

2 ej 4

# **SOPORTE PARA REPARAR MOTORES AUTOMOTRICES (4 Y 6 CIL.)**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIATURA EN DISEÑO  
INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A :  
GABRIEL CORTES CEBALLOS**

**U A. D. I - F. A.**

**U. N. A. M.**

**1 9 8 9**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# Indice

**Introducción.**

**Análisis.**

Análisis de la necesidad.  
Análisis de la relación social.  
Análisis de la relación con el entorno.  
Análisis del mercado.  
Análisis de la función.  
Análisis estructural.  
Análisis de la configuración.

**Patentes.**

Descripciones y normas.

**Antecedentes.**

Análisis de sistemas.  
Concesionarias Volkswagen, Chrysler,  
Nissan, Ford, Talleres particulares.

**Diseño.**

El Diseño.  
Diseño de cada uno de los elementos.  
Características del diseño.  
Estética.

**Planos.**

**Especificaciones.**

**Ergonomía.**

Explicación.  
Tablas Antropométricas.  
Consumo de kilocalorías y O<sub>2</sub>.  
Factor seguridad.  
Fuerza que soporta cada rodaja.  
Estabilidad.



Fuerza máxima.  
Manual de armado.  
Manual de uso.

**Costos.**

Materia prima.  
Mano de obra.  
Gastos fijos.

**Conclusiones.**

**Bibliografía.**





# Introducción

## INTRODUCCION.

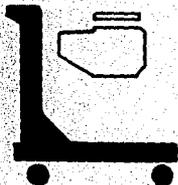
El automóvil es una invención mecánica; por consiguiente requiere de un mantenimiento periódico, necesidad que crea la actividad de mantenimiento y reparación de los automóviles, llamada "mecánica automotriz".

En muchos casos las composturas involucran al motor del coche. Estas se pueden efectuar cuando el motor se encuentra en el automóvil, o se tienen que efectuar quitándolo y trabajándolo en el fuera del coche; es en este caso que se requiere un dispositivo para fijar el motor a fin de que el mecánico pueda hacer la compostura de una manera cómoda, segura y más eficiente.

Este dispositivo puede ser pensado como un banco de trabajo, el cual dará al operario la facilidad de tener el motor en cualquier posición, transportarlo y trabajar a una altura conveniente teniendo a la mano todo elemento que lo ayude en la operación.

El tema de tesis que presento, "Soporte para reparar un motor de automóvil", ha sido desarrollado para dar servicio al motor en menor tiempo, con una amplia comodidad y seguridad, para que el usuario mejore su trabajo.

El interés por resolver esta necesidad se basa en una carencia de este producto en el mercado nacional. Se busca entrar en un mercado en el que nuestro país no cuenta con los medios suficientes. Al responder a esta necesidad no se solucionaran todas las carencias de esta actividad, pues existe además de esta necesidad un gran número de deficiencias, por lo que se abre la alternativa de buscar soluciones novedosas.





# Análisis

**TITULO:** Soporte para reparar motores de 4 y 6 cilindros.

**ANALISIS DE LA NECESIDAD.**

La necesidad principal a satisfacer es la de dar una herramienta que facilite al mecánico la labor de reparar el motor (4 y 6 cilindros) de un automóvil, cuando el motor se encuentre fuera de aquel. Al tener el motor fuera del automóvil es necesario fijarlo a una altura razonable de trabajo, poder tenerlo en cualquier posición que se requiera, para que el mecánico tenga una mayor facilidad en su reparación. Así mismo, es necesario poderlo transportar hacia el automóvil o a un lugar específico. Debe permitir girar el motor de manera que la parte inferior ("carter") quede en un plano superior, quedando a la vista todo componente inferior; De esta manera el mecánico tiene la facilidad de reparar cualquier elemento.

El mecánico debe tener a su alcance toda herramienta y dispositivos de limpieza necesarios por lo que el soporte deberá contar con charolas que permitan alojar las herramientas de trabajo y para poder limpiar componentes del motor.

La razón principal por la que el motor se quita del automóvil es para hacerle un ajuste completo o medio ajuste, existiendo además una gran cantidad de reparaciones, que tienen que efectuarse quitando el motor del automóvil. Todo motor se fija al vehículo por medio de tornillos que se sujetan a la caja de velocidades y en algunos casos cuentan con soportes que descansan sobre el chasis. Los tornillos que hacen posible esto entran por perforaciones que coinciden en las de la caja. Por esta razón el soporte puede también ser utilizado para



reparar las cajas de velocidades de los mismos tipos de motor. El soporte deberá contar con tenazas para que en un extremo se fije el motor con tornillos que atraviesen las perforaciones del motor y las de las tenazas manteniendo de esta forma el motor sujeto al soporte.

Los dispositivos que actualmente se utilizan son artefactos acondicionados para este fin, llegando a cubrir escasamente su función; pues estos son muy endebles, no tienen una altura acertada y no aguantan el trato mecánico.

La razón por la que me límito a motores de 4 y 6 cilindros, es que los motores de 8 cilindros han quedado fuera del mercado por decreto presidencial. El soporte será estudiado para el peso de motores de 4 y 6 cilindros y con una tolerancia hacia arriba por lo que en un momento serviría para un peso mayor, pero corriendo el riesgo inherente a rebasar el margen de seguridad.

En nuestro país son muchos los talleres que se dedican a la reparación total o ajuste de un motor y no cuentan con un dispositivo que tenga la versatilidad, en función y seguridad.

## ANALISIS DE LA RELACION SOCIAL.

### HOMBRE PRODUCTO

La interacción hombre-producto es una relación en la que el hombre debe obtener de la herramienta una ventaja al desarrollar una actividad específica.

El fundamento principal es que toda herramienta inventada por el hombre debe servir para agilizar y facilitar cualquier trabajo. Las herramientas son extensiones del cuerpo humano y que le permiten desarrollar tareas más complicadas, que no lograría con sus propios medios.



Por tal motivo se hará un estudio ergonómico que permita analizar el entorno en el que se desarrolle una actividad. Esto permitirá que el hombre sienta a la herramienta como una parte de su cuerpo.

De esta manera el usuario del soporte tendrá a su alcance todo lo necesario para albergar el material que utilizará, con gran facilidad de movimiento.

#### ANÁLISIS DE LA RELACION CON EL ENTORNO.

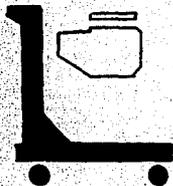
##### PRODUCTO ENTORNO.

Los diferentes tipos de taller mecánico cuentan en mayor o menor medida con un ordenamiento de sus componentes. El taller ideal es aquél que tiene todo con suma limpieza y orden. Pero no son sino la minoría los que tienen así su material de trabajo. Desgraciadamente esta actividad se asocia frecuentemente con la mugre, grasa y un gran desorden.

El soporte debe romper con estas condiciones, por lo que será una unidad mecánica en la que aun que su entorno algunas veces no sea el ideal, sirva para dar una mayor funcionalidad y orden.

Así pues, deberá contar con una alta calidad estética para no resultar un bulto, sino que estará a la vista dando al taller una imagen de arreglado y con mucha limpieza.

La forma del producto tiene que ir de acuerdo a la industria automotriz y los accesorios y herramientas que ella tenga, como son formas, colores, texturas y sobre todo, una forma que a la vista resalte la seguridad.



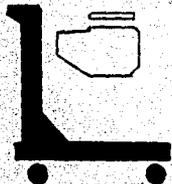
## ANÁLISIS DEL MERCADO.

Si se toma en cuenta que México es "el país de la talacha y de la herramienta hechiza", sobre todo en el campo de las herramientas automotrices, tan sólo en el D.F. existen aproximadamente 10000 talleres registrados y otros tantos que trabajan a puerta cerrada, cada uno se convierte en cliente potencial. Existen talleres que se dedican tan sólo a reparaciones de motor, donde utilizan algún tipo de soporte "hechizo" o en su defecto importado, trabajando la gran mayoría sobre el piso. El mercado de importación, por su parte es costoso y no cumplen características prioritarias que he citado no podemos contar con un mercado de exportación ya que no se cuenta con una industria que se dedique a la fabricación de este producto ni de otros tantos que hacen falta en la actividad de la mecánica automotriz.

### ¿QUIEN LO COMPRARIA Y PORQUE?

1.- El que lo quiere para usarlo y lo puede pagar. Lo compra por su interés en la mecánica como aficionado, podría también tener un taller de pasatiempo o casero, y con necesidad de incrementar su herramienta. Este mismo comprador busca en la herramienta que sea práctica, barata, cómoda y segura.

2.- El que lo quiere porque lo usa, pero no lo puede pagar. Este es el mayor número de veces un empleado de taller mecánico, que por ser este su trabajo siente la necesidad de adquirirlo, pero como es un asalariado, se concreta a trabajar como lo ha venido haciendo, aunque tenga fatiga, inseguridad y poca motivación.



El trabajador pedirá al propietario del negocio que sea comprada la herramienta por su propia comodidad y seguridad.

3.- El que lo quiere pero lo usa indirectamente y puede comprarlo. En este caso sería la empresa que por una mejora en su negocio, presentación, tiempo y economía decide comprarlo. Este comprador busca en la compra de esta herramienta ahorro en tiempo, seguridad, deducción de impuestos e imagen.

#### ANALISIS DE LA FUNCION.

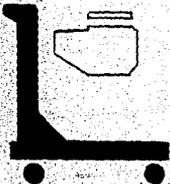
#### FUNCIONES PRACTICAS.

La principal función de esta herramienta es la de sostener el motor mientras se está armando o, en su caso, desarmando. El mecánico cuenta con un dispositivo de fijación práctico y fácil de operar para poder trabajar el motor cuando éste se encuentre fuera del automóvil. Cuenta a su vez con dispositivos de sujeción para herramienta y limpieza. El motor se puede fijar en la posición conveniente de trabajo, facilitando también el traslado a un lugar específico.

La posible posición de trabajo dependerá de la que sea más cómoda para el usuario durante el trabajo con la ventaja de un fácil manejo de herramientas y una gran variedad de posiciones del motor.

#### Prioridades a tomar en cuenta:

- Uso en motores de 4 y 6 cilindros.
- Transportación del motor.
- Sosten del motor.
- Dispositivos para sostener herramientas.
- Dispositivos de limpieza.
- Movimiento de giro del motor.
- Medidas ergonómicas.
- Mayor seguridad en el trabajo.
- Mayor comodidad en el trabajo.



Ayudar a subir y bajar el motor del automóvil.  
Resistencia al trato e intemperie.  
Instalación de corriente eléctrica.  
Rodamientos que soporten el trato.  
Utilización para reparar cajas de velocidades.  
Forma visual agradable.

#### ASPECTOS TECNICOS.

#### PRINCIPIOS FISICOS.

El soporte deberá resistir el peso del motor. Se calculará el peso a resistir para poder dar un amplio margen de seguridad de dos veces el peso máximo posible de un motor de 6 cilindros. Una función primordial en el uso del soporte es la de poder transportar el motor, por lo cual tendrá rodamientos, así como una empuñadura para poder empujarlo. La resistencia a la intemperie será estudiada para dar acabados que eviten la corrosión, se utilizarán pinturas epóxicas, acabados cromatizados y galvanizados y se escogerá el material que mas se preste para la construcción. Es frecuente que los líquidos utilizados en la limpieza de componentes del motor sean solventes, tales como gasolina y thinner, por lo que cito pinturas muy resistentes y acabados especiales.



## ANALISIS ESTRUCTURAL.

### ESTRUCTURA CONSTITUTIVA.

La fabricación del soporte no deberá ser pensada para una industria de herramientas, sino que se pensará en una industria que sirva para este cometido, es decir, fabricación de muebles tubulares, laminados, casilleros, mesas y bancos de trabajo esto con objeto de olvidarse de la adecuación de los materiales que existen en el mercado y buscar un mejor resultado. Con esto se pretende buscar una mejor solución formal y funcional. Los materiales tienen que ser sumamente resistentes a los golpes y sustancias químicas, así como soportar el peso del mismo motor. En Mexico las compañías que se dedican a la elaboración de herramental automotriz no trabajan este tipo de producto y por su configuración he pensado utilizar un tipo de planta donde se realice mobiliario:

Ind. Larvo.

3m.

Gpo. Prim.

Mosa.

Briones, Vn Haucke.

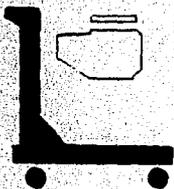
Riviera.

P.M. Steele.

D.M. Nacional.

## ANALISIS DE LA CONFIGURACION. FUNCIONES ESTETICAS.

La estética de este producto tiene que ir relacionada con corrientes que existen en automóviles, accesorios y herramientas. En este caso la funcionalidad es prioritaria y no se descuidará por buscar una alta estética. Los materiales no competirán contra la forma visual. Colores texturas y materiales formarán el producto, unidos a una buena



funcionalidad. Si el soporte queda a la vista se entenderá que es un elemento de taller mecánico.





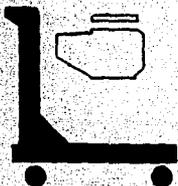
# Patentes

#### **PATENTES, DESCRIPCIONES Y NORMAS.**

Existen normas que reglamentan la fabricación de bancos y mesas de trabajo y, por supuesto, normas de producción para los materiales como laminados, perfiles y tubulares, pero no existen para la construcción de este producto.

#### **DISTRIBUCION, MONTAJE, SERVICIO A CLIENTES, -MANTENIMIENTO.**

La venta de este producto se puede hacer desde casas distribuidoras de herramientas hasta en refaccionarias. El servicio de mantenimiento al producto es muy poco siendo que el mismo usuario se puede encargar del mantenimiento (limpieza y lubricación de rodamientos) por tratarse de un objeto en un taller mecánico. La reposición de los aditamentos de limpieza y de herramientas pueden ser vendidos por separado y pueden llegar a expandirse como las necesidades del usuario. En caso de que el usuario necesite un plato o tenazas de fijación de motor diferente al del soporte, se puede vender otra línea, pero el principal cometido de este producto es resolver un plato universal.





# Antecedentes

**ANTECEDENTES.  
ANALISIS DE SISTEMAS.**

Se visitó al azar una agencia automotriz de cada marca, de esta manera se cubre la posibilidad de que no todos los talleres de concesionaria cuenten con el mismo material debido a sus recursos económicos.

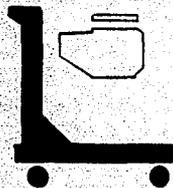
Los talleres y agencias que se visitaron están ubicados en México D.F.. Los que se encuentren más cercanos a la frontera norte posiblemente cuentan con un mayor equipo, debido a una mayor facilidad para la adquisición de material de importación.

**CONSESIONARIA VOLKSWAGEN.  
MOTOR SEDAN.**

Este motor se retira por la parte de abajo del automóvil aflojando y quitando 4 tornillos y el arnés eléctrico. El motor es bajado con un gato hidráulico de patín para después pasarlo al soporte. Dicho soporte está fijo en el piso, se le pone el plato al motor y se sube al soporte. Esta operación se efectúa cuando el motor se encuentra sostenido por la garrucha o en su caso por un gato hidráulico. Es inadecuado, puesto que no tiene ningún movimiento, el motor no se puede trasladar y exige un alto esfuerzo para el trabajador a la hora de subir y bajar el motor del soporte. No cuenta con aditamentos de limpieza ni soportes para depositar la herramientas.

**MOTOR CARIBE, ATLANTIC, CORSAR (GOLF Y JETTA).**

Estos motores salen por la parte superior del cofre, (en la fábrica son colocados por la parte de abajo con todo y suspensión en las líneas de ensamble) y son alzados por medio de una garrucha, por lo que se utiliza un arnés de bajada y subida.



Los motores son reparados en el piso pues no se cuenta con un soporte para este tipo de motor. Exigen al mecánico trabajar en cuclillas en el piso o agachado.

Los mecánicos utilizan tablas y polines para evitar resbalones. No se cuenta con aditamentos de limpieza ni de soporte de herramienta.

Este motor cuenta además de las perforaciones que permiten unirlo a la caja de velocidades, con 3 perforaciones más del lado izquierdo, por lo que se puede fijar perpendicular al soporte.

#### **CONSESIONARIAS CHRYSLER DE MEXICO. LINEA K, PHANTOM, Y SHADOW.**

Esta línea de motores son bajados del automóvil por la parte superior del cofre, con una garrucha, por lo que es necesario un arnés. La garrucha lleva el motor a una mesa de trabajo que cuenta con un tapete antiderrapante. Anteriormente los motores de seis y ocho cilindros eran reparados en un soporte (tripie) giratorio, pero los actuales motores son reparados en una mesa. Dichas mesas son altas, imposibilitando que el mecánico tenga una posición adecuada, carecen de charolas que permitan limpiar y enjuagar cuando sea necesario, muchas veces por la dificultad que ofrecen al usarse, los mecánicos trabajan en el piso.

#### **NISSAN DE MEXICO.**

En toda la línea Nissan los motores son bajados por medio de una garrucha y arnés para ser depositados en un soporte, donde son reparados.

Este soporte no tiene movimiento ni de transporte ni de giro. Tampoco cuentan con aditamentos de limpieza ni soporte para herramientas. Utilizan el gato de patin para transportar el motor al lugar de reparación.

Los motores version Tsuru I y II cuentan con perforaciones laterales que permiten sujetar el motor, además de las que unen el motor a



la caja de velocidades.

#### LINEA CHEVROLET.

Al igual que en las demás marcas, utilizan garrucha y arnés para bajar el motor, cuentan con mesas de trabajo que carecen de funcionalidad y una respuesta ergonómica, por lo que el mecánico hace un esfuerzo físico para el trabajo, quedando muchas veces el motor en una posición inadecuada.

Estas mesas no cuentan con aditamentos de trabajo ni de limpieza.

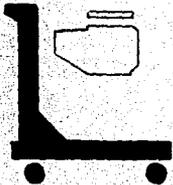
#### FORD MOTOR COMPANY.

Los Ford cuentan con motores de cuatro, seis y ocho cilindros. En todos los casos utilizan una garrucha y arnés para poderlos quitar del automóvil, son depositados en una mesa de trabajo o en el piso. Dichas mesas no dan una seguridad, por lo que los mecánicos prefieren trabajarlos en el piso. Las mesas no tienen ningún aditamento de limpieza ni de trabajo. Son mesas hechas a base de tubular cuadrado con madera o lámina de cubierta, y algunas llegan a tener hule antiderrapante, cuentan con muebles de guardado de herramienta que se pueden considerar como caja de herramientas. Tienen charolas de limpieza, que son de lámina y con un acabado galvanizado. Son utilizadas también para transportar la herramienta. En los tres casos, los motores de esta compañía salen por la parte de arriba ayudados por una garrucha y arnés, siendo colocados en las mesas ya antes descritas.

#### CENTRO DE CAPACITACION PARA LA CONSTRUCCION.

##### ICIC.

En este centro tienen exhibidores de motores para la enseñanza, pero no cuentan con soportes de trabajo. Tienen mesas bajas por lo que en vez de trabajar el motor sobre el piso lo trabajan un poco más alto. El mecánico se cansa muy fácilmente, pues trabaja agachado y no puede transportar el motor, ni puede girarlo.

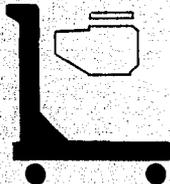


Las charolas portaherramientas y de limpieza son muy similares a las denominadas paveras, que son utilizadas en la cocina. Utilizan también cubetas y botes que son recortados a la mitad.

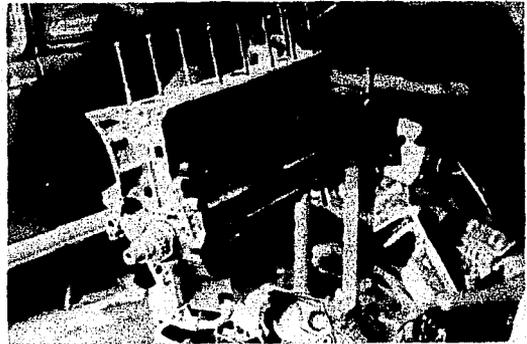
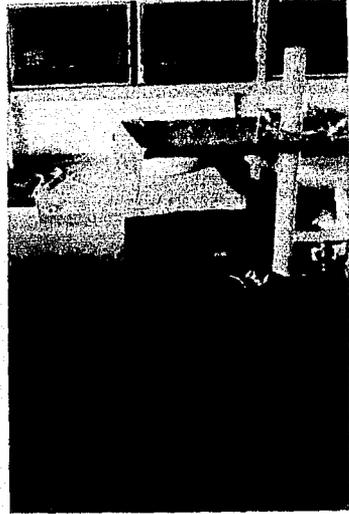
#### TALLERES MECANICOS.

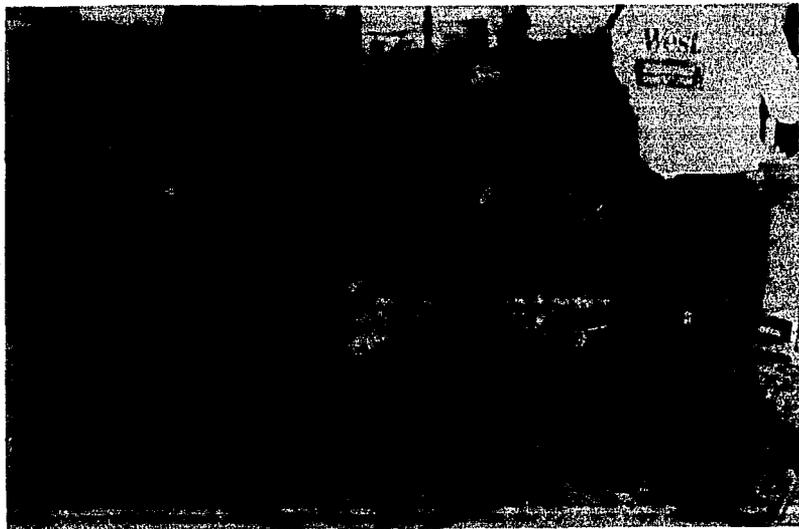
Se podría decir que en este caso se dividen en alta y baja mecánica. Por taller de alta mecánica se entiende un taller sumamente fino donde además de hacer reparaciones al motor se hacen modificaciones tales como cambio de carburador, cambio de componentes del motor, suspensión, etc. Es en este inciso donde se encontraron soportes de trabajo, que eran de construcción casera o importados. Los hechizos eran imitaciones de los vistos en otros lugares, los aditamentos de limpieza y porta herramientas con que cuentan son utensilios que se han adaptado para este propósito, como cubetas, botes, palanganas, charolas de cocina. Los importados son de un precio muy alto y tampoco llegan a reunir los accesorios de limpieza y porta herramientas.

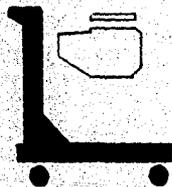
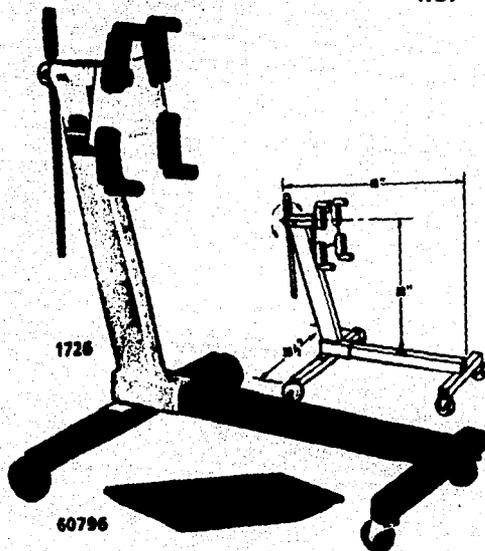
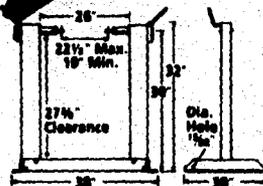
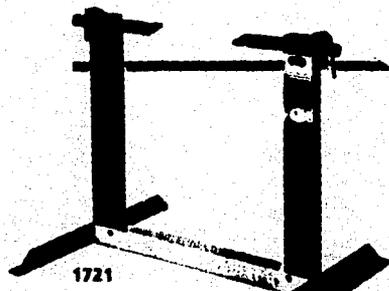
Talleres de baja mecánica son talleres donde realizan las llamadas "talachas". En el mejor de los casos utilizan una mesa, llegando a utilizar cubetas, tablas o polines como soportes. Generalmente trabajan sobre el piso.

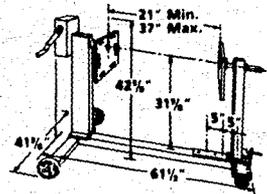
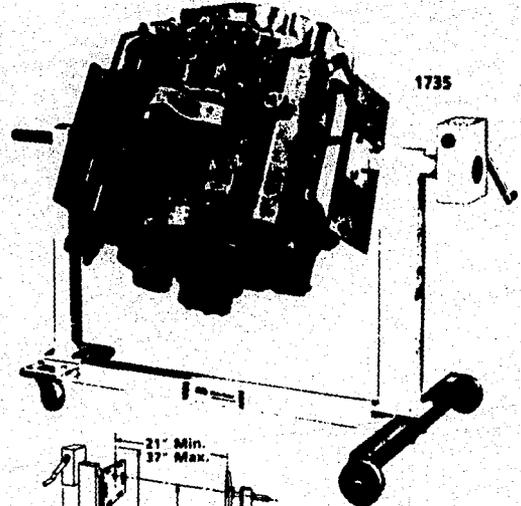






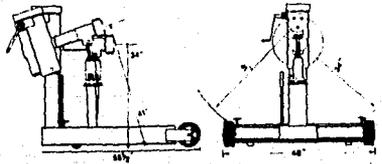






Outboard  
port  
feature  
3 position  
adjustment



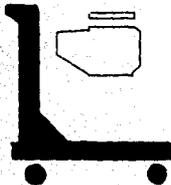


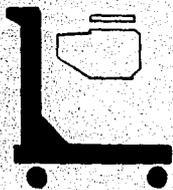
**Get a handle on  
the heavies!**



**The  
REVOLVER**

1750 A





# Diseño

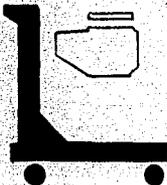
## EL DISEÑO.

El diseño del producto se basó en un método que constó de 4 fases principales:

- 1.- Análisis del problema.
- 2.- Diferentes sistemas para solucionar el problema.
- 3.- Valoración de las soluciones al problema.
- 4.- Realización de la solución del problema.

La primera etapa consistió en el análisis de todos los antecedentes. Fue la etapa de mayor tiempo, pues se pensó en lo que consistía el problema, diferentes formas en las que ha sido resuelto, el mercado, la función, los materiales, las patentes y, por supuesto, las exigencias para el nuevo producto. Se puede decir que fue la etapa clave, pues en ella el diseñador se informa por completo del problema.

Una vez concluida esta etapa se procedió a buscar una solución propia que lograra fuera la idea, pero siempre buscando una alta funcionalidad del producto. Al principio la necesidad fue cubierta en exceso, pues se pensó en hacer una mezcla entre gato hidráulico, garrucha y soporte. La razón por la que se eliminó fue por el alto costo que tendría el producto ¿qué sucedería si hubiera más de un solo motor en reparación? El mecanismo hidráulico quedaría solamente para subir o bajar el motor. Actualmente se cuenta



con gatos hidráulicos, garruchas y polipastos ¿qué caso tiene que el soporte cubra las funciones de un gato hidráulico?

Se pensó en una solución sumamente sencilla, con el inconveniente de que no llegaría a cubrir muchas funciones como son transporte, giro, sin charolas tanto de soporte de herramienta como de lavado y elección de alturas.

La solución más apropiada en que se pensó fue un soporte capaz de ser trasladado a un lugar específico y con un área similar a la de un banco de trabajo. Haciendo una comparación con una unidad dental en la que el usuario cuenta con todos los medios para su trabajo, de igual manera, el soporte será una unidad mecánica.

Una vez estudiado el problema y sus posibles soluciones se eligió el sistema capaz de resolver la necesidad de la mejor manera, para lo cual se analizaron:

Antecedentes.

Costo.

Forma estética.

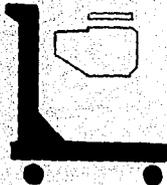
El grado en que facilitaba las exigencias de reparación.

Construcción y Proceso.

Aguante mecánico, a la intemperie y agentes químicos.

Por lo que se llegó a dos soluciones finales.

A.- la construcción era con tubo redondo, contaba con dobles que



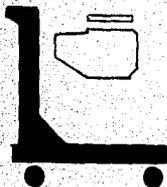
lo debilitan, la estructura no era lo suficientemente rígida para evitar vibraciones. Las perforaciones en tubo redondo son muy difíciles de hacer por, lo que el tiempo de fabricación es muy alto; también las uniones entre dos tubos son difíciles de efectuar.

Tomando en cuenta estas consideraciones se pensó utilizar tubo rectangular donde los procesos de construcción son mucho más rápidos y la resistencia del material es más alta debido a su diseño mecánico.

El tiempo de construcción se reduce empleando el tubo rectangular, por lo que el costo es inferior que si se empleara el tubo redondo.

B.- El costo es inferior tanto en mano de obra como en material, cuenta con una forma visual mucho más agradable y su coeficiente de seguridad es más alto, por lo que la elección favoreció a éste. Cuenta con todas las ventajas del tubo rectangular sobre el tubo redondo. La estabilidad y seguridad se incrementó utilizando dos escuadras, sosteniendo el peso en dos puntos y no en uno sólo.

La última fase fue la verificación en donde se comprobaron los resultados de manera satisfactoria, se hizo la construcción de modelos y prototipo, además del presente texto. El análisis mecánico por métodos matemáticos dio como resultado la verificación del buen funcionamiento y con un grado de seguridad de seguridad del doble.



## DISEÑO DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS.

El diseño se compone principalmente de dos escuadras de noventa grados hechas de tubo rectangular P.T.R. que está soldada en su base.

¿Por qué en lugar de una sola escuadra son dos? puesto que una escuadra soportaría solamente la mitad del peso, el coeficiente de seguridad se reduciría y un fundamento principal es que soporte un gran peso, dando un margen que evite un accidente. El costo no se incrementa pues si fuera una sola escuadra tendría que ser más gruesa y el costo del material a la venta se rige por su peso.

El refuerzo con el que cuenta está hecho a base de una placa cal. 8; este elemento además de reforzar, da una vista formal mayor a la que podría dar una solera soldada a 45 grados entre cada uno de los tubos rectangulares. Se unen a base de tornillos, pues es armado independientemente, facilitando la operación.

### 1.- TRAVESAÑO HORIZONTAL DEL PLATO.

Está fabricado del mismo material, con las mismas medidas, en el centro aloja un tubo redondo de 2 1/2 pulgadas. En este tubo gira el eje del plato, está soldado al tubo rectangular.

El travesaño cuenta en cada uno de los extremos con solera de 1/2" quedando de 3" mismas que tiene el P.T.R., están unidos en cada extremo por tornillos de 3/8". Las dos abrazaderas de 1/4" de solera, permiten que el travesaño deslice

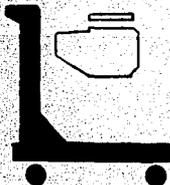


permitiendo subir y bajar el motor, y cuenta con pernos para elegir cualquiera de la 3 posiciones.

## 2.- PLATO.

El diseño del plato se basa en la posibilidad de alojar el mayor número de diferentes marcas de motor.

Está constituido por una placa de metal con 4 ranuras donde corren las tenazas. Las tenazas son los dispositivos capaces de fijar el motor ya sea por las perforaciones que unen el motor a la caja de velocidades o por perforaciones extras con que cuenta el monoblock del motor.



### 3.- CHAROLAS DE SOPORTE DE HERRAMIENTA Y AREA DE EMPUJE.

Como ya se ha mencionado, estos dos elementos se encuentran juntos debido a un aspecto ergonómico: la altura a la que se encuentran las charolas es la misma para poder empujar el soporte.

La charola es desplazable, permitiendo que el usuario vaya al lugar de guardado de la herramienta, coloque todo lo que vaya a utilizar dentro de la charola y regrese a su lugar de trabajo colocándola en su posición.

La función principal de las charolas es la de soportar herramientas pero no guardarlas, por lo que las herramientas quedan a la vista. El soporte no ha sido pensado como un mueble de guardado o caja de herramientas por lo que no cuenta con tapa.

### 4.- SOPORTES DE LA EMPUÑADURA,

Son dos tapas que se encuentran en cada uno de las dos puntas superiores del soporte. Estas tapas además de ser el lugar donde se apoya la empuñadura, permiten tapar el interior de los tubos. Pues podrían caer en el interior herramienta o componentes del motor.

### 5.- CONEXION ELECTRICA.

La conexión eléctrica está ubicada en la charola de herramienta, cuenta con un switch piloto, permitiendo que el usuario se cerciore del paso de corriente. La función principal es que el usuario pueda utilizar herramientas eléctricas, y aún usando varias herramientas no exista confusión con los cables.

### 6.- LUGAR DE GUARDADO DE LA EXTENSION ELECTRICA.

La charola de herramientas en uno de sus extremos, cuenta con una caja de guardado para la extensión, se abre por la parte de abajo y la forma de cerrar es a base de un imán. Esta caja permite mantener guardado el cable de la extensión, cuando no se encuentre en uso.



#### 7.- CHAROLA DE LIMPIEZA.

Se encuentra debajo de la charola de soporte de herramienta. Se desliza por medio de rieles embalados, hacia afuera o en su defecto puede utilizarse en la posición de guardado. Puede ser retirada del soporte para que el usuario pueda vaciar el solvente que esté utilizando.

También se puede dar el caso de utilizarla fuera del soporte. No cuenta con una red de colado, pues no son tinas de limpieza. Su tamaño permite observar donde se encuentra lo que se esté limpiando.

#### 8.- CHAROLA INFERIOR.

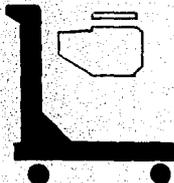
La ubicación de la charola sirve para sostener piezas del motor que hayan sido desarmadas. Sirve también para evitar que el soporte abra las patas pues funciona como tensor. Está atornillada para poder desarmar el soporte, o por si se quiere prescindir de ella. La razón de los rieles es evitar que algunas de las piezas que se hayan depositado sobre la charola caigan al piso, sirviendo también como estructura. Para evitar pandeamientos se recurrió a dos soportes en el extremo. Esta pieza está acompañada de una charola que recolecta el aceite que pueda escurrir del motor.

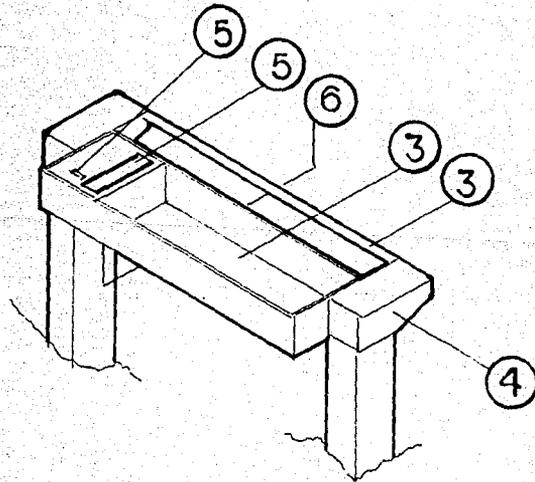
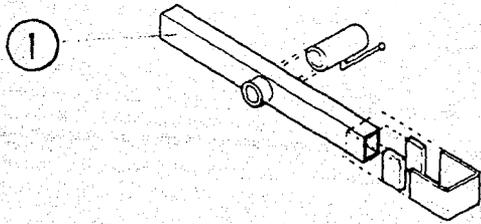
#### 9.- CARTABONES.

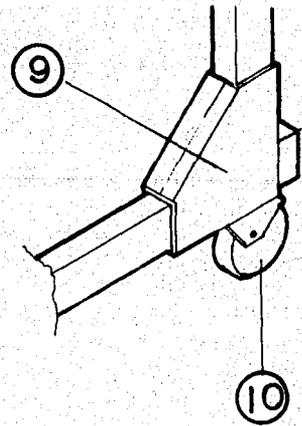
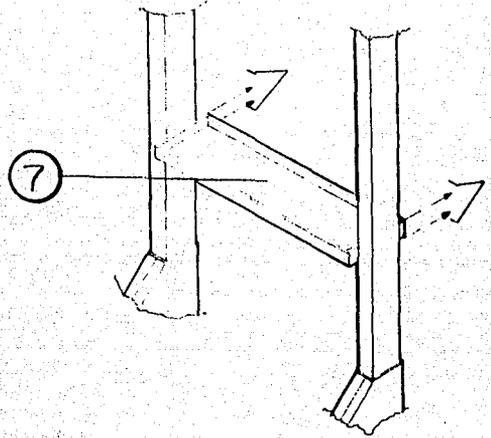
los cartabones son placas de hierro que dan la estructuración en la parte de union de los tubos incrementan la rigidez y proporcionan una mayor estética.

#### 10.- RODAJAS.

Por su complejidad en la construcción han sido escogidas las comerciales, siendo éstas capaces de aguantar un peso máximo de 100 kg c/u.

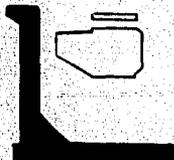






#### CARACTERISTICAS DEL DISEÑO.

Los componentes del producto forman una unidad, por lo que el usuario cuenta a su alcance con área de trabajo junto con las herramientas, las charolas de limpieza, corriente eléctrica y funciones de giro del soporte. Esta unidad mecánica puede ser utilizada para transportar el motor, ayudar a quitarlo y ponerlo al automóvil, como exhibidor, y tiene la posibilidad también de ayudar en la reparación de cajas de velocidades.



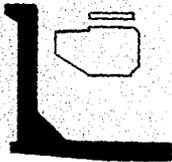
El soporte puede ser auxiliado por un mueble de guardado para tener a su alcance todo el equipo de herramientas.

En caso de contar con varios soportes pueden ser colocados en un mismo sitio de trabajo, creando un area especifica para la reparacion de motores. Generalmente en la reparacion de motores trabaja una persona y es auxiliada por otra.

Cuando el motor ya ha sido bajado del automovil, ya sea ayudado de una garrucha, polipasto o gato hidraulico, el plato del soporte se incorporara al motor. De esta forma, teniendo unidos el plato y motor se unen al soporte. Esta operacion se puede realizar cuando el motor se encuentre suspendido de la garrucha o en el caso del motor Volkswagen sedan, sera ayudado del gato de patin. Para desarmar el motor se empezara por los componentes que se encuentren en la parte exterior como son sistema de carburacion, carter, tapa de punterias, etc.

Una vez teniendo sujeto el monoblock, se procederá a abrirse aflojando los tornillos, pues se abre en dos. En su interior se alojan cigueñal, pistones, arbol de levas y otros más, por lo que para desarmar completamente un motor se inicia de afuera hacia adentro y en el caso contrario cuando es armado será de adentro hacia afuera. No en todas las reparaciones será necesario llegar a desarmar hasta el último componente, pues puede ser necesario solo un medio ajuste, rectificar la cabeza, cambio de válvulas u otros.

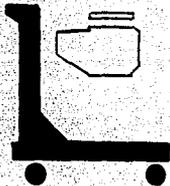
En la mayoría de estas operaciones el motor es girado para permitir llegar al componente deseado, se tiene que hacer uso completo de una gran variedad de



herramental, transportar el motor del lugar donde se bajó el motor al área de trabajo, limpieza y tantas operaciones necesarias en la mecánica automotriz.

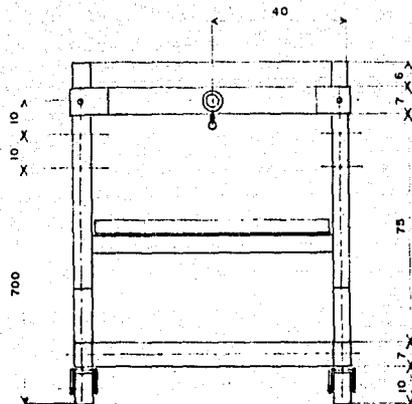
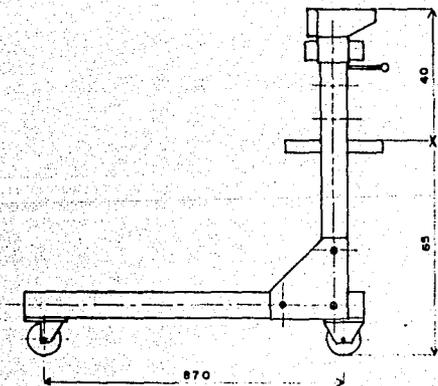
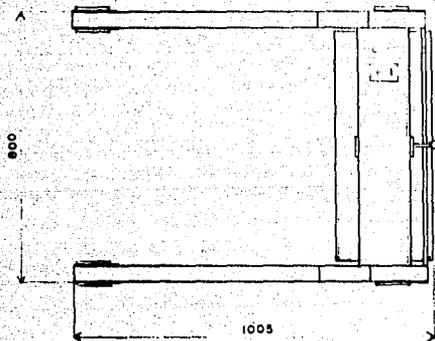
#### ESTETICA.

En ciertas ocasiones, al desarrollar la forma de un producto, primeramente se busca dar una alta estética, constituyéndose en un objeto ornamental. En este caso la forma resultó del estudio de la función. La principal función de sostener el motor y poderlo girar, fué resuelta por las dos escuadras de noventa grados y el travesaño donde gira el eje del plato; en los demás componentes, la estética fué dada por formas sencillas, evitando entorpecer la función y, por supuesto, está acorde con las tendencias en herramental y accesorios de taller mecánico.



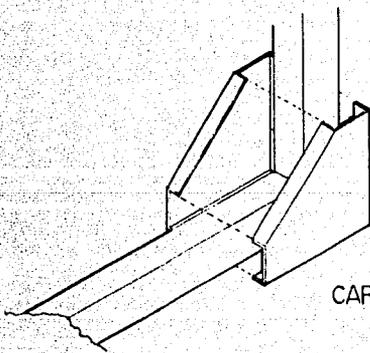
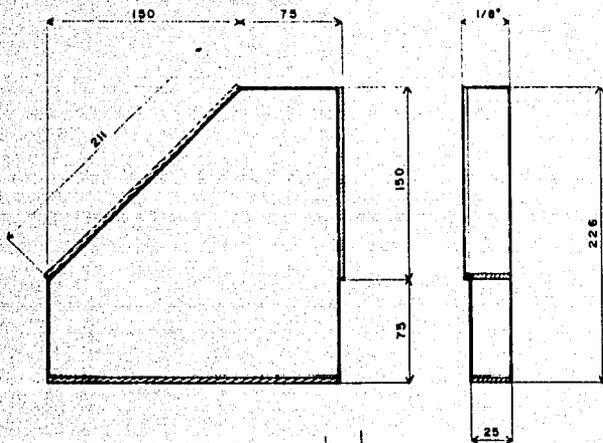


# Planos

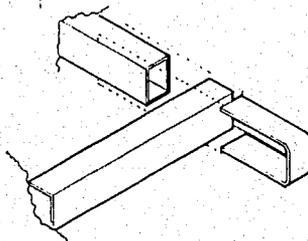
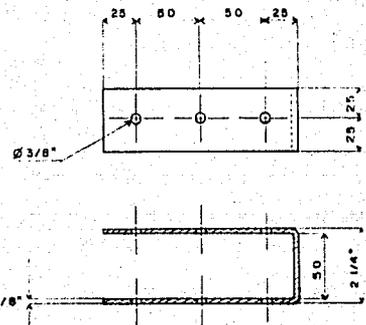


VISTAS

UNAM UADI	COTAS m.m.	
PIEZA - VISTAS		ESCALA
SOORTE PARA MOTOR AUTOMOTRIZ		1:75

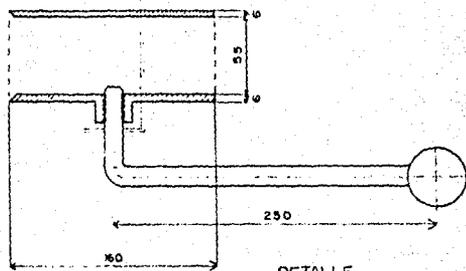
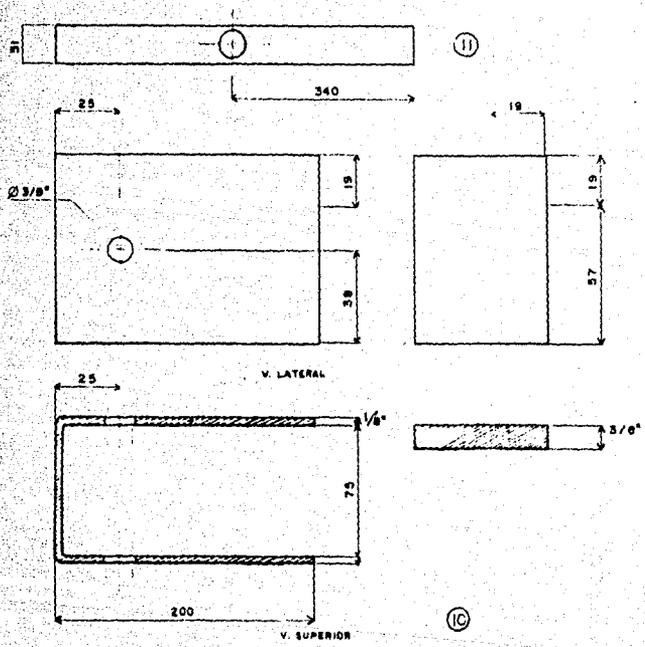


CARTABONES

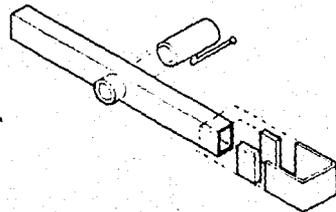


UNION TRAVESANO INFERIOR.

UNAM UAD1	COTAS m.m.	 ESCALA
PIEZAS N.º 4, 5		
SOPORTE PARA MOTOR AUTOMOTRIZ		

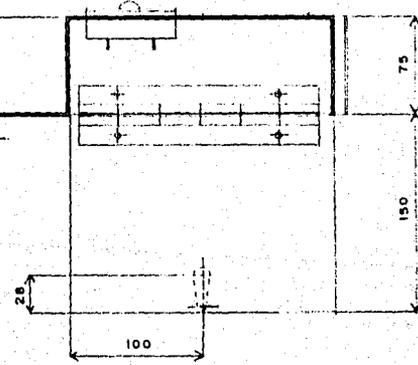
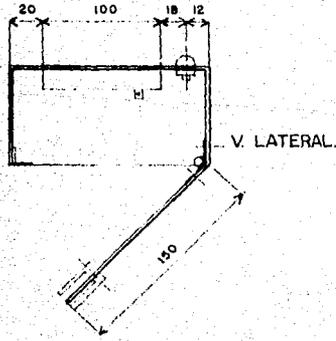
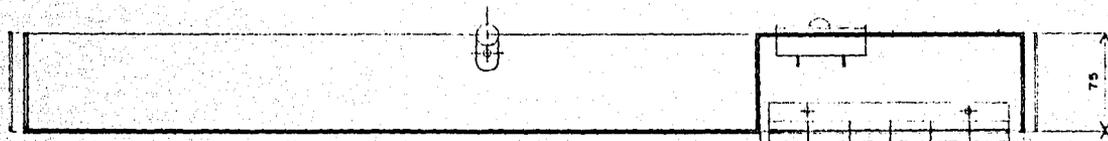
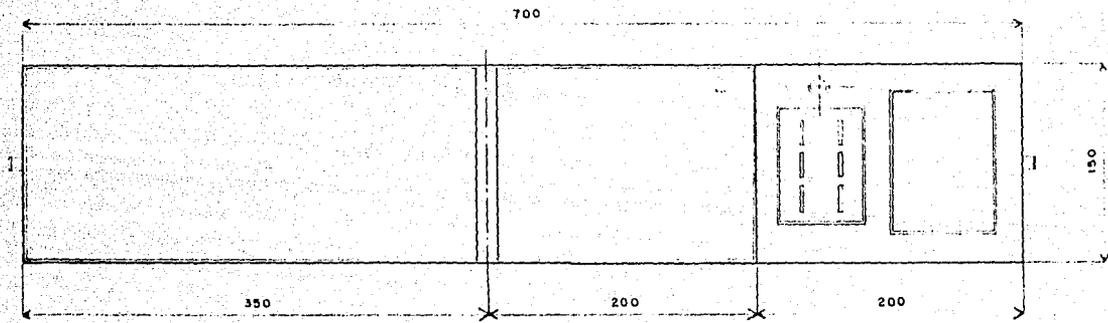


DETALLE  
EJE PLATO.

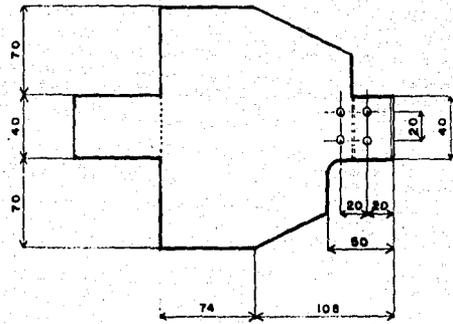
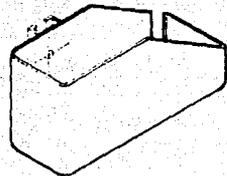
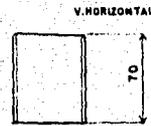
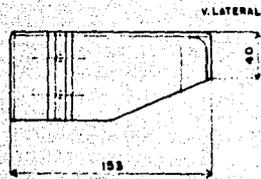


ARMADO DEL TRAVESANO-PLATO.

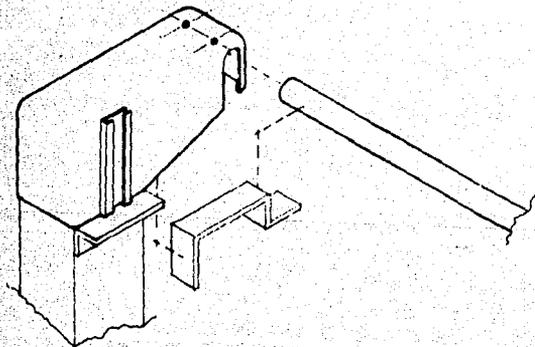
UNAM UAD1	COTAS M.M.	
PIEZAS N° 10, 11, 12		ESCALA
REPORTE PARA MOTOS AUTOMOTRIZ		1:75, 1:2, 1:1



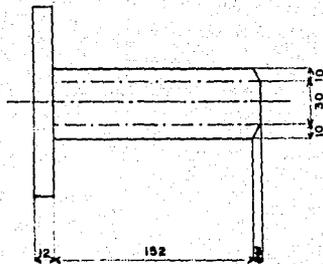
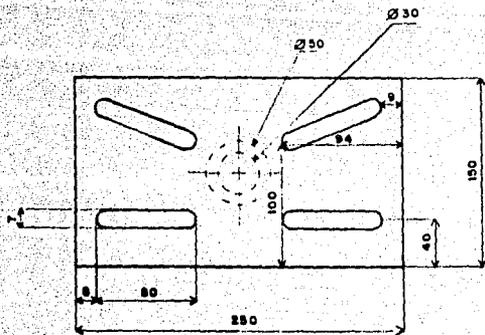
UNAM UADI	COTAS m.m.	
PIEZA N= 7	ESCALA	
SOPORTE PARA MOTOR AUTOMOTRIZ		1:2



DESARROLLO DE CORTE DE LAMINA

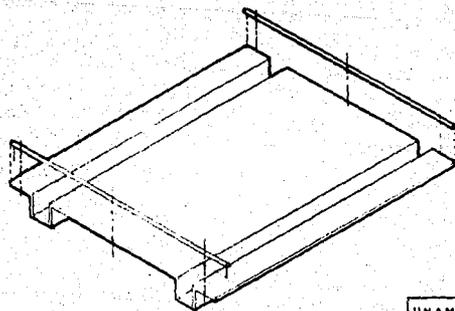
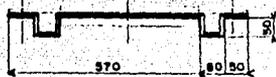
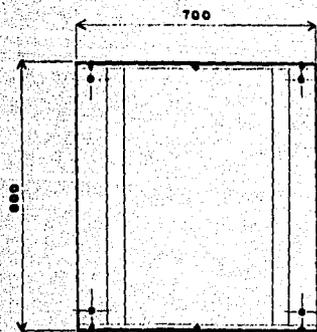


UNAM UADI	COTAS m.m.	
PIEZA N° 9		ESCALA
SOPORTE PARA MOTOR AUTOMATIZ		1:2

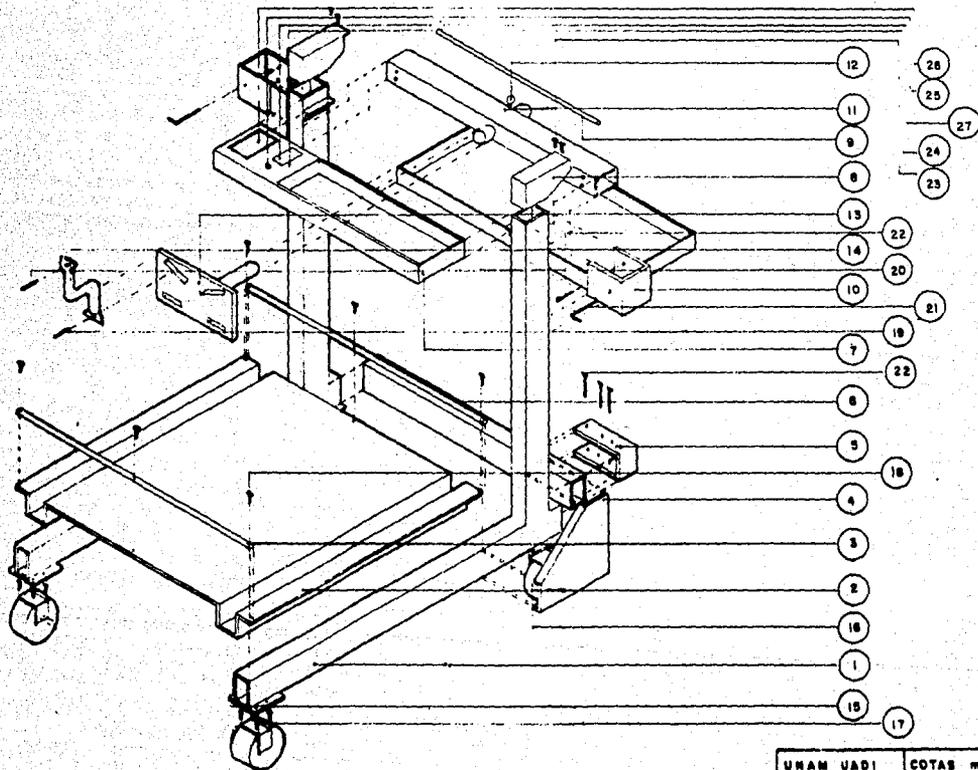


V. HORIZONTAL

V. LATERAL



UNAM	UADI	COTAS	m.m.		
PIEZAS N° 2, 13					ESCALA
SOPORTE PARA MOTOR AUTOMOTRIZ					1:75, 1:2



UNAM UAD1	COTAS m. m.	
PIEZA DESPIECE	ESCALA	
SOPORTE PARA MOTOR AUTOMATIZ		



# **Especificaciones**

11	1	travezano p.t.r. 3x2 cal. 1/8	electropintura color azul
10	2	abrazadera solera de acero 1/4	electropintura color azul
9	1	empunadura 0 3/4 x 60ca.	electropintura color azul
8	2	tapa lamina de acero rolada en frio cal.22	electropintura color negro
7	1	charola soporte de herramienta lamina de acero rolada en frio cal. 22	electropintura color negro
6	1	p.t.r. 3 x 2 70 ca. cal. 1/8	electropintura color azul
5	2	abrazadera solera de acero 1/4	electropintura color negro
4	4	cartabon placa de acero cal. 1/8	electropintura color azul
3	3	tensor soporte inferior 0 3/4 x 80ca. cal 18	electropintura color azul
2	1	soporte inferior lamina de acero rolada en frio cal.18	electropintura color negro
1	2	escuadra 90 p.t.r. 3 x 2 cal 1/8	electropintura color azul

pzaN CANT

DESCRIPCION

ACABADO



27	1	tabia de esmerilaciones	
26	1	foco piloto marca	comercial
25	1	conexion electrica tipo	comercial
24	1	extension electrica cal.	comercial
23	6	tornillo autorosacante acero cabeza de cruz 1/8 x 1/2	comercial
22	12	corredera	galvanizada
21	2	perno acero 10/45 3/8 x 4	electropintura color azul
20	4	tornillo cabeza hexagonal acero 3/8 x 3	comercial
19	4	tornillo cabeza hexagonal acero 3/8 x 1 1/4	comercial
18	6	remache pop cabeza de cruz fierro 1/8 x 1	comercial
17	2	rodaja fija marca 10sa tipo 4"	comercial
16	2	rodaja loca marca 10sa tipo 4"	comercial
15	1	perno 3/8 x 2 1/2	comercial
14	4	tenazas acero 10-45 3/4	electropintura color azul
13	1	plato placa fierro 25x15x1,2	electropintura color azul
12	1	maneral seguro acero 10-45 01/2	electropintura color azul





# Ergonomía

## ERGONOMIA.

El estudio ergonómico que se realizó para la elaboración de este producto se basó en la relación que guarda el hombre con el producto. Al realizar cualquier tipo de estudio ergonómico, siempre se debe pensar que el diseño será utilizado por todo tipo de persona; por lo que si la persona más torpe puede hacer perfecto uso del producto, cualquiera podrá desarrollar la actividad. El diseño por si solo, debe de ser capaz de dar a entender la forma en que se ocupa, ya sea a simple vista o por la ayuda de un manual. En este caso se cuenta con un manual que explica la forma para ensamblar el producto, su uso, mantención y especificaciones de soporte y material. El punto primordial en que se basa cualquier estudio ergonómico, es el de la forma en que se usará el diseño. El usuario de este producto se encuentra de pie y con los brazos extendidos, por lo que se consultaron tablas antropométricas de esta posición. La tarea de armar, componer o desarmar un motor no puede efectuarse sentado, ya que le restaría movilidad y seguridad al usuario. El motor será colocado a una altura máximo de 90 cm. del piso y una mínima de 70 cm, con una posición intercalada de 80 cm. Esta posibilidad se tomo en cuenta por las diferencias de altura entre los usuarios, y también por las posibles variaciones de medidas entre los motores.

La posibilidad de que la persona pueda girar el motor, es con el propósito de tener a la vista los componentes, que pudieran estar en la parte inferior.



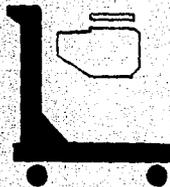
La forma de la empuñadura en el seguro del plato incrementa la fuerza para fijar el motor, por un brazo de palanca, siendo de fácil agarre. Su funcionalidad es superior a la de un perno, puesto que, el motor puede quedar en cualquier posición y con el perno no. Además el perno es de mayor dificultad al colocarlo. Las charolas de soporte para herramienta se encuentran al alcance de las manos, con los brazos extendidos, ubicándose a una altura de 105 cm. del piso. Esta distancia representa la altura del piso a la mano, cuando el hombre estira los brazos a 45 grados con respecto a su cuerpo. Por esta razón es que se encuentra junto a las charolas el área para empujar el soporte.

Debido a un factor de seguridad, la altura de la charola de limpieza es menor. La limpieza de los componentes mecánicos del motor se efectúa con solventes muy fuertes y se busca que el usuario mantenga los ojos lo más retirados posible. Evitando que la vista sea dañada por accidentes.

La distancia que existe entre la vista del usuario y el motor es aproximadamente de 80 cm., siendo esta suficiente para que sea capaz de observar claramente el área de trabajo.

La charola inferior se encuentra en esta posición para prevenir que se derrame cualquier sustancia, sirviendo también como charola para colocar componentes del motor.

El soporte ubica a la persona al lado del motor, con una cercanía de todo objeto que quiera utilizar.



De esta manera el área de trabajo es minimizada, ahorrando tiempo con una mejoría en el desempeño del trabajo.

Medidas que se tomaron en cuenta:

fig. a	97.3 cm.
fig. b	97.7 cm.
fig. c	155.7 cm.
fig. d	188.6 cm.
fig. e	224.8 cm.
fig. f	86.4 cm.
fig. g	83.9 cm.
fig. h	45.7 cm.
fig. i	91.4 cm.
fig. j	106.7 cm.

En seguida se hace una comparación, entre las posibles posiciones que puede tener el usuario; cuando efectúa el trabajo de pie ayudado por el soporte (tarea a) y en cuclillas cuando se hace el trabajo en el suelo (tarea b).

En ambas tareas se llevan a cabo las siguientes actividades solo que la postura A se llevan a cabo menos repeticiones, que en B.

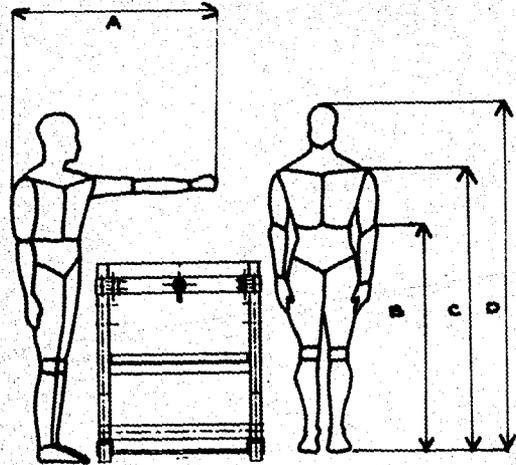
ACTIVIDAD KILDCALORIAS MIN.

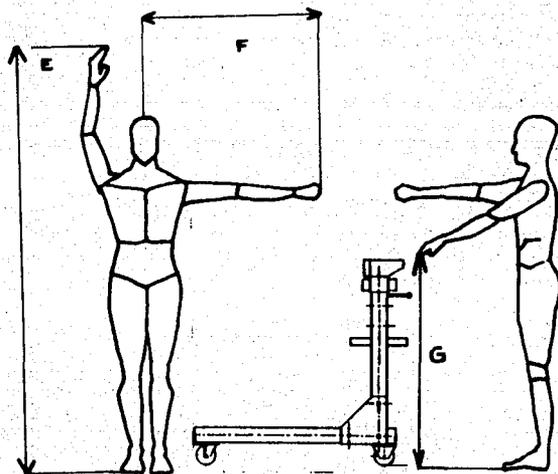
arrodillarse	0.5
agacharse	0.5
pararse	0.6
flexionarse de pie	0.8
caminar	1.7 - 3.5
trabajo con un brazo	0.7 - 2.2
trabajo con dos brazos	1.5 - 3.0

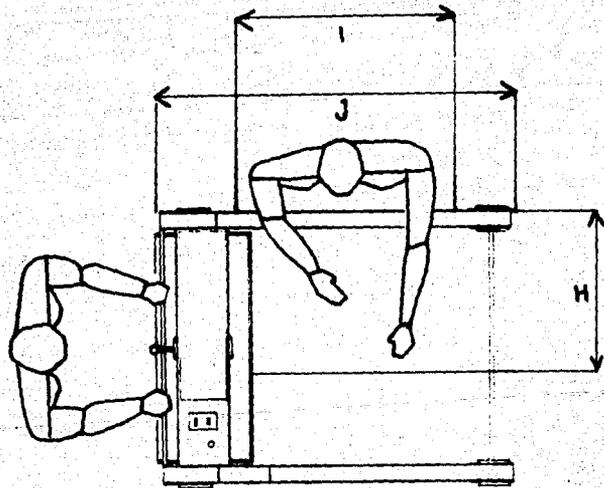
Consumo de O<sub>2</sub> en las dos tareas.

ACTIVIDAD	CONSUMO DE O <sub>2</sub>	EQUIVALENTE EN CALOR
-----------	---------------------------	----------------------









ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



tarea A	0.68	3.4
tarea B	1.22	6.1

Por lo que en un día de trabajo utilizando el soporte como herramienta habra un consumo de kilocalorias de 3300.

#### FACTOR SEGURIDAD.

El factor seguridad consistió primeramente en la búsqueda del material adecuado, puesto que tiene que soportar un peso a la compresión horizontal y vertical.

El material elegido fué el tubo rectangular P.T.R. de sección 3" x 2" con un cal. de 1/8 con coeficiente a la compresión de 37.8 kg/cm<sup>2</sup>, dando un amplio margen seguridad, con un peso máximo de 300kg. cifra sobrada puesto que es 3 veces más de lo que pesa aproximadamente un motor. Esta razon se debe a que al tratar de aflojar o apretar una tuerca o componente del motor se ejerce al soporte una fuerza adicional a la del peso del motor. El diseño puede soportar un motor más pesado, pero seria abusar del margen de seguridad.

La estabilidad también es fundamental, pues la posibilidad de que el soporte se voltee se puede dar. Las medidas de la base del soporte son de mayor tamaño que las que puede tener un motor, puesto que el centroide del motor varia cuando se quita cualquier componente, tiene que tener la base más grande a lo ancho que cualquier motor evitando de esta manera que se gire el soporte.



El peso de los diferentes motores varían dependiendo el tipo de material con el que han sido hechos, siendo así se tomarón los pesos aproximados de el motor mas ligero y el más pesado encontrándose que el motor volkswagen sedán 1600 pesa aprox. 70 kg. el resto de los motores pesa alrededor de 120 kg. Solo se tomarón medidas y peso de motores que actualmente se venden en concesionarias automotrices.

**FUERZA QUE SOPORTA CADA RODAJA CON EL PESO DEL MOTOR 150 Kg.**  
 Cuando se ejerce tan sólo el peso del motor.

-150 kg. (0.5m) + RA (1m) = 0  
 75 kgm. = /2 rodajas  
 Rc = 75 kg./2 rodajas.  
 Rc = 37.5 kg.

**ESTABILIDAD.  
 DIMENSIONES DE LOS MOTORES.**

MOTOR.	LARGO.	ALTO.	ANCHO.
V.W. SEDAN.	36	51	79
CARIBE, ATLANTIC, GOLF, JETTA, CORSAR, COMBI,	46	74	46.5
DATSUN.	51	62	40.5
CUTLASS	58	63	50
CHRYSLER	58	63	50
"K"	48	55	50
NISSAN	42	60	40



FUERZA MAXIMA HORIZONTAL QUE SOPORTA EL SOPORTE PARA NO SER VOLTEADO.

MOTOR DE 150 KG.

$$-150 (0.5) + x(0.90) = 0$$

$$-75 + 0.9x = 0$$

$$x = 75/0.9 = 85 \text{ KG.}$$

A

APLICANDO UNA FUERZA HORIZONTAL SUPERIOR A LOS 85 KG. EL SOPORTE CORRE EL RIESGO DE VOLTEARSE.

FUERZA PERPENDICULAR MAXIMA QUE SOPORTA PARA NO VOLTEARSE.

$$(0.90)F - 150 (.30)$$

$$0.9 F - 45$$

$$0.9 F = 45$$

$$F = 45 / 0.9$$

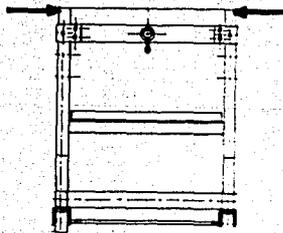
$$F = 50 \text{ KG.}$$

B

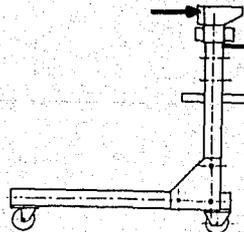
APLICANDO UNA FUERZA PERPENDICULAR SUPERIOR A LOS 50 KG. SE CORRE EL RIESGO DE VOLTEAR EL SOPORTE.



A



B



## MANUAL DE ARMADO.

1.- Coloque el cinturón en el travesaño inferior con los tornillos, una las dos escuadras. fig.1

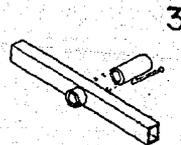
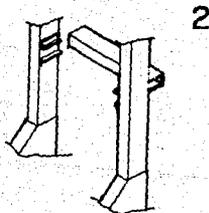
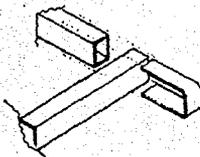
2.- Una las dos escuadras en la parte de en medio por medio del travesaño. fig 2.

3.- Haga pasar el travesaño horizontal por la parte superior de las escuadras, elija la altura en que se quiera trabajar y coloque los pernos.

4.- Introduzca el eje del plato dentro del travesaño horizontal y coloque el maneral seguro por la parte de abajo del eje. fig.3.

5.- Coloque las tapas soporte, junto con el maneral por medio de los tornillos.

6.- Coloque las tres charolas en su posición.



## MANUAL DE USO.

- 1.- Elija la altura en la que quiera trabajar.
- 2.- Una vez que el motor se encuentra fuera del motor, acople el plato al motor. Apriete los tornillos de las tenazas.
- 3.- Aproveche que el motor se encuentra sostenido por la garrucha o polipasto, para acoplar el motor al soporte, por medio del eje del plato y el travesaño horizontal.
- 4.- Una vez que el motor ha quedado sostenido, usted puede elegir la posición de giro que quiera trabajar, apriete el maneral seguro.
- 5.- Usted puede hacer uso de las charolas que necesite o en su defecto pueden ser retiradas si así se requiere.
- 6.- Recuerde que del buen uso y mantenimiento del soporte, usted podrá contar con una herramienta funcional y segura.





**Costos**

## COSTOS.

El estudio de costos que se realizó, se basó en una suposición, en la que la producción diaria sería de 5 productos.

Los costos de materia prima, costos de mano de obra y renta, (local, luz, teléfono y agua) fueron tomados de tabuladores hasta el mes de octubre de 1989. Por lo que cotizaciones en fechas posteriores, deberá checar de nuevo los posibles cambios en los precios.

### Gastos de maquila.

En el estudio de costos se buscó formar una industria en donde los gastos iniciales, fueran lo menor posible. Por esta razón se recurre a 3 maquilas que son:

Maquila de pintura.  
Maquila de laminado.  
Maquila de forja.

Así mismo el material P.T.R. se pedirá habilitado, razón por la que no se tendrá que invertir, en una máquina cortadora para este material.

Las máquinas necesarias a comprar serán:

Taladro de banco.		\$450000.00
Planta de soltar.	+	\$280000.00
Herramental.		\$150000.00
		-----
		\$880000.00



MAQUINA	TIEMPO DE USO EN UN SOPORTE.		COSTO POR SOPORTE.
Taladro.	45 min.		\$900.00
Planta.	45 min.	+	\$1031.00
Herramental.	75 min.		\$1250.00
			-----
			\$3183.00

Minutos en 8 Hrs. 480 min.

5 productos.

El costo total de la maquinaria y herramienta  
\$880000.00 trabaja 8 hrs. diarias x 5 dias x 50  
semanas anuales, que son 16000hrs.

\$ 880000.00

-----

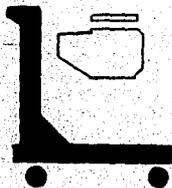
16000.00 hrs.

\$55.00 por hora. en  
cada producto.

Deduciendo los gastos de Maquinaria y Herramienta  
en un año.



Cant. Unidad	Material	Costo unitario	costo del material usado en el banco	Costo total de la orden	Habilitado	Piezas requeridas por banco
2	mts. p.t.r. 3x2 cal. 1/8	\$71,066.00	\$71,066.00	\$355,330.00	7	2.00
2	mts. Angulo 2 1/2 fierro	\$34,392.00	\$2,866.00	\$14,330.00	12	1.00
4	tornillo 3/8x1 1/2	\$500.00	\$2,000.00	\$10,000.00	0	4.00
2	Bisagras 1"	\$281.00	\$562.00	\$2,810.00	0	2.00
6	mts. Solera fe. 1/4 x 2"	\$46,200.00	\$46,200.00	\$231,000.00	12	1.00
6	mts. Tubo O 3/4 cal. 16	\$12,000.00	\$1,000.00	\$5,000.00	12	1.00
6	mts. Solera fe. 1/4 x 3"	\$43,120.00	\$6,160.00	\$30,800.00	7	1.00
6	mts. Tubo cal. 40 2 3/8	\$70,060.00	\$10,008.57	\$50,042.86	7	1.00
6	mts. Tubo cal. 40 2 3/4	\$94,470.00	\$4,723.50	\$23,617.50	20	1.00
6	mts. cold rol 1/2"	\$10,000.00	\$333.33	\$1,666.67	30	1.00
1	placa 1 1/2 25x15	\$8,700.00	\$840.00	\$4,200.00	20	1.00
1	rodaja loca	\$7,496.00	\$7,496.00	\$37,480.00	0	1.00
1	rodaja fija	\$5,689.00	\$11,378.00	\$56,890.00	0	2.00
1	Pija 1/8x1"	\$200.00	\$1,200.00	\$6,000.00	0	6.00
1	Tornillo 3/8x1 1/4"	\$550.00	\$2,200.00	\$11,000.00	0	4.00
1	Tornillo 3/8x3"	\$600.00	\$2,400.00	\$12,000.00	0	4.00
1	Cold rold 3/8"	\$10,000.00	\$500.00	\$2,500.00	20	1.00
1	Tornillo 3/8x4"	\$750.00	\$9,000.00	\$45,000.00	0	12.00
1	Pija 1/8x1/2"	\$100.00	\$600.00	\$3,000.00	0	6.00
1	Extencion 2-16 x 5w.	\$2,800.00	\$2,800.00	\$14,000.00	0	1.00
1	Enchufe 250v. 15a. 125	\$2,500.00	\$2,500.00	\$12,500.00	0	1.00
1	Switch 15 a. 127v.	\$3,500.00	\$3,500.00	\$17,500.00	0	1.00
1	Maquila acabados	\$25,000.00	\$25,000.00	\$25,000.00	1	1.00
1	Maquila lamina	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00	1	1.00
\$1.00	Maquila forja	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$1.00	\$1.00



MANDO DE OBRA DIRECTA

Operario	Salario diario	Salario por min.	Minutos trabajados	Costo por soporte	Costo total de la orden
Cortador	\$10,000.00	\$20.83	30.00	\$625.00	\$3,125.00
Pailero	\$11,000.00	\$22.92	45.00	\$1,031.25	\$5,156.25
Ayudante 1	\$8,000.00	\$16.67	30.00	\$500.00	\$2,500.00
Ayudante 2	\$8,000.00	\$16.67	45.00	\$750.00	\$3,750.00
Barrenador	\$8,000.00	\$20.00	45.00	\$900.00	\$4,500.00
	\$45,000.00			\$3,806.25	\$19,031.25

M. OBRA DIR. \$19,031.25

COSTO INDIRECTO

Material indirecto concepto	costo /pza.	M. obra indirecta concepto	costo /pza.	Costo fijo diario	Gastos indirectos concepto	costo fijo diario
Lubricantes	\$100.00				Renta \$190000	\$9,500.00
Herramientas	\$50.00	Mantenimiento	\$1,000.00			
	\$150.00					\$9,500.00



SUMA COSTOS INDIRECTOS

Concepto	Costo diario	Total de dias trabajados	Costo /min.	minutos por cada soporte	Costo /prenda	Costo total de la orden
Material indirecto	\$150.00	20.00	\$0.31	96.00	\$150.00	\$150.00
M. de obra indirecta	\$1,000.00	20.00	\$2.08	96.00	\$200.00	\$1,000.00
Gastos indirectos	\$9,500.00	20.00	\$19.75	96.00	\$1,900.00	\$9,500.00
	\$10,500.00				\$2,250.00	\$10,500.00

SUMA COSTOS INDIRECTOS

Concepto	Costo diario	Total de dias trabajados
Material indirecto	\$150.00	20.00
M. de obra indirecta	\$1,000.00	20.00
Gastos indirectos	\$9,500.00	20.00
	\$10,500.00	



PRODUCCION AL DIA= 5  
MATERIAL DIRECTO UNIT= \$304,333.40  
MATERIAL DIRECTO TOT.= \$1,521,667.02 \$1,521,667.02

M. OBRA DIRECTA UNIT.= \$9,000.00  
M. OBRA DIRECTA TOT.= \$45,000.00 \$45,000.00

COSTO INDIRECTO UNIT.= \$2,130.00  
COSTO INDIRECTO TOTAL= \$10,650.00 \$10,650.00

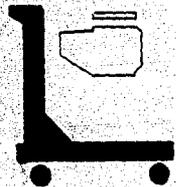
COSTO DISTRIB. UNIT.= \$3,604.00  
COSTO DISTRIB. TOT.= \$18,020.00 \$18,020.00

Total costo fijo= \$73,670.00  
Unitario= \$14,734.00

COSTO PRODUCC.  
TOTAL = \$1,595,337.02  
UNITARIO = \$319,067.40

45% utilid.= \$717,901.66



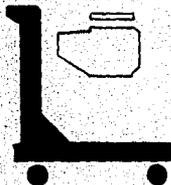


# Conclusiones

## CONCLUSIONES.

Al diseñar cualquier producto el diseñador siempre deberá tomar en cuenta el contexto donde se ubique. Nuestro país en estos momentos cruza por una etapa de cambios por lo que cualquier solución que se busque dar debe ser pensada antes que nada en que sea funcional y sobre todo que sea coherente con la realidad económica.

La solución final a la que llegué permite ser utilizada en nuestro país, se ubica en un medio donde existen en su mayoría equipos que son adaptados con bastantes carencias. El desarrollo del presente diseño no resuelve la totalidad de carencias que existen en la ocupación de mecánica automotriz, por lo que será necesario pensar en un futuro en la solución de otros sistemas que permitan facilitar esta ocupación.





# Bibliografía

## BIBLIOGRAFIA.

-Manual aceros Monterrey.

-Manual aceros la Vega.

-Guia para el diseño de Utilajes y Herramientas.  
G.G.

-Principios fundamentales para el diseño de  
herramientas.  
C.E.C.S.A.

-Human Engineering Guide to Equipment Design.

-Human performance Engineering.

-Ergonomia.  
G.G.

