

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

Facultad de Ingeniería Automotriz

TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

“RECONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN ELEVADOR DE DOS
COLUMNAS”

Pablo René Bolaños Viera

Director: Ing. Edwin Puente

2012

Guayaquil, Ecuador

CERTIFICACIÓN

Yo, PABLO RENÉ BOLAÑOS VIERA, declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que esta es original, auténtica y personal mía. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi exclusiva responsabilidad.

Pablo René Bolaños Viera

CI. 1713192571

Yo, ING. EDWIN PUENTE, declaro que, en lo que yo personalmente conozco, el señor PABLO RENÉ BOLAÑOS VIERA, es el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal suya.

ING. EDWIN PUENTE

Director Técnico de Trabajo de Grado

AGRADECIMIENTO

Después de este largo proceso quiero agradecer a mis padres, por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente y, por el apoyo incondicional en los momentos difíciles; por haberme inculcado valores y hacer de mí una persona responsable y honesta, estos valores solamente se adquieren en la casa, y son usados en la vida diaria. Por todo esto, gracias.

Gracias a mi familia, que es la razón por la que lucho día a día; les quiero agradecer su apoyo incondicional ante todo a mi hija; que es el mayor incentivo que he tenido para finalizar esta meta tan importante en mi vida.

Porque los logros de los hijos son las mayores alegrías de los padres.

También quiero agradecer a mi hermano por haber sido un guía incondicional en mi trayectoria, y más que un hermano, ha sido un gran amigo.

Y el agradecimiento especial al Ing. Edwin Puente por ser un gran apoyo y guía en esta última etapa del proceso de estudios.

DEDICATORIA

Quiero hacer énfasis y dedicar este pequeño esfuerzo a mis padres quienes incondicionalmente me inculcaron el deseo de estudiar paso a paso desde pequeño hasta hoy que soy un hombre, incluso en momentos de problemas y dificultades ellos siempre han estado presentes y ahora que soy padre sé que es labor de compromiso y amor el transmitir lo mejor de mí a mi hija, lo mejor que me enseñaron, tener valor para ser constante en mis metas, logrando a si llenarles de orgullo y felicidad.

INDICE GENERAL

1. <u>INTRODUCCION</u>	1
1.1. PLANTEAMIENTO, FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	1
1.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	2
1.4. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	2
1.5. OBJETIVOS	2
1.5.1. <u>Objetivo General</u>	2
2. <u>MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO</u>	
2.1. MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL	3
2.2. MARCO METODOLÓGICO	4
3. <u>RESEÑA DEL FUNCIONAMIENTO DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS Y SUS ELEMENTOS</u>	5
3.1. ELEVADOR DE DOS COLUMNAS	5
3.2. CONCEPTO Y FUNCIONAMIENTO DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS	5
3.2.1. <u>Mecánica de Fluidos</u>	7
3.2.2. <u>Ley de Pascal</u>	8
3.3. CONCEPTO Y FUNCIONAMIENTO DE PARTES HIDRÁULICAS	9
3.3.1. <u>Bomba Hidráulica</u>	12
3.3.2. <u>Cilindros Hidráulicos</u>	17
3.3.2.1. Cilindro Hidráulico tipo simple efecto	22
3.3.3. <u>Fluido Hidráulico</u>	23

3.3.3.1. Viscosidad	25
<i>a. Viscosidad Dinámica o Absoluta</i>	27
<i>b. Viscosidad Cinemática</i>	29
3.3.4. Funciones de los Fluidos Hidráulicos	30
3.3.4.1. Usos	32
3.3.5. <u>Mangueras para fluido hidráulico y alta presión</u>	34
3.3.6. <u>Recipiente de fluido Hidráulico</u>	35
3.4. COLUMNAS	37
3.4.1. <u>Inserción y afianzamiento del elevador de dos columnas</u>	38
3.4.1.1. Tipos de Pernos	38
3.5. BRAZOS EXTENDIBLES DE SOPORTE	43
3.5.1. <u>Clasificación de los brazos extensibles de soporte</u>	45
3.5.2. <u>Requerimientos geométricos</u>	47
3.5.3. <u>Requerimientos ergonómicos</u>	50
3.5.4. <u>Sistema mecánico extensible</u>	53
3.5.5. <u>Soporte de apoyo</u>	58
3.5.6. <u>Momentos y fuerzas</u>	59
3.6. ELEMENTOS MECÁNICOS	61
3.6.1. <u>Cable de Acero</u>	61
3.6.2. <u>Garruchas</u>	64
3.6.3. <u>Anclajes de seguridad</u>	67
3.6.4. <u>Cable de seguridad</u>	68
3.7. PARTES ELÉCTRICAS	69
3.7.1. <u>Motor Eléctrico</u>	70
3.7.2. <u>Cableado Eléctrico</u>	71

3.7.3. <u>Switch principal</u>	73
4. <u>ANÁLISIS DEL DISEÑO DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS</u>	
4.1. DISEÑO GENERAL	74
4.2. CÁLCULO GENERAL DE LA ESTRUCTURA METÁLICA	74
4.2.1. <u>Grupos móviles</u>	77
4.2.2. <u>Grupo de elevación</u>	77
4.2.3. <u>Central Hidráulica</u>	77
4.3. CARGAS	79
4.3.1. <u>Carga crítica de un soporte largo y esbelto</u>	79
4.3.2. <u>Columnas</u>	79
4.3.2.1. Cargas Críticas	81
4.3.2.2. Radio de giro	82
a. <i>Columnas</i>	82
a.1 Tipos de Columnas	83
a.2 Tipos de Falla	83
4.3.2.3. Cálculo de factor de esbeltez	84
4.3.3. <u>Partes Hidráulicas</u>	88
4.3.3.1. Bomba Hidráulica	89
a. <i>Introducción</i>	90
4.3.3.2. Conductos Hidráulicos	92
a. <i>Cálculos</i>	92
a.1 La ecuación de continuidad	93
a.2 El Principio de Bernouli	95
5. <u>RECONSTRUCCIÓN DEL ELEVADOR DE DOS POSTES</u>	97
5.1. DETERMINACIÓN DE LA SITUACION INICIAL	97

5.2. EVALUACIÓN DE PARTES DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS	99
5.2.1. Características del Elevador deteriorado	99
5.2.2. <u>Sistema Mecánico</u>	99
5.2.3. <u>Sistema Hidráulico</u>	109
5.3. EVALUACIÓN DE PRESIÓN	112
5.4. EVALUACIÓN DE CAUDAL	113
5.5. SISTEMA ELÉCTRICO	114
5.5.1. <u>Características del Sistema Eléctrico</u>	115
5.5.2. <u>Evaluación visual</u>	117
5.6. SUELDAS	118
5.7. MANUAL DE SERVICIO Y CORRECCIÓN DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS	118
5.7.1. <u>Medidas de seguridad aplicables a los elementos</u>	122
5.7.2. <u>Caso especial para puentes elevadores con dos columnas</u>	124
6. <u>PRESUPUESTO</u>	125
7. <u>CONCLUSIONES</u>	126
8. <u>RECOMENDACIONES</u>	127
9. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	128
10. <u>ANEXO 1. Mangueras de alta presión</u>	129

INDICE DE TABLAS

I.	Parámetros del Elevador de dos columnas	7
II.	Parámetros involucrados en la selección de bombas	15
III.	Especificaciones de la Bomba Hidráulica	16
IV.	Unidades para la viscosidad dinámica	29
V.	Unidades para la viscosidad cinemática	30
VI.	Viscosidad cinemática a 40° C (eSt	32
VII.	Tabla Comparativa de Viscosidades	33
VIII.	Manguera para fluido hidráulico	35
IX.	Expansión de los Brazos de soporte	44
X.	Requerimientos geométricos	50
XI.	Circuito Electrónico	69
XII.	Frecuencia, amperaje y voltaje del Motor Eléctrico	71
XIII.	Calibre vs. Intensidad	72
XIV.	Partes elevador de dos columnas	76
XV.	Partes Hidráulicas	88
XVI.	Partes Bomba Electrohidráulica	90
XVII.	Comprobación mecánica del elemento	109
XVIII.	Comprobación Sistema Eléctrico del elevador dos columnas	117

INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO 2

2.1	Elevador de dos columnas	6
2.2	Presión del líquido y del gas	9
2.3	Presión ejercida en el émbolo 1 y émbolo 2	10
2.4	Ejemplo de Circuito Hidráulico	12
2.5	Simbología	13
2.6	Simbología	14
2.7	Control de un gato hidráulico	19
2.8	Cilindro Hidráulico cuando una válvula no está actuada	20
2.9	Descarga libre de la bomba cuando el cilindro baja	21
2.10	Gato hidráulico gobernado por válvula de cuatro vías	21
2.11	Cilindro hidráulico tipo simple efecto	23
2.12	Cambio de velocidad en el fluido	28
2.13	Manguera para fluido hidráulico y alta presión	34
2.14	Recipiente de Fluido Hidráulico	36
2.15	Columnas del Elevador Hidráulico	37
2.16	Pernos	39
2.17	Colepatos	39
2.18	Instalación de los apoyos de las columnas	40
2.19	Pernos Expandibles de Fijación	40
2.20	Perforación de pernos expansivos	41
2.21	Ajuste de pernos expansivos	41
2.22	Ajuste total de pernos expansivos	42
2.23	Brazos extensibles de soporte	43

2.24	Brazo extensible delantero	45
2.25	Brazo extensible posterior	46
2.26	Brazos extensibles de soporte	47
2.27	Espacio para instalación del elevador	48
2.27 ^a	Medidas necesarias para elevador de dos columnas	49
2.28	Maniobrabilidad del operante	50
2.29	Factibilidad apertura puertas del vehículo	51
2.30	Topes de Caucho para evitar daños en puertas del vehículo	52
2.31	Factibilidad de regular los soportes según altura de vehículo	52
2.32	Grafica de Sistema Extensible de soporte	53
2.33	Espacio Vertical	54
2.34	Espacio Horizontal	55
2.35	Espacio Vertical y Espacio Horizontal en el vehículo	56
2.36	Extensión y Retracción de brazos según necesidad	57
2.37	Soportes de Apoyo	58
2.38	Momentos de fuerzas	60
2.39	Cables de Acero	62
2.40	Casquillo que ajustan a los cables de acero	63
2.41	Garruchas	64
2.41b	Garruchas	65
2.42	Polea y Cable tensor	66
2.43	Dientes de Anclaje	67
2.44	Cables de seguridad	68
2.45	Motor Eléctrico	70
2.46	Cables eléctricos	71

2.47 Botón de Accionamiento	73
------------------------------------	-----------

CAPITULO 3

3.1 Diseño general del elevador de dos columnas	75
3.2 Partes Eléctricas del Elevador de dos Columnas	76
3.3 Central Hidráulica	78
3.4 Columna esbelta cargada excéntricamente	86
3.5 Diagrama de interacción P-M de una columna que muestra comportamiento como columna corta y como columna esbelta	87
3.6 Grafico Hidráulico	88
3.7 Bomba Electro hidráulica	89
3.8 Conductos Hidráulicos	92

CAPITULO 4

4.1 Situación Inicial del Elevador de dos columnas	98
4.2 Sistema mecánico	100
4.3 Anclajes de seguridad	101
4.4 Elementos rediseñados para protección	102
4.5 Sistemas sin protección de fábrica	103
4.6 Pernos y elementos de anclaje	104
4.7 Cables de acero	105
4.8 Brazos de soporte	106
4.9 Pintura en mal estado	107
4.10 Soportes deteriorados	108
4.11 Recipiente del Fluido hidráulico	110

4.12	Humedad que producen fallas en los tiempos de subidas	111
4.13	Fugas del líquido hidráulico	112
4.14	Sistema eléctrico	114
4.15	Switch de encendido	115
4.16	Sistema de seguridad inhabilitada	116
4.17	Evaluación visual del elevador de dos columnas	117
4.18	Sueldas en mal estado	118
4.19	Cuadro de seguridad del elevador de dos columnas	120
4.20	Zona del elevador despejada	122
4.21	Revisión permanente del elevador	123
4.22	Apagar el elevador si se presenta algún problema de funcionamiento	124

INDICE DE FÓRMULAS

A. Ley de Pascal	10
B. Calculo de eficiencia de la Bomba	13
C. Fuerza máxima	17
D. Esfuerzo cortante en el fluido directamente proporcional	28
E. Viscosidad cinemática	29
F. Cálculo del Momento de Fuerza	59
G. Momento flexionante en centro	81
H. Cuando H se anula	81
I. Radio de giro	84
J. Ecuación General de la Energía	91
K. Presión absoluta	93
L. Ecuación de Continuidad	93
M. Ley de la Conservación de la energía	95
N. Evaluación de caudal	113

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO, FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

La comodidad en la labor técnica, ejecución de trabajos en el área de un taller Mecánico, ha obligado diseñar herramientas las cuales faciliten el trabajo, tiempo y calidad en el proceso llevado a cabo. Tal es el caso del elevador de dos columnas. El uso de la tecnología en esta herramienta automotriz a proporcionado mayor fiabilidad y seguridad en el desempeño del usuario, logrando de esta manera menor esfuerzo y ahorro de tiempo. Por lo tanto es emergente en el taller mecánico el poseer un elevador el cual va a facilitar el trabajo a desempeñarse.

El implementar esta herramienta mecánica proporcionará reducir los índices de riesgo y tiempo de trabajo.

1.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El fundamento del funcionamiento y transformación de energía que requiere un elevador de dos columnas ha visto la necesidad de analizar los principios de hidráulica y mecánica, por este motivo la teoría respaldará la práctica.

1.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Metodológicamente el desarrollo de este proyecto, colaborará en el progreso del nivel académico del estudiante ya que existirá la facilidad de asimilar en tiempo real debajo del vehículo la práctica a desarrollarse que por motivos de comodidad a nivel del piso no se lo podría realizar satisfactoriamente.

1.4. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Este proyecto es creado con el afán de reducir tiempo e incrementar el factor de seguridad en el taller mecánico brindando de esta manera una mejor enseñanza y asimilación del caso a resolverse.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Reconstruir e implementar un elevador de dos columnas para vehículos livianos que favorezca al desempeño teórico-práctico de los estudiantes de la facultad de Mecánica Automotriz Universidad Internacional del Ecuador Sede Guayaquil, durante el primer semestre del año 2011.

Determinar los principios matemáticos, físicos del diseño del elevador de dos columnas así como también los elementos que lo componen y la restauración del mismo

2. MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL Y METODOLOGICO

2.1. MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL

DESCRIPCION
<p>El elevador de dos columnas se utiliza para levantar vehículos y facilitar su reparación.</p> <p>El elevador posee 4 funciones, ascender, descender, asegurar y modo de emergencia.</p>
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
<p>Su principio es transformar la energía hidráulica en trabajo mecánico para elevar el vehículo, para esto se utiliza la Mecánica de Fluidos</p> <p>La ley de Pascal nos enseña el fundamento de la Prensa Hidráulica.</p>
ESTRUCTURA DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS
<p>Las columnas son los elementos que soportan la carga del vehículo a levantar.</p> <p>Los brazos extensibles son los primeros en recibir el peso total del vehículo</p> <p>Las partes hidráulicas se encargan de presurizar el sistema hidráulico.</p> <p>Las partes mecánicas son de metal como las garruchas, cables de acero y el cable de seguridad.</p>
RECONSTRUCCION DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS
<p>Se repararan las partes hidráulicas ya que son fundamentales para el funcionamiento del elevador, sin que este posea fuga alguna para garantizar una presión estable.</p> <p>En las partes mecánicas se cumplirá con los tres estados de evaluación, sujeción, pintura y movilidad.</p>
MANUAL CORRECCION DE POSIBLES DAÑOS EN EL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS
<p>Es emergente el tener un manual de guía para solucionar posibles fallas en el elevador de dos columnas, esto nos ahorrará tiempo, de esta forma podemos solucionar problemas a través de esta guía la cual nos indicará paso a paso las posibles fallas en elevador de dos columnas como también sus correcciones a las mismas.</p>

M
A
R
C
O

C
O
N
C
E
P
T
U
A
L

2.2. MARCO METODOLOGICO



3. CAPITULO 2: RESEÑA DEL FUNCIONAMIENTO DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS Y SUS ELEMENTOS

3.1. EL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

Un elevador es un sistema diseñado para levantar vehículos, además proporciona mejorar tiempos de reparación como también facilitar el procedimiento de los mismos. Sus elementos son diseñados para soportar presión, tensión y esfuerzo.

3.1.1. Especificaciones:

- Permite realizar trabajos que requieren rapidez en puntos difíciles de acceder, como diagnósticos, inspecciones y reparaciones de tren delantero, cajas de engranajes, carrocerías, escapes o cualquier trabajo que necesite elevar el vehículo.
- Son para trabajar con vehículos de hasta 4.000 Kg.
- Reemplaza la construcción de fosas
- Consta con un sistema de seguridad con gatillo de destrabe manual en las dos columnas
- Tiene brazos extensibles regulables para distintos tipos de vehículos.

- El elevador puede detenerse en cualquier altura, según la necesidad de trabajo.
- Posee una unidad de poder con motor eléctrico trifásico
- Circuito de mando de baja tensión
- Accionamiento por botonera
- Instalación fácil sobre cualquier piso firme.
- Construido íntegramente en chapa plegada soldada.

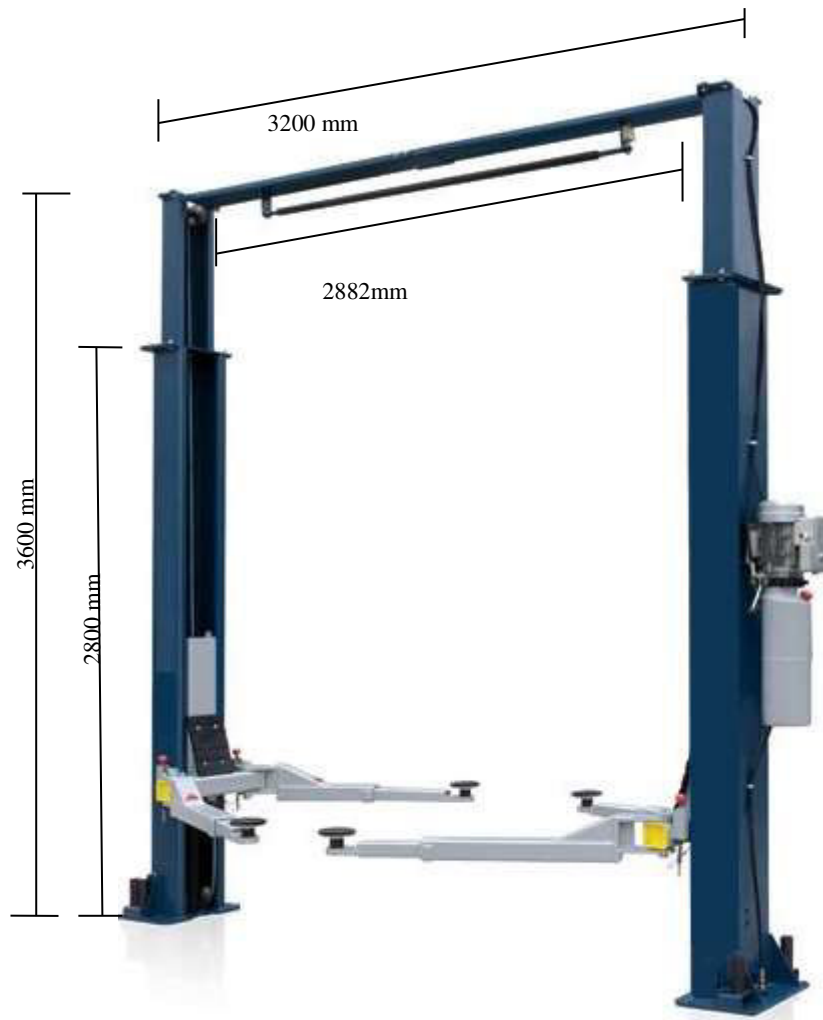


Figura 2.1 Elevador de dos columnas

Capacidad (T)	Altura para elevar (mm)	Tiempo de Subida (s)	Tiempo de Descenso (s)	Potencia del Motor (KW)	Alimentación de Corriente (V)	Altura del Elevador (mm)	Ancho del Elevador (mm)	Distancia entre columnas (mm)	Peso del Elevador (KGS)
4.0	1850	52s	22s	2.2	380/220	3600	3200	2882	620

Tabla I. Parámetros del Elevador de dos columnas

3.2. CONCEPTO Y FUNCIONAMIENTO DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

Básicamente el principio de este elevador de dos columnas es transformar la energía hidráulica en un trabajo mecánico, el mismo que ayudará a levantar el objeto, en este caso de un automóvil

3.2.1. Mecánica de Fluidos

La mecánica de fluidos estudia el movimiento de los fluidos ya sean gases o líquidos, así como las fuerzas que los provocan. También estudia las interacciones entre el fluido y el contorno que lo limita. El elevador utiliza la mecánica de fluidos para llevar a cabo su propósito, esto con la ayuda de un fluido, el mismo que debe tener características principales entre la más importante, el de ser

incompresible, no ser perjudicial para los metales, mantener su grado de viscosidad en su funcionamiento, al igual que mantener una temperatura estable.

La hipótesis fundamental en la que se basa toda la mecánica de fluidos es la del medio continuo; esta considera que el fluido es continuo a lo largo del espacio que ocupa, ignorando su estructura molecular, con esto podemos considerar que las propiedades del fluido como la densidad, temperatura son funciones continuas.

3.2.2. Ley de Pascal

La ley de Pascal es el fundamento para varios inventos como uno de los más antiguos y correlacionado en su funcionamiento es el de la prensa hidráulica, es uno de los inventos más antiguos la cual se ha ido aplicando en varias áreas como la automotriz.

El principio de Pascal fue formulada por el físico matemático francés Blaise Pascal: **“la presión ejercida en cualquier parte de un fluido incompresible y en equilibrio dentro en un recipiente de paredes indeformables, se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”**.

Esta teoría se puede comprobar con una esfera hueca con varias perforaciones en diversos lugares de la misma con un émbolo. Cuando la esfera está llena de agua se procede a ejercer presión sobre la misma por medio del émbolo lo que producirá que el agua se derrame por los orificios con la misma velocidad y presión.

A pesar de que ambos sean fluidos, los gases y líquidos son diferentes ya que los gases son capaces de comprimirse y los líquidos no. Esto se lo comprueba con una jeringa llena de aire, que al momento de empujar el émbolo el aire del interior se comprime, en cambio el líquido por más esfuerzo que se haga al empujar el émbolo, este no se comprimirá

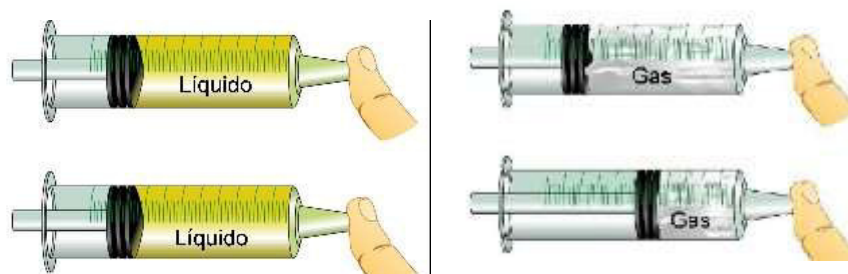


Figura 2.2 Presión del líquido en una jeringuilla con gas y otra con líquido

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$P = \frac{F}{S}$$

P: presión
S: Superficie
F: Fuerza

Fórmula A) Ley de Pascal



Figura 2.3 Presión ejercida en el émbolo 1 hacia el émbolo 2

Este misterio se basa en el principio de Pascal **“Si se hace presión en un punto de una masa de líquido esta presión se transmitirá a toda la masa del líquido”**

Es decir, al hacer presión sobre la jeringa en el punto del líquido de la esfera, el líquido se derramara por los orificios por la presión transmitida.

El fundamento principal de este principio es la **“PRENSA HIDRÁULICA”** donde existen dos superficies distintas unidas por el líquido donde la presión en uno de los émbolos es transmitida hacia

el otro; La prensa hidráulica es utilizada para obtener más fuerza en el émbolo mayor al hacer fuerza pequeña.

3.3. CONCEPTO Y FUNCIONAMIENTO DE PARTES HIDRÁULICAS

Un sistema hidráulico básico de simple efecto consta de una bomba manual o mecánica que mueve el líquido hidráulico, una manguera hidráulica que lleva el líquido y un cilindro o émbolo que el líquido mueve para llevar a cabo cierta función.

El cilindro, las mangueras, los acoplamientos y la bomba se deben calibrar en la misma presión de funcionamiento máxima, deben estar correctamente conectados y deben ser compatibles con el líquido hidráulico utilizado. Un sistema que está incorrectamente acoplado puede ocasionar que el sistema falle y probablemente también provoque daños serios

Las partes hidráulicas con las que trabajan directamente con el fluido hidráulico, además están encargados de presurizar el sistema hidráulico del elevador de dos columnas. Por lo que se analizará y describirá cada una de las partes para que su desempeño sea al 100%
Consiste en un motor, una bomba, bloque de válvulas y depósito de aceite, que actúa por presión sobre un vástago, el cual se eleva al auto. Puede

actuar directa o indirectamente, en cuyo caso actúa combinado con cables y cadenas para contrarrestar fuerzas en las dos columnas.

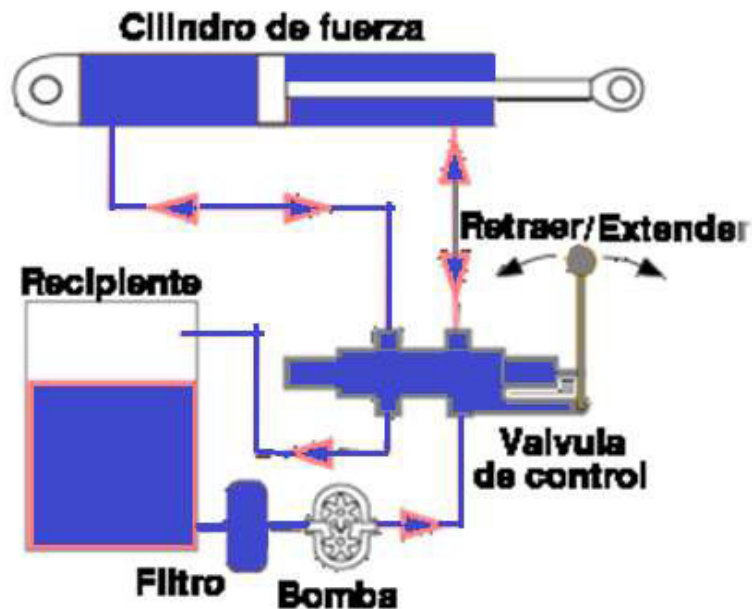


Figura 2.4 Ejemplo de Circuito Hidráulico.

3.3.1. Bomba Hidráulica

Una **bomba hidráulica** es una máquina generadora que transforma la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada en energía hidráulica del fluido incompresible que mueve. El fluido incompresible puede ser líquido o una mezcla líquidos y sólidos como puede ser el hormigón antes de fraguar o la pasta de papel. Al incrementar la energía del fluido, se aumenta su presión, su velocidad o su altura, todas ellas relacionadas según el principio de Bernoulli. En general, una bomba se utiliza para

incrementar la presión de un líquido añadiendo energía al sistema hidráulico, para mover el fluido de una zona de menor presión o altitud a otra de mayor presión o altitud.

Existe una ambigüedad en la utilización del término **bomba**, ya que generalmente es utilizado para referirse a las máquinas de fluido que transfieren energía, o *bombean* fluidos incompresibles, y por lo tanto no alteran la densidad de su fluido de trabajo, a diferencia de otras máquinas como lo son los compresores, cuyo campo de aplicación es la neumática y no la hidráulica.

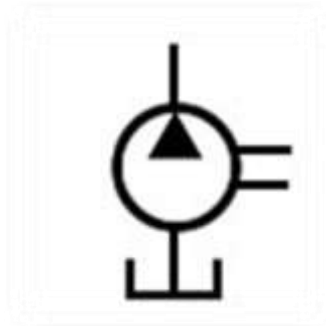


Figura 2.5 Simbología

$$e_M = \frac{\text{potencia transmitida de un fluido}}{\text{potencia introducida a la bomba}} = \frac{PA}{PI}$$

Fórmula B) Para calcular la eficiencia de la Bomba Hidráulica

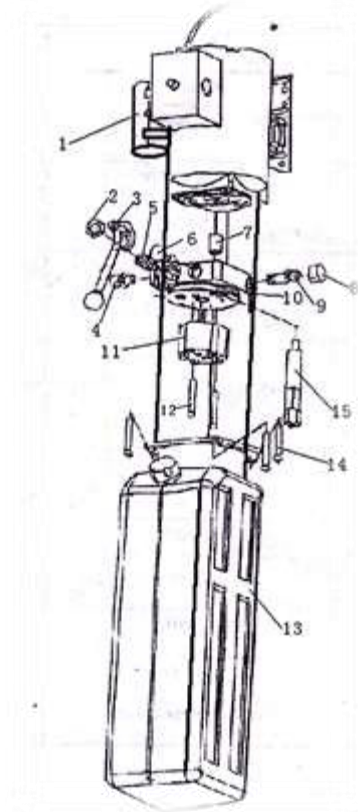


Figura 2.6 Bomba Hidráulica

No.	Nombre	Cant.	8	Tapa de Perno	1
1	Motor	1	9	Relieve de la Válvula	1
2	M20*1.5 tuerca	1	10	Válvula base	1
3	Válvula manual	1	11	Bomba	1
4	Tapón	1	12	Perno	2
5	Válvula reguladora descendente		13	Tanque de Aceite	1
6	Válvula unilateral	1	14	Perno	4
7	Llave de contacto	1	15	Válvula de Control	1



Tabla II. Parámetros involucrados en la selección de bombas

¹ Mott, Robert L.; Mecánica de fluidos. Sexta Edición, Pearson Educación, México, 2006, pág. 385

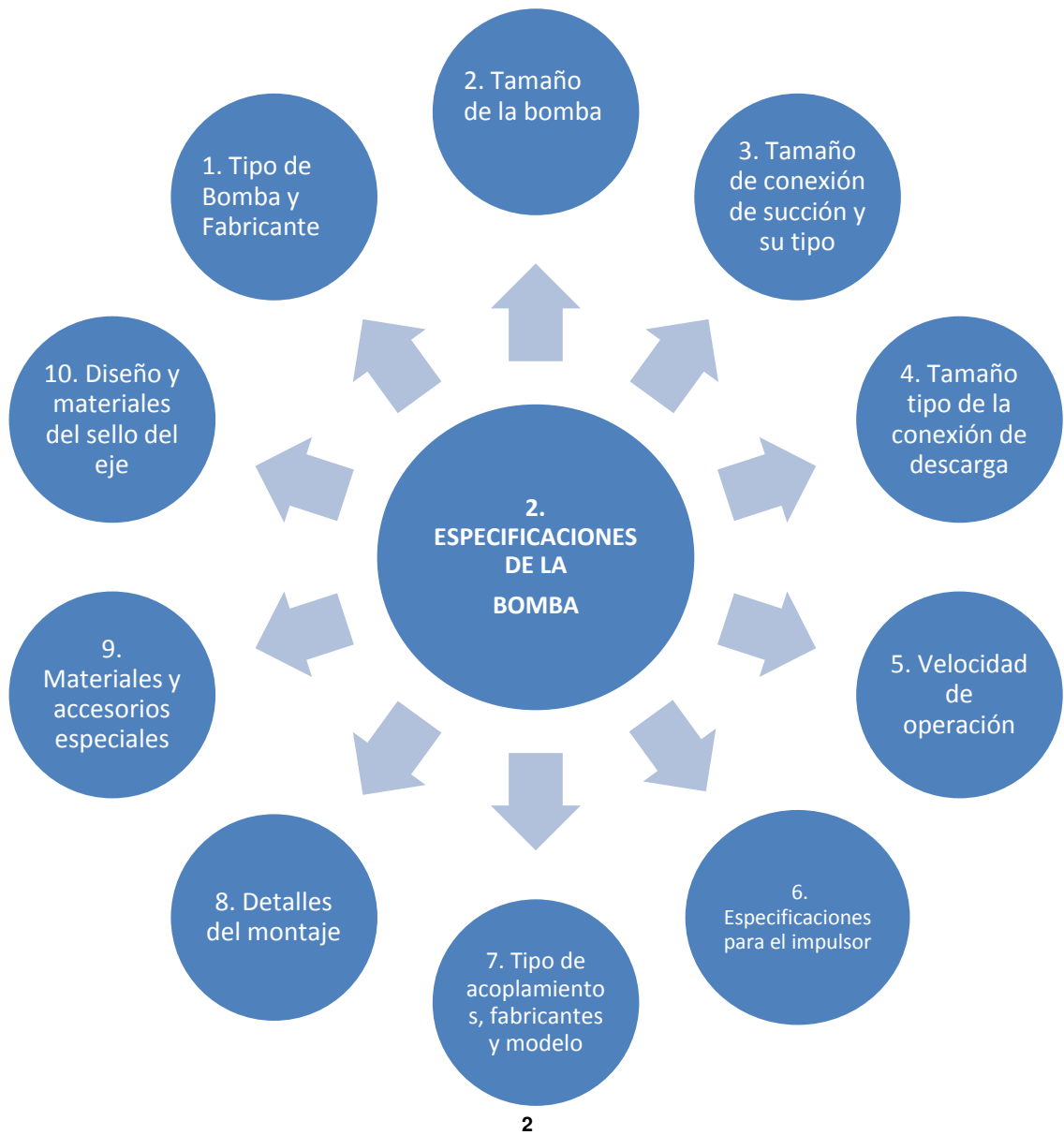


Tabla III. Especificaciones de la Bomba Hidráulica

² Mott, Robert L.; Mecánica de fluidos. Sexta Edición, Pearson Educación, México, 2006, pág., 385

3.3.2. Cilindros Hidráulicos

Los cilindros hidráulicos obtienen la energía de un fluido hidráulico presurizado, que es típicamente algún tipo de aceite. El cilindro hidráulico consiste básicamente en dos piezas: un cilindro barril y un pistón móvil conectado a un vástago. El cilindro barril está cerrado por los dos extremos, en uno está el fondo y en el otro, la cabeza por donde se introduce el pistón, que tiene una perforación por donde sale el vástago. El pistón divide el interior del cilindro en dos cámaras: la cámara inferior y la cámara del vástago. La presión hidráulica actúa en el pistón para producir el movimiento lineal.

La fuerza máxima es función de la superficie activa del émbolo y de la presión máxima admisible, donde:

F= fuerza

P= presión

A= área

$$F = P \times A$$

Fórmula C) Fuerza máxima en función de la superficie y la presión

El cilindro hidráulico se selecciona de acuerdo a la funcionabilidad a desempeñar en el elevador de dos columnas, tomando en cuenta el estado de extensión y retracción del pistón.

Las ventajas mecánicas son iguales a la relación de una fuerza o resistencia superada por la aplicación de una fuerza menor o esfuerzo a través de una simple máquina.

Esto representa un método de multiplicación de fuerzas. En la ventaja mecánica, la ganancia de fuerza es obtenida a expensas de la pérdida en distancia. Descontando las pérdidas friccionales, el porcentaje de ganancia en fuerza iguala al porcentaje de pérdida en distancia. Dos aplicaciones familiares de los principios de la ventaja mecánica son la palanca y el gato hidráulico. En el caso del gato hidráulico, una fuerza de sólo una libra o dos aplicada al gato hidráulico puede producir la elevación de muchos cientos de libras de carga. Sin embargo, cada vez que la manivela es movida algunas pulgadas, la carga es elevada sólo una fracción de una pulgada.

Aplicaciones en hidráulica. El principio usado en hidráulica para desarrollar ventaja mecánica es simple. Esencialmente la misma es obtenida adaptando dos superficies móviles de diferentes tamaños a un tanque de confinamiento. Tales como pistones dentro

de cilindros. El tanque es llenado con fluido dentro de cilindros. El tanque es llenado con fluido, y una fuerza (entrada) es aplicada a la menos superficie. Esta presión es luego transferida, por medio del fluido, a una superficie más grande donde una fuerza proporcional (salida) es producida

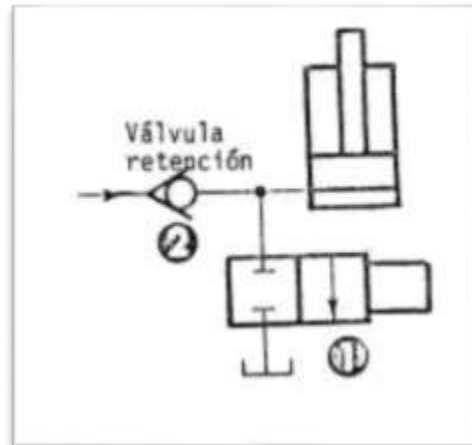


Figura 2.7 Control de un gato hidráulico

En la Figura 2.7 a se muestra el control de un gato hidráulico que no es otra cosa que un émbolo buzo que eleva una carga. Para elevar el gato, la válvula 1, válvula de control de paso de dos vías, dos posiciones, está CERRADA, y la presión y el caudal de la bomba, sea esta mecánica, o manual, fluyen libremente a través de la válvula anti retorno 2, penetrando en el cilindro y elevando el "gato". Cuando la válvula 1 es ABIERTA, el cilindro a través de la misma descarga al tanque, y entonces el pistón desciende debido a la cavidad.

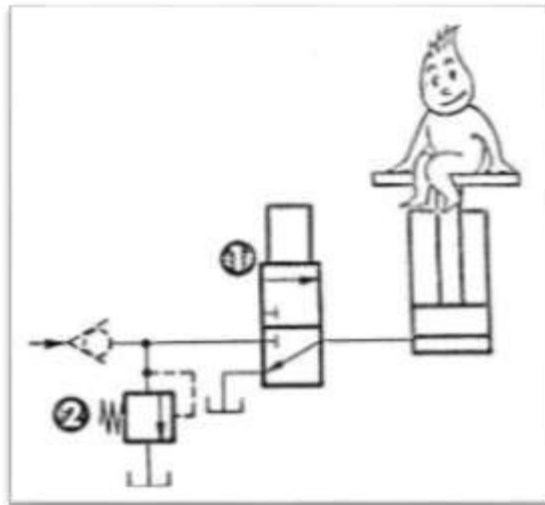


Figura 2.8 Cilindro Hidráulico cuando una válvula no está actuada.

En la figura 2.8 cuando la válvula 1 no está actuada, tal como está dibujado en el cilindro hidráulico, está conectado al tanque, permitiendo la retracción del cilindro por acción de la gravedad, el aceite suministrado está bloqueado en la entrada de la válvula y no tiene lugar a donde ir, excepto descargarse al tanque a través de una válvula 2 de alivio.

Cuando la válvula 1 se invierte, entonces el fluido se dirige hacia el cilindro y eleva el émbolo. La válvula, no teniendo una posición neutral, NO PUEDE DETENER EL ÉMBOLO en cualquier punto de intermedio de su carrera. Solamente cortando el suministro de la bomba puede el cilindro ser detenido y mantenido en cualquier posición intermedia de su carrera.

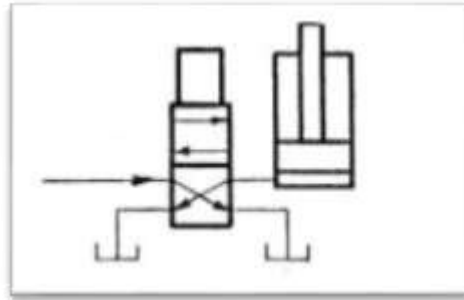


Figura 2.9 Descarga libre de la bomba cuando el cilindro baja

En la Fig. 2.9, la acción es similar a la acción del ejemplo anterior, excepto que la bomba puede ser descargada libremente al tanque mientras que el cilindro esté bajando o ya se encuentre totalmente bajado. Cuando la válvula se invierte, el cilindro se elevará.

Esta válvula de cuatro vías y dos posiciones, no nos permita detener el cilindro un ningún punto intermedio de su carrera, esto solamente puede ser logrado deteniendo el flujo desde la bomba, o bien, directamente parando la misma.

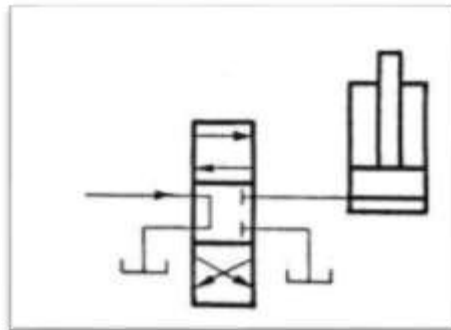


Figura 2.10 Gato hidráulico gobernado por válvula de cuatro vías.

En la Fig. 2.10, se ha dibujado un gato hidráulico gobernado por una válvula de cuatro vías, tres posiciones, centro tándem.

Este tipo de válvula otorga el más completo efecto. Cuando la válvula está centrada, la bomba descarga libremente al tanque, mientras que el cilindro puede ser detenido y mantenido en cualquier posición intermedia de su carrera.

La puerta B no empleada, se conecta también a la descarga al tanque, de manera que al invertir la válvula a la posición del bloque con las flechas cruzadas, la bomba descargara al tanque su caudal en descarga libre, al mismo tiempo que el cilindro también se descargara al tanque, descendiendo por la acción de la carga y/o de la gravedad.

Extensión: presión total en el circuito hidráulico.

Retracción= peso del objeto sobre el pistón mas disminución de presión por retorno del fluido hidráulico a su recipiente.

3.3.2.1. Cilindro hidráulico tipo simple efecto.

Este tipo de cilindro puede ser de empuje o tracción. El retorno del vástago se realiza mediante la fuerza de la gravedad, el peso de una carga o por medio de un muelle.

Es costumbre encontrar en este cilindro un orificio para que la cámara no se llene de aire.



Figura 2.11 Cilindro hidráulico tipo simple efecto

3.3.3. Fluido Hidráulico

Algunos de los factores son la velocidad y la exactitud requerida, las condiciones atmosféricas, presión requerida, temperaturas de funcionamiento, posibles contaminantes, limitaciones de equipo, lubricidad, seguridad a los operarios y vida de servicio prevista del equipo.

El fluido hidráulico es un líquido que transmite potencia para transformar, y controlar el esfuerzo mecánico por la variación de presión o flujo.

Las características de los fluidos hidráulicos tienen la mayor influencia en el rendimiento y duración de cualquier sistema

hidráulico, ya que es primordial el uso de fluidos limpios y de calidad para que funcione eficientemente el sistema. En esta búsqueda se han utilizado algunos tipos de fluidos, los cuales van desde el agua hasta modernos compuestos preparados, los cuales contienen aditivos especiales de los cuales se obtienen fluidos hidráulicos con las características necesarias para cumplir un tarea específica.

Entre las principales características de estos fluidos tenemos:

- Viscosidad adecuada para el propósito en cuestión
- Capacidad alta de lubricación, (lubricidad)
- Limpieza
- Estabilidad química a temperaturas de operación
- No son corrosivos con los materiales que se usan en los sistemas de fluidos de potencia.
- No permiten el crecimiento de bacterias
- Aceptables en lo ecológico
- Módulo volumétrico elevado (comprensibilidad baja)

3.3.3.1. Viscosidad

La viscosidad es la oposición de un fluido a las deformaciones tangenciales. Un fluido que no tiene viscosidad se llama fluido ideal. En realidad todos los fluidos conocidos presentan algo de viscosidad, siendo el modelo de viscosidad nula una aproximación bastante buena para ciertas aplicaciones. La viscosidad sólo se manifiesta en líquidos en movimiento, ya que cuando el fluido está en reposo, la superficie permanece plana.

En los líquidos, el pequeño rozamiento existente entre capas adyacentes se denomina viscosidad. Es su pequeña magnitud la que le confiere al fluido sus peculiares características; así, por ejemplo, si arrastramos la superficie de un líquido con la palma de la mano como hacíamos con la goma de borrar, las *capas* inferiores no se moverán o lo harán mucho más lentamente que la superficie ya que son arrastradas por efecto de la pequeña resistencia tangencial, mientras que las capas superiores fluyen con facilidad. Igualmente, si revolvemos con una cuchara un recipiente grande con agua en el que hemos depositado pequeños trozos de corcho, observaremos que al revolver en el centro también se mueve la periferia y al revolver en la periferia también dan vueltas los trocitos de corcho del centro; de

nuevo, las *capas* cilíndricas de agua se mueven por efecto de la viscosidad, disminuyendo su velocidad a medida que nos alejamos de la cuchara; Ejemplo de la viscosidad de la leche y el agua. Líquidos con altas viscosidades no forman salpicaduras.

Cabe señalar que la viscosidad sólo se manifiesta en fluidos en movimiento, ya que cuando el fluido está en reposo adopta una forma tal en la que no actúan las fuerzas tangenciales que no puede resistir. Es por ello por lo que llenado un recipiente con un líquido, la superficie del mismo permanece plana, es decir, perpendicular a la única fuerza que actúa en ese momento, la gravedad, sin existir por tanto componente tangencial alguna.

La viscosidad en la mecánica de fluidos la tenemos presente en dos aspectos:

- Viscosidad Dinámica o Absoluta
- Viscosidad Cinemática

a. *Viscosidad Dinámica o Absoluta*

Conforme un fluido se mueve dentro de él se desarrolla un esfuerzo cortante cuya magnitud depende de la viscosidad del fluido

Se define como esfuerzo cortante a: τ y se

mide en las unidades de: N/m^2 o lb/pt^2

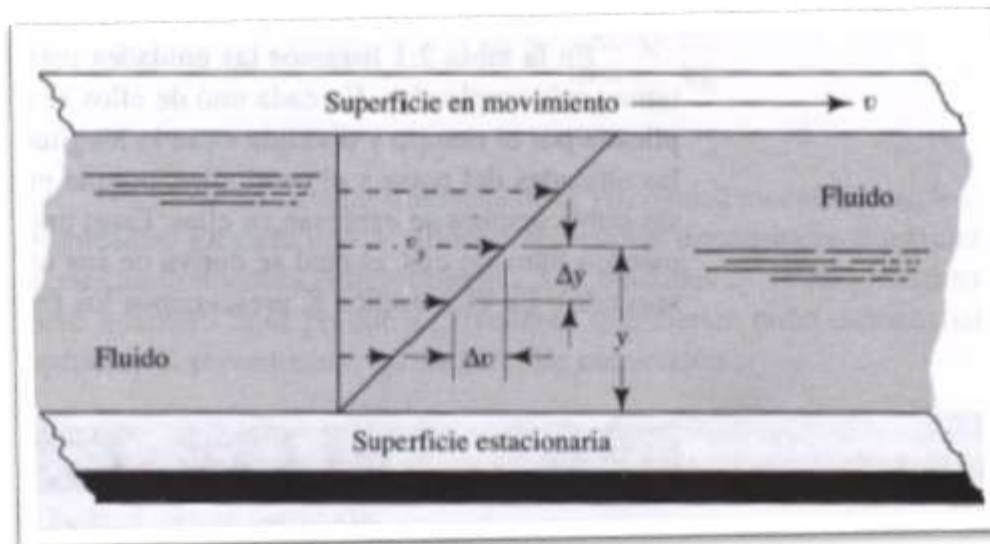
Esta magnitud física mide la resistencia interna al flujo de un fluido, resistencia producto del frotamiento de las moléculas que se deslizan unas contra otras. La inversa de la viscosidad es la fluidez. Viscosidad absoluta: Representa la viscosidad dinámica del líquido y es medida por el tiempo en que tarda en fluir a través de un tubo capilar a una determinada temperatura.

En la figura 2.12 se ilustra de cambio de velocidad en el fluido con el esquema de una capa delgada de fluido entre dos superficies, una de las cuales es estacionaria, en tanto que la otra esta en movimiento. Una condición fundamental, cuando un fluido real está en contacto con la superficie de

frontera, es que el flujo tenga la misma velocidad que esta.

El gradiente de velocidad o tasa cortante es una medida del cambio de velocidad, y se define como:

$$\Delta v / \Delta y$$



3

Figura 2.12 Cambio de velocidad en el fluido.

El esfuerzo cortante en el fluido directamente proporcional se enuncia en forma matemática así:

$$\tau = n(\Delta v / \Delta y)$$

Fórmula D) Esfuerzo cortante en el fluido directamente proporcional

τ = esfuerzo cortante

n = viscosidad dinámica del fluido

$\Delta v / \Delta y$ = gradiente de velocidad

³ Mott, Robert L.; Mecánica de fluidos. Sexta Edición, Pearson Educación, México, 2006, pág., 27

Sistema de unidades**Unidades para la viscosidad dinámica**

Sistema Internacional SI	$N * \frac{s}{m^2}, Pa * s \text{ ó } kg/(m * s)$
Sistema Tradicional de Estados Unidos	$lb * \frac{s}{pie^2} \text{ ó } \frac{slug}{(pie * s)}$
Sistema cgs (obsoleto)	$poise = \frac{dina * s}{cm^2} = \frac{g}{cm * s} = 0.1 Pa * s$ $centipoise = \frac{poise}{100} = 0.001 Pa * s = 1.0 mPa * s$

Tabla IV. Unidades para la viscosidad dinámica**b. Viscosidad cinemática**

Representa la característica propia del líquido desechando las fuerzas que genera su movimiento, obteniéndose a través del cociente entre la viscosidad absoluta y la densidad del producto en cuestión.

Las unidades para la viscosidad cinemática en el SI se obtienen con la sustitución de las unidades antes desarrolladas para n y p :

$$v = \frac{n}{p} = n \left(\frac{1}{p} \right)$$

$$v = \frac{kg}{m.s} \times \frac{m^3}{kg}$$

$$v = m^2 / s$$

Fórmula E) Viscosidad cinemática.

Sistema de unidades**Unidades para la viscosidad cinemática**

Sistema Internacional SI	$\frac{m^2}{s}$
Sistema Tradicional de Estados Unidos	$\frac{pie^2}{s}$
Sistema cgs (obsoleto)	$stoke = \frac{cm^2}{s} = 1 \times 10^{-4}m^2/s$
	$centistoke = \frac{stoke}{100} = 1 \times \frac{10^{-6}m^2}{s} = 1mm^2/s$

Tabla V. Unidades para la viscosidad cinemática**3.3.4. Funciones de los Fluidos Hidráulicos:**

- Transmitir Potencia: para cumplir esta función el fluido deberá fluir fácilmente por los conductos internos de los componentes. Una gran resistencia en la circulación producirá grandes pérdidas de carga y por lo tanto un incremento en la potencia para el funcionamiento del equipo.
- Lubricar las partes en el movimiento: esta es una de las principales misiones del fluido y por la razón que dejo de usarse agua para los circuitos hidráulicos. Ésta tiene la capacidad de formar una película sobre las superficies que facilita el desplazamiento de esta superficie sobre otras, evitando el contacto directo entre estas.

El fluido que utilizamos en el elevador de dos columnas es un fluido hidráulico

Es un Aceite hidráulico elaborado con básicos especialmente refinados que le imparten una gran estabilidad

química. Contiene aditivos anti desgaste, antiespumantes, antiherrumbrantes y antioxidantes. Tiene buena demulsibilidad y es compatible con todos los tipos de sellos de los sistemas hidráulicos. Cumple las especificaciones más importantes de los principales fabricantes de sistemas hidráulicos como la HF-DENISON; también llena los requerimientos de las especificaciones según la Norma ISO3448:1992 la cual establece un sistema de la clasificación de viscosidad para lubricantes y líquidos industriales, fluidos minerales relativos, aceites de uso común como lubricantes, fluidos hidráulicos, aceites eléctricos y otras aplicaciones. Un método usual para determinar la viscosidad cinemática se especifica con la Norma ISO 3104; la cual nos indica que puede haber algunos productos químicos y naturales usados como lubricantes, los cuales no están dentro de esta clasificación:

Los grados de viscosidad más representativos con: ISO 32; con una viscosidad mínima de 28.8 cSt⁴ y una máxima de 35.2 cSt; ISO 68 con una viscosidad mínima de 61.20 cSt y una máxima de 74.8 cSt y por último ISO 46 con una viscosidad mínima de 41.4 cSt y una máxima de 50.6 cSt de CINCINNATI MILACRON AW, la VICKERS.

⁴ cSt (Centistoke): Índice de viscosidad cinemática de los lubricantes.

3.3.4.1. Usos:

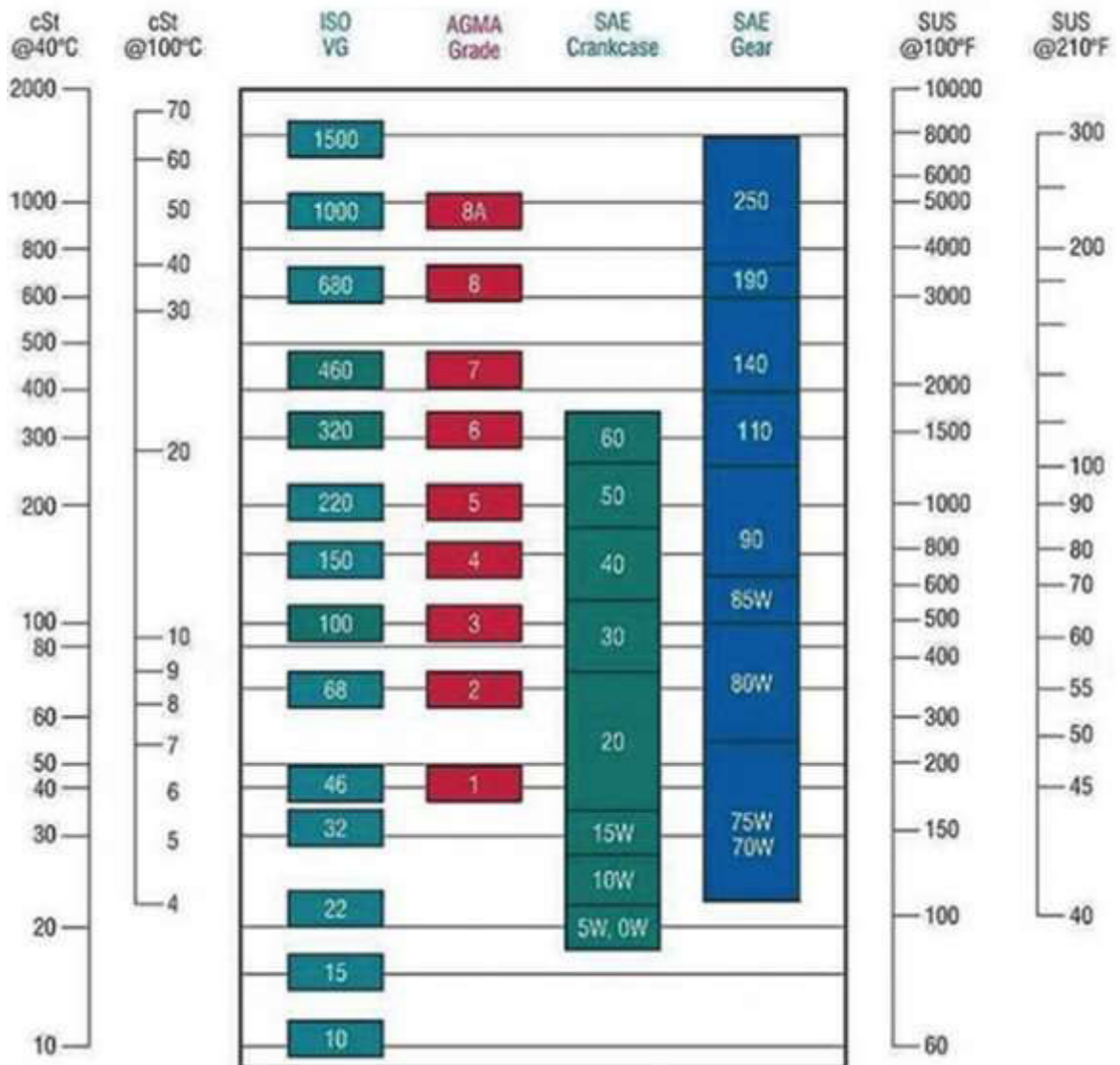
Se recomienda principalmente para sistemas hidráulicos fabricados a partir de 1970, en especial los que poseen bombas marca: Vickers, Racine, Oilgear y otras que requieran protección anti desgaste. También en sistemas de circulación y baño donde se necesite un fluido tipo "AW"

Grado ISO VG	Viscosidad cinemática a 40°C (cSt)= índice de viscosidad o (mm^2/s)		
	Nominal	Mínimo	Máximo
2	2.2	1.98	2.40
3	3.2	2.88	3.52
5	4.6	4.14	5.06
7	6.8	6.12	7.48
10	10	9	11.0
15	15	13.5	16.5
22	22	19.8	24.2
32	32	28.8	35.2
46	46	41.4	50.6
68	68	61.2	74.8
100	100	90	110
150	150	135	165
220	220	198	242
320	320	288	352
460	460	414	506
680	680	612	748
1000	1000	900	1100
1500	1500	1350	1650
2200	2200	1980	2420
3200	3200	2880	3520

Tabla. VI.
Viscosidad
cinemática a 40°
C (cSt)

**Viscosidad
Cinemática**

**Viscosidad
Dinámica**



5

Tabla VII. Tabla Comparativa de Viscosidades

⁵ <http://widman.biz/Seleccion/iso-sae.html>

3.3.5. Mangueras para fluido hidráulico y alta presión



Figura 2.13 Manguera para fluido hidráulico y alta presión

 <p>Manguera Push-Lok 801</p>	<p>Construcción: Tubo interior de hule sintético, refuerzo trenzado textil cubierta de hule sintético. Proporcionada con los colores gris, rojo, amarillo, negro, verde o azul.</p> <p>Aplicación y Rango de Temperaturas: Para uso general en sistemas de aire en talleres e industrias, mantenimiento y aplicaciones en automóviles para usar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fluidos hidráulicos y aceites de lubricación a base de petróleo; Con temperatura de -40°F a +212°F (-40°C a 100°C). -Agua, agua/glicol y fluidos hidráulicos de emulsión de agua/aceite hasta +185°F (+85°C) -Aire hasta +158°F (+75°C).
---	--

Tabla VIII. Manguera para fluido hidráulico

3.3.6. Recipiente de fluido Hidráulico

El recipiente utilizado en estos sistemas puede ser de dos materiales, sea metálico o de cualquier polímero compatible con fluidos minerales o sintéticos que no afecten sus propiedades físicas originales, en nuestro caso tenemos un recipiente de dicho polímero un envase plástico.

⁶ http://manguerasyconexioneshidraulicas.com/mangueras_hidraulicas.htm

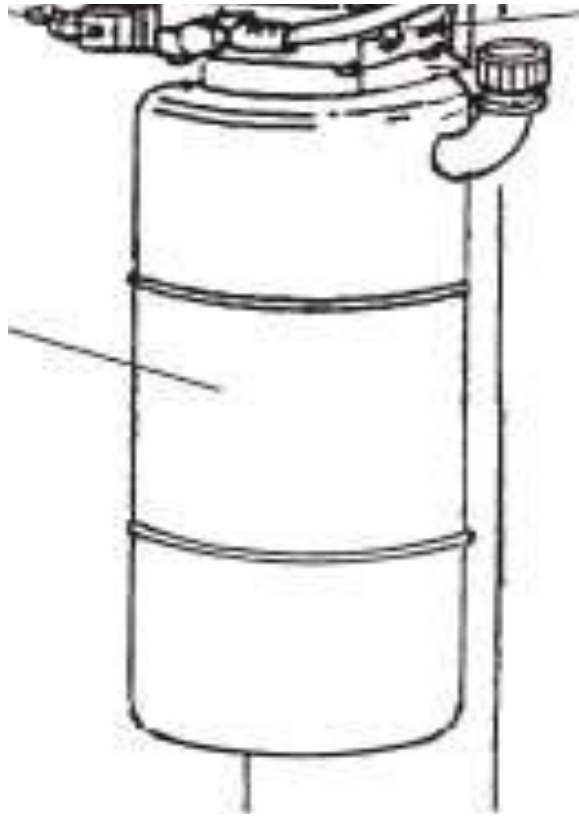


Figura 2.14 Recipiente de Fluido Hidráulico

3.4. COLUMNAS

Las columnas son los elementos que van a soportar toda la carga, y fuerza aplicada por el peso del objeto a levantar, las mismas que deben ser de un material que soporte carga y a su vez sea resistente, en este caso de hierro.



Figura 2.15 Columnas del Elevador Hidráulico

3.4.1 Inserción y afianzamiento del elevador de dos columnas

La fijación es primordial, ya que brinda seguridad en todos los procesos de operación, la misma que es analizada e investigada; ya que nos brinda seguridad en el trabajo que se va a realizar en el elevador.

En nuestro caso el afianzamiento vendrá dado por la sujeción con pernos y colepatos de metal como se describe en la fotografía

3.4.1.1 Tipos de Pernos

- Pernos de Anclaje Mecánico (de Expansión)
- Pernos de Anclaje Repartido (REBAR)
- Pernos de Anclaje Repartido (Tipo DYWIDAG)
- Empernado de Cable
- Pernos de Fricción (SPLIT SET)
- Pernos de Fricción (SWELLEX)



Figura 2.16 Pernos



Figura 2.17 Colepatos

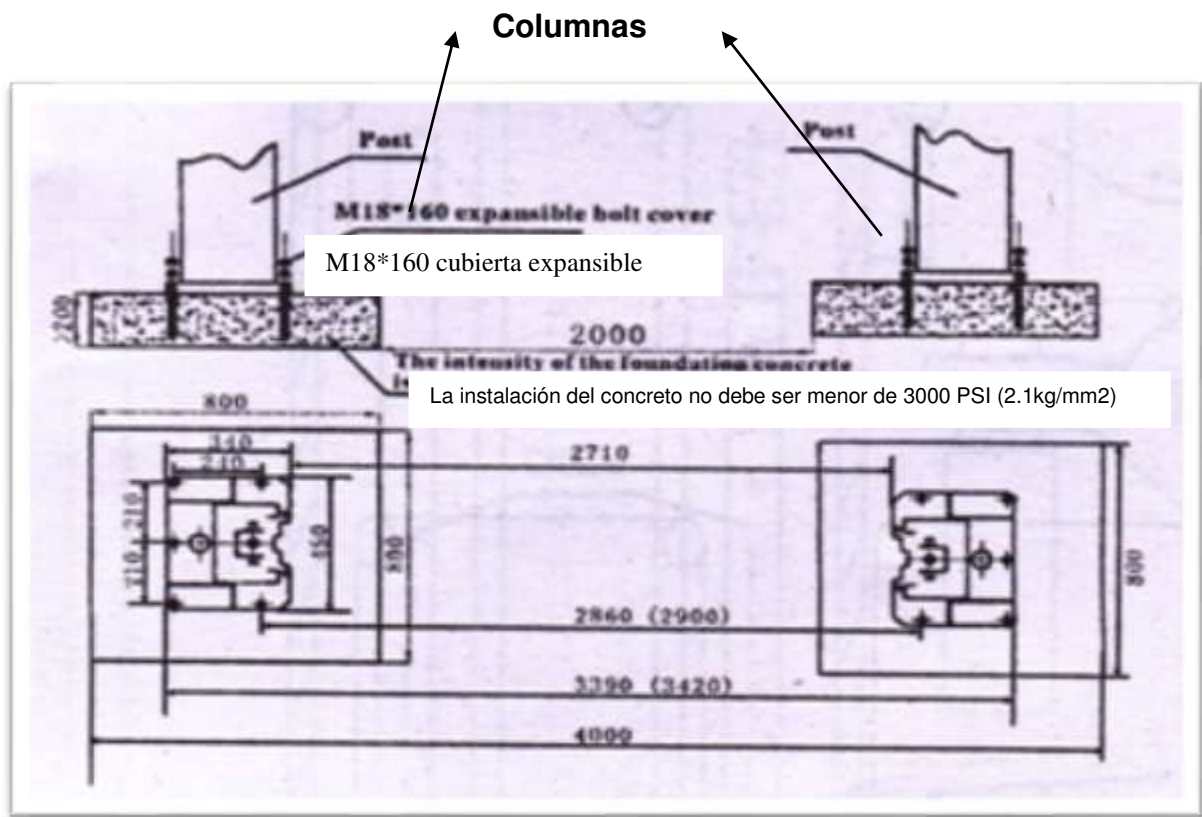


Figura 2.18 Instalación de los apoyos de las columnas

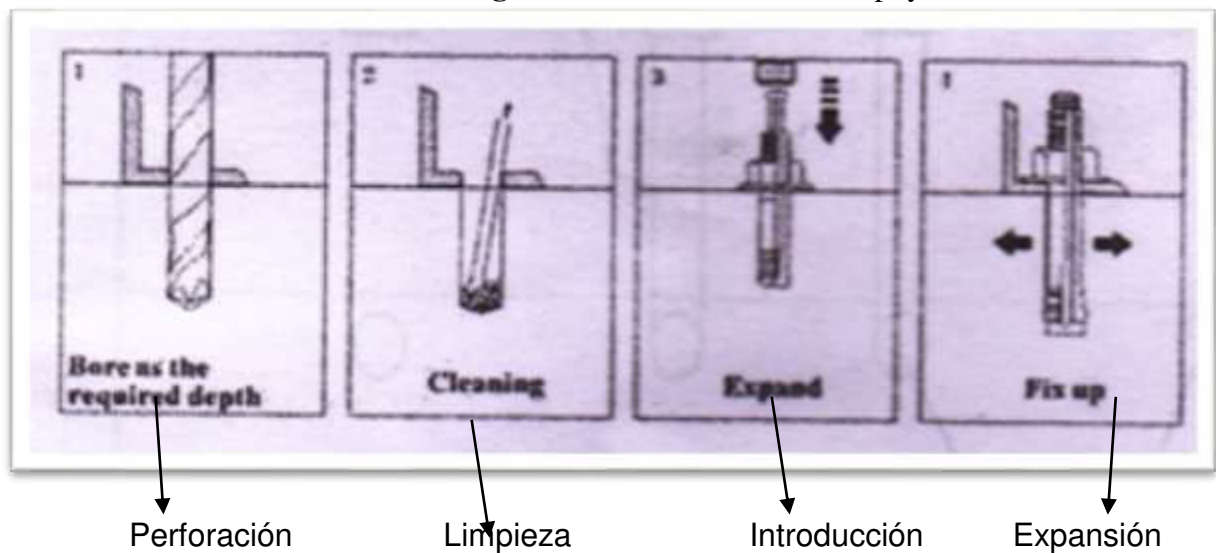


Figura 2.19 Pernos Expandibles de Fijación



Figura 2.20 Perforación para pernos expansivos



Figura 2.21 Ajuste de pernos expansivos



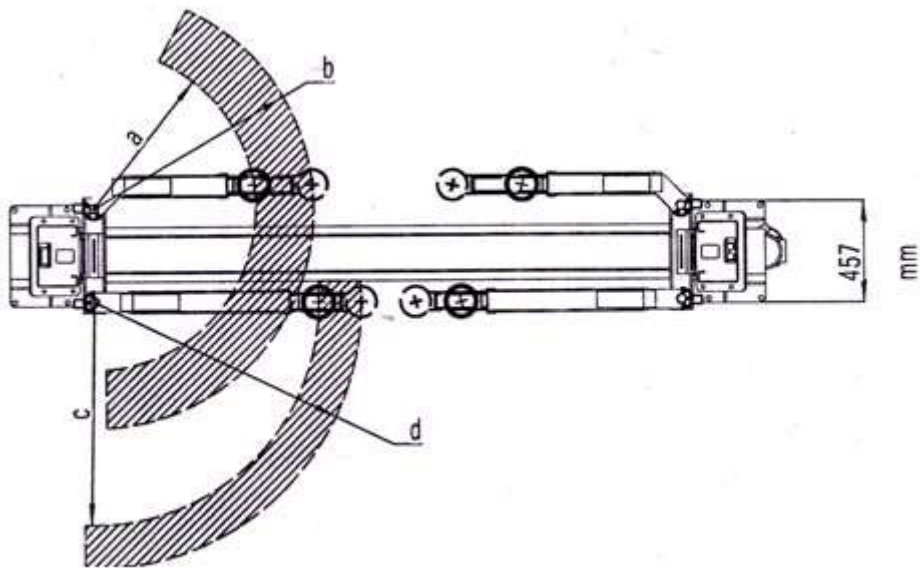
Figura 2.22 Ajuste total de pernos expansivos

3.5 BRAZOS EXTENSIBLES DE SOPORTE

Son los que reciben en primera instancia el peso total del objeto a levantar, la cual es constituida por un material que posee propiedades flexibles y a su vez resistencia a esfuerzos.



Figura 2.23 Brazos extensibles de soporte



<u>No.</u>	<u>Modelo</u>	<u>a (mm)</u>	<u>b (mm)</u>	<u>c (mm)</u>	<u>d (mm)</u>
3	C0013 (A)	71 2	1051		
4	C1011 (A)			777	1117

Tabla IX. Expansión de los brazos de soporte

Los brazos extensibles de soporte del elevador de dos columnas son los que están en contacto directamente con el automóvil es por eso que los brazos de soporte han sido diseñados con direccionalidad directamente proporcional a la geometría del auto, por lo tanto dividiéndose en dos tipos:

3.5.1.1 Clasificación de los Brazos extensibles de soporte



Figura 2.24 Brazo extensible delantero



Figura 2.25 Braço extensível posterior



Figura 2.26 Brazo extensible de soporte

3.5.2 Requerimientos geométricos

Los requerimientos geométricos están basados proporcionalmente a la capacidad máxima de trabajo y dimensiones de los objetos a levantar, en este caso un vehículo, tenemos tomado en

cuenta el espacio físico donde trabajara esta herramienta además de la facilidad y comodidad de operación.



Figura 2.27 Espacio para instalación del elevador

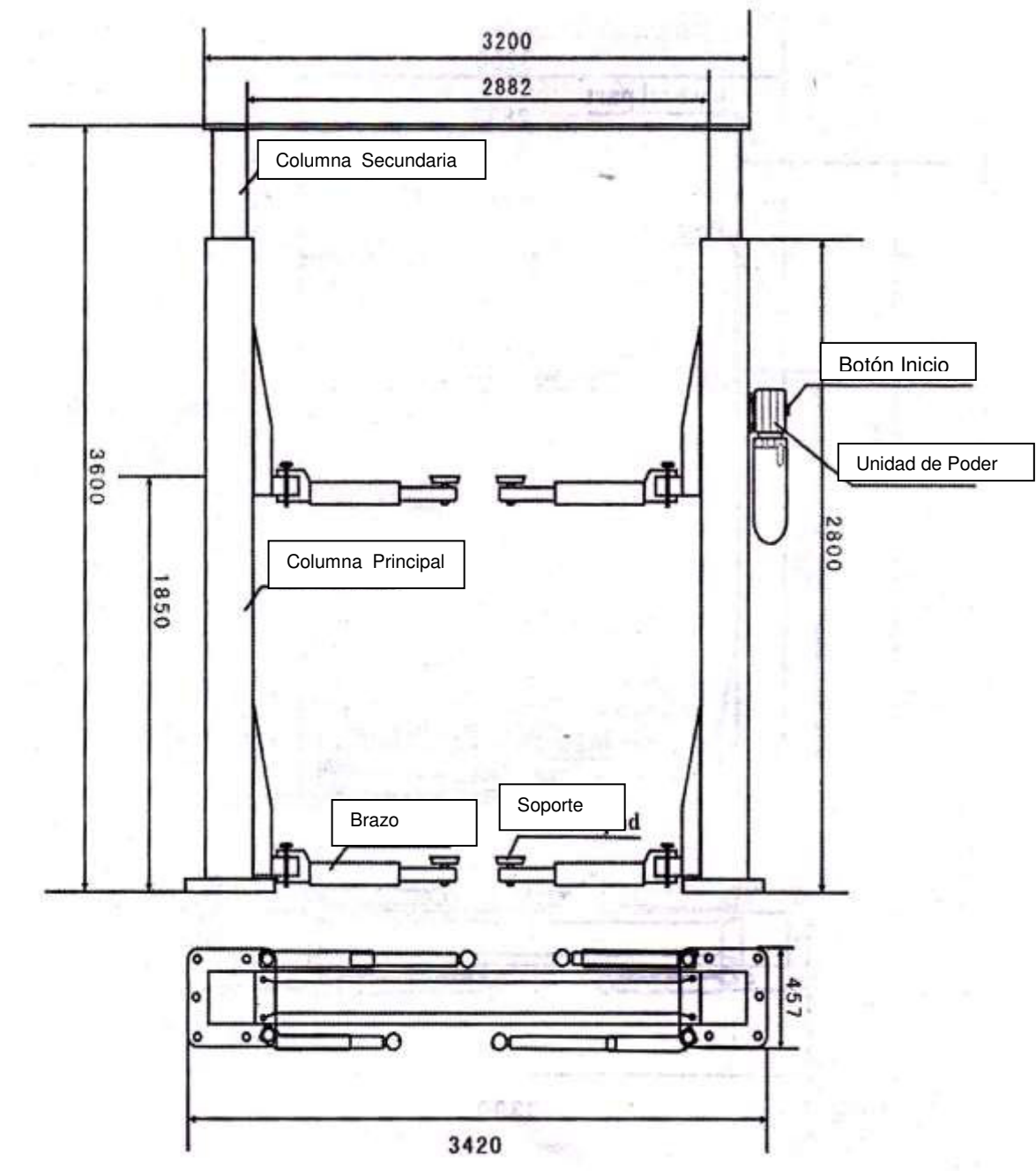


Figura 2.27a Medidas necesarias elevador dos columnas

No.	Modelo	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)
1	C0011 (A)	71 2	1051		
2	C0012 (A)	71 2	1051		
3	C0013 (A)	71 2	1051		
4	C1011 (A)			777	1117
5	C1012 (A)			777	1117
6	C1013 (A)			777	1117
7	C1024 (A)			830	1230
8	C2013 (A)			830	1230
9	C1031 (A)			972	1442
10	C1032 (A)			972	1442
11	C1032 (A)			972	1442

Tabla X. Requerimientos Geométricos

3.5.3 Requerimientos ergonómicos



Figura 2.28 Maniobrabilidad del operante

Los requerimientos son basados en la comodidad del operante, esto para la mejor maniobrabilidad del equipo, y además brinda seguridad el momento de empezar con el funcionamiento del equipo.

Entre algunos de los aspectos más importantes tenemos:

* Facilidad de apertura de puertas del vehículo.

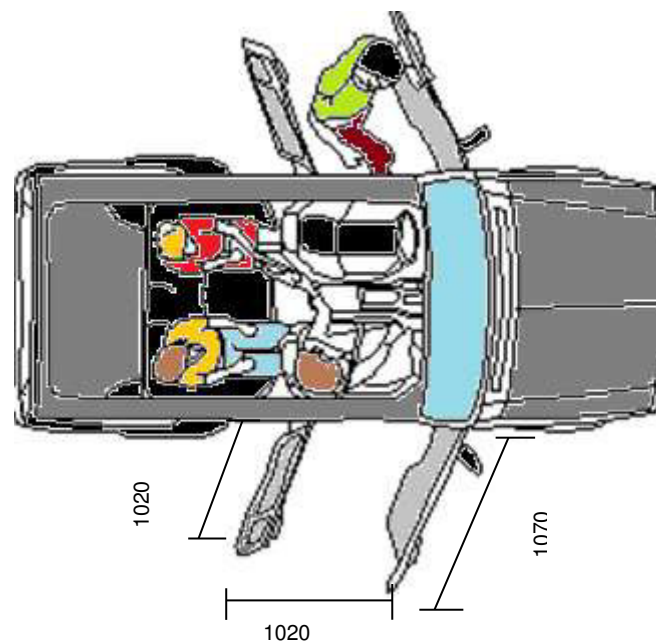


Figura 2.29 Facilidad de apertura de puertas del vehículo



Figura 2.30 Tope de caucho para evitar daños en las puertas del vehículo



Figura 2.31 Factibilidad de regular los soportes según la altura del vehículo

En conclusión el elevador de dos columnas debe ser adaptable a las diferentes clases de vehículos livianos para su cómodo y uso seguro.

3.5.4 Sistema mecánico extensible

Este sistema es diseñado para disminuir espacio físico en el taller y proporcionar un ajuste exacto de acuerdo a la geometría del vehículo y espacio, de esta manera tenemos un sistema que puede acoplarse de acuerdo a las necesidades requeridas.

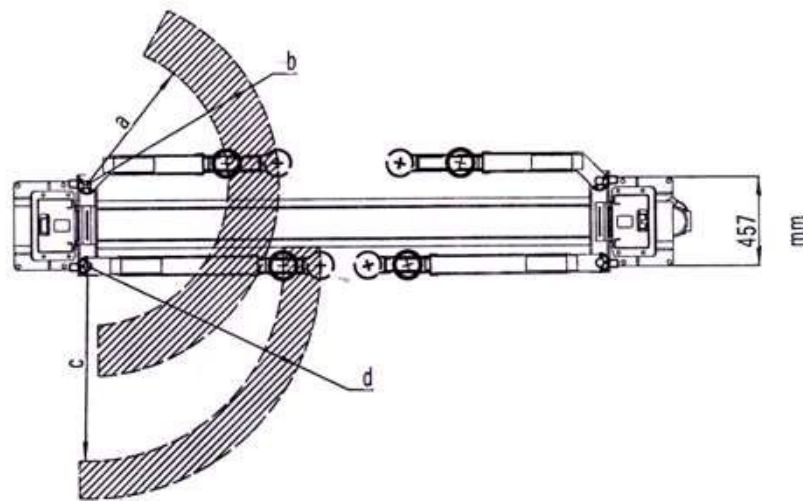


Figura 2.32 Gráfica de Sistema Extensible de soporte



Figura 2.33 Espacio Vertical

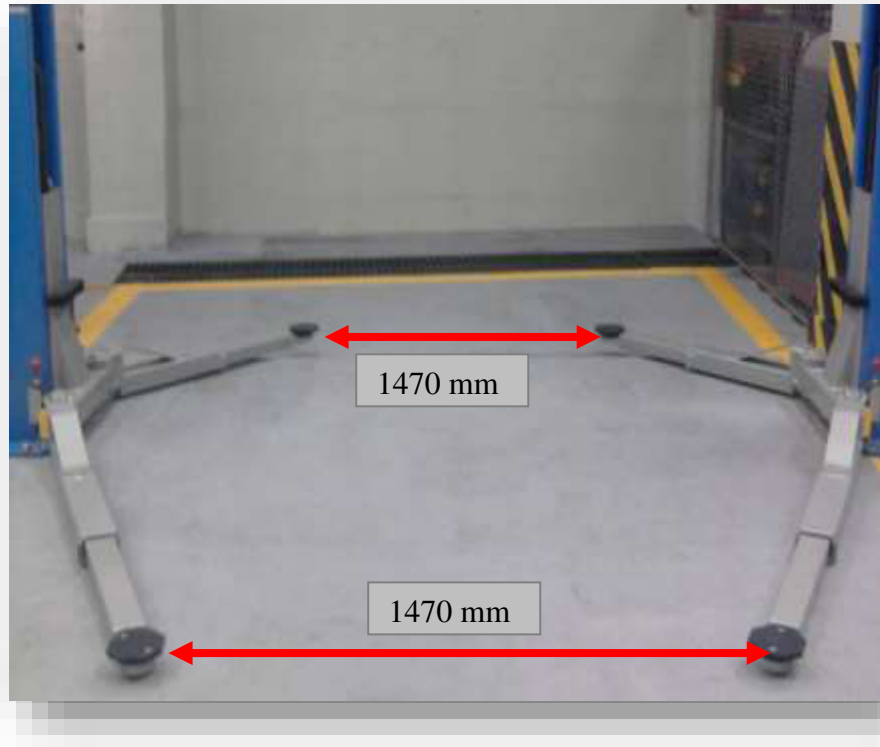
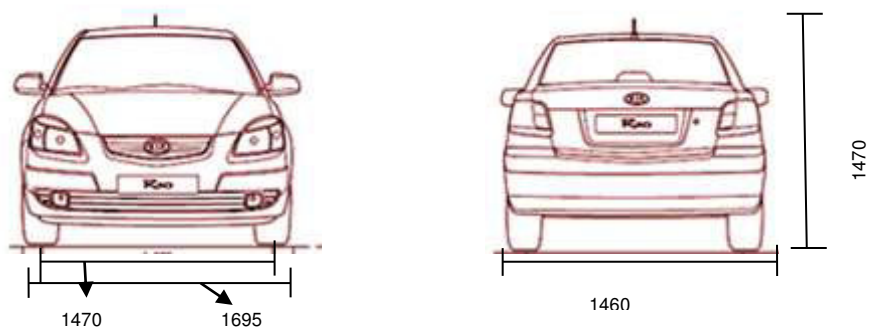


Figura 2.34 Espacio Horizontal

Por ejemplo el siguiente vehículo:



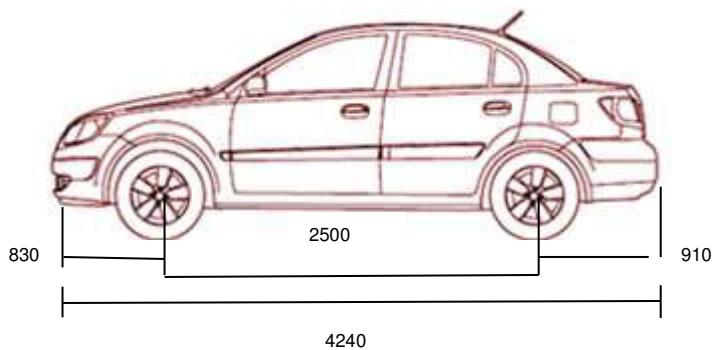


Figura 2.35 Espacio vertical y espacio horizontal de un vehículo

El sistema va comprendido con dos clases diferentes de brazos de soporte los mismos que son utilizados en una posición específica directamente proporcional al vehículo, esto ya que depende al esfuerzo y peso a someterse.

Los brazos delanteros son más cortos y estos van correspondidos a la parte delantera del vehículo ya que la mayor cantidad de peso está dirigido a este punto, esto para evitar una carga crítica en el soporte largo y esbelto.

Además este sistema cuenta con etapas las mismas que según sus necesidades pueden ser acopladas y utilizadas

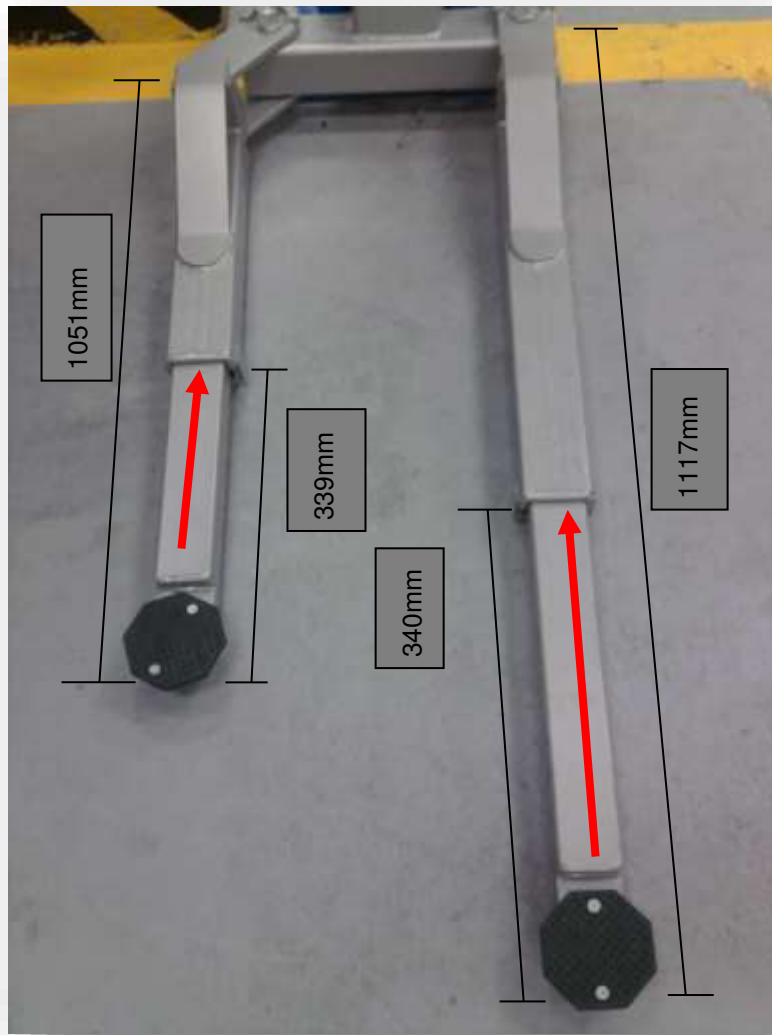


Figura 2.36 Extensión y Retracción de Brazos según necesidad vertical y horizontal

3.5.5 Soporte de apoyo

Este soporte es de caucho el mismo que nos va a servir para apoyar el vehículo a levar, brindándonos así estabilidad para que no exista ningún movimiento brusco el cual pueda desestabilizar y comprometer la seguridad del usuario.

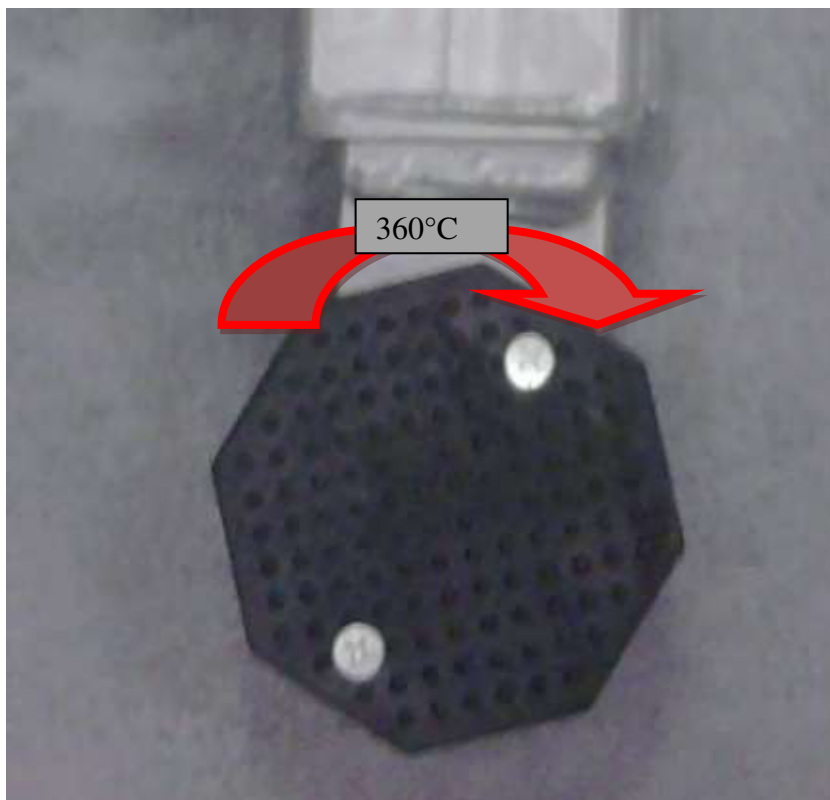


Figura 2.37 Soporte de Apoyo

3.5.6 Momentos de fuerzas

En mecánica newtoniana, se denomina **momento de una fuerza** (respecto a un punto dado) a una magnitud (pseudo)vectorial, obtenida como producto vectorial del vector de posición del punto de aplicación de la fuerza con respecto al punto al cual se toma el momento por la fuerza, en ese orden. También se le denomina **momento dinámico** o sencillamente **momento**.

Ocasionalmente recibe el nombre de *torque* a partir del término inglés (torque), derivado a su vez del latín *torquere* (retorcer). Este término intenta introducirse en la terminología española, bajo las formas de **torque** o **torca**, aunque con escasa fortuna, ya que existe la denominación **par** que es la correcta en español.

El momento de una fuerza \mathbf{F} aplicada en un punto P con respecto de un punto O viene dado por el producto vectorial del vector \vec{OP} por el vector fuerza; esto es:

\mathbf{r} = l vector que va desde O a P.

Fórmula F) Cálculo del Momento de Fuerza

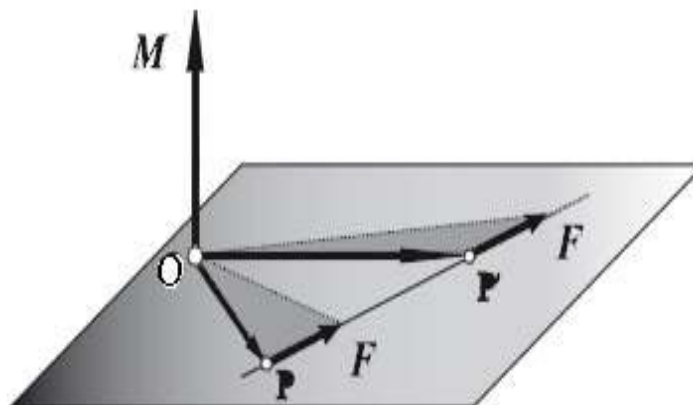
Por la propia definición del producto vectorial, el momento \mathbf{M} es un vector perpendicular al plano determinado por los vectores \mathbf{F} y \mathbf{r} .

Dado que las fuerzas tienen carácter de vectores deslizantes, el momento de una fuerza es independiente de su punto de aplicación sobre su **recta de acción** o **directriz**.

La definición de momento se aplica a otras magnitudes vectoriales. Así, por ejemplo, el momento de la cantidad de movimiento o momento lineal, \mathbf{P} es el momento cinético o momento angular, \mathbf{L} definido como

$$\mathbf{L}_O = \overrightarrow{OP} \times \mathbf{p} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}$$

Figura 2.38 Momento de fuerza



3.6 ELEMENTOS MECÁNICOS

Todas las partes que actúan mecánicamente en el elevador de dos columnas son de metal y dependiendo su función variara su constitución y propiedades.

3.6.1 Cable de Acero

El **cable de acero** es un conjunto de alambres de acero o hilos de hierro que forman un cuerpo único como elemento de trabajo. Estos alambres pueden estar enrollados de forma helicoidal en una o más capas, generalmente alrededor de un alambre central, formando los cables espirales.

Estos cables, a su vez, pueden estar enrollados helicoidalmente alrededor de un núcleo o alma, formando los cables de cordones múltiples. Estos cables se pueden considerar como elementos y también se pueden enrollar helicoidalmente sobre un alma, formando los cables guardines, o bien acoplarse uno al lado del otro, para formar los cables planos

La capacidad de estos cables es el soportar la tensión adquirida del peso del vehículo además tienen las características de ser flexibles y

soportar tensión, sirven para elevar el objeto en conjunto con los pistones hidráulicos.

Son enrollados en grupos que formen cordones, los cuales, a su vez, se enrollan alrededor de un alma generalmente de fibra impregnada de grasa especial.

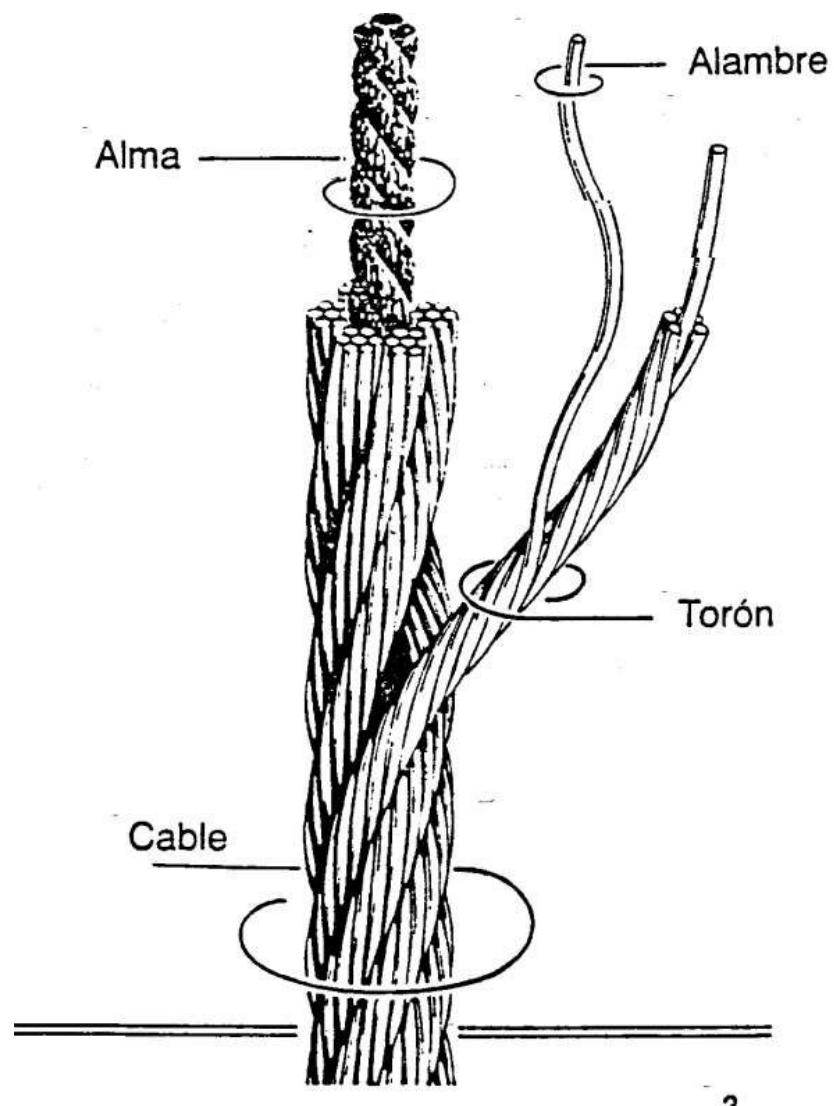


Figura 2.39 Cable de Acero

Los alambres que forman los cables se trefilan de acero al horno eléctrico, de 0.3 al 0.8 % de C. la carga de ruptura a la tracción debe estar comprendida entre 160 y 180 Kg. /mm², y el coeficiente de seguridad para seleccionarlos deberá estar comprendido entre 10 y 15.

Los cables se deben sujetar por medio de casquillos de amarre o de grilletes (abrazaderas), en el caso de grilletes estos no será menos de tres en cada uno de los extremos sujetados.

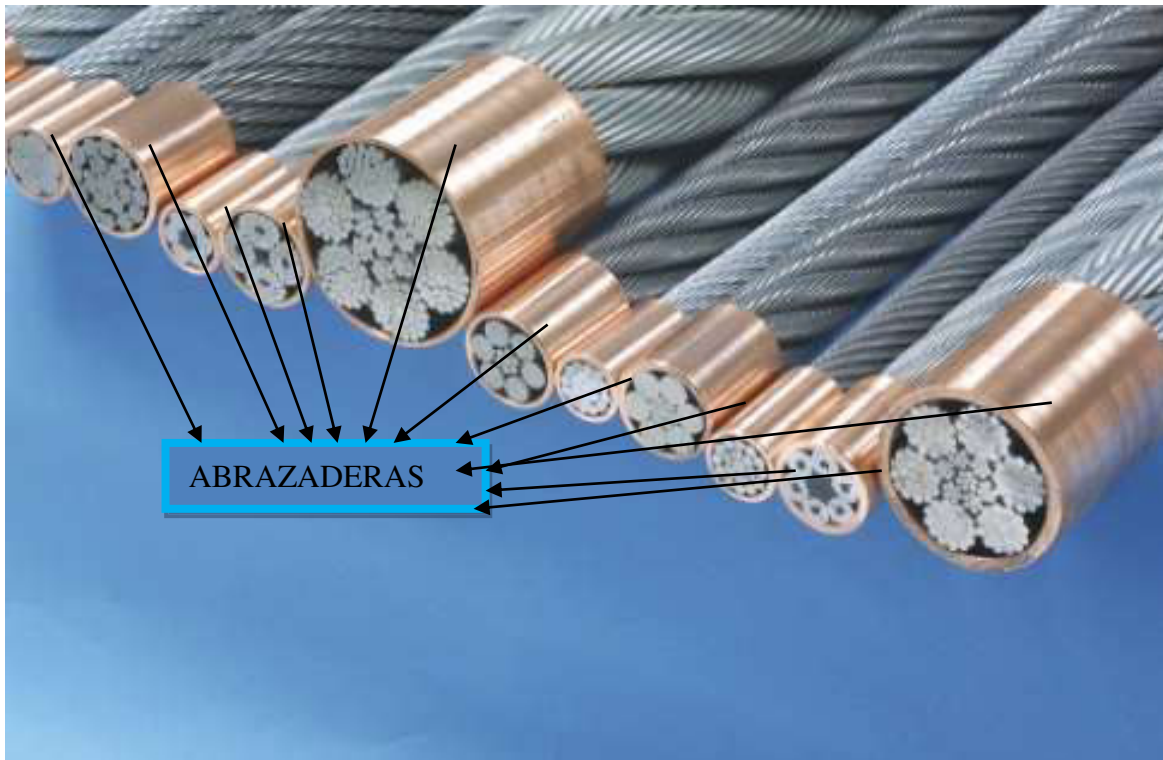


Figura 2.40 Casquillo que ajusta al cable de acero

Tipos:

Los tenemos presentes en dos sistemas en el elevador de dos columnas:

- ❖ Sistema de seguridad

❖ Sistema mecánico de accionamiento

3.6.2 Garruchas

Trabajaran en conjunto con el cable de acero facilitando su movilidad ya que eliminan la fricción de materiales el momento de acción.



Figura 2.41a Garruchas



Figura 2.41b Garruchas

En el sistema de enrollamiento, las poleas cumplen con la función de derivar al cable y generar las líneas de polipasto con que se cumple la elevación. El número de líneas formadas proporciona el factor por el cual se multiplica la fuerza elevadora y se divide la velocidad de elevación.

Para minimizar el deterioro del cable por la fatiga por flexión, se debe observar la relación de diámetro de polea a calibre de los alambres del cable en el orden de 400. Dado que el cable se enrolla también

alrededor del tambor, este debe ser dimensionado en el mismo orden que las poleas.

Diagrama de ubicación de poleas y cable de acero principal:

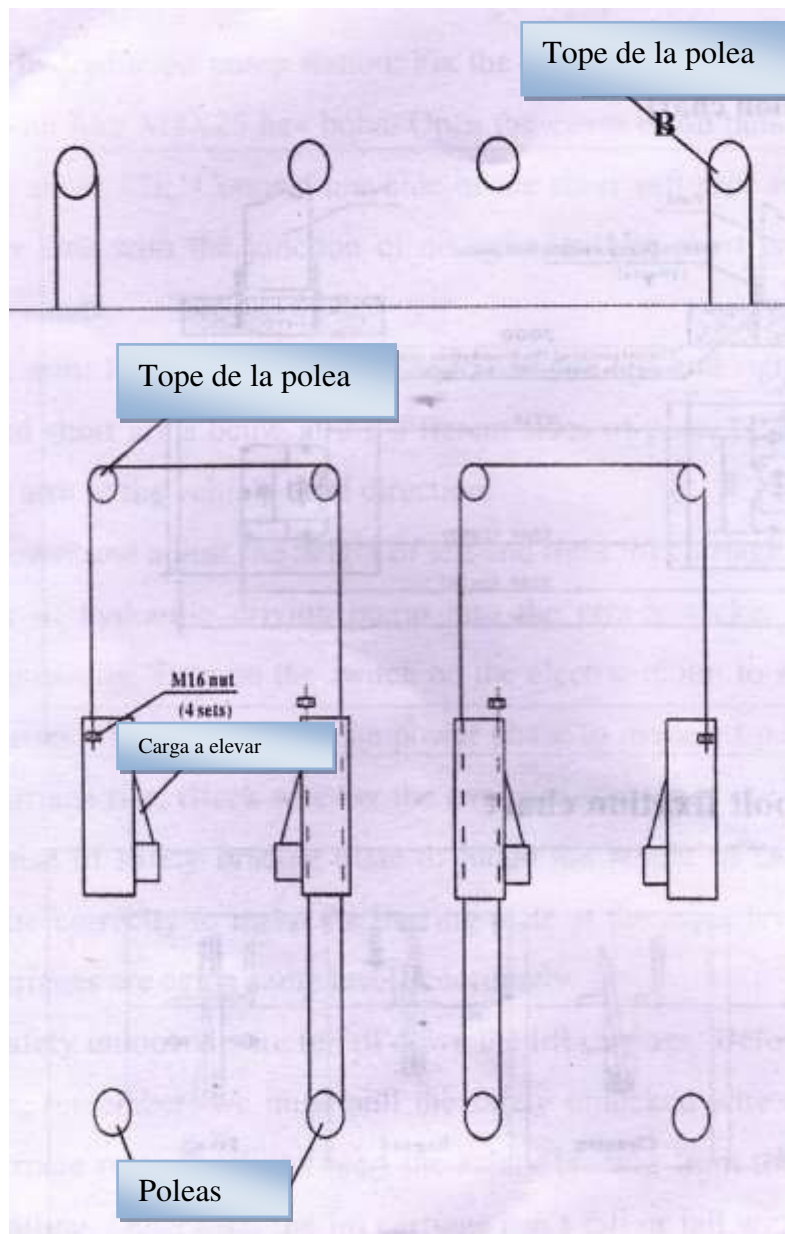


Figura 2.42 Polea y cable tensor

3.6.3 Anclajes de seguridad

Los anclajes de seguridad se encargaran de asegurar el elevador de acuerdo a la altura requerida y funcionan en conjunto con el cable de seguridad esto cuenta como una de las más importantes partes para elevar el nivel de seguridad en el usuario.



Figura 2.43 Dientes del Anclaje

3.6.4 Cable de seguridad

Este cable es acerado, el cual tendrá que dar funcionamiento al anclaje de seguridad.



Figura 2.44 Cables de Seguridad

3.7 PARTES ELÉCTRICAS

Circuito eléctrico del elevador de dos columnas

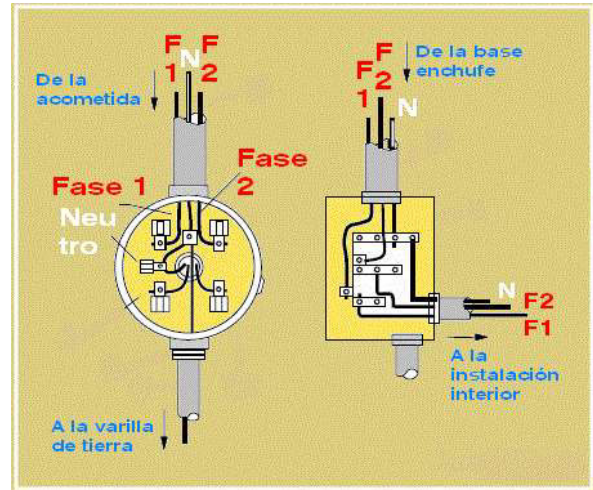
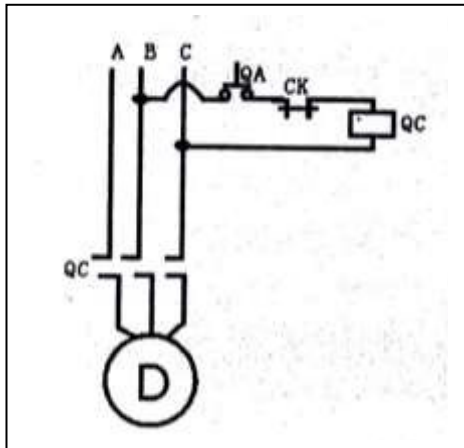


Tabla XI. Circuito Eléctrico

Número	Nombre	Especificación	Cantidad
QC	Contacto Alternativo	CJX2-6.3/10	1
D	Motor	380V/2.2KW	1
QA	Spot-button	Z-ISO-B	1
CK	Switch	LX19-121	1

3.7.1 Motor Eléctrico



Figura 2.45 Motor Eléctrico del Elevador de dos columnas

El motor eléctrico es un actuador mecánico encargado de convertir la presión hidráulica y el flujo en par y desplazamiento de rotación. Este es la contraparte de rotación del cilindro hidráulico. El motor hidráulico debe ser intercambiable con la bomba hidráulica, ya que este realiza la función opuesta. Tanto como el motor eléctrico es intercambiable con el generador eléctrico.

FRECUENCIA	HZ.60	AMPERAJE	14.5 A
VOLTAJE	220V	RPM	3650

Tabla XII. Frecuencia, amperaje, voltaje del motor eléctrico

3.7.2 Cableado Eléctrico



Figura 2.46 Cableado Eléctrico Cable 10 con carga máx. De 55 Amperios.

AWG (calibre)	Conductor Diámetro Pulgadas	Conductos Diámetro Milímetros	Carga máxima en Amperios
0000	0.46	11.684	380
000	0.4096	10.40384	328
00	0.3648	9.26592	283
0	0.3249	8.25246	245
1	0.2893	7.34822	211
2	0.2576	6.54304	181
3	0.2294	5.82676	158
4	0.2043	5.18922	135
5	0.1819	4.62026	118
6	0.162	4.1148	101
7	0.1443	3.66522	89
8	0.1285	3.2639	73
9	0.1144	2.90576	64
10	0.1019	2.58826	55
11	0.0907	2.30378	47
12	0.0808	2.05232	41
13	0.072	1.8288	35
14	0.0641	1.62814	32
15	0.0571	1.45034	28
16	0.0508	1.29032	22
17	0.0453	1.15062	19
18	0.0403	1.02362	16
19	0.0359	0.91186	14
20	0.032	0.8128	11

⁷ **Tabla XIII.** Tabla calibre vs. Intensidad

⁷ <http://www.electricasas.com/electricidad/circuitos/tablas-circuitos-electricidad-2/tabla-de-conversion-awg-a-mm2/>

El cableado eléctrico es sostenible a la capacidad de consumo de el motor electro hidráulico en este caso utilizamos un cable que sea conductor y disipador a 20 Amperios según el cuadro anterior.

3.7.3 Switch principal

El switch principal en realidad es un microswitch el cual maneja corrientes altas en este caso 20 Amperios 220v. El cual nos permite accionar directamente el motor hidráulico el mismo que dará funcionamiento a todo el sistema en el elevador de dos columnas.



Figura 2.47 Botón de accionamiento

4 CAPITULO 3: ANÁLISIS DEL DISEÑO DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

El principio de funcionamiento del elevador de dos columnas es la hidráulica, la misma que es contractual del buen funcionamiento del mismo para esto ser realizara al análisis de mecánica de fluidos con respecto al mismo.

4.1 DISEÑO GENERAL

Se analizarán varios factores como el tamaño, la función habilidad, capacidades, alimentación de energía y seguridad. El elevador de dos columnas es fijo, anclado al suelo y se fabrico para la elevación de vehículos.

4.2 CÁLCULO GENERAL DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

Está compuesto principalmente por:

- Grupo estructura fija; columnas y travesaño superior
- Grupo móvil brazos extensibles
- Grupos de elevación; dos cilindros hidráulicos mas central.
- Cuadro de mando
- Seguridades

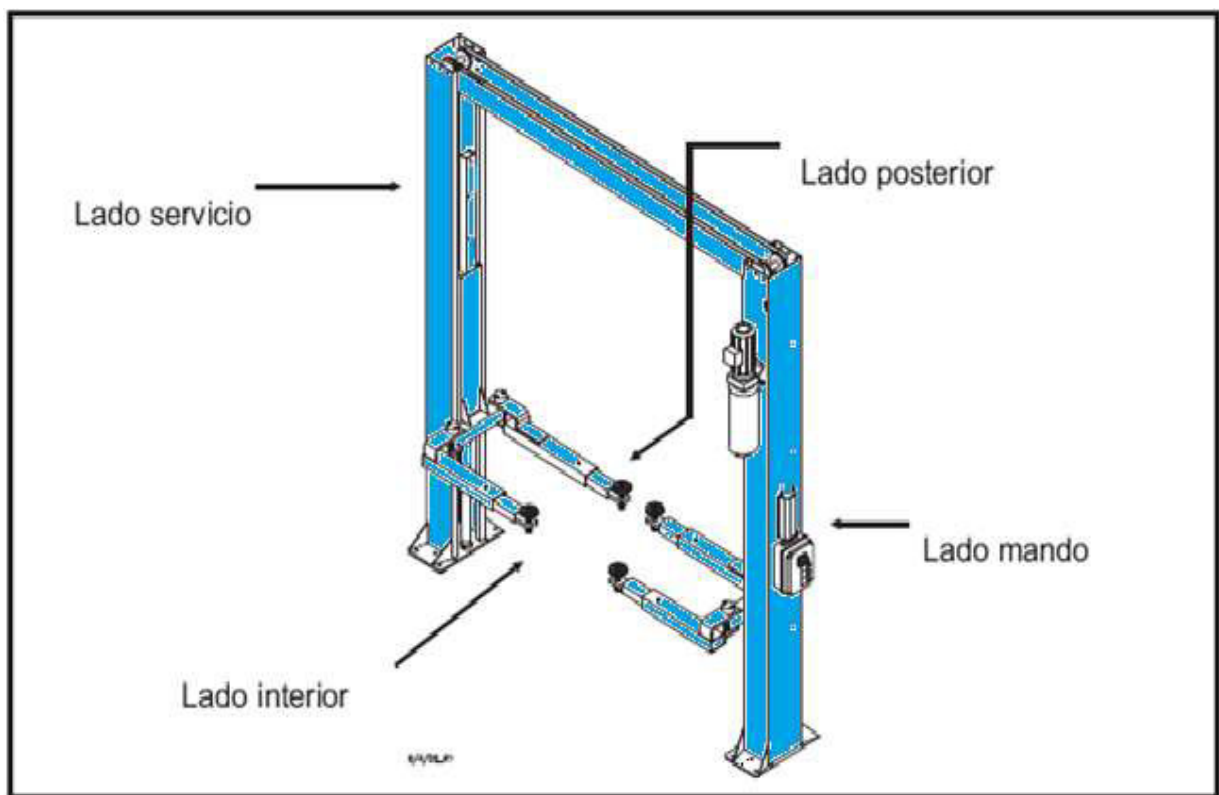


Figura 3.1 Diseño general del elevador de dos columnas

La estructura fija está constituida por dos columnas, la de mando y la de servicio; estas son construidas en chapa de acero plegada en cuya base está soldada una plancha perforada para fijar en el suelo mediante tacos.

En el interior de las columnas están fijados los grupos móviles de elevación del carro. En la columna de mando está fijado el cuadro eléctrico de mando y la central hidráulica.

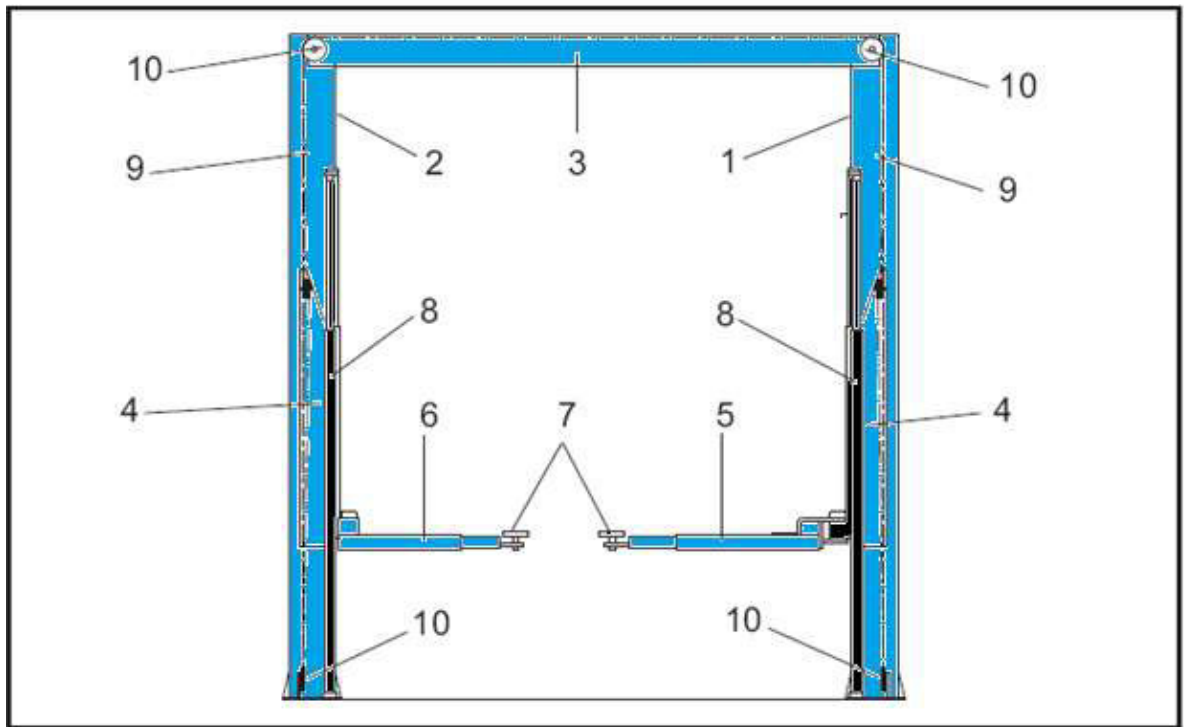


Figura 3.2 Partes del Elevador de dos columnas

1	COLUMNA
2	COLUMNA
3	PARANTE
4	ANCLAJE
5	BRAZO EXTENSIBLE
6	BRAZO EXTENSIBLE
7	SOPORTE
8	CILINDRO HIDRAULICO
9	CABLE PRINCIPAL
10	GARRUCHAS

Tabla XIV Partes del Elevador de dos columnas

4.2.1 Grupos móviles: cada uno está constituido por un carro en chapa de acero soldada, conectado en la parte superior a un cilindro hidráulico y en el inferior con pernos a los brazos de elevación.

4.2.2 Grupo de elevación: constituido por los dos cilindros hidráulicos anclados a las placas de base de las columnas. Y una central hidráulica en la columna de mando para el accionamiento de los cilindros.

4.2.3 Central Hidráulica: esta constituye un motor eléctrico de mando, una bomba hidráulica de engranajes, con un dispositivo de descarga manual de aceite, una válvula de presión máxima, un depósito de aceite, y un tubo para el envío y recuperación de aceite.

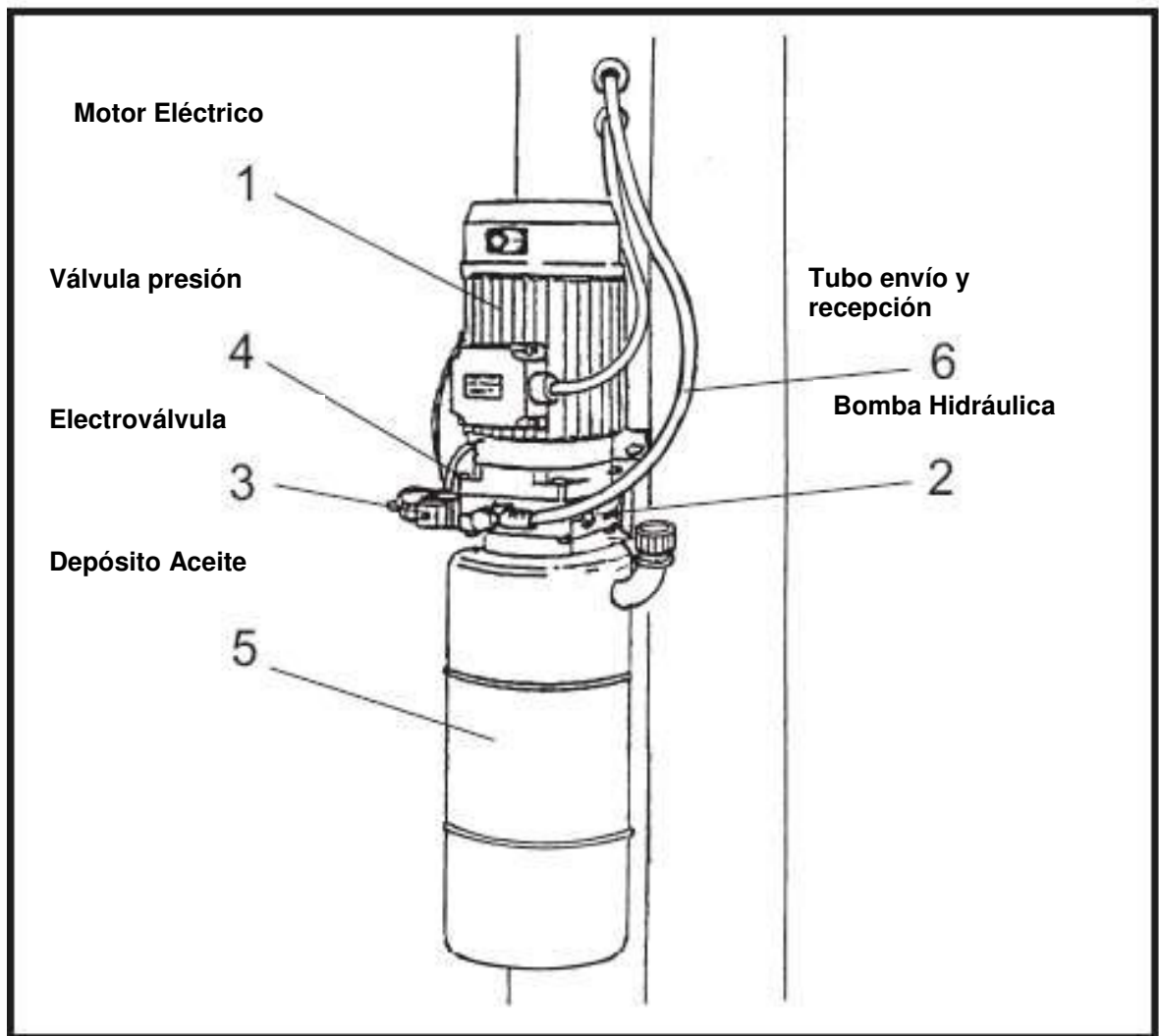


Figura 3.3 Central Hidráulica

4.3 CARGAS

4.3.1 Carga crítica de un soporte largo y esbelto

4.3.2 Columnas

Una columna es un elemento axial sometido a compresión, lo bastante delgado respecto su longitud, para que abajo la acción de una carga gradualmente creciente se rompa por flexión lateral o pandeo ante una carga mucho menos que la necesaria para romperlo por aplastamiento. Esto se diferencia de un poste corto sometido a compresión, el cual, aunque esté cargado excéntricamente, experimenta una flexión lateral depreciable. Aunque no exista límite perfectamente establecido entre elemento corto y columna, se suele considerar que un elemento a compresión es una columna si su longitud es más de diez veces su dimensión transversal menor.

Una columna ideal es un elemento homogéneo, de sección recta constante, inicialmente perpendicular al eje, y sometido a compresión. Sin embargo, las columnas suelen tener siempre pequeñas imperfecciones de material y de fabricación, así como una inevitable excentricidad accidental en la aplicación de la carga. La curvatura inicial de la columna, junto con la posición de la carga, dan lugar a una excentricidad indeterminada, con respecto al centro de gravedad, en una sección cualquiera. El estado de carga en esta sección es similar al de un poste corto cargado excéntricamente, y el esfuerzo resultante está producido por la

superposición del esfuerzo directo de compresión y el esfuerzo de flexión (o mejor dicho, por flexión).

Si la excentricidad es pequeña y el elemento es corto, la flexión lateral es despreciable, y el esfuerzo de flexión es insignificante comparado con el esfuerzo de compresión directo. Sin embargo, en un elemento largo, que es mucho más flexible ya que las flexiones son proporcionales al cubo de la longitud, con un valor relativamente pequeño de la carga P puede producirse un esfuerzo de flexión grande, acompañado de un esfuerzo directo de compresión despreciable. Así, pues, en las dos situaciones extremas, una columna corta soporta fundamentalmente el esfuerzo directo de compresión, y una columna larga está sometida principalmente al esfuerzo de flexión. Cuando aumenta la longitud de una columna disminuye la importancia y efectos del esfuerzo directo de compresión y aumenta correlativamente las del esfuerzo de flexión. Por desgracia, en la zona intermedia no es posible determinar exactamente la forma en que varían estos dos tipos de esfuerzos, o la proporción con la que cada uno contribuye al esfuerzo total. Es esta indeterminación la que da lugar a la gran variedad de fórmulas para las columnas intermedias.

No se ha dado, hasta aquí, criterio alguno de diferenciación entre columnas largas e intermedias, excepto en su forma de trabajar, es decir, la columna larga está sometida esencialmente a esfuerzos de flexión y la intermedia lo está a esfuerzos de flexión y compresión directa. La

distribución entre ambos tipos de acuerdo con su longitud sólo puede comprenderse después de haber estudiado las columnas largas.

4.3.2.1. Cargas Críticas

Coloquemos verticalmente una viga muy esbelta, articulémosla en sus extremos mediante rótulas que permitan la flexión en todas sus direcciones. Apliquemos una fuerza horizontal H en sus puntos medios, de manera que produzca flexión según la dirección de máxima flexibilidad. Como los esfuerzos de flexión son proporcionales a la deflexión, no experimentarán variación alguna si se añade una fuerza axial P en cada extremo, y haciendo que H disminuya simultáneamente con el aumento de P de manera que la deflexión en el centro no varíe.

Es estas condiciones, el momento flexionante en el centro es:

$$M = H/2*(L/2) + P$$

Formula G) momento flexionante en el centro

Y, en el límite, cuando H ha disminuido hasta anularse,

$$M = (P_{cr})^*$$

Formula H) cuando H se ha anulado

Entonces, P_{cr} es la carga crítica necesaria para mantener la columna deformada sin empuje lateral alguno. Un pequeño

incremento de P sobre este valor crítico hará que aumente la deflexión, lo que incrementará M , con lo cual volverá a aumentar y así sucesivamente hasta que la columna se rompa por pandeo. Por el contrario, si P disminuye ligeramente por debajo de su valor crítico, disminuye la deflexión, lo que a su vez hace disminuir M , vuelve a disminuir., y la columna termina por enderezarse por completo. Así, pues, la carga crítica puede interpretarse como la carga axial máxima a la que puede someterse una columna permaneciendo recta, aunque en equilibrio inestable, de manera que un pequeño empuje lateral haga que se deforme y quede pandeada.

4.3.2.2 Radio de giro

a. Columnas.

MIEMBROS A COMPRESIÓN Y A FLEXIÓN

Se define a la columna como un miembro que soporta cargas axiales de compresión y cuya relación “ $\frac{L}{b} \geq 3$ ”, siendo “ L ” = altura o longitud total del elemento y “ b ” la menor de sus dimensiones en planta.

Si al analizar este elemento tiene una relación de “ $\frac{L}{b} \leq 3$ ”, el elemento es demasiado corto, esto quiere decir que su tipo de falla puede ser por aplastamiento o

trasferencia de esfuerzos de contacto y por lo tanto hay la posibilidad de diseñar unos pedestales en concreto simple

a. Tipos de Columnas

Por el tipo de falla se clasifican en columnas: CORTAS Y LARGAS.

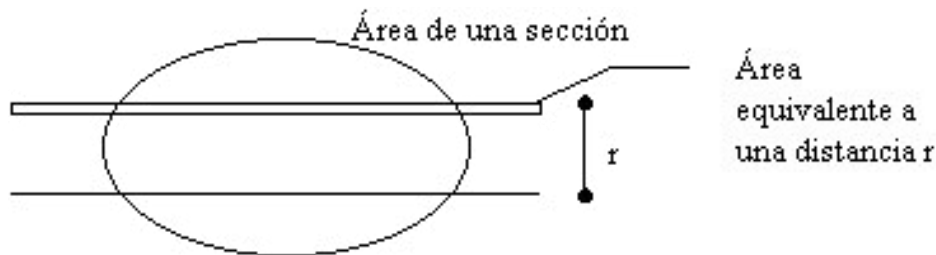
Las fallas por esbeltez son en las columnas largas y en las cortas las fallas son por resistencia.

b. Tipos de falla:

- Las fallas en columnas con una relación de esbeltez, " $\frac{L}{r}$ " alta siendo "r" el radio de giro de la sección transversal.

El radio de giro es calculado con la siguiente fórmula: " $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$ " y representa el sitio donde se concentra el área total para hallar el momento de inercia

$$r^2 * A = I$$



8

Fórmula I) Radio de giro

- Las fallas por resistencia: para columnas poco esbeltas; es decir cuando la esbeltez no es posible, la falla se determinara por la resistencia del material de la sección transversal.

Esta falla se alcanza cuando la fibra exterior a la compresión alcanza la deformación de 0.003.

En este caso primero se determinará si el elemento se comporta como una columna, es decir, " $L > 3b$ " y después se verificará si esta es esbelta o no.

4.3.2.3. Cálculo de factor de esbeltez

Los efectos de esbeltez o efectos de segundo orden se presentan en mayor o menor grado en casi todas las estructuras de concreto reforzado y acero sin importar qué tan bajas o altas sean.

⁸ <http://estructuras.eia.edu.co/hormigonI/COLUMNAS/aspectos%20generales/columnas.htm>

Pueden afectadas globalmente como conjunto o en particular a uno o varios de sus elementos.

Se aclara que el término global empleado aquí se refiere a uno a varios niveles de la estructura comprometidos con este problema; El fenómeno de esbeltez se presenta cuando una estructura es sometida a la acción de las fuerzas gravitatorias muertas y vivas con o sin la contribución de las fuerzas laterales causadas por el empuje estático de tierras y/o las fuerzas de carácter dinámico de origen natural, como son las fuerzas sísmicas o de viento.

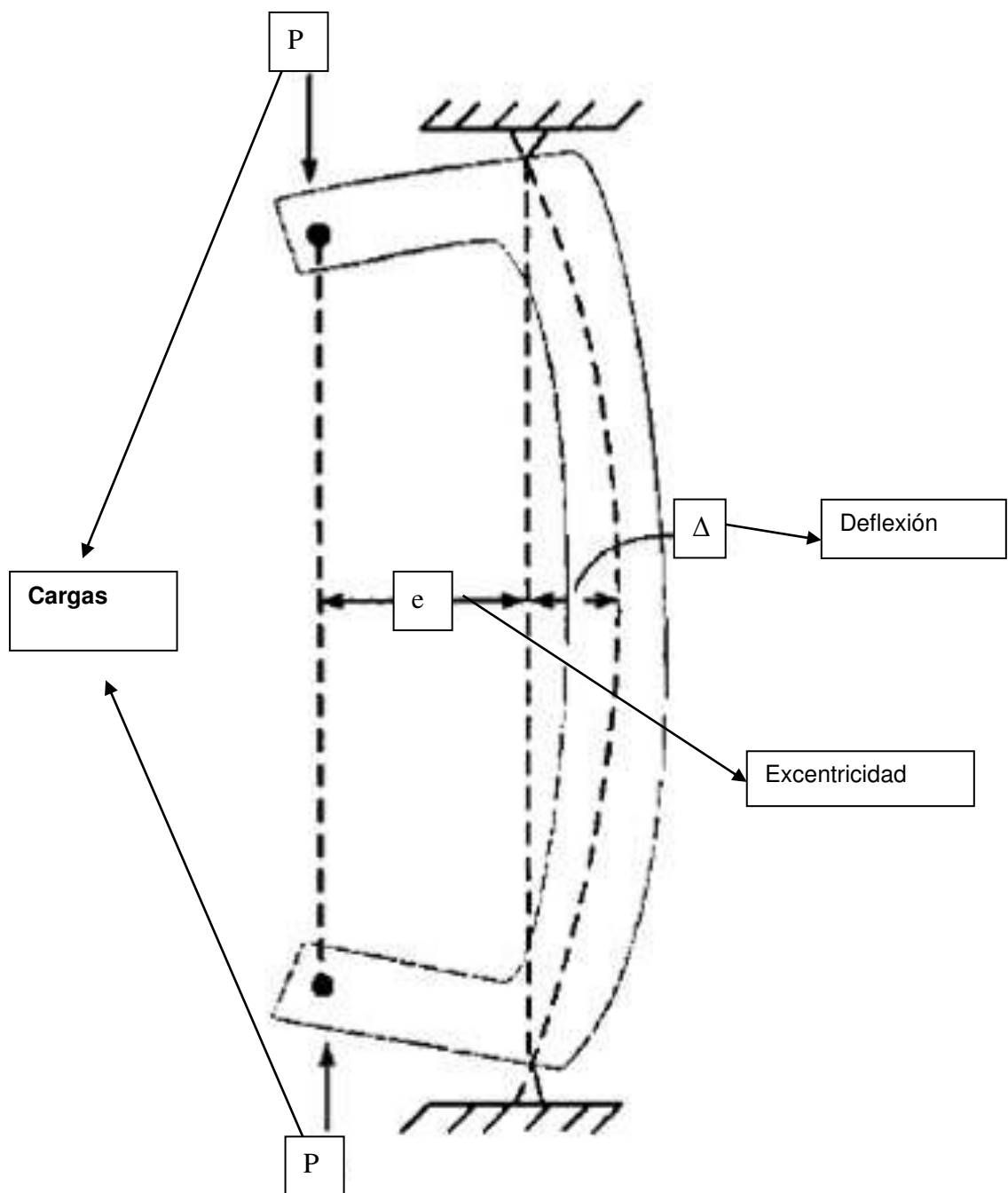


Figura 3.4 Columna esbelta cargada excéntricamente

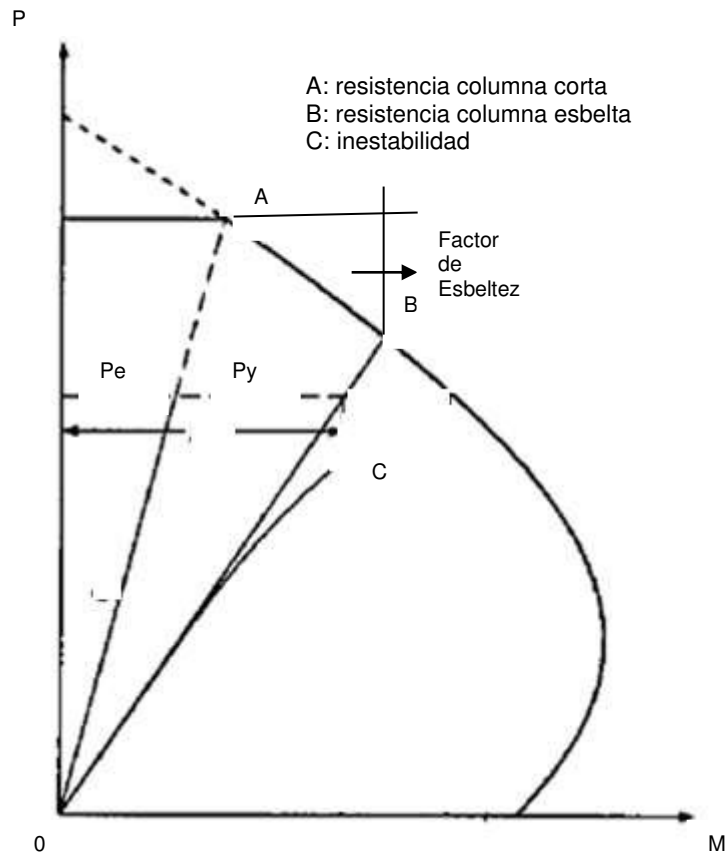


Figura 3.5 Diagrama de Interacción P-M de una columna que muestra su comportamiento como columna corta y como columna esbelta

Si la columna es corta, su comportamiento estará definido por la línea recta OC, en cuyo caso su falla se alcanzaría en el punto C del diagrama de interacción. En cambio, si la columna es larga, su comportamiento estará definida por la línea curva OB y su falla se alcanzará, obviamente, para una menor carga axial, en el punto B del diagrama de interacción.

4.3.3. Partes Hidráulicas

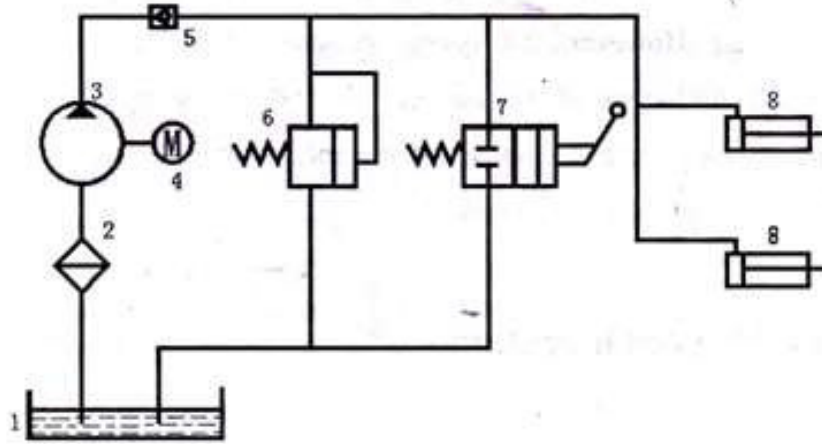


Figura 3.6 Gráfico Hidráulico

No.	Nombre	Modelo	Cantidad	
1	Tanque de Aceite	550 x 180	1	10 Litros
2	Filtro de Aceite		1	
3	Bomba de Aceite		1	
4	Motor	2.2KW	1	380V/50HZ
5	Válvula Unilateral	3.2	1	
6	Válvula check		1	
7	Válvula Manual		1	
8	Cilindro de Aceite		2	

Tabla XV. Partes Hidráulicas

4.3.3.1. Bomba electro hidráulica

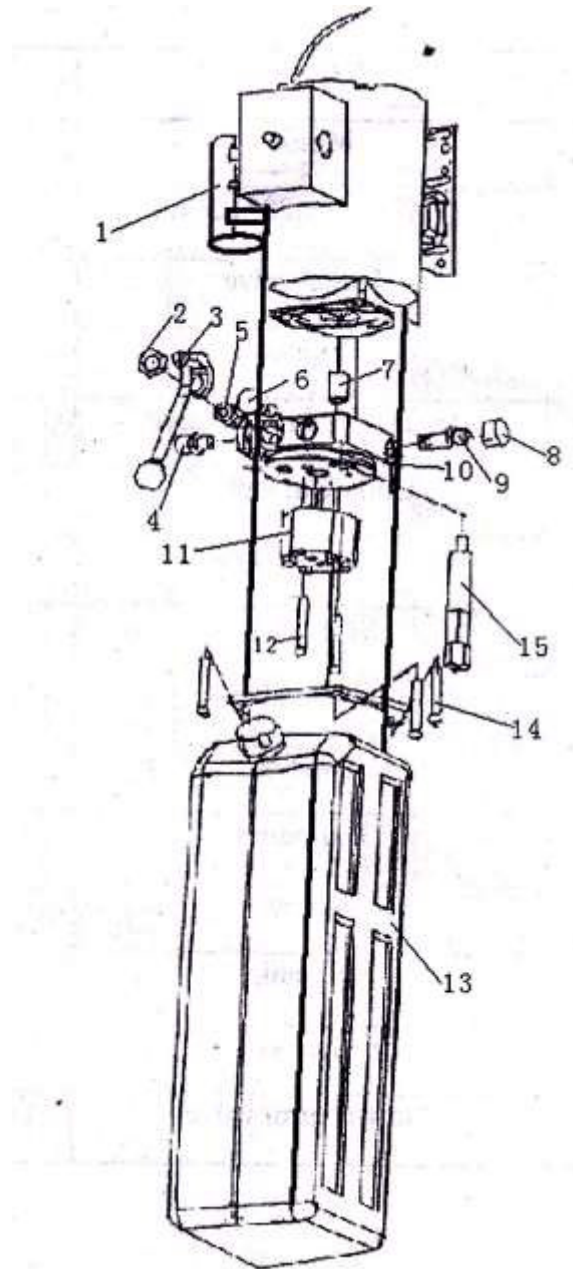


Figura 3.7 Bomba Electrohidráulica

No.	Nombre	Cant.
1	Motor	1
2	Tuerca M20*1.5	1
3	Válvula Manual	1
4	Tope	1
5	Válvula reguladora hacia abajo	1
6	Válvula unilateral	1
7	Llave de Contacto	1
8	Tapa de Tornillo	1
9	Válvula de Alivio	1
10	Base de válvula	1
11	Bomba de engranaje	1
12	Tornillo	2
13	Tanque Aceite	1
14	Tornillo	4
15	Válvula de Control	1

Tabla XVI: Partes Bomba Electrohidráulica

a. Introducción

Las bombas se utilizan para impulsar líquidos a través de tuberías.

Deben mover el flujo volumétrico que se desea al mismo tiempo que desarrollan la carga dinámica total h_a , creada por los cambios de elevación, diferencias en las cargas de presión y de velocidad, y todas las pérdidas de energía en el sistema.

En la ecuación general de la energía tenemos despejando lo siguiente:

$$h_a = \frac{P_2 - P_1}{\gamma} + z_2 - z_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} + h_L$$

Fórmula J) Ecuación General de la Energía

El valor h_a es la carga total de la bomba, algunos fabricantes de las mismas se refieren a este como carga dinámica total (TDH)

Explicación de cómo se interpreta la ecuación en tiempo real en una bomba hidráulica:

En general, debe elevar la presión del fluido desde la que tiene en la fuente P_1 hasta la que tendrá en el punto de destino P_2 .

Debe subir el fluido, desde el nivel de la fuente z_1 al nivel de destino z_2 .

Tiene que incrementar la carga de velocidad en el punto 1 a la del punto 2.

4.3.3.2. Conductos Hidráulicos

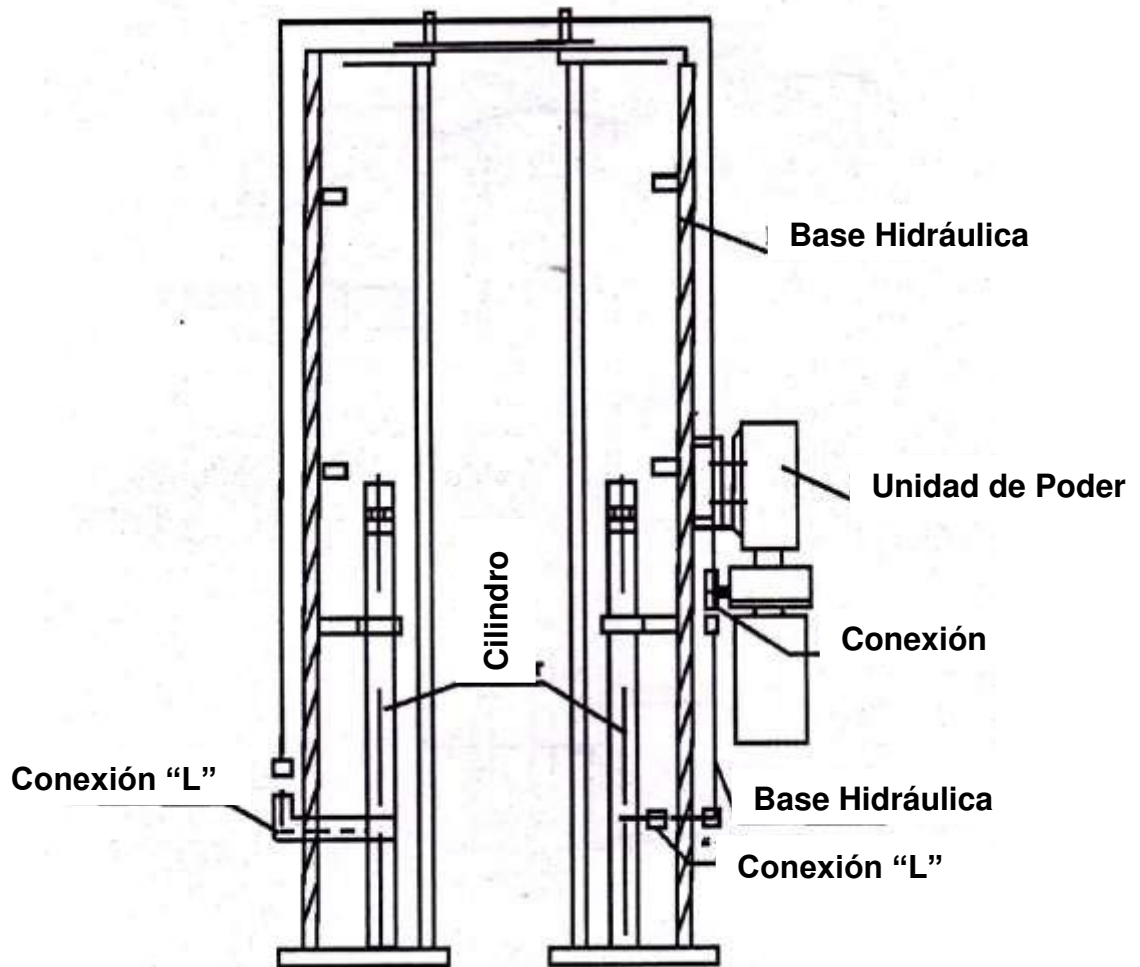


Figura 3.8 Conductos Hidráulicos

a. Cálculos

Al hacer cálculos que involucren la presión de un fluido, se deben efectuar en relación con alguna presión de referencia. Es normal que la atmósfera sea la presión de referencia. Así la presión que arroja la medición del fluido se llama presión manométrica. La presión que se mide en relación con un vacío perfecto se denomina

presión absoluta. Tiene importancia extrema que se conozca la diferencia entre estas dos maneras de medir la presión para poder convertir una en la otra.

Una ecuación sencilla que relaciona los dos sistemas de medición de la presión es:

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

$$P_{abs} = \textit{Presion absoluta}$$

$$P_{man} = \textit{Presion manometrica}$$

$$P_{atm} = \textit{Presion atmosferica}$$

Fórmula K) Presión Absoluta

a. La ecuación de continuidad

La conservación de la masa de fluido a través de dos secciones (sean éstas A_1 y A_2) de un conducto (tubería) o tubo de corriente establece que: la masa que entra es igual a la masa que sale.

Definición de tubo de corriente: superficie formada por las líneas de corriente.

Corolario 2: solo hay tubo de corriente si V es diferente de 0 .

Fórmula L) Ecuación de continuidad

$$\rho_1 \cdot A_1 \cdot V_1 = \rho_2 \cdot A_2 \cdot V_2$$

Cuando $\rho_1 = \rho_2$, que es el caso general tratándose de agua, y flujo en régimen permanente, se tiene:

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

O de otra forma:

$Q_1 = Q_2$ (El caudal que entra es igual al que sale)

Donde:

- Q = caudal (m^3 / s)
- V = velocidad (m / s)
- A = área transversal del tubo de corriente o conducto (m^2)

Que se cumple cuando entre dos secciones de la conducción no se acumula masa, es decir, siempre que el fluido sea incompresible y por lo tanto su densidad sea constante. Esta condición la satisfacen todos los líquidos y, particularmente, el agua.

En general la geometría del conducto es conocida, por lo que el problema se reduce a estimar la velocidad media del fluido en una sección dada.

b. El Principio de Bernoulli

A estos efectos es de aplicación el Principio de Bernoulli, que no es sino la formulación, a lo largo de una línea de flujo, de la Ley de conservación de la energía. Para un fluido ideal, sin rozamiento, se

expresa
$$h + \frac{v^2}{2g} + \frac{P}{\rho g} = \textit{constante}$$

Formula M) Ley de Conservación de energía

- g=aceleración de la gravedad
- ρ=densidad del fluido
- P=presión

Se aprecia que los tres sumandos son, dimensionalmente, una longitud (o altura), por lo que el Principio normalmente se expresa enunciando que, a lo largo de una línea de corriente la suma de la altura geométrica, la altura de velocidad y la altura de presión se mantiene constante.

Cuando el fluido es real, para circular entre dos secciones de la conducción deberá vencer las resistencias debidas al rozamiento con las paredes interiores de la tubería, así como las que puedan

producirse al atravesar zonas especiales como válvulas, ensanchamientos, codos, etc. Para vencer estas resistencias deberá emplear o perder una cierta cantidad de energía o, con la terminología derivada del Principio de Bernoulli de altura, que ahora se puede formular, entre las secciones 1 y 2:

$$(h_1 - h_2) + \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2g} + \frac{(P_1 - P_2)}{\rho g} = \text{perdidas}(1,2)$$

Donde pérdidas (1,2) representa el sumando de las pérdidas continuas (por rozamiento contra las paredes) y las localizadas (al atravesar secciones especiales).

5. CAPITULO 4: RECONSTRUCCIÓN DEL ELEVADOR DE DOS POSTES

5.1 DETERMINACIÓN DE LA SITUACION INICIAL

El objeto es un elevador electro hidráulico de dos columnas en estado regular el cual, por motivos de trabajo y falta de mantenimiento ha sufrido de deterioro en todas sus partes esto incluyendo todos sus sistemas los cuales son importantes para su correcto desempeño, seguridad y funcionabilidad en el área de trabajo.

Además se determina que al existir fallas de no poder corregirse se procederá al remplazo total y parcial del elemento u objeto a analizarse.



Figura 4.1 Situación Inicial del Elevador de dos Columnas

5.2 EVALUACIÓN DE PARTES DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

5.2.1 Características del Elevador deteriorado

- Cable y polea de los anclajes de seguridad deteriorados por el uso del elevador.
- Anclaje de seguridad rediseñado con protecciones para el usuario.
- Los pernos y elementos de ajuste sin apriete.
- Los cables de tensión no poseen la tensión adecuada.
- Brazos de soporte trabados e inhabilitados
- La pintura en mal estado y susceptible a oxidación.
- Soportes deteriorados.

5.2.2 Sistema Mecánico

Se caracterizan por presentar elementos o piezas sólidos, con el objeto de realizar movimientos por acción o efecto de una fuerza.

En el elevador de dos columnas este sistema de vital importancia al igual que los demás debe encontrarse en óptimo estado para su desempeño puntual y satisfactorio para ofrecer al usuario la mayor seguridad posible para el vehículo y sobre

todo para el usuario y/o operario del equipo (elevador de dos columnas).



Figura 4.2 Sistema Mecánico

El anclaje de seguridad se encarga básicamente de trabar los brazos de soporte, para ubicar el nivel deseado para poder trabajar.

Como se puede ver en las fotografías el sistema se encuentra deteriorado tanto en el cable como en su polea, aumentando el riesgo de accidentes en el caso de no ser corregidas debidamente.



Figura 4.3 Anclaje de Seguridad

En esta imagen se puede apreciar que los elementos han sido rediseñados ya que por deterioro han provocado que el funcionamiento se anule además de no poseer las protecciones debidas para proteger al usuario.



Figura 4.4 Elementos rediseñados para protección

De igual manera el sistema no posee protecciones de fábrica que elevan el nivel de seguridad del usuario.



Figura 4.5 Sistema sin protecciones de fábrica.

Se encuentra la estructura con sus pernos y elementos de ajuste sin su debido par de apriete.



Figura 4.6 Pernos y elementos de anclaje

Los cables de tensión no están debidamente con la tensión adecuada provocando que el momento de asegurar los brazos de soporte no baje al mismo tiempo coordinadamente.

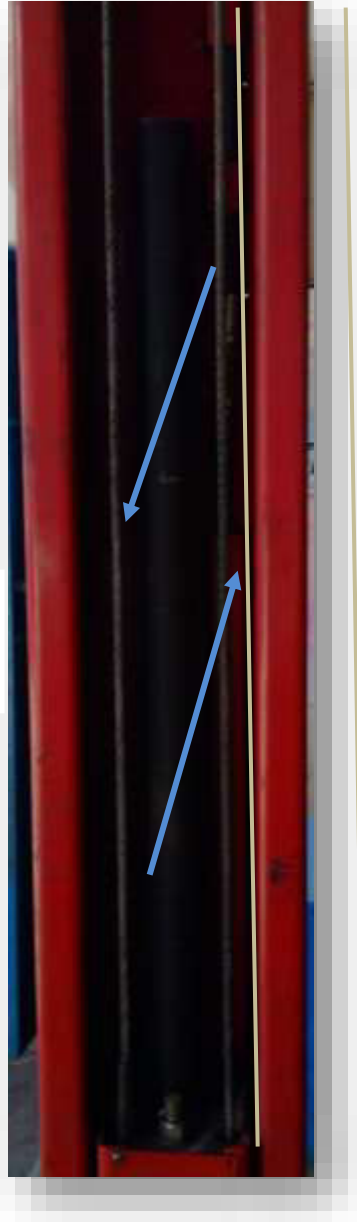


Figura 4.7 Cables de Acero

El enclavamiento de los brazos de soporte se encuentra trabado e inhabilitado por el momento.



Figura 4.8 Brazos de soporte

La pintura se encuentra en mal estado siendo susceptible a corrosión y oxidación de sus partes.



Figura 4.9 Pintura en mal estado

Los soportes presentan deterioro en su superficie siendo perjudiciales ya que se convierte en una superficie inestable aportando al riesgo de accidentes por inestabilidad del vehículo en el elevador.

9



Figura 4.10 Soportes deteriorados

La situación actual ha sido evaluada y corregida para garantizar el funcionamiento del equipo.

⁹ René Bolaños

A continuación una tabla con el análisis correspondiente al sistema mecánico del elevador de dos columnas.

COMPROBACIÓN MECANICA DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS					
PROCEDIMIENTOS	SITUACION INICIAL		CORRECCION		SITUACION FINAL
	Nivel de Gravedad	Evaluación	Parcial	Total	
Deslizamiento de partes móviles	REGULAR	Dificultad de Accionamiento	Limpieza/ Lubricación		ok
Posición de partes móviles	GRAVE	Ajuste inapropiado	Ajuste		ok
Posición de partes fijas	GRAVE	Anclajes deteriorados y ajuste inapropiado	Ajuste	Cambio de Anclajes	ok
Limpieza de la Estructura	REGULAR	Residuos de aceite y grasa	Limpieza		ok
Pintura de la Estructura	MEDIA	Deterioro total presencia de oxidación		Pintura	ok

Tabla XVII. Comprobación mecánica del elevador

5.2.3 Sistema Hidráulico

La presión aplicada dará al fluido la potencia necesaria para transmitir una fuerza dentro del sistema. Conforme la complejidad del sistema se incrementa, el trabajo requerido del fluido también se incrementa. El fluido suministra potencia y al mismo tiempo lubrica los componentes por los cuales fluye. El

fluido hidráulico, como lubricante, reduce la fricción entre los componentes produciendo una barrera o película que separa las superficies que giran o se deslizan una sobre otra.

Es por este motivo que del buen estado del sistema hidráulico dependerá para un óptimo funcionamiento y sobre todo para la función a desempeñar el elevar un automóvil.

A continuación un cuadro de comprobación del sistema hidráulico en el elevador de dos columnas.



Figura 4.11 Recipiente del fluido hidráulico

Hay presencia de humedad producida por la pérdida de fluido hidráulico, produciendo fallas en tiempos de subida y recuperación de fluido hidráulico en su recipiente.

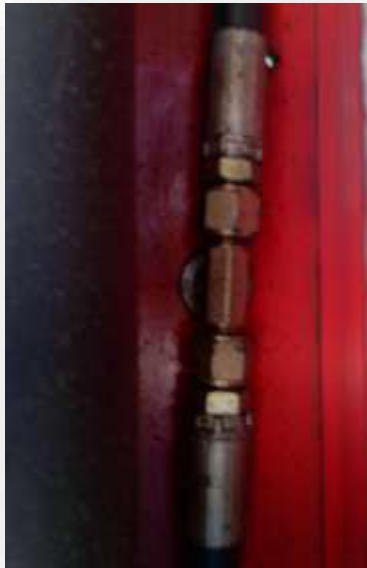


Figura 4.12 Humedad que producen fallas en los tiempos de subida



Figura 4.13 Fugas de líquido hidráulico

5.3 EVALUACIÓN DE PRESIÓN

Datos:

Max. Presión en circuito hidráulico (mangueras)

$$32\text{Mpa} = 32000\text{Kpa} = 320 \text{ bar}$$

Presión generada unidad hidráulica

$$18\text{Mpa} = 18000\text{Kpa} = 180 \text{ bar}$$

Sección de la manguera 9/16

Evaluación teórica

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

$$P_{abs} = 18000\text{Kpa} + 100 \text{ Kpa}$$

$$\mathbf{P_{abs} = 18100 \text{ Kpa}}$$

Evaluación Práctica

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

$$P_{abs} = 17640 \text{Kpa} + 98,5 \text{Kpa}$$

$$P_{abs} = 17738,5 \text{Kpa}$$

5.4 EVALUACIÓN DE CAUDAL

$$Q = Av = m^2 \times \frac{m}{s} = \frac{m^3}{s}$$

Fórmula N) Evaluación de Caudal

Ya que el fluido es incomprensible tenemos

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

Toda la sección de las mangueras es de 9/16 igual a 14.22mm, además se considera que existe flujo estable.

$$Q=14.22\text{mm}$$

10lts. 60 segundos

6 lts en sistema

4lts. En recipiente

6 lts en 60 segundos

$$6_{min}^{lts} = 0,0001 = 1 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

$$A_1 = \frac{\pi - D^2}{4}$$

$$A_1 = \frac{\pi - (14.22)^2}{4}$$

$$A_1 = \frac{635.25}{4}$$

$$A_1 = 158.81\text{mm}^2$$

$$158.81\text{mm}^2 = 0.000159\text{m}^2 = 1.59 \times 10^{-4}$$

$$0.0001 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.000159\text{m}^2 \times \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{0.0001 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{0.000159\text{m}^2} = 0.62893 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Q = 0.000159\text{m}^2 \times 0.62893 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0.0001 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 6 \frac{\text{lbs}}{\text{min}}$$

5.5 SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico siempre comprende el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica.



Fig. 4.14 Sistema eléctrico

5.5.1 Características del Sistema Eléctrico

- El sistema eléctrico posee una frecuencia de 60 Hz.
- Posee un voltaje de 220 Voltios
- Su amperaje es de 14.5 Amperios

Este conjunto está dotado de mecanismos de control, seguridad y protección es por eso que se debe tomar en cuenta para el inicio del funcionamiento del elevador de dos columnas ya que interactúa inicialmente con el operador del sistema.

Switch de corriente con desperfecto, sustituido por uno universal, perjudicial ya que nos es fijo y está sujeto a falsos contactos o corto circuito.

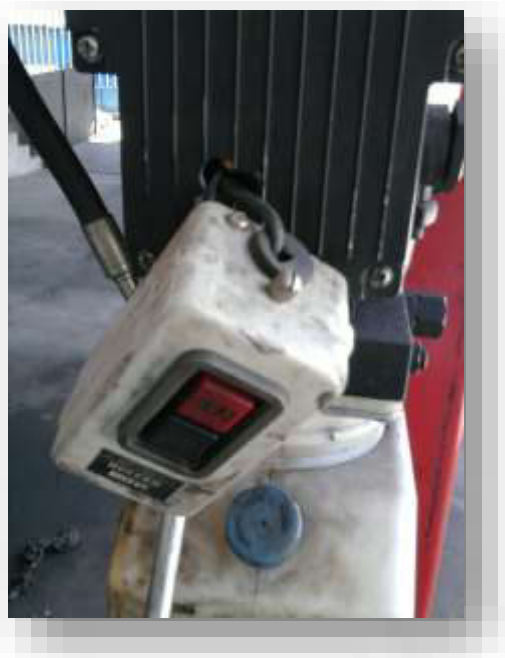


Figura 4.15 Switch de encendido

Sistema de seguridad inhabilitado por desperfecto en su línea de corriente.



Figura 4.16 Sistema de seguridad inhabilitado

A continuación una tabla con la comprobación del sistema eléctrico en el elevador de dos columnas:

COMPROBACIÓN SISTEMA ELECTRICO ELEVADOR DE DOS COLUMNAS					
PROCEDIMIENTOS	SITUACION INICIAL		CORRECCION		S. FINAL
	Nivel de Gravedad	Evaluación	Parcial	Total	
Conexiones de Cables de Alimentación	1 2 3 4 5 6 7 8	Secciones deterioradas con continuidad mínima		cambio	Ok
Conexión a tierra	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	inexistente		Adecuación	Ok
Switch principal	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Insensible sin contacto ni continuidad		Cambio	Ok
Motor Eléctrico	1 2 3	Suciedades en su interior estado normal	limpieza		Ok
Switch de tope	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Insensible sin contacto ni continuidad		cambio	Ok

Tabla XVIII. Comprobación sistema eléctrico dos columnas

5.5.2 Evaluación visual



Figura 4.17 Evaluación Visual Elevador dos columnas

5.6 SUELDAS

Los puntos de suelda han sido evaluados y a su vez corregidos en cada uno de los lugares donde se ha requerido, empleando suelda MIG para su mayor precisión y calidad de refuerzo.



Figura 4.18 Sueldas agrietadas

5.7 MANUAL DE SERVICIO Y SEGURIDAD DEL ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

Es emergente el tener un manual de servicio y seguridad de guía para elevar los niveles de seguridad y operación del elevador de dos columnas, esto nos ahorrará tiempo además de brindar mayor seguridad para el usuario, esta guía nos indicará paso a paso las precauciones que

se debe tomar en cuenta, como también el servicio que se debe tomar en cuenta para un mantenimiento preventivo en la herramienta.

En una gran mayoría de los talleres de reparación, los elevadores de dos columnas han sustituido a los fosos para gran número de trabajos.



INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	
	
Leer manual de seguridad antes de usarlo.	Dar inspección y mantenimiento, para una operación segura
INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	
	
No operar con un elevador en mal estado	Solo pueden operar personas autorizadas
ADVERTENCIAS	
	
Limpia el área si hay peligro de caída del vehículo	Posición del vehículo en medio de adaptadores
ADVERTENCIAS	
	
Despejar el elevador cuando se eleve o descienda	Evitar mecer mucho el vehículo
ADVERTENCIAS	
	
No tocar el dispositivo de seguridad	Mantener los pies fuera del elevador

Figura 4.19 Cuadro de seguridad del elevador de dos columnas

- La persona encargada del manejo del elevador de dos columnas deberá leer y estudiar el manual de seguridad correspondiente y evitar cualquier accidente que pueda ocasionar daños propios y a terceros.
- Al mismo tiempo deberá darse un mantenimiento cada cierto tiempo y la inspección debida para la verificación de cada elemento.
- No se podrá operar cuando el elevador se encuentre con algún desperfecto o las piezas se encuentren en mal estado.
- Solo podrán operar el elevador de dos columnas personas autorizadas con conocimiento avanzado y experiencia en manejar herramienta mecánica.
- Si es que existiera movimiento irregular del vehículo ya elevado, evacuar el área del elevador ya que puede causar heridas graves en el usuario.
- Verificar que el punto de equilibrio sea el correcto en el vehículo para que no exista tambaleo el momento de operación del elevador de dos columnas, ya que podría incurrir en daños graves tanto en el vehículo como en el operario.
- Asegurarse que el área de ascenso y descenso del elevador este totalmente libre de cualquier objeto.
- Ya elevado el vehículo evitar realizar movimientos bruscos, como el mecer el vehículo ya que puede desestabilizarse y caer sobre operarios.
- Tener precaución en operar con el debido conocimiento el dispositivo de seguridad para no incurrir en daños al vehículo y al operador.
- Mantener libre el área inferior de los brazos de soporte.

5.7.1 Medidas de seguridad aplicables a los elementos:

1. Solamente el personal capacitado y designado podrá maniobrar y controlar el elevador ya que es una tarea responsable.
2. Delimitar y mantener despejada siempre la zona del suelo afectada por el movimiento del elevador.
3. disponer en el puente todos los dispositivos adecuados para impedir el descenso no requerido.
4. Tener extremo cuidado con las recargas posibles sobrecargas.



Figura 4.20 Zona del elevador despejada

¹⁰ http://www.paritarios.cl/consejos_trabajo_elevadores_vehiculos.htm

5. Se debe hacer una revisión periódica el dispositivo mecánico, pero sobretodo los elementos de suspensión y los niveles de líquido de los cilindros.
6. Se dispondrá en el puente un dispositivo eficaz para fijar el vehículo el momento del ascenso y el momento del descenso.
7. preferiblemente usar un casco de seguridad el momento de operar debajo del elevador. Para evitar cualquier accidente que afecte la cabeza.



Figura 4.21 Revisión permanente del elevador

¹¹ http://www.paritarios.cl/consejos_trabajo_elevadores_vehiculos.htm

5.7.2 Caso especial para puentes elevadores con dos columnas:

Para los elevadores de dos columnas se deberá provisionar un dispositivo de enclavamiento automático en los brazos móviles para impedir la modificación del ángulo que se forma por la acción de algún esfuerzo lateral el momento de fijar los puntos de amarre en el chasis. El enclavamiento debe tener liberación manual; la liberación del enclavamiento debe ser manual. Advertir a los operarios sobre el riesgo de caída del vehículo, sobre todo en casos de extraer un elemento pesado como lo es un motor.

El momento de que el elevador presente alguna anomalía de cualquier tipo pero sobretodo de funcionamiento se deberá parar urgentemente el elevador.

Una fuga de aceite se presenta el momento en que el elevador empieza a subir con trabas o cuando la misma y la bajada se torna más lento de lo normal



Figura 4.22 Apagar el elevador si se presenta algún problema en el funcionamiento

6. PRESUPUESTO

Elevador de dos columnas (estado regular)	\$1.800,00
Misceláneos	
Pernos	\$ 50,00
Rodelas	
Tuercas	
Aceite Hidráulico (caneca)	\$ 75,00
Sueldas	\$ 200,00
Cable eléctrico	\$ 45,00
Switch eléctrico	\$ 20,00
TOTAL PRESUPUESTO	\$2.190,00

Los costos de esta reconstrucción serán cubiertos por mi persona

¹² http://www.paritarios.cl/consejos_trabajo_elevadores_vehiculos.htm

7. **CONCLUSIONES**

- En capítulos anteriores se ha podido resumir todo el proceso de funcionamiento del elevador de dos columnas una herramienta útil en el campo automotriz el mismo que ha proyectado mejores procedimientos de mano de obra mecánica, ya que la incomodidad ha sido remplazada por la comodidad absoluta del operario o mecánico, el mismo que desempeña sus trabajos con mayor seguridad, optimizando el tiempo y acortando periodos de tiempo que anteriormente eran vitales para una mayor productividad en costos operacionales en un taller automotriz.
- La reconstrucción del elevador de dos columnas, se ha desarrollado investigando y analizando cada uno de los puntos vitales de funcionamiento, como también las refacciones se las ha realizado en acorde a la fabricación original para que su desempeño sea optimo a la hora de someter a trabajos por largos periodos de tiempo, logrando así una herramienta de calidad y seguridad.
- Respecto al costo beneficio, la reconstrucción sería positiva y dable en el mercado Ecuatoriano siempre y cuando no existiera restricciones de importación de herramientas usadas, las mismas que podrían ser manejadas responsablemente por empresas seleccionadas.
- Por ahora es más rentable comprar un elevador nuevo que reconstruir uno, esto por costos internos de elevadores usados en el país, lo

optimo seria reciclar herramientas usadas del exterior en este caso elevadores de dos columnas; siempre y cuando las regulaciones arancelarias sean mínimas.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en el uso de las herramientas automotrices, en este caso el elevador de dos columnas sea operado por personas debidamente capacitadas y con conocimientos de seguridad industrial, el seguir las instrucciones a cabalidad disminuirá notablemente el riesgo de sufrir accidentes e inclusive la muerte.
- Los periodos de mantenimiento del elevador de dos columnas en este caso el cambio de fluido hidráulico debe ser como máximo al año de operación.
- Para que no exista deterioro ni desgaste de piezas metálicas mantener con extrema lubricación las partes móviles del elevador de dos columnas.

9. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA

- Oliver X. & Agelet C.: *Mecánica de medios continuos para ingenieros*, Ed. UPC, 2000, Barcelona, ISBN 84-8301-412-2
- Autor: Kevin E. Patrón Hernández estudiante Ing. Mecánica, VII nivel. *Introducción al Diseño Mecánico* Universidad Tecnológica de Bolívar
- Nash, William: *Resistencia de materiales*, editorial, McWraw Hill, Series Schaum.
- Singer, Ferdinand L., Pytel, Anrew: *Resistencia de materiales, Introducción a la mecánica de sólidos*, Oxford University, cuarta edición.
- Mott, Robert L.; *Mecánica de Fluidos. Sexta Edición*, Pearson Educación, México, 2006
- † Giordano, José Luis El conductor eléctrico (Ley de Ohm) Pro física. Chile [13-5-2008
- *Guía de Usuario para instalación, operación y mantenimiento*

ANEXO NO. 1 Mangueras de alta presión

Mangueras de alta presión

M6K



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión. Fácil de acoplar e instalar en zonas con poco espacio.

Conexiones: MegaCrimp®

Características/ventajas: 70% del radio de curvatura de EN 857 2SC y 50% de EN 853 2SN a la presión de trabajo.

Rendimiento excelente en los ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada: 600.000 ciclos de impulsos en ensayos.

Ligera.

Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

M5K



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión. Fácil de acoplar e instalar en zonas con poco espacio.

Conexiones: MegaCrimp®

Características/ventajas: 70% del radio de curvatura de EN 857 2SC y 50% de EN 853 2SN a la presión de trabajo.

Rendimiento excelente en ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada: 600.000 ciclos de impulsos en ensayos.

Ligera.

Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

M4K+



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión. Fácil de acoplar e instalar en zonas con poco espacio.

Conexiones: MegaCrimp®

Características/ventajas: 70% del radio de curvatura de EN 857 2SC y 50% de

Rendimiento excelente en ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada: 600.000 ciclos de impulsos en ensayos.
Probada con impulsos al 150% de la presión de trabajo (frente al estándar de 133% de la presión de trabajo).

Ligera.

Alternativa a las mangueras en espiral en conducciones de alta presión donde se requiere flexibilidad.

Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

M3K



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión. Fácil de acoplar e instalar en zonas con poco espacio.

Conexiones: MegaCrimp®.

Características/ventajas: 70% del radio de curvatura de EN 857 1SC/2SC y 50% de EN 853 1SN/2SN a la presión de trabajo.

Rendimiento excelente en ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada: 600.000 ciclos de impulsos en ensayos con MegaCrimp.

Ligera.

Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

CM2T Megaflex®



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión. Fácil de acoplar e instalar en zonas con poco espacio.

Conexiones: MegaCrimp®.

Características/ventajas: 70% del radio de curvatura de EN 853 2SN a la presión de trabajo.

Rendimiento excelente en ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada.

Ligera.

Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

CM2T-Twin Megaflex®



Recomendada para: Aplicaciones en conducciones de alta presión y retornos como en los casos de brazos articulados y carretillas elevadoras.

Características/ventajas: 70% del radio de curvatura de EN 853 2SN a la presión de trabajo.
Rendimiento excelente en ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada.
Ligera.
No es necesario usar abrazaderas ya que se vulcanizan dos tubos juntos para formar una sola unidad.
Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

G2



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión.

Conexiones: MegaCrimp®.

Características/ventajas: Rendimiento excelente en ensayos de impulsos de onda con la manguera curvada: 600.000 ciclos de impulsos en ensayos.
Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

G2H



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de presión y temperatura altas como compartimentos del motor, fundiciones,...

Conexiones: MegaCrimp®.

Características/ventajas: Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

G2L PolarFlex



Recomendada para: Aplicaciones hidráulicas de alta presión a temperaturas extremadamente bajas.

Conexiones: MegaCrimp®

Características/ventajas: Exclusivo tubo especial para bajas temperaturas con una duración prolongada a temperaturas extremadamente bajas.

Compatible con fluidos hidráulicos biodegradables como ésteres sintéticos, poliglicoles y aceites vegetales.

FORMULARIO DE RESUMEN DE TESIS

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRAFICO DE TESIS**

FACULTAD DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ

ESCUELA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

TITULO: RECONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE UN ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

AUTOR(ES): PABLO RENE BOLAÑOS VIERA

DIRECTOR: ING. EDWIN PUENTE

ENTIDAD QUE AUSPICIO LA TESIS:

FINANCIAMIENTO: SI NO: X PREGADO: POSGRADO:

FECHA DE ENTREGA DE TESIS: 11 noviembre 2011

GRADO ACADÉMICO OBTENIDO: Ingeniero en Mecánica Automotriz

No. Págs. 124 No. Ref. Bibliográfica: 7 No. Anexos: 1 No. Planos: 0

RESUMEN:

Un elevador es un sistema diseñado para levantar vehículos, mejorando los tiempos de reparación y facilitando su procedimiento. Sus elementos son diseñados para soportar presión, tensión y esfuerzo.

El elevador de dos columnas posee cuatro funciones:

1. ascender
2. descender,
3. asegurar
4. modo de emergencia,

Estos procedimientos deben realizarse cuidadosamente para el buen funcionamiento de todas sus partes. El principio de este, es transformar la energía hidráulica en trabajo mecánico para el levantamiento del objeto, para esto se utiliza la mecánica de fluidos, la cual debe tener características como que el fluido debe ser incomprensible, no se dañino para metales y mantener su grado de viscosidad al igual que una temperatura estable.

La Ley de Pascal es el fundamento para la prensa hidráulica, la cual se ha ido aplicando en varias áreas como la automotriz con el elevador de dos columnas.

Las partes hidráulicas trabajan directamente con el fluido hidráulico, además están encargados de presurizar el sistema hidráulico del elevador, por lo que se analizará y describirá cada parte con un desempeño del 100%; las columnas son los elementos que soportan toda la carga y fuerza aplicada por el peso del objeto a levantar, los brazos extensibles de soporte son los que reciben en primera instancia el peso total del objeto a levantar, la cual es constituida por un material que posee propiedades flexibles y a su vez resistencia a esfuerzos.

Las partes mecánicas que actúan en el elevador son de metal y dependiendo su función variará su constitución y propiedades; el cable de acero es flexible y soporta tensión, sirve para elevar el objeto en conjunto con los pistones hidráulicos, las garruchas trabajan con el cable de acero facilitando su movilidad ya que eliminan fricción de materiales el momento de la acción, los cables de seguridad son cables acerados que dan funcionamiento al anclaje de seguridad mediante una palanca, los anclajes de seguridad aseguran el elevador de acuerdo a la altura requerida y funcionan en conjunto con el cable de seguridad.

El Elevador de dos columnas será utilizado como una herramienta de enseñanza y práctica para el mantenimiento de vehículos, y el mismo contribuirá a la enseñanza a materias relacionadas a la mecánica automotriz.

PALABRAS CLAVES: (REFERENTES ENTRE 8 Y 10)

- 2.3.1.1.1.1** Elevador de dos columnas
- 2.3.1.1.1.2** Mecánica de fluidos
- 2.3.1.1.1.3** Bomba hidráulica
- 2.3.1.1.1.4** Ley de Pascal
- 2.3.1.1.1.5** Elementos mecánicos
- 2.3.1.1.1.6** Sistema Eléctrico
- 2.3.1.1.1.7** Ecuación de continuidad
- 2.3.1.1.1.8** El principio de Bernoulli
- 2.3.1.1.1.9** Radio de Giro

MATERIA PRINCIPAL: 1. Sistemas Hidráulicos y Neumáticos

Motores Eléctricos

MATERIA SECUNDARIA: 1. Eq. Comprobación Mecánica y Electrónica

Matemática básica

Seguridad y salud Industrial

TRADUCCION AL INGLES

TITLE:

RECONSTRUCTION AND IMPLEMENTATION OF TWO COLUMNS

ELEVATOR

ABSTRACT:

An elevator is a system designed to raise vehicles, improving the times of repair and facilitating his procedure. His elements are designed to support, pressure, tension and effort.

The elevator of two columns possesses four functions: to ascend, to descend, to assure and way of emergency, these procedures must be realized carefully for the good functioning of all his parts. The beginning of this one, it is to transform the hydraulic power into mechanical work for the raising of the object, for this, we use the mechanics of fluids, which must have characteristics like that the fluid must be incomprehensible, not harmful for metals and support his degree of viscosity as a stable temperature.

The Law of Pascal is the foundation for the hydraulic press, which has been applied in several areas as the self-propelling one by the elevator of two columns.

The hydraulic parts work directly with the hydraulic fluid, in addition they are entrusted to pressurize the hydraulic system of the elevator, by what every part will analyze and describe by a performance of 100 %; the columns are the elements that support the whole load and force applied by the weight of the object to raising, the extensible arms of support are those that receive in the first instance the total weight of the object to raising, which is constituted by a material that possesses flexible properties and in turn resistance to efforts.

The mechanical parts that act in the elevator are of metal and depending his function will change his constitution and properties; the cable of steel is flexible and supports tension, serves to raise the object as a whole with the hydraulic pistons, the pulleys work with the cable of steel facilitating his mobility since they eliminate friction of materials the moment of the action, the safety cables are steely cables that give functioning to the safety anchorage by means of a lever, the safety anchorages assure the elevator of agreement to the needed height and work as a whole with the safety cable.

The Elevator of two columns will be used as a tool of education and practice for the maintenance of vehicles, and the same one will contribute to the education to matters you relate to the self-propelling mechanics.

KEY WORDS:

1. The elevator of two columns
2. Mechanics of fluids
3. Hydraulic pump
4. The Law of Pascal
5. Mechanical elements
6. Electrical system
7. The equation of continuity
8. The beginning of Bernouli
9. The Ratio of Rotation

FIRMAS:

DIRECTOR

Pablo René Bolaños Viera

NOTAS:

AUTOR: Pablo René Bolaños Viera

TEMA DE TESIS: RECONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE UN ELEVADOR DE DOS COLUMNAS

HOJA DE SEGUIMIENTO No.

CUADRO DE CONTROL SECUENCIAL DEL SEGUIMIENTO DE TESIS						
No.	FECHA DE REVISION	TEMA TRATADO	SEGUIMIENTO TECNICO		SEGUIMIENTO METODOLOGICO	
			OBSERVACIONES	FIRMA	OBSERVACIONES	FIRMA
1	16/09/2010	El elevador y situación preliminar	Investigación			
2	18/10/2010	Tema a desarrollar	Planteamiento			
3	16/11/2010	Partes del elevador situación inicial	Evaluación			
4	20/12/2010	Cálculos Diseño	Cálculos Diseño			
5	01/02/2011	Proceso del proyecto	Reconstrucción			
6	06/03/2011	Funcionamiento del elevador	Pruebas			
7	15/04/2011	Corrección de defectos	Pruebas			
8	20/07/2011	Puesta en marcha	Evaluación Preliminar			
9	01/08/2011	Reconstrucción y análisis de Estructura	Toma de medidas			
10	15/08/2011	Cambio de motor hidráulico	Evaluación presión			
11	01/09/2011	Puesta en marcha	Puesta en marcha			
12	01/09/2011	Evaluación final	Evaluación final			
13						
14						
15						
16						

