

# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)

Proyecto Tecnológico

Tema:

“ ELEVADOR DE MOTORES ”

Pertenece a:

D-63030

RAMÍREZ PALMA CRISTHIAN ALEX

VIZUETE GONZALEZ CRISTHIAN EDUARDO

2003 - 2004

Guayaquil - Ecuador



D-63030

T  
621.877  
RAM

# Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)

Proyecto Tecnológico

Tema:

“ ELEVADOR DE MOTORES ”

Perteneciente a:

RAMÍREZ PALMA CRISTHIAN ALEX

VIZUETE GONZALEZ CRISTHIAN EDUARDO

Promedio Final

---

---

Director del Proyecto

---

Coordinador del PROTMEC

## AGRADECIMIENTO

Dejamos constancia de nuestro imperecedero agradecimiento. A la Prestigiosa Universidad, "Escuela Superior Politécnica del Litoral". En lo personal de su digno Rector, personal Administrativo y de servicios, Al Coordinador de Tecnología en Mecánica ( PROTMEC), al directo de nuestro Proyecto, a nuestros queridos profesores, que durante todo este tiempo nos han nutrido con sus sabias enseñanzas, guiándonos por el camino de la superación, con verdadero apostolado, cuyo recuerdo perdura en nuestro corazón .Gracias

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo:

A nuestro Señor Jesucristo que gracias a el llegamos al Padre

Exhortación a la generosidad

Cuanto a la ministración para los santos, es por demás que yo os escriba; pues conozco vuestra buena voluntad, de la cual yo me glorío entre los de Macedonia, que Acá ya está preparada desde el año pasado; y vuestro celo ha estimulado a la mayoría. Pero he enviado a los hermanos, para que nuestro gloriarnos de vosotros no sea vano en esta parte; para que como lo he dicho, estéis preparados; no sea que si vinieren conmigo algunos macedonios, y os hallaren desprevenidos, nos avergoncemos nosotros, por no decir vosotros, de esta nuestra confianza. Por tanto, tuve por necesario exhortar a los hermanos que fuesen primero a vosotros y preparasen primero vuestra generosidad antes prometida, para que esté lista como de generosidad, y no como de exigencia nuestra. Pero esto digo: El que siembra escasamente, también segará escasamente; y el que siembra generosamente, generosamente también segará. Cada uno dé como propuso en su corazón: no con tristeza, ni por necesidad, porque Dios ama al dador alegre. Y poderoso es Dios para hacer que abunde en vosotros toda gracia, a fin de que, teniendo siempre en todas las cosas todo lo suficiente, abundéis para toda buena obra; como está escrito: Repartió, dio a los pobres; Su justicia permanece para siempre.

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto Tecnológico de graduación, nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

# INDICE

## CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN TEORICA

2.1. Introducción:	01
2.2. Objetivo General:	02
2.3. Objetivo Particular:	02

## CAPITULO 2 HIDRAULICA

2.4. El significado de la hidráulica:	03
2.5. Hidrostática:	03
2.6. Energía Calorífica:	05
2.7. Hidrodinámica:	06
2.8. Presión hidráulica y fuerza:	08
2.9. Cilindros hidráulicos:	08
2.10. Tipos de cilindros hidráulicos:	09
2.11. Cilindros de actuación simple:	10
2.12. Montaje del cilindro hidráulico:	11

## CAPITULO 3 SISTEMA MIG

3.1. Metal Inerte Gas:	14
3.2. Diagrama esquemático del equipo MIG:	14
3.3. Beneficios del sistema MIG:	15
3.4. Gases de protección para la soldadura MIG:	15
3.5. Descripción del proceso de soldadura MIG:	15
3.6. Gases de protección INDURMIG:	16

## CAPITULO 4 PLANIFICACIÓN

4.1.	Proyecto:.....	18
4.2.	Actividad:.....	18
4.3.	Fases del Proyecto:.....	18
4.4.	Planeación:.....	18
4.5.	Programación:.....	18
4.6.	Control:.....	18
4.7.	Cuadro de Actividades:.....	19
4.8.	Tabla de Secuencia:.....	20
4.9.	Diagrama de GANT:.....	21
4.10.	Diagrama de PERT:.....	22

## CAPITULO 5 ESTIMACION DE COSTOS

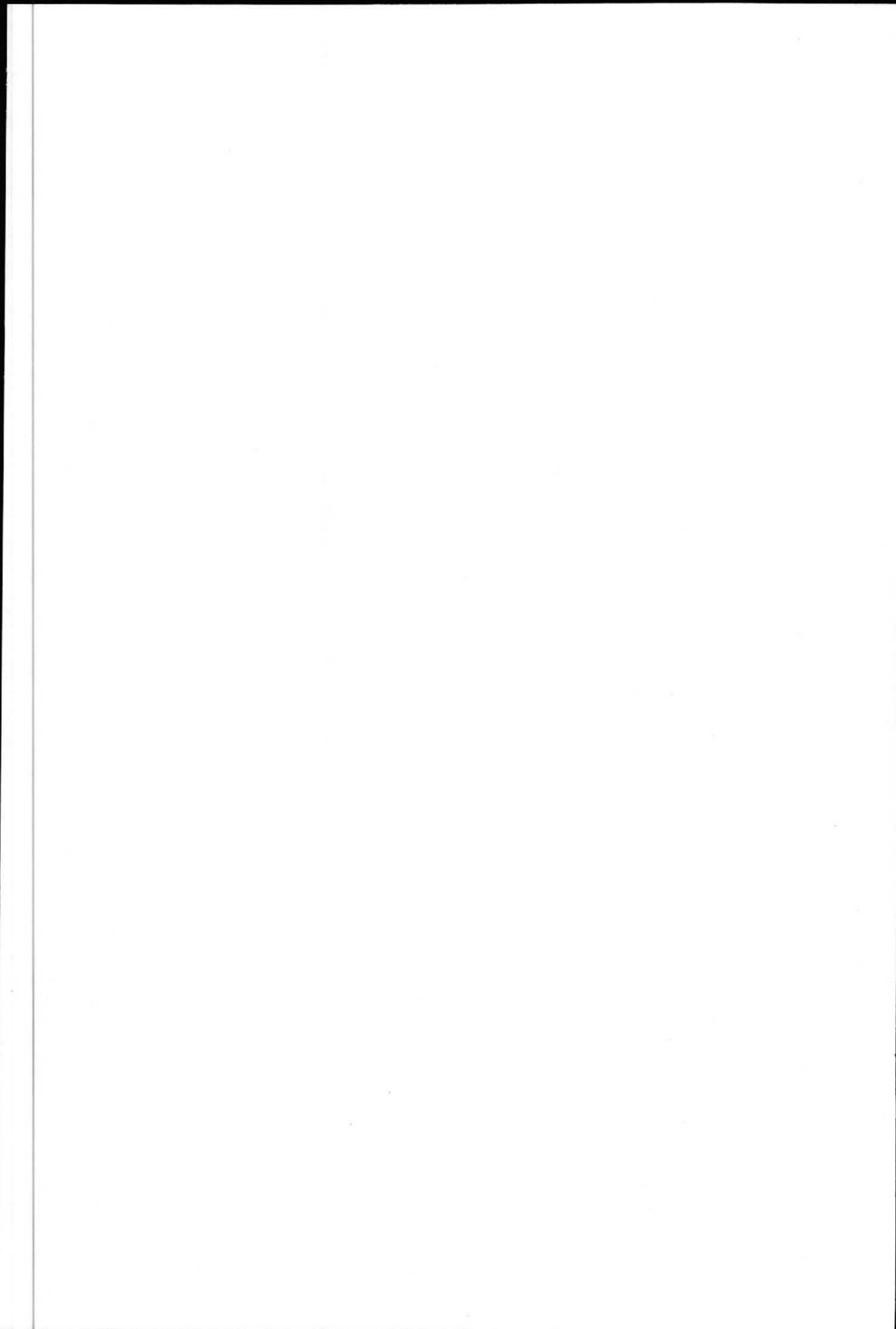
5.1	Introducción .....	23
5.2	Estructura del costo.....	23
5.3	Costo directo.....	24
5.3.1	Materia Prima.....	24
5.3.1	Mano de Obra.....	24
5.4	Gasto generales.....	25
5.4.1	Utilizacion de Maquinaria.....	25
5.4.2	Maquina de soldar electrica MIG.....	25
5.4.3	Sierra Alternativa.....	25
5.4.4	Costo Por Utilización Maquina.....	26

5.4.5	Costo por Herramienta.....	26
5.4.6	Costo de Energía .....	26
5.4.7	Gato Micelaneos.....	26
5.5	Costo Total del Proyecto.....	27

## **CAPITULO 6    CALCULOS**

## **CAPITULO 7    PLANOS**

## **ANEXOS**



# **CAPITULO**

## **I**

### INTRODUCCION TEORICA

## 1.1 INTRODUCCION TEORICA

En los clásicos elevadores de motores que se encuentran en la mayoría de los talleres automotrices están conformado por una estructura tipo caballete con un tecele, en el cual se emplea un personal mínimo de 2 operarios y un maestro, lo que conlleva a un aumento de recursos de mano de obra.

Con el diseño y construcción de un elevador hidráulico para motor de vehículo liviano, se disminuye el uso de recursos (mano de obra) con un personal mínimo de 1 persona con resultados operativos óptimos y con un menor esfuerzo físico preservando siempre la seguridad del personal que manipula el equipo.

Cuando se comienza a diseñar el elevador de motores, hay que tener objetivos claramente establecidos:

- 1.- el elevador tiene que ser lo suficientemente grande para levantar el motor de un automóvil convencional.
- 2.- tiene que ser lo suficientemente resistente para no deformarse o debilitarse a causa del uso repetitivo

Este elevador tiene un tamaño apropiado y tiene una finalidad de que puede ser mejorado y es tan resistente que tendrá una vida útil larga. El espesor del acero es mayor que el de cualquier unidad semejante de hechura comercial con excepción de esas enormes grúas para motores de vehículos pesados.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL**

En este Proyecto, servirá para poner en práctica conocimiento adquiridos durante el Pensum Académico como: resistencia de materiales, óleo hidráulica, procesos de mecanizado y soldadura, planificación y control, estimación de costos y dibujo mecánico (por computadora) en beneficio de la Institución.

## **1.3 OBJETIVO PARTICULAR**

El objetivo de este proyecto, es el de fabricar un Elevador de motor, con el propósito de satisfacer las necesidades de este tipo de maquina en el taller de Mantenimiento área Mecánica Automotriz del Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC).

# **CAPITULO**

## **II**

HIDRAULICA

## **2.1 EL SIGNIFICADO DE LA HIDRÁULICA**

El término actual hidráulica se derivó de una palabra griega que significa agua. Los primeros estudios se hicieron con agua en reposo y en movimiento. Las presas en nuestros ríos, las redes de tuberías que conducen nuestra agua para beber y los alcantarillados, son ejemplos de la hidráulica del agua. La hidrostática puede dividirse en dos clases distintas: hidrostática e hidrodinámica.

## **2.2 HIDROSTÁTICA.**

La energía hidrostática es la clase de energía usada en muchos sistemas hidráulicos industriales. La energía hidrostática es la energía potencial disponible cuando un líquido está confinado y a presión. Este es una aplicación básica de una ley fundamental de física descubierta por Pascal en 1650. Esta ley llamada ley de Pascal asienta en general que en cualquier punto sobre un líquido estático confinado, la presión se transmite con igual intensidad en todas direcciones, actúa con una fuerza igual sobre áreas iguales, y actúa en una dirección que forma ángulos rectos con las áreas del medio confinante.

Cuando una fuerza o presión se aplica a un líquido confinado en un cilindro hidráulico o motor, la capacidad del líquido para desarrollar la cantidad de trabajo prevista, está controlada por la presión hidrostática del líquido. La presión hidrostática del líquido depende de la capacidad de la bomba hidráulica para mantener una presión estática o sin cambios dentro de los confines del cilindro hidráulico o motor.

En este punto debe aclararse que el término estática se usa únicamente para referirse a las condiciones de la presión en un sistema hidráulico. Es bien evidente que la variación de posición o de movimiento debe también presentarse para que se haga trabajo con un

sistema hidráulico. entonces debemos incluir factores dinámicos, o sea las fuerzas que hay cuando un líquido está en movimiento.

El movimiento de un líquido desde un punto a otro involucra a una transferencia de energía. En consecuencia, el trabajo producido será realmente una medida de la energía transferida.

En el estudio de la hidráulica hallaremos energía en tres formas:

1. Energía potencial o energía de presión
2. Energía calorífica, la energía de la resistencia al flujo o fricción
3. Energía cinética, la energía del líquido en movimiento

La energía potencial ha sido citada al comentar la ley de Pascal, figura 1, y así se le ha definido como un factor estático. La energía cinética y calorífica son ambas producto del movimiento y en consecuencia definidas como factores dinámicos.

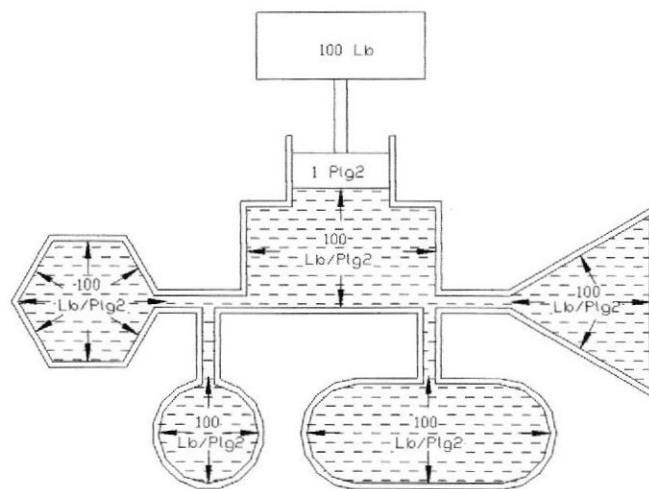


Figura 1

Una ley básica de física asienta que la energía ni puede crearse ni destruirse, sino únicamente convertirse o transmitirse en alguna otra forma. Por esta ley debemos entender que la producción o generación de energía por un sistema hidráulica nunca puede superar a la aportación de energía al sistema. La energía atómica aparentemente puede crear una confusión sobre la citada ley, cuando se olvide que no se puede considerar que en las aplicaciones de la hidráulica se involucre a una reacción atómica. La ley entonces es todavía aplicable a la hidráulica y sin haber reacción atómica, la energía ni puede ser creada ni puede ser destruida.

La energía aportada o de entrada de un sistema hidráulico se define como la energía potencial o de presión del sistema. Para hacer un trabajo con el sistema, también debemos tener energía de movimiento o cinética, y la discusión anterior indica que la energía calorífica es compañera de la energía cinética. Como la energía no puede crearse, debemos transferir energía desde nuestra fuente alimentadora de energía potencial. La transmisión o paso de energía potencial a energía cinética y calorífica es en consecuencia una disminución de energía potencial y como tal, una disminución en la capacidad de la producción para equipararse con la aportación. Hemos anotado ya los factores que regulan la eficiencia o relación entre la producción y la aportación de un sistema hidráulico.

### **2.3 ENERGIA CALORÍFICA**

El paso de energía desde energía potencial a energía calorífica, es usualmente el más fácil de identificar y comprender. El movimiento de un líquido a través de los confines de un tubo, manguera o componente hidráulico creará fricción entre el líquido y el medio confinante o de conducción. Esta fricción es una resistencia y se muestra como calor, por lo que una disminución de energía potencial es el resultado de una

transferencia de energía a energía calorífica. Los problemas más comunes de superficies que producen la transferencia o conversión de la energía potencial a energía calorífica en un sistema hidráulico son:

1. Líneas de excesiva longitud.
2. Líneas de área inadecuada.
3. Abundancia de codos agudos y accesorios en escuadra
4. Tamaño inadecuado de las válvulas reguladoras y auxiliares.
5. Líneas apretadas o aplastadas debido a instalación descuidada.

Hay una muy pequeña justificación para que existan las anteriores condiciones en el sistema hidráulico estacionario de una planta o fábrica. Sin embargo, el equipo móvil y el equipo subterráneo minero están usualmente en condiciones muy tristes de impedimento por la prioridad que se asigna a espacio y tamaño. La mayor parte del equipo hidráulico móvil y del minero, a pesar de lo bien diseñado, corre peligro de tener problemas de calentamiento causados por un cambio o una práctica considerada de poca importancia por personas mal informadas o inexpertas.

## 2.4 HIDRODINAMICA

Nuestros análisis hasta este punto se han centrado en la hidrostática. La segunda clase de la hidráulica, o sea la hidrodinámica, normalmente no está presente en la operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos industriales del tipo convencional u ordinario.

La hidráulica de la hidrodinámica es una fase que emplea al impacto como un factor primario. La simple acción de clavar un clavo con un martillo es un ejemplo de impacto. Con un martillo dependemos de la energía cinética de un cuerpo en movimiento y la fuerza real aplicada depende del peso del martillo y de la velocidad con la que se mueva.

Un incremento del peso o de la velocidad aumentará el impacto. La potencia hidráulica o potencial puede utilizarse en la misma forma. Un ejemplo simple es la acción de una piedra, un pedazo de papel o cualquier otro objeto en el recorrido de una corriente de agua que salga de una manguera ordinaria de jardín. El impacto del agua sobre el objeto es una aplicación de la fuerza hidrodinámica.

Una aplicación más útil de la hidrodinámica se encontrará en la transmisión fluida o embrague hidráulico y en la aplicación ahora común de los convertidores de torsión en los automóviles. En cada caso, el medio fluido es el medio impulsor e imparte fuerza y acción al miembro impulsado, liberando su energía cinética por virtud del impacto.

Es interesante advertir que la presión en las aplicaciones hidrodinámicas no es de ninguna manera estática. Los convertidores de torsión están colocados en etapas o escalonados y con la presión de cada etapa más baja que la etapa anterior. El diseño adecuado de los convertidores de torsión nos permitirá captar cantidades de energía cinética extremadamente eficientes en el sistema.

La hidrodinámica aisladamente se considera como un campo o tema de estudio y en este texto no se intentará hacer un análisis complementario del mismo.

## 2.5 PRESION HIDRÁULICA Y FUERZA

Se describe a la presión como a la energía potencial de un sistema hidráulico, figura 2. Al aplicar presión a un área unitaria desarrollamos una fuerza y si ahora alimentamos un flujo de presión a dicha área unitaria, desarrollamos una fuerza multiplicada por una distancia y entonces hacemos trabajo. El trabajo se define como:

$$\text{Trabajo} = \text{presión} \times \text{área} \times \text{distancia}$$

Pero  $\text{Fuerza} = \text{presión} \times \text{área}$

De este modo  $\text{Trabajo} = \text{fuerza} \times \text{distancia}$

Ó

$$W = FD$$

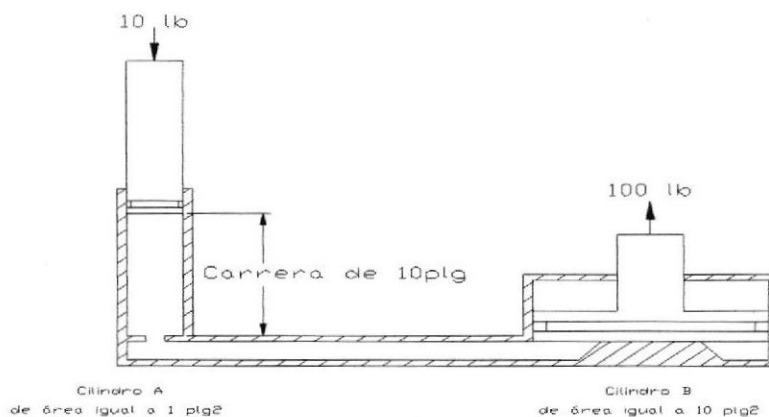


Figura 2

## 2.6 CILINDROS HIDRÁULICOS

Probablemente los cilindros hidráulicos son los componentes de los sistemas hidráulicos industriales más familiares entre los productores de trabajo. La simplicidad de operación y la extendida utilización de los cilindros hidráulicos convencionales, ha conducido hacia la falsa consideración que hay un buen nivel de entendimiento o conocimientos

para la operación y mantenimiento de los cilindros. Muchos detalles mínimos de la buena operación y mantenimiento de los cilindros han pasado desapercibidos con base en las funciones operativas relativamente no complicadas de los cilindros mismos. Conforme hacemos un análisis general de los cilindros, muchos detalles pequeños aparentemente sin importancia, serán traídos a la luz, acentuados y evaluados en términos de la eficiencia operativa del cilindro de la relación que hay entre el cilindro y la duración del empaque, el montaje del cilindro y las condiciones generales de operación que se necesitarán para entregar resultados mejores, tanto desde el punto de vista del mantenimiento del cilindro, como de su operación. El análisis sobre cilindros hidráulicos estará entremezclado con un análisis conjunto del material de empaque y de las limitaciones del diseño de los diversos materiales y métodos para efectuar dicho empaque. Podemos advertir rápidamente que el diseño, manufactura, instalación y mantenimiento de cierres hidráulicos, así como del empaque, constituyen una ciencia como un arte o un proceso exigente que, con mucha frecuencia se desprecia o se le quita énfasis.

## **2.7 TIPOS DE CILINDROS HIDRÁULICOS**

Aunque hay muchas variedades de los cilindros hidráulicos y de sus aplicaciones, la mayoría de los cilindros hidráulicos pueden identificarse como de simple o de doble acción. Un cilindro de simple acción, es capaz de proporcionar fuerza solamente en una dirección y debe depender de una fuerza exterior para regresar al pistón a su posición inicial. Por otra parte, un cilindro de doble acción es capaz de producir fuerza en cualquier dirección alternativamente como respuesta a la manipulación de la válvula hidráulica de cuatro pasos.

## 2.8 CILINDROS DE ACTUACIÓN SIMPLE

Los cilindros de actuación simple, básicamente son cilindros que transmitirán una fuerza solamente en una dirección.

La figura 3, ilustra un cilindro de actuación simple. Se notara que aunque solamente se necesita un orificio de abastecimiento de aceite, se ha proporcionado un orificio en ambos extremos del cilindro con uno a cada lado del pistón. El lado de la varilla del pistón de un cilindro de actuación simple, normalmente es considerado que es el lado de la operación seca sin la presencia de aceite del sistema hidráulico, pero deben tomarse providencias para liberar aire en un ciclo de operación y para tomar aire

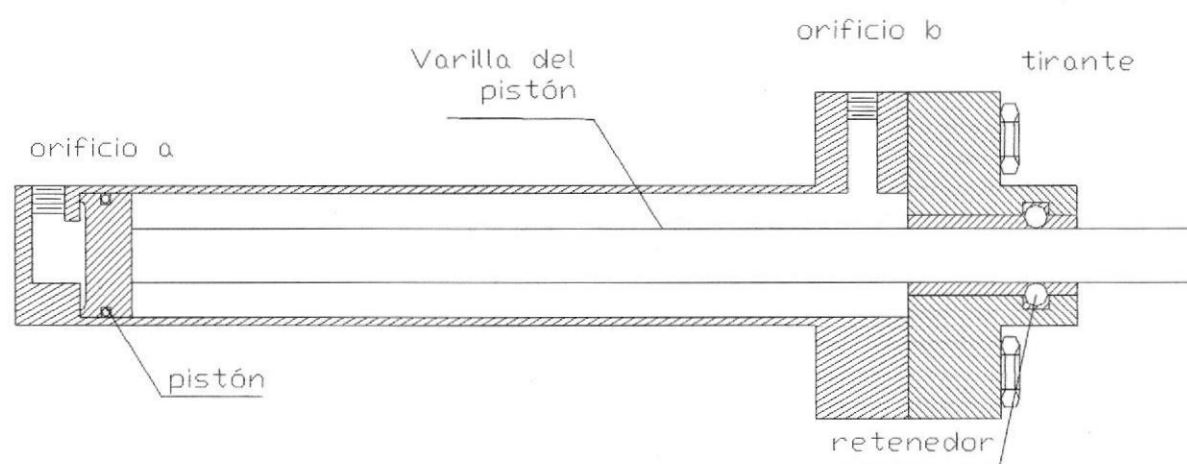


Figura 3

que evite la formación de un vacío en el otro ciclo de operación. El orificio del extremo de la varilla de un cilindro de actuación simple debe entonces estar abierto a la atmósfera para permitir una operación adecuada.

El uso de un agujero u orificio simple para permitir el intercambio de aire, creará la posibilidad de la entrada de polvo y materias extrañas al cilindro y de daño al medio del empaque y de las paredes del cilindro. Por consiguiente, debe proporcionarse alguna forma para filtración del aire. El tipo de filtración de aire necesario dependerá

grandemente del ambiente en el cual esté trabajando el cilindro. Una cubierta simple de forma de sombrero será satisfactorio para su uso en zonas extremadamente limpias.

Los ventiladores normalmente necesitarán muy poca atención, por que la inversión del flujo del aire producido conforme los ciclos del cilindro se impulsan hacia uno y otro sentido, proporcionarán, hasta cierto grado, una auto limpieza, aunque la inspección periódica, sin embargo, es necesaria para asegurar la operación apropiada.

Los cilindros de actuación simple son favorecidos para su uso en el equipo móvil en donde una cubeta o cuchilla es hidráulicamente levantada y el peso de la misma es adecuado para hacer descender a la unidad cuando el orificio del sistema está abierto hacia el escape. Una válvula de cuatro pasos con un orificio del cilindro tapado o una válvula de cuatro pasos con una posición de flotación en el centro, normalmente será encontrada como conveniente para método de control.

Los cilindros de actuación simple también se encuentran en las prensas hidráulicas y en otros dispositivos que aplican presión hidráulica para presionar o cargar en una dirección y que tienen un resorte para regresar a la varilla del pistón a su posición original. Con este tipo de sistema la varilla del pistón automáticamente saldrá y regresará, siempre que la presión del sistema sea liberada.

## **2.9 MONTAJE DEL CILINDRO HIDRÁULICO**

El mejor diseño en los cilindros hidráulicos y el empaque más durable, pueden rápidamente destruirse debido al inadecuado montaje. Debe recordarse que un cilindro hidráulico es un dispositivo con el cual se intenta producir o generar una fuerza lineal o en línea recta. Las instalaciones que permiten o imponen carga de empuje sobre la varilla del pistón son efectivamente en detrimento de la duración total del cilindro

Algunas aplicaciones pueden exigir que el cilindro vaya montado rígidamente. En esta clasificación hay utilizables cilindros con montaje de pata y de pestaña de sujeción. La figura 4a ilustra cilindro con montaje rígido y en ambos casos ha sido incorporada una varilla masiva. El ejemplo más digno de mención de esta aplicación de diseño, será la prensa hidráulica. Esta aplicación constituirá un montaje de pestaña de sujeción.

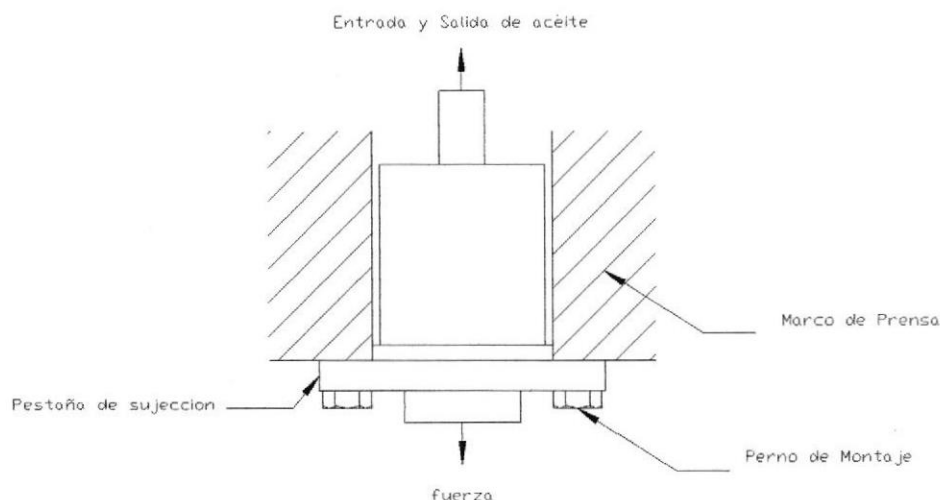


figura 4a

Las aplicaciones de montaje de pata deben incorporar guías de alta tolerancia y un cojinete esférico del tipo universal sobre el extremo de la varilla del pistón, y ser utilizados en forma que mantenga al objeto que proporciona el empuje sin girarse mecánicamente con el objeto al cual se aplica el empuje.

Las aplicaciones que incorporan conexiones universales pueden ser en parte un problema debido a las grandes fuerzas aprovechables de los cilindros hidráulicos normales. Estas grandes fuerzas exigirán cojinetes esféricos de resistencia extrema y consecuentemente se vuelven costosos y de gran volumen. Debe notarse que la mayoría de las ilustraciones, muestran a cilindros hidráulicos que incorporan a un montaje trasero y permiten al cilindro oscilar o pivotar, figura 4b.

Usando una varilla con anillo sobre la barra del pistón se puede vencer desalineamientos pequeños y este tipo de montaje proporcionará el buen empaque y la duración del cilindro.

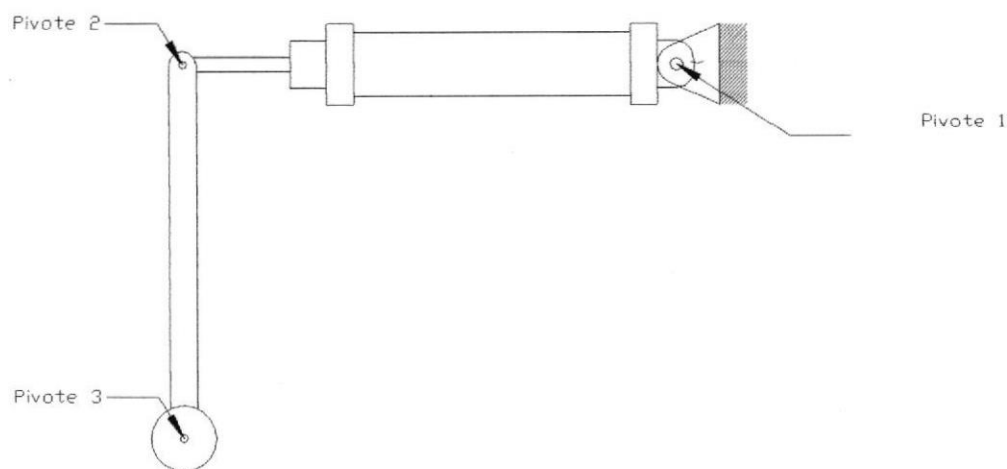


figura 4b

Muchas de las aplicaciones encontradas en hidráulica industrial involucrarán la traslación de fuerza lineal o fuerza rotatoria o momento de torsión. Este tipo de aplicación permitirá montajes de pivote tanto en el extremo trasero del cilindro como en la varilla del pistón. Generalmente se produce una confusión considerable cuando se intenta instalar un cilindro hidráulico que actúe a una compuerta o un dispositivo rotatorio similar. En un análisis anterior se indicó que el momento de torsión utilizable para trabajo se determina multiplicando la fuerza aplicada por la distancia perpendicular desde el eje de rotación.



# CAPITULO

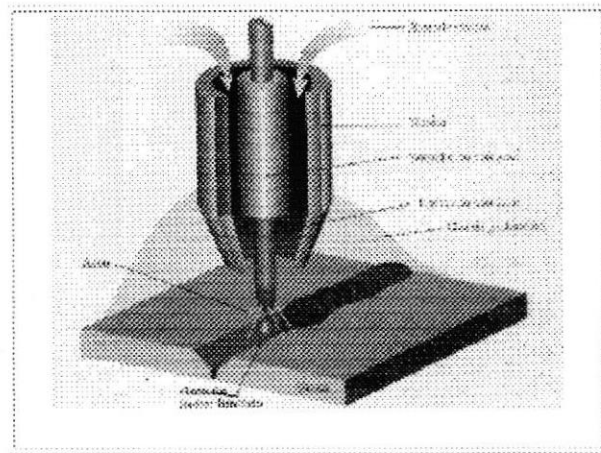
## III

### SISTEMA MIG



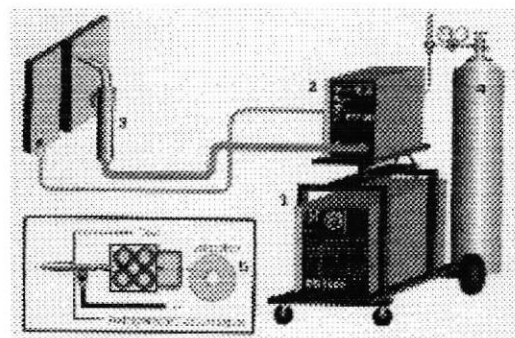
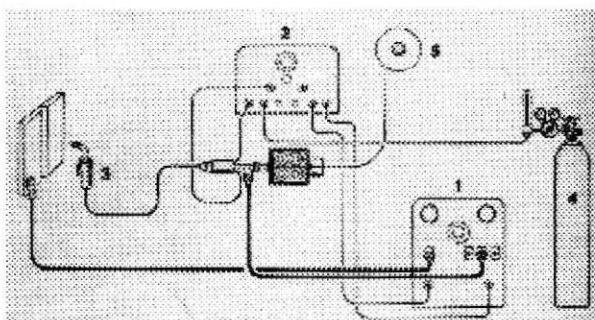
### 3.1 METAL INERTE GAS

Este sistema esta definido por la AWS como un proceso de soldadura al arco, donde la fusión se produce por calentamiento con un arco entre un electrodo de metal de aporte continuo y la pieza, donde la protección del arco se obtiene de un gas suministrado en forma externa, el cual protege de la contaminación atmosférica y ayuda a estabilizar el arco.



### 3.2 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL EQUIPO MIG:

1.-	Una máquina soldadura.
2.-	Un alimentador que controla el avance del alambre a la velocidad requerida.
3.-	Una pistola de soldar para dirigir directamente el alambre al área de soldadura.
4.-	Un gas protector para evitar la contaminación del baño de fusión.
5.-	Un carrete de alambre del tipo y diámetro especificado.



### 3.3 BENEFICIOS DEL SISTEMA MIG.

1.-	No genera escoria.
2.-	Alta velocidad de deposición.
3.-	Alta eficiencia de deposición.
4.-	Fácil de usar.
5.-	Mínima salpicadura.
6.-	Aplicable a altos rangos de espesores.
7.-	Baja generación de humos.
8.-	Es económica.
9.-	La pistola y los cables de soldadura son ligeros haciendo más fácil su manipulación.
10.-	Es uno de los más versátiles entre todos los sistemas de soldadura.
11.-	Rapidez de deposición.
12.-	Alto rendimiento.
13.-	Posibilidad de automatización.

### 3.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLDADURA MIG

La Sociedad Americana de Soldadura (AWS) define el proceso MIG como un proceso de soldadura al arco que produce coalescencia de metales al calentarlos con un arco entre un electrodo continuo de metal de aporte y la pieza a ser soldada. La protección se obtiene en forma completa de un gas suministrado en forma externa.

En este proceso de soldadura se incorpora la alimentación automática de un electrodo consumible y continuo. Ya que el equipo sostiene el control automático del arco, los únicos controles manuales que el operador necesita para operación semiautomática son la posición de la pistola, la dirección y la velocidad de soldadura.

El proceso MIG se utiliza para soldar todos los metales comercialmente importantes, tales como acero, cobre, aluminio, y acero inoxidable. Permite soldar en cualquier posición y se emplea generalmente corriente continua electrodo positivo (DCEP).

### 3.5 GASES DE PROTECCION INDURMIG

El gas de protección, dependiendo de sus propiedades físico - químicas, afecta al potencial de ionización y por tanto al voltaje de inicio del arco; a la tensión superficial y por ende al ángulo de mojado entre el metal fundido y el metal base; a la potencia térmica del arco transferida al metal base y a la conductividad térmica, lo que incide en la forma y penetración del cordón, etc. Los gases de protección más comúnmente empleados en soldadura MIG y sus propiedades, son entregados en la tabla N° 1.

Tabla N° 1

<b>INDURA</b>	ARGON	DIOXIDO CARBONO	HELIO	HIDROGENO	NITROGEN	OXIGENO
SIMBOLO QUIMICO	Ar	CO2	He	H2	N2	O2
NUMERO ATOMICO	18		2	1	7	8
PESO MOLECULAR	39.95	44.01	4.00	2.016	28.01	32.00
GRAVEDAD ESPECIF. AIRE=1	1.38	1.53	0.1368	0.0695	0.967	1.105
DENSIDAD (kg/m3) a 15°C, 1 atm	1.691	1.870	0.169	0.0853	1.185	1.354
POTENCIAL DE IONIZACION	15.7	14.4	24.5	13.5	14.5	13.2
CONDUCTIVIDAD TERMICA (10 <sup>-3</sup> x Btu/hr ft °F)	14.74 32 °F	9.36 77 °F	85.78 32 °F	97.22 32 °F	13.93 32 °F	14.05 32 °F

Una de las cualidades más sobresalientes de los gases es el hecho de que podemos realizar mezclas de dos o más componentes con gran facilidad, consiguiendo con esto

una suma aproximada de sus propiedades particulares. Esto es en esencia lo que genera su enorme potencial de aplicaciones ya que preparando una mezcla adecuada podemos conseguir prácticamente las propiedades que deseemos para la unión soldada. En base a esto INDURA ha desarrollado e incorporado a sus productos una variedad de gases para soldadura MIG conocidos con el nombre genérico de INDURMIG. Como el número de mezclas posibles de realizar es prácticamente ilimitado, INDURA ha optado por fabricar aquellas que son actualmente más utilizadas. Estos productos junto con sus aplicaciones que son descritos en la Tabla N° 2. De todas formas es posible fabricar a pedido cualquier otra mezcla que el cliente requiera.

Tabla N° 2

GASES PROTECTORES Y MEZCLA PARA SOLDADURAS						TABLA N° 2
NOMBRE COMERCIAL		COMP. QUIMICA %				
Antiguo	Nuevo	Ar	CO2	O2	H2	Material a soldar
SOLDADURA MIG						
Argon	INDURMIG - 0	100				aluminio, cobre, níquel, aleaciones de magnesio con zirconio y titanio
Indurmig 81	INDURMIG - 20	80	20			acero al carbono, y baja aleación
Indurmig 82	INDURMIG - 0 - 2	98		2		acero al carbono, acero inoxidable, acero aleado, cobre, níquel y aleaciones.
Indurmig 82	INDURMIG - 0 - 5	95		5		acero al carbono, acero aleado
NN	INDURMIG - 5 - 5	90	5	5		acero al carbono y acero aleado

# **CAPITULO**

## **IV**

### **PLANIFICACION**

## PLANEACION Y CONTROL

**4.1 Proyecto.**- Es una combinación de actividades interrelacionadas entre sí y que deben ejecutarse observando cierto orden a efectos de cumplir con el objeto para el cual se concibió dicho proyecto.

**4.2 Actividad.**- Entendemos por tal una tarea que requiere tiempo y recursos para la ejecución.

### 4.3 Fases del Proyecto:

Todo proyecto tiene tres etapas principales:

- Planeación
- Programación, y
- Control

Pasemos luego a una ligera revisión de conceptos.

**4.4 Planeación.**- Esta primera fase de un proyecto, consiste en el enunciado de cada una de las actividades que lo componen, el análisis de las mismas, poniendo especial cuidado en lo que se refiere a la secuencia y su representación gráfica mediante la red o diagrama de flechas.

Para facilitar el enunciado de las actividades de un proyecto, se procede de la siguiente manera:

- a) Dividir al proyecto en actividades con características comunes, o sea en actividades principales
- b) A estas actividades principales, a su vez subdividirlas en otras actividades más elementales y así sucesivamente, hasta lograr un listado de todas las actividades que componen un proyecto.

**4.5 Programación.**- Consiste en definir y establecer las duraciones de cada una de las actividades componentes de un proyecto. Habiendo definido las duraciones de las actividades, estaremos en condiciones de establecer la duración total de la ejecución de un proyecto.

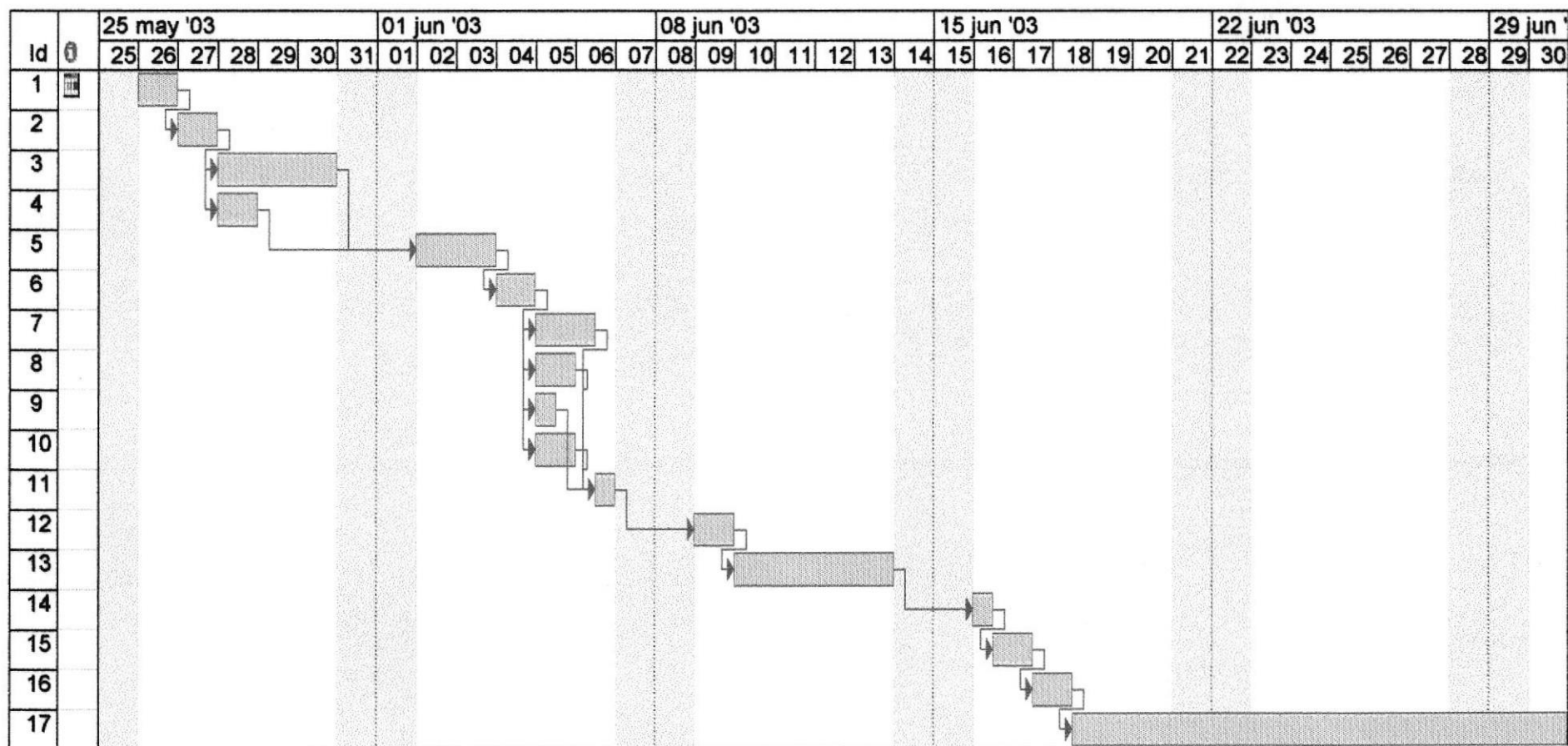
**4.6 Control.**- Este control, aplicable a las técnicas de camino crítico, consiste en la utilización de los diagramas de flechas así como de los horarios de las actividades a efectos de realizar reportes referentes al avance de los proyectos. Se puede resumir de una manera más general como la evaluación o comparación de lo programado con lo ejecutado a determinado momento.

## 4.7 CUADRO DE ACTIVIDADES

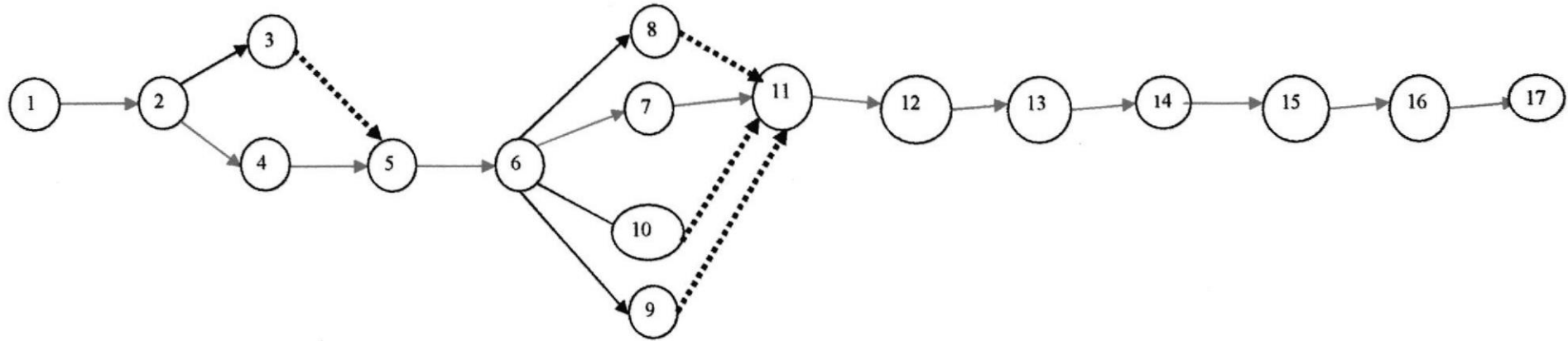
	ACTIVIDAD	DURACION	COMIENZO	FIN	PREDECESORA
A	Búsqueda del Proyecto	1 día	26-may-2003	26-may-2003	
B	Presentación del anteproyecto	1 día	27-may-2003	27-may-2003	A
C	Diseño del Proyecto	3 días	28-may-2003	30-may-2003	B
D	Planificación	1 día	28-may-2003	28-may-2003	B
E	Compra de Materiales	2 días	29-may-2003	30-may-2003	D
F	Corte de material	1 día	2-jun-2003	2-jun-2003	E
G	Construcción de Base	1,5 días	3-jun-2003	4-jun-2003	F
H	Construcción de Mástil	1 día	3-jun-2003	3-jun-2003	F
I	Construcción de Soporte de Cilindro Hidráulico	0,5 días	3-jun-2003	3-jun-2003	F
J	Construcción del Aguilón	1 día	3-jun-2003	3-jun-2003	F
K	Taladrado de componentes	0,5 días	4-jun-2003	4-jun-2003	G, H, I, J
L	Ensamble de Subelementos	1 día	5-jun-2003	5-jun-2003	K
M	Compra de Cilindro Hidráulico	4 días	6-jun-2003	24-jul-2003	L
N	Pruebas y Correcciones	0,5 días	25-jul-2003	25-jul-2003	M
O	Acabado final (Pintura)	1 día	25-jul-2003	28-jul-2003	N
P	Presentación del Proyecto	1 día	28-jul-2003	29-jul-2003	O
Q	Elaboración de Informe	10 días	29-jul-2003	26-ago-2003	P



## 4.9 DIAGRAMA DE GANT



#### 4.10 DIAGRAMA DE PERT



# **CAPITULO**

## **V**

### ESTIMACION DE COSTOS

## 5.1 INTRODUCCIÓN

Contabilidad de costo, en el sentido más general de la palabra es cualquier procedimiento contable diseñado para calcular lo que cuesta “hacer algo”. Sin embargo, el campo en donde la contabilidad de costo se ha desarrollado más ampliamente ha sido en la determinación del costo de fabricación de los productos de las empresas industriales. Por esta razón cuando se habla de contabilidad de costo sin especificar su tipo, se entiende que se trata de contabilidad de costo de manufactura y es a este campo específico al cual está dedicado el presente Proyecto

## 5.2 ESTRUCTURA DEL COSTO

Aquí explicaremos minuciosamente la estructura del costo, la cual esta conformada por:

a) Costos directos:

Mano de obra directa,

Materia prima.

b) Gastos generales:

Utilización de maquinaria

Utilización de herramientas

Energía eléctrica

Gastos misceláneos.

## 5.3 COSTOS DIRECTOS

### 5.3.1 MATERIA PRIMA

LISTA DE MATERIALES				
Descripción	Dimensiones (plg)	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Perfil cuadrado	3"x3"x 6 m	1	40,00	40,00
Perfil rectangular	2"x4" x 6m	1	40,00	40,00
Platina	4½" x ? 4	1	25,00	25,00
Platina	3"x¼	1	12,00	12,00
Platina	2½ x ¼	1	10,00	10,00
Platina	2 x ¼	1	7,00	7,00
gancho de 2 tn		1	5,00	5,00
Rueda Fija	6"	2	6,50	13,00
Rueda giratoria	4"	2	8,25	16,50
Pernos de ¾" x 3½"	grado 8	9	1,50	13,50
Pernos de 5/16" x 3½"	grado 8	8	0,65	5,20
Pernos de ½" x 3½ "	grado 8	2	0,65	1,30
Perno de ½"x 1"	grado 8	2	0,30	0,60
Gato Hidraulico	2½ x 21" 5 Tn	1	250,00	250,00
Diluyente	Galon	2	4,50	9,00
Pintura Fondo gris	Litro	2	2,50	5,00
Pliego de Lija de Agua	# 250	4	1,00	4,00
Pliego deLija de Agua	# 400	2	1,00	2,00
Pintura color Amarillo	Ral # 1028 ( litros)	2	2,50	5,00
			<b>Total</b>	<b>464,10</b>
			Iva 12%	55,69
			<b>TOTAL</b>	<b>\$519,79</b>

### 5.3.2 MANO DE OBRA.

A continuación daremos a conocer el número de horas laborables que utilizó el personal que estuvo a cargo del proceso de ejecución del proyecto.

MAQUINA	# OPERARIO	HORAS	Costo / Hora	Costo Total
Siera Alternativa	1	4	1,25	5,00
Taladro de pedestal	2	8	1,50	24,00
Soldador a MIG	2	2	2,50	10,00
Pintor	1	10	1,75	17,50
			<b>TOTAL</b>	<b>\$56,50</b>

Estos valores fueron establecidos por intermedio de consultas a personal que trabaja en el área técnica, el valor del costo esta dado en dólares americano.

## 5.4 GASTOS GENERALES.

### 5.4.1 UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA.

En la ejecución del proyecto se utilizaron las siguientes maquinas herramientas:

1. Taladro de columna.
2. Maquina de soldar.
3. Sierra alternativa.
4. Compreso de Aire

Posteriormente se realizaron los cálculos de los tiempos tipos de fabricación para cada pieza.

Los valores abajo descritos fueron calculados por cada pieza manufacturada, siendo clasificados por cada maquina utilizada en los diferentes procesos de manufactura que se bebían realizar en cada pieza.

### 5.4.2 MÁQUINA DE SOLDAR ELÉCTRICA MIG.

Descripción	Longitud cordón en ( m )	Area de cordón (m2)	Diámetro del electrodo	Volúmen de gas	velocidad( m/min)	T. tipo ( min)
Estructura BASE	7,48	3,33x 10-5	Ø 3 mm	20	0,3	24,93333333
Estructura de Patas delantera	5,152	3,33x 10-5	Ø 3 mm	20	0,3	17,17333333
Estructura MASTIL	0,838	3,33x 10-5	Ø 3 mm	20	0,3	2,793333333
Estructura base del Cilindro	0,126	3,33x 10-5	Ø 3 mm	20	0,3	0,42
Estructura AGUILON	1,82	3,33x 10-5	Ø 3 mm	20	0,3	6,066666667
Total	15,416	3,33x 10-5	Ø 3 mm	20	0,3	51,38666667

### 5.4.3 SIERRA ALTERNATIVA

Descripción	Cant.	Herramienta.	T. Mq.	T. tipo ( min)
Corte de estructura.	30	Sierra de 24"	5	180
Total				3 horas

#### 5.4.4 COSTO POR UTILIZACIÓN DE MÁQUINA

Maquina	# Maquina	Tiempo (H)	Costo por hora	Costo por maquina
Sierra alternativa	1	3	1,00	3,00
Taladro de columna	2	8	1,00	16,00
Máquina de soldar MIG	2	2	2,00	8,00
Compresor de Aire	1	10	0,50	5,00

#### 5.4.5 COSTO POR HERRAMIENTAS

HERRAMIENTA	CANTIDAD	COSTO Und.	COSTO TOTAL
Hoja de sierra 12"	2	1,50	3,00
Broca de centro Ø 4mm	1	0,50	0,50
Broca de Ø de 8mm	1	0,70	0,70
Broca de Ø 13 mm	1	1,50	1,50
Broca de Ø 16 mm	1	3,00	3,00
Broca de Ø 19 mm	1	6,00	6,00
Total de Herramienta			\$14,70

#### 5.4.6 COSTO ENERGIA

El número de horas laborables trabajadas en nuestro proyecto fueron de 23 horas maquina a razón de 0.32 Kw./h

Total costo energía .....\$7.36

#### 5.4.7 GASTOS MICELÁNEOS

Informe escrito y planos .....\$60.00

Transporte .....\$40.00

## 5.5 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

### COSTOS DIRECTOS:

COSTO DE MATERIA PRIMA	\$519,792
COSTO DE MANO DE OBRA	\$56,500
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$576,292

### COSTOS GENERALES:

COSTO POR UTILIZACION DE MAQUINAS	\$32,000
COSTOS POR HERRAMIENTAS	\$14,700
COSTO ENERGIA	\$7,360
COSTOS MICELÁNEOS	\$100,000
TOTAL COSTOS GENERALES	\$154,060

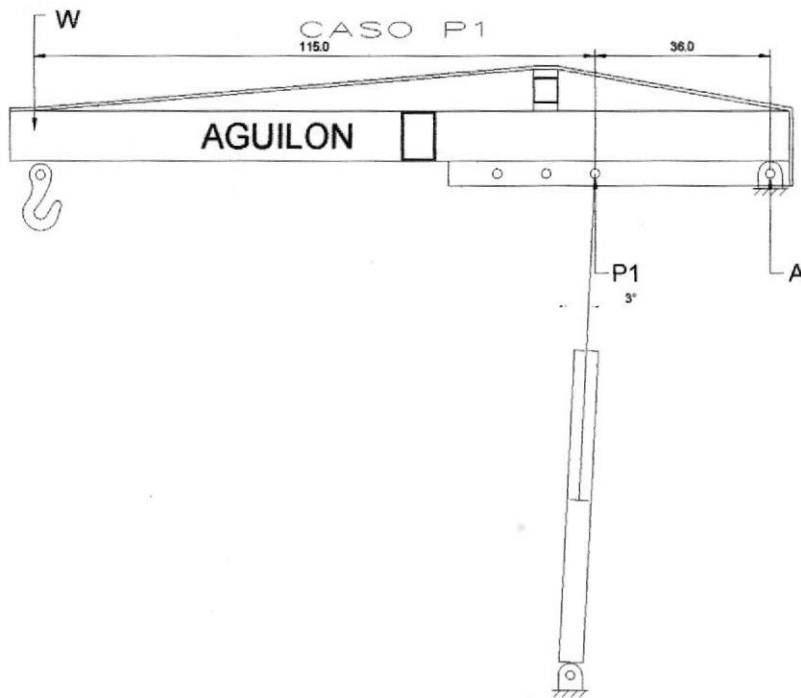
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	\$730,352
--------------------------	-----------

# **CAPITULO**

## **VI**

### CALCULOS

## 6.1 CALCULO DE ESFUERZO EN ESTRUCTURA



$$W = 1000 \text{ Kg} = 9810 \text{ N}$$

$$\theta = 3$$

$$\Sigma MA = 0$$

$$P1(0,36m) - W(1,51m) = 0$$

$$\Sigma P1 = 0$$

$$A(0,36m) - W(1,15m) = 0$$

$$P1 = W(1,51m/0,36m)$$

$$P1 = 41147,500 \text{ N}$$

$$P1 = 41147,500 \text{ N} = 4194,444 \text{ Kg}$$

$$P1 = 4194,444 \text{ Kgf}$$

$$A = W(1,15m/0,36m)$$

$$A = 31337,500 \text{ N}$$

$$A = 31337,500 \text{ N} = 3194,444 \text{ Kg}$$

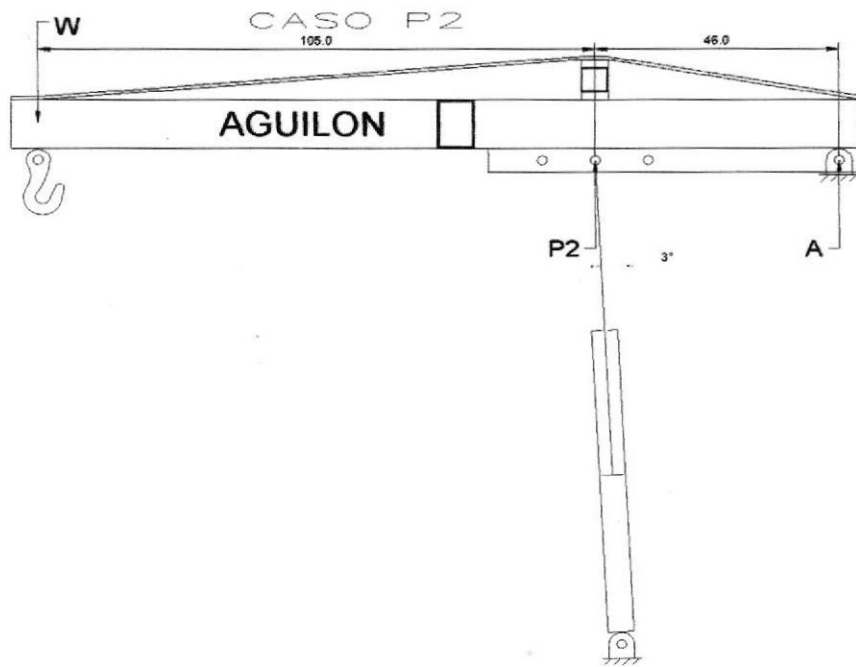
$$A = 3194,444 \text{ Kgf}$$

## ESFUERZO EN EL CILINDRO HIDRAULICO

$$S = P1/\text{Cos } \theta$$

$$S = 4194,444/\text{Cos}3$$

$$S = 4200,200674 \text{ Kgf}$$



$$W = 1000 \quad \text{Kg} = 9810 \text{ N}$$

$$\theta = 3$$

$$\Sigma \quad MA = 0$$

$$P2(0,46\text{m}) - W(1,51\text{m}) = 0$$

$$\Sigma \quad P2 = 0$$

$$A(0,46\text{m}) - W(1,05\text{m}) = 0$$

$$P2 = W(1,51\text{m}/0,46\text{m})$$

$$P2 = 32202,391 \quad \text{N}$$

$$P2 = 32202,391 \quad \text{N} = 3282,609 \text{ Kg}$$

$$\boxed{P2 = 3282,609 \text{ Kgf}}$$

$$A = W(1,15\text{m}/0,36\text{m})$$

$$A = 22392,391 \quad \text{N}$$

$$A = 22392,391 \quad \text{N} = 2282,609 \text{ Kg}$$

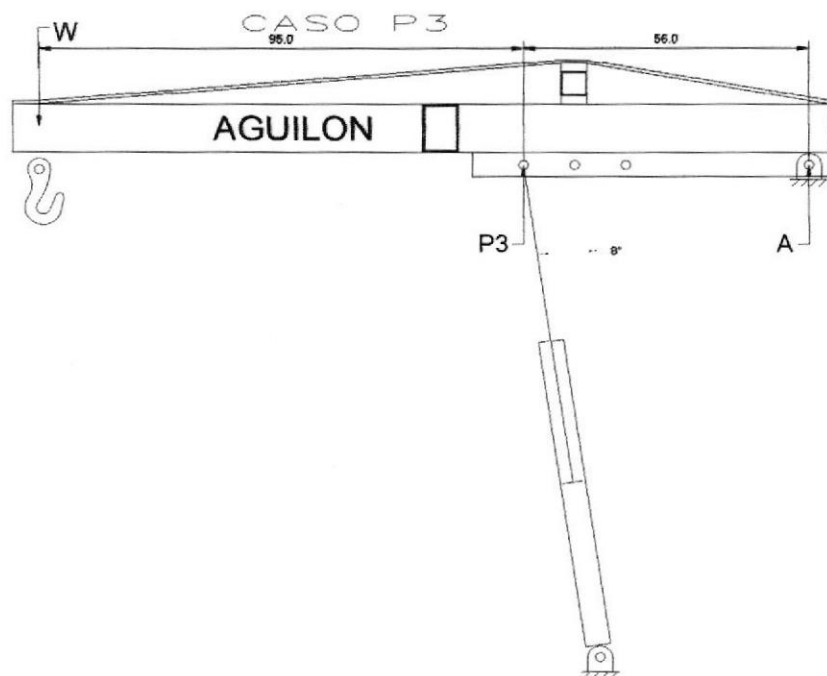
$$\boxed{A = 2282,609 \text{ Kgf}}$$

#### ESFUERZO EN EL CILINDRO HIDRAULICO

$$S = P2/\text{Cos} \quad \theta$$

$$S = 3282,609/\text{Cos}3$$

$$\boxed{S = 3287,113571 \text{ Kgf}}$$



$$W = 1000 \quad \text{Kg} = 9810 \text{ N}$$

$$\theta = 8$$

$$\Sigma \quad MA = 0$$

$$P1(0,36\text{m}) - W(1,51\text{m}) = 0$$

$$\Sigma \quad P3 = 0$$

$$A(0,56\text{m}) - W(0,95\text{m}) = 0$$

$$P3 = W(1,51\text{m}/0,56\text{m})$$

$$P3 = 26451,964 \quad \text{N}$$

$$P3 = 26451,964 \quad \text{N} = 2696,429 \text{ Kg}$$

$$\boxed{P3 = 2696,429 \text{ Kgf}}$$

$$A = W(0,95\text{m}/0,56\text{m})$$

$$A = 16641,964 \quad \text{N}$$

$$A = 16641,964 \quad \text{N} = 1696,429 \text{ Kg}$$

$$\boxed{A = 1696,429 \text{ Kgf}}$$

#### ESFUERZO EN EL CILINDRO HIDRAULICO

$$S = P3/\text{Cos} \quad \theta$$

$$S = 2696,429/\text{Cos}8$$

$$\boxed{S = 2700,129004 \text{ Kgf}}$$

## 6.2 ESFUERZO DE CORTE EN PERNO

$$S = P1/2A \quad S= 4194,44\text{Kgf}/(2(0,01905)^2)$$

$$\emptyset = \frac{3}{4}"$$

$$S = 5779023,9 \text{ Kgf/m}^2$$

$$A = 0,01905 \text{ mm} \quad 0,000362903$$

## 6.3 TABLA DE CILINDROS SIMPLE EFECTO

Diámetro Interior del cilindro pulgadas	Diámetro de la varilla del pistón pulgadas	Area neta de empuje, pulgadas cuadradas	Area neta de jalón, pulgadas cuadradas	Fuerza obtenida en libras para las presiones del sistema anotadas en libras por pulgada cuadrada								Galones por pulgada
				60	80	100	150	500	1000	1500	2000	
1½	¾ 1	1,7671	1,3253 <b>0,9819</b>	106	141	176	265	883	1767	2650	3534	0,008
				79	105	132	235	662	1325	1987	2650	0,006
				<b>59</b>	<b>76</b>	<b>98</b>	<b>147</b>	<b>490</b>	<b>981</b>	<b>1472</b>	<b>1962</b>	<b>0,004</b>
2	¾ 1 1 ¼	3,1416	2,6998 2,3562 1,9144	188	251	314	471	1571	3141	4713	6282	0,014
				161	215	269	404	1334	2699	4003	5398	0,012
				141	188	235	353	1178	2356	3534	4712	0,010
2½	1 1 ¼ 1½	4,9087	4,1233 3,6815 3,1416	294	392	490	736	2454	4908	7363	9816	0,023
				247	329	412	618	2061	4123	6184	8246	0,018
				220	294	368	552	1840	3681	5521	7362	0,015
				188	251	314	471	1571	3141	4713	6282	0,014



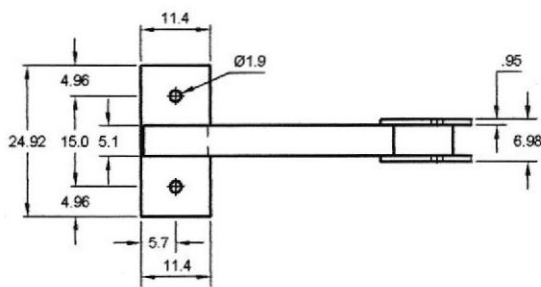
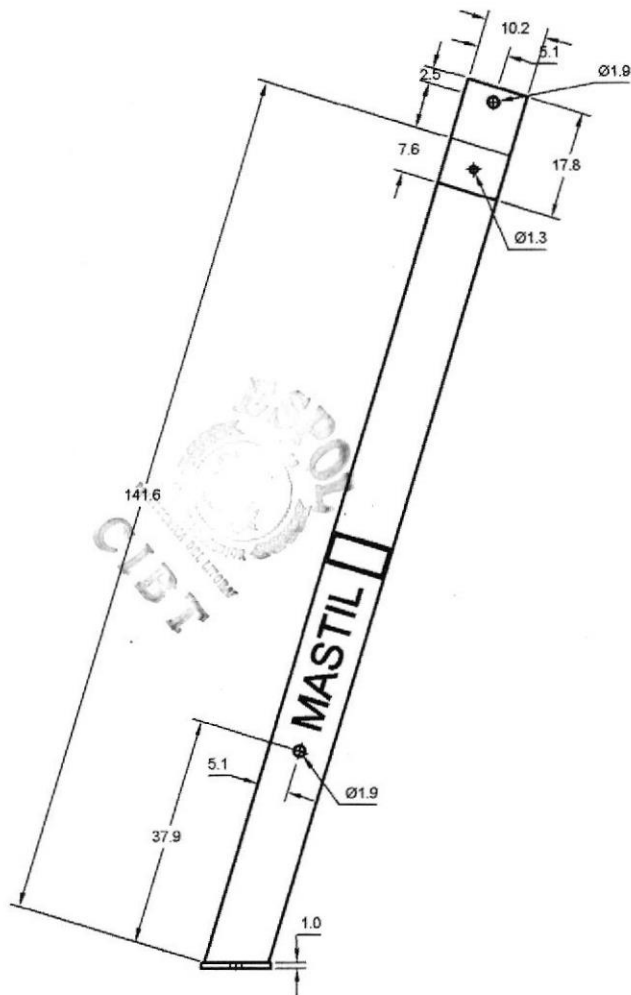
# CAPITULO

## VII

### PLANOS







ESCALA  
1 : 125

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

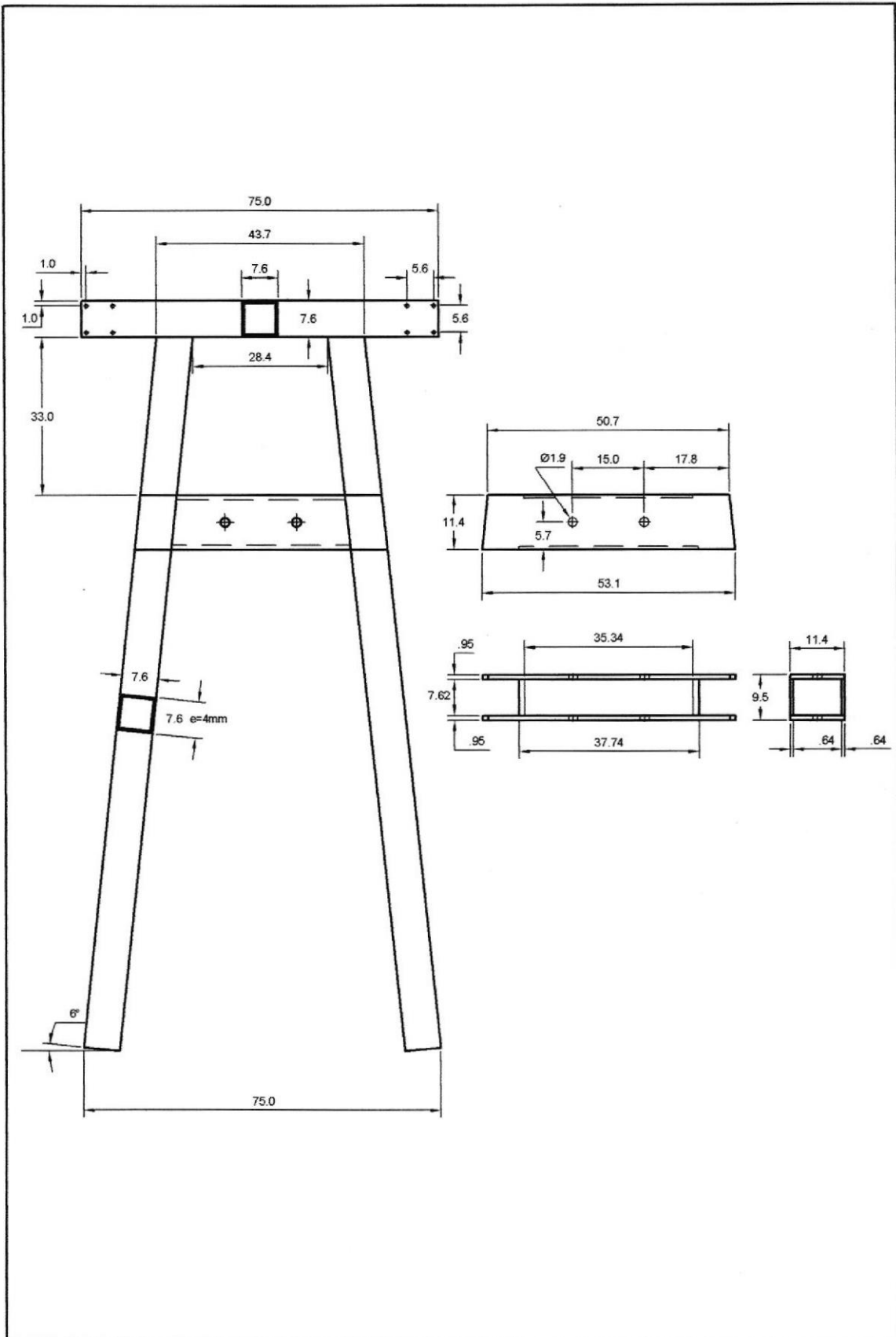
CONSTRUCCION DEL MASTIL


Nombre: Dib. CRISTHIAN RAMIREZ

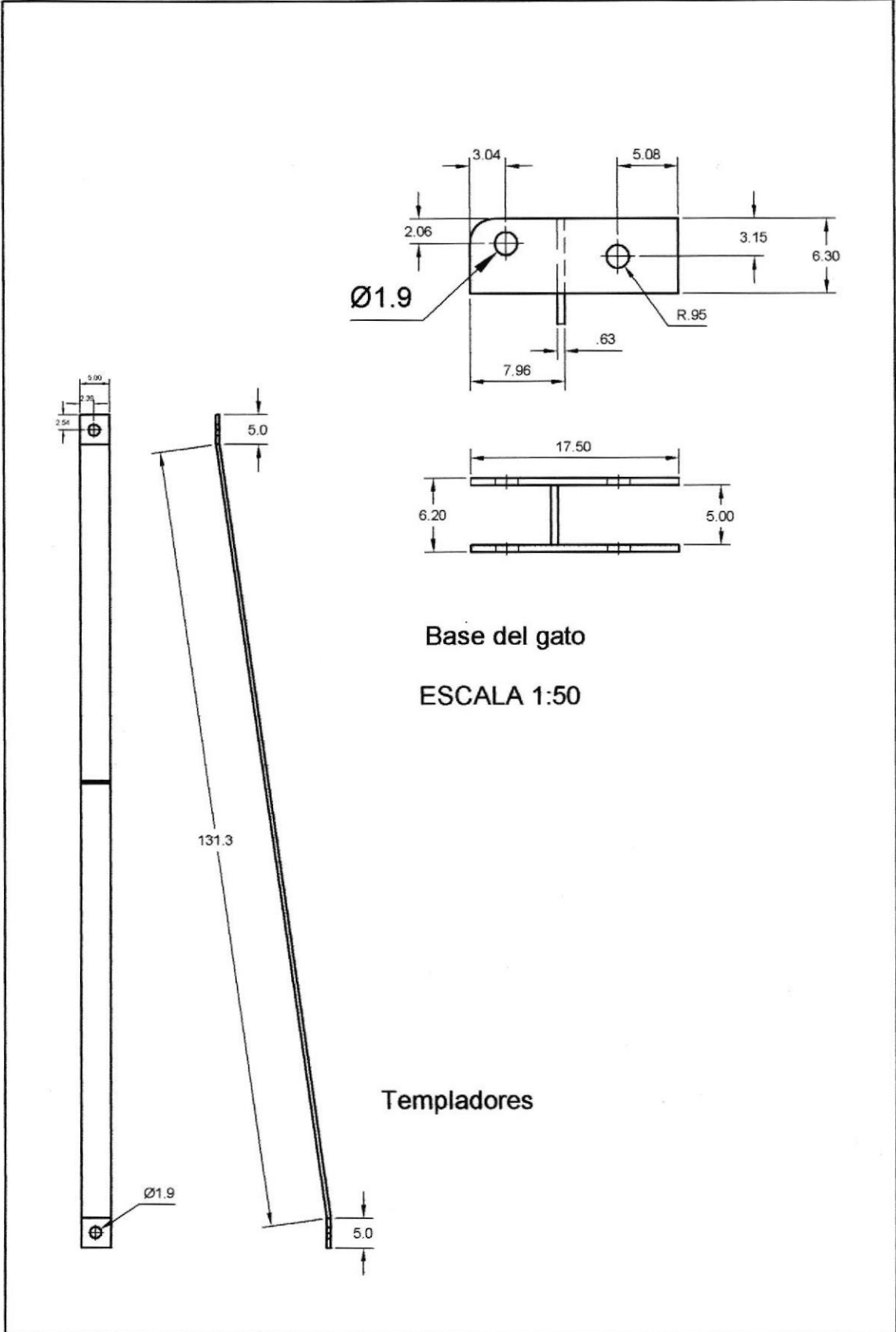
Fecha: 15 DE 09 DE 2003

ELEVADOR DE MOTORES

LAMINA # 2003-09-1502



	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA		ESPOL
	<b>ESCALA</b> 1 : 125	<b>CONSTRUCCION DE LA BASE DEL MASTIL</b>	
	<b>ELEVADOR DE MOTORES</b>		LAMINA # 2003-09-1503

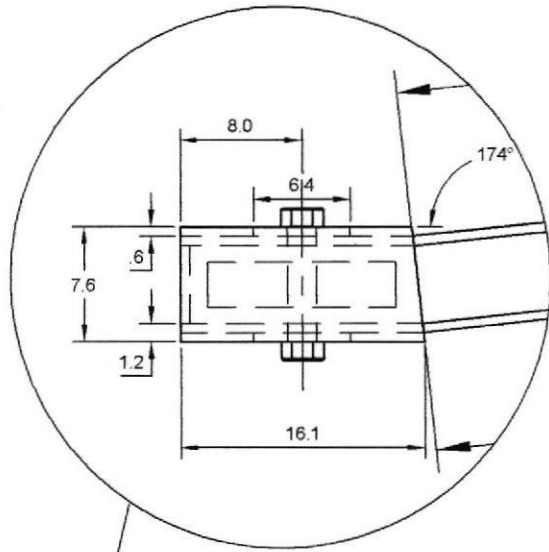


Base del gato

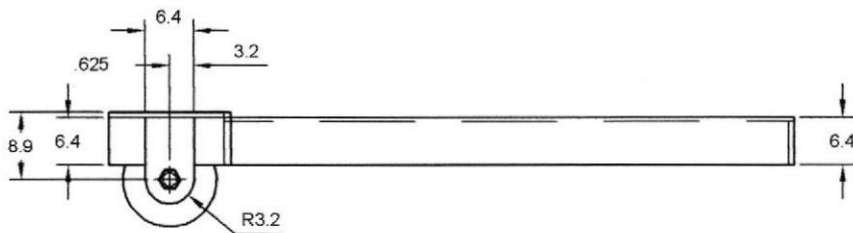
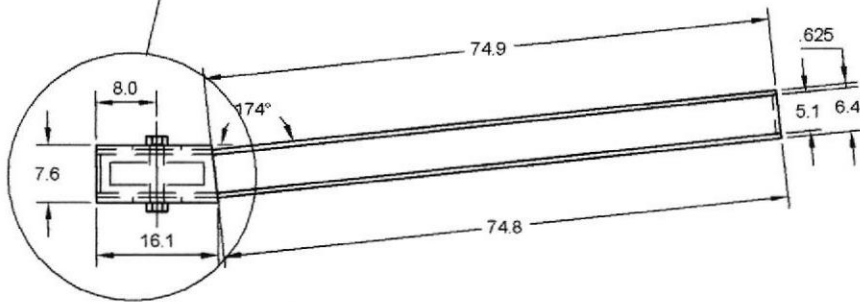
ESCALA 1:50

Templadores

	<p>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</p>	<p>ESPOL</p>
<p>ESCALA</p>	<p>CONSTRUCCION, TEMPLADORES Y SOPORTE DEL PISTON</p>	<p>Nombre: Dib. CRISTHIAN RAMIREZ</p>
<p>1 : 100</p>	<p>ELEVADOR DE MOTORES</p>	<p>Fecha: 15 DE 09 DE 2003</p>
		<p>LAMINA # 2003-09-1504</p>



ESCALA 1:50



PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

ESCALA

CONSTRUCCION DE PATAS DELANTERA

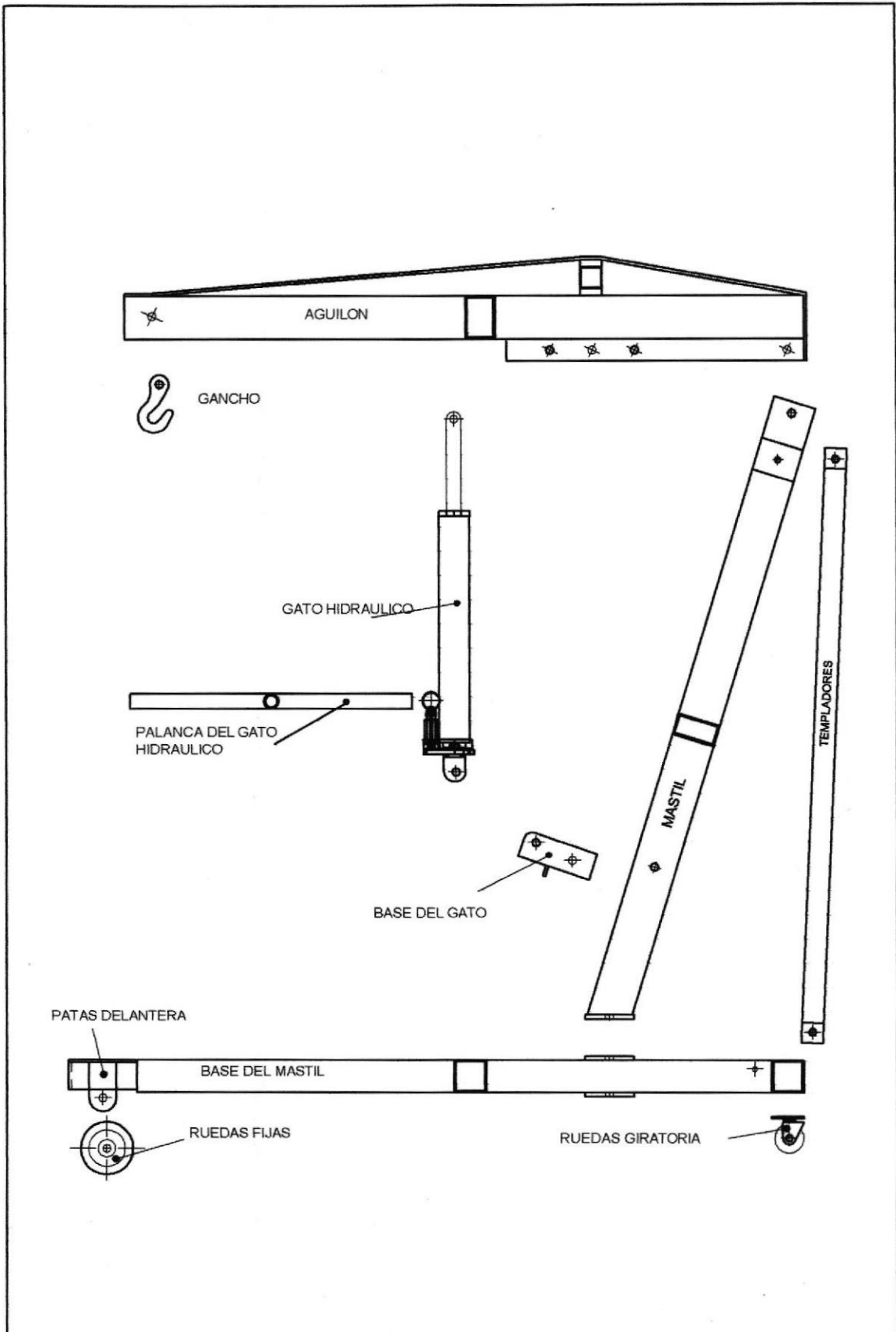
Nombre: Dib. CRISTHIAN RAMIREZ

1 : 125

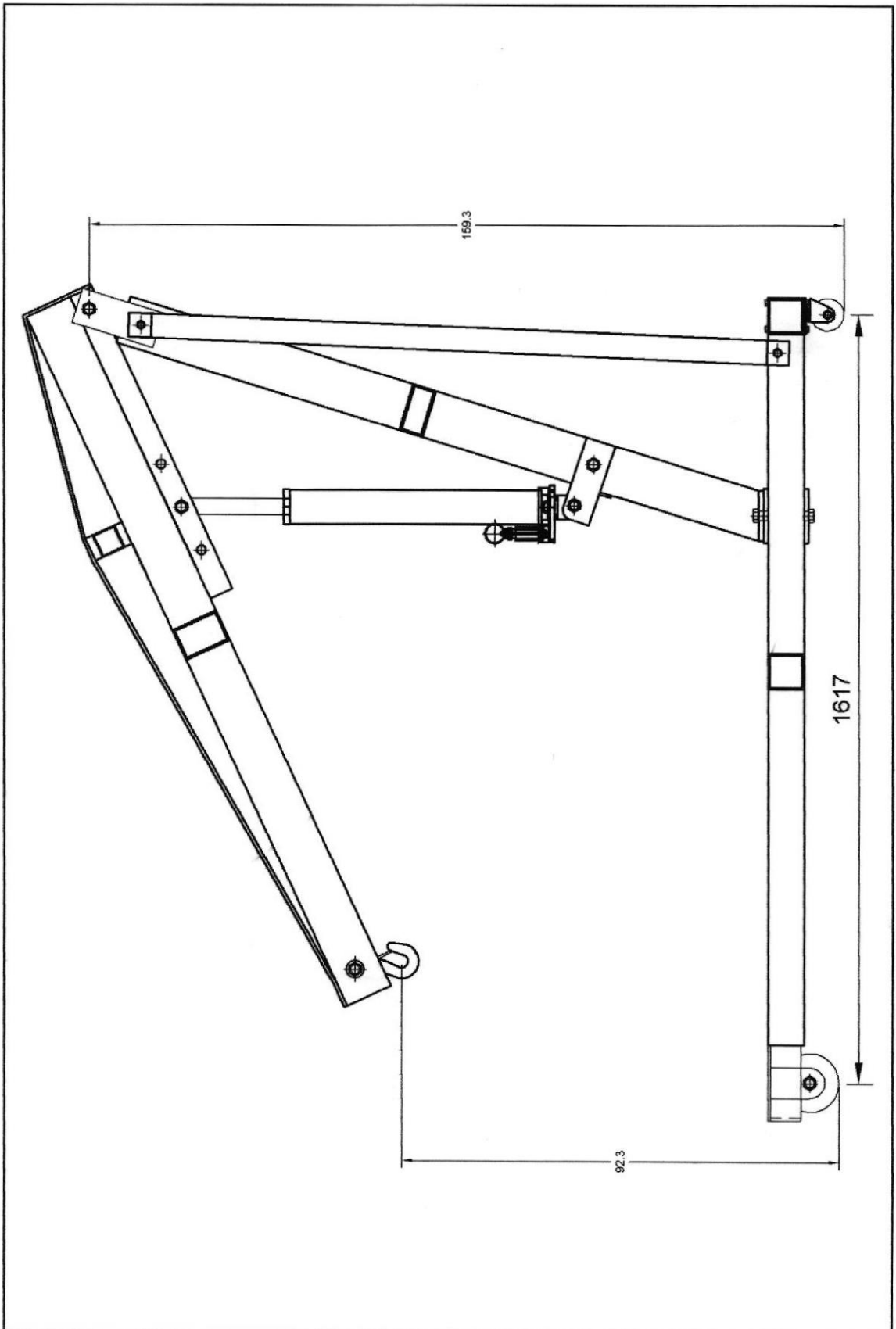
ELEVADOR DE MOTORES

Fecha: 15 DE 09 DE 2003

LAMINA # 2003-09-1505



 <b>ESCALA</b> 1 : 140	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>	<b>ESPOL</b>
	<b>COMPONENTE DEL ELEVADOR</b>	Nombre: <b>Dib. CRISTHIAN RAMIREZ</b>
	<b>ELEVADOR DE MOTORES</b>	Fecha: <b>15 DE 09 DE 2003</b>
		LAMINA # <b>2003-09-1506</b>



	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
ESCALA 1 : 125	<b>CONJUNTO</b> ELEVADOR DE MOTORES	Nombre: Dib. CRISTHIAN RAMIREZ Fecha: 15 DE 09 DE 2003 LAMINA # 2003-09-1507

# ANEXOS

## CÓDIGO RAL PARA PINTATURA DE ACABADO

ITEM	DESCRIPCION	COLOR	# RALL
Equipos	1.- Instalaciones contra incendios, exteriores, señalización de peligros, alarmas, puertas y salidas de emergencia	Rojo de seguridad	3001
	2.- Estructuras metálicas, excepto estructuras de correas	Verde	6028
	3.- Estructuras de correas	Verde	6018
	4.- <b>Puente grúa. Grúas portal, polipastos, etc.</b>	<b>Amarillo</b>	<b>1028</b>
	5.- Señalización aérea	Rojo / Blanco	3001/9010
	6.- Tableros eléctricos, armarios, cuadrados y paneles a instalar en sala de control y sala de armarios eléctricos.	Gris	7035
	7.- Resto tableros eléctricos	Gris	7032
	8.- Motores eléctricos	Rojo	3000
	9.- Transformadores	Azul	5005
Tuberías y tanques	10.- Agua	Verde de seguridad	6032
	11.- Vapor de agua	Gris plata	7001
	12.- Aire	Azul de seguridad	5005
	13.- Gases combustibles	Amarillo oscuro	1034
	14.- Gases no combustibles	Crema oscuro	1014
	15.- Ácidos y corrosivos	Anaranjado de seguridad	2010
	16.- Alcalis	Violeta	4008
	17.- Líquidos combustibles	Café	3009
	18.- Líquidos no combustibles	Durazno	3012
	19.- Vacío	Gris-acero	7011
	20.- Contra incendio	Rojo de seguridad	3001
	21.- Gas licuado de petróleo	Blanco	9010
22.- Espuma contra incendio	Amarillo de seguridad	1003	
casa de maquina	23.- Techo exterior		7035
	24.- Techo interior		6021
	25.- Paredes exteriores		7038
	26.- Paredes interiores		6019

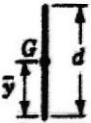
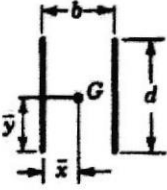
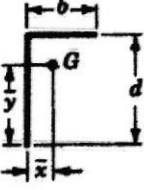
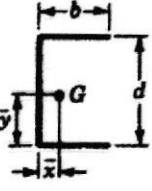
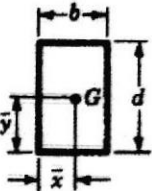

Tomado del SSPC ( Steel Structures Painting Council).- Recopilado por HJ

### Composición química y propiedades mecánicas del acero estructural A36

COMPONENTE	C	Cu	Fe	Mn	P	S
Wt. %	0.26	0.2	99	0.75	Max 0.04	Max 0.05

PROPIEDADES FÍSICAS	Metric	English	Comments
densidad	7.85 g/cc	0.284 lb/in <sup>3</sup>	
PROPIEDADES MECÁNICAS			
Tensile Strength, Ultimate	400 - 550 MPa	58000 - 79800 psi	
Tensile Strength, Yield	250 MPa	36300 psi	
Elongation @ break	20 %	20 %	in 200 mm
Elongation @ break	23 %	23 %	In 50 mm.
Modulus of Elasticity	200 GPa	29000 ksi	
Compressive Yield Strength	152 MPa	22000 psi	Allowable compressive strength
Bulk Modulus	140 GPa	20300 ksi	Typical for steel
Poisson's Ratio	0.26	0.26	
Shear Modulus	79.3 GPa	11500 ksi	

PROPIEDADES A LA TORSIÓN DE SOLDADURAS DE FILETE\*

Soldadura	Área de garganta	Localización de G	Momento polar de inercia unitario
	$A = 0.707hd$	$\bar{x} = 0$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = d^3/12$
	$A = 1.414hd$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = \frac{d(3b^2 + d^2)}{6}$
	$A = 0.707h(b + d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2(b + d)}$ $\bar{y} = \frac{2bd + d^2}{2(b + d)}$	$J_u = \frac{(b + d)^4 - 6b^2d^2}{12(b + d)}$
	$A = 0.707h(2b + d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2b + d}$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = \frac{8b^3 + 6bd^2 + d^3}{12} - \frac{b^4}{2b + d}$
	$A = 1.414h(b + d)$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = \frac{(b + d)^3}{6}$
	$A = 1.414\pi r$		$J_u = 2\pi r^3$

**Tabla 4-1. Guía de Aplicación. Valores Aproximados. Ajuste como se requiera.**

PARA SOLDAR	ESPESOR DEL MATERIAL EN In (Calibre)	TIPO DE ALAMBRE	GAS	FLUJO DEGAS Pies Cubicos / Hr.	POLARIDAD	VOLTAJE DE SOLDADURA	VELOCIDAD DE ALAMBRE
Carrocerias	.022" (24 GA)	0.024*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	1	55
Podadoras, Vagones, Triciclos, Bicycletas, Partes de lámina de automovil, Uniones de tubos.	3/64" (18 GA)	0.024*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	1	60
		0.030*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	2	55
		0.035	-----	-----	CDEN	1	45
Carretillas, Podadoras, Canastas de basketball, Techos de lámina galvanizada, Cubiertas de remolques Puertas, Uniones de tubos, Motocicletas.	1/16" (16 GA)	0.024*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	2	65
		0.030*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	2	60
		0.035*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	2	55
		0.035	-----	-----	CDEN	2	55
		0.045	-----	-----	CDEN	2	55
Cercas, Chasis para Remolques, Carretillas, Segadoras Trituradoras Defensas de Automovil, Vagones.	1/8" (11 GA)	0.024*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	3	70
		0.030*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	3	65
		0.035*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	3	60
		0.035	-----	-----	CDEN	3	55
		0.045	-----	-----	CDEN	3	60
Ganchos para Remolques, Mensulas, y Bisagras para Puertas, Equipo para Granjas, Canastas y partes de Basketball.	3/16" (7 GA)	0.024*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	4	80
		0.030*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	4	70
		0.035*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	4	65
		0.035	-----	-----	CDEN	4	60
		0.045	-----	-----	CDEN	4	60
Ganchos para Remolques, Mensulas, y Bisagras para Puertas, Equipo para Granjas, Canastas y partes de Basketball.	1/4"	0.024*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	5	80
		0.030*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	5	75
		0.035*	CO <sub>2</sub> ó Welder C1	20	CDEP	5	70
		0.035	-----	-----	CDEN	5	65
		0.045	-----	-----	CDEN	5	65
Acero Inoxidable, Contenedores, Cocinas Integrales.	1/16" (16 GA)	0.030*	Welder C1	20	CDEP	2	65
	1/8" (11 GA)	0.030*	Welder C1	20	CDEP	4	75
	1/8" (11 GA)	0.030*	Welder C1	20	CDEP	5	80
Aluminio.	1/16" (16 GA)	0.035	Argon	20	CDEP	3	100

CO<sub>2</sub>- Bióxido de Carbono

Welder C1 - 75% Argón + 25% Bióxido de Carbono.

\* Proceso FCAW.

CDEN - Corriente Directa Electrodo Negativo.

CDEP - Corriente Directa Electrodo Positivo.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

CASILLAS

Ángel Casillas

CÁLCULOS DE TALLER

Roberto Franks

MECANICA DE MATERIALES

Fitzgerald

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTO

Ing Cristóbal Díaz

FOLLETO DE OLEOHIDRAULICA

Faculta de Ingeniería Mecánica

FOLLETO DE DIBUJO

Tecn. Fernando Ángel

PLANIFICACIÓN Y CONTROL

Julio García M.

