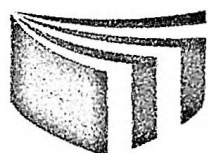


FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

“DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE VIBRACIÓN Y DESMOLDEO
DE UNA MAQUINA PARA LA FABRICACIÓN DE ADOQUINES
Y PREFABRICADOS EN LA CIUDAD DE TARAPOTO.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO QUE PRESENTA EL BACHILLER:

AUTOR:

Kener García Bartra.

ASESOR:

ING. Marco Pérez Silva.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Equipos y Máquinas

TARAPOTO – PERÚ

2013

DEDICATORIA

Aprendí que no se puede dar marcha atrás, que la esencia de la vida es ir hacia adelante. La vida en realidad es una calle de sentido único.

El presente trabajo de investigación representa el esfuerzo por alcanzar una de mis metas propuestas en el lapso de mi vida, que es obtener el título de ingeniero mecánico.

Dedico en primer lugar a **Dios**, todopoderoso creador del cielo y de la tierra, por haberme dado la sabiduría y constancia necesaria para enfrentar los retos que se presentan en el transcurso de mi vida.

A mis padres: Eferon García García y Fraccila Bartra Viena, quienes han sido el eje fundamental de mi formación e impulsores, para alcanzar todas mis metas.

A mis hermanos: Carlos Alberto y Dany quienes siempre me han apoyado y me han inspirado para seguir adelante inspirado y vencer los obstáculos que se me presentan.

A mí querida Tía: Nísida García Pinedo (Q.E.P.D) quien desde el cielo debe estar contenta al cumplir sus sueños que ella tuvo, que yo fuera profesional.

A mí querida prima: Venus García Bartra (Q.E.P.D) quien desde el cielo me guía para seguir adelante y ella estará orgullosa de tener un profesional en la familia.

Kener García Bartra

AGRADECIMIENTO

Muchos fueron los obstáculos que tuve en mi camino, pero siempre existieron personas que me brindaron su mano para poder continuar y concluir con éxito mi trabajo de investigación:

Al Ing. **Marco Luis Pérez Silva**, docente de la Facultad de ingeniería mecánica de la Universidad Cesar Vallejo – Tarapoto; por su asesoramiento, colaboración, tiempo y su desinteresada ayuda en las diferentes etapas de desarrollo del presente trabajo de investigación.

A **Nelson Ríos Arévalo** (Q.E.P.D) quien durante el tiempo que compartí con él, me brindo su apoyo incondicional en la conducción y asesoramiento técnico del presente trabajo de investigación.

A todos ellos mi más profundo agradecimiento.

Kener García Bartra

PRESENTACION

El presente proyecto tiene como fin proponer el diseño de una máquina mecánica de tecnología intermedia para la producción de prefabricados de concreto. Para tal efecto se han explorado diversas técnicas de diseño poco difundidas en nuestro medio como el análisis funcional y el diseño concurrente, que permiten abordar el problema del diseño de una manera más amplia e integral, pudiéndose así generar soluciones más creativas, eficientes y económicas.

Asimismo se han empleado diversas herramientas de SOLIDWORKS que permiten efectuar simulaciones de diversa índole, con el fin de optimizar diseños e interpretar de mejor manera los fenómenos físicos, lo que ayuda a enfocarse en los aspectos funcionales y conceptuales de la máquina.

Finalmente es importante mencionar que a través de este proyecto se han abordado problemas relacionados con diversos principios fundamentales de la ingeniería mecánica, tales como vibraciones, análisis de mecanismos, dinámica, resistencia de materiales.

Consecuentemente el proyecto muestra una visión integradora y multidisciplinaria para la resolución de problemas en la ingeniería mecánica.

Índice

CARACTULA.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
PRESENTAC.....	IV
INDICE.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRAC.....	VIII
CAPITULO I.....	1
1. Introducción.....	1
1.1. Problema de investigación.....	1
1.1.1. Realidad problemática.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	2
1.1.3. Justificación.....	2
1.1.4. Antecedentes.....	3
1.1.5. Objetivos.....	6
1.1.5.1. General.....	6
1.1.5.2. Específicos.....	6
1.2. Marco referencial.....	7
1.2.1. Marco teórico.....	7
1.2.1.1. Teoría de la vibración.....	7
1.2.1.2. Tipos de vibración.....	8
1.2.1.3. Principios fundamentales de la vibración.....	9
1.2.1.4. Propiedades del concreto vibrado.....	10
1.2.1.5. Aplicación del concreto vibrado.....	11
1.2.1.6. Bloques y adoquines.....	12

1.2.1.7.	Ventajas del empleo de bloques y adoquines en la construcción.....	13
1.2.1.8.	Posibilidades de utilización.....	13
1.2.1.9.	Maquinas existentes.....	14
1.2.1.10.	Esquema del diseño del sistema de vibración.....	17
1.2.1.11.	Frecuencia natural y resonancia.....	17
1.2.1.12.	Método tradicional de fabricación de adoquines y prefabricado de hormigón.....	18
1.2.1.13.	Diferentes maquinas vibradoras para resistir esfuerzos a los que están sometidos.....	19
1.2.1.14.	Mecanismos de vibrado.....	23
1.2.1.15.	Selección del mecanismo.....	24
1.2.1.16.	Sistema de transmisión.....	27
1.2.1.17.	Selección del sistema.....	27
1.2.2.	Marco conceptual.....	29

Capitulo II

2.	Marco metodológico.....	32
2.1.	Metodología.....	32
2.2.	Población y muestra.....	33
2.2.1.	Población.....	33
2.2.2.	Muestra.....	33
2.3.	Métodos de investigación.....	33
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34

CAPITULO III.

3.	Resultados.....	35
3.1.	Máquina para fabricación de adoquines y preformados.....	35
3.1.1.	Peso de los elementos de la maquina.....	35
3.1.2.	Calculo del molde hembra.....	35
3.1.3.	Calculo del peso del molde macho.....	38
3.1.4.	Calculo del soporte guía.....	40
3.1.5.	Calculo de la bocina guía.....	44
3.2.	Mesa vibratoria.....	44

3.2.1. Cálculo del peso de la mesa vibratoria.....	44
3.2.2. Tabla de soporte.....	46
3.3. Mesa de prefabricado.....	46
3.4. Sistema de vibración.....	48
3.4.1. Diseño del resorte (amortiguadores).....	48
3.4.2. Frecuencia crítica de operación.....	55
3.4.3. Análisis del mecanismo del eje excéntrico.....	56
3.5. Selección de la banda.....	60
3.6. Selección de rodamientos.....	66
3.7. Selección del motor.....	68
3.8. Evaluación del costo.....	69
3.8.1. Valor actual neto.....	71
3.8.2. Tasa interna del retorno.....	71
CAPITULO IV	
4. Discusión de resultados.....	72
CAPITULO V	
5. Conclusiones.....	73
CAPITULO VI	
6. Sugerencias.....	74
CAPITULO VII	
7. Referencias bibliográficas.....	75
CAPITULO VIII	
8. Anexos.....	77
1.1. ANEXO A : TABLAS.....	77
Tabla N 01 flujo de caja proyectada.....	77
Tabla N 02 constantes elásticas y físicas de materiales.....	78
Tabla N 03 rodamientos de bola a rotula con manguito de fijación.....	79
Tabla N 04 soportes de pie SNA para rodamientos con manguito de fijación.....	80
Tabla N 05 alto carbono y aleación para resortes.....	81
Tabla N 06 factores de servicio para transmisión con banda en V.....	82

Tabla N 07 factores de servicio KS sugeridos para transmisiones de banda V.....	83
Tabla N 08 secciones de banda trapezoidales estándares.....	83
Tabla N 09 circunferencias internas de banda en V estándares.....	84
Tabla N 10 método de fabricación ASTM C 1157 tipo HT.....	85
Tabla N 11 Resistencia a la tensión de algunos aceros para resortes...	86
Tabla N 12 Potencia nominal en Hp de bandas trapeciales.....	87
Tabla N 13 Factores de corrección de longitud de la banda.....	88
Tabla N 14 Guía para los valores de la duración L_{10h} para diferentes clases de maquinas.....	89

1.2. ANEXO B : FOTOS

Foto 01 maquina de compactación hidráulica impacto 2001.....	90
Foto 02 maquina de compactación hidráulica terra 250 A.....	90
Foto 03 bloquera ponedora lemaco.....	91
Foto 04 adoquín de hormigón.....	91
Foto 05 mortero.....	92
Foto 06 prefabricado de hormigón.....	92
Foto 07 lechada de cemento.....	93
Foto 08 transmisión por fajas.....	93

ANEXO C: FIGURAS

Figura 01 masa suspendida de un resorte.....	94
Figura 02 oscilaciones de resortes.....	94
Figura 03 representación del periodo y la frecuencia.....	95
Figura 04 representación de la amplitud.....	95
Figura 05 señales sinusoidales de igual amplitud.....	96
Figura 06 compuesta.....	96
Figura 07 vibraciones aleatorias.....	97
Figura 08 golpeteos.....	97
Figura 09 motor que gira a una frecuencia natural.....	97
Figura 10 hormigón.....	98
Figura 11 vibraciones.....	98
Figura 12 resonancia.....	99

Figura 13 eje excéntrico.....	99
Figura 14 mecanismos biela manivela.....	100
Figura 15 mecanismos de leva.....	100
Figura 16 polea excéntrica.....	101
Figura 17 transmisiones por cadena.....	101
Figura 18 transmisiones por engranaje.....	102

1.3. ANEXO D: PLANOS

RESUMEN

Los prefabricados de hormigón son productos de suma importancia dentro de la industria de la construcción sanmartinense, razón por la cual proporcionar al sector con maquinaria portátil, eficiente y tecnificada para la fabricación de estos adoquines, etc., resulta necesario, sobre todo si se considera la deficiente calidad de la maquinaria que se utilizan para la producción en la actualidad.

El proyecto inicia explicando las ventajas del empleo de prefabricados de hormigón (bloques y adoquines), sus principales tipos, así como su proceso de fabricación. También se explica la importancia de la vibración para lograr una buena calidad en el producto.

En el segundo capítulo se presenta una investigación de la maquinaria que se utilizará en la construcción civil, exponiéndose sus características principales, ventajas y desventajas.

En los capítulos siguientes se desarrolla el diseño conceptual y de detalle. Para el diseño conceptual se emplean herramientas tales como el análisis funcional y el diseño concurrente.

En la etapa de diseño de detalle, para el dimensionamiento de muchos de los elementos mecánicos, se emplearán simulaciones en CAD, con el fin de optimizar el diseño.

Finalmente los resultados del proyecto quedan plasmados en los planos de taller y de conjunto, de la parte mecánica.

ABSTRACT

Prefabricated of concrete they are products of supreme importance inside the Industry of the construction san martinense, reason for which to provide to the sector with portable, efficient machinery and tecnificada for the manufacture of this one you pave, etc., it turns out to be necessary, especially if it is considered to be the deficient quality of the machinery that they use for the production at present.

The project initiates explaining the advantages of the employment of prefabricated of concrete (blocks and cobbles), his principal types, as well as his manufacturing process. Also the importance of the vibration is explained to achieve a good quality in the product.

In the second chapter one presents an investigation of the machinery that will be in use in the civil construction, there being exposed his principal characteristics, advantages and disadvantages.

In the following chapters the conceptual design develops and of detail. For the conceptual design there are used such tools as the functional analysis and the competing design.

In the stage of design of detail, for the dimensionamiento of many of the mechanical components, simulations will be used in CAD, in order to optimize the design.

Finally the results of the project remain formed of the planes of workshop and of set, of the mechanical part.