

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

Trabajo de Investigación

**Diseño y construcción de rampa para motocicletas,
en taller de maestranza de la Policia Nacional
del Perú**

Eduardo Oporto Mejia

Para optar el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Mecánica

Arequipa, 2019

Repositorio Institucional Continental

Trabajo de Investigación



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Por permitirme la vida y sobre todo brindarme salud, y ser bendecido por lo que vivo en mi actualidad

A mis Padres.

Que gracias a sus enseñanzas me inculcaron los valores de respeto y sobre todo de responsabilidad.

A mi Familia.

Por alentarme siempre a seguir adelante y estar orgullosos de la persona que soy

A nuestros profesores y amigos de la Universidad Continental.

Que desde un inicio del estudio de la carrera de ingeniería mecánica, siempre hemos estado en comunicación y además nos apoyan para realizarnos como futuro ingenieros.

A mis colegas de la Policía Nacional del Perú.

Que siempre me han apoyado en mis estudios y me han dado las fuerzas en seguir y mantenerme firme para poder culminar mi carrera y ser un buen Ingeniero.

DEDICATORIA

DEDICO ESTE TRABAJO

A mi querido Padre Eduardo, que gracias a su enseñanza y humildad supo guiarme en la vida para realizarme como un buen ciudadano, hijo, hermano, padre y esposo.

A mi querida Madre Leónidas, quien me dio la vida que con gran ternura me enseñó lo bello de la vida.

A mi querida Esposa Johana, mi compañera que siempre está a mi lado en los momentos felices y difíciles que nos toca vivir día a día y a mi pequeña hija, Andrea, que es la razón de mi vida.

A todos ellos con gran estima.

Eduardo Oporto Mejia

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
INDICE	iv
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE PANEL FOTOGRAFICO	xiv
INDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	ix
CAPITULO I	
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA	1
1.1.1 Taller de maestranza de la PNP en la actualidad	1
1.1.2 Problema general	1
1.1.2.1 Problemas específicos	2
1.2 OBJETIVO GENERAL	2
1.2.1 Objetivos específicos	2
1.3 JUSTIFICACION	2
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	4
2.1.1 Trabajos previos	4

2.2 BASES TEORICAS	6
2.2.1 Diseño	6
2.2.2 Diseño en ingeniería	6
2.2.3 Equipos constitutivos	7
2.2.4 Gatas hidráulicas	8
2.2.5 Acero ASTM a36	9
2.2.6 Mantenimiento Mecánico	11
2.2.7 Definición de términos básicos	13

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 METODO, Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION	17
3.1.1 Tipo de investigación	17
3.1.2 Población y Muestra	18
3.1.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18

CAPITULO IV

METODOLOGIA DEL DISEÑO

4.1 METODOLOGIA APLICADA PARA EL DESSARROLLO DE LA SOLUCION	19
4.1.1 Alcances de trabajos previos	19
4.2 METODOLOGÍA DEL DISEÑO	23
4.2.1 Lista de exigencias	23
4.2.2 Determinación de la secuencia de operaciones	26
4.2.3 Parámetros del sistema	27
4.2.3.1 Parámetros de entrada	27
4.2.2.2 Parámetros de salida	27
4.3 ESTRUCTURA DE FUNCIONES DE LA CAJA NEGRA	28
4.4 MATRIZ MORFOLÓGICA	31

CAPITULO V

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

5.1 DISEÑO DE PROTOTIPO DE RAMPA	36
5.1.1 Parámetros funcionales	37
5.1.2 Componentes del elevador	39
5.2 FACTORES PARA EL DISEÑO DE RAMPA HIDRÁULICA	40
5.3 ANÁLISIS DEL DISEÑO	41
5.4 PARÁMETROS DEL DISEÑO	42
5.4.1 Capacidad del elevador	42

5.4.2	Ancho de la motocicleta	43
5.4.3	Altura máxima del elevador	43
5.5	ANÁLISIS DE CARGAS	44
5.5.1	Calculo de fuerzas y reacciones	46
5.5.2	Reacciones en tramos A-B	47
5.5.3	Fuerzas que actual en tramos de rampa	48
5.5.4	Fuerzas en tramo D-B	49
5.5.5	Fuerza del pistón en tramo C-A	50
5.5.6	Diagrama de fuerza cortante	51
5.6	CALCULO, DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE ELEMENTO HIDRÁULICO	52
5.7	SISTEMA DE ELEVACIÓN HIDRÁULICO MANUAL	53
5.7.1	Cilindro hidráulico	53
5.7.2	Bomba hidráulica manual	55
5.8	DISEÑO Y SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS MECÁNICOS	56
5.8.1	Diseño, modelado y análisis en software inventor (anexos)	56
5.9	COSTO PROMEDIO DEL ELEVADOR	56
5.10	VIDA ÚTIL	58
5.11	APARIENCIA	58
5.12	RESTRICCIONES Y LIMITACIONES	59
	CONCLUSIONES	60
	RECOMENDACIONES	61
	TRABAJOS FUTUROS	62
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	63
	ANEXOS	65

RESUMEN

El trabajo de investigación presentado se vio los procedimientos a fin de construir una rampa accionada manualmente con un pistón hidráulico, un elevador es un accesorio muy utilizado para realizar y emplear en el trabajo, y como también disminuye posibles accidentes en los operarios y daños materiales, asimismo también satisface muchas necesidades por su versatilidad de utilización.

La rampa se diseñará para levantar un peso total de 1000 kg, iniciando desde los 250 mm, del suelo hasta elevar los 700 mm de altura, su respectivo diseño podrá ser fácilmente montado en montacargas o camioneta sin ninguna dificultad para su traslado. Por lo descrito se tendrá que realizar los cálculos para obtener los materiales y medidas a fin de dar factores de seguridad a la construcción del armazón y fuerzas que actúan sobre ellos.

Con la implementación de la una rampa accionado hidráulicamente en el taller de Maestranza en la Policía Nacional del Perú, en la ciudad de Arequipa se podrá reducir el tiempo de mantenimiento preventivo y seguridad de los operarios en los diferentes trabajos de mecánica en las motocicletas de las marcas honda y Yamaha del parque automotor de la Región Policial Arequipa.

Palabras clave: Diseño, construcción, mantenimiento preventivo y correctivo, motocicletas, elevador hidráulico, armazón tipo tijera.

ABSTRACT

The research work presented saw the procedures in order to build a manually operated ramp with a hydraulic piston, an elevator is an accessory very used to perform and use at work, and as it also reduces possible accidents in the workers and material damage, It also satisfies many needs due to its versatility of use.

The ramp will be designed to lift a total weight of 1000 kg, starting from 250 mm, from the ground up to 700 mm high, its respective design can easily be mounted on a forklift or truck without any difficulty for its transfer. For what has been described, the calculations will have to be made to obtain the materials and measures in order to give security factors to the construction of the frame and the forces acting on them.

With the implementation of a hydraulically powered ramp in the Maestranza workshop in the National Police of Peru, in the city of Arequipa, it will be possible to reduce the time of preventive maintenance and safety of the operators in the different mechanical works on the motorcycles of the Honda and Yamaha brands of the automotive park of the Arequipa Police Region.

Keywords: Design, construction, preventive and corrective maintenance, motorcycles, hydraulic lift, scissor frame.

INTRODUCCION

En los inicios de la fabricación de las motocicletas se opta por maquinaria y herramientas adecuadas para el tipo de mantenimiento tanto preventivo, predictivo y correctivo, mantenimiento automotriz que se realiza según lo establecido por el fabricante desde los 500 km como los cambios principales de lubricantes de motor (aceite de cuatro tiempos y principales mecanismos y accesorios de funcionamiento de la motocicleta) hasta la reparación parcial y total del motor.

En el ámbito de la Ciudad de Arequipa, las empresas de motocicletas de diferentes marcas cuentan con rampas adecuadas para brindar los diferentes servicios de mantenimiento automotriz, por lo que sus costos de rampas por empresa particulares son muy elevados, y dado que los clientes al culminar su garantía de 1 a 2 años, los costos de mantenimiento son muy elevados y muchas veces se tiene que esperar varios días por repuestos originales que no se tiene en stop.

El taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú, Arequipa, no cuenta con la respectiva maquinaria para el mantenimiento de las motocicletas de las Comisarías y de los principales Unidades Operativas como son la Unidad de Transito , la Unidad de los halcones y la Unidad de Águilas Negra, ya que en muchas oportunidades los conductores para realizar el chequeo de las mismas , son derivadas a diferentes talleres de reparación de motocicletas, que muchas veces los mantenimientos duran de 1 a 3 días y en otras ocasiones hasta 30 días.

Por el tiempo transcurrido en los mantenimientos en talleres particulares, el Personal PNP informa a su respectivo Comando sobre la situación de la motocicleta y de los accesorios y repuestos que se requieren para su reparación y costos que muchas veces son muy elevados, trayendo consigo la disminución de los servicios policiales de seguridad ciudadana.

A fin de evitar los inconvenientes de paradas innecesarias de las motocicletas por más de 1 a más días, se prevé un plan de mantenimiento según la cartilla del mantenimiento de las motocicletas previstas por el fabricante, de esta manera con el diseño y construcción de la rampa accionada hidráulicamente, en el taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú-Arequipa, se podrá realizar con éxito las tareas encomendadas por el Comando.

La presente estructura investigación se detalla de la siguiente manera:

- Capítulo I

En esta etapa se empezó con el planteamiento y formulación del problema, los objetivos tanto General y Específicos, para de esta manera desarrollar nuestra justificación e importancia del trabajo de investigación.

- Capítulo II

En esta etapa se realizó la búsqueda de tesis anteriores para poder construir nuestras bases para la implementación y culminación de nuestro trabajo de investigación.

- Capítulo III

Se detalla la metodología, alcance del presente trabajo de investigación.

- Capítulo IV

Se desarrolla la metodología del diseño de la investigación

- Capítulo V

Se desarrolla el diseño, modelado y simulación del diseño, Aquí se plantea las pruebas y resultados y selección de materiales

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química de la colada	9
Tabla 2: propiedades mecánicas del acero	10
Tabla 3: Lista de Exigencias	23
Tabla 4: Esquema de caja negra	28
Tabla 5: Matriz morfológica	31
Tabla 6: Alternativas del sistema de elación	37
Tabla 7: Criterios de evaluación para el sistema de elevación	37
Tabla 8: Matriz de decisión para el sistema de elevación	38
Tabla 9: Selección de materiales	38
Tabla 10: Calculo de fuerza con respecto al ángulo	52
Tabla 11: Detalle de materiales	57
Tabla 12: Coste del elevador	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: bosquejo de rampa para elevación de motocicletas	8
Figura 2: Características del acero	9
Figura 3: Accionamiento tipo neumático	20
Figura 4: Accionamiento tipo electo-hidráulico	21
Figura 5: Accionamiento tipo neumático	21
Figura 6: Accionamiento tipo gato lagarto	22
Figura 7: Secuencia de Operaciones	26
Figura 8: Caja negra del sistema	30
Figura 9: Accionamiento con pistón hidráulico	33
Figura 10: Accionamiento con gata tipo lagarto	34
Figura 11: Accionamiento tipo neumático-aire	35
Figura 12: Estructura de rampa	36
Figura 13: Distancia entre ejes de la motocicleta	42
Figura 14: Ancho de la motocicleta	43
Figura 15: Altura máxima de elevación	44
Figura 16: Análisis de fuerzas	45
Figura 17: Fuerzas y reacciones en barra superior	46
Figura 18: Reacciones de Fuerzas en tramo A-B	47

Figura 19: Reacciones de fuerzas en tramo A-C	48
Figura 20: Reacciones de fuerzas en tramo D-B	49
Figura 21: Fuerza del pistón en tramo C-A	50
Figura 22: Diagrama de fuerza cortante	51
Figura 23: Calculo de fuerza del pistón	52
Figura 24: Fuerza del pistón –ángulo	53
Figura 25: Principio de pascal	54
Figura 26: Cilindro de acción simple	55
Figura 27: Cilindro de acción doble	55
Figura 28: Bomba manual hidráulica	55

INDICE DE PANEL FOTOGRAFICO

Panel Fotográfico 1: Cambio de filtro y bujía de encendido	11
Panel Fotográfico 2: Limpieza de carburador	12
Panel Fotográfico 3: Reparación de motor	12

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	65
Anexo 2: Fabricantes de elevadores	67
Anexo 3: Selección de acero al carbono	70
Anexo 4: Selección de pistón hidráulico	72
Anexo 5: Diseño y modelado en software inventor	74
Anexo 6: Simulación de análisis de fuerzas autodesk inventor	79
Anexo 7: Mantenimiento preventivo y correctivo de motocicletas en taller de Maestranza, Arequipa de la Policía Nacional del Perú	85

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1.1 Taller de Maestranza de la PNP, en la Actualidad

En la actualidad el taller de mecánica de la Policía Nacional del Perú en la Ciudad de Arequipa, es la Sección de Maestranza que tiene a su cargo realizar el mantenimiento mecánico de los vehículos mayores (camiones, camionetas, automóviles y ómnibus) y menores (motocicletas, cuatrimotos, motos acuáticas) con la finalidad de optimizar el buen funcionamiento de los principales sistemas motrices para de esta manera amenorar las paradas innecesarias de los vehículos y proseguir con el patrullaje motorizado dando mayor seguridad a la ciudadanía.

Por lo antes narrado el parque automotor de la Policía Nacional del Perú-Arequipa, en lo que respecta a los vehículos menores (motocicletas) muchas veces los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo se realizan en el suelo provocando muchas veces accidentes fortuitos como caída de la motocicleta y accidentes en el personal mecánico PNP, motivo por el cual se requiere la instalación de una rampa para el trabajo mecánico de las motocicletas.

1.2 PROBLEMA GENERAL

- ¿Cómo se realizará el diseño y construcción de la rampa accionada hidráulicamente para motocicletas, en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú?

1.2.1 Problemas Específicos

- ¿Cómo será el diseño de la rampa accionada hidráulicamente para motocicletas, en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú?
- ¿Cuál será el análisis de esfuerzos de los materiales para el diseño y construcción de rampa accionada hidráulicamente para motocicletas, en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú?

1.3 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y construir rampa accionada hidráulicamente para el mantenimiento mecánico de motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Proponer un diseño de rampa, de accionamiento hidráulico para el mantenimiento mecánico de motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú.
- Analizar los diferentes esfuerzos existentes en los materiales al ser sometidos a diferentes cargas para el diseño y construcción de rampa accionada hidráulicamente para el mantenimiento mecánico de motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú.

1.4 JUSTIFICACION

Con el presente diseño de elevador hidráulico, para realizar el mantenimiento de las motocicletas, se realiza el presente trabajo de investigación porque en la actualidad en el taller de Maestranza de la Policía nacional del Perú – Arequipa, no se cuenta con dicha herramienta de trabajo por lo que usualmente los vehículos menores (motocicletas muchas veces su cambio de aceite, cambio de neumático, cambio de accesorios como frenos y filtros se realizan en el piso y en muchas oportunidades han ocurrido accidentes

inesperados como lo son la caída de la motocicleta , derrame de aceite y hasta accidentes en el personal mecánico.

Y al ver esas deficiencias de no contar un lugar especial para el mantenimiento, personal PNP de conductores optan por realizar el mantenimiento de los mismos en talleres particulares que muchas veces al dejar sus motocicletas ocupan varios días en realizar el trabajo mecánico, descuidando el patrullaje de seguridad ciudadana.

Con la implementación de la rampa accionada hidráulicamente permitirá que los diferentes trabajos de mantenimiento en motocicletas se realizaran en el taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú –Arequipa, ya que dentro de la flota vehicular del parque automotor tenemos las motocicletas de las marcas de honda y Yamaha y dado que los diferentes mantenimientos en las concesionarias son de elevado costo y tarda entre uno a dos días en realizar la entrega, sin presenciar la certeza del manteniendo realizado, que muchas veces causan trastornos administrativos por la mala atención y mal trabajo con la instalación de repuestos de baja calidad.

El Diseño y construcción de la rampa accionada hidráulicamente para el taller de mecánica de la Policía Nacional del Perú – Arequipa, será una de las mejoras continuas en el fortalecimiento y funcionalidad operativa, para el patrullaje motorizado en la Ciudad de Arequipa.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

El capítulo que a continuación se describe abordará el marco teórico del proyecto de investigación, mediante los antecedentes del problema y sus bases teóricas, la presente Investigación es de un desarrollo tecnológico (Investigación Tecnológica)

2.1.- ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Hoy en día en las empresas en el rubro automotriz de construcción de maquinarias y equipos encontramos los elevadores y/o rampas para motocicletas que son activadas manualmente, hidráulicamente, eléctricos y en forma neumática, gracias a las investigaciones técnicas anteriores será de gran ayuda a confeccionar el presente trabajo de investigación.

2.1.1 Trabajos Previos

CHICAISA (2011), "Diseño y Construcción de un Elevador para Motocicletas y Cuatriciclos". El presente diseño en paralelogramo, con dos brazos de los cuales forman un tijera, el cual el brazo inferior se encuentra hacia un gato hidráulico mediante un eje pivotante, mientras que el brazo exterior conectado a la plataforma deslizante, la misma que se encuentra unida con un eje pivotante con el gato hidráulico procediendo a la elevación de todo el mecanismos hasta su altura máxima y peso.

El diseño del elevador es de accionamiento hidráulico con la cual se podrá realizar la elevación de motocicletas y también cuatriciclos que están bordando un peso de aproximadamente 750 kilogramos, conteniendo en su diseño estructura de metal y

acondicionamiento para los respectivos seguros, con la finalidad de dar protección al personal que lo manipula y a la motocicleta, al momento de realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo, para este tipo de diseño se emplea un pistón hidráulico con accionamiento eléctrico .

Asimismo con ayuda del software SolidWorks realiza el diseño y la simulación respectiva de la rampa, el siguiente diseño recomienda que no es aconsejable sobrepasar el límite permitido de elevación con respecto al peso, porque podría poner en peligro el equilibrio de la rampa y ocasionar accidentes no esperados.

DE CHAVEZ (2015), "Elevador de Tijera por Accionamiento hidráulico". Este tipo de elevadores su accionamiento para la elevación es por sistema hidráulico, cuenta con un diseño tipo tijeras de tubo cuadrado, con un cilindro hidráulico, con una altura de 3 metros, para una capacidad de carga de 3000 kg. Con un tiempo de elevación de 3m en 20 s.

El presente diseño de elevador, utiliza un mecanismo de tijeras que para el tipo de función es muy recomendable por la distancia a elevar y para cargas pesadas, peso máximo será de 3000 kg. Asimismo se trata de una plataforma de gran magnitud que sobre todo es para uso industrial, para el desplazamiento de herramientas, equipos pesados de trabajo y personas para trabajos de mantenimiento y para su funcionamiento los operarios deben de poseer con su respectivo casco, calzado y arnés de seguridad.

Por medio del programa de SolidWorks, el presente elevador es diseñado y simulado, se realizó los cálculos para su fabricación, una de las recomendaciones más resaltantes es no utilizar la rampa a usos inadecuados que dicta el fabricante.

HERRERA, VARGAS (2014), "Diseño y Construcción de un Elevador Electro Hidráulico Tipo Tijera de baja Altura para Vehículos de hasta dos Toneladas y Media, para Implementación del laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz". Elevador mecánico-electro hidráulico para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos de 2500 kg.

El presente diseño de elevador es accionado mediante un sistema electro-hidráulico de tipo tijera, con lo cual se podrá elevar un peso máximo de 2500 kilogramos, y fabricado para automóviles de 2.25 metros entre ejes, con la finalidad de realizar prácticas los estudiantes de la escuela de ingeniería Automotriz, con esta implementación los estudiantes podrán realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas motrices de un automóvil. Para el presente diseño y construcción fue realizado

mediante el Software denominado CAE permitiendo el análisis y los cálculos de diseño ante un posible fallo de los mecanismos.

2.2 BASES TEORICAS

2.2.1 Diseño

Iniciaremos la presente con lo señalado por ALCAIDE, DIEGO Y ARTACHO (2001), “Diseño en castellano tiene un significado limitado a lo formal o adjetivo, hasta el punto de que se habla de objetos de diseño, haciendo referencia a las características eternas (formas, texturas, colores, etc.) del artefacto, pero no al artefacto en su conjunto. Entre tanto, el término anglosajón -design- hace referencia a toda la actividad de desarrollo de una idea de producto, de tal manera que se acerca más al concepto castellano de – proyecto-, entendido como el conjunto de planteamientos y acciones necesarias para llevar a cabo y hacer realidad una idea” (p. 18).

Asimismo para BUYINAS (2012), “Diseñar es una estrategia para resolver y satisfacer en forma particular y global ante un problema concerniente en el ámbito de nuestro trabajo o actividad diaria, de tal manera que el artefacto que se quiere realizar debe de cumplir con ciertos parámetros como facilidad de operación, mantenimiento y utilidad y pueda competir en el mercado”.

2.2.2 Diseño de Ingeniería

Al proyectarnos una idea y reafirmarlo se realizara mediante planos y bosquejos entrelazados con un solo objetivo, para que al finalizar se pueda diseñar y construir por medio del desarrollo de los procesos en cada ítem, dando como resultado un diseño óptimo.

Según lo que nos describe DIAZ (2011), “Diseñar viene del latín designare que significa designar, marcar; en un sentido más amplio se traduce como delinear, trazar, planear una acción, concebir, inventar. El diseño de ingeniería se puede definir como el proceso de aplicar las diversas técnicas y principios científicos con el objeto de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficiente detalle para permitir su realización” (p. 1).

De igual forma lo explica MA SAN ZAPATA (2013), “¿Qué es el Diseño de Ingeniería? Es la creación de planos necesarios para que las máquinas, las estructuras, los sistemas o los procesos desarrollen las funciones deseadas”

Asimismo para obtener la función deseada de algún accesorio, máquina o equipo es de gran importancia realizar los planos necesarios para su fabricación desde la selección de los materiales hasta su construcción por especialistas

Entonces “¿Cuál es el proceso del diseño?” MA SAN ZAPATA (2013) nos indica los siguientes parámetros los cuales son fundamentales para la realización de un proceso de fabricación.

- “Diseñar de forma preliminar la máquina, estructura, sistema o proceso seleccionado; permitiendo establecer las características globales y las específicas de cada componente” MA SAN ZAPATA (2013)

Con la finalidad de seleccionar una máquina o equipo para un trabajo específico debemos de tener en cuenta sus parámetros funcionales y para que esta hecha.

- “Realizar el análisis de todas y cada uno de los componentes y preparar los dibujos necesarios con sus respectivas especificaciones” MA SAN ZAPATA (2013)

Asimismo indica MA SAN ZAPATA (2013) “El diseño de ingeniería es definido como: El proceso de aplicar las diversas técnicas y principios científicos con el objeto de determinar un dispositivo, un proceso o un sistema con detalles suficientes que permitan su realización”

Un prototipo o diseño puede ser de gran complejidad o de regular simplicidad con modelado matemático todo ello se deriva de una mente creativa, constituido de muchas disciplinas, que tiene un solo fin, crear.

2.2.3 Equipos Constitutivos

Con el diseño y construcción de la rampa accionada hidráulicamente se procederá a realizar la construcción a base de acero al carbono, pines de sujeción, y una gata de tubo hidráulica accionada mecánicamente, con la finalidad de realizar la elevación de un peso de 375 a 650 kg que es el peso de las motocicletas de las marcas Honda y Yamaha, que pertenecen al parque automotor de la Región Policial Arequipa.

Asimismo con el elevador se procederá de una manera eficaz y rápida la realización de los diferentes trabajos de mantenimiento mecánico desde un chequeo general hasta el

mantenimiento correctivo a las motocicletas con solo un operador. (Bosquejo de rampa de motocicletas Figura 1).

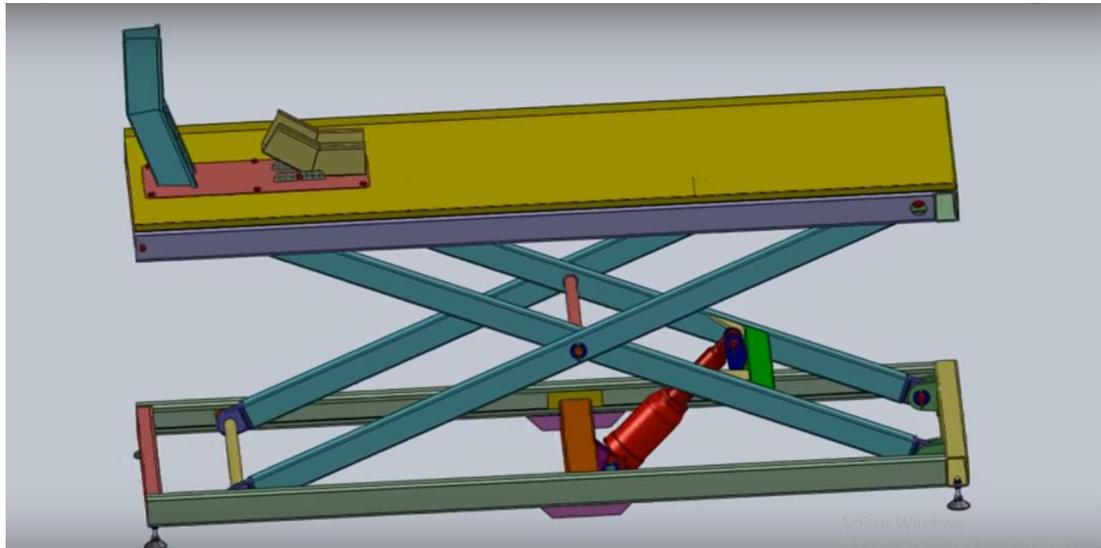


Figura 1: *Bosquejo de rampa para elevación de motocicletas*
Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=cto0KpvTG_4

La rampa hidráulica será construida para elevar un peso neto de 1000 kg. Porque en el parque automotor tenemos las motocicletas de la marca Yamaha en sus modelos XR-125, XT-250 y JX600; de la marca Honda tenemos CBX-250, TWISTER-250, XR-125 y XL-200

2.2.4 Gatas Hidráulicas

- **Principio Teórico**

Según GARCIA (2016-2017), “El gato hidráulico basa su funcionamiento en el principio de Pascal, el cual enuncia que, la presión ejercida en cualquier lugar de un fluido encerrado e incompresible se transmite por igual en todas las direcciones, es decir, la presión es constante en todo el fluido.

Con este razonamiento se comprende el funcionamiento de la prensa hidráulica.

El funcionamiento se basa en la aplicación de una fuerza a una sección pequeña que comprime a un depósito cerrado, esta presión es transmitida por el fluido hacia una segunda sección de área mayor, y por consecuencia, se consigue magnificar la fuerza”.

2.2.5 Acero Estructural

- **ASTM A36**

Este tipo de acero es el más utilizado por la industria Peruana, el acero estructural lo utiliza en el rubro de las constructoras para la fabricación y construcción de grandes estructuras, torres eléctricas para comunicación, edificaciones y construcción de casas.

ASTM A36				
Características del acero: Acero estructural al carbono, de bajo-mediana resistencia y soldable. Con propiedades mecánicas garantizadas. Puede ser sometido a un proceso de cementación - temple - revenido.				
Estado de suministro: Laminado en caliente.				
Dimensiones: Rango Diámetros: 16 - 76 mm (5/8" - 3")				
COMPOSICIÓN QUÍMICA (% EN PESO MÁX.)				
% C	% MN	% Si	% P	% S
≤0,22	<1,20	≤0,4	≤0,04	≤0,05
PROPIEDADES MECÁNICAS:				
Esfuerzo Fluencia (MPa)	Esfuerzo Tracción (MPa)	Elongación %		

FIGURA 2: Características del acero.

FUENTE: <https://www.kupfer.cl/catalogos/catalogo-general/ACEROS.pdf/>

- Composición de la colada

Tabla 1. Composición química de la colada

Carbono (C)	0,26% máx	0,26% máx
Manganeso (Mn)		No hay requisito
Fósforo (P)		0,04% máx
Azufre (S)		0,05% máx
Silicio (Si)		0,40% máx
* Cobre (Cu)		0,20% mínimo

* Cuando se especifique

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/89693272/Acero-ASTM-A36>

- **Propiedades de los aceros**

Lo afirmado por HERNANDEZ (2012), “Como la mayoría de los aceros, el A36, tiene una densidad de 7850 kg/m³ (0.28 lb/in³). El acero A36 en barras, planchas y perfiles estructurales con espesores menores de 8 pulg (203,2 mm) tiene un límite de fluencia mínimo de 250 MPA (36 ksi), y un límite de rotura mínimo de 410 MPa (58 ksi). Las planchas con espesores mayores de 8 plg (203,2 mm) tienen un límite de fluencia mínimo de 220 MPA (32 ksi), y el mismo límite de rotura” (p.1).

El acero A36 posee diferentes formas y construcciones el párrafo anterior nos explica sobre la Fluencia, que es la recuperación del acero al momento de deformarse, como se ve hay muchos limites hasta que ocurra un deformación irreversible.

- **Propiedades Mecánicas**

Tabla 2. *Propiedades mecánicas del acero*

Límite de Fluencia mínimo		Resistencia a la tracción	
Mpa	Psi	Psi	Mpa
250	36000	Min	400
		58000	MAX
		Max	550
		80000	

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/89693272/Acero-ASTM-A36>

- **Formas**

El en mercado local el Acero A36 tiene una gran variedad de formas para su función específica como lo son, tubo cuadrado macizo, laminas, en forma de alambre, barras de construcción, canales, planchas estriadas, galvanizadas, tubo lac, tubo cuadrado, redondo entre otros.

- **Métodos de unión**

Lo afirmado por MAMANI (2018), (1) “Las piezas hechas a partir de acero A36 son fácilmente unidas mediante casi todos los procesos de soldadura. Los más comúnmente usados para el A36 son los menos costosos y rápidos como la Soldadura por arco metálico protegido (SMAW, Shielded metal arcwelding), Soldadura con arco metálico y gas (GMAW, Gas metal arc welding), y soldadura oxiacetilénica” (p.8).

Como lo Indica en el párrafo anterior para su armado y modelado se utiliza una soldadura que nos va a permitir unir partes de manera estructural y dar forma a nuestro elevador, en esta ocasión las soldaduras más usadas las son SMAW Y GMAW por su buen acabado de fundición y unión de metales.

Asimismo el acero A36 por un proceso de tornería es fácilmente perforado por brocas, que son usualmente utilizados en la construcciones estructurales por medio del remachado y atornillado.

2.2.6 Mantenimiento Mecánico

- **El mantenimiento preventivo**

Se realiza según las especificaciones del fabricante desde el momento que la unidad vehicular (motocicleta) es derivada al patrullaje policial, empieza el cambio de lubricante con filtro de aceite, a los 500 km y así progresivamente cada 4000 km. Asimismo se realiza los ajustes en todos los sistemas motrices como el cambio filtro de aire, verificación de bujía de encendido y verificaciones a todos los sistemas motrices.



Cambio de filtro y bujía de encendido

Panel fotográfico 1: Elaboración propia

- **El Mantenimiento Predictivo**

Esta parte nos da indicios sobre algunos ruidos o desperfectos en los sistemas motrices principales de la motocicleta que, deberán de ser arreglados de la manera más rápida y evitar mayores desperfectos, que muchas veces lo conductores deben de indicar cualquier anomalía en el funcionamiento de las motocicletas, de igual manera al realizarle su mantenimiento preventivo los mecánicos de la PNP son los encargados de realizar los ajustes para su buen funcionamiento.



Limpieza de carburador

Panel fotografico 2: Elaboracion propia

- **El Mantenimiento Correctivo**

Se refiere al cambio de repuestos del motor en su totalidad, en cambio de principales accesorios de la caja de cambios mecánica, desde el cable de embrague hasta su horquilla, cambio de accesorios del sistema de frenos, cambio de retenes de los telescópicos y cambio de su sistema de arrastre para su óptimo funcionamiento acrecentando el patrullaje motorizado.



Reparacion de motor

Panel fotografico 3: Elabracion propia

2.2.7 Definición de Términos Básicos

- **Análisis de cargas**

Procedimiento por la cual se analizan los diferentes esfuerzos que se someten los elementos estructurales.

- **Astm-A36**

Especificación normalizada para el acero al carbono estructural.

- **CAD**

Diseño asistido por computadora.

- **Cartilla de mantenimiento**

Es aquel documento donde presenta una lista de consejos sobre el mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo al kilometraje de una motocicleta, automóvil o accesorio.

- **Construcción**

Proceso por el cual se precede al armado de un diseño para un fin establecido.

- **Costo**

Inversión monetaria con la finalidad de realizar una fabricación de un proyecto.

- **Diseño**

Bosquejo de un esquema mental con la finalidad de dar solución a un determinado problema o mejora.

- **Diseño en Ingeniería**

Aplicación de conocimientos científicos.

- **DCL**

Diagrama de cuerpo libre.

- **Elevador**

Instrumento tipo plataforma que se utiliza para la elevación de automóviles y

motocicletas con la finalidad de brindarles mayor estabilidad y seguridad a los operarios.

- **Energía**

Capacidad que posee una máquina para producir un trabajo.

- **Fuerza**

Capacidad física que tiene un material para realizar un movimiento.

- **Fluencia**

Deformación de un acero.

- **Gata hidráulica**

Dispositivo de acero que permite levantar grandes capacidades de peso, accionado manualmente por una palanca, que en el interior de tipo botella se acciona a base de hidrolina.

- **Geometría**

Diseño de forma, altura, distancia, ángulos y manera de realización de un mecanismo.

- **Guantes**

Hechos de materiales diversos con la finalidad de dar protección a los operarios para usos automotriz, agrícola, manufactura y otros trabajos industriales.

- **Maestranza**

Taller de mecánica de la Policía Nacional del Perú, lugar donde los vehículos pertenecientes al parque automotor de Arequipa, realizan el mantenimiento preventivo y correctivo

- **Mantenimiento mecánico**

Trabajo que se realiza en los diferentes sistemas de los motores y accesorios con la finalidad de mantener en un buen estado de funcionamiento el vehículo

- **Materiales**

Accesorios, piezas y elementos que se utilizan en la fabricación de productos.

- **Matriz morfológica**

Son los pasos a seguir en relación a las funciones principales para la creación de un diseño.

- **Mecanismo de tijera**

Fabricada a base de metal en forma de tijera, con la finalidad de realizar la elevación de una rampa.

- **Motocicleta**

Vehículo de dos ruedas con manubrio de dirección con los controles de aceleración y embrague en manijas delanteras, con la capacidad para una o dos personas.

- **Operario**

Técnico encargado de realizar el mantenimiento mecánico de la motocicleta.

- **PNP**

Siglas que pertenecen a la Policía Nacional del Perú.

- **Patrullaje motorizado**

Función que cumplen el personal de la Policía Nacional del Perú, realizando en forma de rondas con la respectiva camioneta o motocicleta policial.

- **Pistón hidráulico**

Parte fundamental del gato hidráulico su accionamiento por medio de presión de hidrolina.

- **Plataforma de trabajo**

Fabricada de metal u otro material a especificar, con la finalidad de dar soporte a la motocicleta a fin de realizar trabajos automotrices.

- **RPA**

Siglas de la Región policial Arequipa.

- **Restricciones**

Son las limitaciones que se dan al momento de realizar la fabricación de un trabajo o

proyecto de investigación.

- **Seguridad Ciudadana**

Creado por Ley 27933, acción integrada entre las Municipalidades y la policía Nacional del Perú.

- **Seguridad**

Ausencia de algún riesgo para los operarios.

- **Soldadura**

Proceso mediante el cual al fundir el metal se obtiene la unión de dos metales formando una unión soldada.

- **Inventor**

Programa del computador para el diseño y simulación de proyectos.

- **Trabas**

Pasador metal para sujetar y dar seguridad a diversos accesorios con la finalidad evitar su caída.

- **VDI-2221**

Norma implementada por la Asociación Alemana de Ingeniería enfocándose a la Metodología para el diseño de máquinas.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 METODO, Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION

3.1.1 Tipo De Investigación

- **Método**

Se utiliza el método **TECNOLOGICO DESCRIPTIVO**, por medio del cual nos va a permitir describir cómo será el diseñado y construido el elevador para el mantenimiento preventivo y correctivo de motocicletas, en el taller de Maestranza en la Ciudad de Arequipa, de la Policía Nacional del Perú.

- **Alcance de la Investigación**

El presente trabajo de investigación tendrá un alcance a un nivel descriptivo toda vez que se realizara un diseño de rampa para motocicletas con el fin de realizar el mantenimiento mecánico, motivo por el cual beneficiará a la Sociedad, ya que los diferentes tipos de mantenimiento se realizaran en forma más ordenada y con menos tiempo de inactividad de la motocicleta policial, en respuesta a este proceso se contribuirá dar mayor seguridad de patrullaje motorizado en la Ciudad de Arequipa, tanto en las unidades pertenecientes al departamento de tránsito, escuadrón de halcones, escuadrón de protección bancarias y motocicletas pertenecientes a las Comisarias PNP de la Región Policial Arequipa.

3.1.2 Población y Muestra

Para el presente trabajo de investigación se ha considerado como población y muestra a los técnicos mecánicos y procesos de mantenimiento del taller de mecánica de Maestranza de la Ciudad de Arequipa de la Policía Nacional de Perú.

3.1.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se utilizó la Observación directa por medio de los mantenimientos programados en su respectivo kilometraje de las motocicletas y el instrumento utilizado el programa Excel, registrando los diferentes tipos de mantenimiento realizados en cada motocicleta Policial de conformidad al kilometraje de recorrido.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA DEL DISEÑO

4.1 METODOLOGIA APLICADA PARA EL DESARROLLO DE LA SOLUCION

El presente trabajo de investigación tendrá un alcance a nivel Tecnológico Descriptivo porque nos va a permitir el aprovechamiento de trabajos previos para su respectivo análisis, diseño y construcción de la rampa accionada hidráulicamente para el mantenimiento de motocicletas Policiales

4.1.1 Alcances de Trabajos Previos

- **Proyecto 1**

Elevador de motos cap carga 600 kg

Elevador de Motocicletas tipo tijera accionada a base de un cilindro neumático, presenta una base de trabajo con dos barandas a los lados a fin de evitar la caída de la motocicleta, se realiza el mantenimiento de la motocicleta por un operario. Figura 3

- Especificaciones técnicas y materiales
 - Válvula de inyección de aire 5 a 1 rotativa de palanca, 3 posiciones Abajo, Neutro, Arriba
 - Cilindro neumático diámetro 100mm x 800mm x 82, flange en acero de 171mm, superior e inferior, cada uno con dos oring en cada flanche
 - Eje central: tubería aguas negras de 38mm, pared de 2.5mm
 - Pistón en nylon de 4" con dos orign
 - Vástago del pistón: eje de acero 1045 de 38mm, con escala de 25mm

- Plataforma de elevación de 2100mm x 700mm x 4.7mm
- Tijeras de elevación de tubería rectangular de 40mm x 80mm x 3mm
- Marco de rodamiento: Angulo de acero de 75mm x 75mm x 6.2mm
- Rodachinas de desplazamiento de 75mm x 32mm con canal de 16mm, con dos rodamientos
- Orejas de sujeción de 100 x 50mm x 25mm con perforación de 20mm
- Carrera del cilindro 820mm



Figura 3: *Accionamiento tipo Neumático*

Fuente: <https://velyen.com/es/product/elevador-motos-neumatico-450-kg/>

- **Elevador de Motocicletas Electro-Hidráulico**

El presente diseño comprende primeramente un chasis en paralelogramo, dos brazos de los cuales forman un tijera, el cual el brazo inferior se encuentra hacia un gato hidráulico mediante un eje pivotante, y el brazo exterior conectado a la plataforma deslizante, la misma que se encuentra unida con un eje pivotante con el gato hidráulico procediendo a la elevación de todo el mecanismos hasta su altura máxima y peso.

Su funcionamiento es mediante un equipo eléctrico que utiliza corriente alterna transformándola, asimismo presenta una bomba de aceite, que impulsa la presión por el pistón hidráulico y al momento de regresar nuevamente la presión realiza el movimiento de retorno del pistón hasta que la plataforma elevadora se torna a su estado principal.

Esta rampa presenta tipo de seguro para la rueda delantera con la finalidad de evitar la caída de la motocicleta Figura Nro. 4



Figura 4: Accionamiento tipo electro-hidráulico

Fuente: https://www.google.com/search?q=elevador-electrico-hidraulico-motos-moost&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXq9jQ6_biAhVipVkJHW8FDm8Q_AUIECgB&biw=1242&bih=597#imgrc=uGJmWmicwPd1MM:

- **Elevador de Motocicletas tipo Neumático**

Este tipo de elevadores su accionamiento para la elevación es por un conducto de aire desde un tanque de almacenaje del mismo, cuenta con un diseño tipo tijera de tubo cuadrado, con un cilindro hidráulico de 800 mm, con una altura de 830 mm y soporta un peso de 110.00 kg, ideales para motocicletas pequeñas. Figura 5

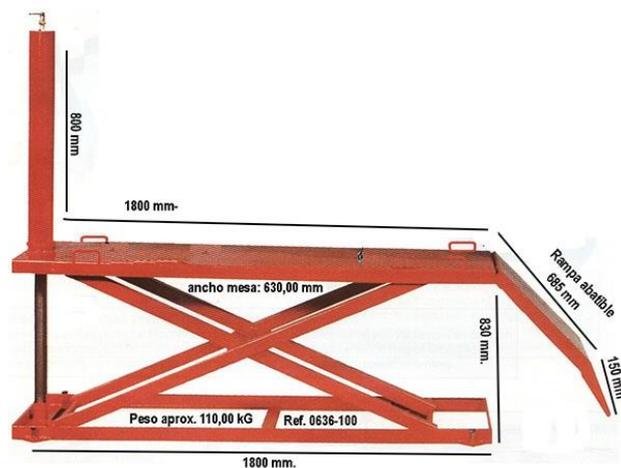


Figura 5: Accionamiento tipo Neumático

Fuente: <https://www.gmesd.com/es/product/7971330-elevador-de-motos-neumatico-con-rampa-abatible-medidas%3a-plataforma-1800-mm-rampa-abatible-700-mm-ancho-820-mm->

- **Elevador Accionado con Gato Hidráulico**

La estructura de tubo cuadrado, con tijeras tipo H que se deslizan por medio de pines, accionadas con un gato hidráulico en la parte anterior accionada con una nanilla en forma mecánica, con ruedas en su base para su traslado. Figura 6

El presente elevador toma las propiedades de una gata tipo lagarto incluida en la estructura del elevador por medio de pequeños soportes y soldadura, realizando el mismo trabajo pero con la diferencia que no presenta algún seguro para el operario cuando realiza el mantenimiento mecánico de las motocicletas, asimismo se puede observar que no presenta algún mecanismo de seguridad para el bloque de la motocicleta.

Como se aprecia este tipo de estructura presenta ruedas en los cuatro lados y dos ruedas centrales, con sus respectivos mecanismos de seguridad (trabas), que por lo general están expuestas a ser destrabadas al momento que el operario realiza la inspección de alguna motocicleta

De realizar el presente elevador se priorizara las medidas de seguridad tanto en la traba de la motocicleta al momento de la elevación y durante el momento de realizar el mantenimiento por parte del operario colocando trabas en los lados de la rampa, permitiendo de esta manera cero accidentes fortuitos.



Figura 6: *Accionamiento tipo gato lagarto*

Fuente: <https://www.pinterest.com/pin/527906387564358923/>

4.2 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO

4.2.1 Lista de Exigencias.

Con la Finalidad de proceder con el objetivo principal de nuestro proyecto, se escogerán los pasos con la lista de exigencias y deseos que nos permitirán llegar con el fin deseado.

- **Modelo de lista de exigencias**

Tabla 3. Lista de exigencias

LISTA DE EXIGENCIAS		EDICIÓN	Pag:..... de.....
Proyecto: Diseño y Construcción de Rampa Hidráulica para motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú Cliente: xxx			N° de Identificación: Redactado por: Eduardo Oporto Mejía Fecha: 09/06/19
Cambios (Fechas)	Deseo o Exigencias	Descripción	Responsables
09/06/2019	E	FUNCIÓN PRINCIPAL: <i>Se realizara la rampa hidráulica para motocicletas a fin de la realización de los diferentes servicios de mantenimiento mecánico, reduciendo tiempo, costos y seguridad del operario.</i>	E.O.M.
09/06/2019	E	GEOMETRÍA: <i>la rampa tendrá un diseño de una longitud de 2.50 mts. De longitud. , por 60 cm. De ancho, y 70 cm. De altura, Dado que en nuestra flota vehicular se encuentran motocicletas de las marca de Honda y Yamaha, con una longitud de 2.20 mts.</i>	E.O.M.

09/06/2019	E	FUERZA: <i>El movimiento que hará la rampa deberá de levantar motocicletas de 350 a 650 kilogramos. Que es el peso mayor de las motocicletas de las marcas de honda modelos CBX-250, TWISTER-250, XR-125 y XL-200. y Yamaha en los modelos XR-125, XT-250 y JX600</i>	E.O.M.
09/06/2019	E	ENERGIA: <i>Para este trabajo se utilizara una gata hidráulica accionada manualmente y tendrá que levantar un peso de 1000 kilogramos.</i>	E.O.M.
09/06/2019	E	MATERIAL: <i>El material utilizado para la rampa será de acero al carbono de ¼" y tubo cuadrado de 2" x 2" y 1/8" de grosor. Y tendrá una extensión de 2.50 metros de longitud que es la medida mayor de las motocicletas de las marcas de honda modelos CBX-250, TWISTER-250, XR-125 y XL-200. y Yamaha en los modelos XR-125, XT-250 y JX600</i>	E.O.M.
09/06/2019	E	SEGURIDAD: <i>La rampa tendrá planchas regulables a los costados para los neumáticos de las ruedas de las motocicletas a fin de dar mayor estabilidad y seguridad de los operarios.</i>	E.O.M.

<i>09/06/2019</i>	<i>E</i>	<i>MANTENIMIENTO: la rampa será fácil de desmontar, limpiar y realizar su mantenimiento para prolongar su vida útil.</i>	<i>E.O.M.</i>
<i>09/06/2019</i>	<i>E</i>	<i>TIEMPO: Con la construcción de la rampa se podrá acortar los tiempos de trabajos por cada motocicletas ya que cada operario se demoraba 4 a 6 horas para el mantenimiento ahora lograremos reducir a 2.30 horas.</i>	<i>E.O.M.</i>
<i>09/06/2019</i>	<i>E</i>	<i>USO: Principalmente para el mantenimiento mecánico de motocicletas en diferentes modelos de las marcas Honda y Yamaha.</i>	<i>E.O.M.</i>
<i>09/06/2019</i>	<i>E</i>	<i>COSTO: Para la construcción de la rampa para motocicletas no debe exceder de 2000 nuevos soles. Ya que el mercado a nivel regional fluctúan entre los 9.000 a 12.000 nuevos soles.</i>	<i>E.O.M.</i>

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Determinación de la Secuencia de Operaciones

Se realizara la secuencia de las diversas tareas que tendrán cada motocicleta para su mantenimiento automotriz, desde su ingreso a la rampa colocándole trabas para que la motocicleta no pueda caerse, luego se procederá al ascenso de la rampa junto con la motocicleta se colocaran trabas en la rampa y evitar alguna caída para posteriormente proceder a realizar el mantenimiento automotriz tanto preventivo como correctivo y dicho mantenimiento se realizará según el kilometraje de recorrido.

Asimismo si al momento de realizar el mantenimiento mecánico la motocicleta no cuenta con repuestos en stop, tendrá que ser derivado a su Unidad Policial y quedar inactiva hasta que el repuesto llegue al almacén, una vez culminado el mismo trabajo de mantenimiento, la motocicleta será evaluada para la culminación del trabajo realizado. Figura 7.

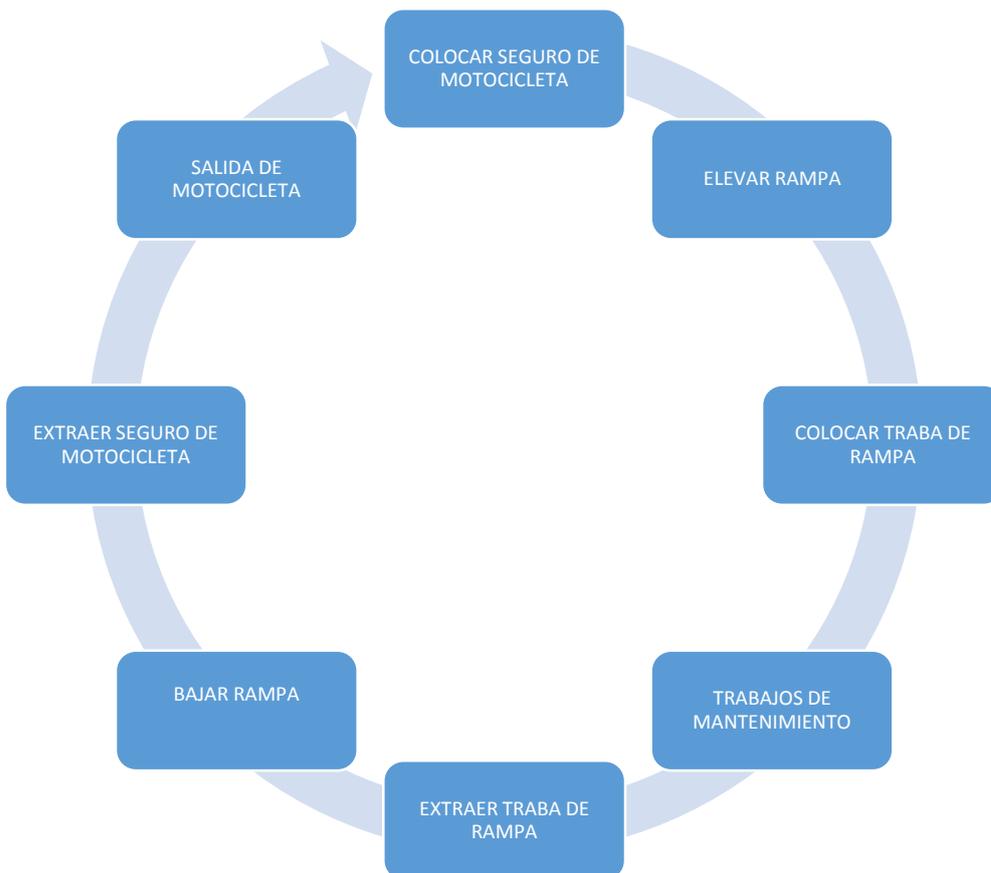


Figura 7: *Secuencia de operaciones.*
Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3 Parámetros del Sistema

Este proceso de diseño y construcción de rampa hidráulica contempla tres parámetros básicos señales, materia y energía.

4.2.3.1 Parámetros de Entrada

- Señales

La activación y control en un inicio se tendrá a un operario, para luego hacerlo en forma automática a través de accionamiento hidráulico.

- Energía

La activación de la elevación de la rampa se realizara por medio de un pistón hidráulico de un solo efecto.

- Materia

La elevación de la rampa junto con la motocicleta para realizar el mantenimiento automotriz.

4.2.3.2 Parámetros de Salida

- Señales

La rampa a ras del suelo dando indicación de inactividad de trabajo de mantenimiento de motocicleta.

- Energía

La activación del seguro del pistón hidráulico produce movimiento al elevar y bajar la rampa juntamente con los pies y seguros de sujeción.

- Materia

La motocicleta después de realizarle su mantenimiento automotriz esta lista para su verificación de los trabajos realizados.

Los parámetros antes vistos son señales desde que la motocicleta llega al servicio del taller de Maestranza con la finalidad de realizar el manteamiento de rutina o chequeo mecánico, por algún desperfecto que el conductor haya podido escuchar durante el recorrido de patrullaje motorizado.

4.3 ESTRUCTURA DE FUNCIONES Y ESQUEMA DE LA CAJA NEGRA

TABLA 4. *Esquema de caja negra*

Función	Fase del proceso técnico	Tipo de proceso	Comentarios
Ingreso de motocicleta	Recepción	Mecánico	El ingreso de la motocicleta en forma lineal a la plataforma de trabajo que tendrá un mecanismo de accionamiento de elevador hidráulico
Colocar seguros a motocicleta	Preparación	Mecánico	la motocicleta montada en rampa se procede a colocar los seguros en las ruedas delantera y posterior
Elevar rampa	Preparación	Hidráulico	la motocicleta ya asegurada , comienza su elevación con el accionamiento de la gata hidráulica
Colocar traba a rampa	Preparación	Mecánico	Una vez la rampa elevada a 60 cm. Se coloca la traba de la rampa a fin de evitar

			inconveniente de caída)
Mantenimiento mecánico	mantenimiento	Mecánico	se empieza a la realización de los diferentes trabajos de mantenimiento automotriz
Extraer traba de rampa	Extracción	Mecánico	a la culminación del mantenimiento mecánico se extrae la traba de la rampa para su descenso
Bajar rampa	Descenso	Hidráulico	al extraer el seguro se procede al descenso de la rampa mediante la desactivación de la válvula de descarga de la gata hidráulica
Extraer seguro de motocicleta	Extracción	Mecánico	la rampa al nivel del suelo se procede al quitado de los seguros de la motocicleta
Salida de motocicleta	Culminación	Mecánico	terminado el mantenimiento automotriz la motocicleta será evaluada

Fuente: Elaboración Propia

ESQUEMA DE CAJA NEGRA DEL SISTEMA

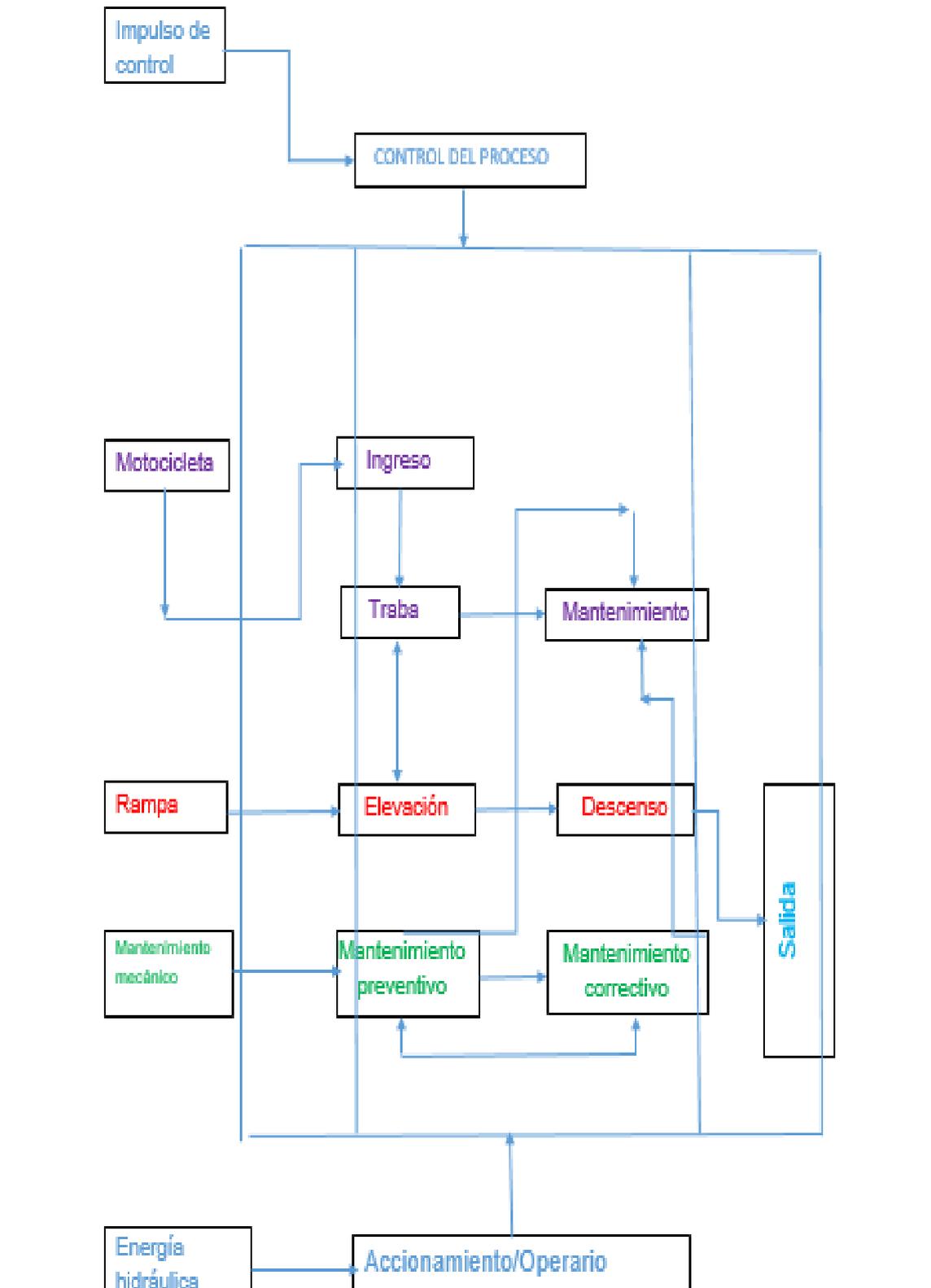


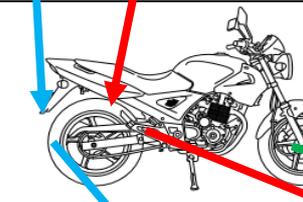
Figura 8: Caja negra del sistema

Fuente: Elaboración propia

4.4 MATRIZ MORFOLOGICA

Tabla 5. Matriz morfológica

Funciones			
1 Ingreso de Motocicleta	 Forma lineal		
2 Traba de motocicleta	 En neumáticos delantero y posterior con tubo metálicos	 Seguridad en neumático delantero	
3 Elevación de rampa	 Accionada con un pistón-hidráulico	 Accionada con gata tipo lagarto	 Accionada por aire-neumática
4 Traba de rampa	 Pasador de seguridad	 Por seguridad tendríamos una pluma en caso falle el sistema de elevación	 Por seguridad también se puede utilizar un teclé anclado en 4 puntos de la rampa en el caso que falle el sistema de descenso

<p>5</p> <p>Mantenimiento automotriz</p>	 <p>Mantenimiento preventivo</p>	 <p>Mantenimiento correctivo</p>	
<p>7</p> <p>Descenso de rampa</p>	 <p>Descenso de rampa al terminar el trabajo de mantenimiento automotriz</p>		
<p>Salida</p>	 <p>Salida de motocicleta de rampa, para evaluación</p>		
	<p>Opción Nro. 1</p>	<p>Opción Nro.2</p>	<p>Opción Nro. 3</p>

Fuente: Elaboración propia

- Opción Nro. 1.- Rampa accionada con pistón hidráulico-tipo pluma
- Opción Nro. 2.- Rampa accionada con gata hidráulica tipo lagarto
- Opción Nro. 3.- Rampa accionada por aire-neumática

OPCION NRO. 1

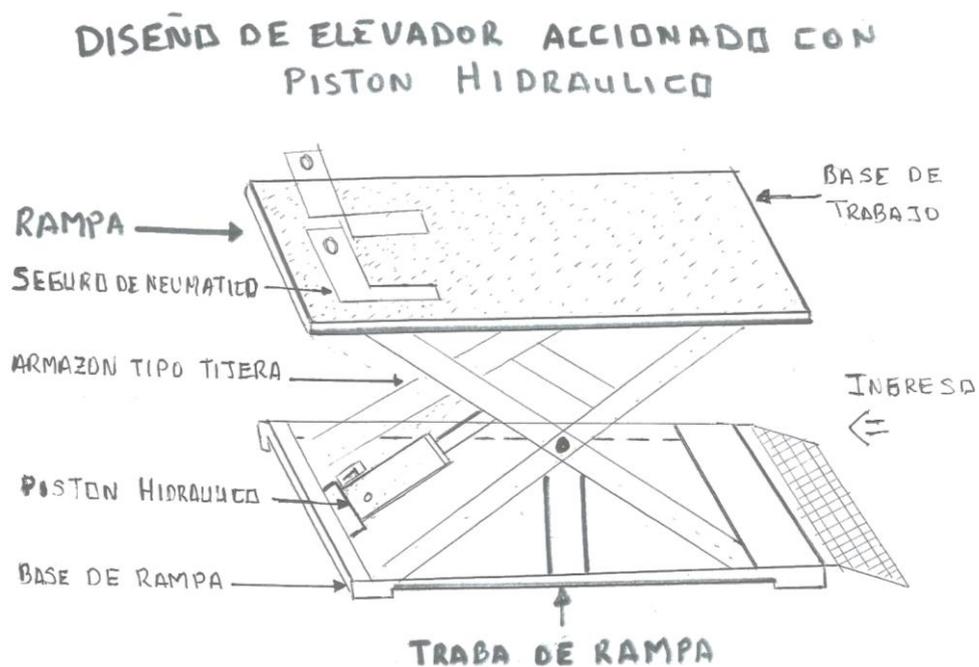


Figura 9: Accionamiento con pistón hidráulico

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCION:

La opción 1, para la elevación de la rampa se utilizara un pistón tipo embolo que será accionado por una nanilla, al cerrar la válvula y accionar el pistón se podrá elevar juntamente la tijera que elevara la rampa. Después de realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo en las motocicletas y para el descenso se abrirá una válvula de alivio y por el propio peso de la moto la rampa comenzara a bajar.

OPCION NRO 2

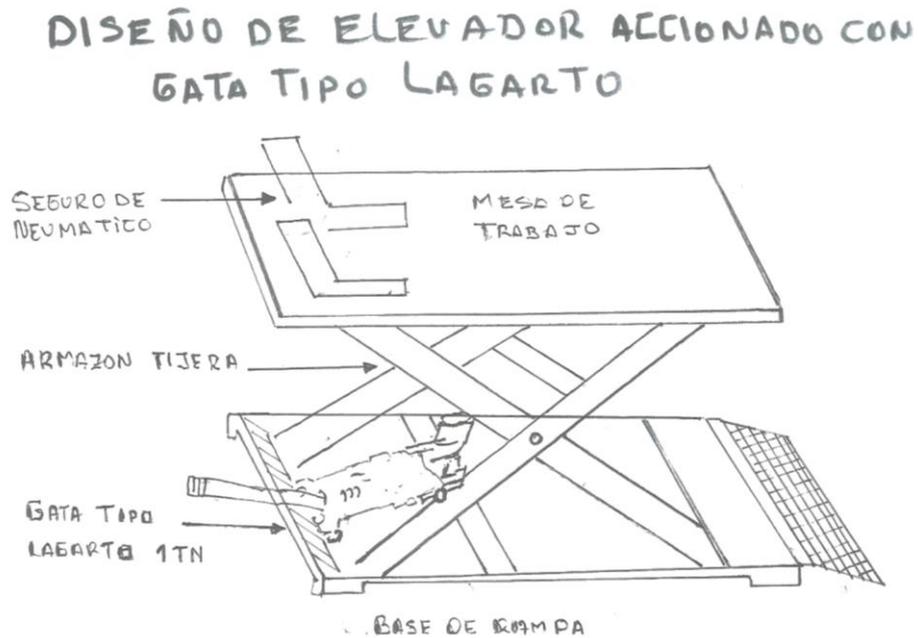


Figura 10: Accionamiento con gata tipo lagarto
Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCION:

La rampa será elevada por medio de un gato tipo lagarto igualmente tendrá una manilla que al cerrar la válvula se procede a elevar las estructuras de elevación de las rampas y una vez terminado el mantenimiento automotriz de la motocicletas se procede a quitar el seguro de la válvula para el descenso de la rampa.

OPCION NRO 3

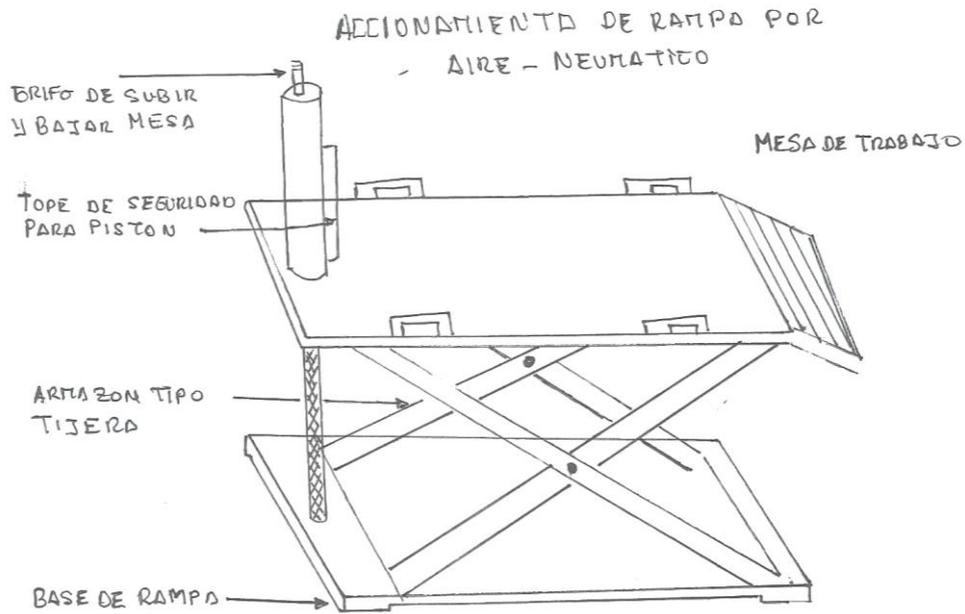


Figura 11: *Accionamiento tipo neumático*
Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCION:

La rampa será accionada neumáticamente teniendo un pistón dentro del embolo y con accionamiento de entradas de aire desde una compresora se podrá realizar el trabajo de elevar la rampa, teniendo topes de seguridad el pistón. , realizado a base un mecanismo de tijeras y tendrá seguros soldados a los lados con la finalidad de colocar cintas de diferentes materiales para ajustar la motocicleta y evitar caídas.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

5.1 DISEÑO DE PROTOTIPO DE RAMPA

El prototipo es una construcción en la cual se iniciara con la selección de materiales resistentes al peso de la motocicleta, asimismo se realizara la selección del pistón hidráulico de simple efecto con la capacidad de elevar un peso neto de 1000 Kg y se proceder a describir y enumeras los diferentes componentes del elevador, se empezara de abajo hacia arriba, verificada en la figura 12, estructura metálica de rampa.



Werktuigen

Figura 12: estructura de rampa

Fuente: <https://www.w-equipment.com/ads/forklifts-telehandlers/lifting-tables-and-platforms/motorcycle-lift-table/mammuth-motorfietslift-scooter-model-voetbediend-259511.html>

5.1.1 Parametros Funcionales

- Elevacion maxima : 700mm.
- Peso maximo: 1000 kg (10KN).
- Tiempo de accionamineto de a elevar: 0.02 [m/s]
- Funcionamineto: Piston Hidráulico.
- Accionamiento: Manual
- Rampa facil de movilizar
- Instrucción del operario: Mínima

- **Selección del sistema propuesto**

Tabla 6. *Alternativas del sistema de elevación*

Código	ALTERNATIVAS
A	Sistema Pistón Hidráulico Manual
B	Sistema Gata Lagarto Manual
C	Sistema Neumático Manual

Fuente: ARRIAGA (2010)

- **Selección de criterios de elevación**

Tabla 7. *Criterios de evaluación para el sistema de elevación*

Código	CRITERIOS	PONDERACIÓN
I	Facilidad de Construcción	15%
II	Facilidad de Ensamblaje	10%
III	Facilidad de Mantenimiento	15%
IV	Facilidad de Operación	10%
V	Bajo Costo	20%
VI	Seguridad	20%
VII	Bajo Peso	10%
	Σ	100%

Fuente: ARRIAGA (2010)

Tabla 8. Matriz de decisión para el sistema de elevación

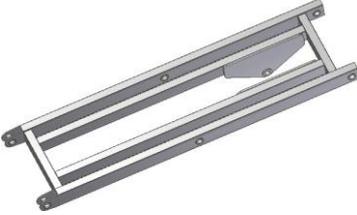
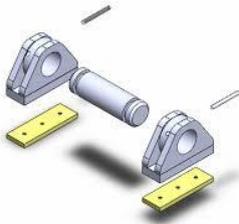
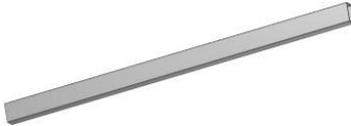
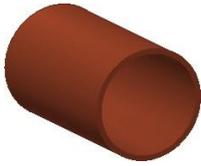
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	$\Sigma(100\%)$
<i>A</i>	12	8	13	9	16	16	7	81
<i>B</i>	11	5	12	6	14	15	8	71
<i>C</i>	12	8	13	8	16	16	6	79

Fuente: ARRIAGA (2010)

RESULTADOS:

Después de lo señalado en las tablas de alternativas, criterio y matriz la mejor elección para el sistema de elevación, del presente trabajo de investigación es el de pistón hidráulico de accionamiento manual por la factibilidad de los materiales y factibilidad de diseño.

Tabla 9. Selección de materiales

		
Plancha superior	Barra unión estática	Barra
		
Tubo cuadrado	Base de rampa	Soporte de eje móvil
		
rigizador	Pasador	Casquillo

		
Vástago de pistón	Pistón hidráulico	Traba de rampa

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.2 Componentes del Elevador

Nuestro elevador propuesto en el presente trabajo de investigación e de tipo estructural mecanismo de tijeras empezaremos a describir todos los componentes que darán paso para su diseño.

Para MURILLO (2011) describe los componentes de un elevador tipo tijera.

- **Estructura Base del Elevador**

Será el componente que dará seguridad y firmeza al elevador y soportara el peso total del mismo y la motocicleta cuando se encuentre realizando un mantenimiento de rutina, Este se encuentra empotrado al suelo, por la cual tendrá una estabilidad mayor. Asimismo tendrá como componente adherido en su base al gato hidráulico con la finalidad de realizar la elevación dela rampa.

- **Barras**

Serán de sección rectangular y maciza, pero será con diferentes terminaciones por lo que ocupa dentro de la estructura, estarán unidas entre sí por pasadores con pines de seguridad, y serán un nexo para la elevación de la base principal de elevación. Algunas sección es de las barras estarán soldadas para mayor seguridad y estabilidad.

- **Cilindro de pistón hidráulico**

Sera el aparato el cual brindara la fuerza necesaria a fin de poder elevar el armazón de la rampa y la motocicleta al momento de realizar el mantenimiento deseado.

- **Mesa de trabajo**

Es la plataforma superior en la que descansará la motocicleta cuando el elevador está

extendido y donde el operario podrá realizar el mantenimiento preventivo y/o alguna inspección de rutina.

- **Pasadores y barras de unión**

Servirán de unión a las barras que realizaran la elevación de la plataforma y tendrán instalados los pines de seguridad.

- **Piezas anti torsión y flexión**

Estas serán colocadas entre las dos barras que tendrán mayor rigidez al momento de la elevación.

5.2 VARIABLES PARA EL PROYECTO DE RAMPA HIDRÁULICA

Basándonos en el prototipo de elevador tipo tijera asenso de motocicleta 450 kg de La Empresa EBerlín, para nuestros factores de diseño estos se realizaran dependiendo de las prioridades de nuestro parque automotor de la Macro Región Arequipa, sobre todo tener en cuenta su tamaño y el peso que va a elevar, lo más importante es saber los ajustes para el factor de seguridad del personal que va a operar dicho elevador hidráulico.

- **Peso máximo del elevador**

Se diseñara todo el elemento de la rampa como resultado de las fuerzas y momentos observados, sobre la mesa de trabajo y los pesos que fluctúan de las motocicletas de los 490 kg a los 650 kg.

- **Altura máxima de Elevación**

Se diseñara todo el elemento del elevador de acuerdo a la expansión que pueda otorgar el elemento de potencia, cuando el pistón hidráulico es accionado mecánicamente por el operario.

- **Distancia entre los ejes**

Se tomara como referencia los neumáticos de la motocicleta donde se asienta el peso.

- **Anchura máxima del elevador**

El dimensionamiento de la anchura será la misma de la motocicleta teniendo como referencia la distancia del soporte de moto o pata de descanso.

- **Trabajos a realizar en la motocicleta**

Los parámetros del diseño estarán enfocados al tipo de mantenimiento preventivo y correctivo de la motocicleta, al iniciar y terminar la elevación.

5.3 ANÁLISIS DEL DISEÑO

Las proyecciones de la utilización de la rampa para motocicletas serán muchas, pero las principales exigencias de detalla:

- **Análisis funcional**

La construcción del elevador hidráulico deberá de ser de fácil empleo de las principales funciones para el ascenso y descenso de la motocicleta, que sea de fácil transporte, que los repuestos sean cómodos y que su mantenimiento sea muy sutil y fácil de desmontar.

- **Trabajos a realizar**

Debido a nuestra problemática de ausencia de una rampa para motocicletas, nace la idea de diseño y construcción de la rampa, con la finalidad de optimizar y dar mejor seguridad a los operarios cuando realicen el mantenimiento automotriz de la motocicleta.

- **Construcción de rampa**

Un principal aporte en la construcción son los materiales y componentes a utilizar deberán de ser fáciles de encontrar y deben ser muy asequibles al cambio de repuestos en el mercado de la Ciudad de Arequipa.

5.4 PARÁMETROS DEL DISEÑO

5.4.1 Capacidad del Elevador

La capacidad del diseño está elaborado para poder levantar motocicletas de las marcas de honda modelos CBX-250, TWISTER-250, XR-125 y XL-200 Y Yamaha en los modelos XR-125, XT-250 y JX600 cual peso mínimo es 370 kg y el peso máximo de 590 kg, pero con la suma de las estructuras y diversos accesorios de herramientas de los operarios el total de peso que elevara la rampa hidráulica será de 1000 kg. Al cual se tendrá el factor de seguridad de 2.

La longitud entre las ruedas de la motocicleta se realizó un ponderado entre las distancia de neumáticos de las motocicletas de la marca Honda y Yamaha dando un promedio de 1200 mm de distancia. Figura 13.



Figura 13: *distancia entre ejes de motocicleta*
Fuente: Elaboración Propia.

5.4.2 Ancho de la Motocicleta

La distancia ponderada entre las motocicletas de la marca Honda y Yamaha del ancho será de acuerdo al diseño del soporte central el cual será de 500 mm.



Figura 14: Ancho de la motocicleta
Fuente: Elaboración Propia.

- **Ancho de Mesa de Trabajo**

La distancia de la plataforma será de acuerdo al ancho de las motocicletas marca Honda y Yamaha y su ponderado es de 650 mm. Figura 7.

5.4.3 Altura máxima del elevador.

La distancia que podrá elevar el pistón hidráulico será de 700 mm teniendo base del soporte inferior de 100 mm.

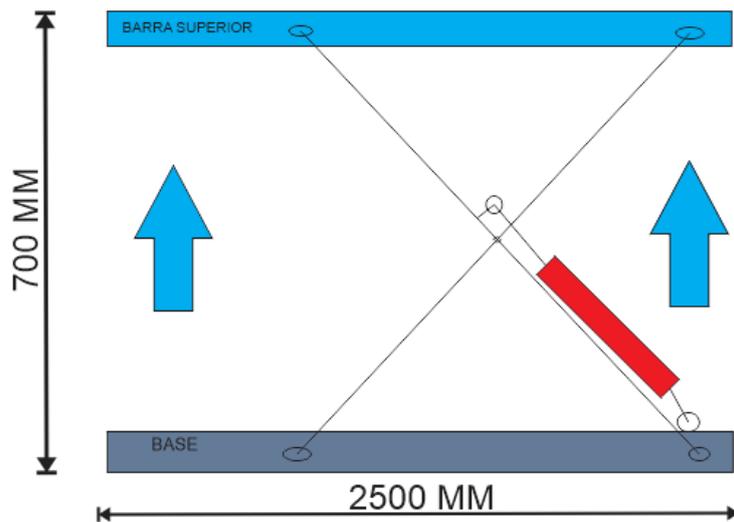


Figura 15: *Altura máxima de elevación*
Fuente: Propia

5.5 ANÁLISIS DE CARGAS

Basándose en el análisis realizado por MURILLO (2011), afirma que “al realizar el estudio de cargas y reacciones y teniendo en cuenta las dimensiones fijadas en los parámetros de diseño, se ha considerado determinar el peso parcial de los vehículos, concluyendo que aunque el peso de los vehículos normales se distribuye en una proporción del 60% del peso total en la parte delantera y 40% en la parte posterior, se considerará que se distribuye en una proporción del 50% tanto en la parte delantera como en la trasera con el fin de facilitar los cálculos y simplificarlos. Los cilindros hidráulicos se ubicarán en la parte central del elevador para compensar cualquier desequilibrio en el peso del automóvil” (p.19).

La estructura de una motocicleta en su mayoría la parte trasera central es donde lleva el mayor peso, se le cataloga como un 60 % del peso y un 40% del peso en la parte delantera, es así que de esta manera los cálculos se han realizado a la base central del peso mayor y justamente el cilindro de poder estará en paralelo al centro del armazón de tipo tijera.

De igual manera para el análisis de momentos MURILLO (2011), “Se ha considerado para el análisis de cargas dos momentos, el primero cuando el vehículo rompe la inercia y empieza a elevarse y el segundo momento cuando el elevador se encuentra en el punto

más extendido, para tratar de verificar cuál de los dos momentos es el más desfavorable (aunque a priori ya se adivina que será el primero). En estos dos momentos se calcularán las reacciones y fuerzas máximas en la estructura y la fuerza que deberán generar los cilindros hidráulicos” (p. 19).

Los dos momentos indicados en el párrafo anterior se basa al momento de iniciar el funcionamiento de operación cuando la motocicleta está sujeta a la plataforma, iniciándose la elevación y el otro momento es cuando la plataforma se encuentra en su máxima elevación por el cilindro hidráulico, es allí donde se colocan las trabas por seguridad ante cualquier inestabilidad de la rampa y/o motocicleta cuando se le realiza el mantenimiento mecánico de rutina.

CALCULO DE FUERZAS Y REACCIONES

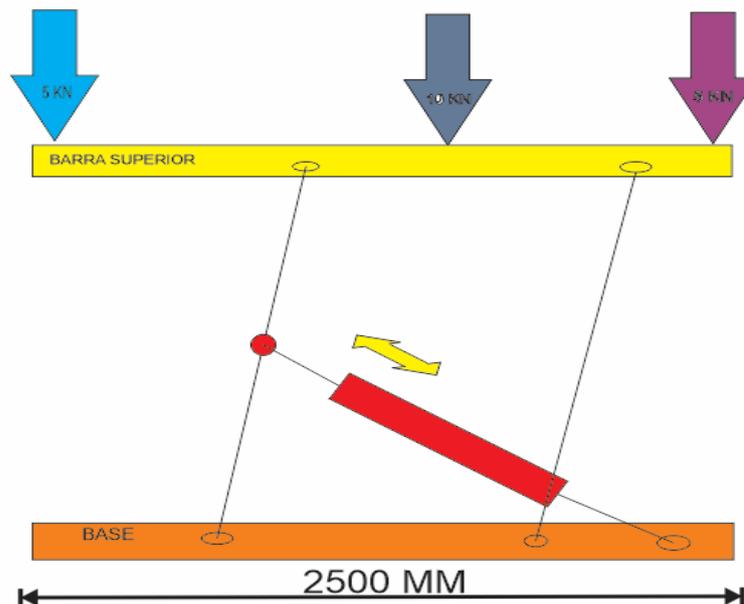


Figura 16: Análisis de fuerzas
Fuente: Elaboración Propia.

5.5.1 CALCULO DE FUERZAS Y REACCIONES EN TRAMO A

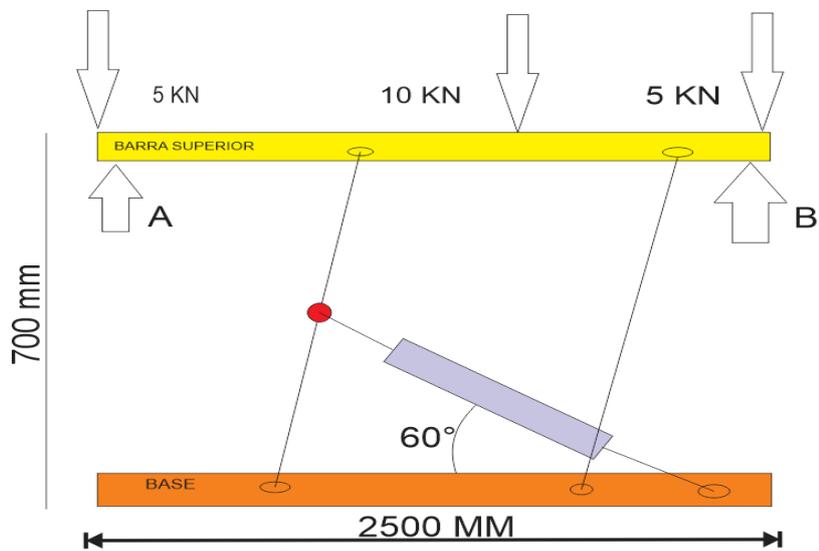
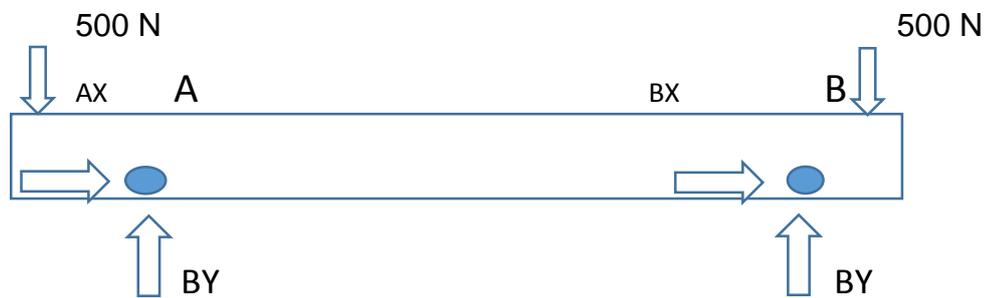


Figura 17: Fuerzas y reacciones en barra superior.
Fuente: Elaboración Propia

BARRA SUPERIOR



$$\sum Fy = 0 +$$

$$\sum Fx = 0$$

$$Ay - 500 \text{ N} - 500 \text{ N} + By = 0$$

$$Ay + By = 1000 \text{ N} \quad \dots (1)$$

$$Ay = 1000 - 6029,9$$

$$Ay = 3970,6 \text{ N}$$

5.5.2 REACCIONES EN TRAMOS A Y B

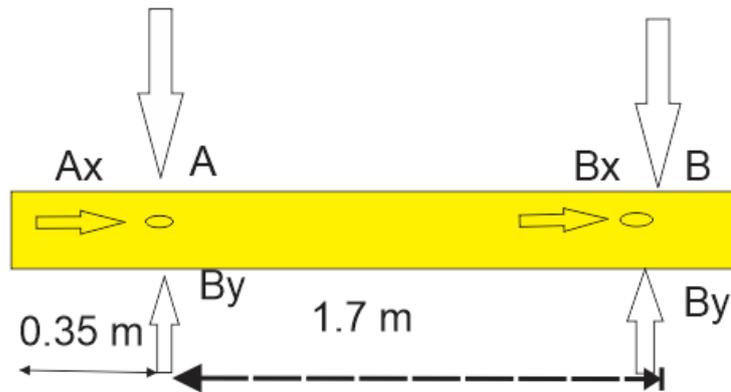


Figura 18: Reacciones de fuerzas en tramo A-B
Fuente: Elaboración Propia.

$$\sum M_a = 0 (\text{O} +)$$

$$- 5000 (0,35) + B_y (1,7) + 5000 (1,7) = 0$$

$$- 1750 + B_y (1,7) - 8500 = 0$$

$$- 12050 + B_y (1,7) = 0$$

$$B_y = \frac{10250}{1,7}$$

$$B_y = 6029,4$$

Reemplazamos en la Ecuación (1)

$$A_y + B_y = 10000 \text{ N}$$

$$A_y + 6029,4 = 10000 \text{ N}$$

$$A_y = 10000 - 6029,4$$

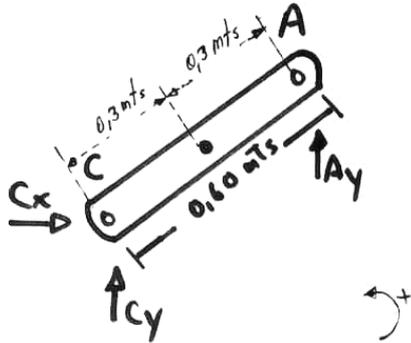
$$A_y = 3970,6 \text{ N}$$

Entonces reacciones en A_y : B_y

$$A_y = 3970,6 \text{ N}$$

$$B_y = 6029,4 \text{ N}$$

5.5.3 FUERZA QUE ACTUAN EN TRAMOS DE RAMPA



$$\sum Fy = 0 \uparrow$$

$$Ay - Cy - TCOS30^\circ = 0$$

$$F = Ay + \frac{Cy}{\cos 30^\circ} \dots (2)$$

$$\sum Mc = 0 (\sigma +)$$

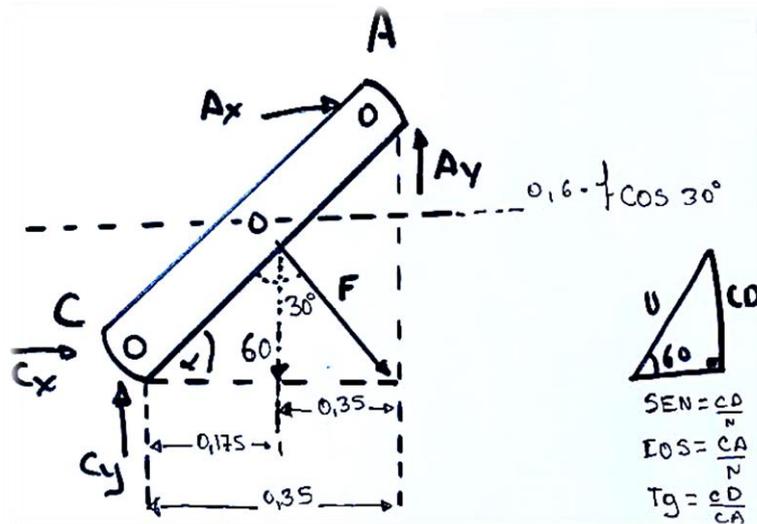


Figura 19: Reacciones de fuerzas en tramo A-C
Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{SEN } 30^\circ = \frac{60}{70}$$

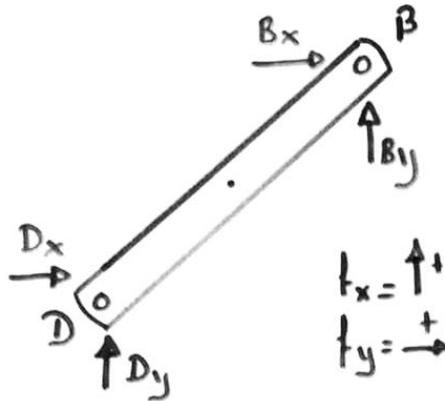
$$\text{SEN } 30^\circ = 0,85$$

$$\text{COS } 60^\circ = \frac{CA}{H}$$

$$CA = 3,5$$

5.5.4 FUERZA EN TRAMOS D-B

TRAMO D-B



$$A_y = -B_y$$

$$\sum F_y = 0 \uparrow +$$

$$D_y + B_y = 0$$

$$D_y = -6029,4$$

$$B_y + D_x = 0$$

$$\sum F_x = 0 \rightarrow +$$

$$D_x = -B_y$$

$$D_x = -5861,9$$

TRAMO A-B ΣM

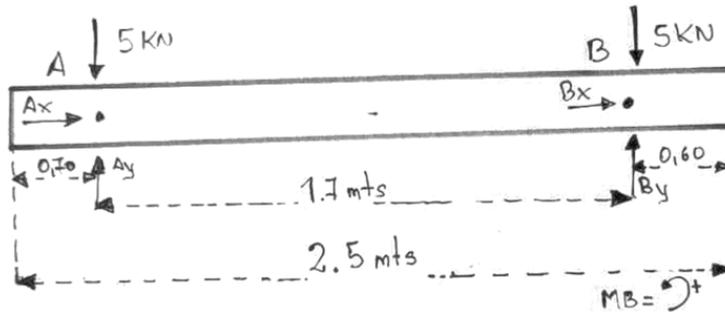


Figura 20: Reacciones de fuerzas en tramo d y b
Fuente: Elaboración Propia.

$$\sum M_b = 0 (\text{O} +)$$

$$B_y * (0.35) - B_x * (0.6) = 0$$

$$6029.4 * (0.35) - B_x (0.6) = 0$$

$$2110.29 - B_x (0.6) = 0$$

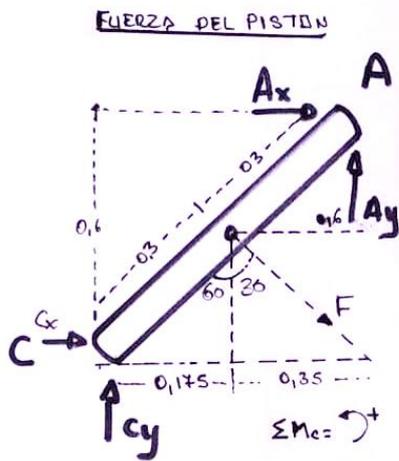
$$\frac{2110.29}{0.6} = B_x$$

$$B_x = 5861.9 \text{ N}$$

$$A_x = -B_x$$

$$A_x = -5861.9 \text{ N}$$

5.5.5 FUERZA DEL PISTÓN EN TRAMO C-A



$$Ax = \frac{F}{2.3}$$

$$\frac{F}{2.3} = 0.35$$

$$F = 0.805$$

Figura 21: Fuerza del pistón en tramo C-A
Fuente: Elaboración Propia.

$$-F \cos 30^\circ (0.175) - F \sin 30^\circ (0.3) + Ay (0.6) - Ay (0.35) = 0$$

$$-F 0.0915 - F 0.15 + 36.17.64 - 0.14 F = 0$$

$$F - 1.205 + 3617.64 = 0$$

$$F = -3616.4$$

$$F = 3616.4 \text{ N } \uparrow$$

$$-F \sin 60^\circ (0.3) - Ax (0.6) = 0$$

$$-F (0.2598) - Ax (0.6) = 0$$

$$-F (0.26) - Ax (0.6) = 0$$

$$F = -Ax \frac{2.3}{0.26}$$

$$F = Ax (2.3)$$

$$Ax = \frac{F}{2.3}$$

5.5.6 DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE

DIAGRAMA DE FUERZA & CORTANTE

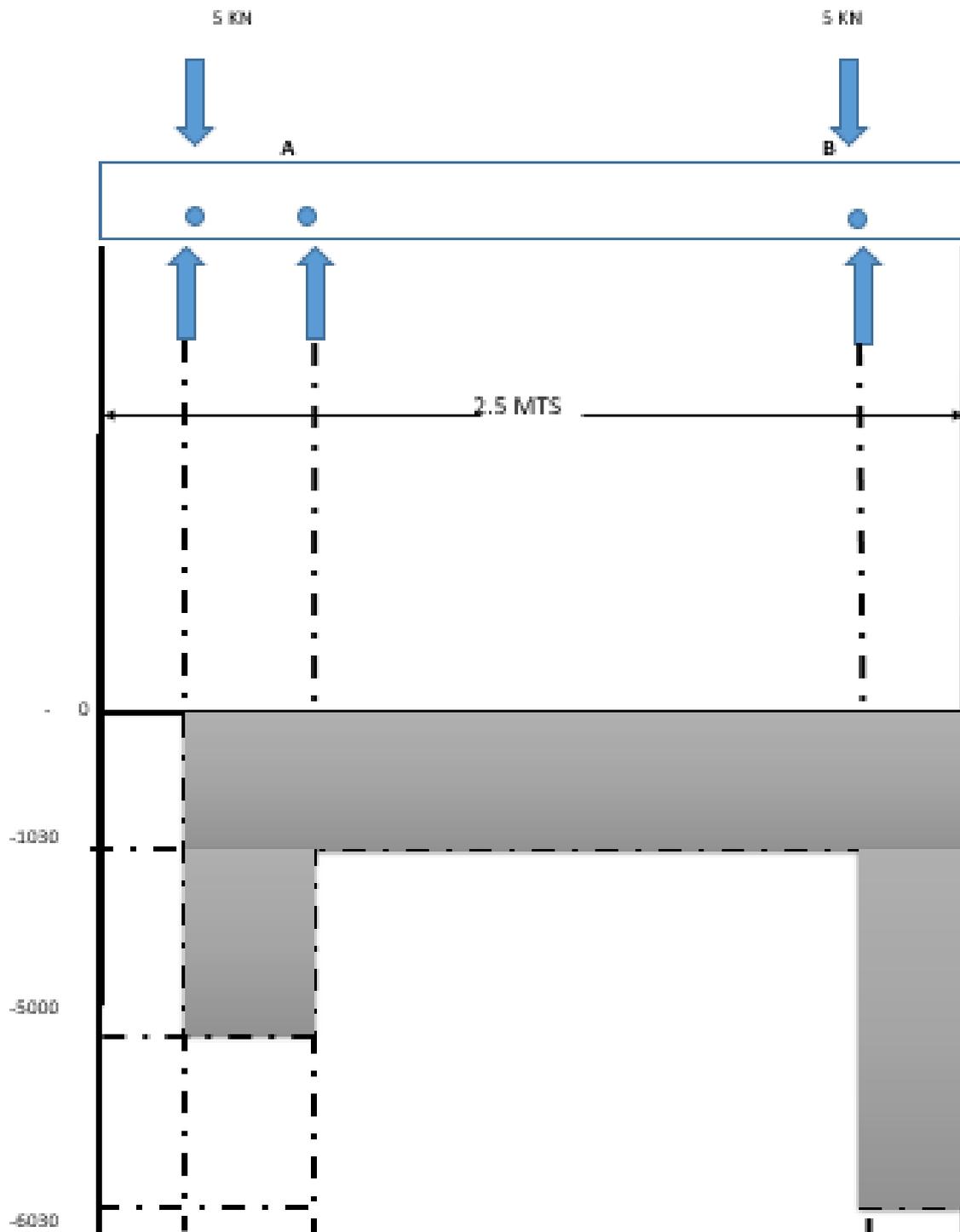


Figura 22: Diagrama de fuerza cortante
Fuente: Elaboración Propia.

5.6 CÁLCULO, DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE ELEMENTO HIDRÁULICO

- Para selección del elemento hidráulico ARRIAGA (2010), “Calculo de la Fuerza del pistón Hidráulico para elevar la carga Para el cálculo de las fuerzas se utilizará el método del trabajo virtual”

$$F = P \frac{3 \cos \theta \sqrt{\frac{5}{4} - \cos(2\theta)}}{\text{sen}2 \theta}$$

Figura 23: Calculo de la fuerza del pistón
Fuente: ARRIAGA (2010)

- Como lo indica ARRIAGA (2010), “aquí se ve que la fuerza es directamente proporcional a la carga y al ángulo de la tijera, para realizar el cálculo se va a asumir la carga de 10 KN que permitirá darle un dimensionamiento previo al equipo. En la expresión obtenida se da valores al ángulo Θ , y se construye una tabla donde para determinado ángulo se tiene obtiene el valor de la fuerza del pistón”

Tabla 10. *Calculo de fuerza con respecto al ángulo*

ÁNGULO (Grados)	FUERZA PISTÓN (KN)
5	8.86
10	4.81
12	4.18
15	3.59
20	3.05
25	2.76
30	2.59
35	2.49
40	2.42
45	2.37
50	2.33
55	2.31
60	2.29

Fuente: ARRIAGA (2010)

Para proceder con el inicio de la elevación de la rampa de motocicletas , según la tabla mostrada anteriormente se inicia desde la posición en el número de ángulo de 12° con lo cual la fuerza del pistón en esta posición será de 4.18 KN, de manera contraria si se adquiere una posición diferente “si se escoge un valor menor del ángulo la fuerza del pistón es mucho mayor, como se puede observar al tener 10° el pistón debe proporcionar una fuerza de 4.8 KN, lo cual es un incremento bastante grande” ARRIAGA (2010), De acuerdo a la Figura Nro. 8

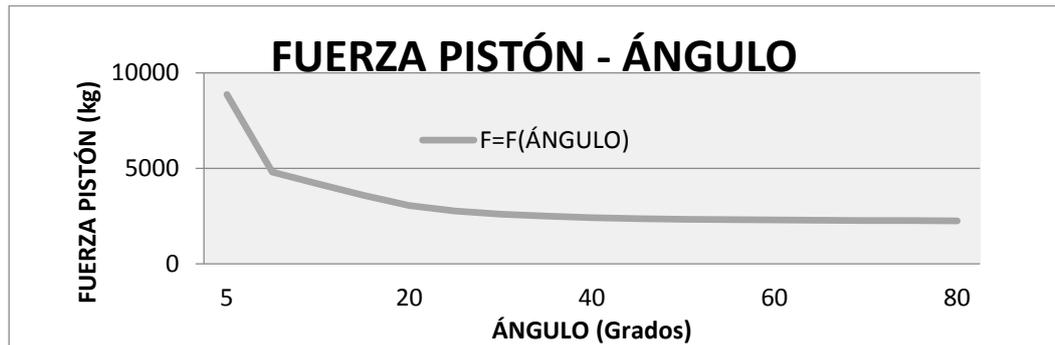


Figura 24: Fuerza del pistón – ángulo
Fuente: ARRIAGA (2010)

5.7 SISTEMA DE ELEVACIÓN HIDRÁULICO MANUAL

5.7.1 Cilindro Hidráulico.

Para ARRIAGA (2010), “los cilindros hidráulicos transforman la energía hidráulica en energía mecánica, estos producen movimiento lineal. La presión del fluido determina la fuerza de empuje de un cilindro, el caudal de ese fluido es quien establece la velocidad de desplazamiento del mismo. La combinación de Fuerza y recorrido produce trabajo, y cuando este trabajo es realizado en un determinado tiempo produce potencia” (p.63)

Justamente por este método de trabajo y propiedades que poseen los líquidos al no ser comprimibles, los cilindros hidráulicos más usados son de simple y doble efecto por su simplicidad de accionamiento.

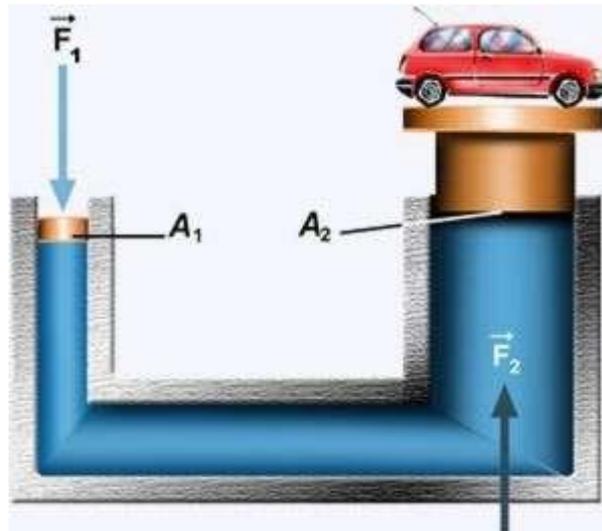


Figura 25: Principio de pascal

Fuente: https://www.google.com/search?q=principio+de+pascal&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiB8NiiOPfiAhXDp1kKHU9IDNMQ_AUIECgB&biw=1242&bih=597#imgrc=0eoZpS6bnBZ7wM:

Asimismo con la finalidad de mantener en buen estado de funcionamiento el pistón hidráulico de debe de realizar y verificar lo siguiente:

- Verificar el accionamiento correcto del pistón hidráulico.
- Comprobar el nivel de aceite que sea el indicado para el tipo de trabajo.
- Verificar si no hay fugas externas al término de la expansión del pistón hidráulico.
- Verificar las válvulas de seguridad, que sea hermético y no presente fugas al momento del accionamiento.
- Verificar que se pueda controlar la velocidad al momento de expandir y contraer el pistón hidráulico.
- **Cilindros de acción simple**

Este tipo de cilindro está constituido de un vástago y con un resorte de recuperación ya que presenta solo un ingreso de aceite que al ser accionado presenta fuerza en un solo sentido para su elevación. Y para su retorno actúa el resorte de recuperación con el peso mismo de la carga a elevar.

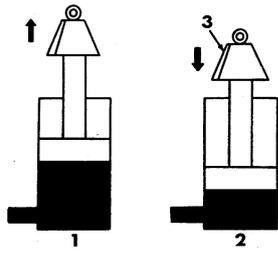


Figura 26: cilindro de acción simple
Fuente: ARRIAGA (2010)

- **Cilindro de doble acción**

Su funcionamiento para este tipo de bomba en el cual es dos sentidos donde tiene un ingreso para poder ejercer presión y al momento del retorno igualmente tiene un ingreso para su descenso, motivo por el cual se requiere de presión de aceite en dos sentidos.

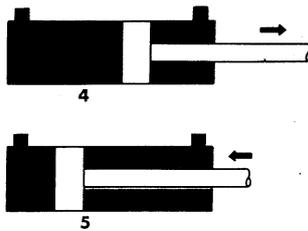


Figura 27: cilindro de acción simple
Fuente: ARRIAGA (2010)

5.7.2 Bomba Hidráulica Manual

Para el presente funcionamiento del cilindro se necesita una bomba hidráulica manual el cual nos va a rendir la presión deseada.



Figura 28: Bomba manual hidráulica
Fuente: ARRIAGA (2010)

5.8 DISEÑO Y SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS MECÁNICOS

El elevador hidráulico se concentra sus mayores esfuerzos en la estructura articulada el material empleado para la construcción de la plataforma y barras de ascenso es el acero A36 de fácil adquisición en el mercado local. Se empleará otro tipo de material para las diferentes uniones que estarán sometidas a flexión, compresión y tracción, ya que el factor de seguridad se utilizara un coeficiente de 2.

5.8.1 Diseño, modelado y simulación en Inventor 2018 (anexos)

El modelado y simulación de los diferentes mecanismos de diseño de la rampa con pistón hidráulico manual se realizara en el programa Inventor 2018.

- **Diseño**

Se realizó el diseño de los principales componentes que dan lugar al armado del elevador.

- **Modelado**

Posteriormente se realizó la estructura del modelo en 3D con la finalidad de elegir la mejor propuesta de elevador.

- **Simulación**

Una vez terminado los pasos anteriores mediante el programa de simulación se realizan las pruebas dando valores como el peso, composición del material, tiempo, y otros parámetros que se requieran al momento del análisis.

5.9 COSTO DEL ELEVADOR

Una vez concluido con el diseño del elevador con ayuda de Programa Inventor se podrá verificar los diferentes componentes y materiales a utilizarse en la construcción desde la selección del pistón hidráulico manual, el acero A36, tubo cuadrado, soportes, mano de obra para su construcción, entre otros trabajos al momento de su construcción como son pintado y soldadura.

Tabla 11. Detalle de los materiales

COSTEO DE MATERIALES A UTILIZAR				
MATERIALES				
NRO	DESCRIPCION	CANTIDAD A UTILIZAR	REFERENCIA	COSTO
1	PLANCHA DE ACERO	1 PLANCHA DE 2.50 X 0.80 MTS		300,60
2	TUBO CUADRADO	2*2 y 2*4		210,21
3	PINES DE SEGURIDAD	8 PIEZAS		23,52
4	RAMPA PEQUEÑA	1 PIEZA		20,04
5	GATA HIDRAULICA	1 PIEZA		500,00
6	BARRA SOPORTE	1 PIEZA		15.40
7	TRANSPORTE	VARIOS		100,0
8	SOLDADURA	1 kg		18.0
			TOTAL	S/ 1187,77

FUENTE: Elaboración propia.

Tabla 12. Costo del elevador

COSTO TOTAL APROXIMADO		
No.	Descripción	Costo (SOLES)
1	Materiales	1187,77
2	Mano de Obra	190,50
3	Pistón Hidráulico	50,00
4	Otros	200,50
	TOTAL	S/ 1628,77

FUENTE: Elaboración propia

5.10 VIDA UTIL

La vida útil de la rampa para el mantenimiento de motocicletas, realizando una operación en condiciones normales y dando su mantenimiento adecuado con la limpieza de sus principales componentes, será de aproximadamente 12 años, luego de este tiempo se procederá a cambiar los componentes que presentan fallas, como puede ser el pistón hidráulico, y para propender su vida útil se debe de adquirir materiales de buena calidad.

5.11 APARIENCIA

Al finalizar el diseño para la construcción del elevador de motocicletas, este debe de cumplir con ciertos parámetros funcionales para su normal funcionamiento y de esta manera garantizar su buen funcionamiento de operación, dichos ensayos se enumeran de la siguiente manera:

- Comprobación del diseño en software Inventor
- Pruebas en el material a utilizarse.
- Probar el accionamiento del pistón hidráulico.
- Comprobar elevación máxima de la rampa.
- Comprobar la resistencia de la carga máxima.
- Comprobar el retorno libre del pistón hidráulico.
- Comprobar la estabilidad de la motocicleta cuando este en la rampa a la altura máxima.
- Comprobar los seguros en neumático de la motocicleta cuando se encuentre al momento del mantenimiento mecánico.
- Inspeccionar las trabas para seguridad de la rampa.
- Comprobar el funcionamiento correcto de los componentes del elevador.
- Debe de cumplir con el diseño ergonómico y de fácil operación de funcionamiento.

5.12 RESTRICCIONES Y LIMITACIONES.

A pesar que el diseño propuesto tenga una operatividad y funcionamiento óptimo, siempre debe tomarse las siguientes restricciones.

- **Restricciones de Capacidad**

La máxima carga permitida es de 1000 kg. Iniciando de 250 mm de la base inferior y 600 mm. De la base superior.

- **Restricciones de Gastos**

Para el presente diseño y construcción futura de rampa de motocicletas debe de ser económico, dado que se realizara con la compra de los componentes principales y que están en el mercado local y de fácil acceso, por tal motivo la parte económica no es una restricción para su construcción por parte de la Unidad Ejecutora Arequipa de la Policía Nacional del Perú.

- **Restricciones Físicas**

El tamaño del presente diseño de rampa de motocicletas no es de gran dimensión, por lo contrario tendrá un diseño óptimo para ser trasladado en cualquier camión de carga y se derivado a cualquier maestranza de la Policía Nacional del Perú.

- **Restricciones Humanas**

Con el diseño propuesto en la presente investigación, para su construcción y funcionamiento del elevador para motocicletas, cualquier Técnico Mecánico PNP debe de tener la capacitación para su operación.

- **Restricciones Tecnológicas**

Con respeto al diseño no se utilizó tecnología compleja, por lo que es muy factible su diseño y construcción del elevador para motocicletas.

- **Restricciones de Materiales**

Los materiales que se utilizaran en el presente diseño para la construcción del elevador de motocicletas en nuestro mercado local son factibles de conseguir, no constituye una restricción.

CONCLUSIONES

El trabajo de Investigación Tecnológica que se planteó el “Diseño y Construcción de Rampa para Mantenimiento mecánico de Motocicletas en el taller de Maestranza-Arequipa de la Policía Nacional del Perú, concluye y recomienda lo siguiente

- Al concluir con el diseño y análisis descrito en los capítulos anteriores, se pudo diseñar con los diferentes componentes como son el material acero, pistón hidráulico, armazón tipo tijera y los resultados más significantes se obtuvo con la investigación y las alternativas de fabricación de rampa realizadas que ofrece el diseño de elevador para el mantenimiento mecánico de motocicletas, el cual nos ofrecerá disminución de tiempo en cada mantenimiento mecánico y mayor seguridad de los operarios.
- Para la mejor elección se propuso tres opciones de diseño de elevadores cada ítem con diferente accionamiento, se determinó el diseño de un elevador de accionamiento por pistón hidráulico, justamente satisface nuestras necesidades de costos y construcción y que es necesario para ello un trabajo conjunto de la Policía nacional del Perú y la sociedad.
- El presente trabajo de investigación aquí planteado es una mejora continua, a quien se le practicó un estudio de las alternativas y lista de exigencias, para tener una opción de preferencia y escoger la opción pertinente, con el Software CAD INVENTOR, se han realizado pruebas de simulación con el análisis de las diferentes fuerzas y momentos existentes en su estructura, registrado mínimas interferencias entre los materiales de montaje y soldadura del elevador.

RECOMENDACIONES

- El mantenimiento de la rampa para motocicletas debe ser sencillo y debe de realizarlo el operario con la mínima capacidad de entrenamiento.
- Una rampa para motocicletas o elevador dentro de un taller debe de estar siempre en una zona de trabajo libre y señalizado.
- Al momento de realizar un cambio y/o ajuste de los componentes deberán de realizarlo con personal debidamente capacitados.
- A fin de alargar la vida útil de los componentes evitar la sobrecarga de peso al momento de efectuar una elevación.
- Los operarios deben de tener puestos sus respectivos cascos, guantes y zapatos de seguridad.
- Una vez el elevador este a su máxima altura, verificar los mecanismos de seguridad a fin de evitar accidentes personales y materiales.
- Evitar operar los mecanismos del elevador cuando se encuentre inactivo.

TRABAJOS FUTUROS

Con presente trabajo de investigación y como resultado del diseño, modelado, simulación y selección de materiales, a continuación se podrán realizar trabajos futuros en construcción de nuevos prototipos para facilitar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas motrices de los vehículos mayores y menores del parque automotor Arequipa, pertenecientes a la Policía Nacional del Perú.

- Implementar un Diseño y construcción de un soporte de accionamiento hidráulico para el desmontaje y montaje de cajas mecánicas y automáticas, permitirá el mejoramiento en la eficiencia del trabajo realizado en los vehículos patrulleros de la PNP, en el taller de Maestranza de igual manera permitirá la disminución de los tiempos de parada de cada patrullero, disminuyendo el tiempo de mantenimiento mecánico y mayor permanencia de patrullaje motorizado en nuestra Ciudad de Arequipa.
- Realizar un Diseño y construcción de un brazo grúa accionado con pistón hidráulico para el desmontaje y montaje de motores, Asimismo garantizara la disminución de los riesgos de accidentes en los operarios al momento de realizar el mantenimiento mecánico de los patrulleros, en taller de Maestranza de la Ciudad de Arequipa, de la Policía Nacional del Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CHICAIZA Molina, Diego Orlando. Diseño y construcción de un elevador para motocicletas y cuatriciclos. repositorio institucional de la Uniersidad delas fuerzas armadas ESPE. [En línea] -, - de julio de 2011. [Citado el: 10 de 12 de 2018.] <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/3819>.

Diseño, ingeniería del, y otros. UNiversidad de la Rioja. *Dialnet*. [En línea] 2001. [Citado el: 08 de 07 de 2019.] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=222402>.

EBERLIN. eberlin. eberlin. [En línea] 06 de 07 de 2018. <https://www.eberlin.com.br/elevador-de-moto>.

GARCIA Redondo, David. Desarrollo Del Prototipo Virtual. riunet.upv.es. [En línea] 2017. [Citado el: 08 de 07 de 2019.] https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/88365/29218965H_TFG_15047119368805075514474395913618.pdf?sequence=2 GARCIA Redondo, David. Desarrollo Del Prototipo Virtual. riunet.upv.es. [En línea] 2017. [Citado el: 08 de 07 de 2019.] https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/88365/29218965H_TFG_15047119368805075514474395913618.pdf?sequence=2

GONZALES de Chavez Perez, Damian. Elevador de Tijera por Accionamiento hidráulico Universidad de la laguna. Universidad de la laguna. [En línea] junio de 2015. [Citado el: 29 de junio de 2019.] <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/859>

HERRERA Dutan Victor Manuel, VARGAS Sanchez Carlos rolando. Diseño y Construcción de un Elevador Electro Hidráulico Tipo Tijera de baja Altura para Vehículos de hasta dos Toneladas y Media, para Implementación del laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz. Repositoria institucional de la Escuela Superior politecnica de Chimborazo. DSpace ESPOCH. [En línea] 31 de 01 de 2014. [Citado el: 12 de 12 de 2018.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3051>.

HERNANDEZ Castro, Pablo. Acero ASTM A36 es.scribd.com. [En línea] 2012. [Citado el: 08 de 07 de 2019.] <https://es.scribd.com/doc/89693272/Acero-ASTM-A36>.

MAMANI Llacma , Pascual Yhasmani. Fabricacion y montaje de tanques de lixiviacion 20'x20' en la planta de beneficio Ishihuinca por la Empresa Famico S.A.C. 2018 <http://repositorio.unsa.edu.pe>. [En línea] 2018. [Citado el: 09 de 07 de 2019.] <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7204>.

PEREZ, damian glez de chavez. elevador de tijera por accionamiento hidraulico. scribd. [En línea] Junio de 2015. [Citado el: 12 de 12 de 2018.]

<https://es.scribd.com/document/357133219/ELEVADOR-DE-TIJERA-POR-ACCIONAMIENTO-HIDRAULICO-pdf>.

RODRIGUEZ, Felipe Diaz del Castillo. olimpia.cautitlan2. diseño elementos sainz ojeda. [En línea] 2011. [Citado el: 29 de junio de 2019.] http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m1/disenos_elementos%20de%20maquinas.pdf.

ZAPATA, Jorge F. Ma San. eumed.net. ww.eumed.net. [En línea] 2013. [Citado el: 29 de junio de 2019.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/ciencia/2013/14/disenos-ingenieria.html>.

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	METODOLOGIA DEL DISEÑO
<p><u>Problema General</u> ¿Cómo se realizará el diseño y construcción de la rampa accionada hidráulicamente para motocicletas, en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú?</p> <p><u>Problemas Específicos:</u> - ¿Cómo será el diseño de la rampa accionada hidráulicamente para motocicletas en taller de maestranza de la Policía nacional del Perú? - ¿Cuál será el análisis de los esfuerzos de los materiales para el diseño y construcción de rampa accionada hidráulicamente para motocicletas, en taller de Maestranza de la "Policía Nacional del Perú?</p>	<p><u>Objetivo General</u> Diseñar y construir rampa accionada hidráulicamente para el mantenimiento mecánico de motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú.</p> <p><u>Objetivos Específicos:</u> - Proponer un diseño de rampa, de accionamiento hidráulico para el mantenimiento mecánico de motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú. - Analizar los diferentes esfuerzos existentes en los materiales al ser sometidos a diferentes cargas para el diseño y construcción de rampa accionada hidráulicamente para el mantenimiento mecánico de motocicletas en taller de Maestranza de la Policía Nacional del Perú.</p>	<p><u>Trabajos Previos</u> - CHICAISA (2011) "Diseño y Construcción de un Elevador para Motocicletas y Cuatriciclos" - DE CHAVEZ (2015) "Elevador de Tijera por Accionamiento hidráulico" - HERRERA, VARGAS (2014) "Diseño y Construcción de un Elevador Electro Hidráulico Tipo Tijera de baja Altura para Vehículos de hasta dos Toneladas y Media, para Implementación del laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz".</p>	<p><u>Metodología para el Diseño</u> - Lista de Exigencias Con la Finalidad de proceder con el objetivo principal de nuestro proyecto, se escogerán los pasos con la lista de exigencias y deseos que nos permitirán llegar con el fin deseado. - Determinación de la Secuencia de Operaciones Se realizara la secuencia de las diversas tareas que tendrán cada motocicleta para su mantenimiento automotriz - Estructura de funciones y esquema de caja negra Es un sistema por la cual ingresan parámetros de entrada y otros parámetros de salida para una función específica. - Matriz Morfológica Es la función específica del elevador que tareas se realizan desde el ingreso de la motocicleta, su mantenimiento y salida de la misma.</p>

ANEXOS 2
FABRICANTES DE ELEVADORES

Empresas fabricantes de mesas elevadoras		
Gráfico	Descripción	Empresa
	Mesa elevadora	
	Mesa elevadora	
	Mesa elevadora	
	Mesa elevadora a correas	
	Mesa elevadora de carga	
	Mesa elevadora extra plana	

	<p>Mesa elevadora con mando de husillo</p>	
	<p>Mesa elevadora de tijeras largas</p>	
	<p>Mesa elevadora de tijera simple</p>	
	<p>Mesa elevadora de tijeras</p>	
	<p>Mesa giratoria</p>	

ANEXO 3
SELECCIÓN DE ACERO AL CARBONO

Ángulos Estructurales

CALIDAD: ASTM A36

DENOMINACIÓN:

L A36.

DESCRIPCIÓN:

Producto de acero laminado en caliente cuya sección transversal está formada por dos alas de igual longitud, en ángulo recto.

USOS:

En la fabricación de estructuras de acero para plantas industriales, almacenes, techados de grandes luces, industrial naval, carrocerías, torres de transmisión. También se utiliza para la fabricación de puertas, ventanas, rejas, etc.

NORMAS TÉCNICAS:

- Sistema Inglés: Propiedades Mecánicas: ASTM A36 / A36M
- Tolerancias Dimensionales: ASTM A6 / A6M
- Sistema Métrico: Propiedades Mecánicas: ASTM A36 / A36M
- Tolerancias Dimensionales: ISO 657 / V

PRESENTACIÓN:

Se produce en longitudes de 6 metros. Se suministra en paquetones de 2 TM, los cuales están formados por paquetes de 1 TM c/u.

PROPIEDADES MECÁNICAS:

- Límite de Fluencia mínimo = 2,530 Kg/cm².
- Resistencia a la Tracción = 4,080 - 5,620 Kg/cm² (*).

Alargamiento en 200 mm

2,0 mm, 2,5 mm, 3,0 mm, 1/8", 3/32",

4,5 mm y 3/16" = 15,0% mínimo.

6,0 mm = 17,0% mínimo.

1/4" = 17,5% mínimo.

5/16", 3/8" y 1/2" = 20,0% mínimo.

(*) Para los espesores de 2,0 mm a 2,5 mm, la resistencia a la tracción mínima es de 3,500 kg/cm².

- Soldabilidad = Buena.

DIMENSIONES Y PESOS NOMINALES:

SISTEMA INGLÉS

DIMENSIONES (pulg)	PESO NOMINAL		
	Lb./pie	Kg/m	Kg/6m
1 1/2 x 1 1/2 x 3/16	0,929	1,382	8,292
1 1/2 x 1 1/2 x 1/8	1,290	1,830	10,983
1 1/2 x 1 1/2 x 3/32	1,890	2,679	16,072
1 1/2 x 1 1/2 x 1/4	2,540	3,482	20,894
2 x 2 x 3/16	1,890	2,455	14,733
2 x 2 x 3/16	2,440	3,633	21,797
2 x 2 x 1/4	3,190	4,747	28,483
2 x 2 x 5/16	3,920	5,834	35,002
2 x 2 x 3/8	4,790	6,994	41,966
2 1/2 x 2 1/2 x 3/16	3,920	4,569	27,412
2 1/2 x 2 1/2 x 1/4	4,190	5,103	30,609
2 1/2 x 2 1/2 x 5/16	5,090	7,443	44,645
2 1/2 x 2 1/2 x 3/8	5,990	8,780	52,683
3 x 3 x 1/4	4,990	7,192	43,152
3 x 3 x 3/16	6,190	8,978	53,867
3 x 3 x 1/8	7,390	10,715	64,289
4 x 4 x 1/4	6,990	9,822	58,932
4 x 4 x 3/16	8,290	12,023	73,218
4 x 4 x 1/8	9,890	14,584	87,504
4 x 4 x 1/2	12,89	19,048	114,288

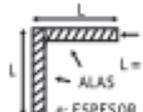
SISTEMA MÉTRICO

DIMENSIONES (mm)	PESO ESTIMADO	
	Kg/m	Kg/6m
25 x 20 x 2,0	0,597	3,582
25 x 20 x 2,5	0,736	4,416
25 x 20 x 3,0	0,871	5,226
25 x 25 x 2,0	0,764	4,584
25 x 25 x 2,5	0,932	5,592
25 x 25 x 3,0	1,107	6,642
25 x 25 x 3,5	1,287	7,722
25 x 25 x 4,0	1,466	8,796
25 x 25 x 4,5	1,645	9,870
25 x 25 x 5,0	1,824	10,944
25 x 25 x 5,5	2,003	12,018
25 x 25 x 6,0	2,182	13,092
30 x 30 x 2,0	0,911	5,466
30 x 30 x 2,5	1,126	6,756
30 x 30 x 3,0	1,342	8,052
30 x 30 x 3,5	1,557	9,342
30 x 30 x 4,0	1,772	10,632
30 x 30 x 4,5	1,987	11,922
30 x 30 x 5,0	2,202	13,212
30 x 30 x 5,5	2,417	14,502
30 x 30 x 6,0	2,632	15,792
38 x 38 x 2,0	1,162	6,972

Los productos a partir de 1 1/2" se fabrican bajo la Norma Mexicana ASTM A36/ASTM A36M

COMPOSICIÓN QUÍMICA EN CUCHARA (%):

NORMA	%C máx	%Si máx	%Mn máx	%S máx
ASTM A36/A36M	0,26	0,40	0,64	0,05



TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y DE FORMA:

Sistema Inglés

NORMA TÉCNICA	DIMENS. NOMINAL	LONG. DE ALA (inches)	ESPEZ. ALAS (inches)	ESPEZOR (inches)			GVV MÁX. DE RECTEADO (inches)	LONG. (inches)
				1/4" - 1/2"	1/2" - 3/4"	3/4" - 1"		
ASTM	1 1/2" - 1 1/2"	2 1/2"	1/8"	±0,25	±0,25	±0,30	4,16	±0
	1 1/2" - 2"			±0,30	±0,38	±0,38		
MEXM	1"	2"	1/8"	±0,25	±0,25	±0,30	4,16	±0
	1 1/4"			±0,25	±0,25	±0,30		

(*) La máxima diferencia entre alas 75%, 60% y 50% de la tolerancia total de longitud de alas, respectivamente según la dimensión del ángulo. Rara de Escalera entre Alas: máximo permitido ±1,5".

(**) El peso métrico no deberá variar más de ±0,04% del peso nominal.

SISTEMA MÉTRICO

CARACTERÍSTICA DE CALIDAD	LONGITUD (m) MÁX. (hasta 30 mm inclusive)	ESPEZOR DE ALAS (mm) MÁX. (hasta 30 mm inclusive)	ESPESOR (mm) MÁX. (hasta 30 mm inclusive)	LONGITUD DE BARRA (m) MÁX. (hasta 30 mm inclusive)	RESISTENCIA MÍNIMA (MPa) (1) (*)	FLECHA DE FLEXIÓN (mm) (hasta 30 mm inclusive)
NORMA TÉCNICA ISO 657/V	±1,80 mm	±0,30 mm	±0,30 mm	±0,30 mm	416 MPa	±1 mm máx.

(*) No incluye puntas dobladas.

QC0001-F102 / 01 / NOV 15



Línea: Av. Antonio Miró Quesada N° 425 Piso 17, Magdalena del Mar, Tel. (51-01) 517 1800.
Pisco: Panamericana Sur Km. 240, ICA, Tel. (51-056) 58 0630.
Arequipa: Variante de Uchumayo KM. 5,5, Cerro Colorado, Arequipa, Arequipa, Tel. (51-01) 517 1800.

LA PAZ: Av. Hilbo N° 100, Zona El Kenko, Tel. (591) 77641658.
Santa Cruz: urb. Parque Industrial Latinoamericano, unidad Industrial 1a 06,
Mz. 1, lote 4 - wames, Tel. (591) 76303499. E-mail: contactobolivia@caa.com.bo

Encuétranos en: www.acerosarequipa.com



ANEXO 4
SELECCIÓN DE PISTON HIDRAULICO



ROEMHELD

1283045

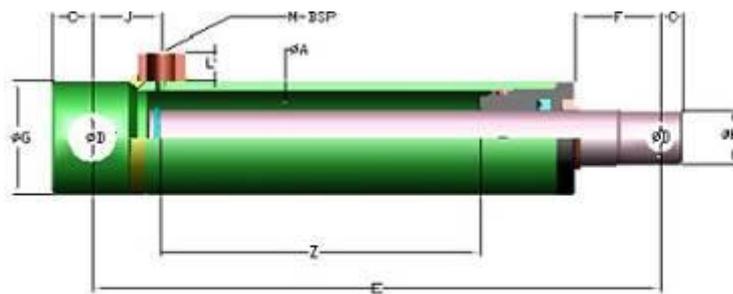
Catálogo online ...

Figura



Opción según características

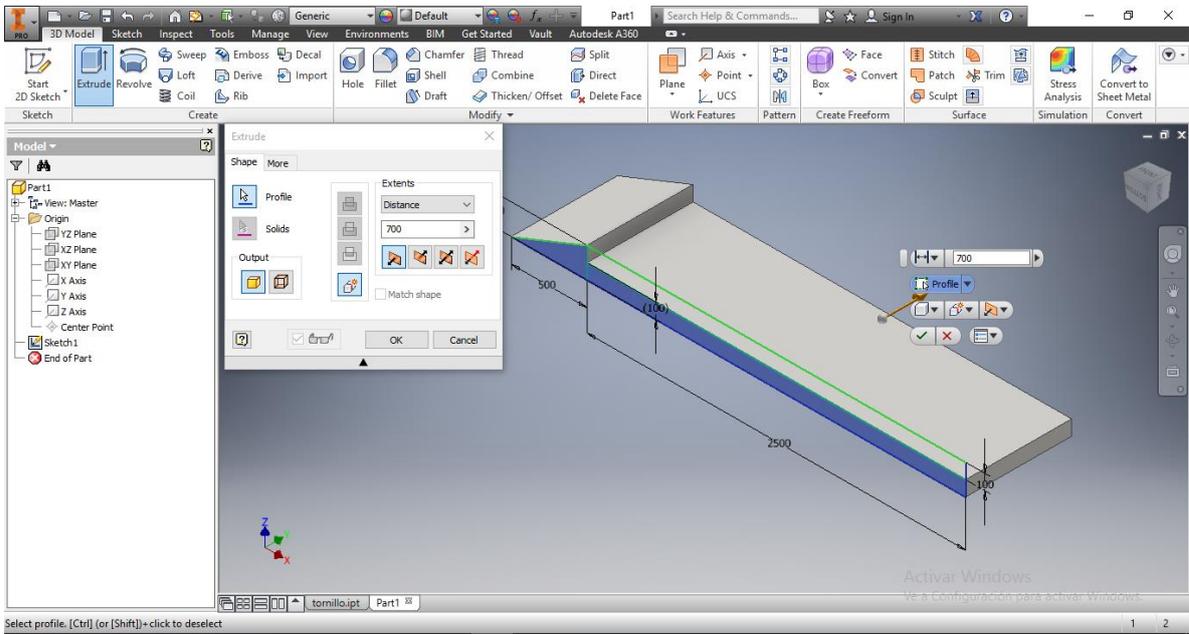
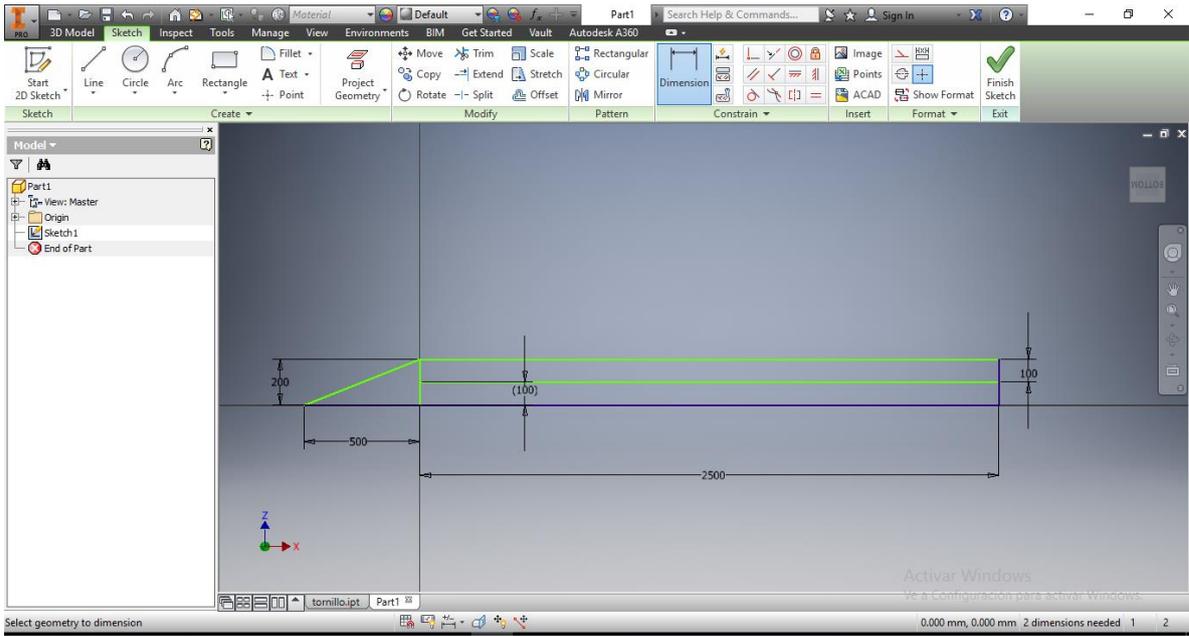
Funcionamiento:	simple efecto
Ø pistón: [mm]	60
Carrera: [mm]	320
Presión de servicio [bar]	173
Temperatura servicio: [°C]	80°

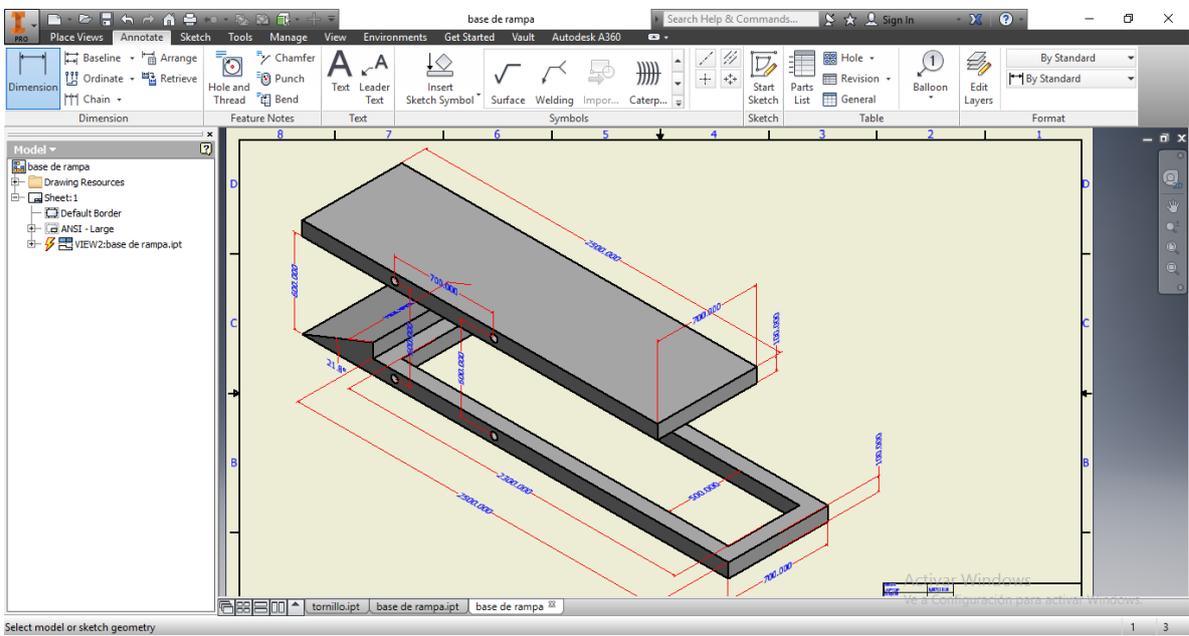
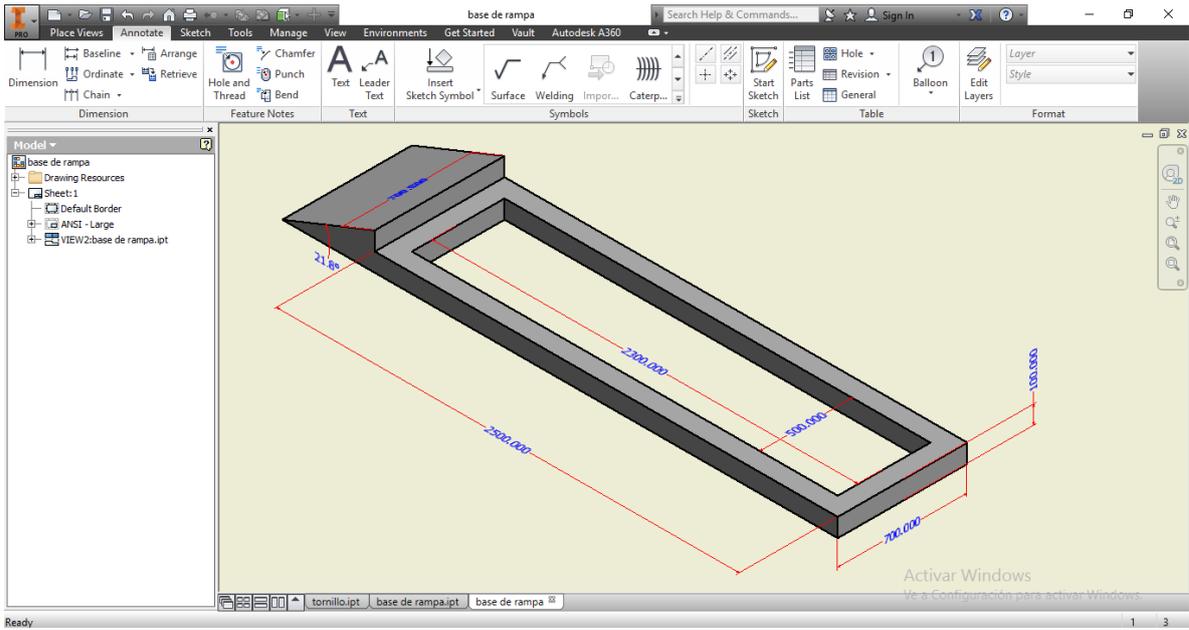


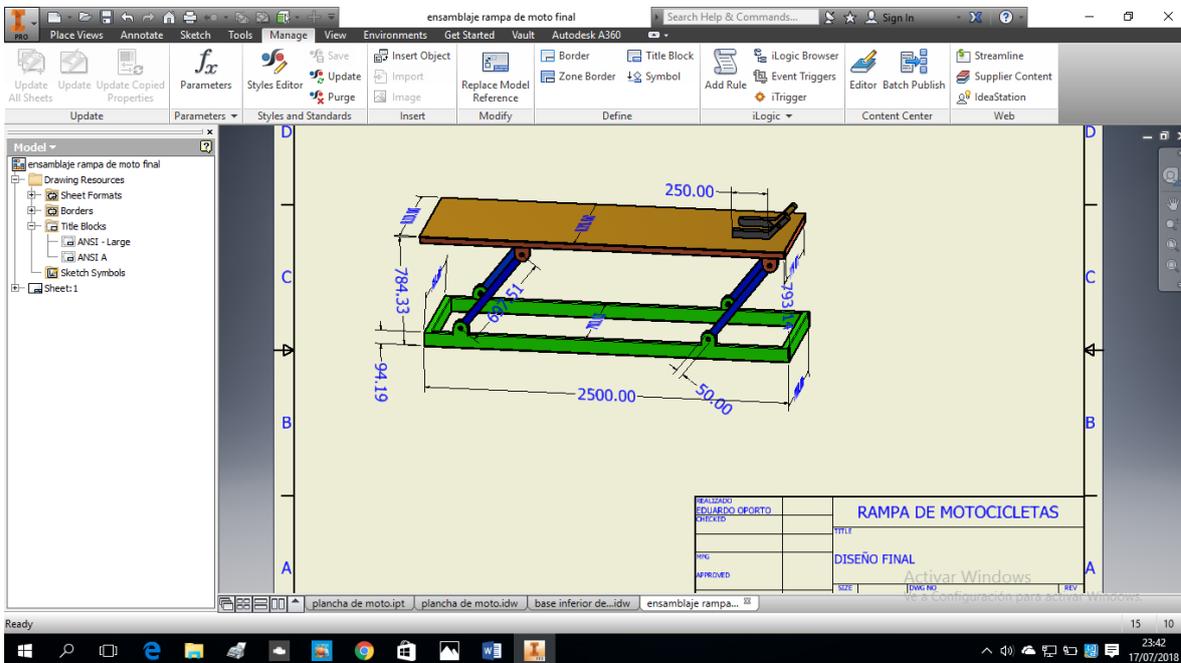
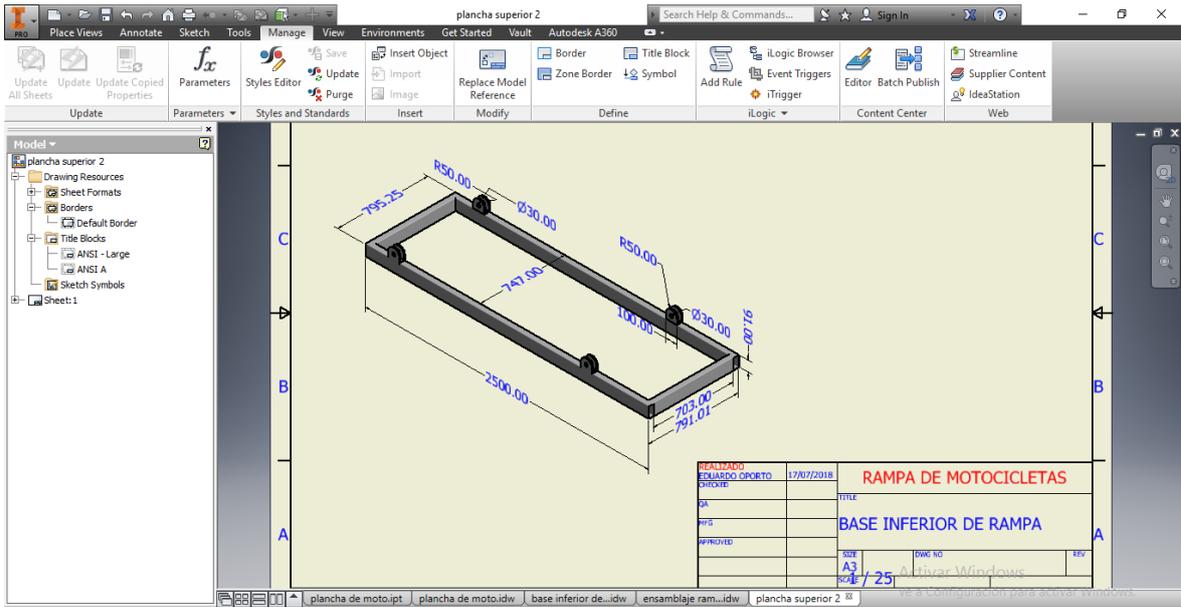
REF:	A	CARRERA -Z-	E	C	D	F	G	H	J	O	P	L	M	VOL (l).	PESO (Kg).
60100	25	100	196	14	14.2	24	45	22	40			12	1/4	0.08	1.5
60101		200	296											0.16	2.3
60102		300	396											0.24	3
60103	30	200	300	17	16.2	26	50	27	42			15	3/8	0.25	3.6
60104		300	400											0.38	4.7
60105		400	500											0.50	6.0
60106	35	100	210	20	20.25	32	55	32	47			15	3/8	0.32	4.7
60107		200	310											0.48	6.1
60108		300	410											0.64	7.5
60109		400	510											0.79	8.9

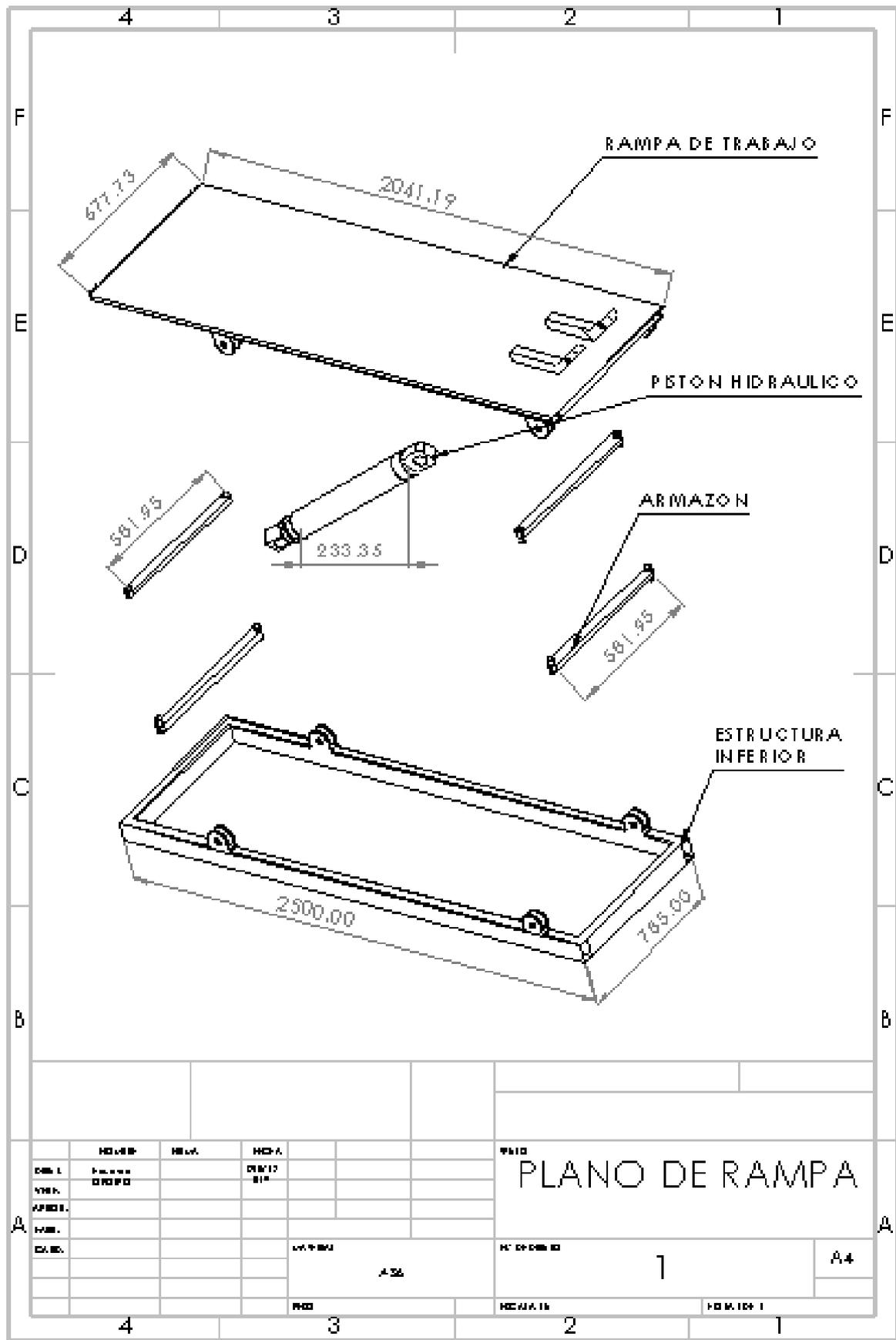
ANEXO 5

DISEÑO Y MODELADO EN SOFTWARE INVENTOR

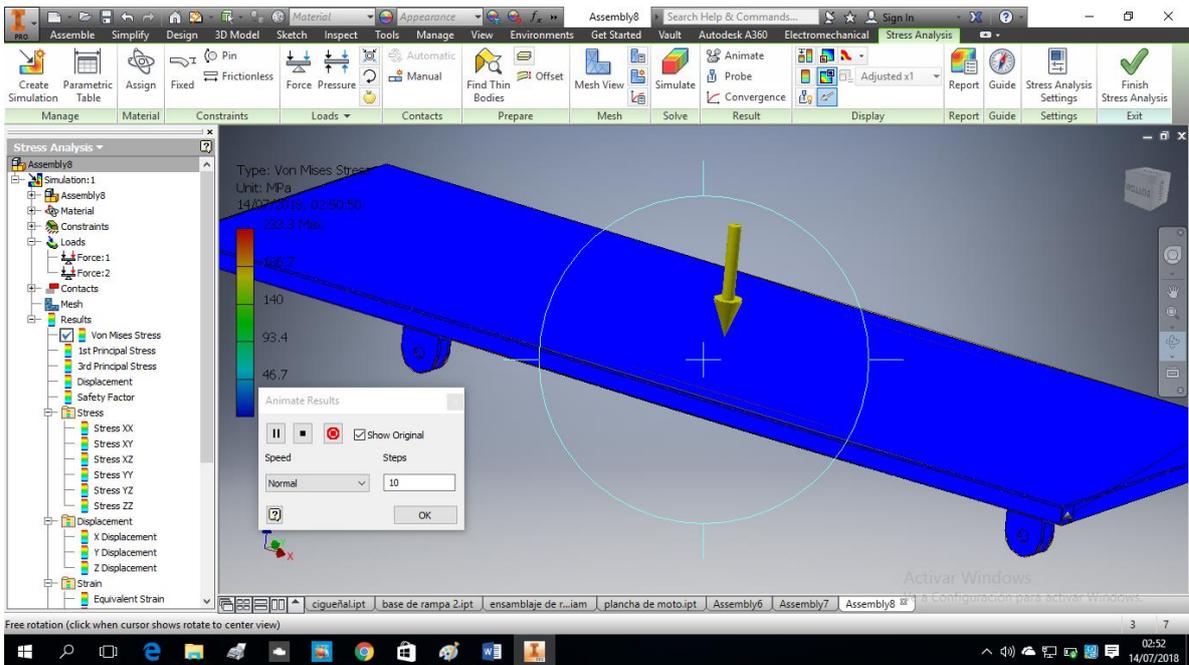
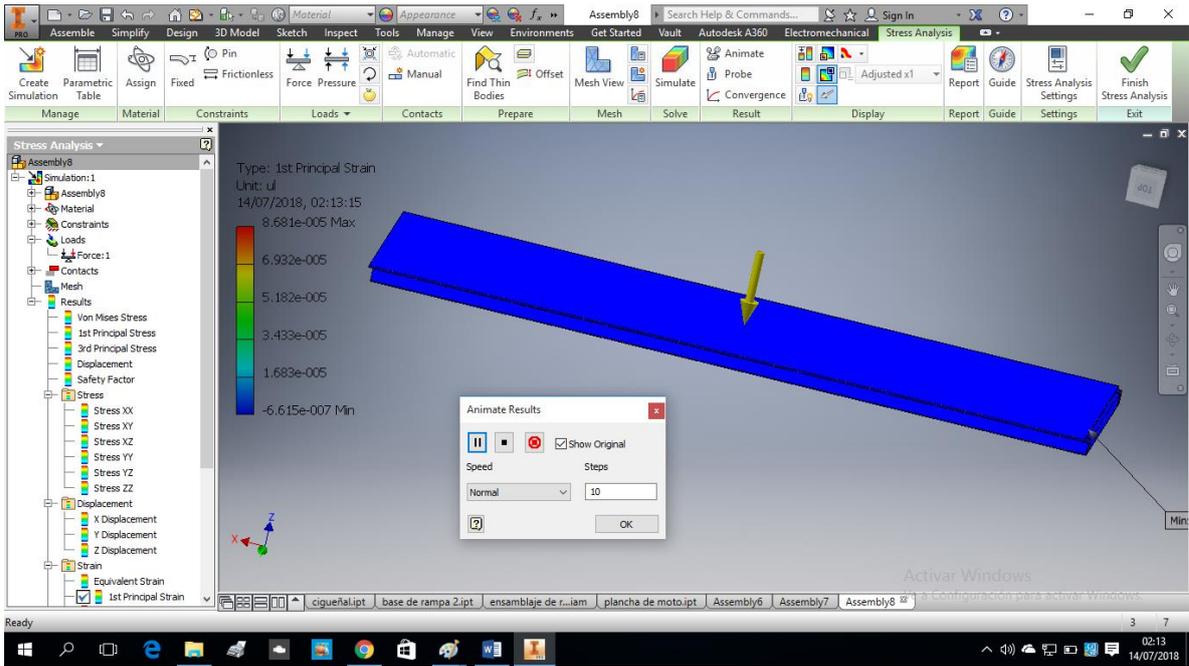


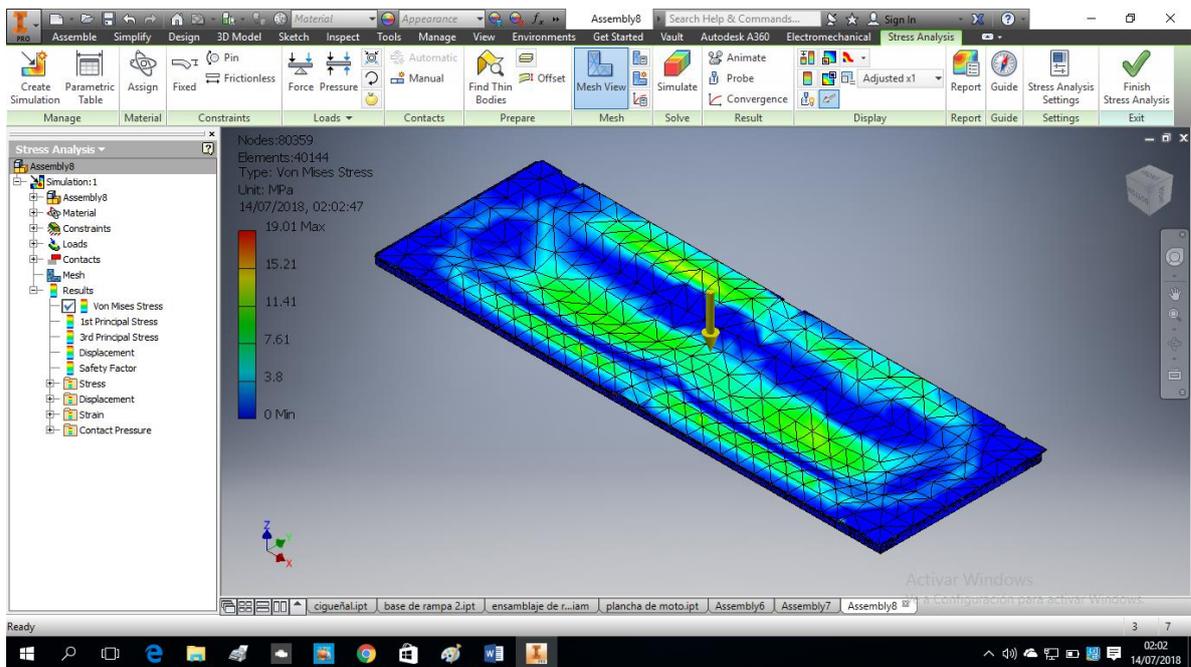
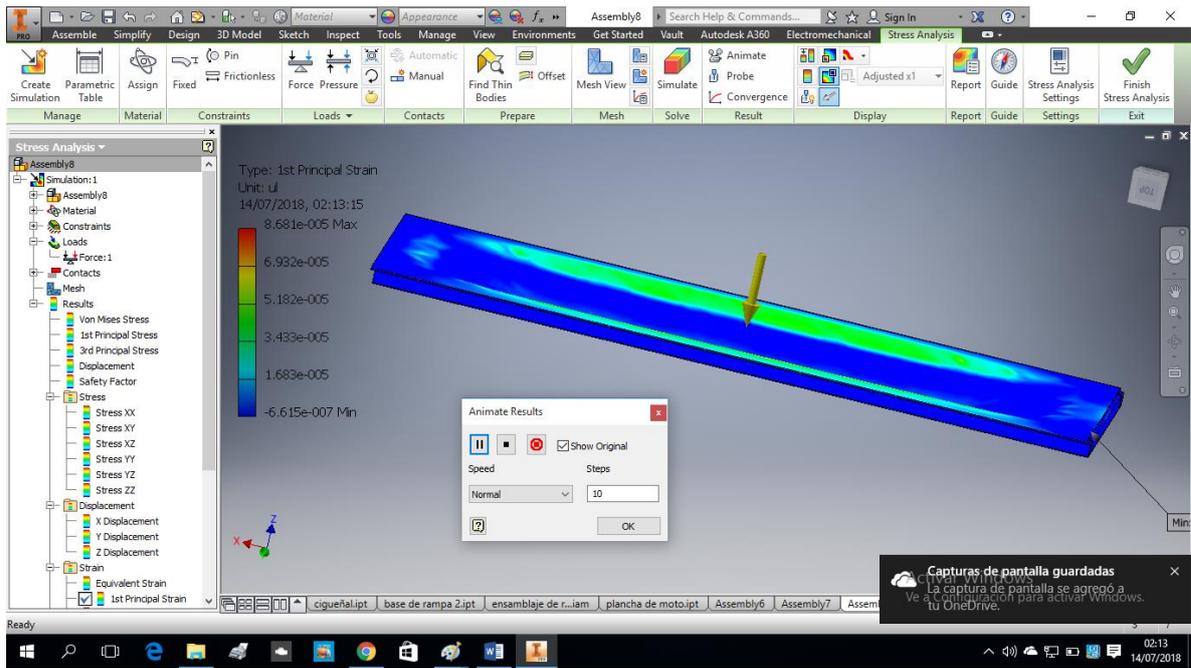






ANEXO 6
SIMULACION DE ANALISIS DE FUERZAS AUTODESK INVENTOR





Stress Analysis Report

file:///D:/DATA/Documents/ensamblaje%20rampa%20de%20moto%20final%20Stress%20Analysis%20Report%2015_07_2018.html

Image width (pixels): 320 | 400 | 640 | 800 | 1024 | 1280 | Fit width | Original

Stress Analysis Report



Analyzed File:	ensamblaje rampa de moto final.iam
Autodesk Inventor Version:	2016 (Build 200138000, 138)
Creation Date:	15/07/2018, 02:23
Simulation Author:	LAPTOP
Summary:	

Project Info (iProperties)

Summary

Author: LAPTOP

Project

Part Number	ensamblaje rampa de moto final
Designer	LAPTOP
Cost	5/.0.00
Date Created	15/07/2018

Status

Design Status: WorkInProgress

Physical

Mass	65.4494 lbmass
Area	17331.8 in^2
Volume	166413 in^3

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

14:41
18/07/2018

Stress Analysis Report

file:///D:/DATA/Documents/ensamblaje%20rampa%20de%20moto%20final%20Stress%20Analysis%20Report%2015_07_2018.html

Image width (pixels): 320 | 400 | 640 | 800 | 1024 | 1280 | Fit width | Original

Simulation:1

General objective and settings:

Design Objective	Single Point
Simulation Type	Static Analysis
Last Modification Date	15/07/2018, 02:18
Detect and Eliminate Rigid Body Modes	No
Separate Stresses Across Contact Surfaces	No
Motion Loads Analysis	No

Mesh settings:

Avg. Element Size (fraction of model diameter)	0.1
Min. Element Size (fraction of avg. size)	0.2
Grading Factor	1.5
Max. Turn Angle	60 deg
Create Curved Mesh Elements	No
Use part based measure for Assembly mesh	Yes

Material(s)

Name	Steel, Carbon
General	Mass Density 0.283599 lbmass/in^3
	Yield Strength 50763.2 psi
	Ultimate Tensile Strength 60915.8 psi
Stress	Young's Modulus 29007.5 ksi
	Poisson's Ratio 0.29 ul
	Shear Modulus 11243.2 ksi
Part Name(s)	base de rampa de moto barra de plancha barra de plancha barra de plancha barra de plancha base de rampa 2 plancha de moto
Name	Steel, Mild
	Mass Density 0.283599 lbmass/in^3

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

14:42
18/07/2018

Stress Analysis Report

file:///D:/DATA/Documents/ensamblaje%20rampa%20de%20moto%20final%20Stress%20Analysis%20Report%2015_07_2018.html

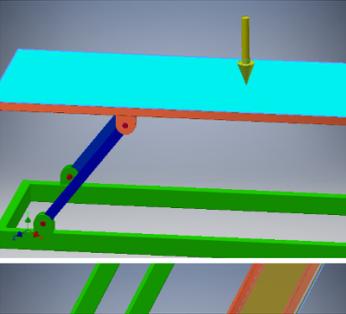
Part Name(s)
 ANSI/ASME B18.8.1 PIN. CLEVIS. 1 x 2.5
 ANSI/ASME B18.8.1 PIN. CLEVIS. 1 x 2.5
 ANSI/ASME B18.8.1 PIN. CLEVIS. 1 x 2.5
 ANSI/ASME B18.8.1 PIN. CLEVIS. 1 x 2.5

Operating conditions

Force:1

Load Type	Force
Magnitude	2248,000 lbf force
Vector X	475.466 lbf force
Vector Y	-2155.876 lbf force
Vector Z	423.836 lbf force

Selected Face(s)

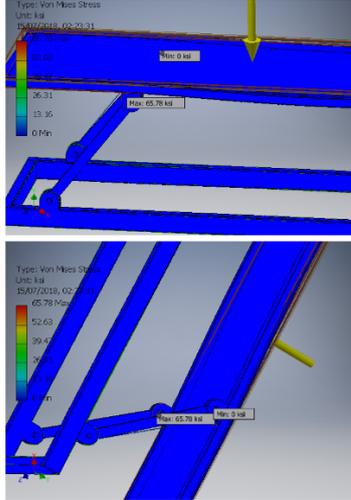


Activar Windows
 Ve a Configuración para activar Windows.

14:42
 18/07/2018

Stress Analysis Report

file:///D:/DATA/Documents/ensamblaje%20rampa%20de%20moto%20final%20Stress%20Analysis%20Report%2015_07_2018.html



Type: Von Mises Stress
 Unit: ksi
 5/8/17/2018, 02:22:31
 Max: 65.62
 52.62
 39.47
 26.31
 13.35
 0.14 Min

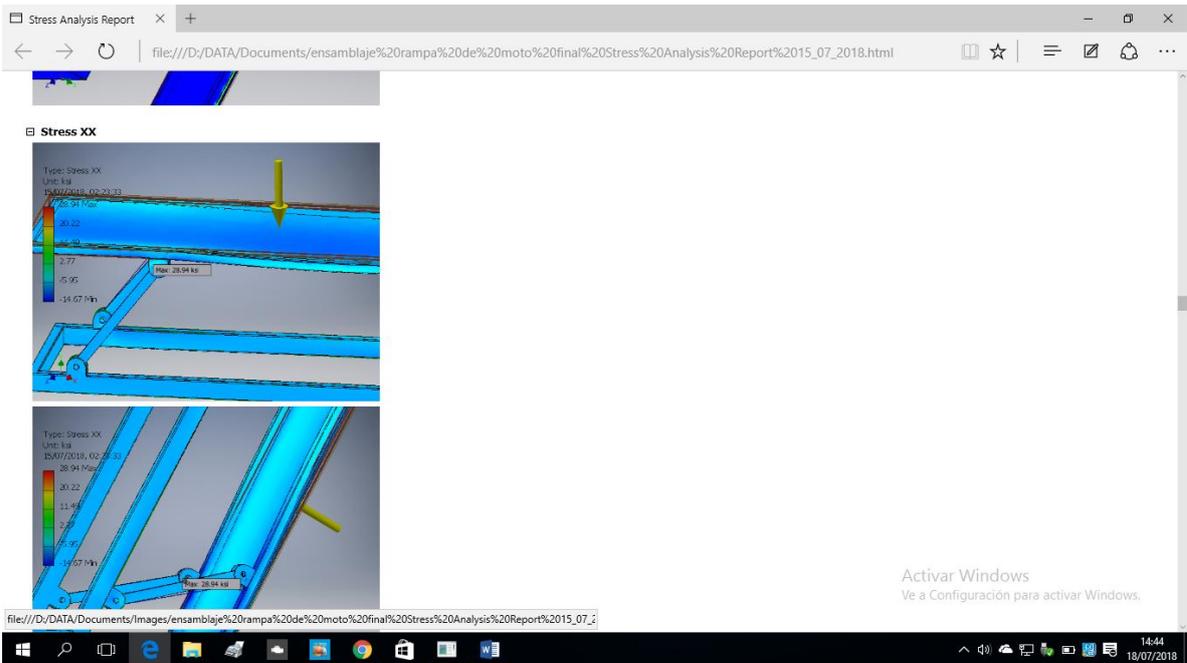
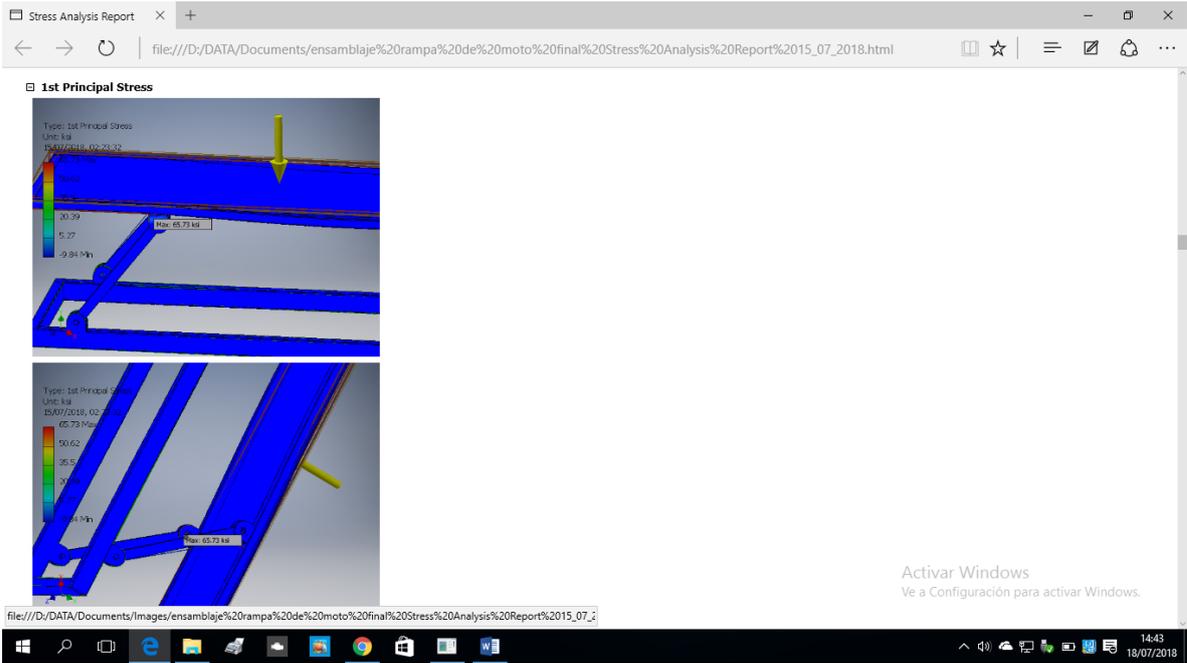
Type: Von Mises Stress
 Unit: ksi
 5/8/17/2018, 02:22:31
 Max: 65.78
 52.62
 39.47
 26.31
 13.35
 0.14 Min

1st Principal Stress

file:///D:/DATA/Documents/Images/ensamblaje%20rampa%20de%20moto%20final%20Stress%20Analysis%20Report%2015_07_2018.html

Activar Windows
 Ve a Configuración para activar Windows.

14:43
 18/07/2018



ANEXO 7

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE
MOTOCICLETAS EN TALLER DE MAESTRANZA, AREQUIPA DE
LA POLICIA NACIONAL DEL PERU**









