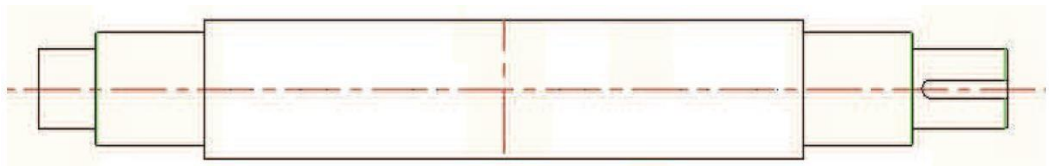


Figura 21 Eje

Para el eje tenemos:

- **Densidad= 7.83g/cm³**
- **L= 76.52cm, D=76,2mm**
- **R=3.81cm**

El eje está hecho del **ACERO SAE 1045**, sus características son las siguientes

- Normas involucradas: ASTM A108
- Propiedades mecánicas:
 - ✓ Dureza 163 HB (84 HRb)
 - ✓ Esfuerzo de fluencia 310 MPa (45000 PSI)
 - ✓ Esfuerzo máximo: 565 MPa (81900 PSI)
 - ✓ Elongación 16% (en 50 mm), Reducción de área (40%)
 - ✓ Módulo de elasticidad 200 GPa (29000 KSI)
- Propiedades físicas:
 - ✓ Densidad 7.87 g/cm³, (0.284 lb/in³)
- Propiedades químicas:
 - ✓ C =0.43 – 0.50 %,
 - ✓ Mn= 0.60 – 0.90 %,
 - ✓ P máx= 0.04 %,
 - ✓ S máx=0.05 %.
- Tratamientos térmicos:
 - ✓ Normalizado a 900°C
 - ✓ Recocido a 790°C.
- Los principales usos de este acero son:
 - Piñones
 - Cuñas
 - Ejes
 - Tornillos
 - Partes de maquinaria
 - Herramientas agrícolas
 - Remaches Industriales

3.3.12. Características del metal de la Cuchilla

Para la cuchilla se tiene: **Densidad= 7695kg/m³= 7.695g/cm³,**
Espesor (e)= 20mm=2cm, D=36cm, R=18cm

- Composición: C (1.5%), Mn (0.35%), Si (0.35%), Cr (11.80%), Mo (0.85%), V (0.85%).
- Normas: SAE/AISI (D2), DIN 1.2379.
- Propiedades físicas: Módulo de elasticidad (30psix106), Densidad: 7695 Kg/m³.

3.3.13. Calculando fuerza sobre el Eje y las reacciones sobre chumacera

Para determinar este cálculo se trabajará con la densidad del metal del eje y la densidad del metal de las cuchillas.

Peso del eje tenemos:

- Densidad= 7.83g/cm³
- L= 76.52cm
- D=76,2mm
- R=3.81cm

por lo tanto:

$$V = A \times L$$

$$V = \pi R^2 \times L$$

$$V = \pi(3.81 \text{ cm})^2 \times 76.52 \text{ cm} = 3489.60 \text{ cm}^3$$

$$m = d \times V = 7.83 \times 3489.60 \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 27.32 \text{ kg}$$

$$P(\text{eje}) = m \times g = 27.32 \text{ kg} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 276.64 \text{ N}$$

Peso de la cuchilla tenemos:

- Densidad= $7695\text{kg/m}^3 = 7.695\text{g/cm}^3$,
- Espesor (e)= $20\text{mm} = 2\text{cm}$, $D = 36\text{cm}$,
- $R = 18\text{cm}$

por lo tanto:

$$V = A \times L$$

$$V = \pi R^2 \times L$$

$$V = \pi(18\text{ cm})^2 \times 2\text{ cm} = 2035.75\text{ cm}^3$$

Reduciendo el volumen (91.20 cm^3) equivale de las cuchillas por el eje, ya que la cuchilla queda acoplada, entonces:

$$V = 2035.75\text{ cm}^3 - 91.20\text{ cm}^3 = 1944.55\text{ cm}^3$$

$$m = d \times V = 7.695 \times 1944.55 \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} = 14.96\text{ kg}$$

$$P(\text{eje}) = m \times g = 14.96\text{kg} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 146.61\text{ N}$$

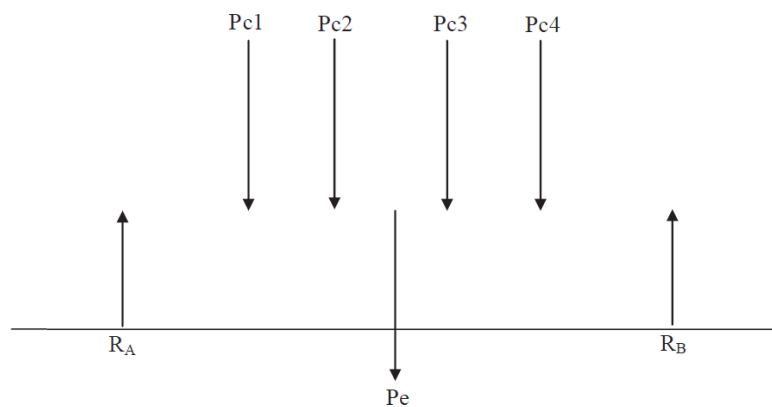


Gráfico 4 Fuerzas ejercidas en el eje

Distancias entre fuerzas

Donde:

R_A = reacción en chumacera A

R_B = reacción en chumacera B

P_e = Peso del Eje = 267.74 N

P_c = Peso de la Cuchilla = 146.61 N

Por condición de equilibrio tenemos:

$$F_y = 0$$

$$R_A + R_B - P_{c1} - P_{c2} - P_{c3} - P_{c4} - P_e = 0$$

$$R_A + R_B = 4P_c + P_e$$

$$R_A + R_B = 4(146.61 \text{ N}) + 267.74 \text{ N} = 854.18$$

$$R_A P_{c1} = 13.30 \text{ cm} = 0.133 \text{ m}$$

$$R_A P_e = 28.27 \text{ cm} = 0.2827 \text{ m}$$

$$R_A P_{c4} = 43.30 \text{ cm} = 0.433 \text{ m}$$

$$R_A P_{c2} = 22.10 \text{ cm} = 0.221 \text{ m}$$

$$R_A P_{c3} = 33.75 \text{ cm} = 0.3375 \text{ m}$$

$$R_A R_B = 56.60 \text{ cm} = 0.566 \text{ m}$$

$$M_A = 0$$

$$R_B = \frac{146.61 (0.133 + 0.221 + 0.3375 + 0.433) + 267.74 \times 0.2827}{0.566}$$

$$R_B = 425 \text{ N}$$

$$R_A = 854.18 - R_B$$

$$R_A = 854.18 - 425 \text{ N}$$

$$R_A = 429.18$$

3.3.14. Cálculo esfuerzos en Chumaceras

$$A = l \times l$$

$$A = 5.39 \text{ cm} \times 8.58 \text{ cm}$$

$$A = 4.625 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

Chumacera A:

$$S_A = \frac{R_A}{A}$$

$$S_A = \frac{429.18 \text{ N}}{4.625 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 92795.68 \text{ Pa} = 93 \text{ KPa}$$

Chumacera b:

$$S_B = \frac{R_B}{A}$$

$$S_B = \frac{425 \text{ N}}{4.625 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 91891.9 \text{ Pa} = 92 \text{ KPa}$$

3.3.15. Torque sobre la Cuchilla

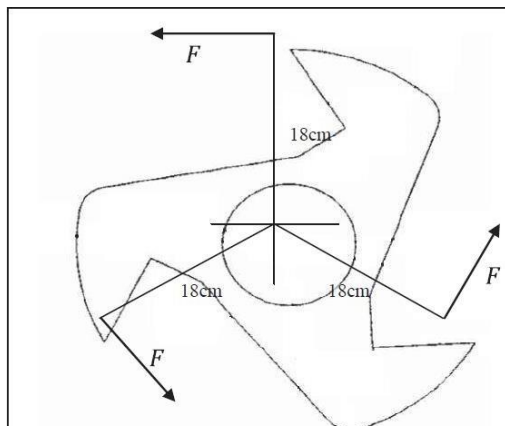


Figura 22 Torque de las cuchillas

Considerando:

- Diámetro de la cuchilla = 36cm,
- por el ende la dimensión del radio es 18cm,
- Fuerza sobre la cuchilla es 1388.16N,
- Ahora determinaremos el torque sobre la cuchilla:

$$\text{Torque} = \text{Fuerza} \times \text{Radio}$$

$$T = 1388.16 \text{ N} \times 0,18\text{m}$$

$$T = 249.87 \text{ Nm}$$

3.3.16. Montaje mecánico.

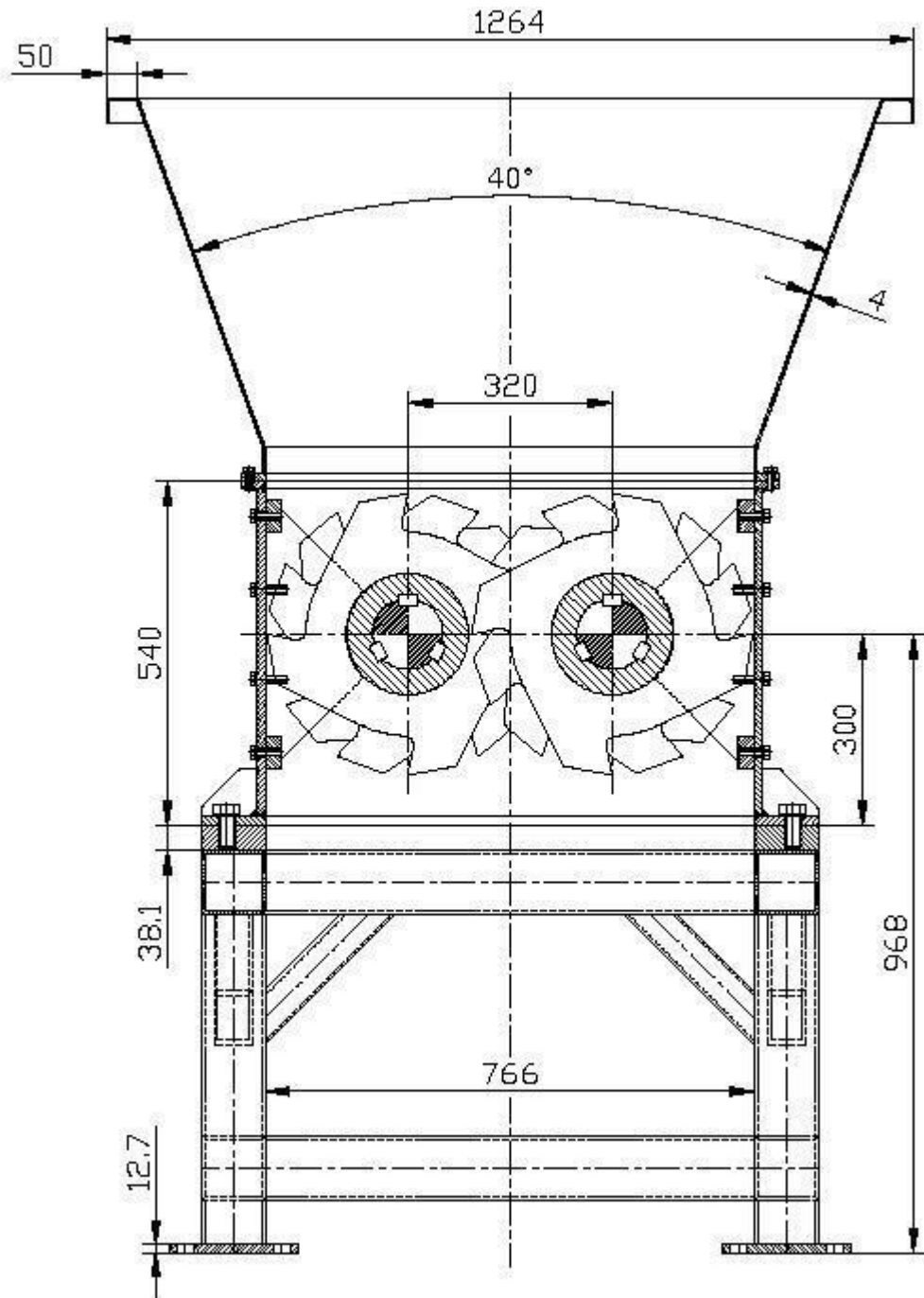


Figura 23 Ensamble de peletizadora

3.3.17. Conexión eléctrica

Para la peletizadora se hará el conexionado en campo y en mini MCC, donde estará el tablero de arranque, el variador de frecuencia conectado a un PLC, para un mejor funcionamiento y aprovechamiento del motor.

Plano de conexión de fuerza y control con variador y PIC

En este plano se indica la conexión a realizar utilizando un variador de frecuencia enlazado con un PLC para mejorar la efectividad y el funcionamiento del motor de la peletizadora de residuos sólidos.

Para consultas sobre el plano dejemos la simbología en los anexos 04.

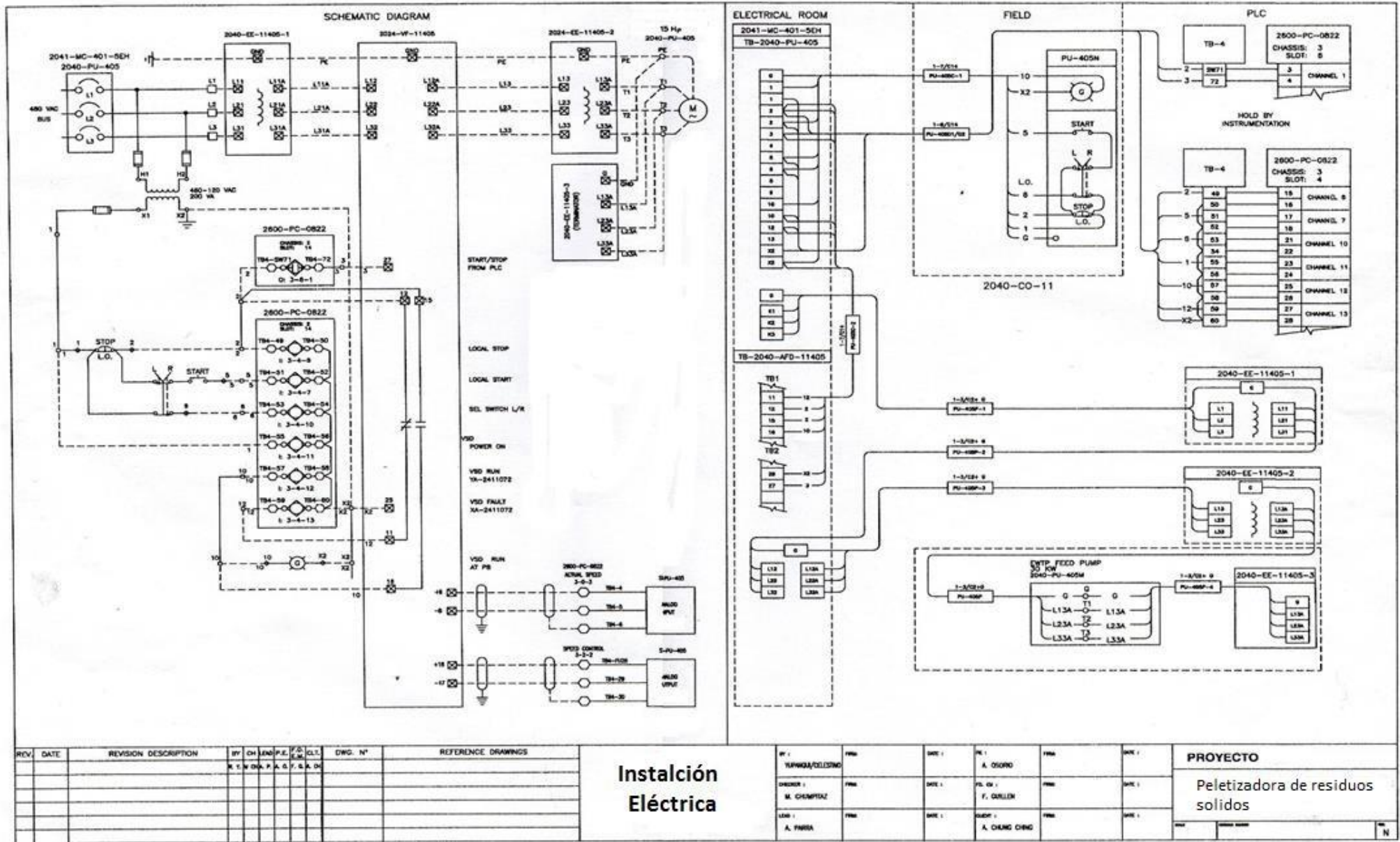


Figura 24 Plano de conexión eléctrica fuerza y control

3.4. Evaluación económica para la implementación de la máquina diseñada.

3.4.1. Costos de Materia Prima

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Costos de Materia Prima	Glb.	1	18,500	18,500
Costo total en nuevos soles incluido IGV					18,500.00

Cuadro 16 Costo de materia prima

3.4.2. Costos de Motor Eléctrico

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Motor Eléctrico de 15 HP	Glb.	1	9,500	9,500
Costo total en nuevos soles incluido IGV					9,500.00

Cuadro 17 Costo de motor eléctrico

Mano de obra

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Mano de Obra e Instalación	Glb.	1	5,000	5,000
Costo total en nuevos soles incluido IGV					5,000.00

Cuadro 18 Mano de obra

Costos de Instalación del Sistema Eléctrico

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Costo en soles	
				unitario	Sub Total
1	Mano de Obra e Instalación Eléctrica	Glb.	1	3,500	3,500
Costo total en nuevos soles incluido IGV					3,500.00

Cuadro 19 Costo de instalación del sistema

3.4.3. Costos totales del diseño de la máquina peletizadora
Costos totales del diseño de la máquina peletizadora

N°	Designación	Unidad	Cantidad	Precio (S/.)	
				Unitario	Total
1	Costos de Materia Prima	Global	1	18,500.00	18,500.00
2	Motor Eléctrico de 15 HP	Unidad	1	9,500.00	9,500.00
3	Costos mano de obra e Instalación Mecánica	unidades	1	5,000.00	5,000.00
4	Costos de Instalación del Sistema Eléctrico	Global	1	3,500.00	3,500.00
TOTAL, DEL COSTO DIRECTO (S/.)					36,500.00
GASTOS GENERALES, IMPREVISTOS (5%)					1,825.00
TOTAL					38,325.00

Cuadro 20 Costo total del diseño de la máquina peletizadora

3.4.4. Analizando los beneficios económicos GENERADOS POR LA PELETIZADORA

Con la implementación de la maquina peletizadora se obtendrá una reducción de gastos del 50 % en los gastos asignados al relleno sanitario, logrando un ahorro de S/. 9 309.07 soles

Factores en lo que se ahorraría	%	soles S/.
Combatible	15	3247.18
Fumigación	10	2164.79
Personal	5	1082.39
Mantenimiento de maquinarias	3	649.43
Campañas de reciclaje y medicas	5	1082.9
Manteniendo de zonas impactadas por la basura	2	432.95
Multas por las organizaciones auditoras	10	649.43
	50	9309.07

Cuadro 21 Análisis de beneficio económicos

El ahorro generado por un año llegaría S/. 111 708.84 soles la construcción de la maquina cuesta S/. 38 225.00 soles aproximadamente en 5 meses se recuperará la inversión de la implementación de la maquina peletizadora, ya contando con un plan de mantenimiento cada 6 meses, generando un mejor aprovechamiento de recursos económicos destinados al relleno sanitario, siendo estos recursos utilizados para otros fines como, reforestación, campañas que mejoren la disposición de residuos sólidos y se ganará espacio en el relleno sanitario, eliminándose los focos contaminantes como plagas de ratas, moscas, sancudos.

3.4.5. EVALUACION ECONOMICA VAN Y TIR DE LA PELETIZADOTA

El costo de inversión a realizar es de S/. 38,325.00 soles para lo cual tenemos:

INGRESOS:

- Estimado de Valor Procesado

La capacidad de la máquina es de 300 kg/h, por lo que se proyecta cargar la tolva 6 veces en una hora.

Producción unidad	Horas trabajo	Producción por día	Valor unidad S/.	Valor total S/.
300 kg/h	8	2400 kg	0.50	1,200.00

Cuadro 22 Estimado de valor procesado

- Estimado de Valor Mensual

Producción por día	Producción al Mes	Valor unidad S/.	Valor total S/.
2400 kg	52800.00 kg	0.30	26,400.00

Cuadro 23 Valor mensual estimado

EGRESOS:

- Gastos por Consumo Eléctrico
- Gastos Administrativos
- Gastos por Operación y Mantenimiento
- Gastos de Salario Operario

Descripción	Costo Unidad	Cantidad	Total
Gastos Administrativos	1,400.00	2	2,800.00
Gastos Por Operación y Mantenimiento	5,000.00	1	5,000.00
Gastos por Salario	1,000.00	5	5,000.00
Consumo de Energía Eléctrica	2,200.00	1	2,200.00
Total, de Gastos S/.			15,000.00

Cuadro 24 Egresos por funcionamiento de peletizadora

Fuente: Elaboración propia.

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO						
AÑOS	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	Costo Total de Implementación	Ingresos Trabajos realizados	Ingresos Trabajos realizados	Ingresos Trabajos realizados	Ingresos Trabajos realizados	Ingresos Trabajos realizados
Ingresos	38325.00	38325.00	38325.00	38325.00	38325.00	38325.00
Otros		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total, Ingresos	38325.00	38325.00	38325.00	38325.00	38325.00	38325.00
EGRESOS						
Consumo Eléctrico		2200.00	2200.00	2200.00	2200.00	2200.00
Gastos administrativos		1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00
Operación y mantenimiento		5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00
Costos pago Salarios		1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Total, Egresos	0.00	9600.00	9600.00	9600.00	9600.00	9600.00

INGRESO NETO	-38325.00	6240.00	6240.00	6240.00	6240.00	6240.00
--------------	-----------	---------	---------	---------	---------	---------

Fuente: Elaboración propia.

VAN S/	15,760.22
TIR	23.20%
TASA DE DESCUENTO	10%

Cuadro 26 VAN, TIR Y TASA DE DESCUENTO

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación se realizó teniendo en cuenta los siguientes Criterios:

- **Si VAN ≥ 0 : se acepta la propuesta, de lo contrario se rechaza.**
- **Si TIR $> t = 10\%$: se acepta la propuesta, de lo contrario se rechaza.**

Cuadro 25 Evaluación económica del proyecto

ANÁLISIS DE VAN Y TIR

VAN	S/. 15,760.22	SE ACEPTA
TIR	23.20%	SE ACEPTA

Cuadro 27 VAN Y TIR

Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

En el trabajo denominado DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE TRITURADORA PARA DESECHOS ORGÁNICOS el investigador Jordán Hernández manifiesta que reduciría el tiempo de operación manual en un 50% y reduciendo el personal de trabajo a una sola persona, Para el diseño, se siguió la metodología despliegue de funciones de calidad aplicando tablas de decisión y de comparación divididas en 4 etapas, cuenta con 3 rotores de 190mm de diámetro, una barra circular que es el eje de 350mm de longitud, 5 cuchillas con un ángulo de 45° para hacer más eficiente el corte y una carcasa diseñada en 4 tapas, para lo cual en la presente investigación se tiene en cuenta la normativa vigente, por lo que se está de acuerdo con el investigador Jordán Hernández, en nuestro caso la capacidad de la maquina a diseñar es de 300 kg/h, por lo que se proyecta cargar la tolva 6 veces en una hora, calculándose la potencia del motor, se calculó el número de banda y se seleccionó el tipo de banda a utilizar, llegando a la conclusión que la potencia del motor será de 10 hp y la potencia de diseño será de 15 hp.

El problema primordial que se tiene de forma nacional y de forma local con respecto al recojo de los residuos sólidos es el mismo debido a la gran aglomeración de basura orgánica e inorgánica para lo cual se sostiene que la producción de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca es al rededor de las 150 a 200 toneladas diarias, de aguas residuales un promedio de 194 Litros por segundo, estos van a los ríos conteniendo californios, todo ello afectado la salud de la personas, contaminado le agua, suelo y aire, esto debido a que la basura no es compactada correctamente ni procesada como es debido ya que poco importa ante las autoridades el manejo de los residuos sólidos en tal forma que, Según la ley general de residuos sólidos, Ley N° 27314 nos dice que la gestión de los residuos sólidos en nuestro país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible mediante la articulación e integración de las políticas, planes y programas, estrategias y

acciones que quienes intervienen en la gestión y manejo de residuos sólidos, cosa que no se viene cumpliendo.

En la tesis DISEÑO DE UNA MÁQUINA COMPACTADORA DE BOTELLAS PLÁSTICAS, el investigador Medina sostiene que la máquina diseñada realiza el compactado por medio de dos rodillos de 341 mm de diámetro y 300 mm de longitud, los que giran en sentido contrario a una velocidad de 11 rpm. Para ayudar a la introducción de la botella, cada rodillo posee 60 púas de 450 distribuidas simétricamente, las cuales empujan la botella hacia la abertura que hay entre los rodillos para su compactado. La potencia es suministrada por un motor reductor de engranajes cilíndricos de 1,1 kW, la transmisión de potencia se realiza por una cadena compuesta por 109 eslabones de 31,75 mm de paso y la inversión de giro se realiza por una disposición especial de las ruedas dentadas, por la cual se está de acuerdo con lo manifestado ya que con el DISEÑO DE UNA MÁQUINA PELETIZADORA PARA REDUCIR VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO NAMORA-CAJAMARCA, realizado por mi persona se sostiene que dentro del relleno tendrá una capacidad de la máquina a diseñar es de 300 kg/h, por lo que se proyecta cargar la tolva 6 veces en una hora teniendo como carga la cantidad de 50 kg de material residual y no solo paletizará residuos sólidos orgánicos también lo hará con los residuos inorgánicos entre ellos botellas de todo tipo y tamaño y para ello se recomienda que la potencia nominal del motor será de 10 HP teniendo para este una potencia de diseño o potencia efectiva de 15 HP, esto obtenido después de multiplicar un factor de servicio que es $F_s = 1.5.$, teniendo para esto 2 bandas del tipo 3V, así se ganará más espacio en el relleno sanitario, la acumulación de residuos sólidos disminuiría, las plagas de moscas, zancudos y de ratas disminuirían considerablemente, habría menos impacto al aire y al agua, evitaríamos la acumulación de basura en las calles mejorando la presencia de la ciudad, generando más llegada de

turistas, e limando focos infecciosos, el presupuesto del relleno sanitario se aprovecharía mejor.

5. CONCLUSIONES

- En la ciudad de Cajamarca la recolección de residuos sólidos se hace a diario teniendo como historial de recolección desde el mes de junio del 2017 hasta abril del 2018 haciendo un total de residuos recolectados de 303,376 kg equivalente a 303.37 toneladas

MES/AÑO	PESO BRUTO TOTAL EN KG	PESO NETOTOTAL EN KG	PESO TONELADAS TOTALES
Junio 2017	94900	27890	27.89
Julio 2017	93760	25680	25.68
Agosto 2017	93430	25430	25.43
Septiembre 2017	95560	27530	27.53
Octubre 2017	96933	30313	30.31
Noviembre 2017	102438	30693	30.69
Diciembre 2017	93250	24200	24.20
Enero 2018	94250	33000	33.0
Febrero 2018	93760	25680	25.68
Marzo 2018	93430	25430	25.43
Abril 2018	95560	27530	27.53

- Se tiene una clasificación de residuos sólidos entre residuos inorgánicos y residuos orgánicos para lo cual se recolecta anualmente un total 182,025.6 kg de residuos orgánicos y 121,350.4 de residuos orgánicos.
- Después de los cálculos realizados en el diseño de una máquina peletizadora se tiene que la máquina diseñada tiene una capacidad de 300 kg/h, teniendo en cuenta *Cuadro 28* Peso total de residuos sólidos junio 2017 - abril 2018 que la tolva será cargada 6 veces en una hora teniendo como carga la cantidad de 50 kg de

material residual, la potencia nominal del motor será de 10 HP teniendo para este una potencia de diseño o potencia efectiva de 15 HP, esto obtenido después de multiplicar un factor de servicio que es $F_s = 1.5$. teniendo para esto 2 bandas del tipo 3V.

- Se realizó las cotizaciones respectivas para la construcción de una máquina platicadora para reducir volumen de residuos sólidos en el relleno sanitario Namora – Cajamarca estando conformada por Costos de materia prima, costos del motor eléctrico de 15 HP, costos de mano de obra e instalación mecánica y costos de instalación del sistema eléctrico teniendo esta un costo total que asciende a la suma de S/. 38,325.00 (Treinta y Ocho Mil Trescientos Veinticinco con 00/100 soles).
- El presupuesto destinado al relleno sanitario será aprovechado mejor ya que se genera menos gastos al reducir el volumen de basura, aprovechando del tiempo de proceso, las maquinas pueden trabajar 10 horas seguidas así logrando peletizar las 150 toneladas día

6. RECOMENDACIONES

- Teniendo como historial de recolección desde el mes de junio del 2017 hasta abril del 2018 haciendo un total de residuos recolectado de 303,376 kg equivalente a 303.37 toneladas se recomienda realizar estudios más a fondo sobre los diferentes procesamientos de residuos sólidos debido a la gran cantidad de toneladas recolectadas y entrar en diversos campos industriales con respecto al reciclado de residuos sólidos.
- Teniendo una clasificación de residuos sólidos entre residuos inorgánicos y residuos orgánicos para lo cual se recolecta anualmente un total 182,025.6 kg de residuos orgánicos y 121,350.4 de residuos orgánicos se recomienda realizar la clasificación con respecto a los residuos orgánicos para la obtención de biogás fomentando de esta manera el uso de energías renovables y cuidado del medio ambiente.

- Se recomienda realizar el diseño con los cálculos realizados teniendo en cuenta que la máquina tiene una capacidad de 300 kg/h, para lo cual esta será cargará 6 veces en una hora teniendo como carga la cantidad de 50 kg de material residual, se debe tener en cuenta la potencia nominal del motor será de 10 HP y la potencia de diseño o potencia efectiva de 15 HP y así evitar posibles sobrecargas en un futuro.
- Se recomienda programar el mantenimiento mensual y semestral de la máquina peletizadora para así evitar un mayor desgaste y más tiempo de vida y producción.
- Se realizó las cotizaciones respectivas para la construcción de una máquina peletizadora para reducir volumen de residuos sólidos en el relleno sanitario Namora – Cajamarca, teniendo esta un costo total que asciende a la suma de S/. 38,325.00 (Treinta y Ocho Mil Trescientos Veinticinco con 00/100 soles) para lo cual se insta diseñar este tipo de sistema ya que es un proyecto viable y sostenible.
- Haciendo la evaluación económica del proyecto de VAN Y EL TIR llegamos a la conclusión que si es viable.
- Al disminuir la acumulación de residuos sólidos se generará más espacio en el relleno sanitario, lo cual puede ser utilizado para otras actividades, se genera un mejor procesamiento y compactación de los residuos sólidos, disminuyendo los focos contaminantes, preservando el agua el suelo y el aire, un mejor aprovechamiento del presupuesto destinado al relleno sanitario.
- Se recomienda hacer una zona solo para la politización de residuos sólidos, de allí pueden ser trasladados con mayor facilidad al lugar donde van a ser compactados relleno sanitario, disminuyendo el gasto de combustible y desgaste de maquinaria, aportando un mejor aprovechamiento de los recursos destinados al relleno sanitario.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUDYNAS, Richard y NISBETT, Keith. 2008. *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. Octava edición. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2008. pág. 1062. ISBN-13: 978-970-10-6404-7.

Festo, Consultor. Festo, consultor. <https://automatismoindustrial.com/>. [En línea] <https://automatismoindustrial.com/arranque-estrella-triangulo/>.

GARCÍA Villalba, Luz Angélica, PONCE Corral, Carlos y MARTÍNEZ López, Javier Ordaz. 2016. Culcyt. <http://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/download/866/818>. [En línea] 2016. https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiFzrLs_8rXAhXIVyYKHTM_C8YQFggsMAE&url=http%3A%2F%2Frevistas.uacj.mx%2Foj%2Findex.php%2Fculcyt%2Farticle%2Fdownload%2F866%2F818&usg=AOvVaw0s0yTZhbFTPg3KZKMkyfmn.

HERNANDEZ Díaz, Joram. 2015. *Diseño de un prototipo de trituradora de desechos orgánicos*. Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Nacional Autónoma de México. México: s.n., 2015. pág. 112, TESIS.

2017. <https://es.wikipedia.org>. [En línea] 12 de Junio de 2017. https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_mec%C3%A1nico.

2016. IQT.UTERO.PE. [En línea] 10 de OCTUBRE de 2016. <http://iqt.utero.pe/2016/10/10/el-reciclaje-en-el-peru-y-el-desarrollo-sostenible/>.

LONGA, CARLES VILLA. 2017. CONTAMINACIÓN A NIVEL MUNDIA. 24 de Julio de 2017.

MEDINA Barrenechea, Samuel. 2012. *Diseño de una máquina compactadora de botellas de plástico*. Facultad de Ingeniería Mecánica, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima: s.n., 2012. pág. 125, TESIS.

PEREZ Oropeza, Julio Isaac. 2015. *Proceso del Diseño de Ingeniería*. Puebla: s.n., 2015. pág. 2, Monografía.

SUAREZ Guapacha, Jhon Alexander. 2015. *Diseño de un procesador de residuos sólidos para uso doméstico*. Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira: s.n., 2015. TESIS.

Anexo 02: Encuesta para recolección de datos

ENCUESTA 01		
Nombre y Apellidos:	DNI	
Dirección:		
Barrio:		
Fecha:		
<p>1. ¿Cuántas veces pasa el carro recolector de basura por su casa? a) 3 veces a la semana b) 2 veces a la semana c) 1 vez a la semana d) La dejo afuera</p> <p>¿En qué horario pasa? a) 6:00 am an 8:00 am b) 10:00 am a 12:00 pm c) 1:00 pm an 2:00 pm d) 3:00 pm a 6:00 pm e) 7:00 pm a 10:00 pm f) 11:00 pm a 2:00 am</p>		
<p>2. ¿Cuáles son los desechos más acumulados en casa? a) Bolsas plásticas, botellas plástico, embaces de plásticos. b) Residuos de comida, cáscaras de fruta, cáscara de verduras, cascara de huevo. c) Cajas de cartón, papel bon, hojas de cuadernos, papel higiénico, pañales. d) Latas de leche, latas de conservas. e) Focos malogrados, pilas usadas. ropa en desuso f) otros g) a-b h) a-b-c i) a-b-c-d -e</p>		
<p>3.- ¿En promedio cuantas bolsas desecha a la semana? a) 1-3 b) 4-7 c) 8-11 d)12-15 e)16-19 f) 20 a más</p>		
<p>4.- ¿Cerca a tu domicilio se acumula la basura en la calle? a) Sí b) No</p>		
<p>5.- ¿Se perciben malos olores a casusa de la basura acumulada en la calle por donde vives? a) Sí b) NO</p>		
<p>6.- ¿Crees que lo malos olores a causa de la basura acumulada afecten la salud? a) Sí b) NO</p>		

7.- ¿Conoces algunas enfermedades causadas por la acumulación de basura?

a) Sí b) No

- a) Diarreicas agudas
- b) Paludismo
- c) Cólera
- d) Peste bubónica
- e) Envenenamientos, caídas y ahogamientos

:

8.- ¿Sabes cómo se trasmite la peste bubónica?

- a) Roedores
- b) Piojos
- c) Pulgas
- d) Todos

9.- ¿Conoces infecciones o enfermedades causadas por la presencia de ratas en contacto con la basura?

a) SI b) NO

- 1.- Hantavirus (se puede confundir con un pulmonía o asma)
- 2.- Leptospirosis (transmitida por la orina del roedor)
- 3.- Toxoplasmosis (transmite a través de las heces de las ratas)
- 4.- Triquinosis (transmite a través del excremento de las ratas)

10.- ¿Hay presencia de ratas por tu domicilio a causa de la basura acumulada?

a) Sí b) NO

11.- ¿Hay presencia plagas de moscas por tu domicilio a causa de la basura acumulada?

a) Sí b) No

12.- ¿Cuántos kilos o toneladas de basura crees que se genera en la ciudad de Cajamarca?

13.- ¿Crees tú que, a menor porcentaje de basura, habrá menos plagas o población de ratas y moscas?

a) Sí b) No

14.- ¿Consideras que un porcentaje menor de basura produciría algún ahorro económico a tu municipio?

a) Si b) no

¿De qué forma?:

- 1.- Reduciría el porcentaje de gastos en fumigación, combustible, planilla, etc.
- 2.- Reduciría el costo de gestión de residuos sólidos.
- 3.- se invertiría el dinero en otras cosas.

15.- ¿Crees que la acumulación de basura malogra el ornato de la ciudad?

a) Sí b) NO

16.- ¿Crees que la ausencia de turistas tenga que ver con la acumulación de basura en las calles?

a) Sí b) NO

¿Por qué?

- 1.- Si los turistas ven una ciudad sucia ya no quieren regresar.
- 2.- Al ver tanta acumulación de basura en las calles ya no recomendaría visitar Cajamarca.
- 3.- Se llevan una mala impresión de la cultura medioambiental que hay en Cajamarca
- 4.- Les daría igual

17.- ¿Crees que la basura acumulada afecta la salud de las personas y el medio ambiente donde vivimos?

a) Si b) No

¿Por qué?:

1. Porque genera enfermedades
2. Porque contamina el agua, el aire y el suelo.
3. Porque Se vuelve un foco infeccioso de plagas y virus.
4. 1,2,3

18.- ¿Crees que la acumulación de basura en las calles afecta la economía municipal?

b) Si b) No

¿Por qué?:

- 1.- Incrementa los costos de gestión de residuos.
- 2.- incrementa los gastos en combustible, fumigaciones, planilla, etc.
- 3- Se utilizaría dinero destinado a otras obras.

19.- ¿La basura acumulada en casa afecta su economía?

c) Si b) No

¿Por qué?:

- 1.- Compra bolsas para botar basura.
- 2.- Gasta demasiado en útiles de aseo como escobas, ambientadores, desinfectantes, etc.
- 3.- Quita tiempo acumular basura en casa.

20.- ¿Que entiende por reciclar?

- a) Botar la basura.
- b) Sacar la basura.
- c) Guardar la basura.
- d) Reutilizar la basura.
- e) Consiste en obtener una nueva materia prima o producto, mediante un proceso fisicoquímico o mecánico, a partir de productos y materiales ya en desuso o utilizados

21.- ¿Tiene algún método de separación de residuos sólidos (basura)?

a) SI b) NO

¿En qué consiste ?:

- a) Junto todo en una sola bolsa.
- b) Separo lo que es plastico y Cartón de toda la basura acumulada.
- c) Separo toda mi basura de acuerdo a sus características (orgánicos, plasticos, vidrios, común, cartón)

22.- ¿Si se implementaría un sistema de reciclaje estaría dispuesto a cumplirlo?

a) SI b) NO

¿De qué manera?

23.- ¿Cree usted que, si se reduciría el volumen de residuos sólidos, habría menos contaminación en la ciudad de Cajamarca?

a) Si b) No

24.- ¿Conoce usted cómo funciona el relleno sanitario de Cajamarca?

a) Sí b) No

25.- Conoce algún método o máquina para reducir el volumen de residuos sólidos

a) SI b) NO

¿Cuál es?:

1. Peletizadora de residuos sólidos
2. Compactadoras.
3. Chancadoras.
4. Clasificación de residuos por sus características

Maquina Peletizadora de residuos Sólidos

Es una maquina diseñada para reducir el volumen de los residuos sólidos, para una mejor compactación de residuos sólidos.

26.- ¿Crees que, disminuyendo la acumulación de basura en el relleno sanitario, también disminuirían las plagas de roedores, moscas, reduciendo el impacto ambientales y daños

a la salud?

a) SI b) NO

27.- ¿Estarías de acuerdo a la implementación de una peletizadora de residuos sólidos en el relleno sanitario, la cual va a facilitar la compactación de estos, reducirá el impacto ambiental y mejorará las condiciones de salud?

a) SI b) NO

¿Por qué?

- a. Se ganaría más espacio en el relleno sanitario
- b. Se reduciría la acumulación de plagas de ratas y moscas.
- c. Se compactaría mejor los residuos sólidos.
- d. Se mejoraría las condiciones de salud.
- e. a, b, c y d

28.- ¿Cree que las municipalidades deberían contar con una peletizadora de residuos sólidos para disminuir el volumen de basura y mejorar las condiciones de salud, economía y ambientales de la ciudad?
a) Si b) no

29.- ¿Consideraría usted viable para su salud, el medio ambiente y la comunidad, el implementar máquinas reductoras de volumen de basura en su comunidad?
a) Si b) no

30.- ¿Estaría de acuerdo en que la municipalidad de Cajamarca invierta en una máquina peletizadora de residuos sólidos para reducir el volumen de basura?

a) Si b) no

¿Por qué?

- 1.- Disminuiría considerablemente la acumulación de residuos sólidos y se haría una mejor compactación.
- 2.- Se podría repercutir la idea de una máquina peletizadora en las demás provincias y ciudades.
- 3.- Se mejorarían las condiciones ambientales y de salud en el relleno sanitario.
- 4.- 1, 2, 3

Objetivo: Esta encuesta tiene por finalidad recopilar información sobre los desechos generados por cada vivienda, para determinar la factibilidad de una peletizadora para el relleno sanitario de Cajamarca, la cual mejorará la compactación, mejorará las condiciones de salud y reducirá el impacto ambiental

- 1.- Leer cada pregunta antes de responderla
- 2.- Llenar y marcar con lapicero
- 3.- Llenar los datos correctamente
- 4.- Puede marcar con un "X" o con un Che (✓)
- 5.- Los borradores anulan la respuesta.

Anexo 03: Validación de especialista

Especialista: Ing. José Bocanegra Díaz.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES DEL EXPERTO.

- Apellidos y Nombres:
Bocanegra Díaz José Einstein
- Profesión: Ing. Mecánico Electricista
- Grado académico: Ingeniero Titulado
- Actividad laboral actual:
Supervisor de Campo

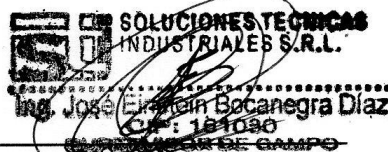
INDICACIONES AL EXPERTO.

En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1	2	3	4	5
Ninguno	Poco	Regular	Alto	Muy alto

1. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)		X	
b) Experiencia como profesional. (EP)	X		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)		X	
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)		X	
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)	X		



SOLUCIONES TÉCNICAS
 INDUSTRIALES S.R.L.
 Ing. José Efraín Bocanegra Díaz
 C.P.: 141040

Firma del entrevistado

Anexo: Hoja de vida.

Estimado(a) experto(a):

El instrumento de recolección de datos a validar es un Cuestionario, cuyo objetivo (indicar el propósito de la tesis).

Con el objeto de corroborar la validación del instrumento de recolección de datos, por favor le pedimos responda a las siguientes interrogantes:

1. ¿Considera pertinente la aplicación de este cuestionario para los fines establecidos en la investigación?

Es pertinente: Poco pertinente: No es pertinente:

Por favor, indique las razones:

Porque conlleva a mostrar la realidad problemática de la investigación, así como a enfocar la necesidad de la reducción del volumen de residuos sólidos.

2. ¿Considera que el cuestionario formula las preguntas suficientes para los fines establecidos en la investigación?

Son suficientes: Insuficientes:

Por favor, indique las razones:

Enfocan el problema desde el punto de vista ambiental, social y económico; así como la posible inversión en una máquina compactadora de residuos sólidos.

3. ¿Considera que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección y/o redacción de sus respuestas?

Son adecuadas: ___ Poco adecuadas: ___ Inadecuadas: ___

Por favor, indique las razones:

Son preguntas elaboradas para ser entendidas y contestadas por el ciudadano común, brindan alguna información respecto al tema; están relacionadas entre sí e inducen a la respuesta por medio de alternativas.

4. Califique los ítems según un criterio de precisión y relevancia para el objetivo del instrumento de recolección de datos.

Ítem	Precisión			Relevancia			Sugerencias
	Muy precisa	Poco precisa	No es precisa	Muy relevante	Poco Relevante	Irrelevante	
1	✓			✓			
2	✓			✓			
3	✓			✓			
4	✓			✓			
5	✓			✓			
6	✓			✓			
7	✓			✓			
8	✓			✓			
9	✓			✓			
10	✓			✓			
11	✓			✓			
12	✓			✓			
13	✓			✓			
14	✓			✓			
15	✓			✓			
16	✓			✓			
17	✓			✓			
18	✓			✓			
19	✓			✓			
20	✓			✓			
21	✓			✓			
22	✓			✓			
23	✓			✓			
24	✓			✓			
25	✓			✓			
26	✓			✓			

27	✓			✓			
28	✓			✓			
29	✓			✓			
30	✓			✓			

5. ¿Qué sugerencias haría Ud. ¿Para mejorar el instrumento de recolección de datos?

*Ninguna a la fecha.
El cuestionario debe ser
aplicado a la población
y a los grupos de interés.*

Le agradecemos por su colaboración.

Fecha de evaluación: 17-07-18



RESOLUCIONES TÉCNICAS
INDUSTRIALES S.R.L.
Ing. José Einstein Bocanegra Díaz
DIP: 781030
SUPERVISOR DE CAMPO
Firma del Experto

**Anexo 04: Recolección de residuos sólidos en el distrito de Cajamarca
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA**

 GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL
 SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA

PLANTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PTDFRS)

REGISTRO, PESADO Y CONTROL DEL MOVIMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS COMUNES

ITEM	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
	02/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	15:52	16:16	7260	5170	2090	2.09
	04/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:38	7170	5170	2000	2
	07/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:06	7690	5210	2480	2.48
	09/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:46	13:52	7630	5210	2420	2.42
	11/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:02	6760	5180	1580	1.58
	14/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:26	12:42	7760	5180	2580	2.58
	16/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:37	12:57	6850	5060	1790	1.79
	18/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:08	12:24	7060	5060	2000	2
	21/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:40	13:00	7760	5060	2700	2.7
	23/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:36	7350	5210	2140	2.14
	25/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:42	11:57	6780	5210	1570	1.57
	28/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:15	12:29	7690	5170	2520	2.52
	30/06/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:07	12:24	7140	5120	2020	2.02

FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE JULIO DEL 2017								
02/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:10	12:27	6910	5240	1670	1.67
05/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:14	12:34	7520	5240	2280	2.28
07/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:37	7150	5240	1910	1.91
09/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:08	12:31	6930	5220	1710	1.71
12/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:58	01:30	7090	5230	1860	1.86
14/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	02:05	02:21	6540	5230	1310	1.31
16/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:26	12:44	7560	5240	2320	2.32
19/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	11:53	12:12	7510	5240	2270	2.27
21/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:35	7410	5240	2170	2.17
23/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:12	12:30	6710	5260	1450	1.45
26/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:20	12:40	7620	5230	2390	2.39
28/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	12:03	12:23	7460	5240	2220	2.22
30/07/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	11:47	12:04	7350	5230	2120	2.12

FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE AGOSTO DEL 2017								
02/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:35	12:55	6740	5240	1500	1.5
04/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:46	12:05	7380	5240	2140	2.14
06/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:56	12:14	7400	5250	2150	2.15
09/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:13	12:29	6580	5240	1340	1.34
11/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:40	11:53	7230	5240	1990	1.99
13/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:25	11:43	6950	5240	1710	1.71
16/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:04	12:29	8030	5230	2800	2.8
18/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:49	12:14	7080	5210	1870	1.87
20/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:52	12:09	7010	5230	1780	1.78
23/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	12:05	12:20	7410	5230	2180	2.18
25/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:47	12:04	7130	5230	1900	1.9
27/08/2017		JOSE BUTISTA YACHE	11:22	11:35	6920	5210	1710	1.71
30/08/2017		JOSE BAUTISTA YACHE	11:31	11:55	7570	5210	2360	2.36
FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE SEPTIEMBRE DEL 2017								
02/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	02:40	03:30	7340	5210	2130	2.13
04/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:25	11:55	7480	5220	2260	2.26
07/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:44	12:10	7920	5240	2680	2.68
09/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:48	7540	5240	2300	2.3
11/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:35	11:56	6080	5230	850	0.85
14/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:00	01:00	8000	5230	2770	2.77
16/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:13	12:35	7240	5230	2010	2.01
18/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:21	11:55	7450	5230	2220	2.22
21/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:14	12:32	7580	5240	2340	2.34
23/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:22	11:55	6716	5240	1476	1.48
25/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:30	11:53	6824	5240	1584	1.58
28/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:17	11:40	7710	5240	2470	2.47
30/09/2017		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:47	7680	5240	2440	2.44

		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
1	01/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:50	12:13	6682	5130	1552	1.552

2	04/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:38	7445	5130	2315	2.315
3	06/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:20	7250	5120	2130	2.13
4	08/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:47	7130	5120	2010	2.01
5	11/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:46	12:15	7456	5130	2326	2.326
6	13/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:01	12:22	7046	5120	1926	1.926
7	15/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	13:55	14:18	7102	5130	1972	1.972
8	18/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:15	12:45	7810	5130	2680	2.68
9	18/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:22	7470	5120	2350	2.35
10	22/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:15	12:30	7320	5130	2190	2.19
11	25/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:35	12:50	8442	5120	3322	3.322
12	26/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:22	11:50	7890	5120	2770	2.77
13	27/10/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:45	13:00	7890	5120	2770	2.77

		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
1	01/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	15:52	16:16	7410	5240	2170	2.17
2	03/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:00	12:38	6870	5340	1530	1.53
3	04/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:06	7764	5218	2546	2.546
4	06/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:46	13:52	7765	5218	2547	2.547
5	08/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	12:02	6959	5317	1642	1.642
6	11/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:26	12:42	7840	5030	2810	2.81
7	13/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:37	12:57	7090	5110	1980	1.98
8	15/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:08	12:24	7130	5030	2100	2.1
9	18/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:40	13:00	7230	5210	2020	2.02
10	20/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:34	11:53	7340	5320	2020	2.02
11	22/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:42	11:58	7130	5030	2332	2.332
12	25/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:54	12:15	7230	5210	2332	2.332
13	27/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:20	12:46	7340	5320	2332	2.332
14	29/11/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:52	12:21	7340	5320	2332	2.332

		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
2	03/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	13:09	13:42			2200	2.2
5	08/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:33	12:05			2200	2.2
6	10/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:56	12:00			2200	2.2
7	12/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:41	12:14			2200	2.2
8	15/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:12	12:40			2200	2.2
9	17/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:10	12:33			2200	2.2

10	19/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:50	12:17			2200	2.2
11	22/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:38	11:58			2200	2.2
12	24/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:05	12:30			2200	2.2
13	26/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:39	11:56			2200	2.2
14	29/12/2017	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:54	12:21			2200	2.2
		COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
1	01/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:55	12:43			2200	2.2
2	03/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:54	13:15			2200	2.2
3	06/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:50	13:30			2200	2.2
4	08/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:14	12:35			2200	2.2
5	10/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	13:24	13:42			2200	2.2
6	13/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:30	12:59			2200	2.2
7	15/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:17	12:39			2200	2.2
8	17/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:02	12:22			2200	2.2
9	20/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:15	11:17			2200	2.2
10	22/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:05	12:50			2200	2.2
11	24/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:23	12:30			2200	2.2
12	27/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:50	12:09			2200	2.2
13	28/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:27	12:51			2200	2.2
14	29/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	11:48	12:10			2200	2.2
15	31/01/2018	COMPACTADORA	JOSE MANUEL BAUTISTA YACHE	12:05	12:27			2200	2.2

	FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
	MES DE FEBRERO DEL 2018								
	02/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:10	12:27	6910	5240	1670	1.67
	05/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:14	12:34	7520	5240	2280	2.28
	07/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:37	7150	5240	1910	1.91
	09/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:08	12:31	6930	5220	1710	1.71
	12/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:58	01:30	7090	5230	1860	1.86
	14/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	02:05	02:21	6540	5230	1310	1.31
	16/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:26	12:44	7560	5240	2320	2.32
	19/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	11:53	12:12	7510	5240	2270	2.27
	21/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:17	12:35	7410	5240	2170	2.17
	23/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:12	12:30	6710	5260	1450	1.45
	26/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:20	12:40	7620	5230	2390	2.39
	28/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	12:03	12:23	7460	5240	2220	2.22
	30/02/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	11:47	12:04	7350	5230	2120	2.12

FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE MARZO DEL 2018								
02/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:35	12:55	6740	5240	1500	1.5
04/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:46	12:05	7380	5240	2140	2.14
06/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:56	12:14	7400	5250	2150	2.15
09/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:13	12:29	6580	5240	1340	1.34
11/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:40	11:53	7230	5240	1990	1.99
13/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:25	11:43	6950	5240	1710	1.71
16/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:04	12:29	8030	5230	2800	2.8
18/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:49	12:14	7080	5210	1870	1.87
20/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:52	12:09	7010	5230	1780	1.78
23/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	12:05	12:20	7410	5230	2180	2.18
25/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:47	12:04	7130	5230	1900	1.9
27/03/2018		JOSE BUTISTA YACHE	11:22	11:35	6920	5210	1710	1.71
30/03/2018		JOSE BAUTISTA YACHE	11:31	11:55	7570	5210	2360	2.36
FECHA	COD/PLACA	CONDUCTOR	HORA INGRESO	HORA SALIDA	PESO BRUTO KG	TARA KG	PESO NETO KG	PESO TONELADAS
MES DE ABRIL DEL 2018								
02/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	02:40	03:30	7340	5210	2130	2.13
04/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:25	11:55	7480	5220	2260	2.26
07/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:44	12:10	7920	5240	2680	2.68
09/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:48	7540	5240	2300	2.3
11/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:35	11:56	6080	5230	850	0.85
14/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:00	01:00	8000	5230	2770	2.77
16/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:13	12:35	7240	5230	2010	2.01
18/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:21	11:55	7450	5230	2220	2.22
21/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:14	12:32	7580	5240	2340	2.34
23/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:22	11:55	6716	5240	1476	1.48
25/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:30	11:53	6824	5240	1584	1.58
28/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	11:17	11:40	7710	5240	2470	2.47
30/04/2018		SEGUNDO CABANILLAS BUENO	12:20	12:47	7680	5240	2440	2.44

Anexo 05: Simbología

A continuación, presentamos la simbología, para las consultas correspondientes al momento del conexionado de fuerza y control, variadores y el PLC.

Table 5.1.2 — Instrumentation device or function symbols, miscellaneous

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.1.








No	Symbol	Description
1		<ul style="list-style-type: none"> Signal processing function: Locate in upper right or left quadrant of symbols above. Attach to symbols above where affected signals are connected. Insert signal processing symbol from Table 5.6 Expand symbol by 50% increments for larger function symbols.
2		<ul style="list-style-type: none"> Panel-mounted patchboard plug-in point. Console matrix point. C-12 equals patchboard column and row respectively, as an example.
3	(7) (8) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic interlock logic function. Undefined interlock logic function.
4	(7) (8) 	<ul style="list-style-type: none"> 'AND' interlock logic function.
5	(7) (8) 	<ul style="list-style-type: none"> 'OR' interlock logic function.
6		<ul style="list-style-type: none"> Instruments or functions sharing a common housing. It is not mandatory to show a common housing. Notes shall be used to identify instruments in common housings not using this symbol.
7		<ul style="list-style-type: none"> Pilot light. Circle shall be replaced with any symbol from column D in Table 5.1.1 if location and accessibility needs to be shown.

Table 5.2.1 — Measurement symbols: primary elements and transmitters

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.

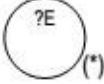

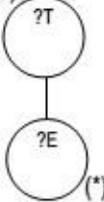
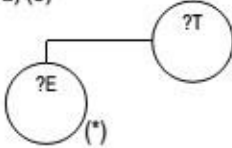


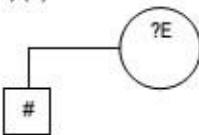
No	Symbol	Description
1	(1a) (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Generic primary element, bubble format. • Notation (*) from Table 5.2.2 should be used to identify type of element. • Connect to process or other instruments by symbols from Tables 5.3.1 and 5.3.2. • Insert in or on process flow line, vessel, or equipment.
2	(1a) (2) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitter with integral primary element, bubble format. • Notation (*) from Table 5.2.2 should be used to identify type of element. • Connect to process or other instruments by symbols from Tables 5.3.1 and 5.3.2. • Insert in or on process flow line, vessel, or equipment.
3	(1a) (2) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitter with close coupled primary element, bubble format • Notation (*) from Table 5.2.2 should be used to identify type of element. • Connecting line shall be equal to or less than 0.25 inches (6 millimeters). • Connect to process or other instruments by symbols from Tables 5.3.1 and 5.3.2. • Insert element in or on process flow line, vessel, or equipment.
4	(1a) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitter with remote primary element, bubble format. • Notation (*) from Table 5.2.2 should be used to identify type of element. • Connecting line shall be equal to or greater than 0.5 inches (12 millimeters). • Connect to process or other instruments by symbols from Tables 5.3.1 and 5.3.2. • Insert element in or on process flow line, vessel, or equipment.
5	(1b) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitter with integral primary element inserted in or on process flow line, vessel, or equipment, bubble/graphic format. • Insert primary element symbol from Table 5.2.3 at #. • Connect to other instruments by symbols from Table 5.3.2.
6	(1b) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitter with close-coupled primary element inserted in or on process flow line, vessel, or equipment, bubble/graphic format. • Insert primary element symbol from Table 5.2.3 at #. • Connecting line shall be equal to or less than 0.25 inches (6 millimeters). • Connect to other instruments by symbols from Table 5.3.2.
7	(1b) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitter with remote primary element inserted in or on process flow line, vessel, or equipment, bubble/graphic format. • Insert primary element symbol from Table 5.2.3 at #. • Connecting line may be any signal line from Table 5.2.3. • Connecting line shall be equal to or greater than 0.5 inches (12 millimeters). • Connect to other instruments by symbols from Table 5.3.2.

Table 5.2.2 — Measurement symbols: measurement notations (4)

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2

Analysis			
AIR = Excess air	H ₂ O = Water	O ₂ = Oxygen	UV = Ultraviolet
CO = Carbon monoxide	H ₂ S = Hydrogen sulfide	OP = Opacity	VIS = Visible light
CO ₂ = Carbon dioxide	HUM = Humidity	ORP = Oxidation reduction	VISC = Viscosity
COL = Color	IR = Infrared	pH = Hydrogen ion	=
COMB = Combustibles	LC = Liquid chromatograph	REF = Refractometer	=
COND = Elec. conductivity	MOIST = Moisture	RI = Refractive index	=
DEN = Density	MS = Mass spectrometer	TC = Thermal conductivity	=
GC = Gas chromatograph	NIR = Near infrared	TDL = Tunable diode laser	=
Flow			
CFR = Constant flow regulator	OP = Orifice plate	PT = Pitot tube	VENT = Venturi tube
CONE = Cone	OP-CT = Corner taps	PV = Pitot venturi	VOR = Vortex Shedding
COR = Coriolis	OP-CQ = Circle quadrant	SNR = Sonar	WDG = Wedge
DOP = Doppler	OP-E = Eccentric	SON = Sonic	=
DSON = Doppler sonic	OP-FT = Flange taps	TAR = Target	=
FLN = Flow nozzle	OP-MH = Multi-hole	THER = Thermal	=
FLT = Flow tube	OP-P = Pipe taps	TTS = Transit time sonic	=
LAM = Laminar	OP-VC = Vena contracta taps	TUR = Turbine	=
MAG = Magnetic	PD = Positive displacement	US = Ultrasonic	=
Level			
CAP = Capacitance	GWR = Guided wave radar	NUC = Nuclear	US = Ultrasonic
d/p = Differential pressure	LSR = Laser	RAD = Radar	=
DI = Dielectric constant	MAG = Magnetic	RES = Resistance	=
DP = Differential pressure	MS = Magnetostrictive	SON = Sonic	=
Pressure			
ABS = Absolute	MAN = Manometer	VAC = Vacuum	=
AVG = Average	P-V = Pressure-vacuum	=	=
DRF = Draft	SG = Strain gage	=	=
Temperature			
BM = Bi-metallic	RTD = Resistance temp detector	TCK = Thermocouple type K	TRAN = Transistor
IR = Infrared	TC = Thermocouple	TCT = Thermocouple type T	=
RAD = Radiation	TCE = Thermocouple type E	THRM = Thermistor	=
RP = Radiation pyrometer	TCJ = Thermocouple type J	TMP = Thermopile	=
Miscellaneous			
Burner, Combustion	Position	Quantity	Radiation
FR = Flame rod	CAP = Capacitance	PE = Photoelectric	α = Alpha radiation
IGN = Igniter	EC = Eddy current	TOG = Toggle	β = Beta radiation
IR = Infrared	IND = Inductive	=	γ = Gamma radiation
TV = Television	LAS = Laser	=	n = Neutron radiation
UV = Ultraviolet	MAG = Magnetic	=	=
=	MECH = Mechanical	=	=
=	OPT = Optical	=	=
=	RAD = Radar	=	=
=	=	=	=
Speed	Weight, Force		
ACC = Acceleration	LC = Load cell	=	=
EC = Eddy current	SG = Strain gauge	=	=
PROX = Proximity	WS = Weigh scale	=	=
VEL = Velocity	=	=	=
=	=	=	=

Table 5.2.3 — Measurement symbols: primary elements

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.
















No		Symbol (4)	Description
Analysis	1		<ul style="list-style-type: none"> Conductivity, moisture, etc. Single element sensing probe.
Analysis	2		<ul style="list-style-type: none"> pH, ORP, etc. Dual element sensing probe.
Analysis	3		<ul style="list-style-type: none"> Fiberoptic sensing probe.
Burner	4		<ul style="list-style-type: none"> Ultraviolet flame detector. Television flame monitor.
Burner	5		<ul style="list-style-type: none"> Flame rod flame detector.
Flow	6		<ul style="list-style-type: none"> Generic orifice plate. Restriction orifice.
Flow	7		<ul style="list-style-type: none"> Orifice plate in quick-change fitting.
Flow	8		<ul style="list-style-type: none"> Concentric circle orifice plate. Restriction orifice.
Flow	9		<ul style="list-style-type: none"> Eccentric circle orifice plate.
Flow	10		<ul style="list-style-type: none"> Circle quadrant orifice plate.
Flow	11		<ul style="list-style-type: none"> Multi-hole orifice plate
Flow	12		<ul style="list-style-type: none"> Generic venturi tube, flow nozzle, or flow tube. Notation from Table 5.2.2 required at (*) if used for more than one type.
Flow	13		<ul style="list-style-type: none"> Venturi tube.
Flow	14		<ul style="list-style-type: none"> Flow nozzle.
Flow	15		<ul style="list-style-type: none"> Flow tube.

Table 5.2.3 — Measurement symbols: primary elements

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.


















No		Symbol (4)	Description
Flow	16		<ul style="list-style-type: none"> Integral orifice plate.
Flow	17		<ul style="list-style-type: none"> Standard pitot tube.
Flow	18		<ul style="list-style-type: none"> Averaging pitot tube.
Flow	19		<ul style="list-style-type: none"> Turbine flowmeter. Propeller flowmeter.
Flow	20		<ul style="list-style-type: none"> Vortex shedding flowmeter
Flow	21		<ul style="list-style-type: none"> Target flowmeter.
Flow	22	(4) a)  b) 	<ul style="list-style-type: none"> Magnetic flowmeter.
Flow	23	(4) a)  b) 	<ul style="list-style-type: none"> Thermal mass flowmeter.
Flow	24		<ul style="list-style-type: none"> Positive displacement flowmeter.
Flow	25		<ul style="list-style-type: none"> Cone meter. Annular orifice meter.
Flow	26		<ul style="list-style-type: none"> Wedge meter.
Flow	27		<ul style="list-style-type: none"> Coriolis flowmeter.
Flow	28		<ul style="list-style-type: none"> Sonic flowmeter. Ultrasonic flowmeter.
Flow	29		<ul style="list-style-type: none"> Variable area flowmeter.
Flow	30		<ul style="list-style-type: none"> Open channel weir plate.

Table 5.2.3 — Measurement symbols: primary elements

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.


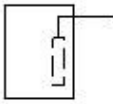
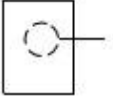



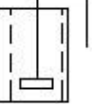

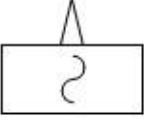

No		Symbol (4)	Description
Flow	31		<ul style="list-style-type: none"> Open channel flume.
Level	32		<ul style="list-style-type: none"> Displacer internally mounted in vessel.
Level	33		<ul style="list-style-type: none"> Ball float internally mounted in vessel. May be installed through top of vessel.
Level	34		<ul style="list-style-type: none"> Radiation, single point. Sonic.
Level	35		<ul style="list-style-type: none"> Radiation, multi-point or continuous.
Level	36		<ul style="list-style-type: none"> Dip tube or other primary element and stilling well. May be installed through side of vessel. May be installed without stilling well.
Level	37		<ul style="list-style-type: none"> Float with guide wires. Location of readout should be noted, at grade, at top, or accessible from a ladder. Guide wires may be omitted.
Level	38		<ul style="list-style-type: none"> Insert probe. May be through top of vessel.
Level	39		<ul style="list-style-type: none"> Radar.
Pressure	40		<ul style="list-style-type: none"> Strain gage or other electronic type sensor. Notation (*) from Table 5.2.2 should be used to identify type of element. Connection symbols 6, 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 are used if connection type is to be shown. Bubble may be omitted if connected to another instrument.

Table 5.2.3 — Measurement symbols: primary elements

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.

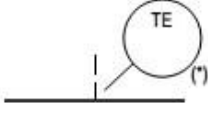
No		Symbol (4)	Description
Temperature	41		<ul style="list-style-type: none"> • Generic element without thermowell. • Notation (*) should be used to identify type of element, see Table 5.2.2. • Connection symbols 6, 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 are used if connection type is to be shown. • Bubble may be omitted if connected to another instrument.

Table 5.2.4 — Measurement symbols: secondary instruments

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.

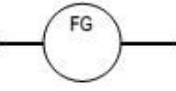
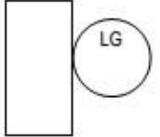
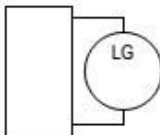
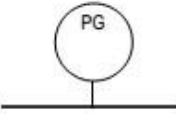
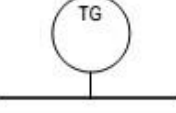
No		Symbol (4)	Description
Flow	1		<ul style="list-style-type: none"> • Sight glass.
Level	2		<ul style="list-style-type: none"> • Gage integrally mounted on vessel. • Sight glass.
Level	3		<ul style="list-style-type: none"> • Gage glass externally mounted on vessel or standpipe. • Multiple gages may be shown as one bubble or one bubble for each section. • Use connection 6, 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if connection type is to be shown.
Pressure	4		<ul style="list-style-type: none"> • Pressure gage. • Use connection 6, 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if connection type is to be shown.
Temperature	5		<ul style="list-style-type: none"> • Thermometer. • Use connection 6, 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if connection type is to be shown.

Table 5.2.5 — Measurement symbols: auxiliary and accessory devices

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.2.

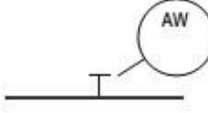
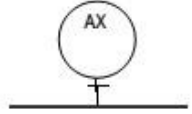
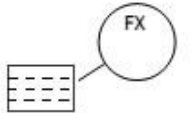

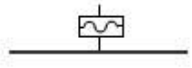
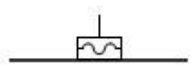
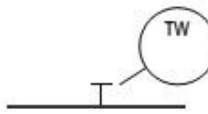
No		Symbol (4)	Description
Analysis	1		<ul style="list-style-type: none"> Sample insert probe, flanged. Sample well, flanged. Use connection 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if flange is not used.
	2		<ul style="list-style-type: none"> Sample conditioner or other analysis accessory, flanged. Represents single or multiple devices. Use connection 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if flange is not used.
Flow	3		<ul style="list-style-type: none"> Flow straightening vanes. Flow conditioning element.
Flow	4		<ul style="list-style-type: none"> Instrument purge or flushing fluid. Instrument purge or flushing device or devices. Show assembly details on drawing legend sheet.
Pressure	5		<ul style="list-style-type: none"> Diaphragm pressure seal, flanged, threaded, socket welded, or welded. Diaphragm chemical seal, flanged, threaded, socket welded, or welded. Use connection 6, 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if connection type is to be shown.
	6		<ul style="list-style-type: none"> Diaphragm pressure seal, welded. Diaphragm chemical seal, welded.
Temperature	7		<ul style="list-style-type: none"> Thermowell, flanged. Test well, flanged. Bubble may be omitted if connected to another instrument. Use connection 7, 8, or 9 in Table 5.3.1 if flange is not used.

Table 5.3.1 — Line symbols: instrument to process and equipment connections

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.3.


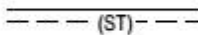







No	Symbol	Application
1		<ul style="list-style-type: none"> Instrument connections to process and equipment. Process impulse lines. Analyzer sample lines.
2		<ul style="list-style-type: none"> Heat [cool] traced impulse or sample line from process. Type of tracing indicated by: [ET] electrical, [ST] steam, [CW] chilled water, etc.
3		<ul style="list-style-type: none"> Generic instrument connection to process line. Generic instrument connection to equipment.
4		<ul style="list-style-type: none"> Heat [cool] traced generic instrument impulse line. Process line or equipment may or may not be traced.
5		<ul style="list-style-type: none"> Heat [cool] traced instrument. Instrument impulse line may or may not be traced.
6		<ul style="list-style-type: none"> Flanged instrument connection to process line. Flanged instrument connection to equipment.
7		<ul style="list-style-type: none"> Threaded instrument connection to process line. Threaded instrument connection to equipment.
8		<ul style="list-style-type: none"> Socket welded instrument connection to process line. Socket welded instrument connection to equipment.
9		<ul style="list-style-type: none"> Welded instrument connection to process line. Welded instrument connection to equipment.

Table 5.3.2 — Line symbols: instrument-to-instrument connections

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.3.















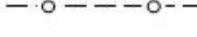
No	Symbol	Application
1	(1) IA _____	<ul style="list-style-type: none"> IA may be replaced by PA [plant air], NS [nitrogen], or GS [any gas supply]. Indicate supply pressure as required, e.g., PA-70 kPa, NS-150 psig, etc.
2	(1) ES _____	<ul style="list-style-type: none"> Instrument electric power supply. Indicate voltage and type as required, e.g. ES-220 Vac. ES may be replaced by 24 Vdc, 120 Vac, etc.
3	(1) HS _____	<ul style="list-style-type: none"> Instrument hydraulic power supply. Indicate pressure as required, e.g., HS-70 psig.
4	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Undefined signal. Use for Process Flow Diagrams. Use for discussions or diagrams where type of signal is not of concern.
5	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Pneumatic signal, continuously variable or binary.
6	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Electronic or electrical continuously variable or binary signal. Functional diagram binary signal.
7	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Functional diagram continuously variable signal. Electrical schematic ladder diagram signal and power rails.
8	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Hydraulic signal.
9	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Filled thermal element capillary tube. Filled sensing line between pressure seal and instrument.
10	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Guided electromagnetic signal. Guided sonic signal. Fiber optic cable.
11	(3) a)   b)  	<ul style="list-style-type: none"> Unguided electromagnetic signals, light, radiation, radio, sound, wireless, etc. Wireless instrumentation signal. Wireless communication link.
12	(4) 	<ul style="list-style-type: none"> Communication link and system bus, between devices and functions of a shared display, shared control system. DCS, PLC, or PC communication link and system bus.
13	(5) 	<ul style="list-style-type: none"> Communication link or bus connecting two or more independent microprocessor or computer-based systems. DCS-to-DCS, DCS-to-PLC, PLC-to-PC, DCS-to-Fieldbus, etc. connections.
14	(6) 	<ul style="list-style-type: none"> Communication link and system bus, between devices and functions of a fieldbus system. Link from and to "intelligent" devices.
15	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Communication link between a device and a remote calibration adjustment device or system. Link from and to "smart" devices.

Table 5.3.2 — Line symbols: instrument-to-instrument connections

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.3.


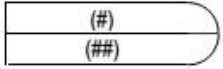





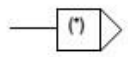
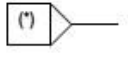
No	Symbol	Application
16		<ul style="list-style-type: none"> Mechanical link or connection.
17	(3) a)  a)  b)  b) 	<ul style="list-style-type: none"> Drawing-to-drawing signal connector, signal flow from left to right. (#) = Instrument tag number sending or receiving signal. (##) = Drawing or sheet number receiving or sending signal.
18		<ul style="list-style-type: none"> Signal input to logic diagram. (*) = Input description, source, or instrument tag number.
19		<ul style="list-style-type: none"> Signal output from logic diagram. (*) = Output description, destination, or instrument tag number.
20		<ul style="list-style-type: none"> Internal functional, logic, or ladder diagram signal connector. Signal source to one or more signal receivers. (*) = Connection identifier A, B, C, etc.
21		<ul style="list-style-type: none"> Internal functional, logic, or ladder diagram signal connector. Signal receiver, one or more from a single source. (*) = Connection identifier A, B, C, etc.

Table 5.4.1 — Final control element symbols

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.4.

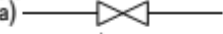

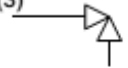

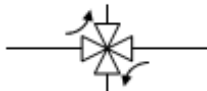
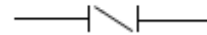


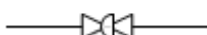




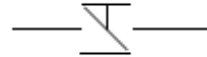
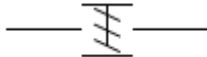

No	Symbol	Description
1	(1) (2) a)  b) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic two-way valve. Straight globe valve. Gate valve.
2	(2) (3) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic two-way angle valve. Angle globe valve. Safety angle valve.
3	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic three-way valve. Three-way globe valve. Arrow indicates failure or unactuated flow path.
4	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic four-way valve. Four-way four-ported plug or ball valve. Arrows indicates failure or unactuated flow paths.
5	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Butterfly valve.
6	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Ball valve.
7	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Plug valve
8	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Eccentric rotary disc valve.
9	(1) (2) a)  b) 	<ul style="list-style-type: none"> Diaphragm valve.
10	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Pinch valve.
11	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Bellows sealed valve.
12	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic damper. Generic louver.
13	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Parallel blade damper. Parallel blade louver.
14	(2) 	<ul style="list-style-type: none"> Opposed blade damper. Opposed blade louver.

Table 5.4.1 — Final control element symbols

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.4.

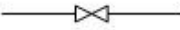

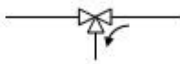
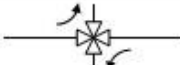



No	Symbol	Description
15	(4) 	<ul style="list-style-type: none"> Two-way on-off solenoid valve.
16	(4) 	<ul style="list-style-type: none"> Angle on-off solenoid valve.
17	(4) 	<ul style="list-style-type: none"> Three-way on-off solenoid valve. Arrow indicates de-energized flow path.
18	(4) 	<ul style="list-style-type: none"> Four-way plug or ball on-off solenoid valve. Arrows indicates de-energized flow paths.
19	(4) 	<ul style="list-style-type: none"> Four-way five-ported on-off solenoid valve. Arrows indicates de-energized flow paths.
20	(5) 	<ul style="list-style-type: none"> Permanent magnet variable speed coupling.
21	(6) 	<ul style="list-style-type: none"> Electric motor.

Table 5.4.2 — Final control element actuator symbols

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.4






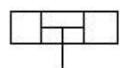
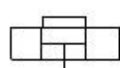














No	Symbol	Description
1	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Generic actuator. Spring-diaphragm actuator.
2	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Spring-diaphragm actuator with positioner.
3	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Pressure-balanced diaphragm actuator.
4	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Linear piston actuator. Single acting spring opposed Double acting.
5	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Linear piston actuator with positioner.
6	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Rotary piston actuator. May be single acting spring opposed or double acting.
7	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Rotary piston actuator with positioner.
8	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Bellows spring opposed actuator.
9	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Rotary motor operated actuator. Electric, pneumatic, or hydraulic. Linear or rotary action.
10	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Modulating solenoid actuator. Solenoid actuator for process on-off valve.
11	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Actuator with side-mounted handwheel.

Table 5.4.2 — Final control element actuator symbols

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.4

No	Symbol	Description
12	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Actuator with top-mounted handwheel.
13	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Manual actuator. Hand actuator.
14	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Electrohydraulic linear or rotary actuator.
15	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Actuator with manual actuated partial stroke test device.
16	(7) 	<ul style="list-style-type: none"> Actuator with remote actuated partial stroke test device.
17	(8) 	<ul style="list-style-type: none"> Automatic reset on-off solenoid actuator. Non-latching on-off solenoid actuator.
18	(8) 	<ul style="list-style-type: none"> Manual or remote reset on-off solenoid actuator. Latching on-off solenoid actuator.
19	(8) 	<ul style="list-style-type: none"> Manual and remote reset on-off solenoid actuator. Latching on-off solenoid actuator.
20	(9) 	<ul style="list-style-type: none"> Spring or weight actuated relief or safety valve actuator.
21	(9) 	<ul style="list-style-type: none"> Pilot actuated relief or safety valve actuator. Pilot pressure sensing line deleted if sensing is internal.

Resultados del Sistema Turnitin

tESIS		
INFORME DE ORIGINALIDAD		
19%	17%	1%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES
		9%
		TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
FUENTES PRIMARIAS		
1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3%
2	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	3%
3	repositorio.utp.edu.co Fuente de Internet	2%
4	automatismoidustrial.com Fuente de Internet	2%
5	www.munituman.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	mef.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
8	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
9	noticias-ambientales-internacionales.blogspot.pe Fuente de Internet	1%
10	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
11	erevistas.uacj.mx Fuente de Internet	<1%
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
13	www.monografias.com Fuente de Internet	<1%
14	www.binario.ec Fuente de Internet	<1%
15	www.datosperu.org Fuente de Internet	<1%
16	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
17	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
18	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1%
19	www.rab.fm Fuente de Internet	<1%
20	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1%
21	Submitted to Fundacion Universidad de America Trabajo del estudiante	<1%
22	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
23	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1%
24	ageconsearch.umn.edu Fuente de Internet	<1%
25	ri.uacj.mx Fuente de Internet	<1%
26	adepor.pe Fuente de Internet	<1%
27	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%
28	www.municaj.gob.pe Fuente de Internet	<1%
29	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	<1%
30	municoncepcion.gob.pe Fuente de Internet	<1%

Acta de aprobación de originalidad de tesis




ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Salazar Mendoza Aníbal Jesús, Asesor del curso de desarrollo del trabajo de investigación y revisor de la tesis de la estudiante Julcamoro Alva Carlos Alberto, titulada: **“DISEÑO DE UNA MÁQUINA PELETIZADORA PARA REDUCIR VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO NAMORA-CAJAMARCA - 2017”**, constato que la misma tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de originalidad del programa *Turnitin*.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 16 de agosto de 2018



DR SALAZAR MENDOZA ANIBAL JESUS

DNI: 16720249

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel km. 3.5

Autorización de publicación de tesis

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</p>	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : de 1

Yo Carlos Alberto Talamero Alca, identificado con DNI N° 44071635, egresado de la Escuela Profesional de de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de una Máquina pelletizadora para reducir volumen de residuos sólidos en el cellero semiario Nampca - Cajamarca - 2017....."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 44071635...

FECHA: 13. de octubre del 2018.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JULCAMORO ALVA CARLOS ALBERTO

INFORME TÍTULADO:

DISEÑO DE UNA MAQUINA PELETIZADORA PARA REDUCIR
VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO
NAMORA- CAJAMARCA -2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

SUSTENTADO EN FECHA: 14/12/2018

NOTA O MENCIÓN: CATORCE (14)



CHICLAYO

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN