

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**



CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ELEVADOR
PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS”**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

REALIZADO POR:

DIEGO ORLANDO CHICAIZA MOLINA

Latacunga, Julio del 2011

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Diego Orlando Chicaiza Molina**, declaro bajo juramento que el presente proyecto de titulación “**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ELEVADOR PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS**” es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestro derecho de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Escuela Politécnica del Ejército según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Latacunga, Julio del 2011.

Diego Orlando Chicaiza Molina

CI: 050234780-0

AUTORIZACIÓN

Yo, **Diego Orlando Chicaiza Molina**, Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, del trabajo “**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ELEVADOR PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS**”, cuyas referencias de contenido, criterios son exclusivo responsabilidad y autoría

Latacunga, Julio del 2011.

Diego Orlando Chicaiza Molina

CI: 050234780-0

CERTIFICADO

Que el trabajo titulado “**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ELEVADOR PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS**”, realizado por el señor, Diego Orlando Chicaiza Molina ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la publicación de conocimientos y al desarrollo profesional. SI recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de un empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil. Autorizan al señor Diego Orlando Chicaiza Molina que lo entreguen al Ing. Juan Castro, en su calidad de Director de Carrera.

Latacunga, Julio de 2011.

Ing. Guido Torres
DIRECTOR DE PROYECTO

Ing. Juan Castro
CODIRECTOR DE PROYECTO

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por **Diego Orlando Chicaiza Molina**, bajo nuestra supervisión

Ing. Guido Torres

DIRECTOR DE PROYECTO

Ing. Juan Castro

CODIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico a mis padres Marcelino y Amparo que me dieron la vida y han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento de mi capacidad y habilidades.

Sus consejos sabios me han guiado a ser una persona de principios y valores siempre los llevo permitiéndome alcanzar logros importantes al culminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida a DIOS por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de nuestra carrera.

Agradezco, la confianza y el apoyo de mis padres y hermanos incondicional siempre en todo momento, porque han contribuido positivamente para llevar a cabo esta meta exitosa en mi vida.

A mis amigos, por su comprensión, apoyo, y amistad brindada, porque todos ustedes han sido tantas veces parte de mí con una calidad humana de respeto.

Finalmente, agradezco a los ingenieros Guido Torres y Juan Castro por su asesoramiento para el desarrollo de este proyecto llegando a finalizar con todo el éxito deseado.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	II
AUTORIZACIÓN	III
CERTIFICADO	IV
CERTIFICACIÓN	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
RESUMEN.....	XV
PRESENTACIÓN	XVI
CAPÍTULO I	1
1.1 INTRODUCCIÓN DE ELEVADORES.....	1
1.1.1 ELEVADORES PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS.	1
1.1.2 TIPOS DE ELEVADORES PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS.....	4
1.1.3 Elevadores Manuales.	4
1.1.4 Elevadores hidráulicos.	4
1.1.5 Elevadores neumáticos.	4
1.1.6 Elevadores eléctricos.	5
1.1.7 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEVADORES MANUALES.	5
1.1.8 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEVADORES DE SIMPLE TIJERA.	7
1.1.9 Elevador de Doble Tijera.	9
1.2 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.....	10
1.2.1 Presión.	10
1.2.2 Caudal.	11
1.3 LEYES FUNDAMENTALES EN LOS FLUIDOS.	11
1.4 SISTEMAS HIDRÁULICOS.	12
1.4.1 GRUPO DE ACCIONAMIENTO.	13

1.4.2	Bombas hidráulicas.	13
1.4.3	ELEMENTOS DE TRANSPORTE.	18
1.4.4	ELEMENTOS DE TRABAJO.	21
CAPÍTULO II.....		28
2	DISEÑO MECÁNICO E HIDRÁULICO.....	28
2.1	PARÁMETROS DE DISEÑO.	28
2.2	DETERMINACIÓN DE CARGAS.	29
2.2.1	FUERZA REQUERIDA EN EL PISTÓN DEL CILINDRO HIDRÁULICO.	30
2.2.2	REACCIÓN EN EL PASADOR DE LA PALANCA.	32
2.3	MODELADO Y ENSAMBLAJE DEL ELEVADOR.	35
2.4	SIMULACIÓN Y ANÁLISIS DE MOVIMIENTO DEL ELEVADOR.	42
2.4.1	DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS.	42
2.4.2	CREACIÓN DEL ESTUDIO DE ANÁLISIS DE MOVIMIENTO.	43
2.4.3	SIMULACIÓN DEL MOVIMIENTO DEL ELEVADOR.	44
2.4.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS.	44
2.5	DISEÑO DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS DEL ELEVADOR.....	46
2.5.1	DISEÑO DE LA ESTRUCTURA SUPERIOR.	47
2.5.2	DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL MECANISMO DE TIJERA.	51
2.5.3	DISEÑO DE LA PLATAFORMA SUPERIOR.	54
2.5.4	DISEÑO DEL SOPORTE DEL NEUMÁTICO.	57
CAPÍTULO III.....		60
3	DISEÑO Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS HIDRÁULICO DEL ELEVADOR.....	60
3.1	Selección del cilindro.	61
3.2	Cálculo del <i>caudal</i>.	62
3.3	Cálculo de la potencia del motor eléctrico.	63
3.4	SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CIRCUITO HIDRÁULICO.	64
3.4.1	Selección de válvula direccional.	64
3.4.2	Selección de válvula de control de flujo.	65
3.4.3	Selección de válvulas reguladora de presión.	66
3.4.4	Selección de mangueras.	67
3.5	Conexión del circuito hidráulico en FluidSIM-H Festo Didáctica	68

3.6	PROCESOS PRODUCTIVOS.....	69
3.7	TIPOS DE PROCESOS EN LA MANUFACTURA.	69
3.7.1	Procesos por proyectos.....	69
3.7.2	Producción por lotes.....	70
3.7.3	Producción por masa.....	71
3.7.4	Producción continúa.....	71
3.8	DIAGRAMA DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DEFINIDAS.....	72
3.8.1	Diagrama de operaciones de procesos.....	72
3.8.2	Diagrama de flujo de procesos.....	72
3.9	SÍMBOLOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES.	73
3.10	ELABORACIÓN DE OPERACIONES DE PROCESO.....	74
 CAPÍTULO IV.....		 80
4	MONTAJE DEL ELEVADOR.	80
4.1	ARMADO DEL MECANISMOS DE TIJERAS.....	80
4.2	ARMADO DE BRAZO EXTERIOR DE TIJERA.....	82
4.3	ARMADO DEL BRAZO INTERIOR DE TIJERA.....	83
4.4	ARMADO DE PLATAFORMA.....	85
4.5	ARMADO DE SOPORTE DE PLATAFORMA.....	87
4.6	ENSAMBLAJE DEL ELEVADOR DE TIJERA.....	88
4.7	UNIONES DEL ELEVADOR.....	91
4.8	ENSAMBLAJE FINAL DEL ELEVADOR.....	92
 CAPÍTULO V.....		 93
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
5.1	CONCLUSIONES.....	93
5.2	RECOMENDACIONES.....	94
BIBLIOGRAFÍA.....		95
WEBGRAFÍA.....		95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Elevador de tijera.	3
Figura 1.2: Gato Central.	6
Figura 1.3: Caballete elevador.	6
Figura 1.4: Elevador hidráulico.	7
Figura 1.5: Elevador electro-hidráulico.	8
Figura 1.6: Elevador hidro- neumático.	9
Figura 1.7: Elevador de doble tijera.	10
Figura 1.8: Bomba de engranes.	14
Figura 1.9: Bomba de tornillo.	15
Figura 1.10: Bomba de paletas	15
Figura 1.11: de émbolos radiales.	16
Figura 1.12: de émbolos axiales.	17
Figura 1.13: Depósito.	17
Figura 1.14: Válvula limitadora.	18
Figura 1.15: Mangueras flexibles.	19
Figura 1.16: Manguera textil.	20
Figura 1.17: Manguera Metálica.	20
Figura 1.18: tubo de Nylon.	21
Figura 1.19: Cilindro de efecto simple.	22
Figura 1.20: Cilindro de Efecto doble.	23
Figura 1.21: Válvula reductora de presión.	24
Figura 1.22: Válvula 2/2.	25
Figura 1.23: Válvula 3/2.	25
Figura 1.24: Válvula 4/2.	26
Figura 1.25: Válvula 4/3.	26
Figura 1.26: Válvula reguladora de caudal.	27
Figura 2.1 Tipo de elevador de tijeras a diseñar.	28
Figura 2.2 Diagrama del cuerpo libre y de desplazamientos virtuales del elevador.	30
Figura 2.3 Reacciones en los apoyos y pasadores de la estructura.	33
Figura 2.4 Modelo de la estructura horizontal superior.	35
Figura 2.5 Modelo del brazo de tijera soporte del cilindro hidráulico.	36
Figura 2.6 Modelo en 3D del brazo de tijera soporte de las ruedas.	36
Figura 2.7 Modelo del piso de la plataforma central.	37

Figura 3.8 Modelo del piso de la plataforma lateral.	37
Figura 3.9 Modelo de la estructura para soporte del piso de las plataformas.....	38
Figura 2.10 Modelo del eje para soporte de los rodamientos.	38
Figura 2.11 Modelo de la estructura para anclaje de las llantas de las motos.....	39
Figura 2.12 Modelo en 3D de las ruedas del elevador.	39
Figura 2.13 Modelo de los diferentes pasadores del elevador.....	40
Figura 2.14 Ensamblaje final del elevador de tijeras.....	41
Figura 2.15 Detección de interferencias en el modelo del elevador de tijeras.	42
Figura 2.16 Configuración de los parámetros del estudio de movimiento.	43
Figura 2.17 Simulación del movimiento del elevador de tijeras.....	44
Figura 2.19 Análisis del movimiento del elevador de tijeras.	45
Figura 2.20 Tensión de Von Mises en la estructura superior.....	48
Figura 2.21 Desplazamientos resultantes en la estructura superior.....	49
Figura 2.22 Distribución del factor de seguridad en la estructura superior.....	50
Figura 2.23 Tensión de Von Mises en la estructura del mecanismo de tijera.	51
Figura 2.24 Desplazamientos resultantes en la estructura del mecanismo de tijera.	52
Figura 2.25 Distribución del factor de seguridad en la estructura del mecanismo de tijera.	53
Figura 2.26 Tensión de Von Mises en la plataforma superior.	54
Figura 2.27 Desplazamientos resultantes en la plataforma superior.	55
Figura 2.28 Distribución del factor de seguridad en la plataforma superior.....	56
Figura 2.29 Tensión de Von Mises en el soporte del neumático.	57
Figura 2.30 Desplazamientos resultantes el soporte del neumático.	58
Figura 2.31 Distribución del factor de seguridad el soporte del neumático.	59
Figura 3.1 Centralita de mando electrohidráulico.	60
Figura 3.2 Válvula direccional.....	65
Figura 3.3 Válvula de control de flujo.....	66
Figura 3.4 válvula reguladora de presión.....	67
Figura 3.5 Conexión del circuito hidráulico en FluidSIM-H Festo Didáctica.....	68
Tabla 3.5 Secuencia de trabajo.....	77
Figura 4.1 Corte de perfil.....	80
Figura 4.2 Uniones de perfil.	80
Figura 4.3 Corte de agujero.	81
Figura 4.4 Casquillo insertado.	81
Figura 4.5 Soldadura de casquillo.	82
Figura 4.6 Uniones de brazo de tijera.	82

Figura 4.7 Base de ruedas.....	83
Figura 4.8 Orejas de sujeción.	83
Figura 4.9 Soldadura de tubos perpendiculares	84
Figura 4.10 Soldadura de orejas de mesa deslizante	84
Figura 4.11 Orejas de gato Hidráulico.....	85
Figura 4.12 Plataforma soldada.....	85
Figura 4.13 Soldadura de rieles.	86
Figura 4.14 Agujeros de sujeción.....	86
Figura 4.15 Soldadura de orejas de gato hidráulico.	87
Figura 4.16 Plataforma principal doblado.	87
Figura 4.17 Soldadura de largueros.	88
Figura 4.18 Soldadura de extensiones laterales.	88
Figura 4.19 Brazo de tijera exterior.	89
Figura 4.20 Brazo de tijera interior.....	89
Figura 4.21 Tijera articulada.....	90
Figura 4.22 Plataforma deslizante.	90
Figura 4.24 Eje pasadores de seguridad gato hidráulico.	91
Figura 4.25 Mordaza de sujeción.....	92
Figura 4.26 Ensamblaje final.	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Propiedades del material de la estructura base (ASTM A36)	47
Tabla 3.1 Rangos de presión de mangueras.	68
Tabla 3.2 Secuencia de trabajo 1	74
Tabla 3.3 Secuencia de trabajo 2.	75
Tabla 3.4 Secuencia de trabajo 3.	76
Tabla 3.6 Secuencia de trabajo 5.	78
Tabla 3.7 Secuencia de trabajo 6.	79

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plan de mantenimiento

Anexo 2: Materiales utilizados

Anexo 3: Propiedades de los aceros

Anexo 4: Propiedades de nylon

Anexo 5: Tipos de bombas

Anexo 6: Artículo de revista

Anexo 7: Planos de construcción

RESUMEN

Este proyecto pretende diseñar un elevador que permite elevar una motocicleta o un cuatriciclo de forma segura y fácil a una altura deseada para revisión y reparación a partes donde es difícil el acceso dificultando al operador a realizar un trabajo rápido.

La Escuela Politécnica del Ejército innovando desarrollo científico me ha permitido construir un elevador hidráulico para el laboratorio de mecánica de patio de la carrera de ingeniería automotriz.

La ventaja que tiene un operador con este tipo de elevador, ya no realizará una inclinación constante para su trabajo provocando esfuerzo físico haciendo que la forma de trabajo sea también lenta e incómoda

Este proyecto innovador al alcance de la tecnología diaria permite avanzar en el desarrollo de maquinas modernas impulsadas al sector automotriz.

PRESENTACIÓN

Este proyecto trata sobre el diseño de un elevador hidráulico de tijeras ofreciendo las condiciones adecuadas de los elevadores que se encuentra actualmente en el mercado permitiendo el mantenimiento de motocicletas y cuatriciclos.

Este Proyecto consta de v capítulos que a continuación se describen brevemente.

Capítulo I. Se refiere a describir las partes del elevador los diferentes tipos que existen y las instalaciones del sistema hidráulico.

Capítulo II. Con el uso de software 3D SolidWorks, se diseña la estructura del elevador y se analiza, pudiendo comprobar y variar su diseño.

Capítulo III. Se realiza la selección de los diferentes elementos para la construcción.

Capítulo IV. Detalla los procesos de construcción y ensamblaje del elevador.

Capítulo V. Se presentan las conclusiones y recomendaciones del desarrollo del documento.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN DE ELEVADORES.

Son dispositivos que hacen uso de la hidráulica o neumática para levantar un peso. Es indispensable que los centros de reparación tengan al menos un elevador para realizar su servicio facilitando el tiempo y acceso a diferentes partes incómodas.

Entre los elevadores del automóvil tenemos de: dos columnas, cuatro columnas, doble pistón, doble tijera y tijera simple portátil es uno de las más populares. Algunos trabajan en el sistema hidráulico simple, mientras que otros utilizan diversas combinaciones de dispositivos electrónicos o mecánicos para levantar el vehículo. Hay elevadores del automóvil que se realizan para cualquier vehículo de tamaño, desde una motocicleta a un camión de transferencia de gran tamaño.

Las normas para los elevadores del automóvil construido en los Estados Unidos son fijados por el Automotive Lift Institute. Formada en 1945, el Instituto requiere que todos los miembros cumplen con una serie de estrictas normas de seguridad y calidad con el fin de recibir la certificación y aprobación. También hay inspecciones periódicas para garantizar que los miembros del Instituto son el mantenimiento de las normas de forma continua.

1.1.1 ELEVADORES PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS.

1.1.1.1 DESCRIPCIÓN.

La presente tiene por objeto el diseño de un elevador hidráulico,

para montar desde pequeños ciclomotores hasta cuatriciclos de gran cilindrada y peso.

Este elevador comprende un chasis en paralelogramo, con dos brazos formando una tijera, en el brazo interior se encuentra conectado con un gato hidráulico mediante un eje pivotante, mientras que en el brazo exterior conectado con la plataforma deslizante haciendo una sola pieza se encuentra unida con un eje pivotante con el gato hidráulico de esta manera transmite la fuerza del cilindro hidráulico permitiendo elevar el mecanismo hasta su máximo altura y peso.

Por medio de una mordaza se realiza la sujeción de la motocicleta a la plataforma, pudiendo bloquear indistintamente la rueda delantera o trasera, esta mordaza posee dos posiciones de bloqueo, en la primera la motocicleta apoya totalmente sobre la plataforma, en la segunda una de las ruedas sobresale de la plataforma para su desmontaje o reparación

El elevador está compuesto, principalmente de las siguientes partes:

- Grupos móviles.
- Grupos de elevación.
- Cuadro de mando.
- Dispositivos de seguridad.

1.1.1.2 Grupo móvil.

Es la parte móvil y de elevación del elevador, está formado por dos brazos, interior y exterior, desde la plataforma superior están montadas de dos rampas cortas basculantes a los costados que en necesidad desempeñan también la función de extensión de plataforma; brazos y plataformas están fijados entre ellos a través pernos rodantes sobre casquillos.

1.1.1.3 Grupo de elevación.

Está formado por un cilindro hidráulico conectado mediante tubos rígidos y flexibles a una centralita hidráulica. El grupo de elevación está controlado por medio de un cuadro eléctrico de mando colocado en un carro que contiene la centralita.

1.1.1.4 Dispositivo de seguridad.

Los dispositivos de seguridad están formados por:

- Dispositivo de seguridad mecánico.
- Válvula hidráulica de máxima presión.
- Válvula estranguladora compensadora que regula la bajada.
- Dispositivo acústico.
- Los salva-pies.



Figura 1.1: Elevador de tijera.

1.1.2 TIPOS DE ELEVADORES PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS.

Los elevadores para motocicletas y cuatriciclos son mecanismos de tipo tijeras que permiten desplazarse a distintas alturas de fácil instalación y empleo, su clasificación por lo general se hace por su principio de funcionamiento variable, utilizando distintas formas de accionamiento siendo los más utilizados:

- Elevadores mecánicos.
- Elevadores hidráulicos.
- Elevadores neumáticos.
- Elevadores eléctricos.

1.1.3 Elevadores Manuales.

Este tipo de elevadores son mecanismos muy simples que se accionan mediante un tornillo sin fin o gato hidráulico en forma manual

1.1.4 Elevadores hidráulicos.

El elevador hidráulico se basa en el principio de que el trabajo necesario para mover un objeto es el producto de la fuerza por la distancia que recorre el objeto. El elevador hidráulico utiliza líquidos incomprensibles para acumular la energía que será convertida posteriormente en energía mecánica con el fin de producir un trabajo a través de los elementos actuadores del sistema.

1.1.5 Elevadores neumáticos.

Este elevador es semejante al hidráulico para su funcionamiento se requiere de aire comprimido que estará accionado este mecanismo mediante un compresor tomara de la atmósfera aire elevando la presión

del aire hasta el valor adecuado para su utilización. Se puede decir que los compresores transforman la energía que se les aporta del exterior generalmente mediante un motor eléctrico o de combustión en energía de presión comunicada al sistema neumático.

1.1.6 Elevadores eléctricos.

Estos elevadores son el complemento de los anteriores utilizan motores eléctricos y otros mecanismos como cables, polipastos, reductores de velocidad, variadores de frecuencia, etc. Para la transformación del giro del motor en un movimiento de desplazamiento vertical.

1.1.7 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEVADORES MANUALES.

Los elevadores manuales existen de dos tipos:

- Caballete central de tijera.
- Elevador central hidráulico.

1.1.7.1 Caballete central de tijera.

Está constituido por una tijera simple sus brazos de tijera son de platina fijados con pernos y casquillos en la parte inferior y superior se encuentra sujetos con una base de perfil de acero, estos brazos de tijeras son accionados mediante un mecanismo manual de un tornillo sin fin que permite regular la elevación, facilitando los trabajos de mantenimiento y reparación por su tamaño de diseño llegan máximo a una altura de 300mm hasta 400mm este gato central se coloca en la parte inferior de las defensas del motor de la motocicleta como se observa en la figura 1.2.



Figura 1.2: Gato Central.

1.1.7.2 Elevador hidráulico central.

Es una estructura de forma paralela con tubos cuadrados que van estar unidos en la parte inferior y superior sus bases de perfil de acero tipo U en la base inferior consta de ruedas a cada lado para poder mover sin complicaciones a cualquier lugar , su accionamiento para elevar es mediante un gato hidráulico manual con una peladera su altura mínima es de 70mm y máxima de 600mm como se observa en la figura 1.3 la ubicación para su mantenimiento y reparación es el cárter del motor de la motocicleta y defensas.



Figura 1.3: Caballete elevador.

1.1.8 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEVADORES DE SIMPLE TIJERA.

1.1.8.1 Elevadores Hidráulicos.

Este elevador de tijeras hidráulico de la figura 1.4 construido sus brazos de tijera de platina en la parte inferior de su base fija de acero de perfil, en la parte superior su plataforma de base de perfil forrado con tol corrugado, en la parte trasera de la plataforma se encuentra una placa desmontable para liberar su rueda trasera permitiendo un trabajo más cómodo, para tener mayor estabilidad y seguridad consta de una mordaza ajustable a la rueda delantera de la motocicleta.

El funcionamiento para elevar se realiza mediante un gato hidráulico manual permitiendo elevar a la altura requerida con una peladera, mientras para su seguridad evitando descensos involuntarios de la carga del sistema hidráulico es un mecanismos de cremallera que se incorpora en la base fija.



Figura 1.4: Elevador hidráulico.

1.1.8.2 Elevador Electro-Hidráulicos.

Consiste en un sistema de elevación vertical en tijera brinda mayor estabilidad rápido y seguro mediante una centralita electrohidráulica sus brazos de tijera son de tubo cuadrado articulados por pivotes, su base fija inferior es de perfil y tol formando un rectángulo para

el deslizamiento de la tijera mientras que su plataforma superior estructurada de perfil permite desplazar a las ruedas del brazo de tijera forrada con tol corrugado fortaleciendo el montaje de la motocicleta para la sujeción de la motocicleta se utiliza una mordaza de platina regulado por un tornillo permite ajustar a la rueda delantera dando seguridad y estabilidad, de esta manera permitiendo elevar a una altura requerida , se utiliza un gato hidráulico conectado con una bomba hidráulica de 280 bar permite el funcionamiento de este elevador , posee un dispositivo de seguridad para reducir la velocidad de descenso en la última fase como se observa en la figura 1.5.



Figura 1.5: Elevador electro-hidráulico.

1.1.8.3 Elevador Hidro- Neumático.

Es una estructura de brazos de tijera de platina atravesada por pivotes en la parte inferior de su base está formado por tol en forma de rectángulo, en la plataforma superior su base de perfil forrada por tol para la mejor comodidad al realizar el mantenimiento o reparación de la motocicleta esta plataforma tiene varios accesorios que constan como: el soporte para herramientas, recolector de aceite y la mordaza manual de platina mediante un perno permite ajustar a la rueda delantera.

Este accionamiento de elevación se realiza a través de un gato neumático conectado mediante una bomba hidro – neumática de la figura 1.6, para su alimentación se necesita una alimentación de aire comprimido entre 8 y 10 bares.



Figura 1.6: Elevador hidro- neumático.

1.1.9 Elevador de Doble Tijera.

Elevador de doble tijera sus brazos interiores son de tubo cuadrado mientras que los brazos exteriores son de platina fijados con pivotes en la parte inferior su base de tubo cuadrado muy robusto y reforzado con platinas, su plataforma de tubo cuadrado forrada por un material de caucho para el accionamiento de este mecanismos es mediante un sistema hidráulico diseñado con bomba mediante un pedal y cilindro hidráulico permitiendo levantar hasta una altura máxima de 350mm de la figura 1.7.



Figura 1.7: Elevador de doble tijera.

1.2 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.

1.2.1 Presión.

La presión ejercida por un fluido, ya sea líquido o gaseoso, sobre la superficie de las paredes del recipiente que lo contienen, y viceversa, es el cociente entre la fuerza aplicada y la superficie que recibe su acción. Es decir:

$$P = F/S \quad (\text{Ec.1.1})$$

Donde:

P= Presión.

F= Fuerza aplicada.

S= Superficie.

La presión atmosférica es la presión que ejerce el aire existente en la atmósfera sobre la superficie terrestre, debida a su propio peso. La presión atmosférica varía con la temperatura y la altitud. Al nivel del mar, una columna de aire de 1cm^2 de sección y cuya altura es la atmosférica

ejerce una presión de $1,031 \text{ Kp/cm}^2$. A alturas más elevadas la presión es inferior (la columna pesa menos). Normalmente esta presión se mide con un barómetro.

Por último, hay que tener en cuenta que la presión en cualquier sistema de unidades se puede expresar como presión absoluta o como presión relativa. Se cumple:

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{rel}} \quad (\text{Ec.1.2})$$

1.2.2 Caudal.

El caudal constituye otra magnitud fundamental en la mecánica de fluidos. El caudal se define como el volumen de fluido que atraviesa por unidad de tiempo una sección transversal de una conducción:

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{S \cdot l}{t} = S \cdot v \quad (\text{Ec.1.3})$$

Donde:

Q= caudal.

V= volumen.

S = sección transversal.

t = tiempo.

l= distancia recorrida.

v= la velocidad a la que circula el fluido.

1.3 LEYES FUNDAMENTALES EN LOS FLUIDOS.

Al físico francés Blaise Pascal se le debe el principio fundamental de la Hidrostática (aplicable para fluidos en reposo), cuyo enunciado es:
La presión aplicada, sobre un punto de una masa de fluido confinado, se transmite íntegramente en todas las direcciones y ejerce fuerzas iguales

sobre áreas iguales, actuando estas fuerzas normalmente a las paredes del recipiente.

En los primeros años de la revolución industrial, Bramah desarrollo una importante aplicación de este principio, la prensa hidráulica, que en esencia, consiste en dos recipientes de secciones muy diferentes, comunicados por sus partes inferiores y provistos de los correspondientes émbolos.

1.4 SISTEMAS HIDRÁULICOS.

Las instalaciones hidráulicas constan de:

- **Grupo de accionamiento** (unidad hidráulica), que se suele presentar en un bloque cerrado constituido por una bomba (movida por un motor eléctrico o de combustión), la cual produce la presión necesaria para el funcionamiento de los elementos de trabajo.
- **Elementos de transporte**, consistentes en tuberías y mangueras que interconectan los diferentes componentes y conducen el fluido dentro del sistema hidráulico. Las líneas de conducción del fluido incluyen los adaptadores, estos deben ser capaces de soportar no solo la presión calcula máxima del sistema, sino resistir los golpes de presión del sistema.
- **Elemento de trabajo**, que son, fundamentalmente, motores y cilindros. Su correcto funcionamiento exige el concurso de elementos de regulación y control, que reciben el nombre de válvulas.

1.4.1 GRUPO DE ACCIONAMIENTO.

1.4.2 Bombas hidráulicas.

Las bombas hidráulicas son máquinas que absorben energía mecánica procedente del motor de accionamiento y comunican energía hidráulica al líquido que las atraviesa.

Sus características son las siguientes:

- **Valor nominal de la presión.**-Es la presión de trabajo para la cual ha sido fabricada la bomba .Esta no debe funcionar a una presión mayor que la diseñada, para evitar esta manera que puede sufrir desperfectos o que su duración quede disminuida.
- **Caudal.**-Puede variar en función de la frecuencia de rotación de la bomba, aunque conviene que su valor se mantenga dentro de las especificaciones del fabricante.
- **Desplazamiento.**-Volumen de líquido que se bombea en una vuelta completa. Su valor es constante para cada bomba. El producto del desplazamiento por la velocidad de rotación de la bomba es el caudal.
- **Rendimiento total.**-Es el cociente entre la potencia hidráulica que produce la bomba y la potencia mecánica que ésta consume.

1.4.2.1 Tipos De Bombas Hidráulicas.

Existen estos cuatro tipos de bombas que se utilizan para las diferentes utilizaciones estas son:

- Bomba de Engranés.
- Bomba de Tornillo.
- Bomba de Paletas.
- Bomba de Pistones.

1.4.2.1.1 Bomba de Engranés.

Las bombas de engranaje de la figura 1.8 son el “caballo de batalla” de los sistemas hidráulicos. Se utilizan mucho porque son sencillas y económicas. Aunque con ellas no se pueda variar el caudal de aceite que entregan, su capacidad es suficiente para las necesidades de la mayoría de los sistemas que necesitan un caudal fijo. Muy a menudo se emplean también como bombas de carga de otras bombas más grandes y de otros tipos.

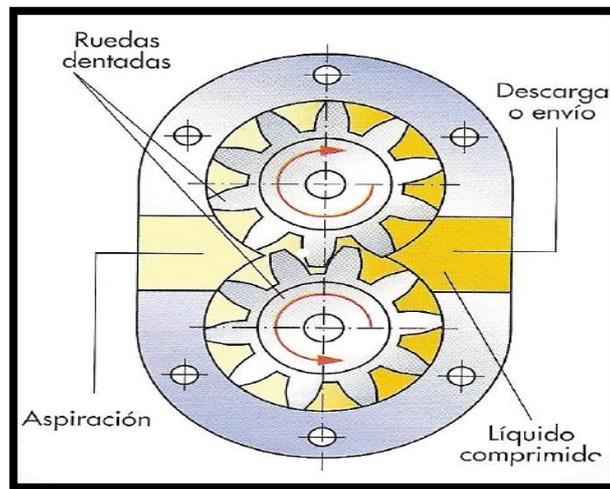


Figura 1.8: Bomba de engranes.

1.4.2.1.2 Bomba de tornillo.

Está constituida por dos o tres tornillos helicoidales como se observa en la figura 1.9 que engranan entre sí, ajustando perfectamente bien con la carcasa en la que se encuentran contenidos. Uno de los tornillos está accionado por el motor y transmite su movimiento a los otros, obligando al aceite a trasladarse axialmente. El caudal es muy uniforme y las bombas de este tipo resultan muy silenciosas.

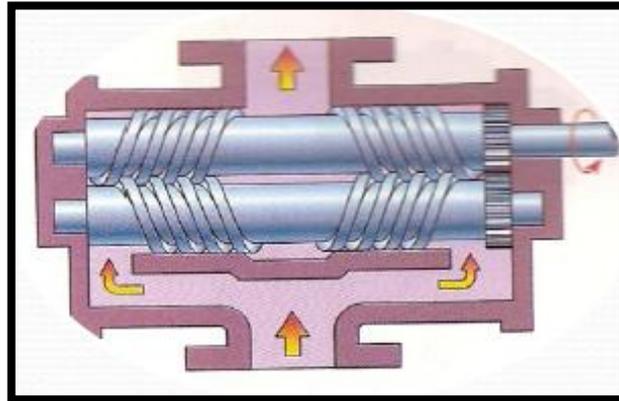


Figura 1.9: Bomba de tornillo.

1.4.2.1.3 Bomba de paletas deslizantes.

Está constituida por un rotor que gira excéntricamente con respecto a la carcasa, y que va provisto de paletas que pueden deslizarse radialmente. Debido a la excentricidad, la cámara situada entre el rotor y el estator aumenta y disminuye sucesivamente de volumen durante el giro, provocando primero una succión y posteriormente una expulsión del líquido como se observa en la figura 1.10.

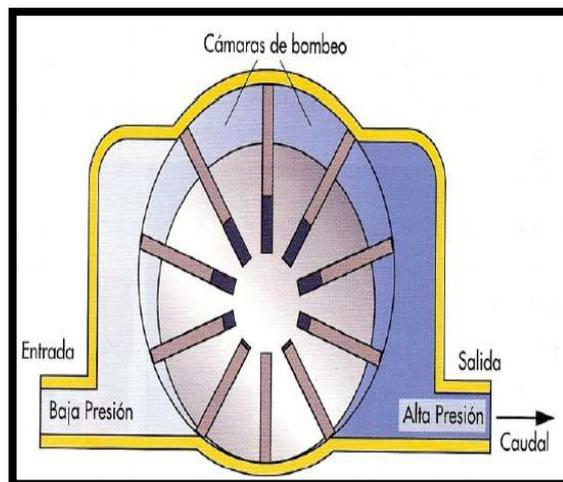


Figura 1.10: Bomba de paletas

1.4.2.1.4 Bomba de pistones.

Son unidades rotativas que usan el principio de las bombas oscilantes para producir caudal. En lugar de utilizar un solo pistón, estas

bombas disponen de muchos conjuntos pistón-cilindro. Existen diferentes tipos:

1.4.2.1.4.1 Bombas de émbolos radiales.

Consta de una serie de émbolos apoyados en la carcasa fija y alojados en un rotor que gira excéntricamente. Durante el transcurso del giro los émbolos realizan la aspiración y la impulsión. Frecuentemente se asocian dos bombas de este tipo conectadas de múltiples maneras con controles automáticos: en paralelo con salida común o distinta; en paralelo, pero ambas de distinto caudal y también en serie como se observa en la figura.1.11.

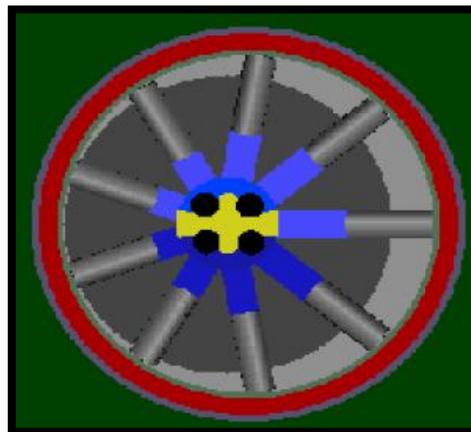


Figura 1.11: de émbolos radiales.

1.4.2.1.4.2 Bombas de émbolos axiales.

El barrilete de cilindro gira, accionado por el eje motriz. Los pistones alojados en los orificios del barrilete, se conectan al plato inclinado por medio de pines y de un anillo de retroceso. A medida que el barrilete gira, los pies apoyados al plato inclinado hacen que los pistones se muevan linealmente con respecto al eje de la figura 1.12.

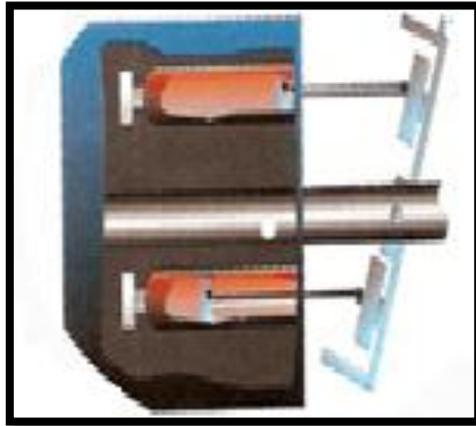


Figura 1.12: de émbolos axiales.

1.4.2.2 Depósito.

Los líquidos que circulan a través de los circuitos hidráulicos no se encuentran disponibles en el lugar de trabajo. Por eso, debe existir un depósito como se observa en la figura 1.13, en el que puedan permanecer almacenados. El depósito va provisto de sensores de presión y temperatura y también de un grifo para drenar las impurezas que se vayan recogiendo.

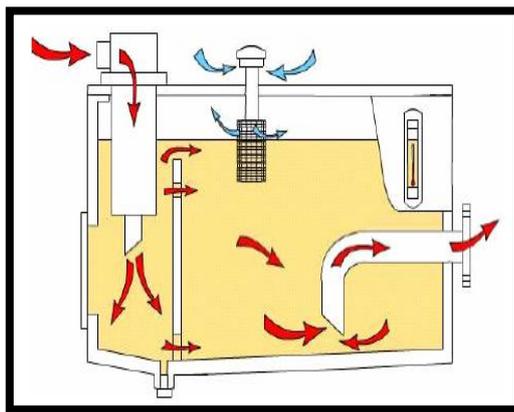


Figura 1.13: Depósito.

1.4.2.3 Válvula limitadora de presión.

Se coloca inmediatamente detrás de la bomba y tiene como misión limitar la presión de trabajo a un valor máximo ajustable, protegiendo de

esta manera a la instalación contra posibles accidentes provocados por una presión excesiva. Por este motivo, recibe también el nombre de válvula de seguridad como se observa en la figura 1.14.

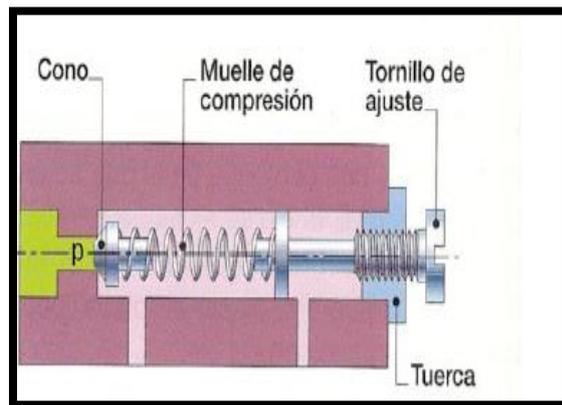


Figura 1.14: Válvula limitadora.

1.4.3 ELEMENTOS DE TRANSPORTE.

En los circuitos hidráulicos el transporte del líquido se realiza por medio de tuberías, se emplean en circuitos cuyos vínculos son móviles, o para facilitar la conexión o desconexión.

Son útiles para amortiguar vibraciones y choques, para absorber ruidos y para infinidad de aplicaciones en las que unas conexiones rígidas presentarían problemas de instalación o de funcionamiento.

Al realizar la elección de los terminales de la manguera flexible se debe tener en cuenta que por lo menos uno sea giratorio (brida giratoria, unión doble, hembra giratoria, macho giratorio, etc.).

Evitar la torsión es uno de los puntos más importantes para lograr una mayor vida útil de las mangueras flexibles. Por medio de un cuidadoso montaje y una correcta combinación de terminales, este fenómeno es fácil de evitar.

Los tres tipos principales de tubería flexible son:

- Tubos de elastómero reforzados con revestimiento textil.
- Mangueras metálicas flexibles.
- Tubos de nylon reforzados.

La figura 1.15 muestra los diferentes tipos de mangueras flexibles utilizadas para conducir un fluido hidráulico.



Figura 1.15: Mangueras flexibles.

1.4.3.1 Tubos de elastómero reforzadas con revestimiento textil.

Normalmente, una manguera de goma está construida de un tubo interior de goma sintética teniendo una capa de refuerzo enrollada o trenzada alrededor del tubo para contener la presión interna, la capa o capas de refuerzo son de material textil para proteger estas capas interiores de la manguera por condiciones ambientales, se extruye una cubierta exterior de goma sintética alrededor del refuerzo como se observa en la figura 1.16.

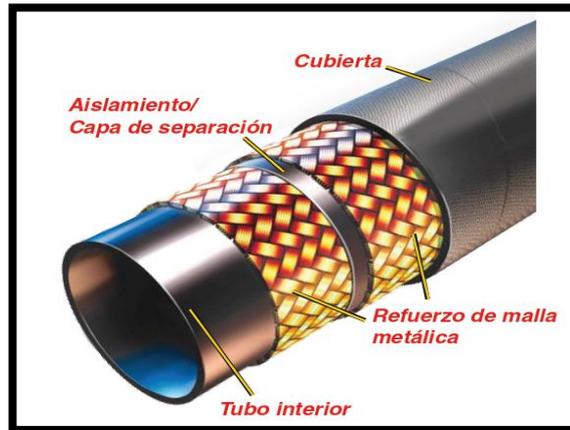


Figura 1.16: Manguera textil.

1.4.3.2 Mangueras metálicas flexibles.

Se construye de un tubo de acero inoxidable, al cual se le forma de manera mecánica corrugaciones en forma de “omegas” estas serán las encargadas de comprimirse o expandirse según los movimientos que la manguera requerida. Puede llevar una malla de alambre de acero inoxidable y este puede ser sencillo o reforzado según las condiciones mecánicas requeridas es recomendable colocar la manguera flexible una protección externa, por ejemplo alambre espiralado, cobertura de goma, caños agrafados como se observa en la figura 1.17.

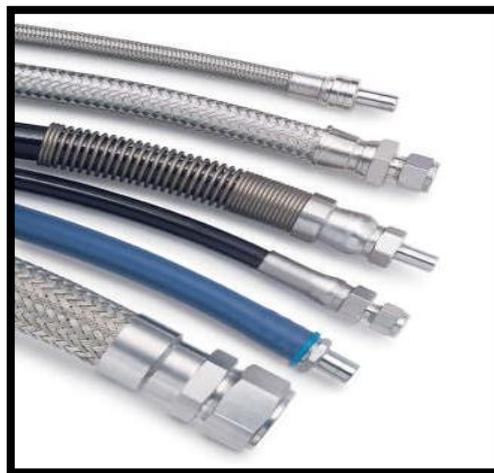


Figura 1.17: Manguera Metálica.

1.4.3.3 Tubo de Nylon reforzado.

Esta hecho generalmente de algún tipo de goma sintética o termoplástico como el nylon (figura 1.18). La función del tubo es la de transportar el líquido, gas o una combinación de ambos. Por esta razón debe ser químicamente resistente al material que está siendo conducido. Consulte siempre al fabricante de la manguera la información acerca de la resistencia química para una selección apropiada.



Figura 1.18: tubo de Nylon.

1.4.4 ELEMENTOS DE TRABAJO.

Los elementos de trabajo transforman la energía comunicada a un líquido por la bomba en energía mecánica (trabajo útil). En este grupo se engloban los cilindros (elementos alternativos), los motores (elementos rotativos) y para su mejor desempeño están formados con elementos de regulación como son las válvulas.

1.4.4.1 Cilindros.

En ellos se producen un movimiento rectilíneo de un émbolo. Sus partes constituyentes son análogas a las de los circuitos neumáticos y se

pueden clasificar en dos grandes grupos, según el número de recorridos por ciclo en los que realiza trabajo:

1.4.4.1.1 Cilindro de Efecto simple.

En los cilindros de simple efecto de la figura 1.19 el líquido empuja al pistón solamente en un sentido. El líquido entra en el tubo del cilindro por el lado del émbolo, haciéndolo desplazarse, de manera que su vástago sale (avance). El retroceso posterior del pistón hasta la posición inicial se lleva a cabo por medio de un muelle de compresión o por acción de una carga. En este retroceso no se produce trabajo útil, ya que el muelle está diseñado para llevar el pistón a su posición original sin ninguna oposición.

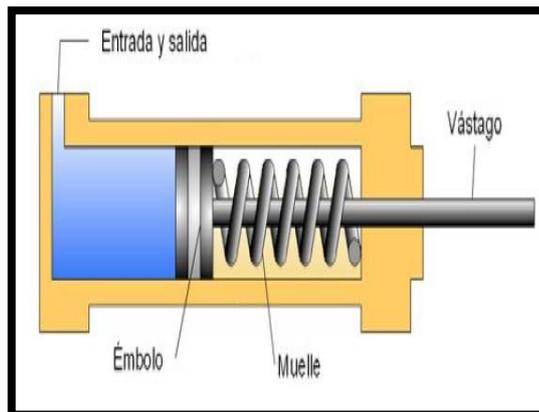


Figura 1.19: Cilindro de efecto simple.

1.4.4.1.2 Cilindro de Efecto doble.

A diferencia de los anteriores, en estos cilindros el líquido es capaz de empujar al pistón en los dos sentidos.

En la carrera de trabajo de la figura 1.20 el líquido a presión entra en el cilindro por el lado opuesto al vástago, y empuja al émbolo haciendo que el vástago salga. De esta manera, el líquido que se encuentra en el lado del vástago es desplazado y obligado a fluir por una tubería al depósito.

En el movimiento de retroceso, el líquido a presión entra en el cilindro por el lado del vástago, y empuja al émbolo haciendo que el vástago penetre en el cilindro. El líquido que se encuentra en el lado del émbolo es desplazado y empujado hacia el depósito.

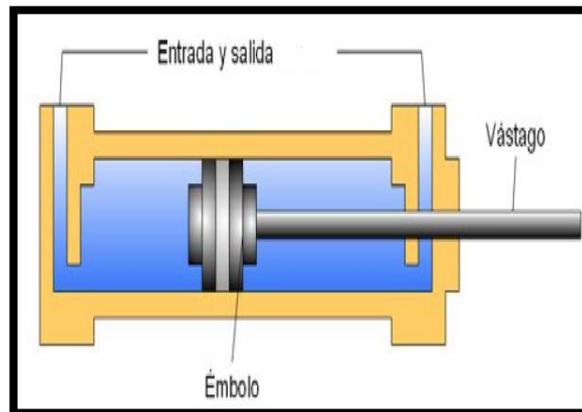


Figura 1.20: Cilindro de Efecto doble.

1.4.4.2 ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN, REGULACIÓN Y CONTROL DE VÁLVULAS.

Los sistemas hidráulicos se gobiernan mediante válvulas. Por medio de ellas se regula la presión, se distribuye el fluido y se regula su caudal a través de los circuitos hidráulicos.

Las válvulas se pueden clasificar en tres grupos principales:

- Válvulas reguladoras de presión.
- Válvulas distribuidoras.
- Válvulas reguladoras de caudal.

1.4.4.2.1 Válvulas reguladoras de presión.

Estas válvulas se emplean para reducir la presión dentro de un determinado circuito, por debajo de la presión que hay en el sistema hidráulico principal.

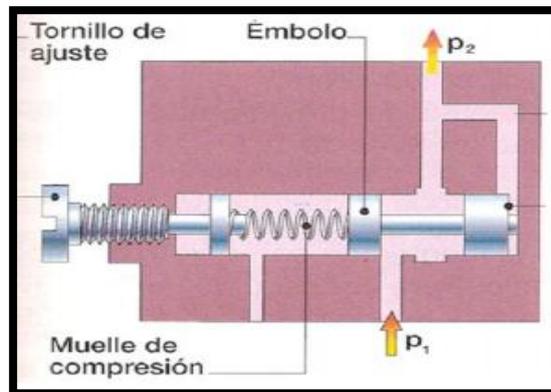


Figura 1.21: Válvula reductora de presión.

Funcionan de la siguiente manera (figura 1.21): cuando la presión empieza a aumentar en el circuito secundario, el émbolo es empujado hacia arriba y se estrangula el paso del aceite. La presión se equilibra con la fuerza del muelle, de forma que se mantiene la que se necesita en el circuito secundario. (La fuerza del muelle se ajusta mediante un tornillo).

Esta válvula es sensible a la presión del aceite por su lado de salida hacia el circuito secundario trabaja, pues, al revés que la válvula de descarga, que es sensible a la presión del aceite en su lado de entrada y está cerrada cuando no trabaja.

La válvula reductora de presión limita la presión máxima dentro del circuito secundario con independencia de los cambios de presión en el circuito principal, mientras no se invierte el sentido del flujo de aceite. La inversión del flujo de aceite provocaría el cierre total de la válvula.

1.4.4.2.2 Válvulas distribuidoras.

Son válvulas que permiten el paso del líquido en una dirección determinada, controlando el funcionamiento de los elementos de trabajo de la instalación. En algunos casos también se utilizan para pilotar otras válvulas del propio circuito, cuyo cambio de estado requiere un mayor

esfuerzo que permite que el fluido circule por una dirección obstruyendo en el paso a otra. Las válvulas más utilizadas de este tipo son:

Válvula distribuidora 2/2 (dos vías/dos posiciones figura 1.22): dirige el paso de la corriente de líquido, permitiendo o impidiendo su circulación; de manera que se utiliza para la apertura y cierre de circuitos hidráulicos.

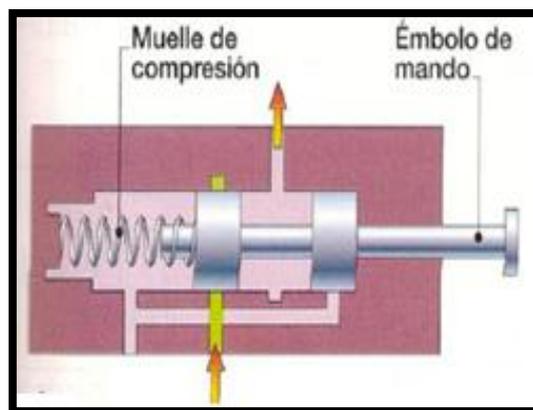


Figura 1.22: Válvula 2/2.

Válvula distribuidora 3/2 (tres vías/dos posiciones figura 1.23): permite que el líquido circule en una de las direcciones y al mismo tiempo obstruye el paso en la otra. Se utiliza para el mando de cilindros de simple efecto.

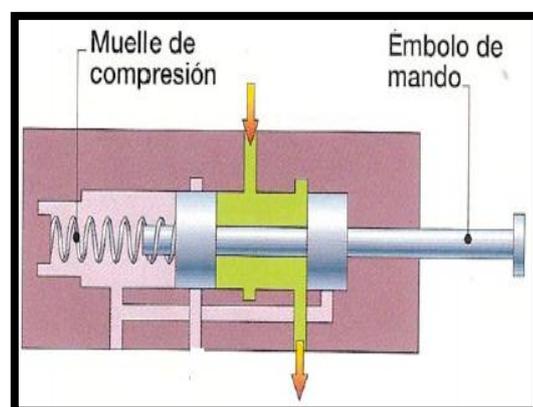


Figura 1.23: Válvula 3/2.

Válvula distribuidora 4/2 (cuatro vías/dos posiciones figura 1.24): esta válvula controla el paso de la corriente líquida permitiendo que circule en ambas direcciones. De ahí que se utilice para dirigir el funcionamiento de cilindros hidráulicos de doble efecto: para sujetar, aflojar, adelantar y retroceder piezas.

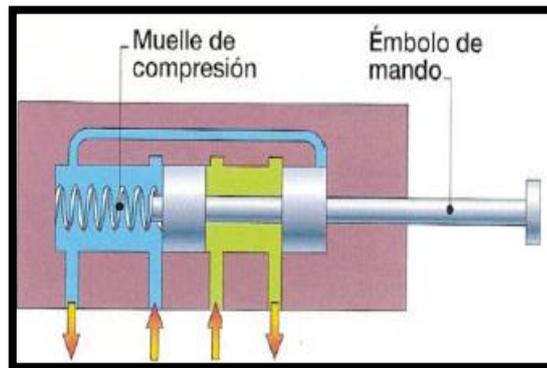


Figura 1.24: Válvula 4/2.

Válvula distribuidora 4/3 (cuatro vías/tres posiciones figura 1.25): similar a las válvulas 4/2, pero dispone de una posición intermedia, que le confiere una gama amplia de posibilidades de mando. Se utiliza para el accionamiento de motores hidráulicos y cilindros de doble efecto.

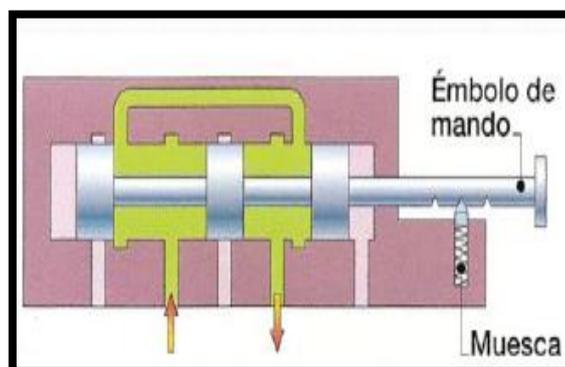


Figura 1.25: Válvula 4/3.

1.4.4.2.3 Válvulas reguladoras de caudal.

Tienen como misión variar el caudal de alimentación con objeto de modificar la velocidad de los elementos de trabajo. Para conseguirlo,

estas válvulas estrangulan el orificio de paso, de manera proporcional a la velocidad deseada en figura 1.26.

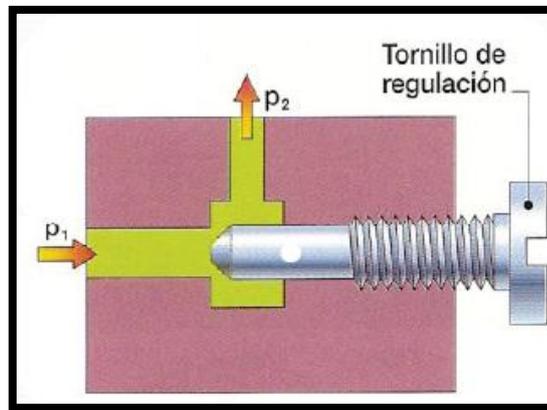


Figura 1.26: Válvula reguladora de caudal.

CAPÍTULO II

2 DISEÑO MECÁNICO E HIDRÁULICO.

2.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

Los elevadores de tijeras forman parte de un grupo muy importante de herramientas que permiten facilitar el trabajo duro y debido a que existen numerosos modelos y cada uno de estos tiene su aplicación específica dentro de un campo predeterminado, los factores mencionados en los capítulos anteriores fueron tomados en cuenta para seleccionar un modelo de elevador de tijera que esté de acuerdo a los requerimientos y exigencias que se tiene en el laboratorio de Mecánica de Patio de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la ESPE-L.



Figura 2.1 Tipo de elevador de tijeras a diseñar.

Los parámetros de diseño se establecieron de acuerdo a la necesidad y aplicación de un elevador de baja altura tipo tijera con accionamiento hidráulico (figura 2.1), cuyas principales características para tomar en

cuenta son el tamaño y peso máximo de los ciclomotores y motocicletas que se van a levantar, sin olvidar los parámetros de seguridad necesarios para los operarios que estén en contacto con el equipo.

Peso máximo del vehículo

Altura máxima desde el suelo al vehículo

Distancia máxima entre los ejes del vehículo

Ancho máximo del ciclomotor

En base a estas características se determinaron los siguientes parámetros de diseño que debe cumplir el elevador de tijeras:

Carga máxima a levantar

Altura máxima de elevación (Y)

Longitud máxima del elevador

Ancho máximo del elevador

Tiempo máximo de elevación

Factor de seguridad mínimo recomendado

Para realizar el análisis de los elementos del elevador se utilizó un programa de diseño 3D y de elementos finitos como SolidWorks, el cual facilitó el proceso de diseño y análisis de este proyecto.

2.2 DETERMINACIÓN DE CARGAS.

Tomando en cuenta la carga máxima y las dimensiones fijadas en los parámetros de diseño a continuación se determinan todas las fuerzas y reacciones que actúan sobre la estructura del elevador de tijeras.

2.2.1 FUERZA REQUERIDA EN EL PISTÓN DEL CILINDRO HIDRÁULICO.

Para determinar la fuerza requerida en el pistón del cilindro hidráulico se utilizará el método del *Trabajo Virtual* debido a que este método es el más adecuado para analizar estructuras cuya configuración varía en función de la carga y que están formadas por una serie de eslabones conectados mediante pasadores.

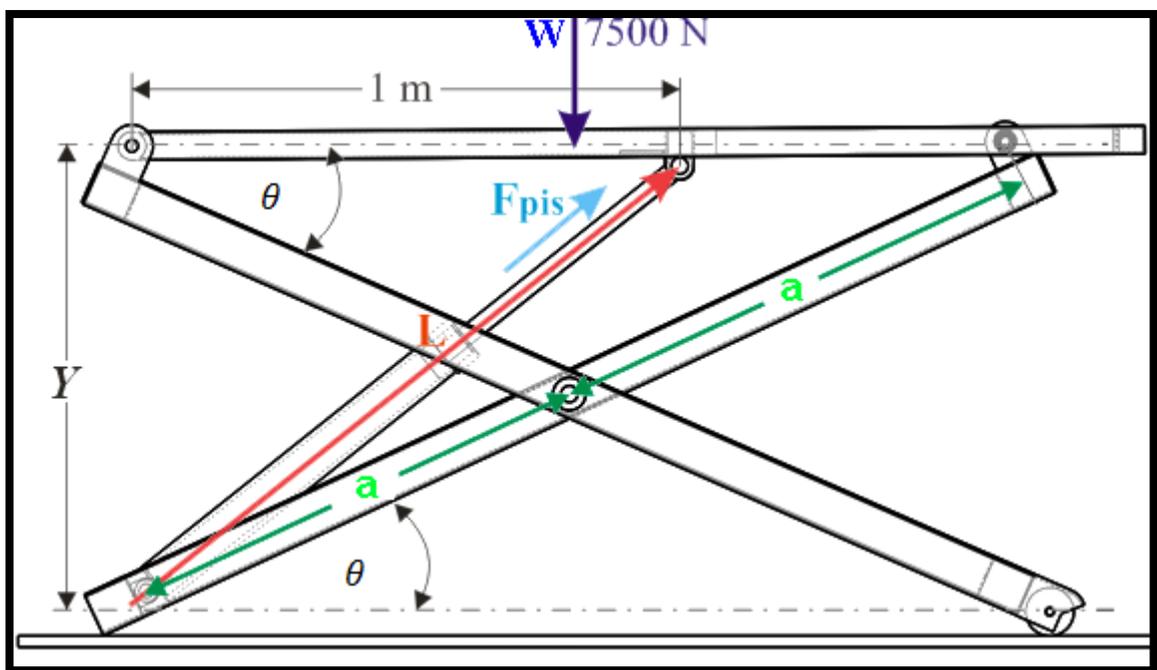


Figura 2.2 Diagrama del cuerpo libre y de desplazamientos virtuales del elevador.

Como se muestra en la figura 2.2 cuando θ sufre una rotación virtual en sentido contrario a las manecillas del reloj, sólo la fuerza de 7500 N y la fuerza del pistón (F_{pis}), efectúan trabajo al desplazarse a lo largo de las direcciones Y y L respectivamente.

Por consiguiente, siendo δY y δL el desplazamiento virtual del peso W y la fuerza F_{pis} , la ecuación de trabajo virtual para un desplazamiento común $\delta\theta$ es:

$$-W \cdot \delta Y + F_{pis} \cdot \delta L = 0 \quad (\text{Ec. 2.1})$$

De la figura 2.2 se obtiene:

$$Y = 2a \cdot \text{sen } \theta$$

Derivando con respecto a θ se tiene:

$$\delta Y = 2a \cdot \cos \theta \cdot \delta\theta \quad (\text{Ec. 2.2})$$

De forma semejante:

$$L^2 = 1^2 + Y^2$$

$$L^2 = 1 + (2a \cdot \text{sen } \theta)^2$$

$$L^2 = 1 + 4a^2 \cdot \text{sen}^2 \theta$$

Derivando con respecto a θ y simplificando se tiene:

$$2L \cdot \delta L = 4a^2 \cdot 2 \cdot \text{sen } \theta \cdot \cos \theta \cdot \delta\theta$$

$$\delta L = \frac{4a^2 \cdot \text{sen } \theta \cdot \cos \theta \cdot \delta\theta}{L} \quad (\text{Ec. 2.3})$$

Reemplazando las ecuaciones 2.2 y 2.3 en la ecuación 2.1:

$$W \cdot 2a \cdot \cos \theta \cdot \delta\theta = F_{pis} \cdot \frac{4a^2 \cdot \text{sen } \theta \cdot \cos \theta \cdot \delta\theta}{L}$$

$$F_{pis} = \frac{W \cdot L}{2a \cdot \text{sen } \theta}$$

$$F_{pis} = \frac{W \cdot \sqrt{1 + (2a \cdot \text{sen } \theta)^2}}{2a \cdot \text{sen } \theta}$$

El valor mínimo del ángulo θ para que el elevador no se bloquee cuando empieza el movimiento es de 2° , mientras que el valor máximo se obtiene en base a la longitud de los eslabones que forman las tijeras y la altura de elevación requerida (0.85 m).

Para una longitud de los eslabones que forman las tijeras de 1.70 m (2a), se tiene:

$$\theta = \text{sen}^{-1} \frac{Y}{2a}$$

$$\theta = \text{sen}^{-1} \frac{0.85}{1.70}$$

$$\theta = 30^\circ$$

Por lo tanto, la fuerza requerida en el pistón del cilindro en cuando el elevador está completamente plegado ($\theta = 5^\circ$) es:

$$F_{\text{pis}} = \frac{7500 \cdot \sqrt{1 + (1.7 \cdot \text{sen } 5^\circ)^2}}{1.7 \cdot \text{sen } 5^\circ}$$

$$F_{\text{pis}} = 51172 \text{ N}$$

De manera análoga, la fuerza requerida en el pistón del cilindro en cuando el elevador está completamente desplegado ($\theta = 30^\circ$) es:

$$F_{\text{pis}} = \frac{7500 \cdot \sqrt{1 + (1.7 \cdot \text{sen } 30^\circ)^2}}{1.7 \cdot \text{sen } 30^\circ}$$

$$F_{\text{pis}} = 11580 \text{ N}$$

2.2.2 REACCIÓN EN EL PASADOR DE LA PALANCA.

De los resultados obtenidos en la sección anterior se determina que la mayor fuerza se requiere cuando el elevador vence la inercia y comienza el movimiento de subida, por lo tanto las reacciones en los apoyos y pasadores del elevador determinan para este instante cuando $\theta = 5^\circ$ y

$$F_{\text{pis}} = 51172 \text{ N.}$$

$$\beta = \tan^{-1} \frac{1.7 \cdot \text{sen } 5^\circ}{0.85}$$

$$\beta = 10^\circ$$

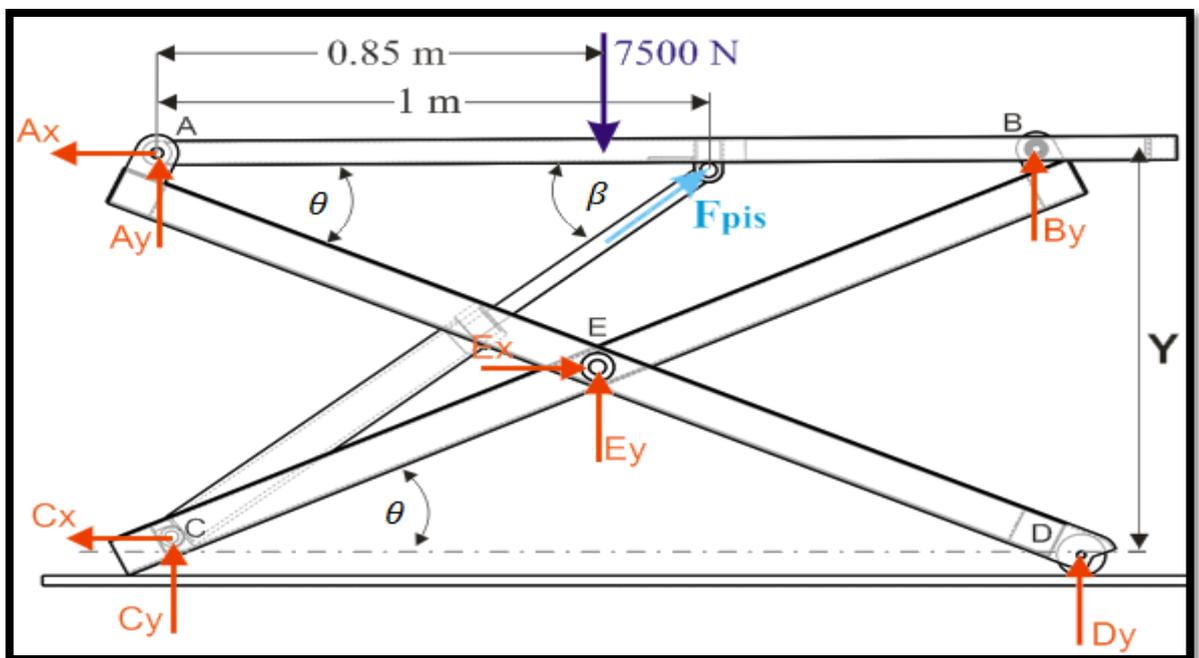


Figura 2.3 Reacciones en los apoyos y pasadores de la estructura.

Analizando por separado cada uno de los eslabones de la estructura del elevador mostrado en la figura 2.3 y aplicando las ecuaciones de equilibrio estático se obtiene:

En el eslabón AB:

$$\sum M_A = 0$$

$$-7500 \cdot 0.85 + F_{pis} \cdot \text{sen } 10^\circ \cdot 1.0 + B_y \cdot 1.7 \cdot \cos 5^\circ = 0$$

$$B_y = -1482.7 \text{ N}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$-A_x + F_{pis} \cdot \cos 10^\circ = 0$$

$$A_x = 50395 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$A_y - 7500 + B_y + F_{pis} \cdot \text{sen } 10^\circ = 0$$

$$A_y = 96.7 \text{ N}$$

En el eslabón AD:

$$\sum M_E = 0$$

$$-A_y \cdot 0.85 + A_x \cdot \frac{0.85}{2} - D_y \cdot 0.85 = 0$$

$$D_y = 25100 \text{ N}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$A_x - E_x = 0$$

$$E_x = 50395 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$-A_y + E_y + D_y = 0$$

$$E_y = 25004 \text{ N}$$

$$E = 56257 \text{ N}$$

En el eslabón BC:

$$\sum F_x = 0$$

$$-C_x + E_x = 0$$

$$C_x = 50395 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$C_y - E_y + B_y = 0$$

$$C_y = 23520 \text{ N}$$

2.3 MODELADO Y ENSAMBLAJE DEL ELEVADOR.

En ésta sección se presenta el resultado de la búsqueda, con la ayuda de SolidWorks, del diseño más adecuado del elevador de tijeras para motocicletas y cuatriciclos, acorde a cumplir con todos los requerimientos de funcionalidad y seguridad exigidos para este tipo de equipo.

Con la aplicación de los diferentes comandos para croquizar, así como para crear y editar operaciones de sólidos disponibles en SolidWorks, a continuación se modelan en 3 dimensiones los diferentes componentes mecánicos que forman parte de elevador, para posteriormente realizar su ensamblaje, simulación de movimiento y análisis de esfuerzos mediante SolidWorks Motion y SolidWorks Simulation respectivamente.

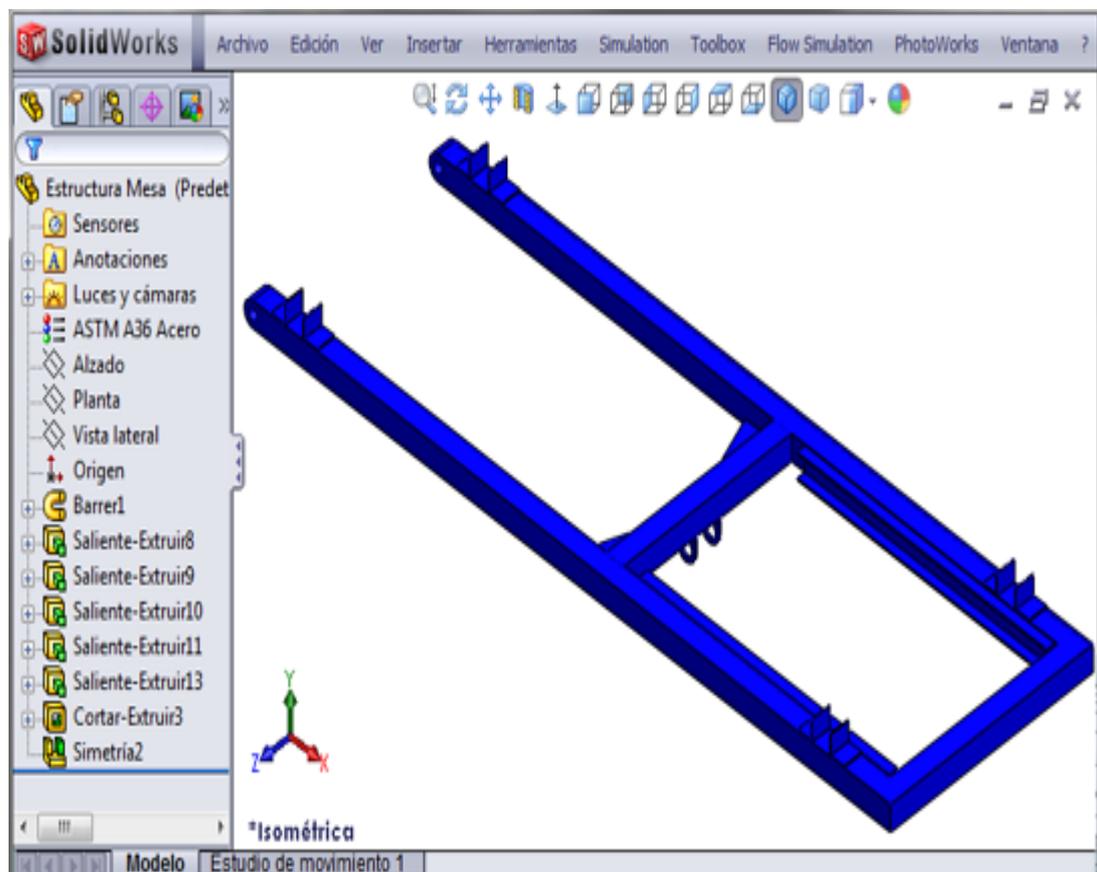


Figura 2.4 Modelo de la estructura horizontal superior.

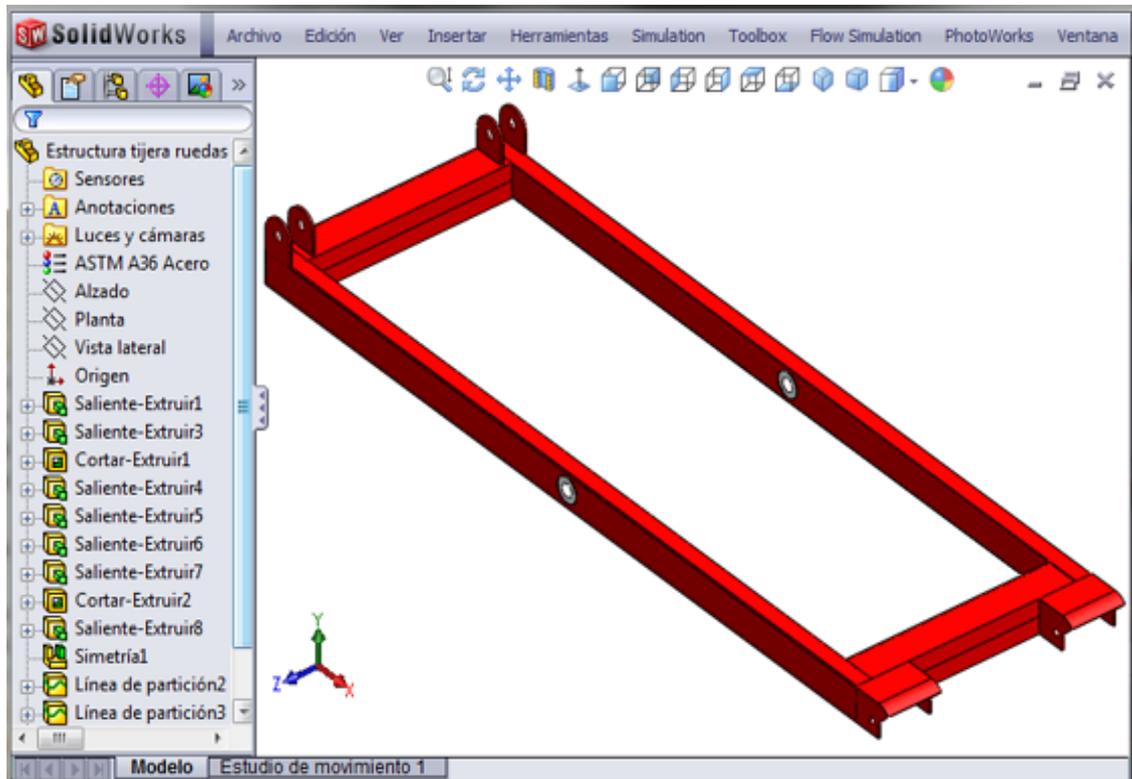


Figura 2.5 Modelo del brazo de tijera soporte del cilindro hidráulico.

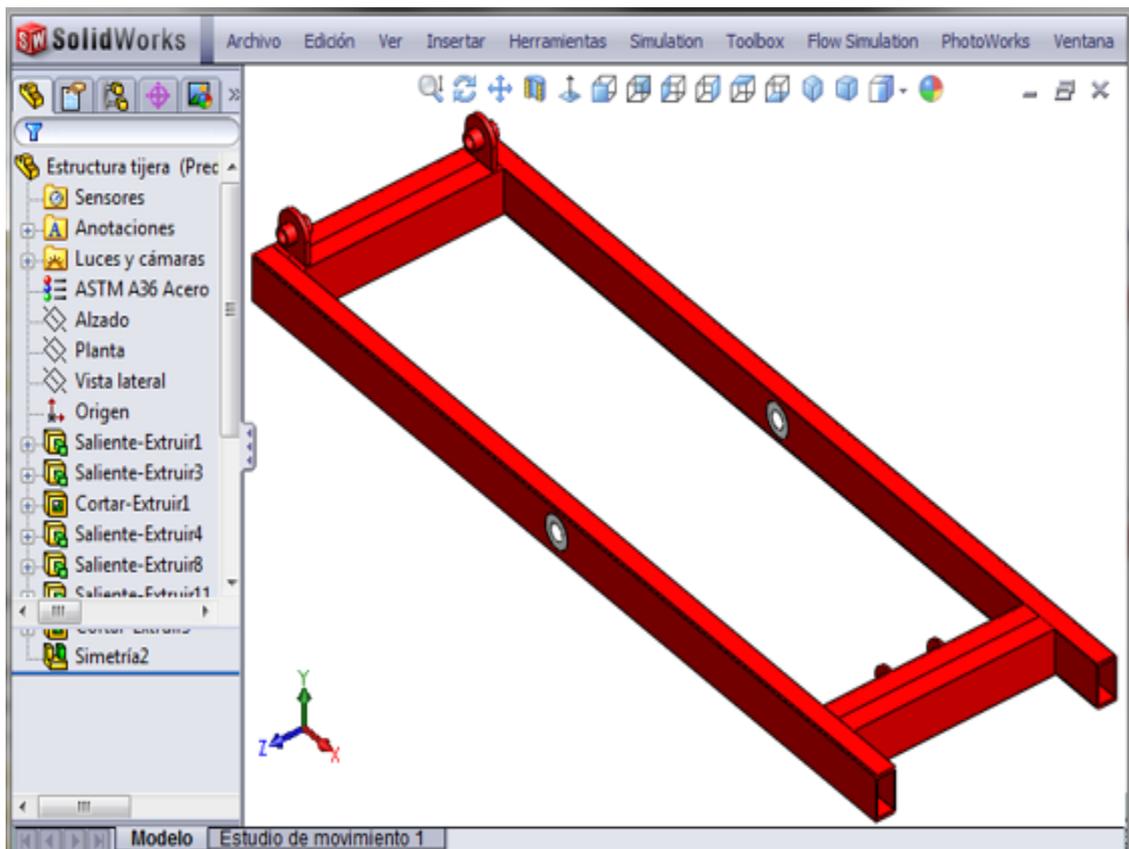


Figura 2.6 Modelo en 3D del brazo de tijera soporte de las ruedas.

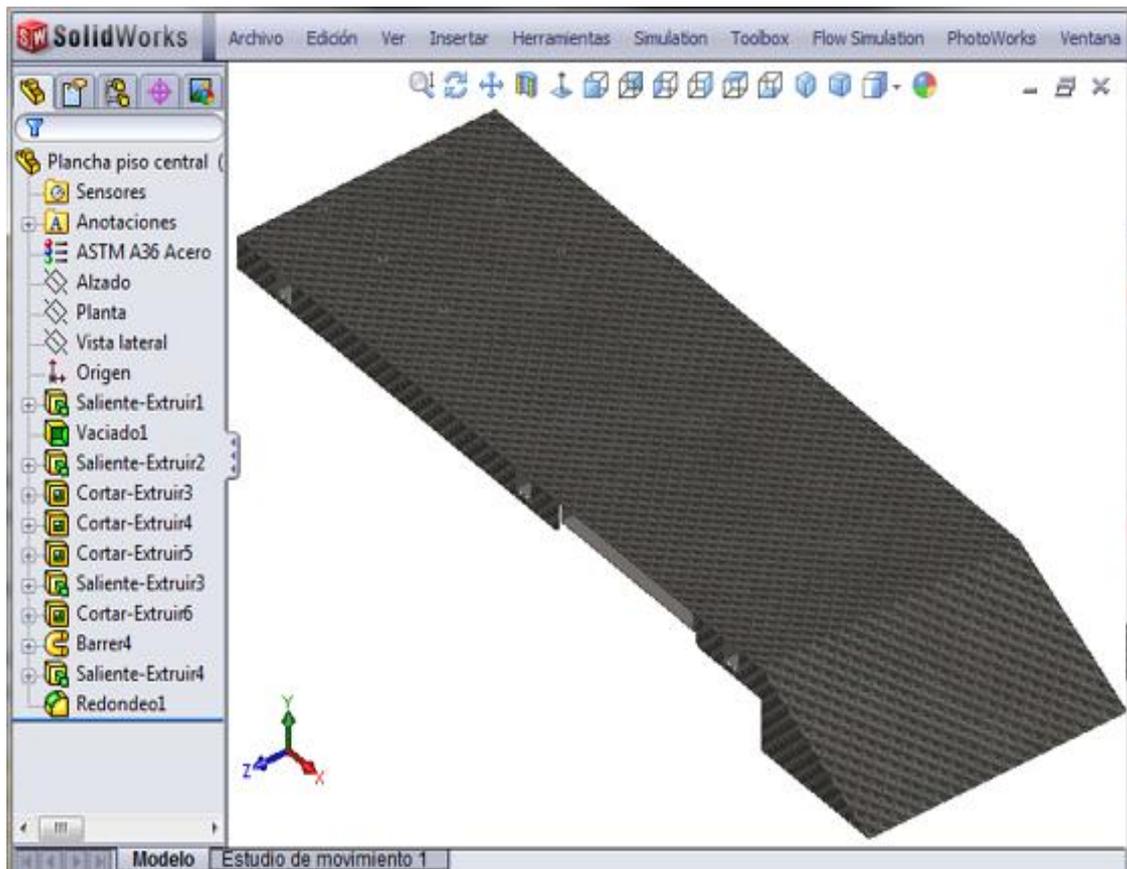


Figura 2.7 Modelo del piso de la plataforma central.

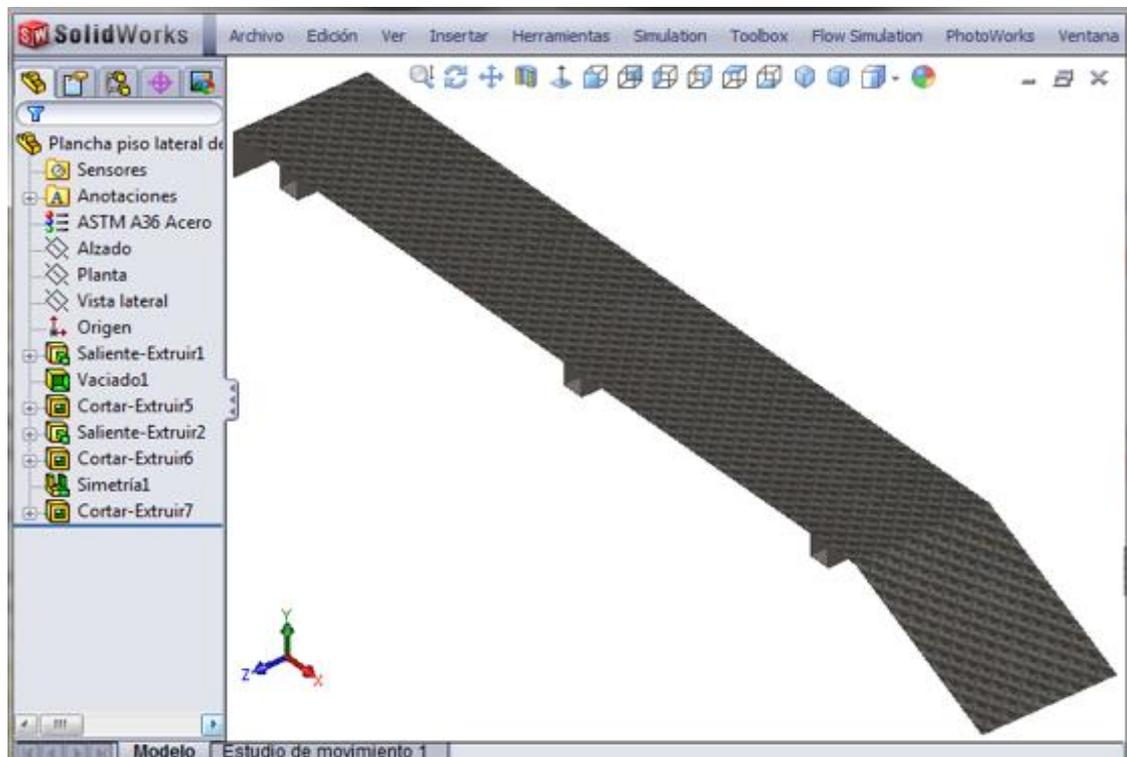


Figura 3.8 Modelo del piso de la plataforma lateral.

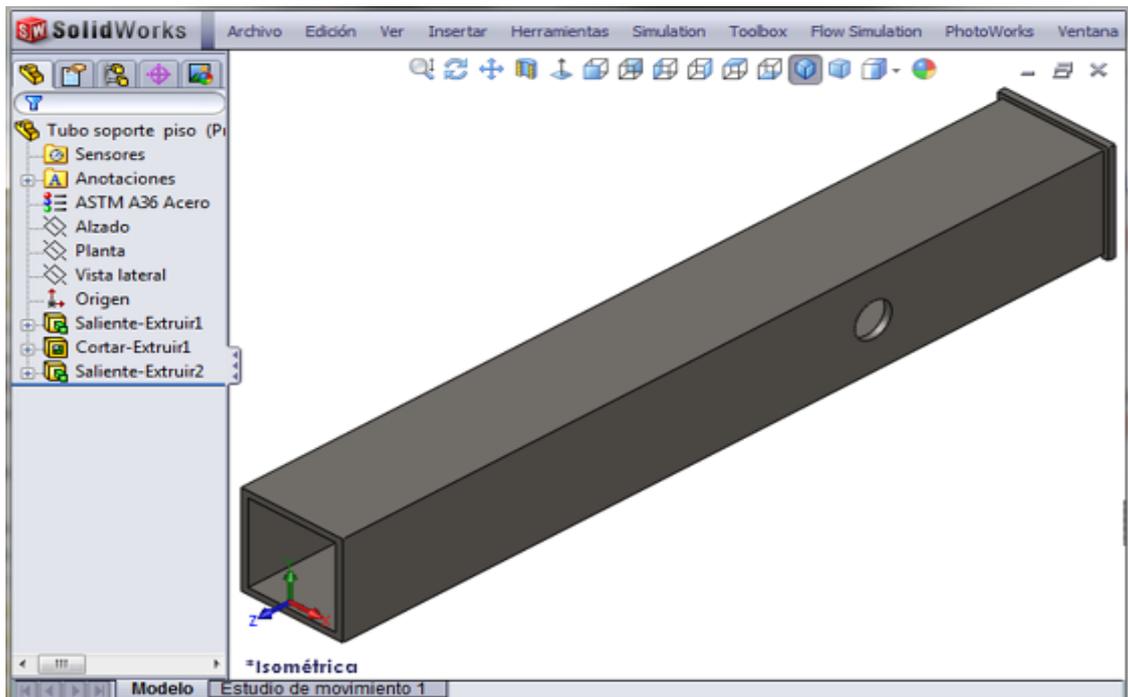


Figura 3.9 Modelo de la estructura para soporte del piso de las plataformas.

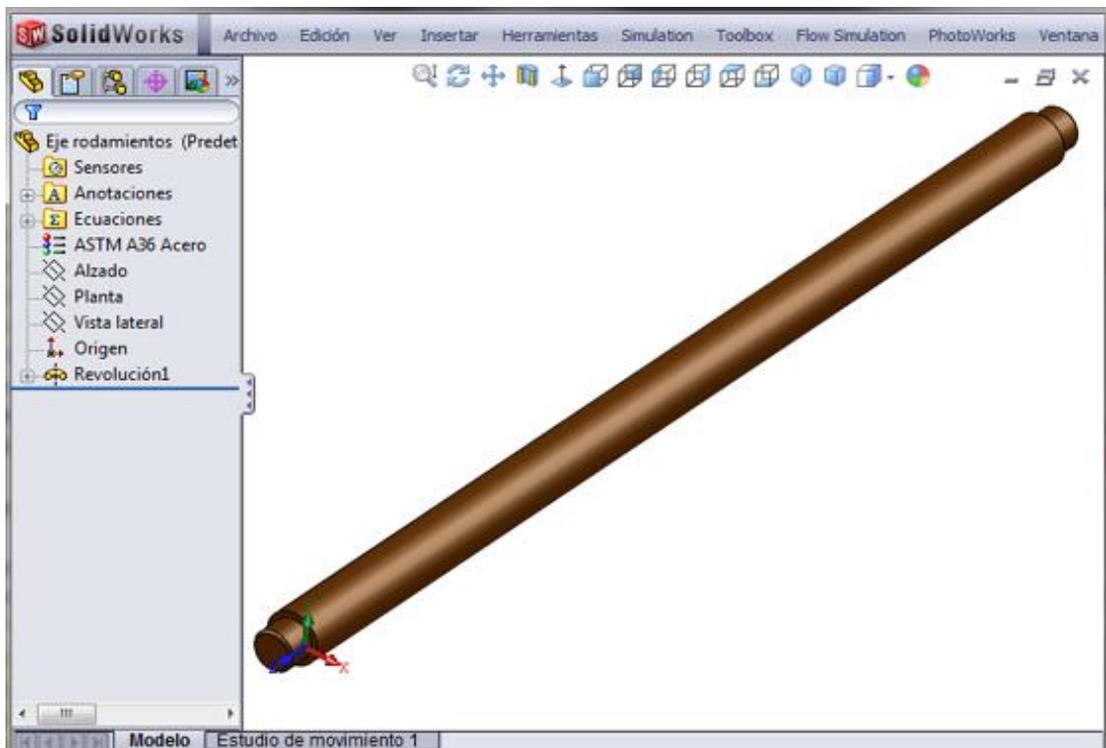


Figura 2.10 Modelo del eje para soporte de los rodamientos.

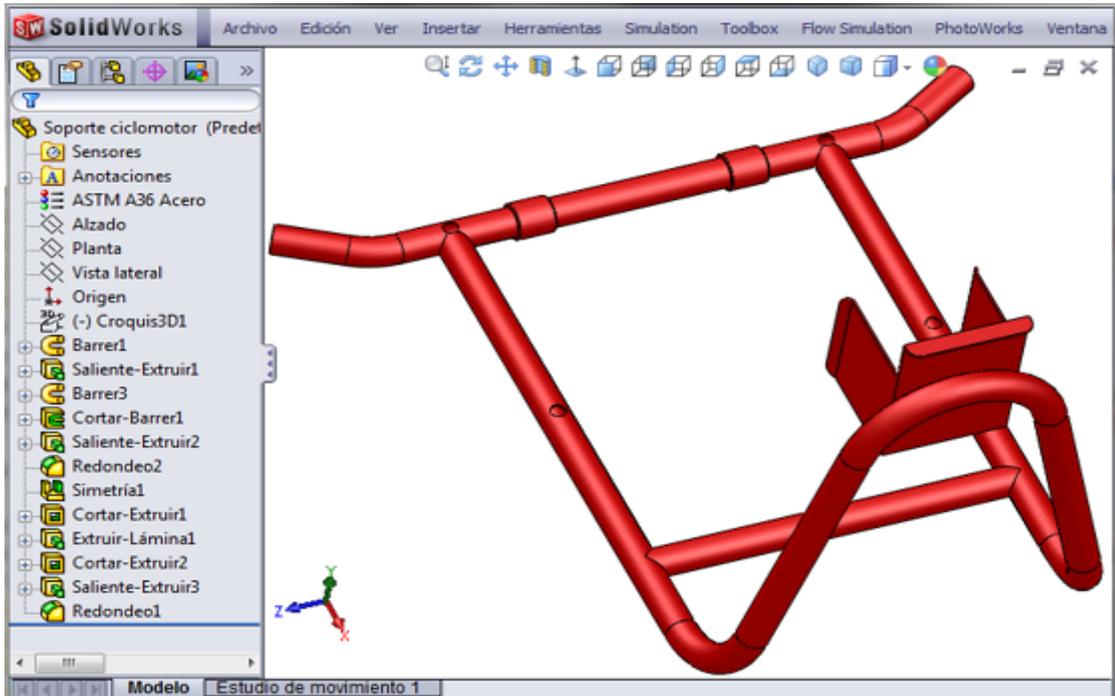


Figura 2.11 Modelo de la estructura para anclaje de las llantas de las motos.

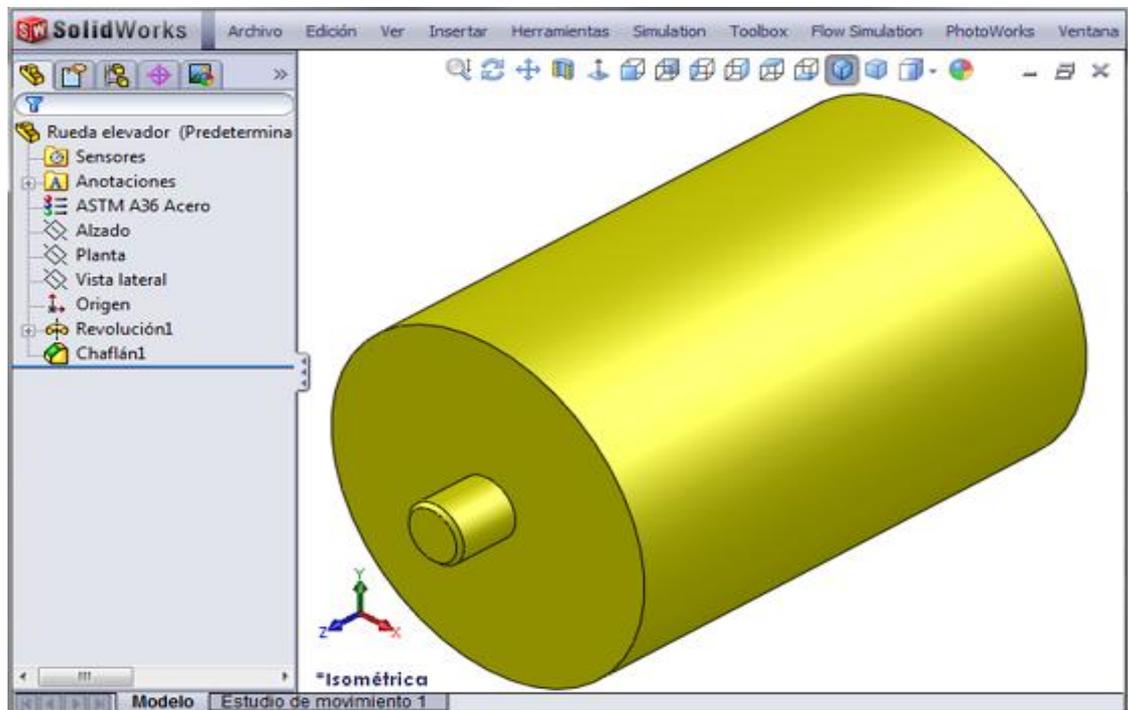


Figura 2.12 Modelo en 3D de las ruedas del elevador.

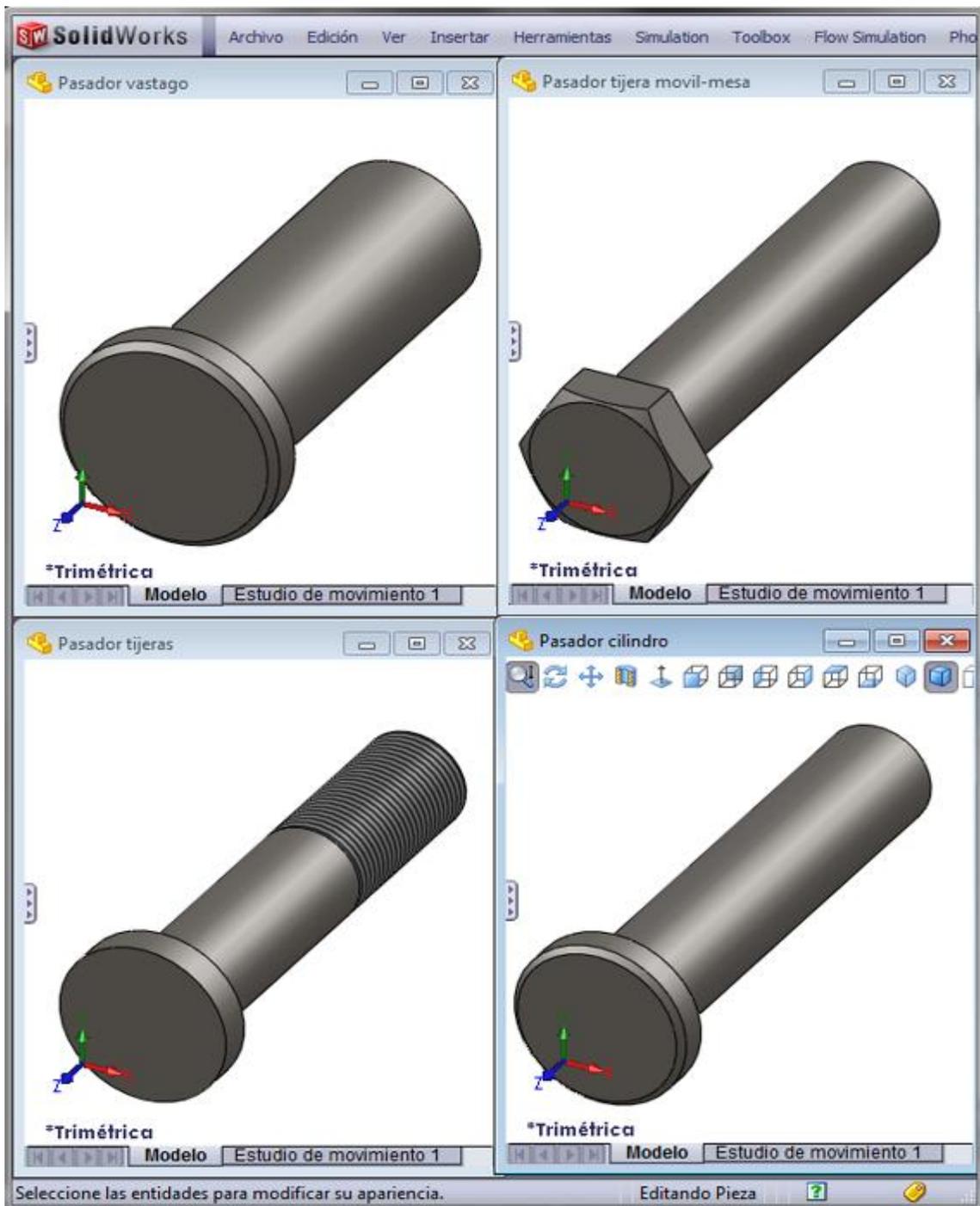


Figura 2.13 Modelo de los diferentes pasadores del elevador.

Una vez modelado los diferentes componentes mecánicos del elevador se precede a su ensamblaje (figura 2.14) mediante la utilización de las diferentes relaciones de posición y restricciones existentes en SolidWorks.

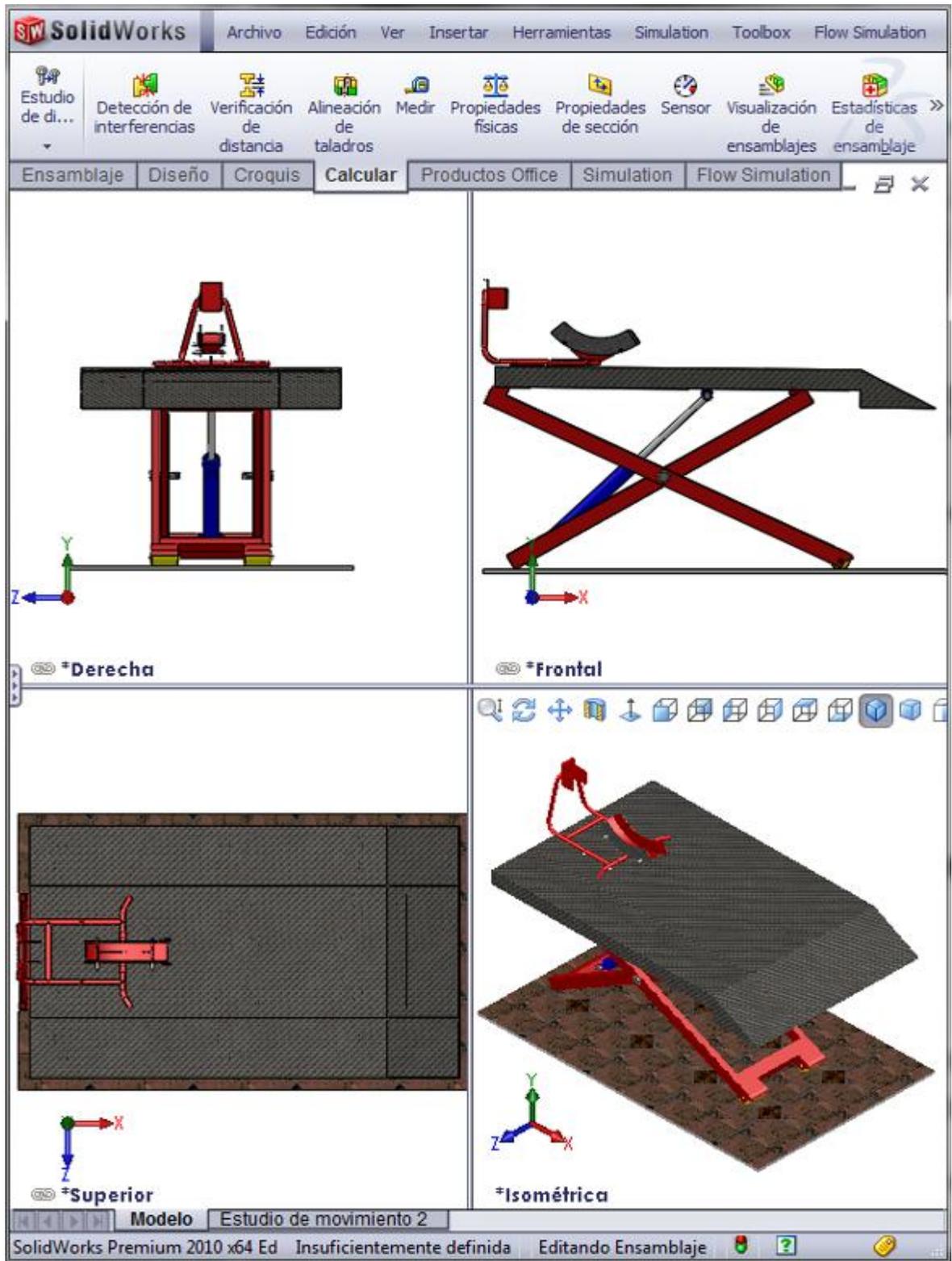


Figura 2.14 Ensamblaje final del elevador de tijeras.

2.4 SIMULACIÓN Y ANÁLISIS DE MOVIMIENTO DEL ELEVADOR.

Con el modelo del sistema de elevación de tijeras completamente ensamblado se procede a crear en SolidWorks Motion un estudio de análisis de movimiento, el mismo que permitirá comprobar el adecuado funcionamiento del elevador, mediante la determinación de interferencias, desplazamientos, velocidades, fuerzas generadas, consumo de energía, etc.

2.4.1 DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS.

A fin de comprobar que todos los componentes del elevador fueron correctamente ensamblados se ejecuta la herramienta de detección de interferencias como se muestra en la figura 2.15.

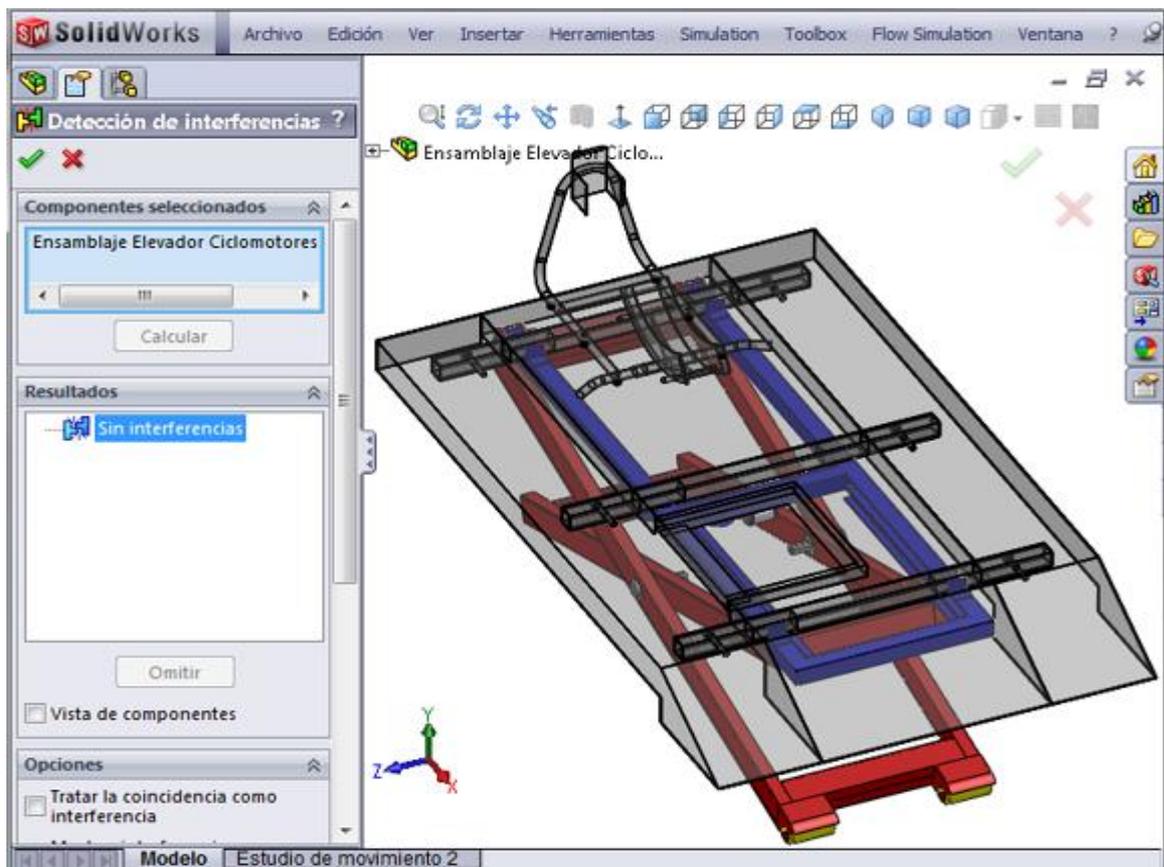


Figura 2.15 Detección de interferencias en el modelo del elevador de tijeras.

En la figura 2.15 se observa que el ensamblaje no tiene interferencias, por lo tanto el ensamblaje está bien realizado y se puede continuar con la creación del estudio de análisis de movimiento en SolidWorks.

2.4.2 CREACIÓN DEL ESTUDIO DE ANÁLISIS DE MOVIMIENTO.

Para crear el estudio de análisis de movimiento es necesario configurar el valor de la carga máxima que se requiere levantar con una velocidad de accionamiento del pistón hidráulico (figura 2.16), para los siguientes valores:

Carga máxima a levantar = 7500 N.

Velocidad de salida del pistón hidráulico = 15 mm/s.

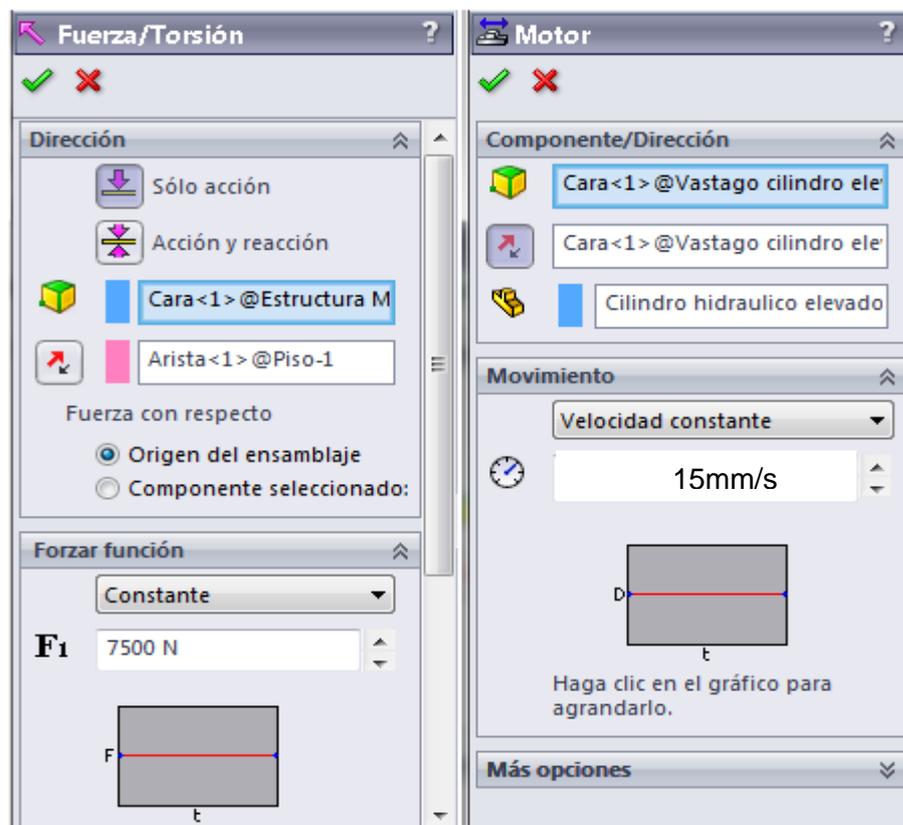


Figura 2.16 Configuración de los parámetros del estudio de movimiento.

2.4.3 SIMULACIÓN DEL MOVIMIENTO DEL ELEVADOR.

Luego de configurar los diferentes parámetros del estudio se procede a ejecutar la simulación del movimiento del elevador de tijeras como se muestra en la figura siguiente.

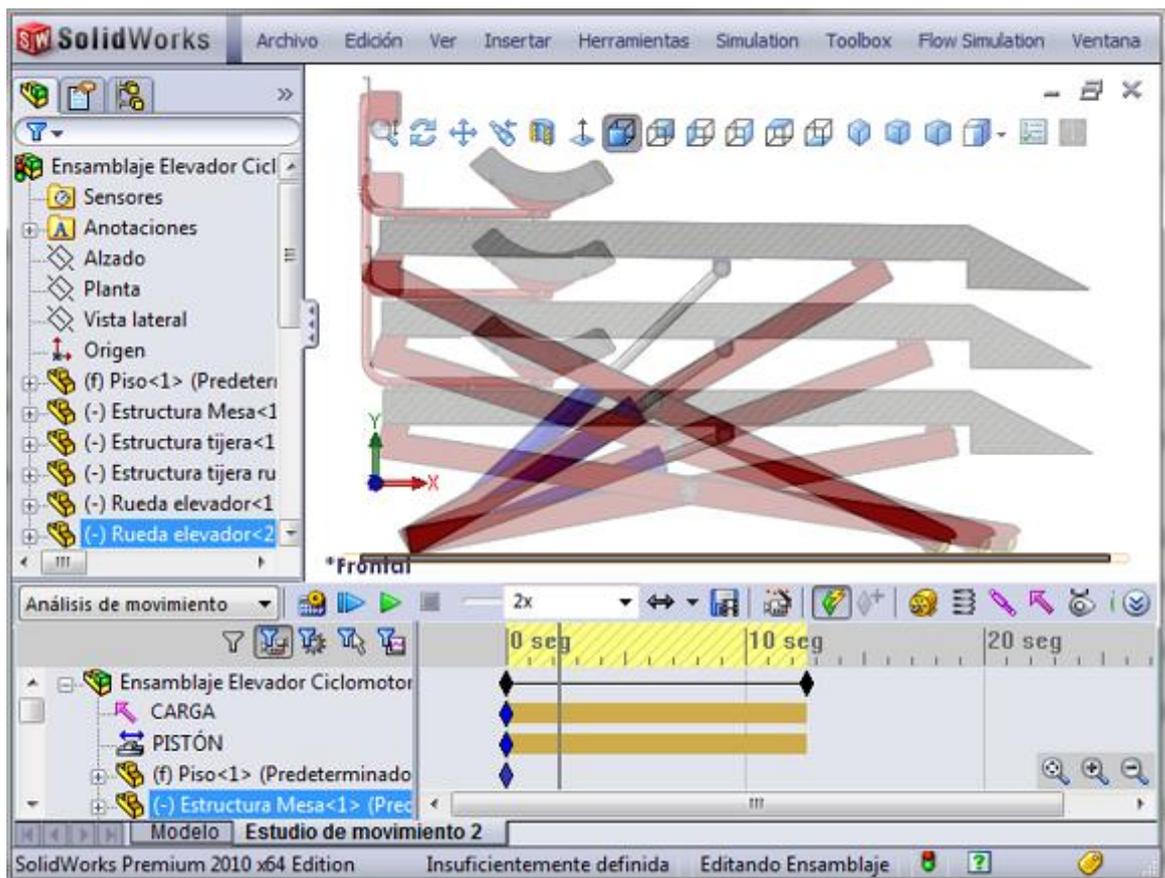


Figura 2.17 Simulación del movimiento del elevador de tijeras.

2.4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Una vez simulado el movimiento del elevador de tijeras en SolidWorks Motion se procede a generar los resultados de desplazamientos, velocidades, fuerza requerida en el pistón y consumo de energía del mismo (figura 2.18), para su posterior análisis.

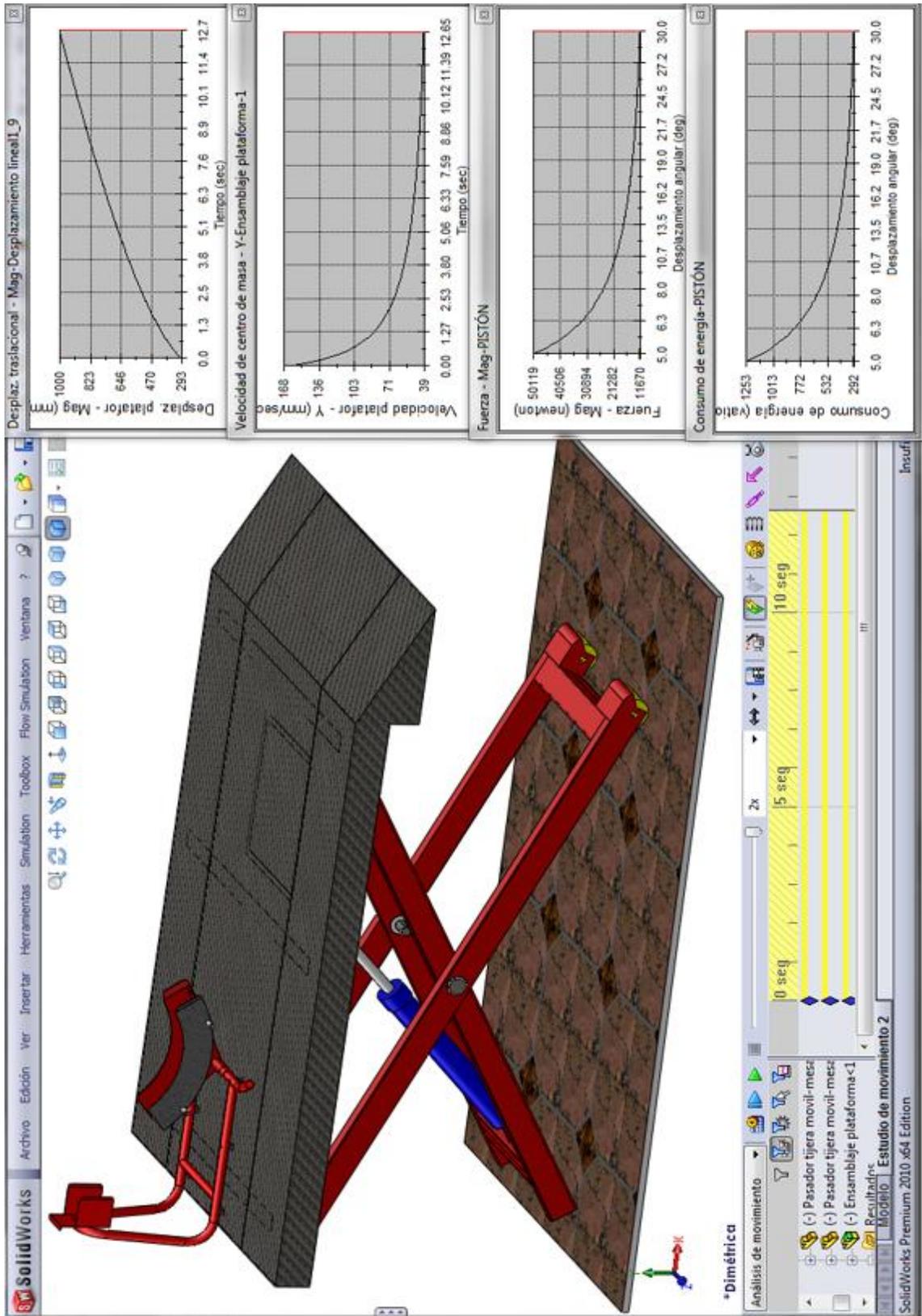


Figura 2.19 Análisis del movimiento del elevador de tijeras.

De los resultados de desplazamiento se determina que, para una velocidad de accionamiento del pistón de 15 mm/s, la plataforma superior del elevador se desplaza con una velocidad que va desde 168 mm/s hasta 39 mm/s, alcanzando la altura requerida con respecto al piso de 1000 mm en un tiempo de 20 segundos, que es menor al tiempo máximo permitido de 25 segundos, por lo tanto la velocidad del pistón es correcta.

En el diagrama de fuerza en el pistón hidráulico se observa que para levantar la carga de 7500 N el pistón requiere una fuerza que va de 50119 N cuando el desplazamiento angular es de 5.0° hasta una fuerza de 11670 N cuando el desplazamiento angular es de 30.0° . Estas fuerzas son muy semejantes a las calculadas en la sección 2.2.1, por lo tanto, las reacciones determinadas en la sección 2.2.2 son correctas.

En la figura 2.19 también se observa que el máximo consumo de energía del pistón del cilindro hidráulico es de 1253 vatios (1.68 hp) que es una potencia aceptable.

Del análisis de resultados se concluye que debido a que se cumple con todos los parámetros y requerimientos del elevador de tijeras, su diseño cinemático y cinético es adecuado.

2.5 DISEÑO DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS DEL ELEVADOR

Una vez simulado y analizado el movimiento del elevador de tijeras es necesario realizar el análisis de esfuerzos de cada uno de los componentes mecánicos del mismo a fin determinar si dichos componentes resisten o no los esfuerzos que están sometidos y de esta forma garantizar un largo y seguro funcionamiento del equipo.

2.5.1 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA SUPERIOR.

Sobre la estructura superior descansa la plataforma que sostiene al vehículo que se quiere elevar y al mismo tiempo está conectada con la estructura del mecanismo de tijeras, por lo que, de acuerdo con la figura 2.3, debe soportar las siguientes cargas:

$$\begin{aligned}
 A_x &= 50395 \text{ N} \\
 A_y &= 96.7 \text{ N} \\
 B_y &= 1482.7 \text{ N} \\
 F_{pis} &= 51172 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Esta estructura será fabricada principalmente con tubo estructural cuadrado 50x4 de acero ASTM A36 cuyas propiedades mecánicas se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 2.1 Propiedades del material de la estructura base (ASTM A36)

Nº	Nombre de sólido	Material	Masa	Volumen
1	Sólido 1(Línea de partición3)	[SW]ASTM A36 Acero	39.0681 kg	0.00497683 m ³
Nombre de propiedad	Valor	Unidades	Tipo de valor	
Módulo elástico	2e+011	N/m ²	Constante	
Coefficiente de Poisson	0.26	NA	Constante	
Módulo cortante	7.93e+010	N/m ²	Constante	
Densidad	7850	kg/m ³	Constante	
Límite de tracción	4e+008	N/m ²	Constante	
Límite elástico	2.5e+008	N/m ²	Constante	

Una vez asignadas las cargas antes mencionadas en los lugares indicados en la figura 2.3, se procede a realizar el análisis de esfuerzos de la estructura superior del elevador en el programa SolidWorks Simulation y obteniéndose los siguientes resultados:

Esfuerzo de Von Mises.



Figura 2.20 Tensión de Von Mises en la estructura superior.

Al analizar la figura 2.20 se observa que la máxima tensión de Von Mises en la estructura superior es de 116.03 MPa y se produce en las placas donde se sujeta el vástago del pistón del cilindro hidráulico, sin embargo esta tensión es menor que el límite de elástico del acero estructural ASTM A36 que es de 250 MPa, por lo tanto la estructura resiste ésta tensión máxima sin fallar.

Desplazamientos resultantes.

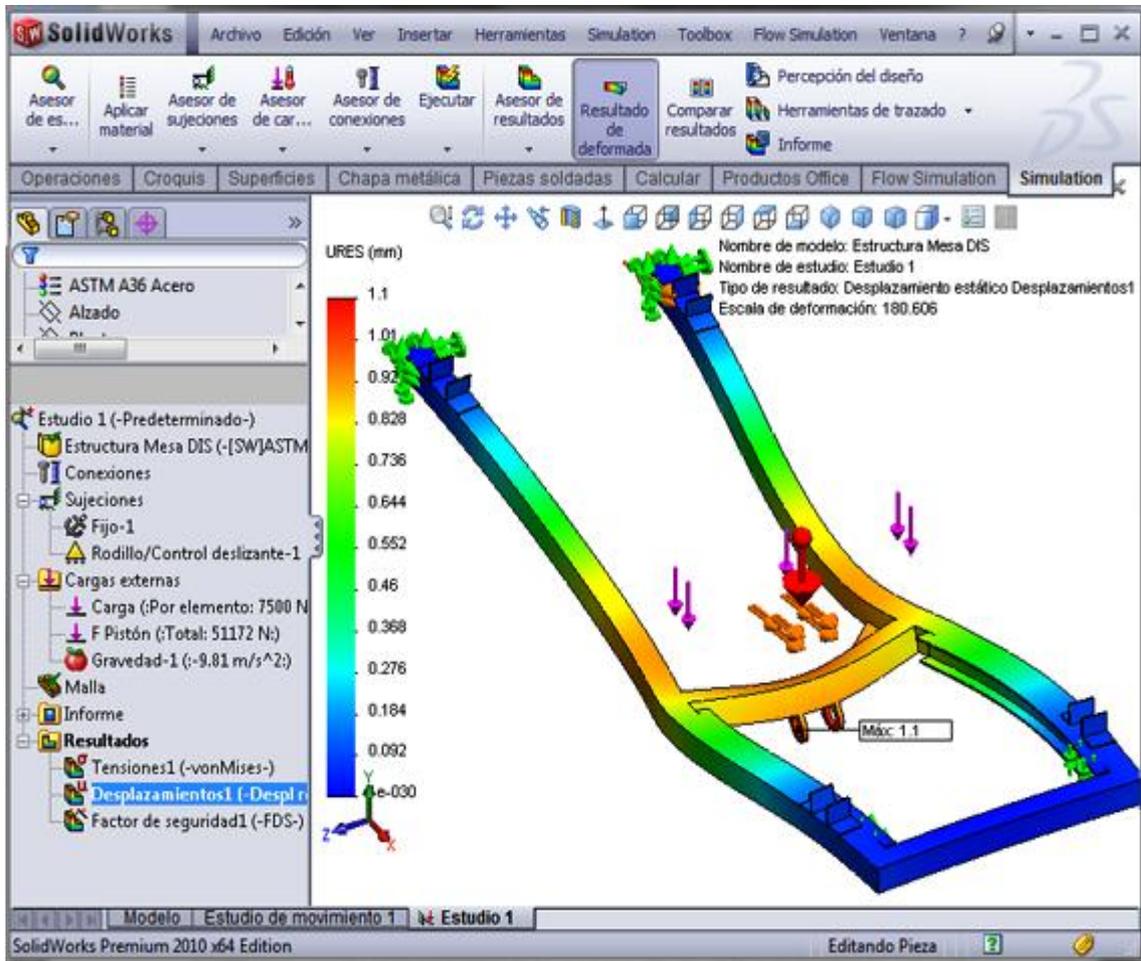


Figura 2.21 Desplazamientos resultantes en la estructura superior.

En la figura 2.21 se observa que el desplazamiento máximo ocurre en las placas donde se sujeta el vástago del pistón del cilindro hidráulico y su valor es de 1.10 mm, por lo que se considera que este desplazamiento no afecta el funcionamiento normal del elevador de tijeras.

Factor de seguridad.

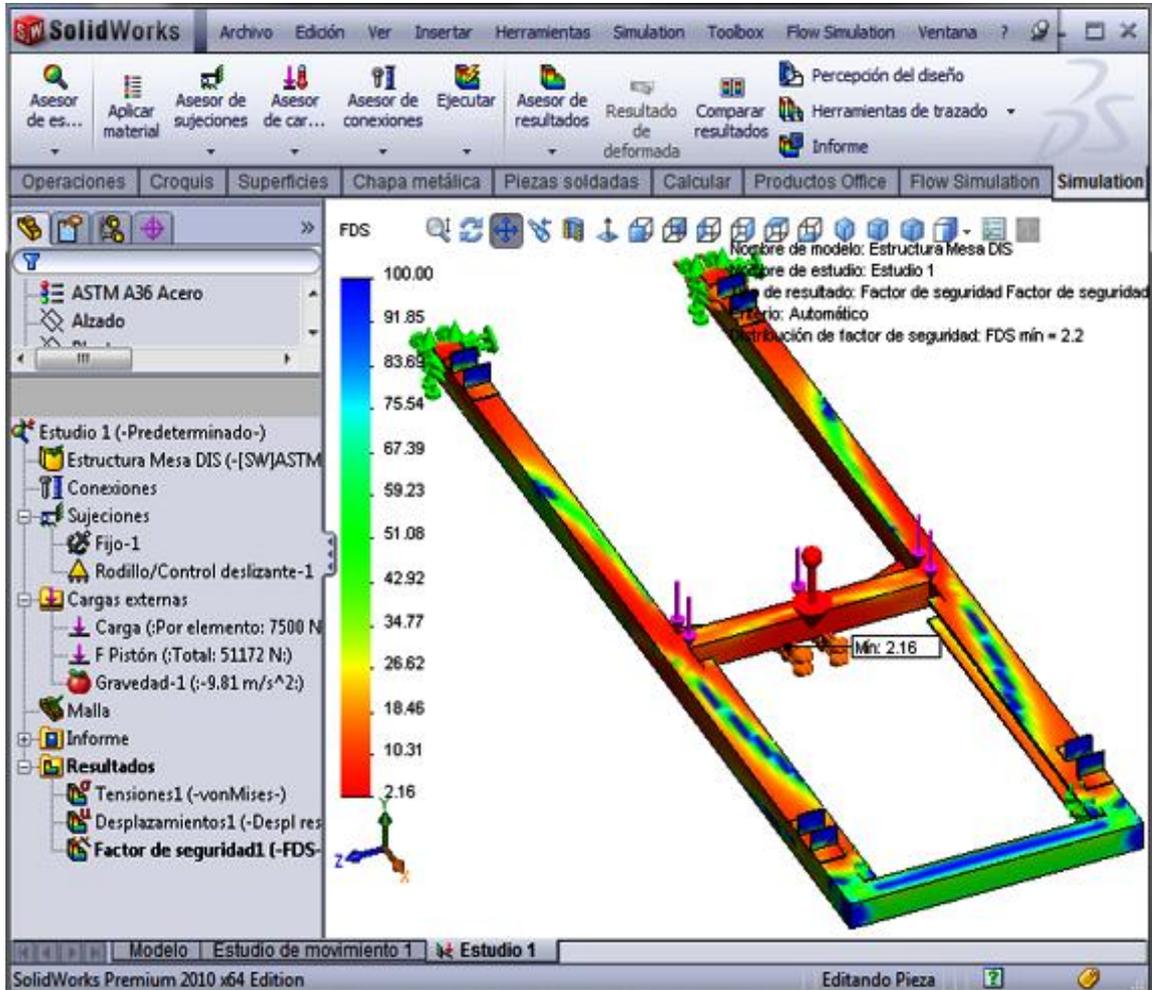


Figura 2.22 Distribución del factor de seguridad en la estructura superior.

Con respecto a la distribución del factor de seguridad en la figura 2.22 se observa que las zonas críticas se encuentran en la viga central y en las placas donde se sujeta el vástago del pistón del cilindro hidráulico, sin embargo, ya que el valor mínimo del factor de seguridad es de 2.16, se concluye que el diseño de la estructura superior es seguro.

2.5.2 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL MECANISMO DE TIJERA.

Esta estructura es la que permite que se eleve los vehículos y de acuerdo con la figura 2.3 está sometido a las siguientes cargas:

$$\begin{aligned}A_x &= 50395 \text{ N} \\A_y &= 96.7 \text{ N} \\B_y &= 1482.7 \text{ N} \\E &= 56257 \text{ N} \\F_{pis} &= 51172 \text{ N}\end{aligned}$$

La estructura del mecanismo de tijera se fabricará principalmente con canales estructurales "U" de acero ASTM.

Esfuerzo de Von Mises.

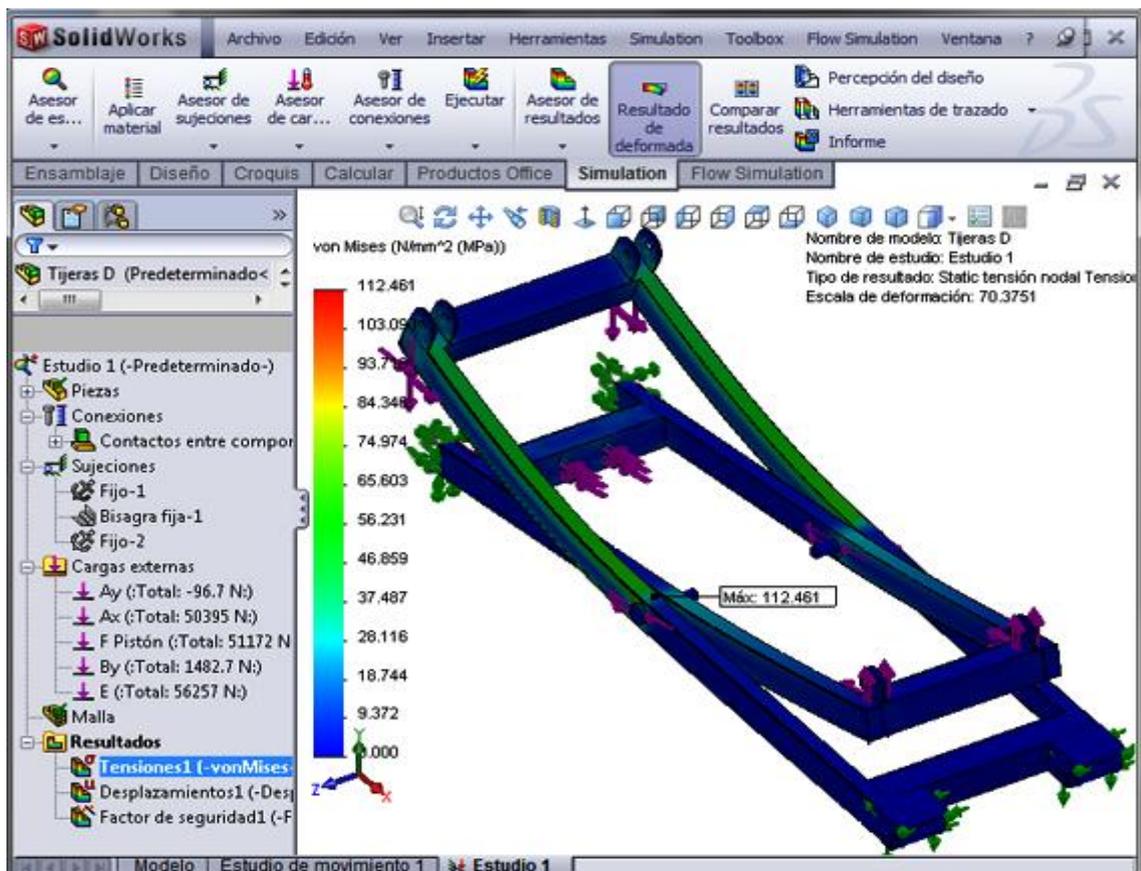


Figura 2.23 Tensión de Von Mises en la estructura del mecanismo de tijera.

En la figura 2.23 se observa que la máxima tensión de Von Mises es de 112.46 MPa y se produce en el pasador alrededor del cual giran las dos partes de la estructura del mecanismo de tijera, sin embargo, esta tensión es menor que el límite de fluencia del material, por lo tanto ésta estructura puede resistir sin fallar la tensión máxima.

Desplazamientos resultantes.

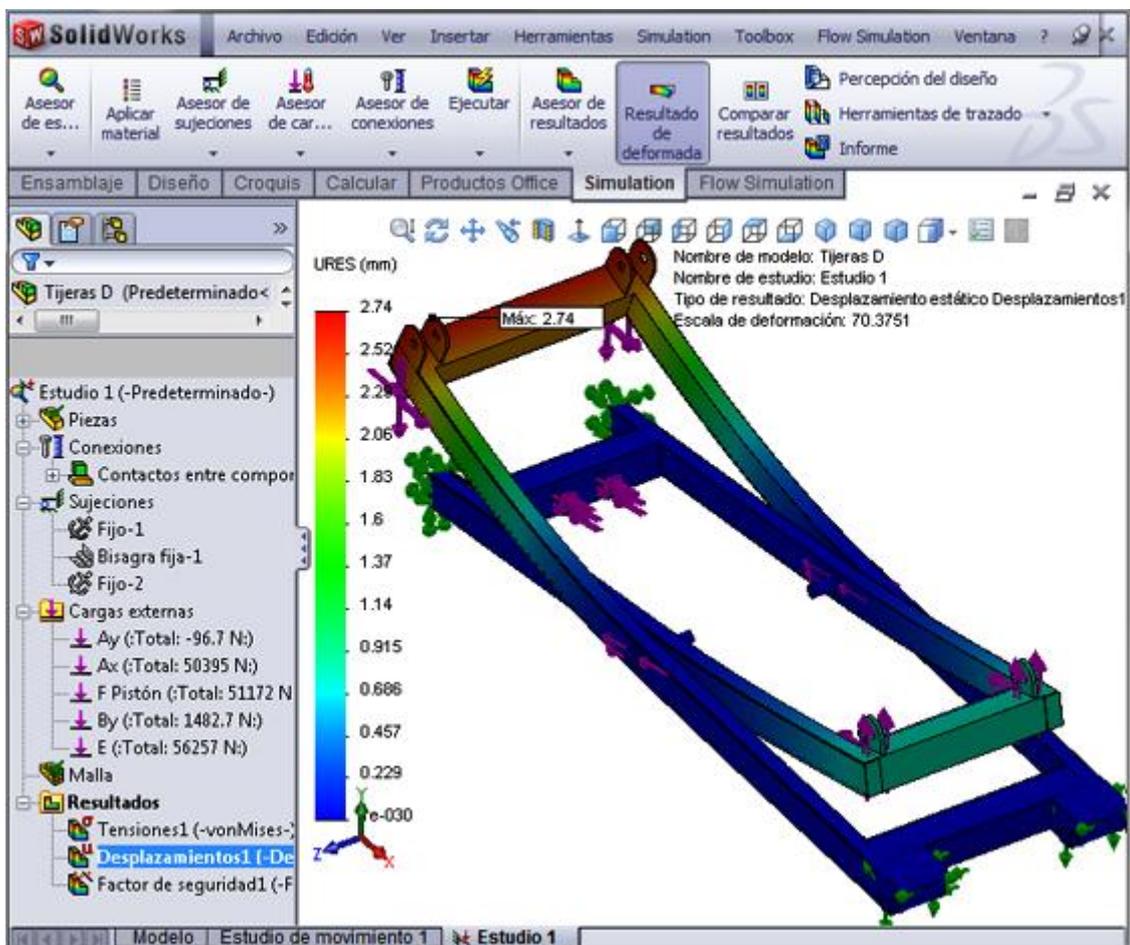


Figura 2.24 Desplazamientos resultantes en la estructura del mecanismo de tijera.

Al analizar la figura 2.24 se observa que el desplazamiento máximo ocurre en las placas laterales y su valor es de 2.74 mm por lo que se considera que no afecta el funcionamiento normal del elevador.

Factor de seguridad.

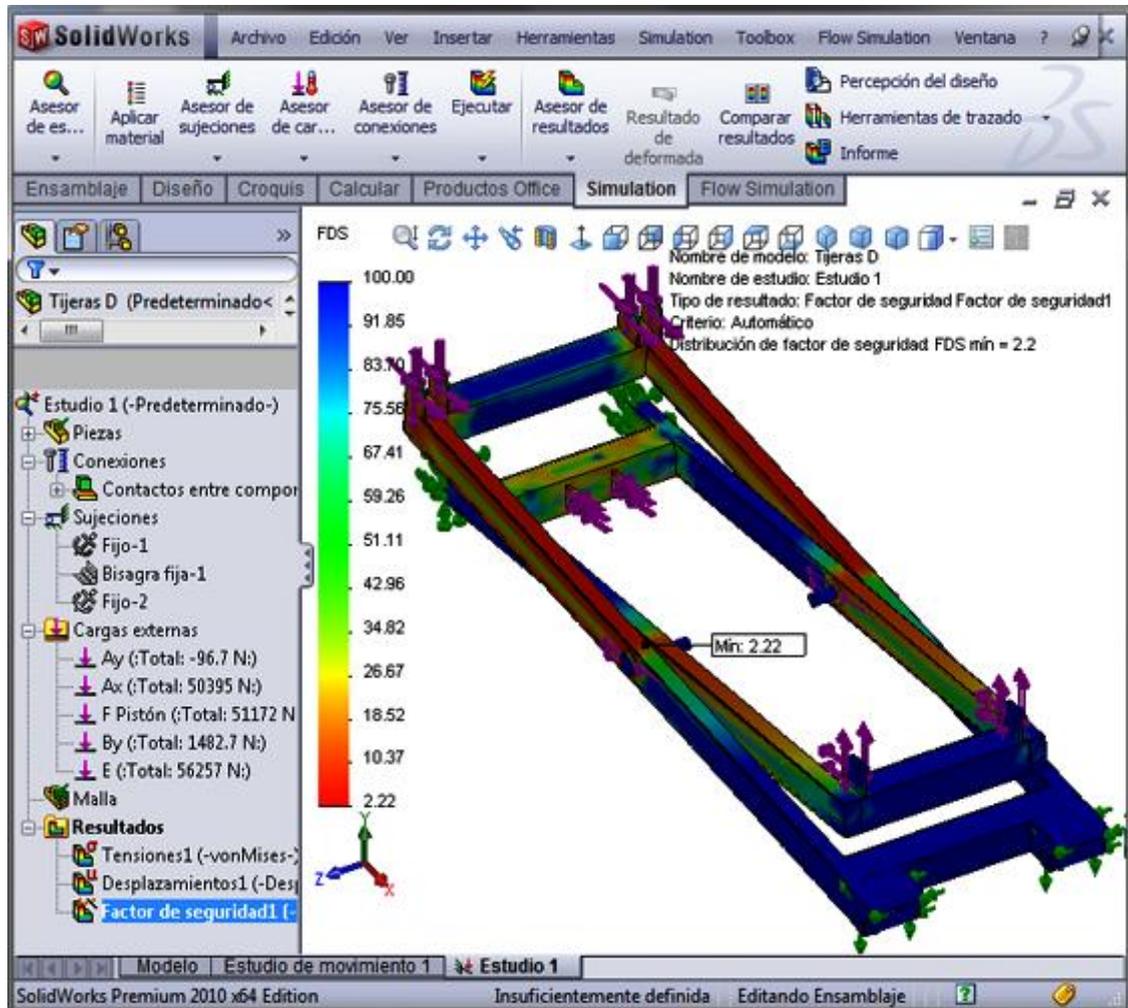


Figura 2.25 Distribución del factor de seguridad en la estructura del mecanismo de tijera.

Con respecto al factor de seguridad, en la figura 2.25 se muestra su distribución y se observa que las partes críticas se encuentran en las partes superiores de cada brazo y su valor mínimo es de 2.83, por lo que se concluye que el diseño de la estructura del mecanismo de tijera es seguro.

2.5.3 DISEÑO DE LA PLATAFORMA SUPERIOR.

Sobre ésta plataforma se sube el vehículo que se quiere levantar y por lo tanto debe resistir el peso del mismo. La plataforma está sometida a la siguiente carga:

$$\text{Carga máxima} = 7500 \text{ N}$$

La plataforma será fabricada con plancha corrugada antideslizante de 3 mm de espesor de acero estructural ASTM A36.

Luego de ejecutar el análisis de esfuerzos de la plataforma se obtienen los siguientes resultados:

Esfuerzo de Von Mises.

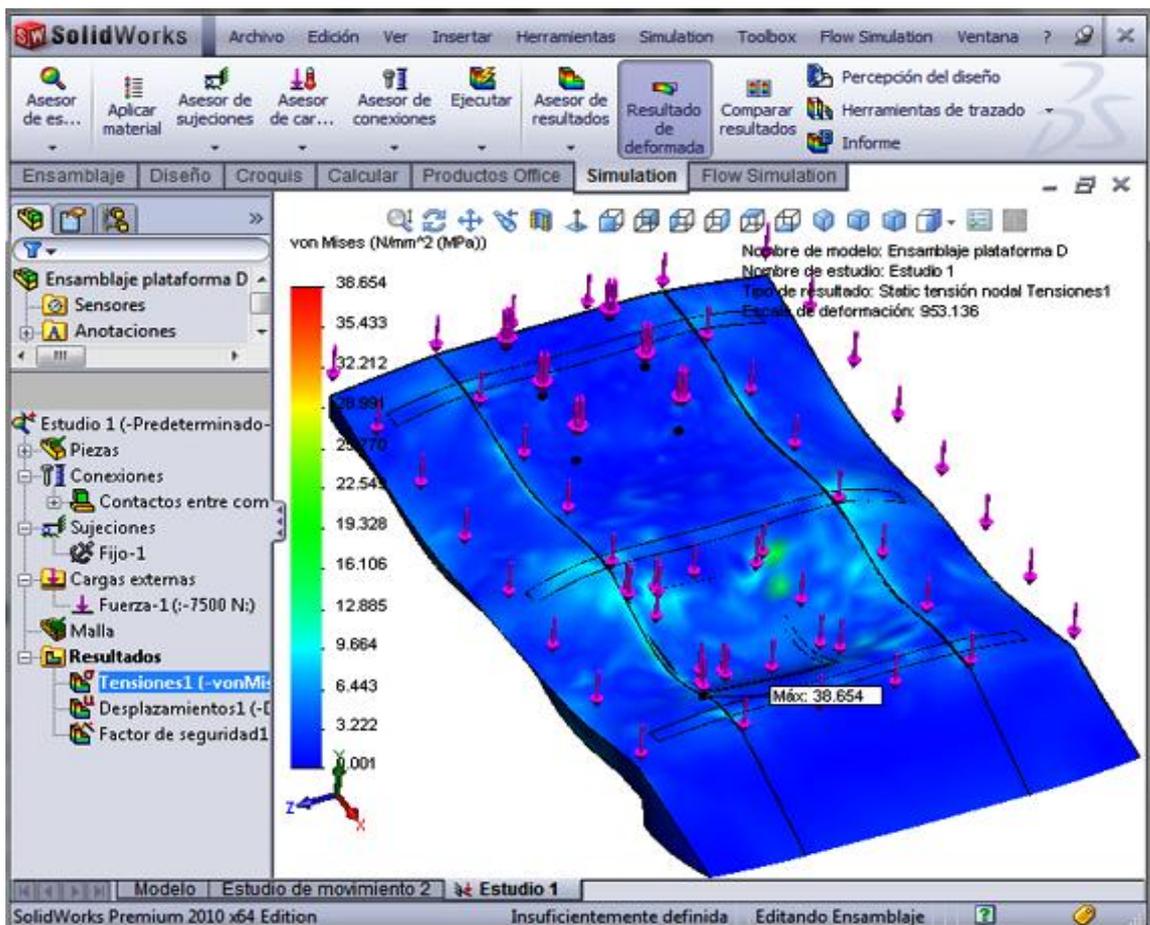


Figura 2.26 Tensión de Von Mises en la plataforma superior.

En la figura 2.26 se observa que la máxima tensión de Von Mises se produce en los tubos que une a la plataforma central con las plataformas laterales y su valor es de 38.654 MPa, sin embargo, al ser esta tensión menor que el límite de fluencia del acero estructura ASTM A36, la plataforma la puede resistir sin fallar.

Desplazamientos resultantes.

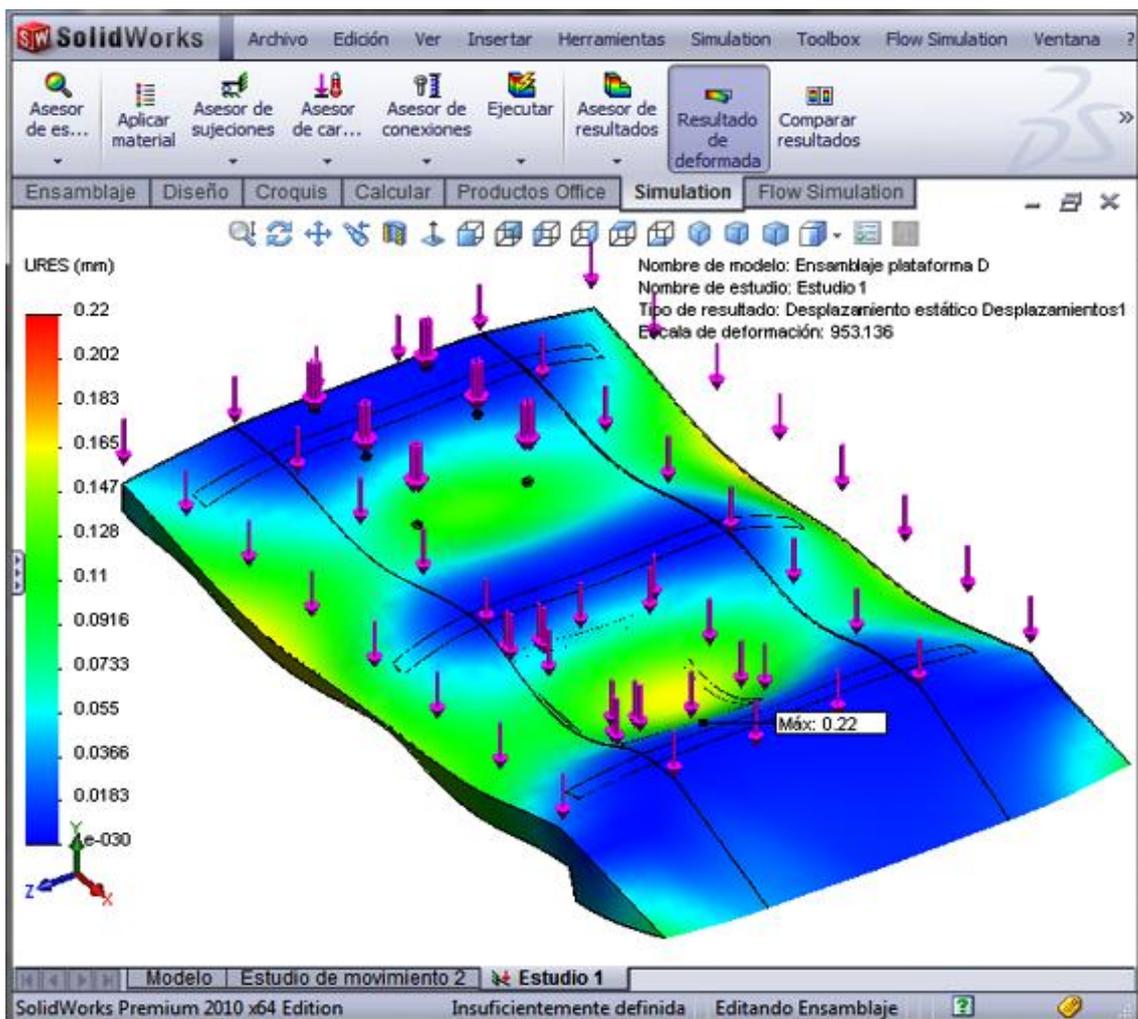


Figura 2.27 Desplazamientos resultantes en la plataforma superior.

De la figura 2.27 se determina que el desplazamiento máximo en la plataforma superior se produce en la zona media de la plancha corrugada

y su valor es de 0.22 mm, por lo que se considera que no afecta el funcionamiento normal del elevador de tijeras.

Factor de seguridad.

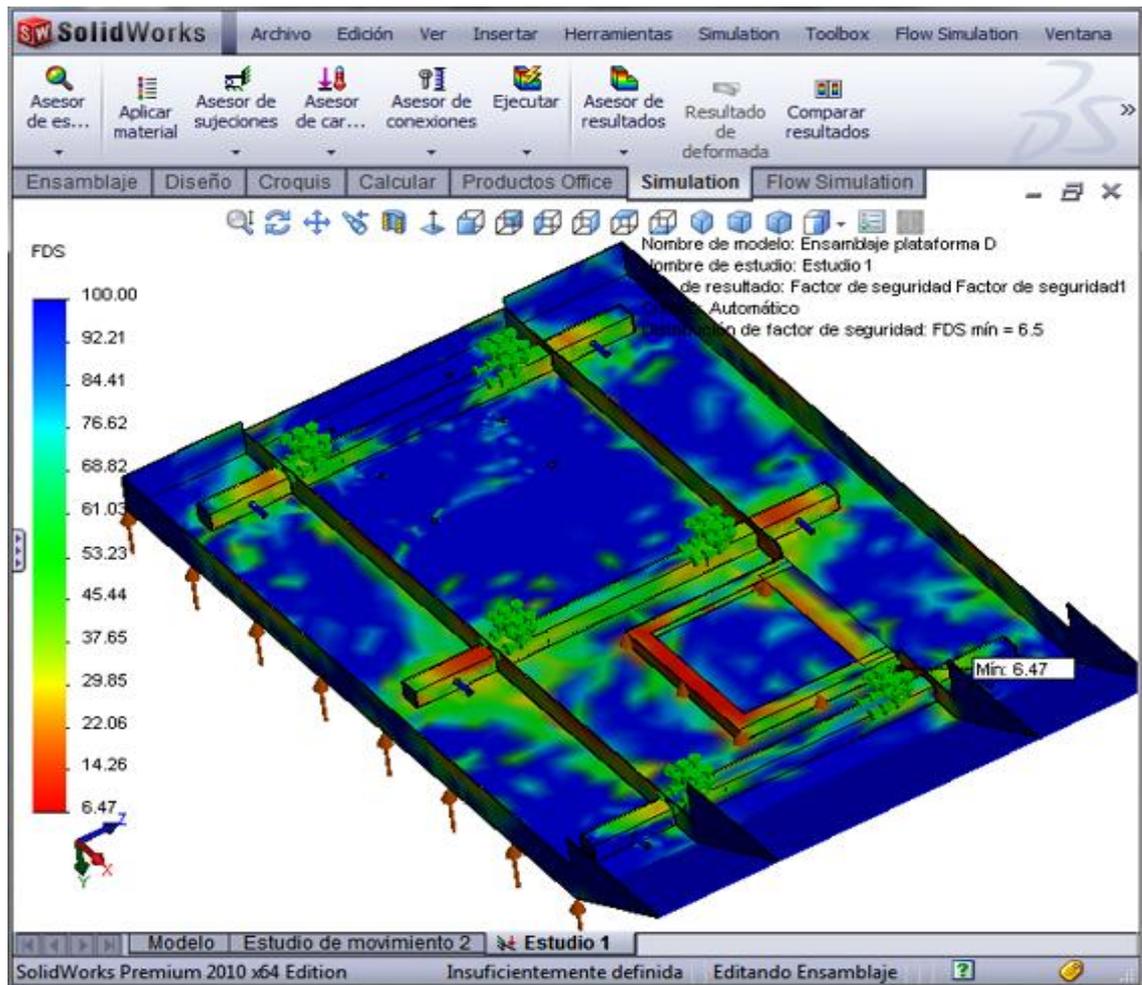


Figura 2.28 Distribución del factor de seguridad en la plataforma superior.

En la figura 2.28 se muestra la distribución del factor de seguridad en la plataforma superior y se observa que las zonas críticas se encuentran en los tubos que une a la plataforma central con las plataformas laterales, sin embargo, el valor mínimo del factor de seguridad es de 6.47, por lo que se concluye que su diseño es seguro.

2.5.4 DISEÑO DEL SOPORTE DEL NEUMÁTICO.

Este dispositivo se utiliza para fijar el neumáticos de las motos y de esta forma evitar que se viren cuando son levantas, por lo tanto está sujeto a una parte del peso de la moto.

$$Carga = 1500 N$$

El soporte del neumático será fabricado con tubo estructural de 1 plg de diámetro y 2 mm de espesor de acero estructural ASTM A36, y luego de ejecutar su análisis de esfuerzos se obtienen los siguientes resultados:

Esfuerzo de Von Mises.

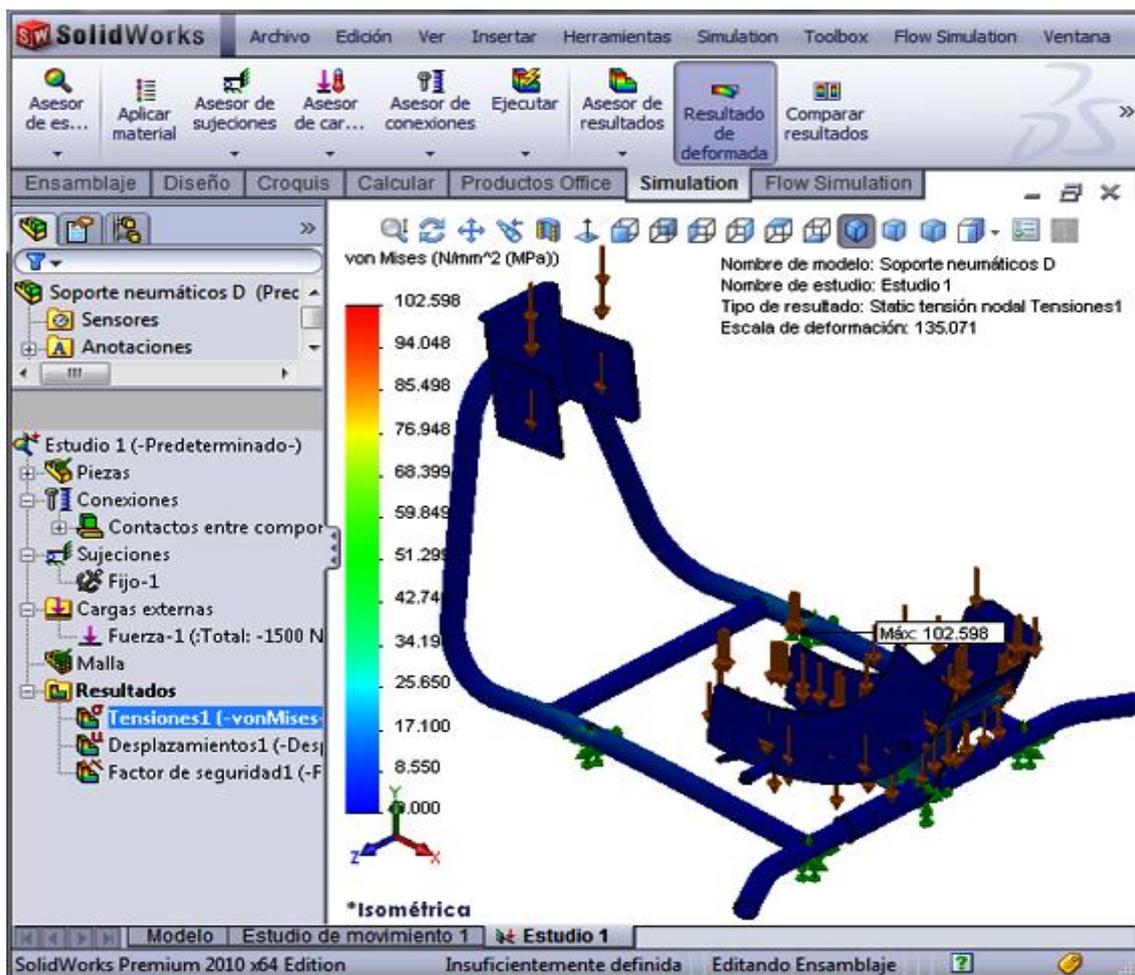


Figura 2.29 Tensión de Von Mises en el soporte del neumático.

Al analizar la figura 2.29 se observa que la máxima tensión de Von Mises ocurre en los agujeros para la sujeción del soporte del neumático a la plataforma superior y su valor es de 102.598 MPa, pero al ser esta tensión menor que el límite de fluencia del material se concluye que el soporte resiste la tensión máxima.

Desplazamientos resultantes.

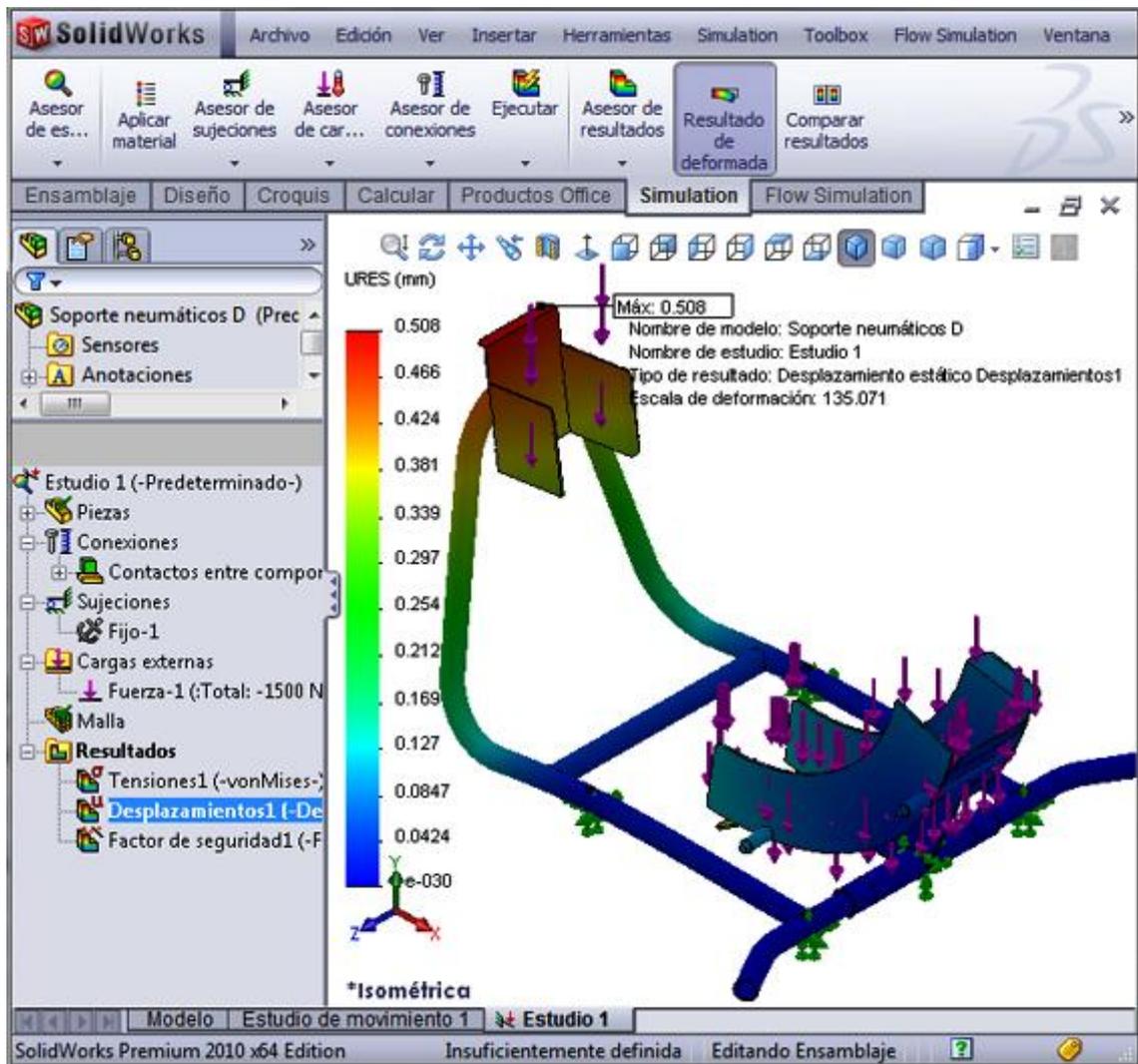


Figura 2.30 Desplazamientos resultantes el soporte del neumático.

Del análisis de la figura 2.30 se determina que el mayor desplazamiento en el soporte del neumático se produce en el extremo superior del mismo

y su valor máximo es de 0.508 mm el mismo que se considera que no afecta de forma importante en el funcionamiento normal del soporte.

Factor de seguridad.

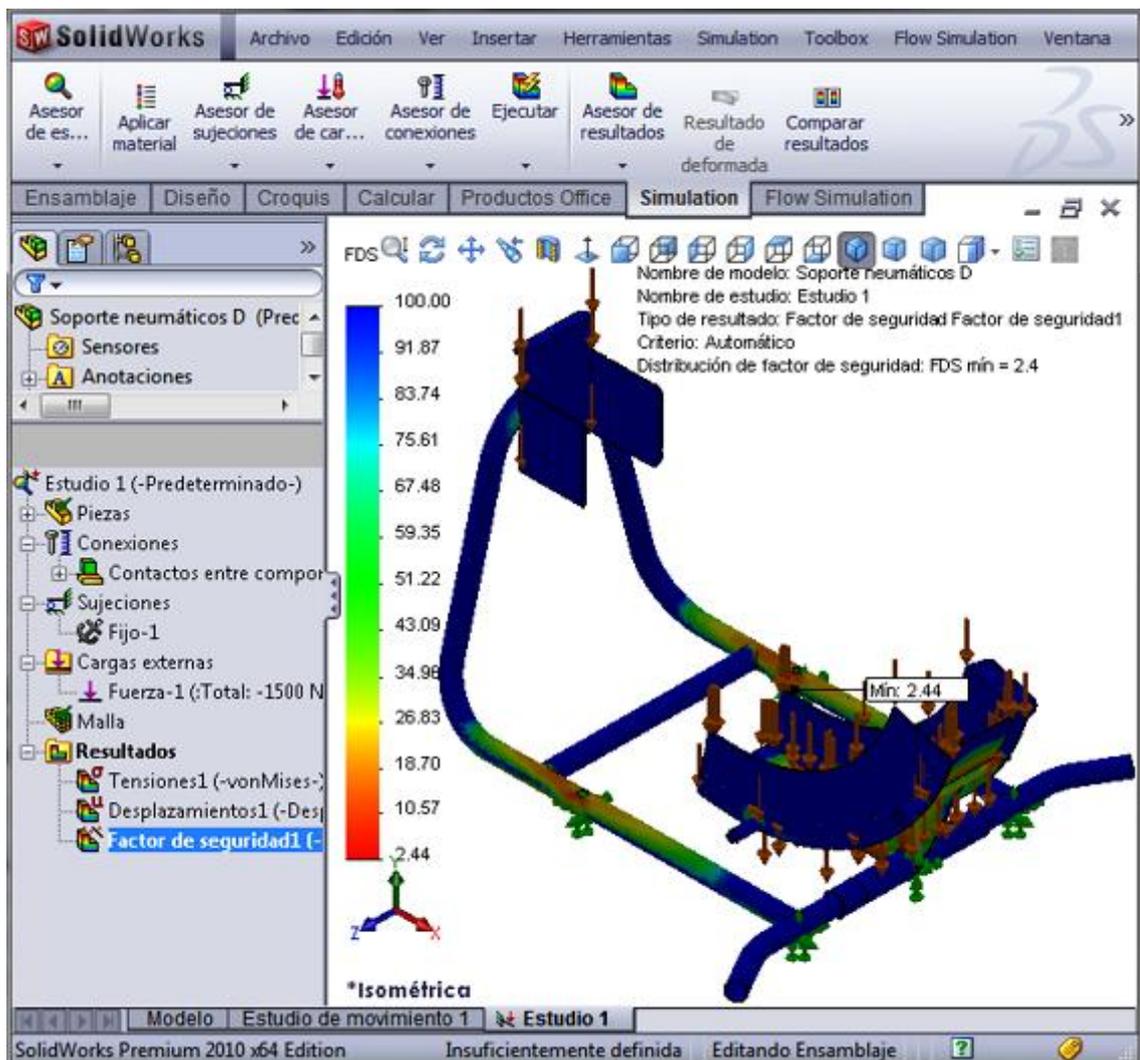


Figura 2.31 Distribución del factor de seguridad el soporte del neumático.

En cuanto al factor de seguridad, en la figura 2.31 se muestra la distribución del mismo en el soporte del neumático y se observa que las zonas críticas se encuentran en los agujeros para la sujeción del soporte a la plataforma superior, sin embargo; al ser su valor mínimo igual a 2.44, el diseño es confiable.

CAPITULO III

3 DISEÑO Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS HIDRÁULICO DEL ELEVADOR.

Para seleccionar los diferentes componentes del sistema hidráulico es necesario determinar los requerimientos de presión y caudal de aceite en el sistema.

Debido que la fabricación del elevador servirá para el Laboratorio de Mecánica de Patio de la Carrera de Ingeniería Automotriz nos han permitido utilizar la centralita de mando electrohidráulico existente en el laboratorio (figura 3.1), la presión que debe entregar la bomba es de $p=3000\text{psi}$ y a sus revoluciones que pudimos conocer en base a la placa del fabricante, se ha determina los siguientes cálculos del cilindro hidráulico que necesitamos.



Figura 3.1 Centralita de mando electrohidráulico.

3.1 Selección del cilindro.

Es muy importante para su selección depende de la aplicación específica. El criterio a utilizar en la selección del tamaño del cilindro es:

- Fuerza de salida para extensión del tamaño y retracción.
- Velocidad del pistón para extensión y retracción.
- Mecanismo de fijación del cilindro.

La fuerza de salida puede ser expresada en Newton o equivalente. Está depende del desarrollo de la presión de 3000psi partiendo de este dato pudimos calcular los siguientes datos:

El diámetro del cilindro
$$A = \frac{\pi d^2}{4} \quad (\text{Ec.3.1})$$

Suponiendo que:
$$A = \frac{F}{P} \quad (\text{Ec.3.2})$$

Suponiendo que el área A es igual a la fuerza ejercida F, entre la presión, en este caso de la bomba.

Deducimos:
$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{F}{P}$$

Entonces:
$$d^2 = \frac{4F}{\pi P}$$

Sustituyendo valores de la fuerza y la presión

Dónde:

$$P = \text{presión } 3000 \text{ psi} = 20684277,26 \frac{N}{m^2}$$

F = fuerza máxima requerida en el pistón = 51172 N.

A = Área del pistón.

d= diámetro del pistón.

Tenemos que el diámetro del cilindro deberá de ser de:

$$d^2 = \frac{4 \times 51172 \text{ N}}{\pi \times 20684277,26 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}}$$

$$d = 5,6 \text{ cm}$$

3.2 Cálculo del *caudal*.

Ya teniendo el diámetro del cilindro, se puede calcular el caudal "Q".

$$Q = \frac{V}{t} = A \times v \quad (\text{Ec.3.3})$$

Donde:

Q= Caudal.

V=Volumen.

A=Área.

v= Velocidad.

t= Tiempo.

Sustituyendo el diámetro en la ecuación obtenemos.

$$A = \frac{\pi(0,056)^2}{4} = 0,00247 \text{ m}^2$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{0,056}{25} = 0,0022 \text{ m/s} = 0,13 \text{ m/min}$$

Ya calculada la velocidad sustituimos estos datos en la fórmula para calcular el caudal.

$$Q = A \times v$$

$$Q = (0,00247 \text{ m}^2)(0,13 \text{ m/min})$$

$$Q = 0,000322 \text{ m}^3/\text{min} = 3,2 \text{ lt}/\text{min}$$

3.3 Cálculo de la potencia del motor eléctrico.

Después de calcular caudal, seguimos con el cálculo de la potencia requerida del motor eléctrico.

En este caso utilizaremos la eficiencia de la bomba de engranes internos es de 0,9, gracias a que tiene un rango de 0,8 hasta 0,91.

$$P = \frac{\text{Presion} \times \text{Caudal}}{600 \times \zeta \text{Bomba}} [\text{KW}] \quad (\text{Ec.3.4})$$

Donde:

ζ = Eficiencia de la Bomba.

P= bar.

Q = l/min.

$$P = \frac{(206\text{bar})(3,2 \text{ l}/\text{min})}{(600)(0,9)} [\text{KW}]$$

$$P = (1,22\text{KW})(1,34) = 1,64 \text{ hp}$$

El valor de la potencia calculada es muy semejante al valor del consumo de energía determinado por SolidWorks Motion de 1253 vatios, con lo que se confirman los resultados.

Utilizando un margen de seguridad del 20% con el objeto contemplar situaciones particulares adversas, así como los diferentes tipos de pérdidas en el sistema, se determina que se requiere un motor eléctrico de 2.0 hp.

3.4 SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CIRCUITO HIDRÁULICO.

Los diferentes componentes del circuito hidráulico fueron seleccionados en función del caudal total, la presión máxima y la potencia requerida por el sistema.

3.4.1 Selección de válvula direccional.

En nuestro caso necesitamos una válvula de cuatro vías y dos posiciones la como se observa en la (figura 3.2) la cual simularemos en Festo para la selección de esta válvula hace falta conocer algunos parámetros como son:

Presión.

El diseñador debe de buscar en el catalogo la máxima presión a la cual puede estar sujeta la válvula.

Capacidad de flujo.

El máximo flujo es también obtenido de las necesidades en el ciclo de trabajo. Se debe considerar el flujo que pasara a través de la válvula

Operadores.

Los operadores dependerán del tipo de accionamiento seleccionado anticipado para el cambio de corredera, estos pueden ser: manual, eléctrico, pilotado, mecánico.

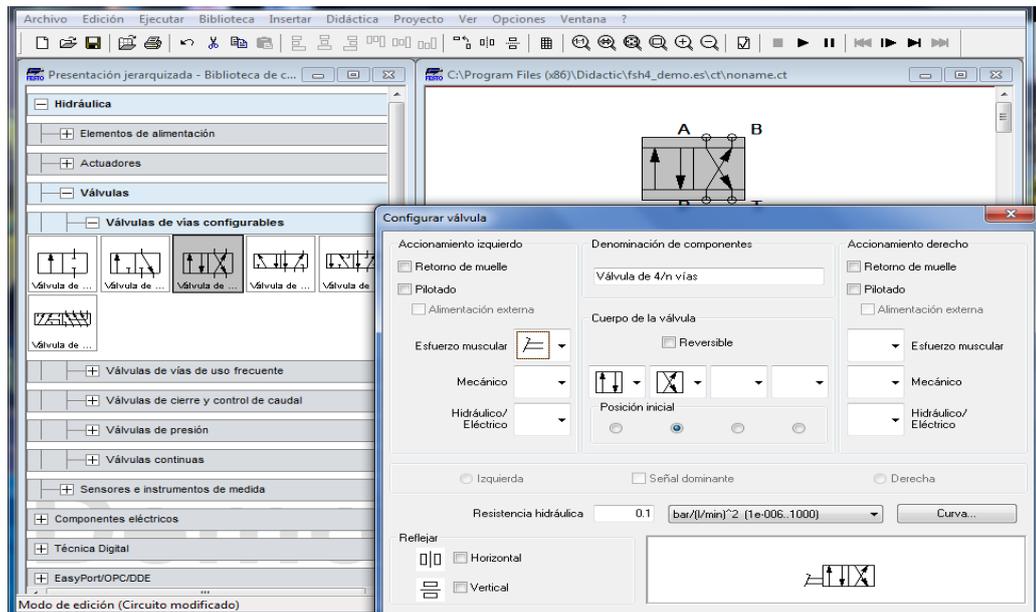


Figura 3.2 Válvula direccional.

3.4.2 Selección de válvula de control de flujo.

Para la selección de esta válvula se debe considerar lo siguiente:

Presión del sistema.

La válvula debe de poder operar en un rango de presión aceptable con respecto a la de trabajo.

Flujo.

Al igual que la válvula direccional se debe de verificar el máximo caudal que puede pasar a través de ella.

Rango de flujo.

La válvula de control de flujo puede requerir que se ajuste al máximo o al mínimo flujo del sistema.

Exactitud.

La válvula debe cubrir con precisión este factor ya que en algunos casos se necesita un caudal determinado a la entrada de un actuador.

En la (figura 3.3) podemos observar la válvula escogida para nuestro circuito hidráulico.

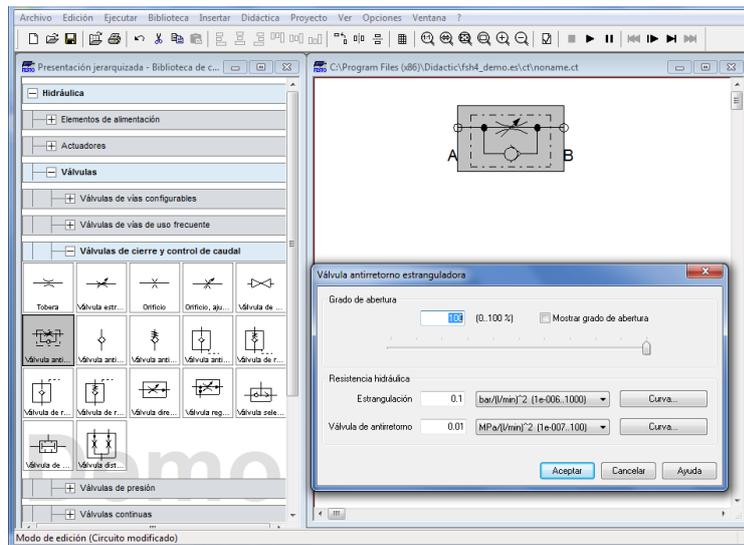


Figura 3.3 Válvula de control de flujo.

3.4.3 Selección de válvulas reguladora de presión.

Se ha conseguido elegir esta válvula (figura 3.4) considerando los siguientes aspectos:

Presión máxima.

La máxima presión del sistema debe influenciar la selección de esta válvula.

Control de presión.

El diseñador debe determinar a través del perfil del circuito el nivel de control y variación durante el ciclo de trabajo.

Flujo.

La razón de flujo a través de la válvula durante el ciclo y la pérdida de carga son factores a tomar en cuenta.

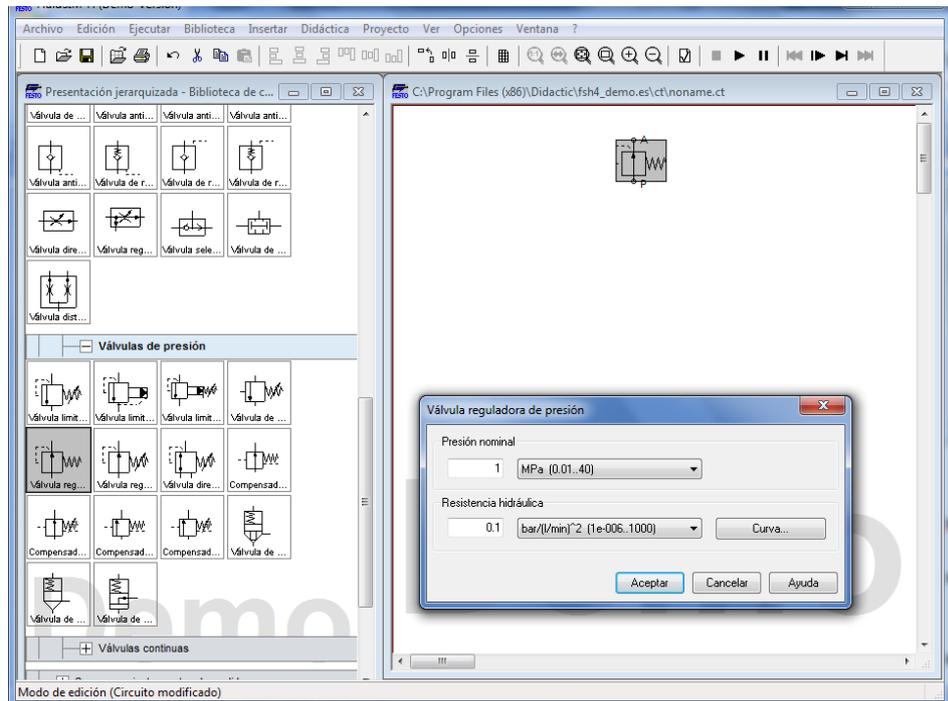


Figura 3.4 válvula reguladora de presión.

3.4.4 Selección de mangueras.

La elección de mangueras, tubos y adaptadores hidráulicos dependerá de los siguientes factores:

- Presión estática y dinámica.
- Máximo caudal.
- Compatibilidad con los diferentes fluidos.
- Vibración.
- Permisividad de las fugas.

Los estilos de mangueras varían en rangos de presión de acuerdo a sus medidas de construcción. Una manguera con diámetro interno pequeño soportara un rango de presión mayor que una manguera de idéntica construcción pero de diámetro mayor. Para comparar estos rangos, la industria ha dividido los rangos de presión como se observa en la tabla se

ha podido seleccionar que nuestra manguera será de muy alta presión por los datos obtenidos.

Tabla 3.1 Rangos de presión de mangueras.

RANGOS DE PRESION	PSI	Bar
Baja	200-300	13,79 – 20,68
Media	250- 300	17,24 – 20,68
Alta	1125-5000	77,57-344,74
Muy alta	2000-4000	137,9-275,8
Ultra	3000 - 10000	206,84-689,5

3.5 Conexión del circuito hidráulico en FluidSIM-H Festo Didáctica .

Una vez seleccionado todos los componentes para nuestro circuito hidráulico procedemos a simular.

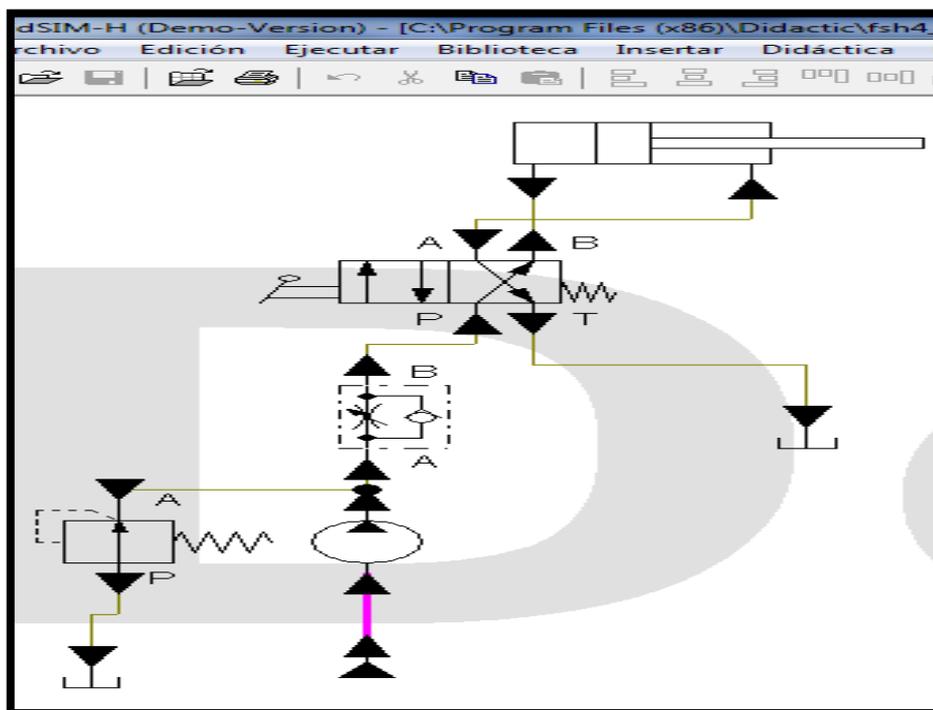


Figura 3.5 Conexión del circuito hidráulico en FluidSIM-H Festo Didáctica.

3.6 PROCESOS PRODUCTIVOS.

Un proceso es un conjunto de actividades, acciones u operaciones que producen, a través de la transformación de un recurso, una cantidad (producción) de productos, bienes o servicios.

El campo de los procesos de producción abarca desde la tarea completamente manual hasta los sistemas hombre-máquina e incluye los procesos automáticos donde la mano de obra es indirecta o de supervisión.

Las tareas manuales en combinación con instrumentos mecánicos, constituye todavía una gran porción de la actividad productiva.

3.7 TIPOS DE PROCESOS EN LA MANUFACTURA.

La posición de una operación en el continuo de volumen-variedad, al influir en la naturaleza de sus objetivos de desempeño y el diseño de sus actividades, también determina el enfoque general de la administración del proceso de transformación.

Estos **“enfoques generales”** para administrar el proceso de transformación se llaman **“tipos de proceso”**. En las industrias de manufactura y de servicios se usan diferentes términos para identificar los tipos de procesos.

Los tipos de procesos se clasifican en:

- Procesos por proyecto.
- Procesos por lote.
- Procesos en masa.
- Procesos continuos.

3.7.1 Procesos por proyectos.

Son aquellos en los que la producción tiene lugar sobre un sitio concreto, desarrollándose con frecuencia de forma distinta en cada

producto, como ocurre en la perforación de un pozo petrolífero o en la construcción de un edificio o de un barco.

Para cada unidad producida se lleva a cabo un estudio previo, según las condiciones establecidas por el cliente. Para su realización se forman equipos especializados que trabajan en este proyecto de forma exclusiva mientras que los departamentos que integran la infraestructura (aprovisionamiento, administración, etc.) cubren las necesidades de todos los distintos equipos .

3.7.2 Producción por lotes.

Este tipo de procesos se utiliza para altos volúmenes de producción con bajos niveles de variedad entre los productos. Esta estrecha gama de productos permite que algunos de los componentes se fabriquen por adelantado y luego, dependiendo de los pedidos de los clientes, se ensamblen de diferentes maneras.

Una pequeña fábrica de máquinas para la industria textil (máquinas circulares de hacer tejido de punto, por ejemplo) proporciona un claro ejemplo de proceso de fabricación por lotes. Esta empresa seguramente operaría por el sistema de poner en fabricación pequeñas series de máquinas iguales o muy similares. Cada producto consta de unas piezas determinadas, algunas de las cuales se compran a proveedores externos, mientras que otras se fabrican en la propia empresa; algunas piezas son de aplicación en un único tipo de producto, mientras que otras son comunes a varios.

En un proceso como el descrito, los lotes de piezas van pasando de operación en operación siguiendo distintas rutas dentro de la fábrica, de acuerdo con las características del producto a fabricar.

3.7.3 Producción por masa.

Consiste en una estructura productiva que representa una secuencia rígida de tareas, impuesta por las diversas transformaciones técnicas que deben ser ejecutadas para fabricar un elevado volumen de un determinado producto.

El producto comienza con unas pocas partes y progresa, sin retraso alguno, a través de una distribución secuencial de tareas. A cada posición de la cadena llegan componentes y partes adicionales que son añadidos al producto.

Al progresar la cadena hacia delante, el producto va tomando cada vez más su forma definitiva, así hasta llegar al final de la cadena con el producto acabado y listo para la inspección.

El ritmo de la cadena, cuya velocidad aligera a los trabajadores lentos y ralentiza a los rápidos, les disciplina haciendo la fábrica más productiva.

3.7.4 Producción continúa.

Se utiliza para grandes volúmenes de producción de productos altamente estandarizados. En este tipo de procesos, el material circula de manera continúa a lo largo de las instalaciones durante las 24 horas del día.

Una refinería de petróleo es un buen ejemplo de proceso continuo. Las instalaciones, formadas por una compleja red de depósitos y reactores conectados por tuberías, constituyen una serie de caminos continuos por los que la materia prima, crudo de petróleo, fluye y se transforma hasta convertirse en los distintos productos acabados: gasolina, asfalto, etc. Apenas se ven operarios, cuyo trabajo consiste en accionar válvulas,

supervisar indicadores de procesos y, sobre todo, realizar operaciones de mantenimiento, limpieza, reparación, control, entrada de materias y salida de producto acabado. Durante el proceso, altamente automatizado, los operarios no entran en contacto con el producto.

3.8 DIAGRAMA DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DEFINIDAS.

3.8.1 Diagrama de operaciones de procesos.

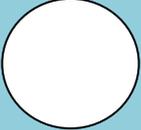
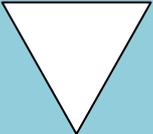
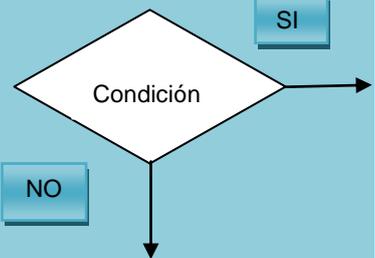
Un diagrama de operación de procesos es la representación grafica del punto en donde los materiales se integran al proceso y de la secuencia de inspecciones y todas las demás operaciones, excepto aquellas que se relacionan con el manejo de materiales. También incluye toda la información conveniente para su análisis como el tiempo requerido y la ubicación.

3.8.2 Diagrama de flujo de procesos.

Un diagrama de flujo de procesos, es la representación grafica de la secuencia: de todas las operaciones, del transporte, de la inspección, de las demoras y del almacenaje que se efectúa en un proceso o procedimiento. Este tipo de diagrama incluye la información que se considera adecuada para su análisis, como lo es del tiempo requerido y la distancia recorrida.

El diagrama de flujo de procesos del operario presenta el proceso desde el punto de vista de las actividades que realice el operario. Para efectos de análisis y para ayudar a detectar y suprimir las ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que suceden durante un proceso en cinco categorías, las cuales se conocen como; operación, transporte, inspección, demora y almacenaje.

3.9 SÍMBOLOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES.

	<p>Operación</p>	<p>Operación. La operación sucede cuando se cambia alguna de las características físicas o químicas de un objeto, cuando se ensambla o se desmonta de otro objeto, cuando se arregla o prepara para otra operación, transportación, inspección o almacenaje.</p>
	<p>Transporte</p>	<p>Transporte. El transporte se presenta cuando se mueve un objeto de un lugar a otro, excepto cuando tal movimiento es parte de la operación o es provocado por el operador de estación de trabajo durante la operación o la inspección.</p>
	<p>Inspección</p>	<p>Inspección. La inspección sucede cuando se examina un objeto para identificar o para verificar la calidad o cantidad de cualquiera de sus características.</p>
	<p>Stock</p>	<p>Almacenaje. El almacenaje se da cuando un objeto se mantiene protegido contra la movilización no autorizado.</p>
	<p>Demora</p>	<p>Demora. Un objeto tiene demora o está rezagado cuando las condiciones, con excepción de las que de manera intencional se modifican las características físicas o químicas del mismo, no permiten o requieren que se realice de inmediato el siguiente pasó según el plan.</p>
		<p>Condición. Indica una bifurcación en el proceso, generado por una condición o la toma de una decisión</p>

3.10 ELABORACIÓN DE OPERACIONES DE PROCESO 1.

Tabla 3.2 Secuencia de trabajo.

SECUENCIA DE TRABAJO																				
DIAGRAMA DE SECUENCIA DE TRABAJO						Nº 01			ESPE											
Trabajo: Construcción de la estructura						RESUMEN														
Material: Perfil en U 80mm x 40mm x 3mm						ACCIONES			ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA							
Diagrama comienza: Salida de bodega		Diagrama termina: Bodega				O Operación		Nº	Dist.	Tiemp.	Nº	Dist.	Tie.	Nº	Dist.	Tie.				
Preparado por: Diego Chicaiza		Fecha: 18 de agosto / 2010				⇨ Transporte		6	20	35'										
						□ Control		4		35'										
						D Demora		5		13'										
						▽ Almacenaje		1												
Unidades administrativas: Dpato. De Producción						TOTALES			26	20	364'									
Paso Nº	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	SÍMBOLOS					ANÁLISIS					NOTAS	CAMBIOS							
		Operación	Transporte	Control	Retraso	Almacenaje	Distancia (metro)	Cantidad	Tiempo	¿Qué?	¿Dónde?		¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?	Elimine	Combine	Secuencia	Lugar	Persona
1	Se toma de la bodega	●	⇨	□	□	▽														
2	Se lleva hacia la mesa de trabajo	○	⇨	□	□	▽	6	8												
3	Rayado y Trazado de medidas	●	⇨	□	□	▽		20												
4	Se lleva hacia la mesa de corte	○	⇨	□	□	▽	3	5												
5	Se coloca sobre la entenalla	●	⇨	□	□	▽		10												
6	Se realiza el corte de las piezas	●	⇨	□	□	▽		90												
7	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		5												
8	Limpiar y Quitar excesos	●	⇨	□	□	▽		8												
9	Verificación de medidas	○	⇨	■	□	▽		15												
10	Clasificar las piezas por medidas	○	⇨	■	□	▽		5												
11	Llevar hacia zona de soldadura	○	⇨	□	□	▽	4	10												
12	Se une los pórticos a escuadra	●	⇨	□	□	▽		45												
13	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
14	Colocación de puntos de suelda	●	⇨	□	□	▽		30												
15	Comprobación de alineación de pórticos	○	⇨	■	□	▽		10												
16	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
17	Soldadura total de uniones de pórticos	●	⇨	□	□	▽		45												
18	Llevar a mesa de pulido	○	⇨	□	□	▽	2	2												
19	Pulir y limpiar	●	⇨	□	□	▽		15												
20	Inspección de porosidad de la suelda	○	⇨	■	□	▽		5												
21	Llevar a la mesa de trabajo	○	⇨	□	□	▽	2	5												
22	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
23	Limpieza con desengrasante	●	⇨	□	□	▽		15												
24	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
25	Tomar la estructura	●	⇨	□	□	▽		3												
26	Llevar a bodega	○	⇨	□	□	▽	3	5												
27	Espera de otras operaciones	○	⇨	□	□	▽														

Tabla 3.3 Secuencia de trabajo 2.

SECUENCIA DE TRABAJO																	
DIAGRAMA DE SECUENCIA DE TRABAJO					Nº 02			ESPE									
Trabajo: Construcción de la estructura					RESUMEN												
Material: Perfil en U 80mm x 40mm x 3mm					ACCIONES			ACTUAL			PROPUESTO		ECONOMÍA				
Diagrama comienza: Salida de bodega		Diagrama termina: Bodega			○ Operación			Nº	Dist.	Temp.	Nº	Dist.	Tie.	Nº	Dist.	Tie.	
Preparado por: Diego Chicaiza		Fecha: 08 de noviembre / 2010			⇨ Transporte			6	20	35'							
					□ Control			4		33'							
					D Demora			5		13'							
					▽ Almacenaje			1		5'							
Unidades administrativas: Dpto. De Producción					TOTALES			26	20	322'							
Paso Nº	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	SÍMBOLOS					ANÁLISIS					NOTAS	Elimine	Combine	CAMBIOS		
		Operación	Transporte	Control	Retraso	Almacenaje	Distancia (metro)	Cantidad	Tiempo	¿Qué?	¿Dónde?				¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?
1	Se toma de la bodega	●	⇨	□	D	▽											
2	Se lleva hacia la mesa de trabajo	○	⇨	□	D	▽	6	8									
3	Rayado y Trazado de medidas	●	⇨	□	D	▽		15									
4	Se lleva hacia la mesa de corte	○	⇨	□	D	▽	3	5									
5	Se coloca sobre la entenalla	●	⇨	□	D	▽		10									
6	Se realiza el corte de las piezas	●	⇨	□	D	▽		50									
7	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		5									
8	Limpiar y Quitar excesos	●	⇨	□	D	▽		8									
9	Verificación de medidas	○	⇨	■	D	▽		15									
10	Clasificar las piezas por medidas	○	⇨	■	D	▽		3									
11	Llevar hacia zona de soldadura	○	⇨	□	D	▽	4	20									
12	Se une los pórticos a escuadra	●	⇨	□	D	▽		45									
13	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2									
14	Colocación de puntos de suelda	●	⇨	□	D	▽		30									
15	Comprobación de alineación de pórticos	○	⇨	■	D	▽		10									
16	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2									
17	Soldadura total de uniones de pórticos	●	⇨	□	D	▽		45									
18	Llevar a mesa de pulido	○	⇨	□	D	▽	2	2									
19	Pulir y limpiar	●	⇨	□	D	▽		15									
20	Inspección de porosidad de la suelda	○	⇨	■	D	▽		5									
21	Llevar a la mesa de trabajo	○	⇨	□	D	▽	2	5									
22	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2									
23	Limpieza con desengrasante	●	⇨	□	D	▽		15									
24	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2									
25	Tomar la estructura	●	⇨	□	D	▽		3									
26	Llevar a bodega	○	⇨	□	D	▽	3	5									
27	Espera de otras operaciones	○	⇨	□	D	▽											

Tabla 3.4 Secuencia de trabajo 3.

SECUENCIA DE TRABAJO																				
DIAGRAMA DE SECUENCIA DE TRABAJO					Nº 03			ESPE												
Trabajo: Construcción de la estructura					RESUMEN															
Material: Tubo cuadrado 50mm x 3mm					ACCIONES			ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA								
Diagrama comienza: Salida de bodega					Diagrama termina: Bodega					Nº	Dist.	Tiemp.	Nº	Dist.	Tie.	Nº	Dist.	Tie.		
Preparado por: Diego Chicaiza					Fecha: 17 de noviembre / 2010					○ Operación		10		206'						
Unidades administrativas: Dpato. De Producción					TOTALES			26	20	282'										
Paso Nº	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	SÍMBOLOS					Distancia (metro)	Cantidad	Tiempo	ANÁLISIS					NOTAS	Elimine	Combine	CAMBIOS		
		Operación	Transporte	Control	Retraso	Almacenaje				¿Qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?				Secuencia	Lugar	Persona
1	Se toma de la bodega	●	⇨	□	□	▽														
2	Se lleva hacia la mesa de trabajo	○	⇨	□	□	▽	6	8												
3	Rayado y Trazado de medidas	●	⇨	□	□	▽		10												
4	Se lleva hacia la mesa de corte	○	⇨	□	□	▽	3	5												
5	Se coloca sobre la entenalla	●	⇨	□	□	▽		10												
6	Se realiza el corte de las piezas	●	⇨	□	□	▽		50												
7	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		5												
8	Limpiar y Quitar excesos	●	⇨	□	□	▽		8												
9	Verificación de medidas	○	⇨	■	□	▽		10												
10	Clasificar las piezas por medidas	○	⇨	■	□	▽		3												
11	Llevar hacia zona de soldadura	○	⇨	□	□	▽	4	5												
12	Se une los pórticos a escuadra	●	⇨	□	□	▽		45												
13	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
14	Colocación de puntos de suelda	●	⇨	□	□	▽		30												
15	Comprobación de alineación de pórticos	○	⇨	■	□	▽		10												
16	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
17	Soldadura total de uniones de pórticos	●	⇨	□	□	▽		20												
18	Llevar a mesa de pulido	○	⇨	□	□	▽	2	2												
19	Pulir y limpiar	●	⇨	□	□	▽		15												
20	Inspección de porosidad de la suelda	○	⇨	■	□	▽		5												
21	Llevar a la mesa de trabajo	○	⇨	□	□	▽	2	5												
22	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
23	Limpieza con desengrasante	●	⇨	□	□	▽		15												
24	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽		2												
25	Tomar la estructura	●	⇨	□	□	▽		3												
26	Llevar a bodega	○	⇨	□	□	▽	3	5												
27	Espera de otras operaciones	○	⇨	□	□	▽														

Tabla 3.5 Secuencia de trabajo 4.

SECUENCIA DE TRABAJO																			
DIAGRAMA DE SECUENCIA DE TRABAJO					Nº 04			ESPE											
Trabajo: Construcción Plataforma principal					RESUMEN														
Material: Tol corrugado					ACCIONES			ACTUAL			PROPUESTO			ECONOMÍA					
								Nº	Dist.	Tiemp.	Nº	Dist.	Tie.	Nº	Dist.	Tie.			
Diagrama comienza: Salida de bodega		Diagrama termina: Bodega			⊖ Operación	6		150'											
Preparado por: Diego Chicaiza		Fecha: 23 de noviembre / 2010			⇒ Transporte	3	10	13'											
					□ Control	3		25'											
					D Demora	1		3'											
					▽ Almacenaje	1		3'											
Unidades administrativas: Dpto. De Producción					TOTALES			14	10	194'									
Paso Nº	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	SÍMBOLOS					ANÁLISIS					NOTAS	CAMBIOS						
		Operación	Transporte	Control	Retraso	Almacenaje	Distancia (metro) Cantidad	Tiempo	¿Qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?		¿Quién?	¿Cómo?	Elimine	Combine	Secuencia	Lugar	Persona
1	Se toma de la bodega	●	⇓	□	D	▽													
2	Se lleva hacia la mesa de trabajo	○	⇒	□	D	▽	2	5											
3	Rayado y Trazado de medidas	●	⇓	□	D	▽		20											
4	Se lleva hacia la mesa de corte	○	⇒	□	D	▽	6	5											
5	Se coloca en la cizalla hidráulica	●	⇓	□	D	▽		10											
6	Se realiza el corte de las piezas	●	⇓	□	D	▽		30											
7	Cambio de herramienta	○	⇓	□	●	▽		3											
8	Llevar a la dobladora	●	⇓	□	D	▽	4	60											
9	Verificación de medidas	○	⇓	■	D	▽		10											
10	Soldadura total	●	⇓	□	D	▽		30											
11	Clasificar las piezas por medidas	○	⇓	■	D	▽		10											
12	Llevar a bodega	○	⇓	■	D	▽		5											
13	Espera de otras operaciones	○	⇒	□	D	▽	4	3											

Tabla 3.6 Secuencia de trabajo 5.

SECUENCIA DE TRABAJO																										
DIAGRAMA DE SECUENCIA DE TRABAJO					Nº 05			ESPE																		
Trabajo: Construcción Extensiones Laterales					RESUMEN																					
Material: Tol corrugado					ACCIONES			ACTUAL			PROPUESTO			ECONOMÍA												
								Nº	Dist.	Tiemp.	Nº	Dist.	Tie.	Nº	Dist.	Tie.										
Diagrama comienza: Salida de bodega		Diagrama termina: Bodega			○ Operación	6		200'																		
Preparado por: Diego Chicaiza		Fecha: 09 de diciembre / 2010			⇒ Transporte	3	12	13'																		
					□ Control	3		26'																		
					D Demora	1		3'																		
					▽ Almacenaje	1		3'																		
Unidades administrativas: Dpto. De Producción					TOTALES			14	12	245'																
Paso Nº	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	SÍMBOLOS					Distancia (metro)	Cantidad	Tiempo	ANÁLISIS					NOTAS	Elimine	Combine	CAMBIOS								
		Operación	Transporte	Control	Retraso	Almacenaje				¿Qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?				Secuencia	Lugar	Persona	Mejore					
1	Se toma de la bodega	●	⇓	□	D	▽																				
2	Se lleva hacia la mesa de trabajo	○	⇓	□	D	▽	2	5																		
3	Rayado y Trazado de medidas	●	⇓	□	D	▽		20																		
4	Se lleva hacia la mesa de corte	○	⇓	□	D	▽	6	5																		
5	Se coloca en la cizalla hidráulica	●	⇓	□	D	▽		20																		
6	Se realiza el corte de las piezas	●	⇓	□	D	▽		30																		
7	Cambio de herramienta	○	⇓	□	●	▽		3																		
8	Llevar a la dobladora	●	⇓	□	D	▽		80																		
9	Verificación de medidas	○	⇓	■	D	▽		10																		
10	Soldadura total	●	⇓	□	D	▽		50																		
11	Clasificar las piezas por medidas	○	⇓	■	D	▽		10																		
12	Llevar a bodega	○	⇓	■	D	▽		6																		
13	Espere de otras operaciones	○	⇓	□	D	▽	4	3																		

Tabla 3.7 Secuencia de trabajo 6.

SECUENCIA DE TRABAJO																				
DIAGRAMA DE SECUENCIA DE TRABAJO						Nº 06			ESPE											
Trabajo: Mordaza de sujeccion						RESUMEN														
Material: Tubo redondo 1"						ACCIONES			ACTUAL			PROPUESTO			ECONOMÍA					
Diagrama comienza: Salida de bodega		Diagrama termina: Bodega				○ Operación			Nº	Dist.	Temp.	Nº	Dist.	Tie.	Nº	Dist.	Tie.			
Preparado por: Diego Chicaiza		Fecha: 15 de diciembre / 2010				⇨ Transporte			6	20	35'									
						□ Control			4		38'									
						D Demora			5		13'									
						▽ Almacenaje			1		5'									
Unidades administrativas: Dpto. De Producción						TOTALES			26	20	242'									
Paso Nº	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	SÍMBOLOS					ANÁLISIS						NOTAS	CAMBIOS						
		Operación	Transporte	Control	Retraso	Almacenaje	Distancia (metro)	Cantidad	Tiempo	¿Qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?		¿Quién?	¿Cómo?	Elimine	Combine	Secuencia	Lugar	Persona
1	Se toma de la bodega	●	⇨	□	D	▽														
2	Se lleva hacia la mesa de trabajo	○	⇨	□	D	▽	2		8											
3	Rayado y Trazado de medidas	●	⇨	□	D	▽			15											
4	Se lleva hacia la mesa de corte	○	⇨	□	D	▽	3		5											
5	Se coloca sobre la entenalla	●	⇨	□	D	▽			7											
6	Se realiza el corte de las piezas	●	⇨	□	D	▽			50											
7	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽			5											
8	Limpiar y Quitar excesos	●	⇨	□	D	▽			6											
9	Verificación de medidas	○	⇨	■	D	▽			20											
10	Clasificar las piezas por medidas	○	⇨	■	D	▽			3											
11	Llevar hacia zona de soldadura	○	⇨	□	D	▽	4		10											
12	Se une los pórticos a escuadra	●	⇨	□	D	▽			15											
13	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽			2											
14	Colocación de puntos de suelda	●	⇨	□	D	▽			30											
15	Comprobación de alineación de pórticos	○	⇨	■	D	▽			10											
16	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽			2											
17	Soldadura total de uniones de pórticos	●	⇨	□	D	▽			15											
18	Llevar a mesa de pulido	○	⇨	□	D	▽	2		2											
19	Pulir y limpiar	●	⇨	□	D	▽			15											
20	Inspección de porosidad de la suelda	○	⇨	■	D	▽			5											
21	Llevar a la mesa de trabajo	○	⇨	□	D	▽	2		5											
22	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽			2											
23	Limpieza con desengrasante	●	⇨	□	D	▽			10											
24	Cambio de herramienta	○	⇨	□	●	▽			2											
25	Tomar la estructura	●	⇨	□	D	▽			3											
26	Llevar a bodega	○	⇨	□	D	▽	3		5											
27	Espera de otras operaciones	○	⇨	□	D	▽														

CAPÍTULO IV

4 MONTAJE DEL ELEVADOR.

4.1 ARMADO DEL MECANISMOS DE TIJERAS.

- Corte de perfil a medida.

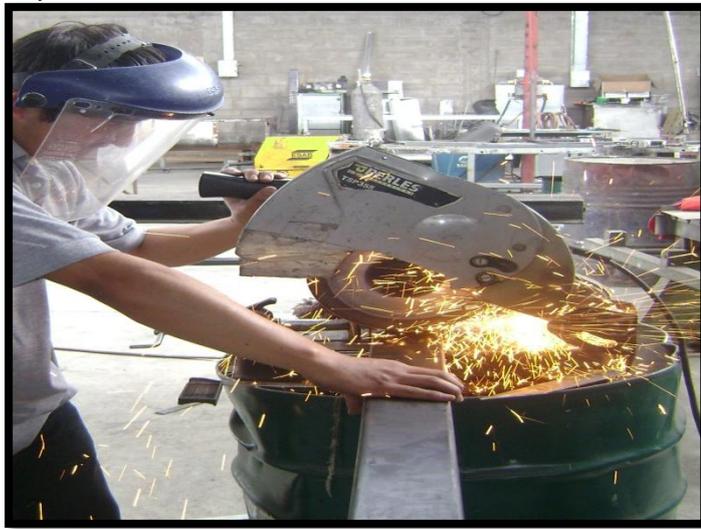


Figura 4.1 Corte de perfil.

- Colocar en posición y proceder a soldar en las uniones de los perfiles.

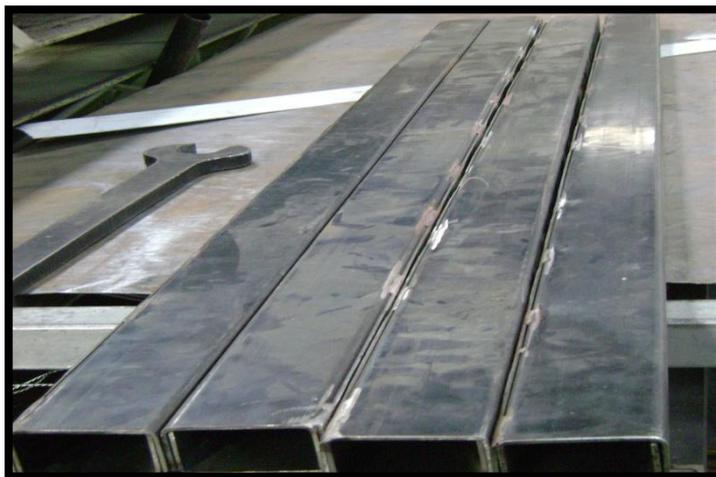


Figura 4.2 Uniones de perfil.

- Corte de agujeros a medida.



Figura 4.3 Corte de agujero.

- Insertar casquillos dentro de las cavidades del tubo rectangular estructural, para de esta manera formar un elemento que conforma un abrazo de la tijera.



Figura 4.4 Casquillo insertado.

- Proceder a soldar los casquillos en perfil tipo U.



Figura 4.5 Soldadura de casquillo.

4.2 ARMADO DE BRAZO EXTERIOR DE TIJERA.

- Cortar tubos rectangulares cuadrados ubicados perpendicularmente, para obtener un brazo de tijera.



Figura 4.6 Uniones de brazo de tijera.

- Colocar platinas a medida y proceder a soldar en los agujeros insertamos ruedas para así formar un mecanismo móvil.



Figura 4.7 Base de ruedas.

- Cortar platina a medida y proceder a soldar, para sujeción de elementos de mesa deslizante.



Figura 4.8 Orejas de sujeción.

4.3 ARMADO DEL BRAZO INTERIOR DE TIJERA.

- Cortar tubos rectangulares cuadrados ubicados perpendicularmente, para obtener un brazo de tijera.



Figura 4.9 Soldadura de tubos perpendiculares .

- Cortar platinas a medidas y proceder a soldar, para sujeción de barra permite deslizar a mesa deslizante superior.

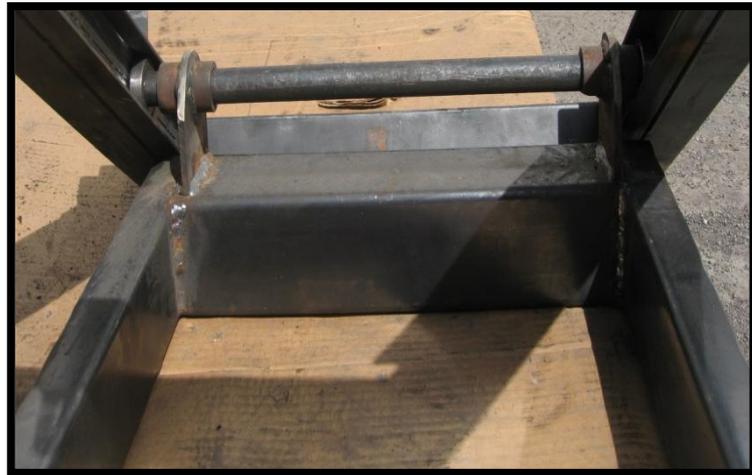


Figura 4.10 Soldadura de orejas de mesa deslizante .

- Cortar dos platinas a medidas y proceder a soldar, para sujeción de gato hidráulico.



Figura 4.11 Orejas de gato Hidráulico.

4.4 ARMADO DE PLATAFORMA.

- Cortar tubo cuadrado a medida.
- Colocar en la posición final y proceder a soldar.



Figura 4.12 Plataforma soldada.

- Colocar los rieles y proceder a soldar para tener un mecanismo deslizante.



Figura 4.13 Soldadura de rieles.

- Insertar casquillos en el tubo cuadrado, para fijar pernos .

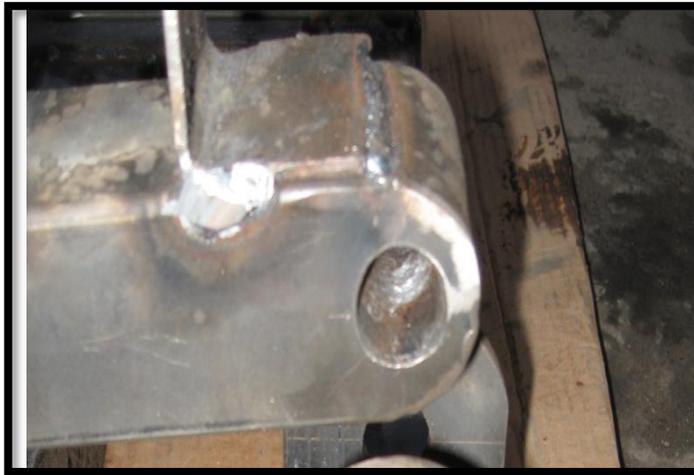


Figura 4.14 Agujeros de sujeción.

- Cortar platina, perforar agujeros y proceder a soldar, para sujeción de gato hidráulico.



Figura 4.15 Soldadura de orejas de gato hidráulico.

4.5 ARMADO DE SOPORTE DE PLATAFORMA.

- Cortamos el tol corrugado a medida para plataforma principal y extensiones laterales en la cizalla hidráulica.
- Proceder a doblar el tol a las medidas que cubran la plataforma.



Figura 4.16 Plataforma principal doblado.

- Cortar tubo cuadrado y proceder a soldar, para acoplar extensiones laterales.



Figura 4.17 Soldadura de largueros.

- Cortar tubo cuadrado y proceder a soldar a medida, para insertar las extensiones laterales en la plataforma principal.



Figura 4.18 Soldadura de extensiones laterales.

4.6 ENSAMBLAJE DEL ELEVADOR DE TIJERA.

Mediante pernos, rodajas, tuercas, casquillos y pasadores procedemos a unir todas las partes del mecanismo móvil y fijo del elevador.



Figura 4.19 Brazo de tijera exterior.



Figura 4.20 Brazo de tijera interior.



Figura 4.21 Tijera articulada.



Figura 4.22 Plataforma deslizante.

4.7 UNIONES DEL ELEVADOR.

- Insertar pernos y tuercas para unión del mecanismo de tijera.

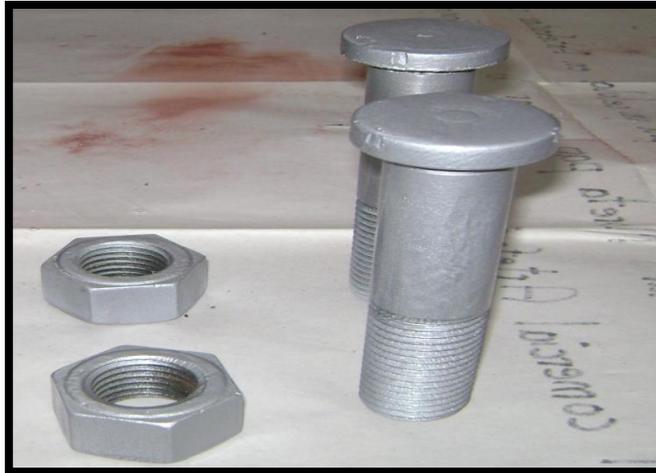


Figura 4.23 Pernos y tuercas de tijera articulada.

- Insertar ejes pasadores en mesa deslizante y brazo de tijera interior para sujetar al gato hidráulico.



Figura 4.24 Eje pasadores de seguridad gato hidráulico.

- Colocar mordaza en la plataforma superior para la sujeción de rueda delantera.



Figura 4.25 Mordaza de sujeción.

4.8 ENSAMBLAJE FINAL DEL ELEVADOR.

Elevador de tijera completamente ensamblado para el mantenimiento de motocicletas y cuatriciclos.



Figura 4.26 Ensamblaje final.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES

El diseño del elevador cumple con las condiciones de mantenimiento, reparación para el fácil acceso a sus componentes de motocicletas y cuatriciclos .

El uso de software de diseño 3D minimiza el tiempo de diseño además de proporcionar una visualización del proyecto a realizarse.

Demostramos que los costos de construcción del elevador son rentables para comparar con fabricantes que existen en el mercado.

Construimos un mecanismo con una estructura en acero robusta y de componentes hidráulicos, eléctrico de alta calidad y de fácil instalación permitiendo elevar motocicletas y cuatriciclos de gran cilindrada y peso con una capacidad máxima de 750 kg.

5.2 RECOMENDACIONES

Asegurar del correcto posicionamiento de la motocicleta y cuatriciclo sobre el elevador muy lentamente asegurándose que la misma sea centrada sobre las plataformas para evitar el peligro de desequilibrio.

Tener limpia la zona cerca del elevador; secar eventuales manchas de aceite para evitar resbalamiento.

Verificar que la zona operativa del elevador sea iluminada bien y en manera uniforme. Es arriesgada una iluminación no idónea y insuficiente.

Verificar que la línea de alimentación eléctrica sea protegida adecuadamente por un interruptor magneto térmico con capacidad (380v-16 con fusibles de protección de 16A) y características adecuadas y conformes a las normativas vigentes de seguridad.

Mantener el elevador en plena eficacia es indispensable respetar los periodos de mantenimiento indicados.

Es importante no sobre pasar el peso máximo de carga del elevador ya especificado.

BIBLIOGRAFÍA

- MOTT, Robert L. “Diseño de elemento de maquinas”. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. Segunda edición. 1992.
- Beer, F. y Johnston, E. (1979). Mecánica Vectorial para Ingenieros I, Estática. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.
- SHIGLEY, Joseph. “Diseño en ingeniería mecánica”. Sexta edición. 1990.

WEBGRAFÍA

- <http://www.iesgrancapitan.org/profesores/mdmartin/Neum%C3%A1tica%20e%20hidr%C3%A1ulica.pdf> .
- <http://efamoratalaz.com/recursos/1%C2%BAEI-Fluidos-T4.pdf>.
- <http://www.scribd.com/doc/28467366/manual-hidraulica-primera-parte>.
- <http://ricardoprieto.es/mediapool/61/615322/data/HIDRAULICA.pdf>
- <http://docs.adop.galeon.com/clase2.ppt+tip>.
- <http://www.uco.es/~p42abluj/web/2texto3.htm>.
- <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/3DisennodeProceso.pdf>.
- <http://www.fluidal.com/ficheros/CILINDROS%20HIDRAULICOS%20ISO%203320.pdf>.
- http://cef.uca.edu.sv/descargables/tesis_descargables/sistemas_ol_eohidraulicos_seleccion_de_componentes_y_practicas_de_laboratorio.pdf.

ANEXOS

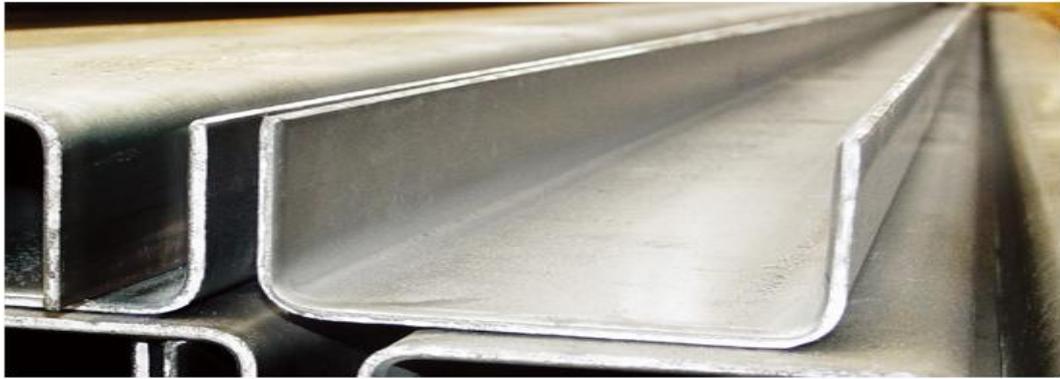
ANEXO 1 PLAN DE MANTENIMIENTO.

Manual de Mantenimiento del elevador.

Para el buen funcionamiento a lo largo del tiempo debe realizarse un mantenimiento periódico al elevador, por lo que se debe realizar un programa de revisión.

Descripción del mantenimiento	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Conexiones				
Verificación de fugas		•		
Verificación de conexiones		•		
Revisar nivel de aceite Cambio de aceite	•			Cada dos años
Sistema de Tijeras				
Revisión visual de brazos	•			
Limpieza y revisión de articulaciones		•		
Inspección de soldaduras			•	
Revisión vástago del pistón			•	
Sistema de bastidor				
Inspección de soldaduras			•	
Inspección de pernos de brazos			•	
Lubricación de ruedas		•		
Revisar pasadores de seguridad		•		
Comprobar estado de accesorios antes del uso	•			

ANEXO 2 MATERIALES UTILIZADOS

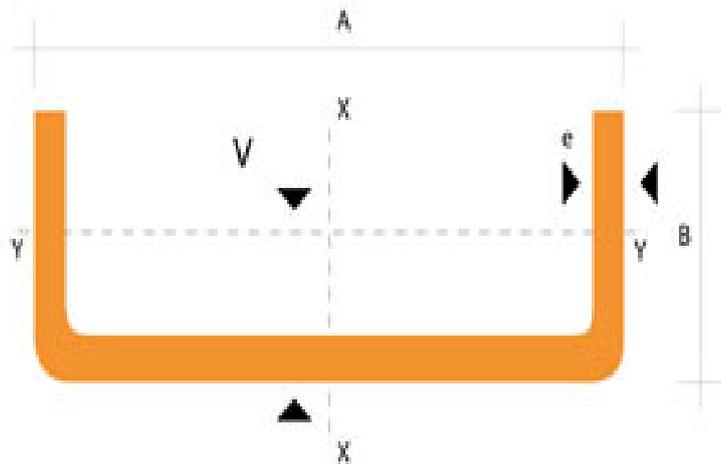


1604

PEU PERFILES U (CANAL)

PERF ESTRUC Y PLANCHAS SEGUNDA

NORMA	INEN 1 623:2000
OTRAS CALIDADES	PREVIA CONSULTA
LARGO NORMAL	6.00m
OTROS LARGOS	PREVIA CONSULTA
ESPEORES	DESDE 1.50mm HASTA 12.00mm
ACABADO	NATURAL
OTRO ACABADO	PREVIA CONSULTA



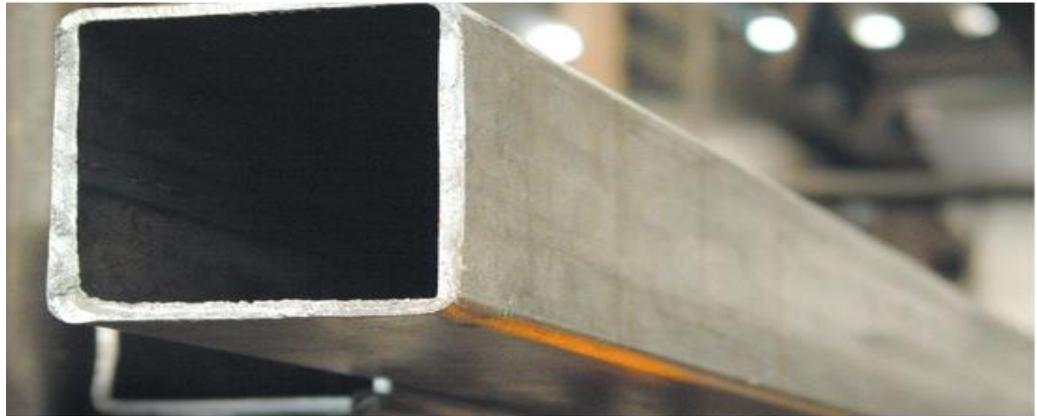
Características 1

Características 2

Proforma

DIMENSIONES			PESOS			TIPOS						
A	B	e	6 metros	1 metro	SECCION	EJE X-X			EJE Y-Y			
mm	mm	mm	kg	kg	cm ²	I	W	I	I	W	I	x
						cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm
40	25	2	7.86	1.31	1.67	4.20	2.10	1.59	1.06	0.62	0.80	0.79
50	25	2	8.82	1.47	1.87	7.06	2.83	1.94	1.13	0.63	0.78	0.72
50	25	3	12.72	2.12	2.70	9.70	3.88	1.89	1.57	0.91	0.76	0.77
60	30	2	10.62	1.77	2.26	12.50	4.16	2.35	2.00	0.93	0.94	0.85
60	30	3	15.54	2.59	3.30	17.50	5.85	2.31	2.84	1.34	0.93	0.89
60	30	4	19.80	3.30	4.20	21.10	7.03	2.24	3.51	1.72	0.91	0.95
80	40	2	14.46	2.41	3.07	30.80	7.71	3.17	4.89	1.68	1.26	1.09
80	40	3	21.24	3.54	4.50	43.90	11.00	3.12	7.01	2.45	1.25	1.14
80	40	4	27.66	4.61	5.87	55.40	13.90	3.07	8.92	3.17	1.23	1.19
80	40	5	34.44	5.74	7.18	65.49	16.37	3.02	10.62	3.83	1.21	1.23
80	40	6	40.44	6.74	8.42	74.18	18.54	2.96	12.10	4.44	1.19	1.28
100	50	2	18.24	3.04	3.87	61.50	12.30	3.99	9.72	2.66	1.58	1.34
100	50	3	26.88	4.48	5.70	88.50	17.70	3.94	14.10	3.89	1.57	1.39
100	50	4	35.22	5.87	7.47	113.00	22.60	3.89	18.10	5.07	1.56	1.44
100	50	5	43.20	7.20	9.18	135.00	27.10	3.84	21.80	6.19	1.53	1.48
100	50	6	51.96	8.66	10.82	155.26	31.05	3.79	25.14	7.24	1.52	1.53
100	60	4	38.28	6.38	8.13	128.00	25.60	3.97	29.70	7.17	1.91	1.86
100	60	5	46.86	7.81	9.95	152.00	30.50	3.91	35.70	8.76	1.90	1.92
100	60	6	57.72	9.62	12.02	181.80	36.36	3.89	42.25	10.38	1.87	1.93
100	60	8	74.40	12.40	15.50	22.60	44.52	3.78	52.47	13.32	1.83	2.06
125	50	2	20.58	3.43	4.37	103.60	16.50	4.86	10.40	2.74	1.54	1.20
125	50	3	30.42	5.07	6.45	149.00	23.90	4.81	15.10	4.02	1.53	1.24
125	50	4	39.90	6.65	8.47	192.00	30.70	4.76	19.40	5.24	1.51	1.29
125	50	5	49.14	8.19	10.40	231.00	37.00	4.71	23.40	6.40	1.50	1.34
125	50	6	59.16	9.86	12.32	266.00	42.67	4.65	27.19	7.51	1.48	1.38
125	60	5	53.82	8.97	11.43	266.98	42.71	4.83	39.36	9.15	1.86	1.70
125	60	6	64.92	10.82	13.52	309.25	49.48	4.78	45.85	10.78	1.84	1.75
125	60	8	84.00	14.00	17.50	383.34	61.33	4.68	57.30	13.94	1.80	1.81
125	80	6	76.44	12.74	15.92	394.28	63.08	4.97	102.94	19.10	2.54	2.61
125	80	8	99.30	16.55	20.69	493.02	78.88	4.88	130.27	24.30	2.50	2.64
125	80	10	120.96	20.16	25.21	576.62	92.25	4.78	154.19	29.31	2.47	2.74
150	50	2	22.92	3.82	4.87	159.00	21.10	5.71	10.90	2.80	1.50	1.09
150	50	3	33.96	5.66	7.20	230.00	30.70	5.65	15.90	4.11	1.49	1.13
150	50	4	44.64	7.44	9.47	297.00	39.60	5.60	20.50	5.36	1.47	1.17
150	50	5	55.02	9.17	11.70	359.00	47.90	5.55	24.80	6.55	1.46	1.22
150	50	6	66.36	11.06	13.82	416.69	55.55	5.49	28.80	7.70	1.44	1.26
150	60	5	59.70	9.95	12.68	441.85	54.91	5.7	41.72	9.40	1.81	1.56
150	60	6	72.12	12.02	15.02	478.93	63.85	5.64	48.70	11.07	1.80	1.60
150	60	8	93.60	15.60	19.50	598.74	79.83	5.54	61.15	14.35	1.77	1.74
150	80	6	83.64	13.94	17.42	603.42	80.45	5.88	109.91	19.73	2.51	2.43
150	80	8	108.90	18.15	22.69	760.23	101.36	5.78	139.53	25.09	2.47	2.44
150	80	10	132.96	22.16	27.71	896.29	119.50	5.68	165.85	30.37	2.44	2.54

También en galvanizado e inoxidable

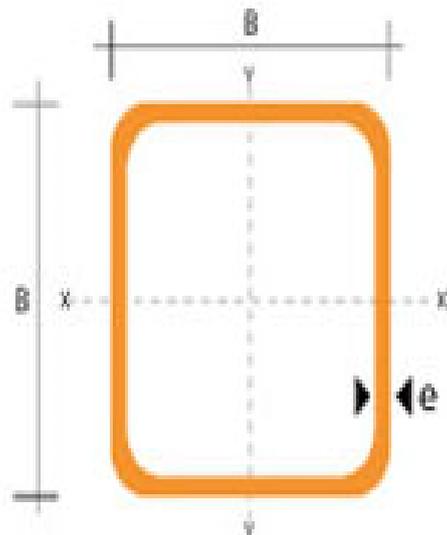


1101

ECU TUBO ESTRUC. NEG. CUADRADO

TUBOS ESTRUCTURALES NEGROS

NOMBRE	TUBO ESTRUCTURAL NEGRO CUADRADO
NORMA	ASTM A-500
RECUBRIMIENTO	NEGRO O GALVANIZADO
LARGO NORMAL	6.00m
OTROS LARGOS	PREVIA CONSULTA
DIMENSIONES	DESDE 20.00mm a 100.00mm
ESPESOR	DESDE 2.00mm a 3.00mm



DIMENSIONES			AREA	EJES X-Xe Y-Y		
A mm	ESPESOR mm	PESO Kg/m	AREA cm ²	I cm ⁴	W cm ³	i cm
20	1,2	0,72	0,90	0,53	0,53	0,77
20	1,5	0,88	1,05	0,58	0,58	0,74
20	2,0	1,15	1,34	0,69	0,69	0,72
25	1,2	0,90	1,14	1,08	0,87	0,97
25	1,5	1,12	1,35	1,21	0,97	0,95
25	2,0	1,47	1,74	1,48	1,18	0,92
30	1,2	1,09	1,38	1,91	1,28	1,18
30	1,5	1,35	1,65	2,19	1,46	1,15
30	2,0	1,78	2,14	2,71	1,81	1,13
40	1,2	1,47	1,80	4,38	2,19	1,25
40	1,5	1,82	2,25	5,48	2,74	1,56
40	2,0	2,41	2,94	6,93	3,46	1,54
40	3,0	3,54	4,44	10,20	5,10	1,52
50	1,5	2,29	2,85	11,06	4,42	1,97
50	2,0	3,03	3,74	14,13	5,65	1,94
50	3,0	4,48	5,61	21,20	8,48	1,91
60	2,0	3,66	3,74	21,26	7,09	2,39
60	3,0	5,42	6,61	35,06	11,69	2,34
75	2,0	4,52	5,74	50,47	13,46	2,97
75	3,0	6,71	8,41	71,54	19,08	2,92
75	4,0	8,59	10,95	89,98	24,00	2,87
100	2,0	6,17	7,74	122,99	24,60	3,99
100	3,0	9,17	11,41	176,95	35,39	3,94
100	4,0	12,13	14,95	226,09	45,22	3,89
100	5,0	14,40	18,36	270,57	54,11	3,84



3401

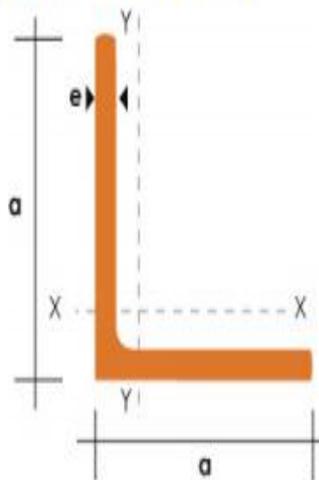
AL ANGULO LAMINADO 6 MTS

PRODUCTOS LAMINADOS LARGOS

CALIDAD PREVIA CONSULTA

DIMENSIONES ANG.IMP. 20mmx2mm a ANG.IMP.
25mmx3mm(1x1/8)"

ACABADO PREVIA CONSULTA



Características 1

Proforma

DENOMINACION	DIMENSIONES		PESO		AREA
	mm		kg/m	kg/6m	cm2
	a	e			
AL 20X2	20	2	0.60	3.62	0.76
AL 20X3	20	3	0.87	5.27	1.11
AL 25X2	25	2	0.75	4.56	0.96
AL 25X3	25	3	1.11	6.68	1.41
AL 25X4	25	4	1.45	8.75	1.84
AL 30X3	30	3	1.36	8.13	1.71
AL 30X4	30	4	1.77	10.63	2.24
AL 40X3	40	3	1.81	11.00	2.31
AL 40X4	40	4	2.39	14.34	3.04
AL 40X6	40	6	3.49	21.34	4.44
AL 50X3	50	3	2.29	13.85	2.91
AL 50X4	50	4	3.02	18.33	3.84
AL 50X6	50	6	4.43	26.58	5.64
AL 60X6	60	6	5.37	32.54	6.84
AL 60X8	60	8	7.09	42.54	9.03
AL 65X6	65	6	5.84	35.25	7.44
AL 70X6	70	6	6.32	38.28	8.05
AL 75X6	75	6	6.78	40.65	8.64
AL 75X8	75	8	8.92	54.18	11.36
AL 80X8	80	8	9.14	11.60	11.60
AL 100X6	100	6	9.14	56.95	11.64
AL 100X8	100	8	12.06	74.05	15.36
AL 100X10	100	10	15.04	90.21	19.15
AL 100X12	100	12	18.26	109.54	22.56

También en galvanizado e inoxidable

REDONDO



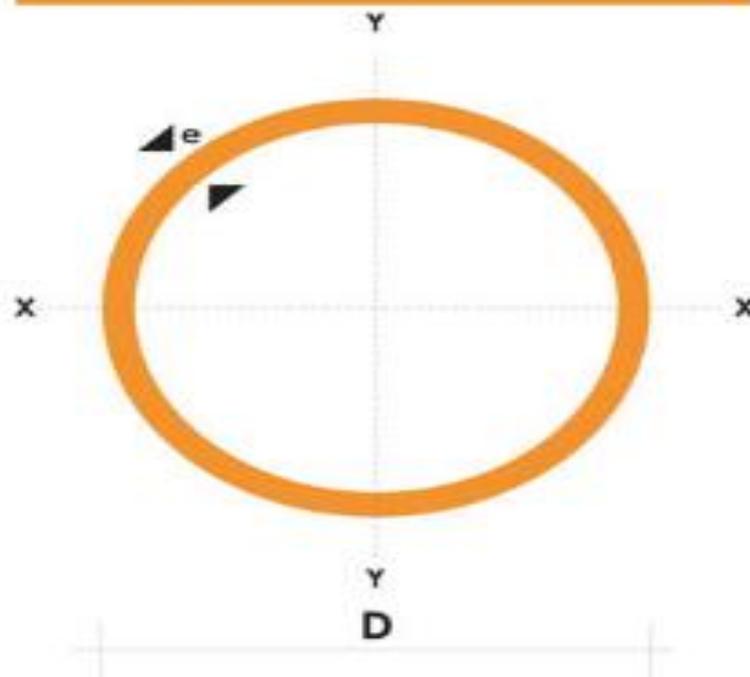
TUBOS REDONDOS

TUBOS MECANICOS

NOMBRE	TUBO MECANICO REDONDO
NORMA	ASTM A 513
RECUBRIMIENTO	NEGRA O GALVANZADA
LARGO NORMAL	6.00m
OTROS LARGOS	PREVA CONSULTA
DIMENSIONES	DESDE 1/2" HASTA 2-1/2"
ESPESOR	DESDE 0.60mm HASTA 1.50mm

NOMENCLATURA

- A=** Area de la selección transversal del tubo, cm^2
- I=** Momento de inercia de la sección, cm^4
- W=** Módulo resistente de la sección, cm^3
- j=** Radio de giro de la sección cm



DIAMETRO EXTERIOR (D)		ESPEJOR		PESO		PROPIEDADES	
Pulg	mm	e mm	P kg/6m	A cm	I cm4	W cm3	i cm
1/2	12.70	0.60	1.14	0.23	0.04	0.07	0.43
		0.75	1.44	0.28	0.05	0.08	0.42
		0.95	1.86	0.35	0.06	0.09	0.41
		1.10	2.10	0.40	0.07	0.11	0.41
		1.50	2.82	0.53	0.08	0.13	0.39
5/8	15.88	0.60	1.44	0.29	0.08	0.11	0.54
		0.75	1.86	0.36	0.10	0.13	0.53
		0.95	2.28	0.44	0.12	0.15	0.51
		1.10	2.64	0.51	0.14	0.18	0.52
		1.50	3.54	0.68	0.18	0.22	0.51
3/4	19.05	0.60	1.74	0.35	0.15	0.16	0.65
		0.75	2.16	0.43	0.19	0.19	0.65
		0.95	2.70	0.54	0.22	0.23	0.64
		1.10	3.18	0.62	0.25	0.26	0.63
		1.50	4.20	0.83	0.32	0.34	0.62
7/8	22.22	0.60	2.04	0.41	0.24	0.21	0.76
		0.75	0.52	0.50	0.29	0.26	0.76
		0.95	3.18	0.63	0.36	0.32	0.75
		1.10	3.66	0.73	0.41	0.37	0.75
		1.50	4.92	0.98	0.53	0.47	0.74
1	25.40	0.60	2.28	0.47	0.36	0.28	0.88
		0.75	2.88	0.58	0.44	0.35	0.87
		0.95	3.60	0.73	0.55	0.43	0.87
		1.10	4.20	0.84	0.62	0.49	0.86
		1.50	5.64	1.13	0.81	0.64	0.85
1 1/4	31.75	0.95	4.50	0.92	1.09	0.69	1.18
		1.10	5.22	1.06	1.24	0.78	1.08
		1.50	7.08	1.43	1.63	1.03	1.07
1 1/2	38.10	0.95	5.40	1.11	1.91	1.00	1.31
		1.10	6.24	1.28	2.19	1.15	1.31
		1.50	8.46	1.72	2.89	1.52	1.30

ANTIDESLIZANTES



2001

"PANT48 PLANCHA ANTIDES 4"X8"

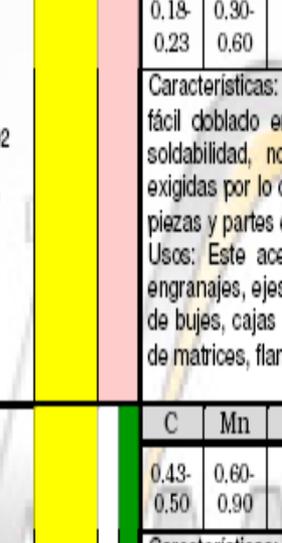
PLANCHAS CALIDAD ESPECIAL

NORMA	ASTM A36-ST37.2
ESPEORES	0.20mm a 8.00mm
ROLLOS	X 1219mm
PLANCHAS	4 x 8 PIES MEDIDAS Y CALIDADES ESPECIALES BAJO PEDIDO

Proforma

<input type="checkbox"/>	PANT080E.. PLANCHA ANTIDES 8MM L ESP
<input type="checkbox"/>	PANT48016.. PLANCHA ANTIDES1220X2440X1.6MM
<input type="checkbox"/>	PANT48018.. PL ANTIDES 1220X2440X1.8MM
<input type="checkbox"/>	PANT48020.. PLAN.ANTIDES. 2.0mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48023.. PLAN.ANTIDES. 2.3mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48025.. PLAN.ANTIDES. 2.5mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48030.. PLAN.ANTIDES. 3.0mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48040.. PLAN.ANTIDES. 4.0mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48045.. PLAN.ANTIDES. 4.5mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48050.. PLAN.ANTIDES. 5.0mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48055.. PLAN.ANTIDES. 5.5mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48060.. PLAN.ANTIDES. 6.0mm 4x8
<input type="checkbox"/>	PANT48080.. PLANCHA ANTIDES. 4X8 8MM
<input type="checkbox"/>	PANT102440375.. PL ANTIDES. 1010X2438X3.75
<input type="checkbox"/>	PANT102440550.. PL ANTIDES. 1010X2438X5.50
<input type="checkbox"/>	PANT102440575.. PL ANTIDES. 1010X2438X5.75
<input type="checkbox"/>	PANT125244030.. PL ANTID. 1250X2438X3MM
<input type="checkbox"/>	PANT125244055.. PL ANTID. 1250X2438X5.5MM
<input type="checkbox"/>	PANTE020.. PL. LARGO ESP. ANT. 2.0 mm ESP
<input type="checkbox"/>	PANTE023.. PL. LARGO ESP. ANT. 2.3 mm ESP
<input type="checkbox"/>	PANTE025.. PL. LARGO ESP. ANT. 2.5 mm ESP
<input type="checkbox"/>	PANTE030.. PL. LARGO ESP. ANT. 3.0 mm ESP
<input type="checkbox"/>	PANT0920240025.. PLAN.ANTIDES.2.5mmx0920x2400mm
<input type="checkbox"/>	PANT0920240030.. PLAN.ANTIDES.3.0mmx0920x2400mm
<input type="checkbox"/>	PANT0920240033.. PLAN.ANTIDES.3.3mmx0920x2400mm
<input type="checkbox"/>	PANT1030020.. PLAN.ANTIDES.2.0mmx1000x3000mm
<input type="checkbox"/>	PANT1030023.. PLAN.ANTIDES.2.3mmx1000x3000mm

ANEXO 3 PROPIEDADES DE LOS ACEROS

Grado SAE/AISI	Equivalencias	Colores	Composición %									
			C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	V	Pb
1020	DIN: C22 STAND N° 1.0402 UNE: F-112 AFNOR: CC 20 UNI: C20 BS: 070 M 20		0.18-0.23	0.30-0.60	0.35 max	0.05 max	0.04 max	-	-	-	-	-
			Características: El acero es blando, de bajo contenido de carbono, de fácil doblado en frío y posee excelente maquinabilidad y una fácil soldabilidad, no toma temple, pero es cementable en piezas no exigidas por lo que se recomienda especialmente en la fabricación de piezas y partes estructurales. Usos: Este acero se utiliza para piezas simples como pasadoras, engranajes, ejes, piezas troqueladas y estampadas, tortillería, soportes de bujes, cajas porta-rodamientos, pernos de anclaje (grado 2), bases de matrices, flanches, pasadores de baja resistencia, etc.									
1045	DIN: Ck45 STAND N° 1.0503 UNE: F-114 AFNOR: XC 45 UNI: C 45		0.43-0.50	0.60-0.90	0.35 max	0.05 max	0.04 max					
			Características: Acero de medio -alto carbono, templabilidad garantizada, Acero económico y universal, características muy aceptables alcanzando una resistencia. Usos: Piezas confeccionadas por forjado, maquinaria en general, para partes y piezas de mediana exigencia, bielas, cigüeñales, árboles, palieres, etc. Estas piezas se usan en estado templado y revenido o, eventualmente, con temple superficial. Este acero también se aplica para confeccionar rieles de ferrocarriles.									
1060	DIN: Ck 60 AFNOR: UNI: C 60		0.60-0.75	0.60-0.90	0.35 max	0.05 max	0.04 max	-	-	-	-	-
			Usos: Acero de alto contenido de carbón, éste acero se endurece fuertemente al templelo incrementando también su fragilidad. No se recomienda soldarlo. Se utiliza especialmente en partes que requieren de una alta dureza y resistencia (templadas en agua y en aceite, respectivamente). También se emplea en la fabricación de herramientas que requieren una gran tenacidad									

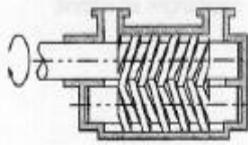
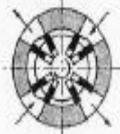
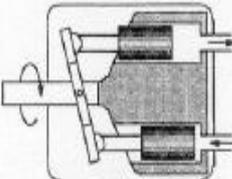
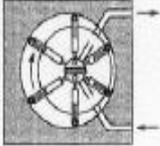
ANEXO 4 PROPIEDADES DE NYLON

PROPIEDADES DEL PLADINYL			
CARACTERÍSTICA TÉCNICA	ASTM N	Unidad	PLADINYL-S
Densidad	D-792	----	1.15 -1.17
Resistencia a la tracción	D-638	kg/cm ²	800 - 900
Alargamiento de la ruptura	D-638	%	10 - 50
Módulo de elasticidad a la tracción	D-638	kg/cm ²	30,000 - 35,000
Resistencia a la compresión	D-695	kg/cm ²	940 - 1,050
Dureza (Rockwell)	D-785	----	R115 - 120
Resistencia al impacto (Izod with notch)	D-256	kg/cm/2.54cm	9 - 13
HEAT DISTORTION TEMP.			
18,5 kg/cm ²	D-648	°C	160 - 200
4,6 kg/cm ²	D-648	°C	200 - 215
Servicio continuo	---	°C	120 - 150
Flamabilidad	D-635	---	Auto-extinguible
Coef. de dilatación térmica lineal	D-696	°C	9 x 10 ⁽⁻⁵⁾
Resistencia dieléctrica (short time, 2.3 mm thick)	D-149	kV/mm	22 - 18

BARRAS DE PLADINYL-S
Formato de 1 mt de largo

Código	Diámetro barra	Peso barra (Aprox.) (mm) (kg)
BNS40N9000	40	1,45
BNS50N9000	50	2,26
BNS60N9000	60	3,25
BNS70N9000	70	4,43
BNS80N9000	80	5,78
BNS90N9000	90	7,32
BNSA1N9000	100	9,03
BNSA9N9000	115	11,94
BNSAEN9000	125	14,11
BNSARN9000	150	20,32
BNSAWN9000	160	23,12
BNSB7N9000	180	29,26
BNSBHN9000	200	36,13
BNSBVN9000	225	45,73
BNSC8N9000	250	56,45
BNSCYN9000	300	81,29
BNSDPN9000	350	110,64

ANEXO 5 TIPOS DE BOMBAS

	Tipo de bomba	Margen de revoluciones r.p.m.	Volumen de expulsión (cm ³)	Presión nominal (bar)	Rendimiento
	Bomba de engranajes externos	500 - 3500	1,2 - 250	63 - 160	0,8 - 0,91
	Bomba de engranajes internos	500 - 3500	4 - 250	160 - 250	0,8 - 0,91
	Bomba helicoidal	500 - 4000	4 - 630	25 - 160	0,7 - 0,84
	Bomba de aletas celulares	960 - 3000	5 - 160	100 - 160	0,8 - 0,93
	Bomba de émbolos axiales - 3000	100	200	0,8 - 0,92
		750 - 3000	25 - 800	160 - 250	0,82 - 0,92
		750 - 3000	25 - 800	160 - 320	0,8 - 0,92
	Bomba de émbolos radiales	960 - 3000	5 - 160	160 - 320	0,90

ARTÍCULO PARA REVISTA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ELEVADOR PARA MOTOCICLETAS Y CUATRICICLOS

Chicaiza M. Diego O. AUTOR

Dept. of Mechanique Automotive Eng. Escuela Politécnica del Ejército Sede Latacunga, Quijano y Ordóñez y Márquez de Maenza S/N Latacunga, Ecuador,
email : dorlans70@hotmail.com

Resumen

La presente tiene por objeto el diseño de un elevador hidráulico, para montar desde pequeños ciclomotores hasta cuatriciclos de gran cilindrada y peso.

Este elevador comprende un chasis en paralelogramo, con dos brazos formando una tijera, en el brazo interior se encuentra conectado con un gato hidráulico mediante un eje pivotante, mientras que en el brazo exterior conectado con la plataforma deslizante haciendo una sola pieza se encuentra unida con un eje pivotante con el gato hidráulico de esta manera transmite la fuerza del cilindro hidráulico permitiendo elevar el mecanismo hasta su máximo altura y peso

I. INTRODUCCIÓN

Son dispositivos que hacen uso de la hidráulica o neumática para levantar un peso.

Es indispensable que los centros de reparación tengan al menos un elevador para realizar su servicio facilitando el tiempo y acceso a diferentes partes incómodas.

Entre los elevadores del automóvil tenemos de: dos columnas, cuatro columnas, doble pistón, doble tijera y tijera simple portátil es uno de las más populares. Algunos trabajan en el sistema hidráulico simple, mientras que otros utilizan diversas combinaciones de dispositivos electrónicos o mecánicos para

levantar el vehículo. Hay elevadores del automóvil que se realizan para cualquier vehículo de tamaño, desde una motocicleta a un camión de transferencia de gran tamaño.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

El elevador hidráulico se basa en el principio de que el trabajo necesario para mover un objeto es el producto de la fuerza por la distancia que recorre el objeto.

El elevador hidráulico utiliza líquidos incompresibles para acumular la energía que será convertida posteriormente en energía mecánica con el fin de producir un trabajo a través de los elementos actuadores del sistema

Es la parte móvil y de elevación del elevador, está formado por dos brazos, interior y exterior, desde la plataforma superior están montadas de dos rampas cortas basculantes a los costados que en necesidad desempeñan también la función de extensión de plataforma; brazos y plataformas están fijados entre ellos a través de pernos rodantes sobre casquillos

Está formado por un cilindro hidráulico conectado mediante tubos rígidos y flexibles a una centralita hidráulica. El grupo de elevación está controlado por medio de un cuadro eléctrico de mando colocado en un carro que contiene la centralita.



Elevador electro hidráulico

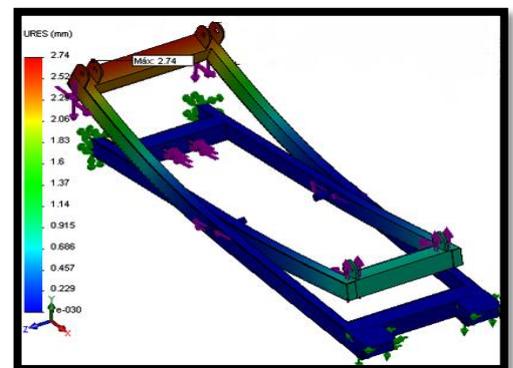
generar los resultados de desplazamientos, velocidades, fuerza requerida en el pistón y consumo de energía del mismo.

Simulado y analizado el movimiento del elevador de tijeras es necesario realizar el análisis de esfuerzos de cada uno de los componentes mecánicos del mismo a fin determinar si dichos componentes resisten o no los esfuerzos a los que están sometidos y de esta forma garantizar un largo y seguro funcionamiento del equipo.

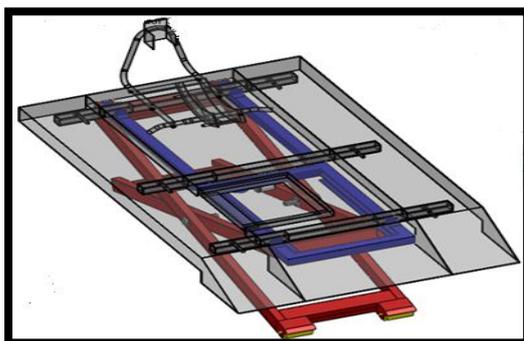
A. DISEÑO MECÁNICO E HIDRÁULICO

En ésta sección se presenta el resultado de la búsqueda, con la ayuda de SolidWorks, del diseño más adecuado del elevador de tijeras para motocicletas y cuatriciclos, acorde a cumplir con todos los requerimientos de funcionalidad y seguridad exigidos para este tipo de equipo.

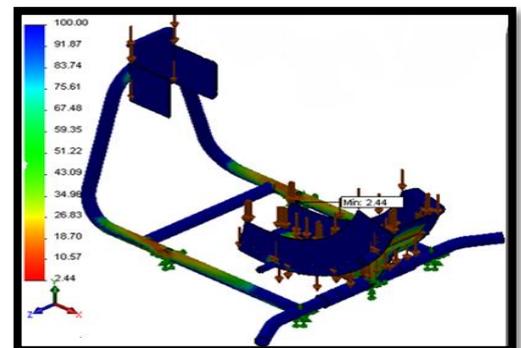
Con la aplicación de los diferentes comandos para croquizar, así como para crear y editar operaciones de sólidos disponibles en SolidWorks, a continuación se modelan en 3 dimensiones los diferentes componentes mecánicos que forman parte de elevador, para posteriormente realizar su ensamblaje, simulación de movimiento y análisis de esfuerzos mediante SolidWorks Motion y SolidWorks Simulation respectivamente.



Análisis de Desplazamiento.



Diseño en SolidWorks



Distribución de factor de seguridad del neumático.

B. ANÁLISIS

Una vez simulado el movimiento del elevador de tijeras en SolidWorks Motion se procede a

C. CONSTRUCCIÓN

Mediante diferentes tipos de procesos para la construcción del elevador como son: Corte de perfiles, soldadura, pulido, ligado y pintado se procede a realizar el ensamble

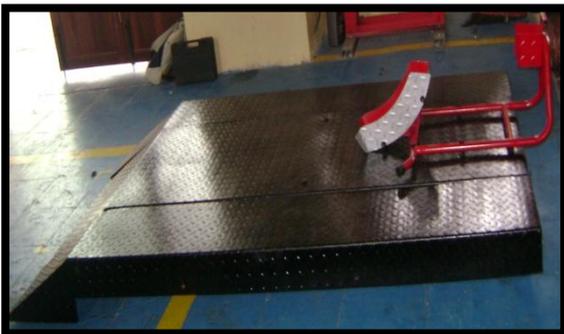
completo del elevador para su funcionamiento adecuado.



Corte de perfiles



Soldadura



Ensamblaje final

III. CONCLUSIONES

- El diseño del elevador cumple con las condiciones de mantenimiento, reparación para el fácil acceso a sus componentes de motocicletas y cuatriciclos .

- El uso de software de diseño 3D minimiza el tiempo de diseño además de proporcionar una visualización del proyecto a realizarse.
- Demostramos que los costos de construcción del elevador son rentables para comparar con fabricantes que existen en el mercado.
- Construimos un mecanismo con una estructura en acero robusta y de componentes hidráulicos, eléctrico de alta calidad y de fácil instalación permitiendo elevar motocicletas y cuatriciclos de gran cilindrada y peso con una capacidad máxima de 750 kg.

IV. RECOMENDACIONES

- Asegurar del correcto posicionamiento de la motocicleta y cuatriciclo sobre el elevador muy lentamente asegurándose que la misma sea centrada sobre las plataformas para evitar el peligro de desequilibrio.
- Tener limpia la zona cerca del elevador; secar eventuales manchas de aceite para evitar resbalamiento.
- Verificar que la zona operativa del elevador sea iluminada bien y en manera uniforme. Es arriesgada una iluminación no idónea y insuficiente.
- Verificar que la línea de alimentación eléctrica sea protegida adecuadamente por un interruptor magneto térmico con capacidad (380v-16 con fusibles de protección de 16A) y características adecuadas y conformes a las normativas vigentes de seguridad.
- Mantener el elevador en plena eficacia es indispensable respetar los periodos de manutención indicados.
- Es importante no sobre pasar el peso máximo de carga del elevador ya especificado.

V. REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS.

- MOTT, Robert L. "Diseño de elemento de maquinas". Prentice Hall Hispanoamericana S.A. Segunda edición. 1992.
- SHIGLEY, Joseph. "Diseño en ingeniería mecánica". Sexta edición. 1990.
- Beer, F. y Johnston, E. (1979). Mecánica Vectorial para Ingenieros I, Estática. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.
- SolidWorks 2010.

Latacunga, Julio del 2011

Realizado por:

Diego Orlando Chicaiza Molina

Ing. Juan Castro Clavijo
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Dr. Eduardo Vásquez Alcázar
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE
ADMISIÓN Y REGISTRO

