



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL . CIDI.

TESIS PROFESIONAL . MÁQUINA MULTIPLE DE ESTACIONES DE TRABAJO.

REALIZADORES . DOMÍNGUEZ MONTES DE OCA ENRIQUE CUAUHEMOC.
LARA MARTÍNEZ HUGO RICARDO.

DIRECTOR . D. I. CARLOS SOTO CURIEL.

DISEÑADOR INDUSTRIAL

288358

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU "
CIUDAD UNIVERSITARIA NOVIEMBRE DEL 2007.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

Agradecimientos.

A Carlos Soto, Martha Ruiz, Jorge Vadillo, Ing. Ulrich Scharer, Luis Enrique Aguilar, Agustín Moreno,
y en general a todos los que de algún modo ayudaron en el desarrollo de éste proyecto.

Agradecimientos.

A mi madre por su ejemplo, fortaleza y apoyo en todo momento.

A Iván Sergio por todas las experiencias que hemos pasado juntos.

A mi sobrina Regina.

A la memoria de mi Padre.

A Ricardo Lara y familia por la hospitalidad y buenos momentos durante todo el desarrollo de

éste proyecto.







INDICE.

INTRODUCCIÓN.	9
I. ANTECEDENTES	
• Desarrollo histórico.	10
• Funcionamiento básico de máquinas herramientas	13
II. INVESTIGACIÓN	
• Factores de mercado.	15
• Productos de competencia directa e indirecta.	16
• Factores de uso	26
• Factores de funcionamiento.	26
• Factores de materiales y proceso	26
• Factores humanos.	28
• Registros y patentes	32
• Normalización.	32
• Matriz de decisiones.	35
• Perfil de producto.	36
III. DESARROLLO.	
• Planteamiento	37
• Generación de ideas	38
• Descripción del diseño definitivo	42
• Funciones y capacidades de la máquina	43
• Requerimientos de Instalación	44
• Estructura	45
• Motor principal	46
• Estaciones.	47
• Cuadro de mejoras	66
• Especificaciones.	67
• Modelo volumétrico	68
• Ergonomía.	70
• Perspectivas	74
• Manejo Formal.	76
• Comunicación Gráfica	76
• Costos.	79



IV. CONCLUSIONES.	.....	83
• Manifiesto Personal.	.....	84
V. LISTA DE PLANOS.	.....	85
• Hoja de Especificaciones.	.....	87
• Planos.	.....	89
VI. ANEXO		
• Glosario	.....	II
• Transmisión de movimientos circulares.	.....	VIII
• Poleas.	.....	IX
• Esquemas de herramientas de corte	.....	XI
• Catálogo de motores empleados.		
• Catálogo de variador de velocidad.		
BIBLIOGRAFÍA.	.....	XII



INTRODUCCION.

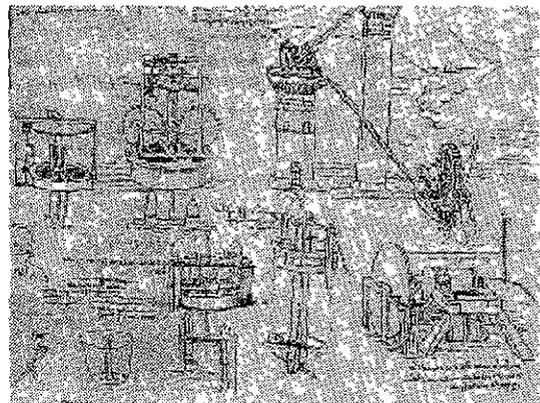
Ante la ya evidente culminación del siglo XX, la humanidad entera está sufriendo grandes cambios en todos los aspectos, desde las conductas sociales y crisis financieras hasta los valores morales y el avance arrollador de la tecnología, así como en las tendencias estéticas y culturales. Dentro de esta transición hay un factor en particular al que debemos poner especial atención la globalización de los mercados, en el cual México está inmerso y requiere de una adaptación inmediata y constante para responder competitivamente a las condiciones actuales de gran competencia de productos y servicios extranjeros de alta calidad.

De esta manera el país está obligado a crear nuevas estrategias para poder reactivar las industrias nacionales que están a punto del colapso y con ello su permanencia. Es aquí donde el Diseño Industrial tiene un papel importante, ya que esta disciplina, al estar enfocada a la producción de objetos y productos mediante la diversificación de la cultura material, tiene a su cargo la responsabilidad de ayudar y mejorar en esta reactivación económica contribuyendo con las expectativas de creación y desarrollo de empresas y fuentes de trabajo, competencia y fluidez de comercio fundamentales en el desarrollo del país.

Por otro lado, se ha dejado de lado la vinculación del Diseño Industrial con la fabricación de medios de producción que sin duda están también íntimamente relacionados y que representa un factor importante en el desarrollo de este sector. Es por ello que se ha decidido desarrollar el presente tema con el fin de apoyar el desarrollo tecnológico nacional proponiendo un producto competitivo, ya que en la industria de la transformación la mayor parte de las máquinas que intervienen en los procesos de fabricación son extranjeras con un alto costo.

Con el fin de apoyar la proliferación de la micro industria, como ha sucedido en otros países ahora desarrollados, se ha propuesto esta máquina herramienta de uso semi-industrial con un factor de competencia basado en la aplicación del diseño industrial y de un análisis del mercado que estimamos puede tener éxito y satisfacer un segmento que no tenía demasiadas opciones para adquirir un producto de características similares a este.

Hoy en día los empresarios comienzan a darse cuenta que la implementación del diseño en sus productos no es un factor de encarecimiento sino una manera racional y justa de concebir los objetos añadiéndoles valor agregado identidad y estilo propio, resaltando la calidad con el objetivo primordial de ofrecer un producto que siendo bien diseñado debe poseer una forma evidente, un precio justo y por supuesto funcionar bien.



"Las máquinas no existirían sin nosotros, pero nuestra existencia ya no es posible sin ellas ..."

Pierre Ducasse.

I. ANTECEDENTES

Desarrollo Histórico.

No es fácil dar una definición exacta de herramienta, pero puede clasificarse como el objeto que maneja un obrero para ejercer su profesión, entendiendo que en esta definición se engloban tanto las herramientas utilizadas directamente, como por medio de una máquina cualquiera, para extender la capacidad de la mano del hombre

La importancia de la máquina puede justificarse, de modo simplista, si se considera que su aparición es casi tan remota como el hombre.

Primeramente eran herramientas de piedra las que se utilizaban bajo diferente formas, según el tipo de trabajo a desarrollar

Posteriormente con el avance tecnológico de la humanidad en sus diversos ámbitos, las partes móviles siguieron los lineamientos básicos de las máquinas simples, conocidas desde la antigüedad y que son instrumentos que sirven para transmitir la acción de las fuerzas a las que están sometidas directamente como: la palanca, la rueda y el eje, la polea, el plano inclinado, la cuña y el tornillo

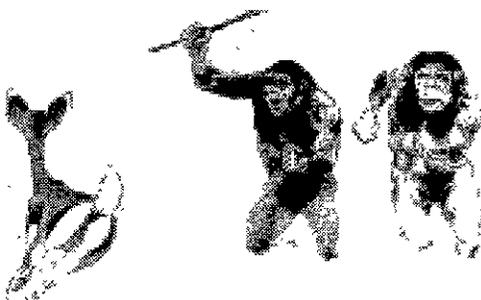
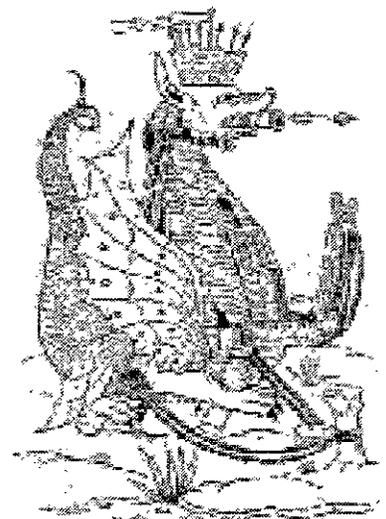
Más adelante con la aparición de los metales y concretamente del hierro, se permitió un gran avance en las técnicas de fabricación de las herramientas, es por ello que mil años antes de Cristo ya se fabricaban utensilios de hierro cementado, que luego con el temple adquiría gran dureza superficial



Utensilios producidos en la época Paleolítica

Este desarrollo se debe al incremento en las necesidades de la civilización, desde los esplendores de las grandes ciudades como Roma, Grecia y Egipto y del descubrimiento de la importancia de las armas bélicas

La humanidad reclamó un nuevo herramienta, cada vez de mayor producción para subvenir a las necesidades de la población cada vez más creciente y con exigencias más complejas.





INTRODUCCION.

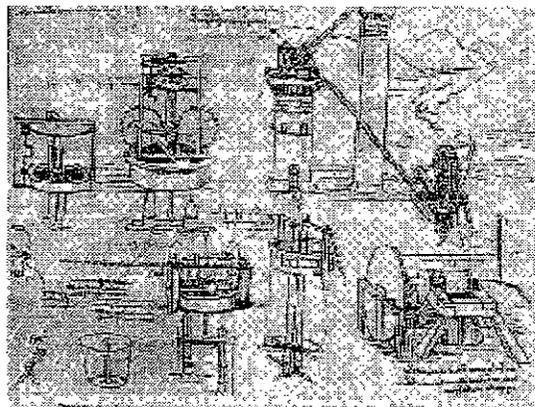
Ante la ya evidente culminación del siglo XX, la humanidad entera está sufriendo grandes cambios en todos los aspectos, desde las conductas sociales y crisis financieras hasta los valores morales y el avance arrollador de la tecnología, así como en las tendencias estéticas y culturales. Dentro de esta transición hay un factor en particular al que debemos poner especial atención: la globalización de los mercados, en el cual México está inmerso y requiere de una adaptación inmediata y constante para responder competitivamente a las condiciones actuales de gran competencia de productos y servicios extranjeros de alta calidad.

De esta manera el país está obligado a crear nuevas estrategias para poder reactivar las industrias nacionales que están a punto del colapso y con ello su permanencia. Es aquí donde el Diseño Industrial tiene un papel importante, ya que esta disciplina, al estar enfocada a la producción de objetos y productos mediante la diversificación de la cultura material, tiene a su cargo la responsabilidad de ayudar y mejorar en esta reactivación económica contribuyendo con las expectativas de creación y desarrollo de empresas y fuentes de trabajo, competencia y fluidez de comercio fundamentales en el desarrollo del país.

Por otro lado, se ha dejado de lado la vinculación del Diseño Industrial con la fabricación de medios de producción que sin duda están también íntimamente relacionados y que representa un factor importante en el desarrollo de este sector. Es por ello que se ha decidido desarrollar el presente tema con el fin de apoyar el desarrollo tecnológico nacional proponiendo un producto competitivo, ya que en la industria de la transformación la mayor parte de las máquinas que intervienen en los procesos de fabricación son extranjeras con un alto costo.

Con el fin de apoyar la proliferación de la micro industria, como ha sucedido en otros países ahora desarrollados, se ha propuesto esta máquina herramienta de uso semi-industrial con un factor de competencia basado en la aplicación del diseño industrial y de un análisis del mercado que estimamos puede tener éxito y satisfacer un segmento que no tenía demasiadas opciones para adquirir un producto de características similares a este.

Hoy en día los empresarios comienzan a darse cuenta que la implementación del diseño en sus productos no es un factor de encarecimiento sino una manera racional y justa de concebir los objetos añadiéndoles valor agregado identidad y estilo propio, resaltando la calidad con el objetivo primordial de ofrecer un producto que siendo bien diseñado debe poseer una forma evidente, un precio justo y por supuesto funcionar bien.



"Las máquinas no existirían sin nosotros, pero nuestra existencia ya no es posible sin ellas ..."

Pierre Ducasse.

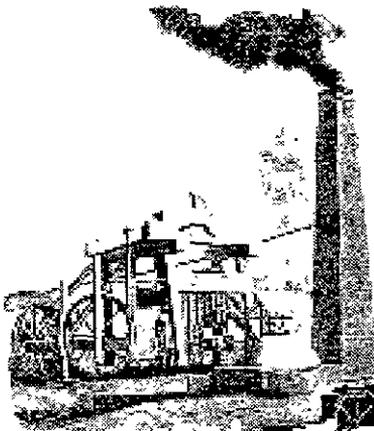


La primera fuerza motriz de que dispuso el hombre fue la del animal, seguida de la hidráulica, que consistía en colocar una rueda con paletas en los márgenes de un curso de agua, para mover un rústico molino, o bien, un embrionario taller. La máquina de vapor encontró en sus primeros campos de aplicación los talleres mecánicos, hasta la aparición del motor eléctrico, que hasta la actualidad sigue siendo la principal fuerza motriz de las herramientas en general



Primera fuerza motriz utilizada por el hombre

La herramienta, en su concepción actual, ha sufrido una profunda transformación con respecto a las que utilizaban los primeros hombres, sin embargo, todas ellas corresponden al principio fundamental de procurar un cierto trabajo con el mayor rendimiento y con el mínimo esfuerzo humano posible, dentro de los medios de los que se dispone



Una de las primeras máquinas de vapor en la

Son tan diversos los tipos de herramientas existentes en la actualidad, que resulta imposible dar una clasificación acertada. De cualquier forma, existe una agrupación fundamental que las distingue en tres tipos diferentes:

- I. Herramientas que permiten dar forma a una pieza por medio del levantamiento de material. (Arranque de viruta).
- II Herramientas que permiten conformar una pieza por deformación
- III. Herramientas que no producen cambios en la forma de la pieza, pero que se utilizan para facilitar la consecución de ciertos trabajos.

Las herramientas del primer grupo, se conocen con el nombre de herramientas de corte y su importancia actual es extraordinaria, ya que es un elemento imprescindible en el desarrollo de las máquinas-herramientas y de los procedimientos de trabajo que han hecho posible la evolución industrial

Las del segundo grupo, comprenden los diversos tipos de herramientas de matrices de estampación, y de deformación de piezas, cuya tecnología es totalmente diferente a las herramientas de corte

Por último, considerando el tercer grupo, estas no dan lugar a una tecnología especial dada la simplicidad de su funcionamiento normalmente son elementos auxiliares de montaje de piezas, y su divulgación es tan extensa que las personas profanas al uso de las herramientas, piensan que son el único grupo importante. Ejemplo de este grupo son destornilladores, alicates, llaves, etcétera

Debido al efecto del desarrollo del presente tema y que recae directamente en el primer grupo de esa clasificación de máquinas - herramientas y su tecnología, en adelante nos referiremos a él concretamente



Los primeros estudios formales en este campo se remontan a pocos años atrás, con las bases sentadas por Taylor, que dieron lugar a la reflexión y al uso racional de las herramientas.

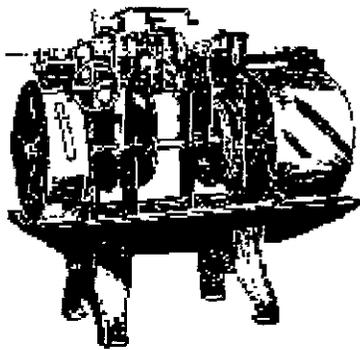
Hasta el año de 1898, se utilizaban exclusivamente las herramientas de acero al carbono, pero ese mismo año se descubrió el acero rápido, y en poco tiempo se implementó por completo ese material.

En 1922, tiene lugar el descubrimiento más importante dentro del campo de las máquinas - herramientas, nos referimos al carburo de tungsteno.

rendimiento llega, en casos muy concretos, de tres a cuatro veces más que el metal duro, aunque por ahora no tiene aplicación industrial muy extensa, debido a que las condiciones con que deben contar las herramientas deben ser extraordinarias para que sea rentable su empleo.

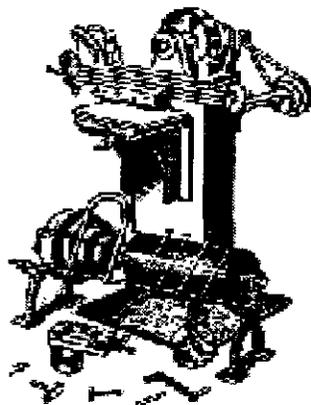
Con el análisis del estado actual se hace comprender la importancia excepcional que encierra la técnica de las herramientas de corte en la fabricación de piezas mediante el empleo de este tipo de máquinas. Con los medios que se disponen, se logran las siguientes condiciones de trabajo:

- Tiempos de maniobra mínimos.
- Tiempos de corte mínimos.
- Mínimo desgaste de las herramientas.
- Máximo aprovechamiento del material.
- Calidad óptima de las piezas fabricadas.
- Máximo aprovechamiento de las cargas eléctricas utilizadas.
- Buena conservación y utilización racional de la máquina-herramienta para aumentar al máximo su vida útil.
- Seguridad completa para el usuario.



Primer torno automático Spencer (Arriba).

Primera fresadora universal Brown & Sharpe 1862.



Para este último punto hay que recordar la importancia que tiene vigilar la orientación de la viruta de corte en las condiciones de velocidad con que trabaja, ya que puede amenazar la seguridad, o en el mejor de los casos, afectar la calidad superficial de las piezas y dañar las partes delicadas de la máquina.

Por otro lado, existe una serie de conceptos (forma de la herramienta de corte, ángulo de corte, material constitutivo, rompe virutas, afilado, etc.) que cobran gran importancia en el desempeño y evolución del trabajo.

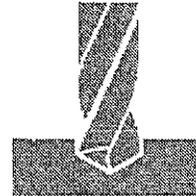
En la actualidad, un nuevo tipo de herramienta que ha venido a competir con el carburo en las técnicas de mecanización por levantamiento de viruta es la herramienta de cerámica, cuyo



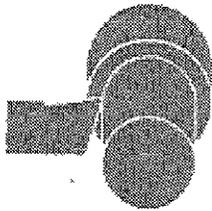
Funcionamiento básico de las máquinas- herramientas.

Fundamentalmente las máquinas herramientas ejecutan su función precisamente proporcionando y produciendo movimientos relativos controlados entre una pieza o piezas y la herramienta apropiada. Tanto la pieza como la herramienta son soportadas rígidamente por la máquina.

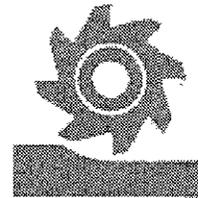
Existen cuatro movimientos relativos básicos para producir diversas formas:



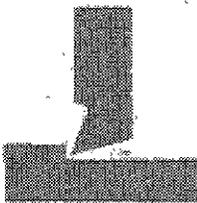
- El tercer movimiento corresponde a la rotación y avances de la herramienta de corte, mientras la pieza permanece fija (taladrado).



- En el primer movimiento, la pieza gira y la herramienta permanece y avanza longitudinal y transversalmente produciendo formas cilíndricas, junto con el movimiento auxiliar de avance o penetración (torneado)



- El cuarto tipo. la pieza se mueve y avanza contra la herramienta mientras ésta última gira (fresado y rectificado).



- El segundo, es el movimiento relativo entre la pieza y la herramienta de corte (cepillado).

Bajo estos movimientos se realizan las operaciones de las diferentes máquinas herramientas, según la clase de máquina por medio de la cual se trabaje la pieza se hablará de piezas torneadas, piezas fresadas, piezas rectificadas, etc.

A continuación se describen los funcionamientos básicos de cada una de las máquinas - herramienta



Torneado.

En su forma más sencilla y elemental el torno es una máquina para sujetar y hacer girar una pieza contra una herramienta de corte de una sola punta. Haciendo avanzar la herramienta sobre la pieza y a lo largo de su eje de rotación. Si el contorno cilíndrico deseado se efectúa dentro de la pieza, se denomina torneado de interiores, y por fuera torneado de exteriores.

Estas son las funciones básicas del torno, aunque existan otras extensiones naturales de las funciones primarias como el fileteado, taladrado, refrentado, escareado, pulido y el moleteado.

Taladrado.

Todas las máquinas taladradoras se distinguen por poseer algún medio de rotación de la herramienta de corte y el avance de la misma a lo largo de su propio eje, dentro de una pieza estacionaria para producir un agujero aproximadamente del mismo tamaño que la herramienta utilizada.

Cepillado.

Los cepillos quitan el material de una serie de cortes rectos en contraste con las máquinas rotatorias; el proceso se efectúa por el movimiento de una herramienta que se hace avanzar a la pieza o por el movimiento alternativo de la pieza sobre la herramienta. Este tipo de acción se adapta mejor a la generación de superficies ranuradas o acanaladas.

Fresado.

Las piezas a fresar se sujetan sobre una mesa móvil y avanzan en ángulo recto con el eje

de las fresas o cortadores para producir superficies

planas, entrantes o de contorno. Empleando un tipo diferente de herramienta efectuando el avance de alimentación a lo largo del eje del husillo, se puede realizar operaciones de taladrado o mandrilado. También existe otra variación de trabajo, montando la pieza sobre un dispositivo giratorio que traslada la pieza con él para efectuar cortes dentro. Moviendo el cortador y la pieza en relación precisa se logran otros tipos de operaciones.

Rectificado.

Todas estas máquinas cuentan con una rueda o banda abrasiva rotatoria que en contacto con la pieza desbasta el material. Existen diferentes movimientos de avance de las ruedas abrasivas tanto a lo largo como en el mismo eje de rotación y un movimiento lineal.

Máquinas de aserrar

Para efectuar el aserrado en una pieza, se hace avanzar ésta que se encuentra en una superficie sólida hacia la herramienta de corte. Al aserrar cada diente individual de la herramienta deja una huella a través de la pieza, cada diente va profundizando el corte hecho por el anterior, a medida que se incrementa el avance pueden efectuarse cortes lineales o curvados, de aproximadamente del mismo espesor que el de la sierra. Este tipo de máquinas se subdivide a su vez en las siguientes: sierras circulares, sierras de arco y sierras cinta.



II. INVESTIGACIÓN.

Factores de mercado.

El mercado se define como el conjunto de compradores y vendedores de un artículo y se puede clasificar en mercado global o el conjunto del mercado que es el monto total gastado para satisfacer una demanda, sin tener en cuenta los productos que la satisfagan, y por otro lado tenemos los segmentos del mercado que son o pueden definirse como los grupos de 80 clientes potenciales con características similares, la ventaja de hacer estas divisiones es que cada segmento tiene menos variaciones que el mercado en su totalidad, por lo tanto podemos esperar que los clientes de un segmento tengan en general necesidades similares.

Bajo estas premisas se llevó la investigación de mercado de nuestra máquina herramienta, analizando por un lado el tipo de máquinas existentes, que segmento del mercado que abarcan, que servicio ofrecen, cuales son sus desventajas, su tecnología y sus procesos de manufactura, así como la distribución que tiene cada producto, entendiendo por estudio de mercado a . " el acopio sistemático, registro y análisis de datos sobre problemas relacionados con la comercialización de bienes y servicios" según la American Marketing Association, obviamente desde el enfoque del diseño industrial dando prioridad al producto ya que éste no es un proyecto de marketing y los datos obtenidos pueden variar en rigor a una investigación estrictamente mercadológica

Existen puntos concretos en un estudio de mercado que tiene un lugar común en la metodología del diseño y que ayudan de

manera objetiva el desarrollo del producto, estos son .

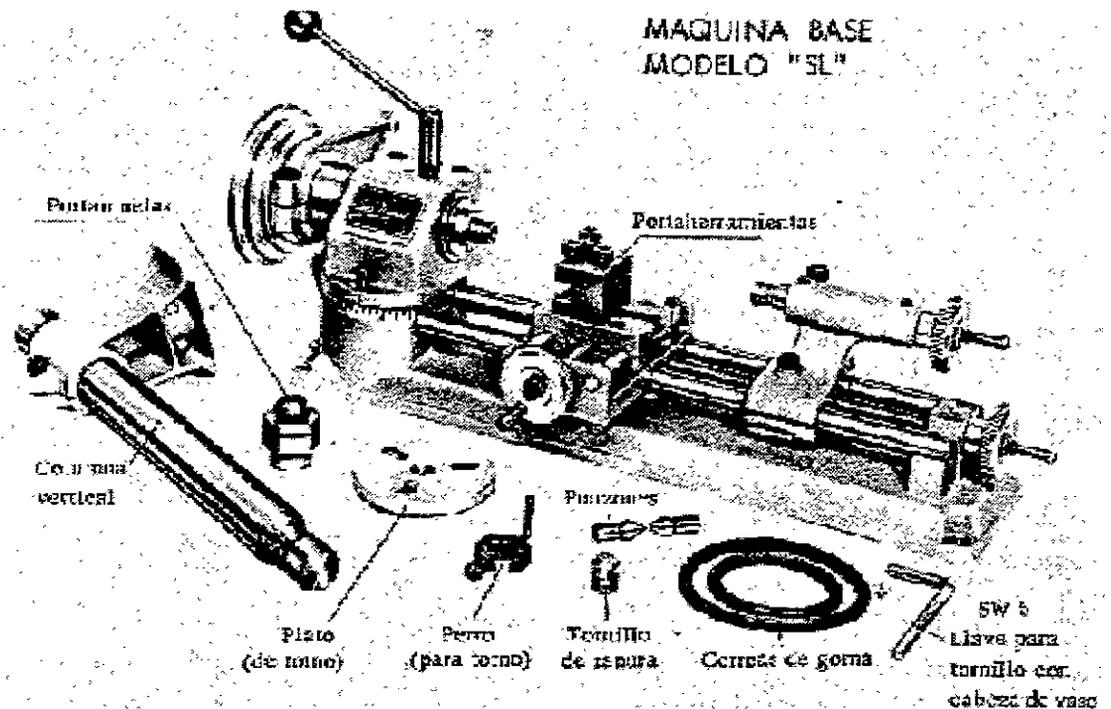
1. Identificación de la oportunidad de diseño.
2. Investigación
3. Análisis e interpretación.
4. Aplicación de resultados.

La necesidad de una máquina herramienta universal se da en condiciones especiales ya que no es una máquina de uso común, por ejemplo para realizar piezas pequeñas existen las máquinas UNIMAT, de origen austriaco, además hay máquinas universales para trabajar madera excesivamente grandes y poco funcionales de diversos orígenes y de precios elevados

Esto nos dio como resultado eliminar el soporte universal para taladro por que la poca potencia y accesorios limitaba su uso y no superaba a la competencia Por otro lado se requería de una máquina de fácil uso y relación gentil con el usuario y que no se limitara a trabajar con un sólo material, así como simplificar sus partes y hacerla accesible a gran número de usuarios potenciales o público objetivo que estaría dispuesto a invertir en una máquina altamente funcional y redituable en el corto o mediano plazo

Productos de competencia directa e indirecta.

EMCO UNIMAT 1.



Debido a la permanencia de la marca por más de veinte años en el mercado nacional y al enfoque de versatilidad de operación de este modelo en concreto para el proceso de diferentes materiales, se ha seleccionado para su análisis.

Su enfoque de uso se limita a servir al trabajador doméstico como modelista y aficionado a este tipo de trabajo, así como talleres de mecánica de precisión y óptica, joyería y otros fines didácticos.

Es una máquina herramienta universal que emplea todas las formas de fabricación de piezas, como taladrado torneado y fresado, roscado, aserrado circular y afilado en el caso del maquinado en metal. Para el caso del maquinado en madera, resinas sintéticas y materiales parecidos se puede realizar el aserrado de marquetería, aserrado circular, rectificado plano y angular así como torneado.

La máquina base se divide en tres partes:



- Base y soporte de bancada. En ella se encuentran montadas las barras guías, el tornillo de avance longitudinal, cuerpo de contrapunto y el avance transversal con el porta herramientas
- Cuerpo de cabezal. Esta pieza contiene al cabezal de la máquina, el escalonado del sistema de poleas de transmisión motriz, y el soporte del motor
Esta pieza puede rotar desde su posición sobre su eje vertical para efectuar maquinados angulares. También se desmonta de la base para ser colocada en el soporte vertical para otros maquinados como el taladrado y fresado.
- Columna vertical Consta de poste vertical, que es una barra de acero torneado en donde se fija la base vertical del husillo

Las piezas antes descritas están construidas en aluminio fundido y moldeado a presión, con secciones de pared de 6 mm (1/4") de espesor máximo.

Dimensiones generales. 348 mm largo x 165 mm de ancho

Mediante el uso adecuado de estos dispositivos y las herramientas de corte correspondientes se pueden efectuar diferentes pasos de maquinado. Para variaciones en ellos, o algunos otros más de los ya mencionados se pueden adquirir mediante número de catálogo una serie de "kits" de partes complementarias y accesorios para hacer aún más versátil su operación en trabajos especiales

Sus ventajas:

- No requiere instalación especial
- Gran versatilidad en procesos de maquinado
- Disponibilidad de dispositivos complementarios y accesorios

Sus desventajas.

- Tamaños reducidos en las manivelas y piezas de avance y sujeción, que hace difícil su manipulación
- Gran número de piezas en los kits complementarios que hace lento y complicado el cambio de operación por parte del operador
- Capacidad limitada para piezas pequeñas.
- Capacidad de producción mínima

La tecnología necesaria para su manufactura es básica y los pasos de ensamble para la máquina base son simplificados. Su diseño presenta una pobre búsqueda formal así como escasa consideración de factores humanos relevantes, como la postura y manipulación por parte del operador

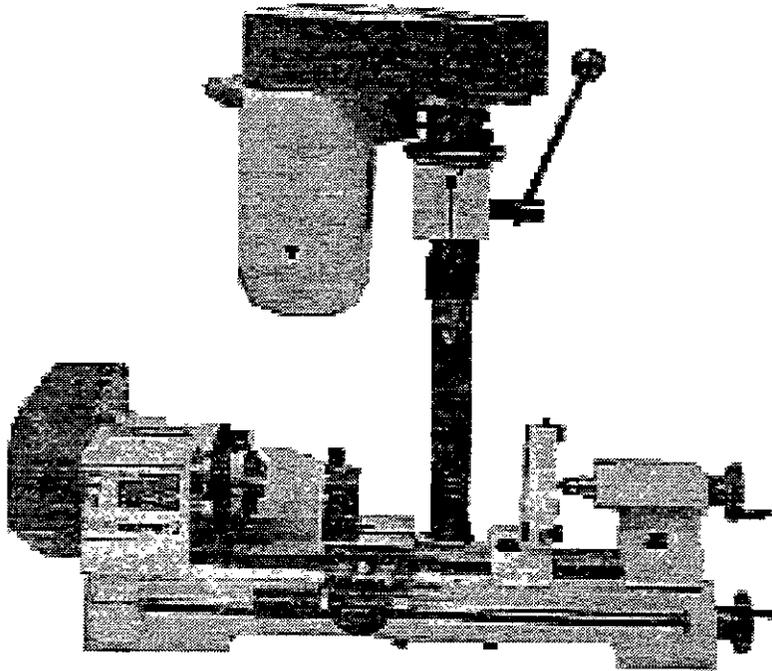
Se adquiere en tiendas especializadas de venta de maquinaria.

Especificaciones Técnicas.

Torno	
Altura de las puntas sobre las columnas	36 mm
Distancia entre las puntas	175 mm
Taladradora y fresadora	
Altura del taladro	135 mm
Saliente	85 mm
Máquina Afiladora	
Mayor diám. de muela	65 mm
Potencia de Motor	
	90 vatios
	110 o 220 vlt.
	4000 r.p.m. con carga



MÁQUINA MIXTA EMCO UNIMAT 3.



Al igual que la máquina anterior, está dirigida a usuarios con necesidad de procesar piezas pequeñas en muy bajos volúmenes de producción.

Es una máquina de tipo semi- industrial para el maquinado de piezas en metal básicamente. Consta de dos estaciones. Torneado con todas sus funciones secundarias, y barrenado fresado.

Mediante el uso de los avances de la bancada del torno.

La estación de torneado se conforma de un cuerpo horizontal de fundición de hierro dulce para la bancada, cuyas guías para el desplazamiento del carro longitudinal, contrapunto y luneta se incluyen en él mismo. En la parte frontal se fija el tornillo sin fin del avance longitudinal, cuyo giro se acciona mediante una manivela que se encuentra en el costado lateral derecho de la bancada, movimiento que se efectúa gracias al escaso

tamaño de la máquina pero que sin embargo resulta incómodo e inexacto para el operador debido a que éste elemento no posee las consideraciones ergonómicas y antropométricas necesarias.

El cuerpo del cabezal del torno se monta sobre la propia bancada, en él se contiene el cabezal y sostiene, además, el escalonado de las poleas de transmisión de fuerza.

Posee un motor colocado horizontalmente detrás de la bancada.

No contiene caja Norton para el fileteado de roscas.

La estación de barrenado se encuentra montada sobre un poste vertical que sostiene el motor, el escalonado de poleas y el husillo del taladro, junto con el avance de penetración.



Los elementos estructurales de esta máquina están contruidos en fundición de hierro fundido, rectificadado barrenado y fresado según el caso.

Los elementos de seguridad como las guardas de las poleas son en lámina troquelada. Cuenta también con piezas comerciales como el plato del torno y chuck del taladro, entre otras.

Sus ventajas:

- Versatilidad para el proceso de piezas pequeñas.
- Potencia suficiente para varios materiales.
- Accesorios complementarios disponibles.
- Motores independientes para cada estación, que permiten controlar el uso específico de cada una de ellas, evitando movimientos adicionales al montaje de herramientas y preparación de piezas
- Exactitud considerable.
- Mecanismos sencillos
- Tecnología básica para su manufactura.
- Ensamblajes escasos y simplificados para su armado y funcionamiento.
- No requiere instalación especial.
- Precio accesible

Sus desventajas:

- Capacidad de operación solo para piezas pequeñas.
- Escasa capacidad de producción.
- Escasa consideración de parámetros ergonómicos y antropométricos.

En su adquisición se incluye:

- Mandril universal
- Mandril independiente
- porta brocas
- Dispositivo vertical
- Motor
- Avance vertical fino
- Avance longitudinal automático
- Carro para conos
- Luneta fija

- Patrones para roscas milimétricas
- Punto giratorio
- Mesa para fresar
- Mesa de 29 mm
- Aparato divisor
- Cabezal para fresar
- Cuatro bandas y dos carbones.

Además plato liso porta herramienta, perro redondo, dos puntos fijos, llaves de operación y manual de operación.

Lugares de venta: tiendas especializadas de maquinaria y red de distribuidores

Especificaciones	mm	puigs.
Como torno:		
Volteo sobre la bancada	92	3 5/8
Volteo sobre el carro	50	2
Curso carro transversal	52	2
Curso carro superior	40	1 9/16
Rosca de la nariz del eje	14 x 1	
Entrada del punto	10	3/8
Paso de barra	10.2	3/8
Contrapunto		
Diámetro del vástago	18	3/4
Recorrido útil	23	15/16
Entrada del punto	10	3/8
Número de velocidades		8
Rango en R.P.M		130-4000
Corta rosca milimétricas		9
Rango		0.5-1.5
En pulgadas		14
Rango		16-56
Motor		0.18 C.F
Como taladro:		
Capacidad de broca	6	5/16
Recorrido del eje	25	1
Diámetro de la columna	25	1 1/8
Distancias:		
Del eje a la columna	64	2 1/2
Del eje a la mesa:	195	7 5/8
Motor		1/4 C.F
Peso Neto		10 kgs



TALADRO FRESADOR DE PISO NOVAK

Máquina altamente especializada para el maquinado en acero y materiales similares. Está enfocado para talleres mecánicos para la manufactura de matrices moldes y dispositivos de sujeción, o bien, piezas diversas medianas o grandes con gran exactitud.

Se compone de tres partes:

- Base con poste vertical.

El cuerpo de la base está hecho en hierro fundido moldeado a gravedad, con secciones de pared de 6 mm (1/4") de espesor. Otorga gran estabilidad y rigidez a la máquina.

En ella se inserta el poste que sostiene a la mesa de avances y el cabezal.

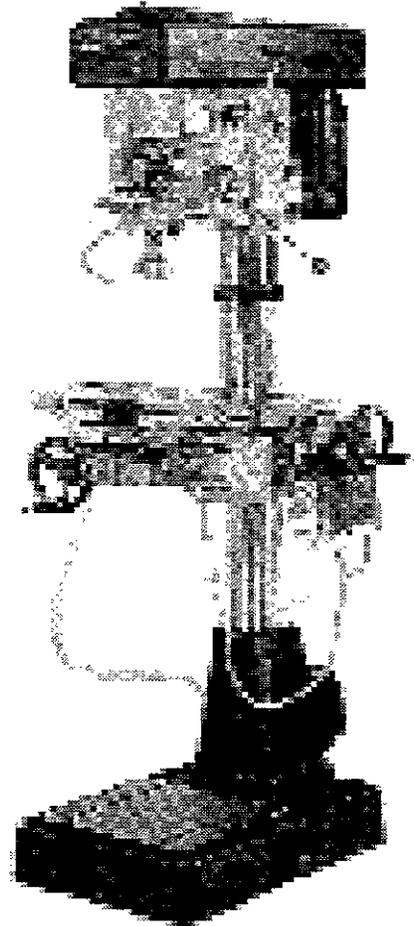
- Mesa de avances.

Es una plataforma horizontal de altura variable, sobre la cual se encuentran los dispositivos de avance longitudinal y transversal. Estos dispositivos cuentan con mecanismos de desplazamiento mecánico e hidráulico, éste último puede trabajar de manera automática para el desplazamiento de los movimientos antes mencionados.

- Cabezal.

Contiene el soporte y el cuerpo del husillo, el mecanismo de transmisión de fuerza y el soporte del motor. Cuenta además, con sistema de enfriamiento al corte, manivelas de avance y avance fino de penetración, altura variable y giro completo de la unidad.

Los cuerpos de las partes están contruidos de hierro con diversos procesos de maquinado posteriores; los elementos de los mecanismos de operación están contruidos de acero grado herramienta también con diferentes pasos de maquinado. Tolva de protección del sistema de transmisión del motor al husillo es de lámina troquelada.



Sus ventajas:

- Gran precisión de operación.
- Estabilidad y robustez para soportar operación continua en piezas medianas y grandes.
- Mecanismo de desplazamiento semi automático.
- Amplio rango de velocidades para diferentes materiales.



- Rangos de movimientos de operación óptimos para el usuario

Sus desventajas:

- Mecanismos de operación complejos
- Tecnología altamente especializada para su manufactura, que representa una gran inversión.
- Gran número de piezas.
- Ensamblajes complejos
- Requiere instalación especial.
- Alto costo.

Este taladro incluye:

Mecanismo de ajuste vertical para cabezal y mesa.
 Seguro auto-lock
 Toiva de guarda de motor y poleas
 Modelo de velocidades variables.
 Motor montado de fábrica listo para operar
 Motor trifásico de 375 a 3750 r p m directo 1 HP a cualquier velocidad

Máxima capacidad de barrenado 1 ¼ " en acero.

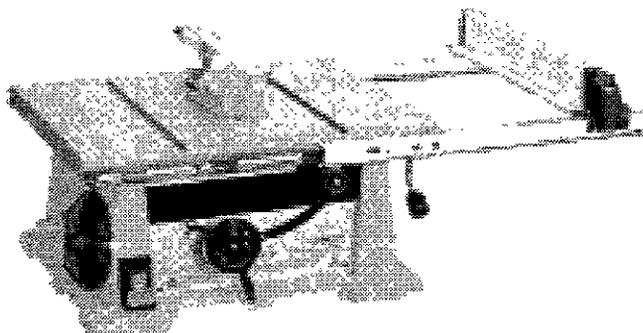
Especificaciones	Mm	Pulg.
------------------	----	-------

Husillo cónico	MT – 30 – R5	
Capacidad de penetración	31.7	1 ¼
Capacidad de fresado	76.2	3
Capacidad de fresa escareadora	19.0	¾
Carrera del husillo	120	4 ¾
Giro	480	19 7/8
Distancia máxima del husillo a la mesa	560	22
Giro del cabezal	360°	
Diámetro de la columna	120	4 ¾
Carrera longitudinal	350	13 ¾
Carrera transversal	200	6
Area de trabajo en la mesa		
Mesa transversal	200 x 540	
Mesa cuadrada	320 x 400	
Altura de la máquina	1 660	
Motor	1 HP 110/220v 60 Hz	
Velocidades del husillo (R.P.M.)	9 (90-2 240)	

Accesorios estándar	
Sistema de enfriamiento	
Chuck de 15 mm (5/8")	
Arbol de chuck	
Barra centradora	
Anillo abrazadera	
Adaptador conico	
Arbol de cortador	



SIERRA CIRCULAR DE BANCO REXON.



Debido a que el aserrado es uno de los pasos más importantes en el dimensionado y maquinado de piezas, se ha decidido contemplar una máquina especializada con capacidades medianas de operación que posea los atributos básicos para que le permita al operador la consecución del proceso de habilitado

Se ha elegido ésta marca en particular para su análisis por ser una empresa mexicana con producción totalmente nacional en los componentes de los diferentes modelos que ofrecen a la venta y cuya competencia en el nicho de mercado al que está orientado éste modelo en concreto, incumbe directamente al enfoque buscado en nuestra propuesta de diseño.

Se trata de una máquina para el aserrado de piezas de madera que cuenta mecanismos de ajuste en la altura e inclinación del disco cortador, mesa de apoyo con guía y regla ajustable.

Con la manipulación adecuada de los elementos antes mencionados se logra efectuar variaciones para el corte en ángulo, espesor y avance guiado de las piezas.

Componentes:

- La base de la máquina distribuye cuatro patas que resultan insuficientes para otorgarle la estabilidad necesaria para cortar piezas de mayor tamaño al área de la mesa de apoyo.
En la parte superior se resguarda el soporte del motor con el cabezal y el mecanismo de ajuste; hacia el frente se encuentran la manivela con el inglete graduado y el control de encendido. Está construido de placa metálica de 4.76 mm (3/16") de espesor doblada y soldada.
Los elementos del mecanismo son de hierro fundido con diferentes pasos de maquinado
- La mesa de apoyo con las barras de extensión se abate transversalmente para tener acceso a la cavidad del mecanismo. En la superficie de apoyo se localizan las guías de la regla y el inglete de avance. Está construida de fundición de hierro con secciones de pared de 3 mm de espesor.
- La guarda protectora del disco es de inyección de plástico

Presenta dimensiones generales aproximadas a las recomendadas para la antropometría estática y dinámica para un operador de talla mediana.

Su operación resulta fácil y siguiendo las recomendaciones de seguridad sin riesgo para el usuario.



Lugares de venta tiendas especializadas en maquinaria, ferreterías y tiendas departamentales

Sus ventajas.

- No requiere instalación especial
- Tecnología básica para su manufactura
- En ella se pueden realizar todas las variaciones de corte necesarias
- Fácil operación.
- Capacidad para ampliar el área de la mesa de apoyo.
- Seguridad de operación.

Sus desventajas:

- Falta de estabilidad al cortar piezas de mayor tamaño al área de la mesa.
- Capacidad de producción limitada.
- Motor de potencia limitada
- No posee la capacidad de nivelarse fácilmente

Especificaciones	mm	Pulg.
Máximo espesor de corte a 0°	57.1	2 ¼
Máximo espesor de corte a 45°	54	2 1/8
Dimensión del disco	254	10
Diámetro del eje	15.6	5/8
Velocidad	3450 RPM	60 Hz
Motor	¾ HP, 2 polos	120 v
Mesa de trabajo	133 x 516	17 ¼ x 20 5/16
Dimensión de la guía	63.5 x 691	2 ½ x 28 ¼
Distancia frente al disco	241	9 ½

Incluye guarda de protección en el disco, un juego de tres disco de diferentes graduaciones de dientes, manual e instructivo de uso, garantía de 6 meses para el motor en materiales y mano de obra



En conclusión a la selección de información de los productos descritos anteriormente se consideraron varios factores en cada uno de ellos, que deben tomarse en cuenta para el desarrollo de este proyecto, entre los cuales se encuentran:

- Capacidades de operación
- Funcionalidad.
- Procesos de manufactura empleados.
- Perfil de usuario o segmento de mercado posible.
- Distribución en el mercado.

Estos puntos además sirven como lineamientos para el enfoque de nuestro producto descrito a continuación.

- Esta máquina debe ser de uso semi-industrial, fácil de operar, en donde se pueda realizar objetos terminados o bien el habilitado de piezas en madera metal y plástico de pequeña a mediana escala.
- Sus capacidades deben permitir el maquinado de piezas con precisión considerable sin llegar a ser una máquina altamente especializada, con los procesos de maquinado más comunes que son el taladrado fresado, torneado y el aserrado.
- Los compradores potenciales son pequeñas y medianas empresas de la industria manufacturera como talleres artesanales, de oficios, o establecimientos dedicados principalmente a la transformación física de materiales en productos nuevos. Estos productos pueden ser terminados, en el sentido de que pueden estar listos para ser usados o consumidos, o semi acabados en el sentido de ser una materia prima para establecimientos que la usan posteriormente para otra actividad manufacturera.

Las actividades relacionadas, tales como el ensamblado de partes, componentes de bienes manufacturados, la mezcla de materiales y el acabado de productos manufacturados por medio de operaciones similares se considera también como actividades manufactureras.

Es aquí donde queremos dirigir el enfoque de diseño y operación de la propuesta de esta tesis, ya que pensamos que este sector sería el más beneficiado por una máquina con las características mencionadas anteriormente.

Los establecimientos clasificados en este sector son conocidos por diferentes nombres genéricos, como plantas, fábricas o aserraderos

Los establecimientos manufactureros pueden ser propietarios de los materiales que ellos transforman o pueden transformar materiales que pertenecen a otros establecimientos.

Existen algunas características que son en su mayoría comunes, aunque no siempre, a los establecimientos manufactureros. Sus clientes son usualmente otros usuarios industriales, en lugar de consumidores domésticos. Sin embargo hay establecimientos, como fabricantes de muebles para el hogar, que sí venden a los consumidores. En general, los manufactureros usan maquinaria que funciona por medio de energía y equipo para el manejo de materiales.

El gobierno federal clasifica a este sector manufacturero y al tipo de empresas de actividad para la transformación de materiales en las siguientes Cámaras Nacionales.

(Sólo se eniistan aquellas en cuyas actividades podría recaer el uso de la propuesta de máquina multi estaciones de ésta tesis.)



Cámaras	Empresas Registradas
Cámara Nacional de la Transformación	50,004
Cámara Regional de Transformación del Edo. de Jalisco	3,086
Cámara de la Transformación de Nuevo León	3,057
Cámara Regional Metálica de Guadalajara	1,388
Cámara Nacional de Platería y Joyería	1,150
Cámara Nacional Maderera	774
Cámara Regional Platería y Joyería del Edo. de Jalisco	394
Cámara Nacional de Manufactura Eléctricas	288
Cámara Nacional de Hierro y Acero	102
Cámara Nacional de Envases Metálicos	28
Fábricas y reparación de muebles metálicos y accesorios	3,087
Fábricas de muebles y piezas de madera	3,003
TOTAL	66,361
Respecto al total Nacional (%)	4.50
Total de Empresas Registradas a nivel Nacional	589,529

En base al número de este tipo de empresas registradas en la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) que están orientadas al procesamiento de piezas u objetos, se puede deducir una producción inicial media de 20 máquinas mensuales, esperando su ubicación en el segmento del mercado propuesto, la cual se podría incrementar a partir de la demanda real de los canales de distribución y venta

Fuente: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte. <http://www.inegi.gob.mx/estadística/scian.html>, 23/12/98.



Factores de uso.

En este inciso se estudiaron los principios de uso de objetos que están en competencia directa e indirecta con el proyecto propuesto.

En cada máquina herramienta se sigue una secuencia lógica de pasos para operarla, que van desde la adaptación de la máquina al lugar físico designado para su operación, la instalación física necesaria (eléctrica, ventilación, extracción de polvos, montaje y fijación); colocación de los accesorios, partes de soporte, herramientas, guardas de protección, bandas lubricación, etc.

Hecho esto, los pasos a seguir para la transformación de una pieza son:

- Seleccionar la velocidad y el herramental adecuado al material a trabajar.
- Colocación de topes o escantillones o la misma pieza (torno), según el caso
- Se checa dispositivos y recomendaciones de seguridad, que son guardas, tolvas y topes en lo que se refiere a la máquina. Y equipo de seguridad para el usuario como caretas, lentes, mascarillas, tapones para oídos, iluminación adecuada, área libre de trabajo.
- Se enciende la máquina y se efectúa el maquinado de la pieza, posteriormente se efectúa una revisión en el proceso y dimensiones de la misma.
- Al término del proceso se realiza limpieza para retirar material que puede afectar el óptimo funcionamiento de la máquina.

Factores de funcionamiento.

Se comienza cuando se induce corriente eléctrica al motor de la máquina que convierte

esta energía en movimiento y transmite esta fuerza a su vez a un sistema de poleas que están conectados a un cabezal ó a una flecha, en la cual se adaptan los diversos accesorios o herramientas que efectúan las operaciones de maquinado como se describe anteriormente en el inciso de antecedentes con cada uno de los tipos de máquina analizados

Factores de materiales y procesos.

Selección de material, proceso y consideraciones para las partes de ensamble.

Para el efecto del análisis de este tipo de maquinaria se dividirán estos productos por los grupos de partes que los conforman:

- Partes Estructurales (cuerpo del producto o de la máquina, soportes, mesas, guías, postes, etc)
- Partes mecánicas (motores, sistemas de transmisión de fuerzas, avances, bancadas, etc.)
- Elementos de Seguridad y Operación (carcasas, tolvas y guardas, manivelas, interruptores, etc.)

Partes Estructurales.

En el 90% de este tipo de partes es utilizado el hierro fundido, placa laminada en calibres comerciales y perfiles estructurales también comerciales.

En el caso del material fundido se conforma con el vaciado de este en moldes de arena o semi permanentes. La placa se conforma mediante procesos de cizallado, troquelado o doblado y de unión por soldadura con material de aporte o bien ensambles mecánicos (tornillos, remaches, etc.).



Estos procesos son de alta producción.

Mecanismos

Elementos de transmisión en aceros grado herramienta maquinado y rectificado, con tratamiento térmico en algunos casos para mayor resistencia al desgaste por uso
En el caso del sistema de poleas son realizadas en fundición de aluminio

Elementos de Seguridad

Conformados mediante troqueles por ejemplo en tolvas de protección en los sistemas de poleas, guardas en bridas de corte o desbaste y discos de corte, que también pueden ser conformadas mediante la inyección de plástico de alta resistencia.



Factores Humanos.

El rendimiento efectivo de un usuario es la clave en el factor productivo en el diseño de una máquina, el rol de las máquinas debe ser el de soportar al trabajador en el cumplimiento de su tarea asignada, la máquina debe cumplir funciones que complementen las habilidades del trabajador relevándolo en actividades que necesiten o que están más allá de la fuerza, velocidad y percepción humana; es por esto que al diseñar máquinas herramientas el diseñador debe contemplar los siguientes factores.

- Displays, instrucciones, etiquetas y señales.
- Controles, manivelas y palancas.
- Dispositivos de protección (guardas, rieles, switches de seguridad, seguros, dispositivos de advertencia, barreras contra corriente y ruido, etc.
- Fácil mantenimiento y servicio, por ejemplo: Inspección, ajuste, calibración, desplazamiento y portabilidad.
- Iluminación suplementaria para índices de visión críticos.
- Marcas seguras, por ejemplo uso apropiado y localización apropiada de símbolos de seguridad estándar colores y señales.

En el diseño de estaciones de trabajo se deben considerar situaciones y factores críticos y específicos como la postura del operador, ya sea que esté parado o sentado en el banco de trabajo frente a la máquina, si ésta fuerza al trabajador a estar en una posición incómoda por un periodo largo de tiempo, obviamente se fatigará o estará más propenso a cometer errores o incurrir en algún tipo de incapacidad física en algún tiempo.

Movilidad y balance del operador, las tareas que involucran una actividad muscular considerable y/o el continuo control del balance tiene como consecuencia un aumento en el estrés del trabajador especialmente cuando la actividad continúa por espacios prolongados.

Los operadores no tienen que recordar continuamente la pérdida de balance, la posible fatiga muscular, la posibilidad de ruptura, etc.)

Peso Fuerza y Precisión requeridos, no deben ser excesivamente demandantes para los trabajadores en términos de levantamiento de pesos aplicación de fuerza y realización de movimientos precisos

Visibilidad, el diseño de los elementos y el control de sus variables deben estar basados en el hecho de que los operadores tienen que ver lo que están haciendo, y necesitan la interrelación espacial y posicional entre la herramienta y el material que están transformando.

Energía humana, eficiencia y economía de movimientos. Al economizar en los movimientos del operador y mejorar la eficiencia se reduce la fatiga potencial. Para ser óptima la eficiencia son necesarias la combinación de muchas variables, si bien el diseño no puede compensar las expectativas de todas las variables humanas, las superaciones diseñadas deberán proveer el mejor rendimiento para hacerlas lo más efectiva posible.

Requerimientos de seguridad en el diseño de Máquinas Herramientas.

Las siguientes consideraciones no representan todos los problemas latentes pero nos dan un punto de partida en la planeación y diseño de conceptos para este proyecto de máquina herramienta universal.

- Conexiones Eléctricas.

Tierras eléctricas, carga de fusibles, uso de inter fases no metálicas, conexiones de la corriente eléctrica removibles, aislamiento adecuado, etiquetas de advertencia de peligro



así como instrucciones de operación y mantenimiento.

Intensidad de la corriente y sus probables efectos en caso de descarga accidental

CORRIENTE MILIAMPERES		EFECTOS
AC (60Hz)	DC	
0 - 1	0 - 4	Percepción
1 - 4	4 - 15	Sorpresa
4 - 21	15 - 80	Acto reflejo
21 - 40	80 - 160	Inhibición muscular
41 - 100	160 - 300	Bloqueo respiratorio
Más de 100	Más de 300	Usualmente fatal.

- Alta temperatura producida por máquinas
Se deben evitar los contactos directos entre la fuente de calor interna y la carcasa, un adecuado aislamiento es recomendable para atenuar el calor radiante transferido al exterior, así como el uso de interfases que transmitan bajo calor para controles, por ejemplo, es recomendable el uso de materiales y acabados no inflamables.
- Partes mecánicas con movimiento.
Cualquier máquina tiene que estar provista de cubiertas en áreas con engranes móviles, cadenas de transmisión, cintas y palancas activas. Deben de contar con prisioneros y guarda polvos, así como protección contra astillas, rebabas metálicas o partes plásticas
- Vibración de herramientas.
Al diseñar herramientas que producen vibraciones debido al movimiento de sus mecanismos se deben evaluar la frecuencia y amplitud de espectro de las vibraciones transmitidas hacia el exterior. El riesgo de respuesta de resonancia en los cuerpos es más alta cuando la amplitud excede mM. dentro de la banda de frecuencia de 3 a 125 Hz.

Cuando las herramientas son activadas por un mecanismo de rotación el máximo torque transmitido en el eje de rotación al exterior debe ser menor a 12pulg lb (1.4 Nxm) Una máquina operada con dos manos debe diseñarse con un ángulo de 120° entre los ejes de los sujetadores para ambas manos y el manejo debe estar aislado para minimizar la transmisión de vibración tanto como sea posible.

Consideraciones importantes en el diseño selección y uso de controles

- Tipos de control
El control debe ser elegido considerando la extensión de las extremidades del operador, debe funcionar en términos naturales del brazo, muñeca, dedos, piernas, tobillos y pies y no debe requerir posiciones no naturales o incómodas en la extensión o movimiento por parte del operador
- Retroalimentación
La interfase entre el control y el sistema básico controlador debe proveer una retroalimentación de tal modo que el operador sepa en todo momento que sucederá al usar el control
- Resistencia.
Debe ser lo suficientemente resistente para que el operador no dañe los controles pero no tanto como para que tenga que ejercer una gran fuerza para al hacerlo funcionar, ya que si sus músculos se fatigan rápidamente tendrá dificultad para mantener la posición normal de operación
- Posición de los controles.
Los controles deben estar situados donde no requieran una posición incómoda del cuerpo y tampoco hacer movimientos de largo alcance frecuentemente. La posición debe reflejar o considerar los requerimientos del sistema de control de manera que el operador tenga oportunidad de realizar una operación crítica y controlando todos sus movimientos
- Tamaño y forma de los controles.



El tamaño de la forma de controles o interfases (manivelas, palancas, botones, etc.) debe ser compatible con el tamaño de las manos dedos o pies del operador. Se debe considerar además complicaciones adicionales como el uso de zapatos especiales, guantes de látex o de otro material. Es de suma importancia considerar y mantener una sujeción adecuada, espacio suficiente para excluir contactos inadvertidos y adecuar con claridad estructuras o contactos adyacentes.

La forma de los controles debe ser compatible con el tipo de agarre o movimiento requerido para operar el control interfase; por ejemplo, los botones que rotan deben ser redondos y los cuadrados no deben accionarse accidentalmente con la mano o dedos y aquellos que tienen una escala numérica deben estar marcados por encima.

Criterios para controles operados por la mano.

- Conexiones o contactos.
Limitada capacidad de fuerza. Los controles de mano deberán estar usualmente localizados cerca de los ojos ya que de esta manera es más fácil observarlos y utilizarlos durante la operación.
Los controles de mano usualmente utilizan poco espacio y deben tener un amplio rango de movimientos, por ejemplo, oprimir, jalar, rotar, presionar y apretar.

Dos manos pueden realizar operaciones totalmente diferentes con relativa facilidad usualmente se puede operar de manera más fácil estando de pie que en posición sentada, el operador puede realizar rápidamente movimientos repetitivos y utilizar diferentes dedos para hacer complejas y extremadamente rápidas operaciones repetitivas o utilizar complejas combinaciones de dedos al mismo tiempo.

- Codificación y tipos de controles.

Los métodos más comunes para distinguir los controles son:

1. Localización.
2. Código formal
3. Código de modo de operación.
4. Código de tamaños.
5. Etiquetado.
6. Código de colores.

- Tamaños de Letras para Displays.

Para determinar los tamaños de letra usado en ésta máquina se tomó como medida 7 mm como rango en que el operador puede ver con claridad todas las señales y leyendas útiles en el uso de la herramienta, las medidas y funciones son las siguientes:

- 1.3 mm para etiquetas de dirección de fábrica o marca de la máquina
 - 2.5 mm útil para marcación importante en escalas, instrucciones de uso rutinario y repetitivo que no requieren una iluminación muy alta.
 - 3.5 mm se usa en controles y partes importantes que requieren ser vistos con mayor claridad.
- Se puede usar una tipografía mayor a 3.5 mm en señales de advertencia, logotipo de marca, modelo, etc.

Estética y Semiótica

Al hablar de factores estéticos en una máquina herramienta se entra en un terreno difícil ya que se está hablando de un objeto cuyas limitantes formales van esencialmente encaminadas al cumplimiento de la función como premisa.

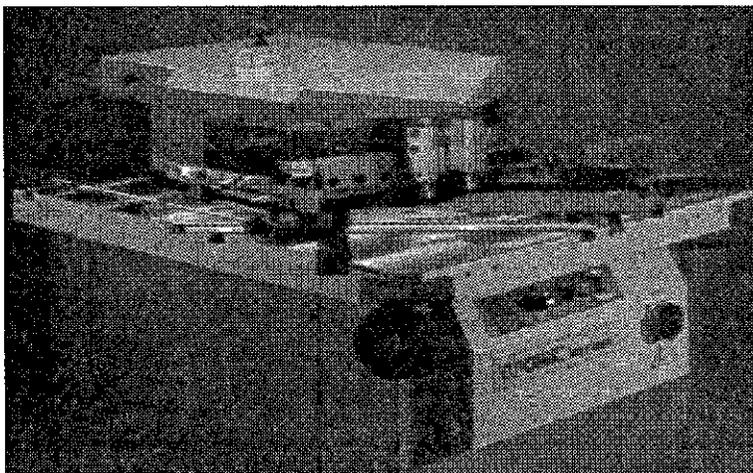
Sin embargo debido a estas limitantes es más atractiva la búsqueda formal y estética en el desarrollo proyectual de una máquina de este tipo, respetando todas las limitantes funcionales.

Definiendo la estética como la filosofía del arte y este como la expresión intuitiva del sentimiento, al manejar los valores "estéticos" de un objeto nos referimos a las cualidades que transmite éste al usuario mediante mensajes específicos conscientes e inconscientes que provocan una reacción determinada.

Las teorías de la percepción son útiles herramientas del diseñador para determinar el mensaje que se quiere transmitir de un objeto mediante el manejo formal, colores, proporciones y texturas, por ejemplo, para que un objeto transmita seguridad, agresividad, dinamismo, etc.

Dentro de las máquinas herramientas el lenguaje formal está restringido ya que el contexto y bagaje cultural de todas las personas que tienen contacto directo con éstas está bien delimitado y definido (aunque algunos aspectos no estén normalizados), por ejemplo, no se puede variar de posición un control o el sentido de giro de una manivela ya que esto desorienta al usuario, tal vez por ésta razón son pocos los países en que se desarrolla éste tipo de tecnología que incluye estos valores humanos en la apariencia de una máquina.

En el análisis hecho de las máquinas seleccionadas nos revela una pobre búsqueda formal.



Máquina EUROMAC Cortadoras y perforadora de perfiles tubulares Diseño y manufactura italianos



Registros y patentes.

La propiedad industrial es una de las dos partes que conforman la propiedad intelectual, la otra es la propiedad autorai.

La propiedad industrial protege y promueve la invención de productos y objetos patentables, así como los modelos de utilidad y los diseños industriales. Por otro lado, las indicaciones comerciales, como marcas, avisos y nombres comerciales con las denominaciones de origen.

La protección jurídica de la propiedad industrial estimula a las empresas a implementar mejoras en sus procesos de producción, productos y formas de comercialización que utilizan en sus actividades de producción y comercialización, para reforzar su competitividad e incrementar el beneficio económico, sin verse afectadas por la copia o imitación no autorizada de las demás empresas de competencia

El ordenamiento legal que protege la propiedad industrial en México es la Ley de la Propiedad Industrial y su reglamento, y la Institución encargada de su aplicación es el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial Existen dos categorías de registro, la categoría de invención y la categoría de registro de modelos de utilidad y de diseño industrial.

Debido a las características de la máquina que se propone en ésta tesis y bajo el reglamento de la propiedad industrial se clasifica dentro de la categoría de modelo de utilidad y diseño industrial. Para ello, el proceso o producto debe tener aplicación industrial y la posibilidad de ser producido o utilizado en cualquier rama de la actividad económica.

Para cumplir con su registro cualquier objeto, utensilio aparato o herramienta que como resultado de una modificación en su configuración forma o estructura , o de la disposición de sus elementos o partes, debe permitir realizar una función diferente o presente ventajas en su utilidad.

Bajo en enfoque buscado en esta máquina, de poseer varias operaciones de maquinado en una sola estación para mejora su desempeño y uso. en el cambio de su estructura formal cumple con los requerimientos que dicta y regula dicha Ley, siendo por esto factible su registro en ella, accediendo a los beneficios que con ella se adquiere.

Normalización.

El catálogo de normas contiene las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s) y las Normas Mexicanas (NMS´s) vigentes en México, así como los proyectos de las mismas publicados para consulta pública. Dicho catálogo clasifica las normas por dependencia, rama de actividad económica, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, tipo de normas y producto.

Las normas oficiales mexicanas son regulaciones de observancia obligatoria expedidas las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Las normas mexicanas son las que elabora un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de comercio y Fomento Industrial. Las normas mexicanas prevén para un uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, características o prescripciones a un producto, proceso,



instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación. Su observancia no es de carácter obligatorio, salvo en los siguientes casos:

- a) Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas.
- b) Cuando en una norma oficial mexicana, se requiera la observancia de un norma mexicana para fines determinados.
- c) Respecto de los bienes o servicios que adquieran, arrienden o contraten las dependencias o entidades de la administración pública federal, cuando éstas sean aplicables y en forma supletoria a las normas oficiales mexicanas.

Las normas que se encuentran estrechamente vinculadas con este proyecto y que influyen su desarrollo por el hecho de marcar los parámetros a satisfacer dentro los requerimientos que señala de Dirección General de Normas que es el organismo que regula los estándares de calidad seguridad y servicio que deben cumplir los diversos productos a comercializarse en el territorio Nacional, son los siguientes.

NOM- 014 Eficiencia energética de motores de corriente alterna mono-fásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0.18 a 1500 kw. Límites, métodos de prueba y mercado.

NOM-016 Eficiencia energética de motores de corriente alterna trifásicos, de inducción tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0.746 a 149.2 kw. Límites métodos de prueba y mercado.

Esta norma establece los valores mínimos de eficiencia, el método de prueba para su evaluación y la especificación de marcado de

la eficiencia nominal en la placa de datos de los motores eléctricos de corriente alterna, trifásicos, de inducción, jaula de ardilla, de uso general, en potencia nominal de 0,746 kw hasta 149,2 kw, abiertos y cerrados; que se comercializan en los estados Unidos Mexicanos

Esta norma fue elaborada por el instituto de investigaciones eléctricas, bajo la coordinación de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía y con la colaboración de varios organismos y empresas, entre ellos Baldor de México, S.A. de C.V (Marca de motores propuestos en esta tesis) Que garantiza el cumplimiento de la norma.

NOM-074 Eficiencia energética de motores de inducción de corriente alterna, tipo jaula de ardilla, en potencias de 0.746 kw. (1CP) a 149.2 kw (200 CP)

NOM-110 Seguridad en máquinas herramienta para taladrado, fresado y mandrilado

Esta norma establece las características o condiciones que deben cumplir las máquinas herramientas, para prevenir los riesgos de trabajo, indicado en el inciso no 5 que marca los lineamientos a tomar en cuenta en la fase de diseño y que a continuación enunciamos:

5 Prevención de riesgos.

5.1 Riesgos relacionados con movimientos de partes Tales como volantes, engranes, herramienta de corte, etc. El fabricante deberá eliminar estos riesgos desde la fase de diseño y donde no sea posible deberá prevenirlos usando símbolos de acuerdo a la norma correspondiente .



- 5.2 Rotura o falla de los componentes de la máquina. Se deberán reducir las posibilidades de ocurrencia de este tipo de riesgos.
- 5.3 Fijación de la máquina. La máquina deberá diseñarse y fabricarse previendo su fijación al piso o a un banco.
- 5.4 Falla de energía. Los componentes y sus controles deberán prever que las fallas de energía no generen condiciones de riesgo
- 5.5 Por viruta rebaba y refrigerante. Deberán incorporar algún protector específico al tipo de riesgo.
- 5.6 Por contacto eléctrico. Deberán tener una correcta conexión a tierra. Evitarse las conexiones sin recubrimientos sin aislante fuera de la máquina como los contactos eléctricos sin protección.
- 5.7 Por iluminación. Deberá contar con iluminación técnicamente requerida en el punto de operación.
- 5.8 Relacionados con los dispositivos y sistemas de mando: ser accesibles al operador, estar dispuestos de forma tal que se evite su accionamiento accidental. Identificarse claramente con símbolos y colores cuando su funcionamiento no es evidente por sí mismo. Provocar en el órgano de la máquina que se acciona al girar el volante en forma manual, desplazamientos lineales o de rotación de acuerdo a la siguiente convención.
 - a) Movimiento dextrógiro de volante; desplaza el órgano de la máquina hacia arriba, hacia la derecha, o rotación dextrógira en el órgano.
 - b) Movimiento levógiro del volante; desplaza el órgano de la máquina hacia abajo, hacia la izquierda o rotación levógira en el órgano.

Contar con dispositivos de paro de emergencia, cuando estén dispuestos en estaciones de mando múltiples.

denominadas tornos.

Esta norma establece los requerimientos que se deben cumplir en el diseño y manufactura de los tornos:

- 5 Prevención y eliminación de riesgos durante el funcionamiento.
 - 5.1 En el punto de operación.
 - a) Anclaje adecuando de la máquina al piso.
 - b) Desplazamiento de la herramienta y demás partes en movimiento
 - c) El movimiento de rotación del plato o mandril de sujeción y pieza de trabajo.
 - d) Sistema de apriete.
 - e) Restricción de acceso a los dispositivos de control del torno.
 - f) Control de corte, etc.
 - 5.6 En el punto de operación. Las partículas proyectadas desde el punto de operación deben ser capturadas por el protector específico, cuando esto no sea posible, se debe establecer un procedimiento que evite daño al operador.



Matriz de decisiones.

En esta matriz se tomaron en cuenta datos que determinan el perfil de producto, los lineamientos de diseño de este proyecto y los análisis se han tratado de usar como datos de manera objetiva.

En la matriz se evalúan las características de las máquinas de acuerdo a este método

- Se señala una escala del 1 al 10 (1 es menos importante, 10 la más importante) según el orden de cada prestación o característica, a esto se le llama importancia relativa.
- Se evalúa cada característica con puntuación mala = 1, a excelente = 10.
- Se multiplica la calificación de la característica por el peso de la importancia asignada y se obtiene el peso ponderado de cada marca.
- La suma de la puntuación da la calificación final.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	IMPORTANCIA RELATIVA	UNIMAT 1		UNIMAT 3		TALADRO FRESADOR		SIERRA DE DISCO	
No. de operaciones	9	10	90	8	72	6	54	4	36
Capacidad	8	3	24	5	40	8	64	7	56
Rendimiento	10	4	40	6	60	8	80	7	70
Funcionalidad	10	5	50	7	70	9	90	9	90
Procesos	7	8	56	8	56	8	56	7	49
Tecnología	7	5	35	6	42	7	49	5	35
Accesorios	6	7	42	6	36	5	30	5	30
Seguridad	9	8	72	8	72	7	63	5	45
Precio	7	8	56	7	49	4	28	6	42
Controles	7	3	21	4	28	7	49	6	42
Suma de ponderados			486		525		563		495

El resultado de esta matriz arroja que el taladro fresador es la máquina más balanceada de acuerdo a sus características y su versátil manejo, a pesar de su alto costo

En contraste la máquina UNIMAT 1 que es muy pobre en su desempeño debido a su escasa capacidad y complejidad de uso por gran número de accesorios que complica el cambio de operación.

Los factores de importancia relativa serán nuestros lineamientos de diseño a considerar en el perfil de producto, con la premisa de superar los porcentajes ponderados de las máquinas analizadas



Perfil de Producto.

- Máquina Multi estaciones con planta motriz propia.
- Debe realizar las operaciones de corte más usuales. (Taladrado, fresado, torneado y aserrado)
- Capacidad similar de proceso a las máquinas analizadas, en relación al tamaño de las piezas a transformar, tiempo de proceso y volumen de producción.
- Alta funcionalidad superando la eficiencia de productos de competencia en áreas de trabajo.
- Procesos para su manufactura viables en producciones medianas y altas
- Seguridad y fácil manejo del usuario.
- Posibilidad de compatibilidad de partes mecánicas y accesorios comerciales
- Tecnología a superar con respecto a la competencia rendimiento de motor, calidad de materiales y procesos.
- Relación amable con el usuario.
- Dimensiones compactas para fácil manejo e instalación.
- Manejo formal coherente respecto a la función y la ergonomía, subrayando su calidad y contexto
- Disminución de costo final utilizando los mismos elementos estructurales y planta motriz para las estaciones de trabajo.
- Ubicación de mercado viable.



III. DESARROLLO

Planteamiento

Mediante la generación creativa de conceptos de diseño se puede proveer un enfoque en la utilización de maquinaria, y es de esta manera que surge la relación entre el diseño industrial y la construcción mecánica, que son dos actividades proyectuales diversas que no pueden practicarse la una con independencia de la otra, ya que dentro de un equipo colectivo se busca un desarrollo en la cualidad funcional y sus determinaciones de uso. Bajo esta premisa se busca desarrollar un objeto producto cuyo factor innovativo radique en la conjunción de las características de funcionamiento y desempeño de algunas de las máquinas herramienta y que su forma de función básica pueda ser utilizada de manera simplificada, resultando en una máquina de constitución sencilla y alta funcionalidad.

Este proyecto de tesis denominado en su origen como "soporte universal para taladro" (que consistía en un dispositivo de montaje para una taladradora manual cuyas diferentes posiciones permitía efectuar varios pasos de maquinado en una pieza montada en el mismo), ha evolucionado a lo largo de la investigación y desarrollo debido a razones que se explicarán a continuación, llegando al planteamiento definitivo de estación de trabajo múltiple con planta motriz propia e independiente

En base a la matriz de decisiones, como resultado de nuestra investigación que determinó a esta máquina herramienta su capacidad de realizar varias operaciones de maquinado como las siguientes, taladrado, torneado, fresado, corte, pulido y afilado.

Orientándose a usuarios con necesidad de habilitar piezas para trabajos en madera, metal, resinas sintéticas y materiales similares. Por lo tanto este producto puede ser adquirido por personas dedicadas al modelismo, carpintería, artesanías diversas o pequeñas y medianas empresas del ramo productivo de la transformación de materias primas, ya sea para elaborar productos terminados o de habilitado en etapas intermedias de producción a pequeña o mediana escala, o bien en departamentos de ingeniería, diseño y desarrollo de productos a un bajo costo.

Se pretende que esta máquina pueda ser realizada dentro de una empresa auto suficiente para el maquilado del mayor número de componentes, complementándose con el abastecimiento de piezas y servicios comerciales para pasos intermedios de manufactura

El diseño de esta estación de trabajo viene a satisfacer un mercado donde no existe actualmente una máquina con la capacidad necesaria para resolver varias operaciones de maquinado en un solo lugar.

En comparación con las máquinas disponibles que son especializadas para una sola operación, esta estación de trabajo reúne capacidades de corte similares, ahorrando espacio e instalaciones especiales requeridos para cada una de ellas, repercutiendo en beneficio del comprador

Al lanzar este producto al mercado se podrá adquirir en distribuidoras y tiendas especializadas en venta de maquinaria, tiendas departamentales, grandes ferreteras y tiendas de herramientas caseras.

GENERACIÓN DE IDEAS.

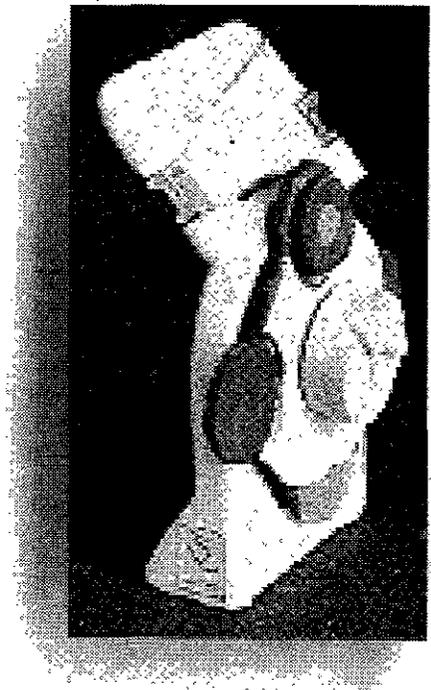
Dentro de las actividades del diseño industrial la generación de ideas es una de las más importantes, ya que brinda las pautas a desarrollar a lo largo del desarrollo del producto.

En la propuesta de conceptos innovadores se requiere de una libertad creativa importante para generar numerosas ideas, que después se someten a una selección en donde se evalúan los atributos de cada una de ellas, descartando aquellas que no son viables de acuerdo a los objetivos marcados dentro del perfil de producto como resultado de la investigación, que son los limitantes que permiten "aterrizar" el proyecto para llevarlo a buen término dentro de los plazos establecidos para ello.

En esta etapa se comenzó a desarrollar diferentes conceptos a partir del análisis de las necesidades en las capacidades de proceso y maquinado de diferentes materiales. Así como la disposición de los elementos estructurales y de estaciones de trabajo, siempre buscando soluciones más adecuadas al uso, aplicando conceptos formales innovadores con respecto a las geometrías y lenguaje formal de las máquinas en el mercado.

En cada uno de estos conceptos se manejaron diferentes enfoques de desarrollo, como manejo formal, innovación en el funcionamiento y organización de las herramientas, estabilidad estructural, análisis de áreas de trabajo, etc.

A continuación se muestran algunos de los conceptos formales más representativos. fueron seleccionados de entre más de 100 bocetos, habiendo llegado hasta su construcción de modelos de trabajo a escala, previos al desarrollo del concepto final.



Concepto de estación con dispositivo tipo revólver de cambio de herramienta ESC 1 5.

Concepto 1.

Máquina de mesa

Para simplificar los movimientos a realizar para el cambio de herramienta por parte del operador, se propuso en este concepto un dispositivo tipo revólver, en cuyo disco periférico contenía diferentes herramientas de corte y desbaste y al centro se conservaba el plato giratorio del torno, en su cuerpo estructural se montaba la mesa de trabajo



Mediante dispositivos de acoplamiento y engranajes en las flechas de transmisión se efectuaba la transmisión de fuerza del motor a al cabezal de la máquina, mediante el giro del

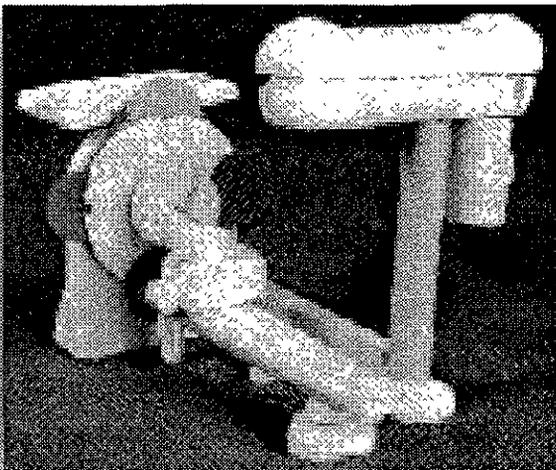
disco periférico se posicionaba la herramienta deseada en la parte superior de la estructura y la mesa de apoyo con la posibilidad de restringir su uso al mismo tiempo que trabajaba el plato del torno o el cabezal del taladro vertical.

cada parte de la máquina de acuerdo a su función

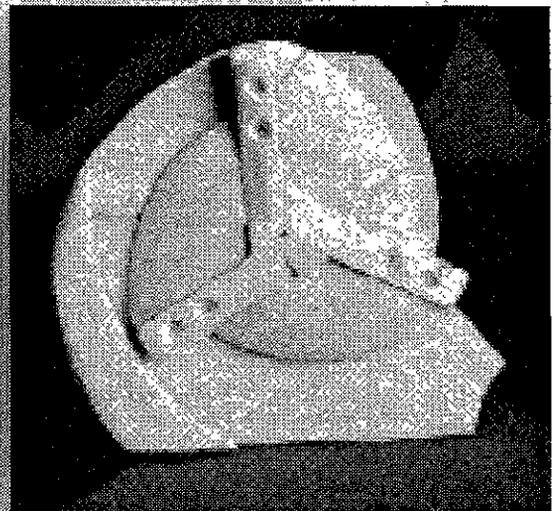
El motor, de doble flecha, era colocado al paralelo de la bancada del torno, lo cual

permitía transmitir de manera directa la fuerza para el taladro y el cabezal de las estaciones horizontales.

Conforme avanzó la investigación y el desarrollo de este par de conceptos de tipo revólver, se determinó eliminarlos, ya que las capacidades de operación real no cumplían con los objetivos de versatilidad, de acuerdo al enfoque buscado en ésta máquina. Además de la complejidad técnica requerida para desarrollar los dispositivos de acoplamiento y del revólver para hacerlos confiables en su uso, dejando de ser de esta manera una máquina simple y accesible.



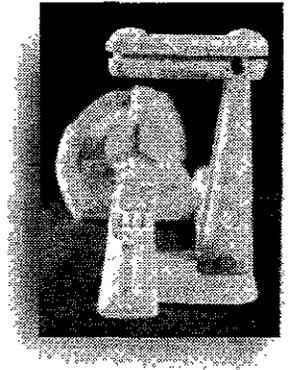
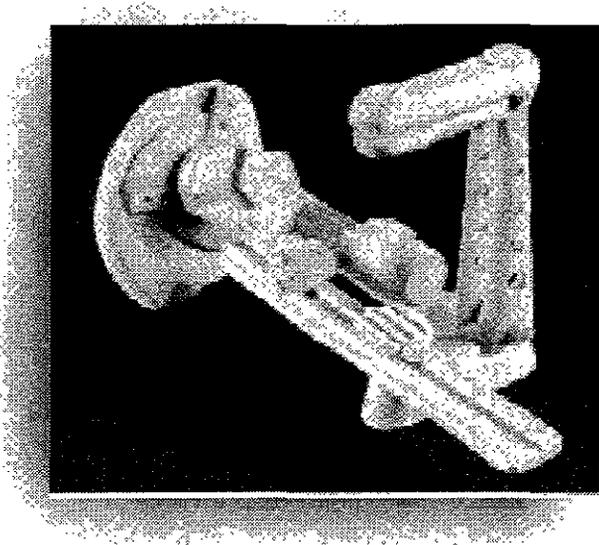
Máquina completa con bancada de torno, poste y cabezal de taladro. Motor central, posterior al plato del torno cuya transmisión al cabezal del taladro se efectuaba con una flecha flexible



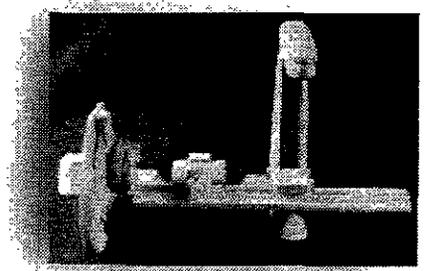
Concepto formal de dispositivo revólver cuyo disco es guarda de seguridad. Se trata de una máquina de mesa con elementos formales surgidos del análisis de elementos de herramientas de corte

Concepto 2

Concepto con dispositivo revólver al igual que el anterior pero con una guarda de seguridad. Se trató de dar un manejo formal más atrevido con geometrías que evocan elementos de corte, otorgándole un carácter evidente a



Máquina completa con bancada y taladro vertical, motor de doble flecha. ESC 1 5.2

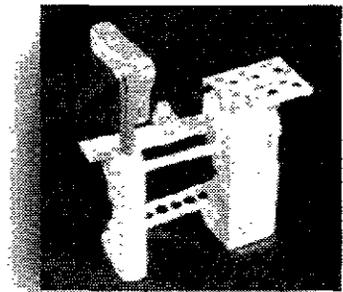


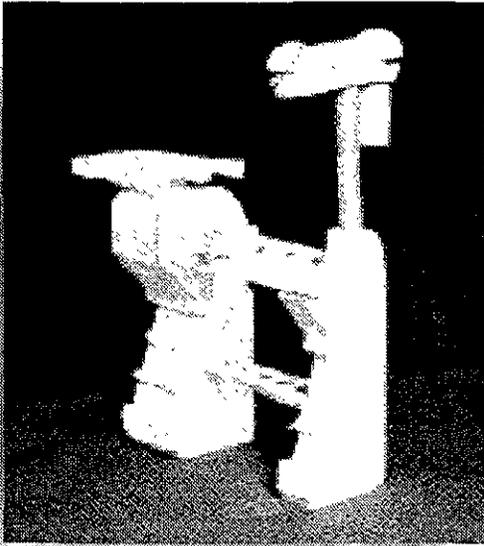
Concepto 3

El siguiente concepto desarrollado se enfocó a delimitar las áreas de trabajo de cada estación teniendo como premisa no interferir con el uso de cada una de ellas a las demás, dentro de las alturas óptimas y cómodas de operación para el usuario.

De esta manera se decidió de eliminar el principio de una máquina de mesa o banco, ya que las alturas standard de un banco de trabajo oscilan entre los 70 y 90 cms por lo cual la sierra de disco se elevaba a más de 1.20 mts. lo que la haría difícil y peligrosa de operar. Como resultado a lo anterior se implementó un soporte estructural propio a la máquina, en el cual se montan todos sus elementos dentro de los rangos adecuados de operación, alcanzando también de esta manera la estabilidad rigidez para las capacidades de trabajo de una máquina verdaderamente versátil.

Para este concepto se manejó una estructura de soporte en fundición en donde se montan los demás aditamentos de cada herramienta





funcionamiento de cada estación, así como los mecanismos viables para cada una de ellas,

En tanto el aspecto formal, se dirigió hacia geometrías coherentes de acuerdo al proceso de manufactura utilizado para cada parte de la máquina, así como su función y utilización.

De acuerdo a lo anterior se le otorgó más peso al desarrollo formal de ciertas piezas como los soportes de los cabezales de la sierra de disco, taladro y torno, mesas auxiliares, cuerpos de niveladores, etc que se aplicó en el diseño final de la máquina.

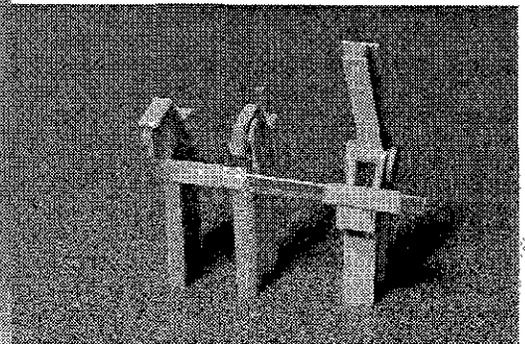
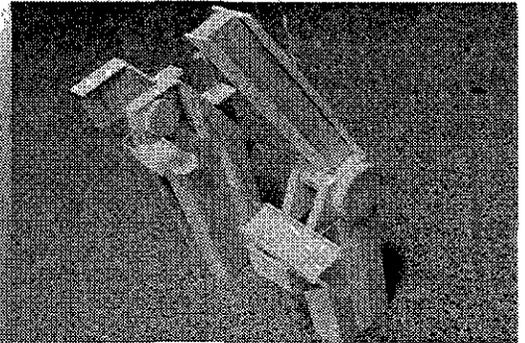
Concepto de geometrías viables del soporte y estructura de mesa y cabezal con las estaciones de trabajo definitivas

Se desechó el concepto formal de la estructura debido a lo costoso que resultaría producir piezas de esas dimensiones en procesos de fundición ya sean de aluminio o hierro. ESC 1 5

Concepto 4.

En él, se propuso una estructura de soporte basándose en placa metálica de espesores y medidas comerciales para su construcción, complementándola con elementos en fundición para el soporte y fijación de cada una de las estaciones de trabajo marcadas, considerando que debe ser lo más simple y estable posible, para facilitar el montaje de las demás partes sobre ella.

De esta manera se logró un acercamiento real al diseño definitivo, tomando en cuenta la factibilidad constructiva en procesos de producción tradicionales, el análisis funcional de cada parte de la máquina, y de los dispositivos necesarios para el correcto



Concepto alternativo de estructura de áreas de trabajo, mesa, bancada, cuerpo de taladro. También con las estaciones definitivas de la máquina.



Descripción del Diseño Definitivo.

Máquina herramienta que cuenta con tres estaciones de trabajo (torno, taladro fresador y sierra de disco con mesa de trabajo).

Esta máquina posee un área de trabajo delimitada para cada herramienta facilitando el manejo de material a transformar en cada operación y cambiando de posición de maquinado rápidamente.

Sólo dos plantas motrices se usan en ella, una para el taladro fresador, otra compartida entre el torno y la sierra de disco. El cambio de operación entre estas se realiza cambiando la banda de transmisión del motor a la polea de la flecha de la herramienta deseada.

Las plantas motrices cuentan con variador electrónico de velocidades preestablecidas para cada estación, que reduce el número de poleas y reductores de velocidad convencionales, traduciéndose en ahorro de espacio, número de piezas y ensambles.

Todas las partes mecánicas son comerciales, esto disminuye costos, hace a la máquina más versátil y compatible en la adquisición de refacciones.

La innovación esencial del diseño es la disposición de la estructura y soporte de cada una de las herramientas. El manejo formal del conjunto y el fácil entendimiento por parte del operador ya que tiene referencias conocidas en cuanto al uso y disposición de cada herramienta.

Debido a las características de diseño determinadas en el producto a lo largo de su desarrollo surgió un conjunto de parámetros con los cuales debe de cumplir, ya sea por uso, seguridad y apariencia. por lo que los procesos de producción y los materiales empleados son de importancia relevante, siendo adecuados a la infraestructura actual del país para garantizar su función y con ello su éxito comercial.

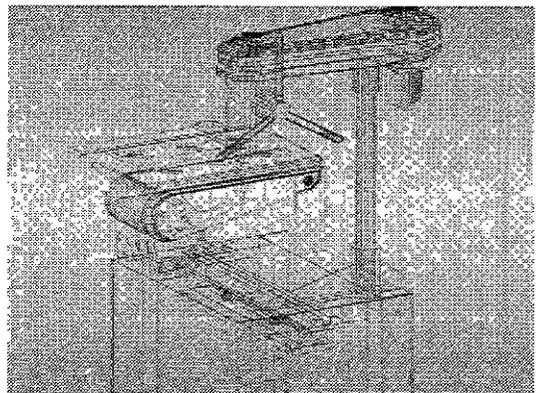
Los factores relacionados directamente a la elección de estos procesos y los materiales empleados en ellos son:

- Calidad costo.
- Tiempo de vida
- Seguridad.
- Factibilidad.
- Estética del producto (valor inherente al diseño y fundamental para la información de operación hacia el usuario.)
- Estandarización de piezas.
- Posibilidad de manejo en pequeñas y medianas producciones..
- Acabados resistentes
- Materiales disponibles en el mercado.
- Maquila y disponibilidad a nivel nacional.
- Facilidad de instalación y mantenimiento del equipo eléctrico.

Procesos utilizados en su construcción:

- Cizallado, troquelado, doblado y soldado para patas y base de bastidor.
- Perfil estructural comercial para bastidor
- Fundición por gravedad para los cuerpos de los soportes de herramientas y mesa así como cabezal de taladro y manivelas.
- Piezas comerciales de diversos procesos para carros de avance de torno y bancada, poste de taladro contra punto poleas, flechas, chumaceras y rodamientos. Así como piezas comerciales para plato de torno, chuck de taladro, etc.

Todos ellos, en materiales como el hierro dulce, aceros grado herramienta, placa metálica, aluminio y plástico P.V.C. inyectado. Según su caso específico





Funciones y capacidades de la máquina.

Debido al complejo sistemas de poleas y/o engranajes necesarios para la transmisión de fuerzas y velocidades adecuadas de cada estación se procedió a implementar dos plantas motrices independientes de diferentes rendimientos y rangos de potencia, lo cual desemboca en la capacidad real de trabajo de la máquina.

Para el caso de la estación de torneado y sierra circular se seleccionó :

Motor A .C de velocidad ajustable trifásico de 2 HP 6000 rpm a 60 Hz de 230-460 volts Marca BALDOR Modelo 182 TC Hecho en EUA

Variador electrónico de velocidad BALDOR Serie 15 H 230-460 volts. De 15 velocidades pre establecidas con parada de emergencia. Reducción de velocidad de torque variable, torque constante o caballaje constante

Para el taladro fresador :

Motor modelo 56 C de 230-460 volts De 6000 r.p.m. a 60 Hz. Con el mismo variador electrónico. (Ver catálogo en anexo)

Debido a las características y especificaciones técnicas con que cuentan estos motores y que rebasan por mucho las disposiciones de normalización nacional, además de contar con los requerimientos necesarios de factores humanos en el control del variador electrónico se ha seleccionado esta marca entre varias posibles.

La tensión de la banda se efectúa por gravedad al caer el cuerpo del motor y cuenta con un dispositivo de levantamiento de pedal para realizar el cambio de banda a torno y sierra.

Ambos motores se han colocado en áreas fuera del contacto directo del usuario pero con

fácil acceso para su mantenimiento y ajuste por cuestiones de seguridad

Para hacer uso de las diferentes áreas de trabajo el usuario debe efectuar los siguientes pasos .

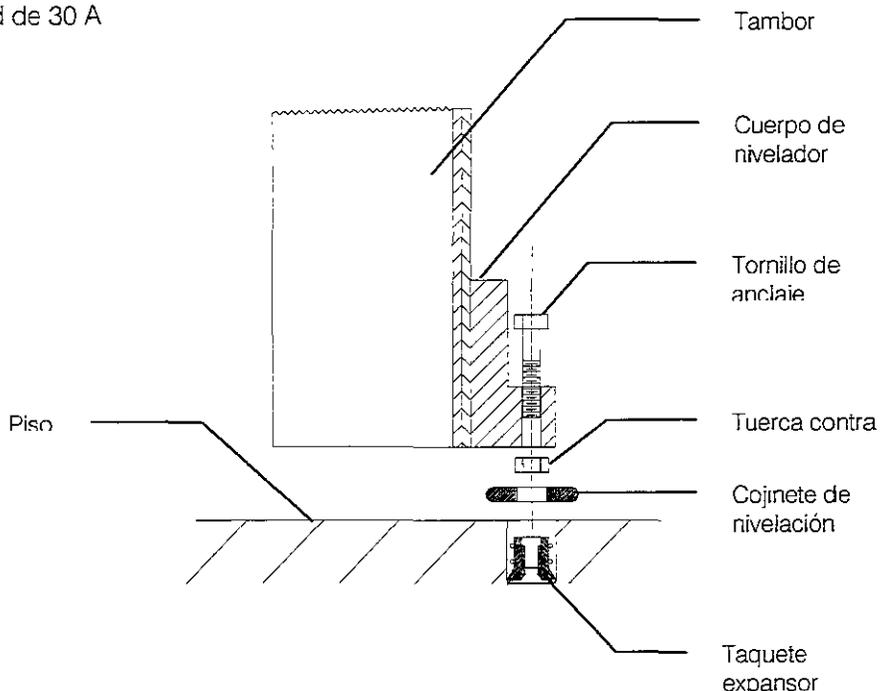
- Seleccionar y posicionar la banda de transmisión en la flecha adecuada de la herramienta (torno o sierra de disco, en el caso del taladro es directo).
- Seleccionar en el display del variador electrónico la velocidad adecuada del motor para cada estación (una sola para la sierra, 6 para el torno y 6 para el taladro, según rangos del material y procesar).
- Colocar herramientas y piezas en posiciones adecuadas.
- Verificar dispositivos de seguridad.
- Encender el motor y maquinar



Requerimientos para instalación y uso.

Existe una serie de condiciones con las que se debe cumplir satisfactoriamente para garantizar el buen uso y desempeño de esta máquina y que repercuten directamente en la calidad final de las piezas procesadas en ella, brindándole seguridad y comodidad al operador.

- Espacio Primero debe localizarse el área adecuada para situar la máquina, teniendo en cuenta el espacio mínimo para la libre circulación alrededor de ella (se recomienda no menos de 1.5 mts.), así como una área para el depósito tanto del material a trabajar como el ya procesado.
- Buena iluminación.
- Ventilación adecuada o uso de extractores de polvo.
- Instalación eléctrica trifásica con bajadas a cajas de 30 A. con 3 fusibles de seguridad de 30 A
- Nivelación de Máquina. Debido a los requerimientos de seguridad y precisión necesarios en este tipo de máquinas se ha provisto de un dispositivo de cojinetes de nivelación y anclaje al piso.
- Los cuerpos de los niveladores se encuentran en las parte inferior externa de los tambores de la estructura de soporte. Para su fijación se requiere sus centros y barrenar el piso, posteriormente se insertan en dichos barrenos taquetes expansores de tipo comercial. Se colocan los cojinetes niveladores que son de caucho flexible, y que al apretar los tornillos de anclaje se comprimen de manera independiente, permitiendo efectuar la nivelación de la máquina haciendo uso de un nivel de burbuja. Al alcanzar la posición correcta se aprietan definitivamente los tornillos de anclaje. (Ver Figura.)





Estructura de base.

Está conformada de un bastidor formado por 4 perfiles estructurales comerciales de acero, que son fijados a los tambores laterales mediante soldadura tipo MIG (Electrodo consumible y gas inerte). Sobre los superiores se montan todos los componentes de la máquina, soportes, mesa, bancada, taladro completo y demás componentes y dispositivos.

Los tambores laterales se componen de 2 placas metálicas cizalladas, dobladas y punteadas para su ensamble. Los dobleces en sus extremos además de proveer resistencia permiten recibir en ellos a los perfiles estructurales, teniendo de esta manera la posibilidad de completar el armado preciso del conjunto. Funcionando como patas de la máquina, en cuyas caras externas se localizan los cuerpos de los niveladores.

Los espacios interiores de los tambores se aprovechan para tender las líneas eléctricas y montar los variadores de velocidad y el cuerpo del wahs-down.

Se decidió que las uniones de estas piezas deberían ser permanentes para contar con la posibilidad de controlar al máximo la precisión en el proceso de su manufactura y ensamble, evitando desajustes posteriores en la operación continua de la máquina en sus diferentes estaciones y que podría resultar en un decrecimiento en la calidad de las piezas a procesar así como en la interrelación de operación y seguridad para el operador.

Todo ello considerando que las dimensiones y peso de esta sección permiten su manipulación sin entorpecer los siguientes pasos de ensamble y manejo, ya sea por parte del fabricante o bien del usuario final.



Motor Principal.

El sistema de transmisión de fuerza motriz se compone del motor principal, polea doble y banda principales, poleas de estaciones y banda secundaria y polea de tensión

El motor principal se ha colocado en la parte inferior de la estructura base usando los perfiles como soportes para la placa abatible del motor.

En dicha placa se localizan los ojales de sujeción para el motor y ésta a su vez, se sujeta a los perfiles de la estructura mediante bisagras de perno que permiten el movimiento del motor para la tensión de la banda principal de transmisión. Esta banda conecta a la flecha del motor con la polea doble.

La banda secundaria transmite la fuerza motriz de la polea doble a las estaciones de torno y sierra mediante su cambio en cada una de las poleas respectivas, según la estación a usar. Esto permite que el uso simultáneo de dichas estaciones no sea posible, garantizando de esta manera la seguridad del operador.

Para la tensión de la banda secundaria, una vez colocada en la polea respectiva de la estación a utilizar, se ha provisto de una polea móvil con el recorrido suficiente para tensar dicha banda tanto en la posición de la estación torno como para la sierra, superando además, la diferencia entre las distancias de los centros de las poleas de cada estación. Permite utilizar la misma banda para ambas estaciones, simplificando de esta manera el sistema de transmisión y los movimientos necesarios para la utilización de esta máquina.

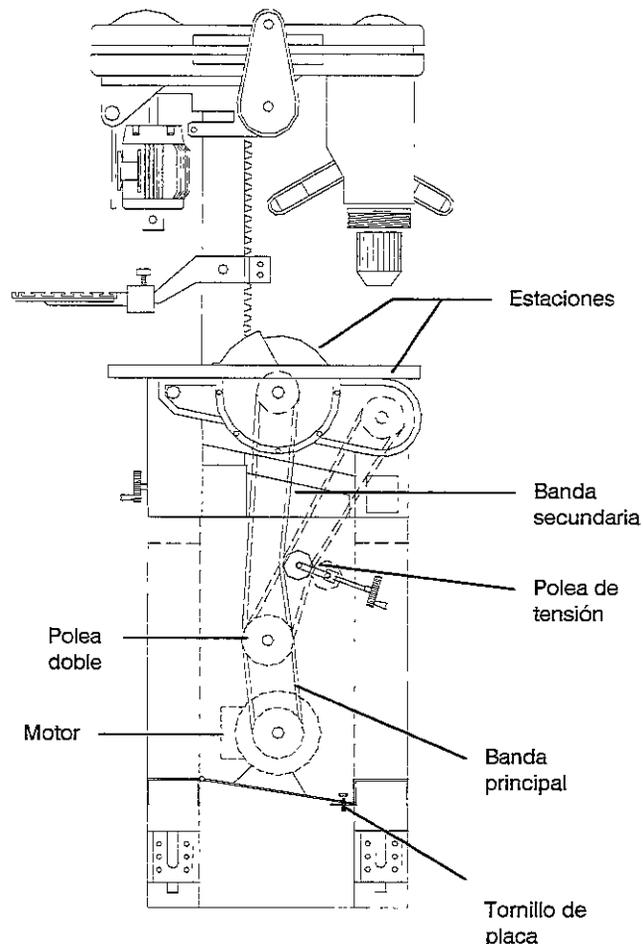
Pasos necesarios del operador en la utilización del sistema motriz :

- Colocar el motor en su placa base, cuidando su correcta alineación.
- Colocar la banda principal entre la flecha del motor y la polea doble.

- Para tensar la banda principal es necesario apretar el tornillo de la placa base .
- Colocar la banda secundaria entre la polea doble y la polea de la estación seleccionada
- Mediante la manivela de la polea de tensión ajustar ésta última hacia la banda secundaria.
- Encender el motor con la velocidad adecuada según la estación a utilizar.
- Maquinar.

(Ver diagrama)

Es importante recordar que una banda tensada correctamente debe contar con una holgura de 1 cm aproximadamente al ser desplazada con la mano. Esto evita la tensión excesiva y el peligro de su rompimiento al estar en uso.

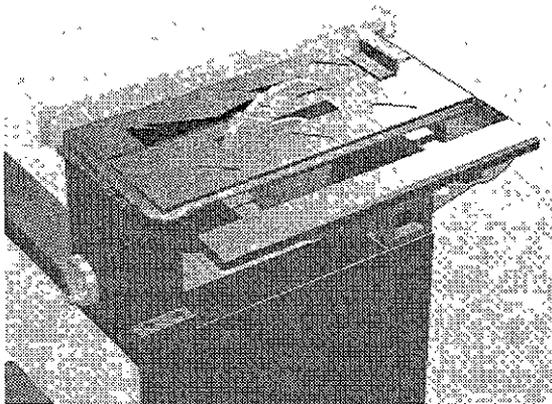




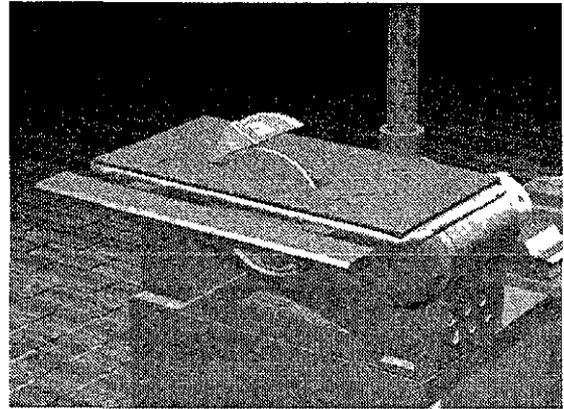
ESTACIONES

Sierra

Cuenta con una mesa de apoyo de altura variable y mecanismo para efectuar cortes en ángulo. Sección extensora guiada para ampliar la superficie de trabajo, regla guía, ranuras para inglete de avance y guardas de disco desmontables superior e inferior.



Conjunto completo. Vista posterior.



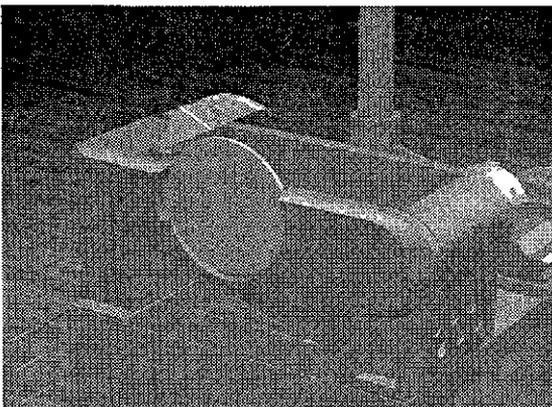
Detalle de mesa para sierra de disco

La mesa de trabajo de la sierra de disco posee con un eje de giro posterior que al abatir cubre en la parte superior el área de mecanismos.

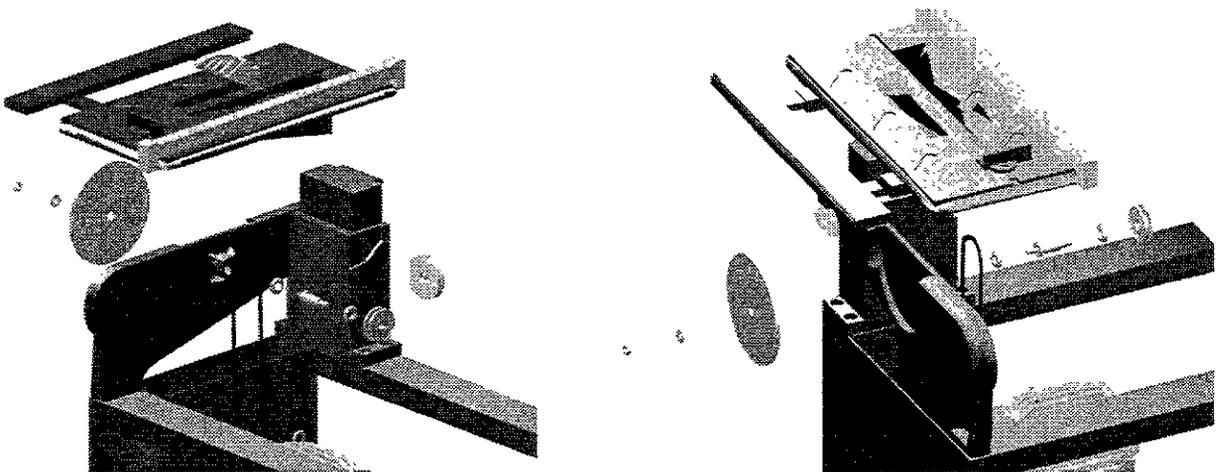
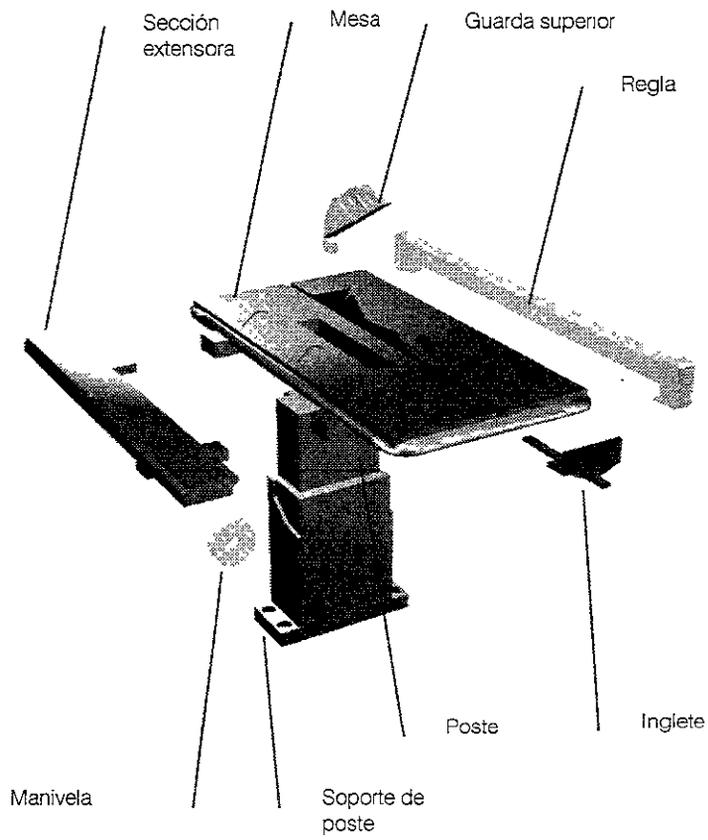
Cuenta también con un eje de giro lateral para efectuar variaciones en el ángulo de corte, está provista de guías para colocar la regla e ingletes de avance, así como de extensores laterales para ampliar el área de trabajo. Pudiendo realizarse cortes máximos de 65 cms. con respecto del eje de la sierra al poste del taladro para hojas comerciales de 1.22 mts de ancho considerando el centro de ésta, la hoja libra el poste. Para efectuar cortes en hojas comerciales de 2.44 mts. de largo al centro de ésta es necesario desmontar la columna del taladro desde su base, retirando los tornillos de fijación.

Considerando que la frecuencia de esta operación sería ocasional dentro de un programa de producción, y que además puede ser sustituida por el dimensionamiento parcial por parte del proveedor de la materia prima en algunos casos, por lo que no representa un contratiempo en la utilización de esta estación.

El mismo cuerpo del soporte de la mesa sirve como guarda de protección en la sección inferior del disco de corte.



Detalle de soporte y guarda de disco de corte sin mesa



Despiece izq. y der. de mecanismo de Sierra. Se muestra el soporte, flecha rodamientos, polea, banda, tuerca y rondana contra



El soporte vertical izquierdo que se encuentra montado sobre los perfiles estructurales superiores del bastidor sostiene el husillo cabezal y la flecha del disco de corte para el aserrado.

La colocación del disco se efectúa por el lado exterior del soporte, insertándolo en la flecha y fijándolo con un plato sujetador, cuyo diámetro exterior es de 1/3 del diámetro del disco para garantizar su correcta alineación, apretándolo con su tuerca y rondana contra

La transmisión de fuerza del motor hacia esta estación se realiza posicionando la banda a la polea correspondiente, tensándola con el mecanismo descrito más adelante.

Utilización

En esta estación se pueden efectuar cortes lineales en materiales como madera y aglomerados con diversos acabados superficiales (Formaica, Panel Art, etc.), resinas sintéticas, termo plásticos y aluminio entre otros. Todos ellos en diferentes presentaciones comerciales como hojas laminadas, barras, perfiles etc.

Para ello se requiere ajustar y colocar los dispositivos de la siguiente manera:

- Mesa de apoyo. Sobre ella se coloca el material a trabajar, deslizándolo hacia el disco de corte.
- Sección extensora guiada. Sirve para ampliar el área de trabajo al separarlo de la mesa, fijándolo en la posición correcta mediante sus seguros y permite manipular piezas de mayor tamaño.
- Soporte de poste. Está montada sobre el bastidor base y en él se encuentra el sin fin de ajuste de altura y su manivela, es la guía del poste de la mesa.
- Poste de mesa. Es la sección que se desplaza en sentido vertical y a la cuál se ensambla la mesa de apoyo.

Su función, además permite abatirla y ajustar su altura con respecto a la cresta del disco de corte según el espesor del material.

- Tapa guarda. Está colocada entre los soportes de la sierra y el torno, al abatirla hacia el frente se tiene libre acceso tanto al husillo de la sierra como del torno a la hora de efectuar el cambio de la posición de la banda para la transmisión.
- Guarda superior de disco. Se encuentra sobre la mesa de apoyo, la fijación a ella es mediante un seguro menor al espesor de la ranura que el disco genera al efectuar el corte, sin que interfiera en el maquinado.
Su función es de proteger de posibles desprendimientos de material, rebabas que pudieran incrustarse en el operador y mantener las manos de él fuera del área de peligro.
- Guarda de disco Inferior. Es una tapa de lámina troquelada que cubre el diámetro inferior del disco, se fija sobre el soporte de la sierra.
- Inglete de avance. Con este dispositivo se hace avanzar perpendicularmente el material hacia el disco con cualquier ángulo de corte que se desee.
- Regla. La regla se sitúa sobre la mesa y sirve como escantillón longitudinal al realizar cortes de piezas donde requieran de medidas exactas.
Se desplaza paralelamente con respecto a las caras del disco, haciendo uso de las guías frontal y posterior en el canto de la mesa fijándose en su posición mediante tornillos opresores.



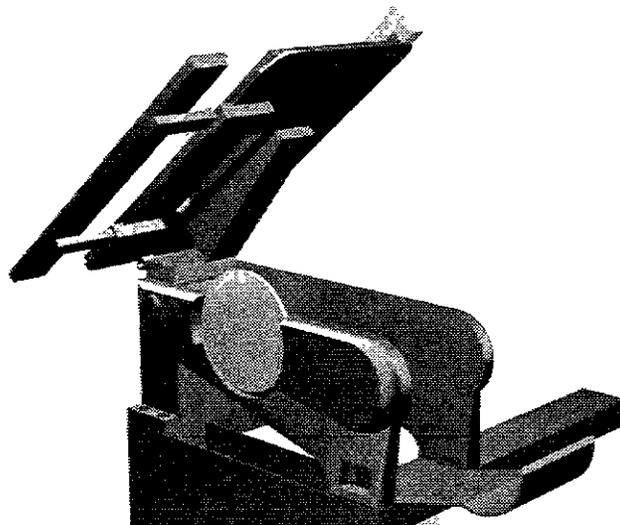
Los pasos a seguir para el aserrado son:

1. Abatir la mesa hacia arriba, dejando al descubierto el área de poleas de la máquina, esto permite colocar la banda de transmisión en la polea correspondiente a la estación, si aún no es así.
Coloque el disco de corte y sujételo con la tuerca y rondana contra, después ponga la tapa guarda inferior. Los dientes del disco deberán colocarse en sentido opuesto al avance de la pieza

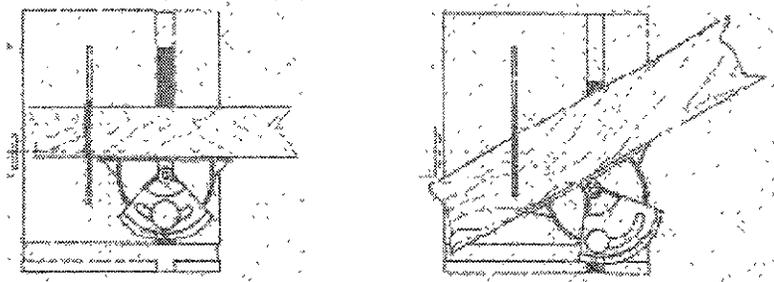
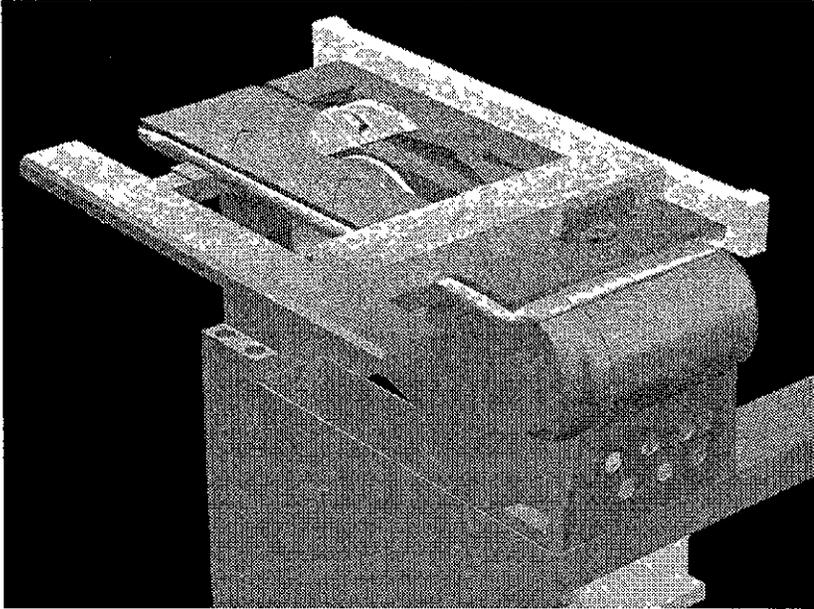
2. Baje la mesa en posición horizontal verificando que el arco superior del disco quede dentro de la ranura de la mesa. Con la manivela ajuste la altura de la mesa, según el espesor de la pieza a cortar (se recomienda que los dientes no sobre salgan más de 3 mm de la superficie de la pieza.
Para contar con un apoyo firme ajuste la sección extensora de la mesa y la regla guía a la distancia necesaria con respecto al eje axial del disco. Coloque la guarda superior.

3. En el caso de requerir cortes en ángulo sobre la pieza, levante el marco auxiliar de la mesa a la posición deseada según el dial graduado, y fíjelo colocando el perno en el barreno correspondiente.
4. Coloque la pieza sobre la mesa y ajuste a la medida deseada la regla e inglete. Seleccione la velocidad correcta en el display y arranque el motor, deslice la pieza hacia del disco comprobando que ésta recargue firmemente en los dispositivos antes mencionados para asegurar cortes precisos.

Es importante recordar que antes de realizar cualquier maquinado el operador debe verificar y realizar las medidas de seguridad por los fabricantes de bridas y discos de corte como son el uso de lentes o caretas protectoras, colocación de guardas, disposición sentido velocidad y número de dientes de corte según especificaciones del material a trabajar, limpieza del área de trabajo, etc.



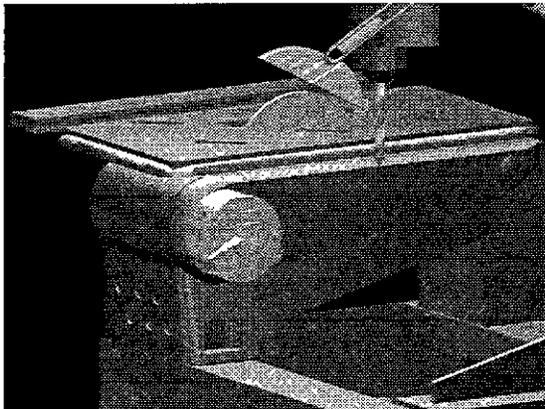
Mesa de apoyo levantada, permite el libre acceso al área de poleas.



Inglete de avance con variación en el ángulo de corte.



Estación de Torno.



Detalle del plato del torno montado en su soporte.

La finalidad principal del torno es quitar material haciendo girar la pieza a maquinar contra una herramienta de corte (buril); esta herramienta lo mismo puede moverse a lo largo de la pieza (cilindrado) que a través de ella (refrentado). El torno también puede utilizarse para taladrar, escarear, moletar y roscar, entre muchas otras operaciones especializadas con la ayuda de dispositivos específicos para cada una de ellas.

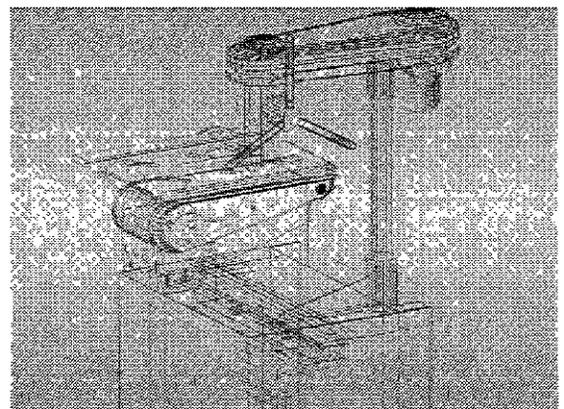
En él pueden mecanizarse superficies exteriores o interiores, la superficie torneada resultante puede ser de forma cilíndrica o cónica. De la operación de refrentado resulta una superficie plana.

Sus capacidades están determinadas por el tamaño máximo de las piezas que pueden acomodarse en él, considerando su diámetro máximo y su longitud, que deben ser, cuando menos del 10% menor al volteo y a la distancia entre puntos de esta estación marcadas en el apartado de especificaciones de la Máquina, las cuales están basadas de acuerdo a las especificaciones de un torno universal tipo South Bend.

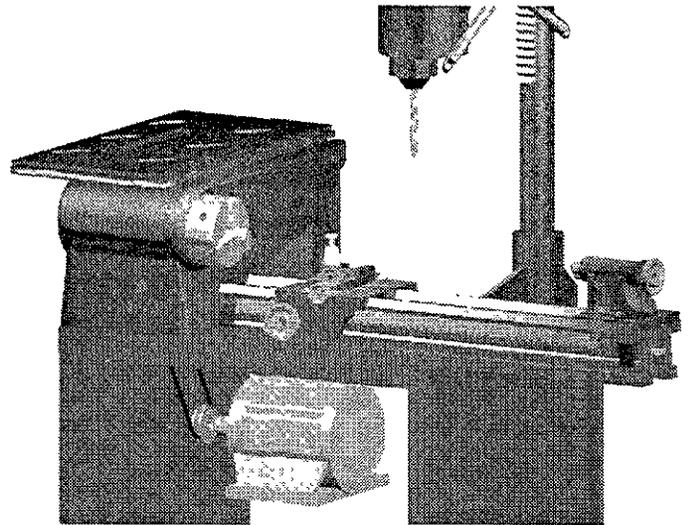
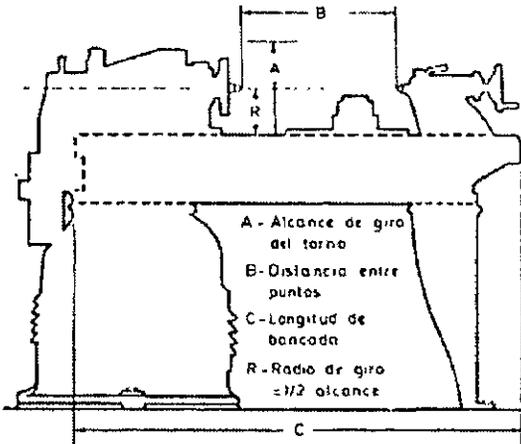
En los E.U. el tamaño de un torno se determina por el volteo sobre la bancada y el largo de ésta (ver cuadro). Por ejemplo, un torno de 406 mm (16") por 2.438 m (8 pies) es el que tiene un volteo sobre la bancada tipo A, suficiente para admitir una pieza de 16" de diámetro máximo y una bancada C de 2.438 m de largo.

Los fabricantes europeos determinan el tamaño de un torno por el radio o altura de puntas R, que representa la mitad del diámetro admitido o volteo. Por eso, lo que el europeo considera un torno de 203 mm (8") del centro, el americano lo llama de 406 mm (16").

El volteo sobre el carro es menor que el volteo sobre la bancada y la distancia entre puntos, que es la que existe entre el cabezal y el contra cabezal, deben considerarse cuidadosamente antes de efectuar cualquier maquinado en esta estación.



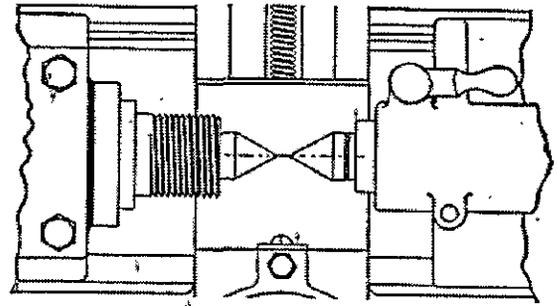
Ubicación en la máquina



Torno Completo

Las partes principales de este torno son:

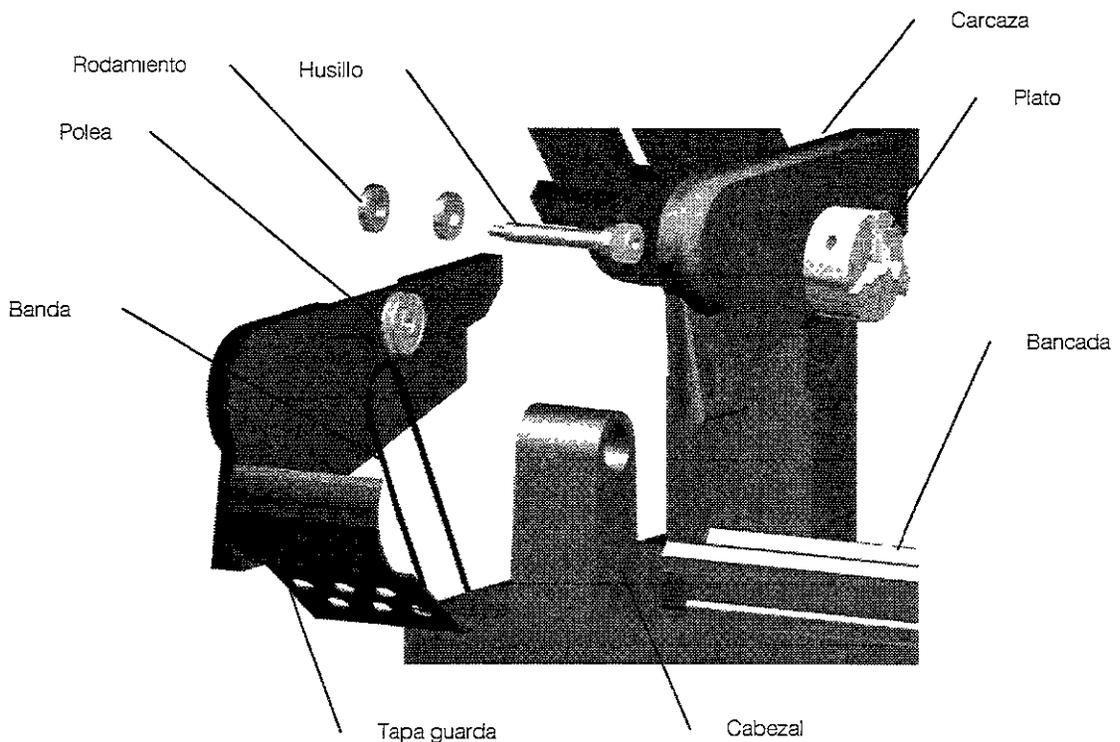
- Bancada Tiene una longitud de 90 cms. A la bancada se le considera como la espina dorsal del torno. La precisión de él depende de la rigidez, alineación perfecta y mecanizado perfecto de la bancada, que es una pieza fundida muy robusta con travesías que le permiten soportar los esfuerzos provenientes de las fuertes pasadas y de los burdos avances. La superficie superior es mecanizada para formar guías en forma de "V" invertida y planas. Las guías en "V" son cuidadosamente rasqueteadas para proporcionar una alineación precisa para el cabezal, contra cabezal y carro. No existe una norma que especifique el número de guías en "V" y planas en la bancada, normalmente se usan 2 guías en "V" y dos planas ya que son del tipo más exacto. La guía en "V" externa alinea el carro, mientras que la interna y la plana alinean el cabezal y en contra cabezal.



Alineación Correcta de cabezal y contra cabezal.



- **Cabezal.** El cuerpo del cabezal es la continuación de la bancada (ambas piezas corresponden al mismo cuerpo de la fundición), lo que garantiza la correcta alineación entre ellos. Se monta sobre el perfil estructural frontal de la estructura y poseen barrenos concéntricos para su fijación. En uno de sus extremos se encuentra la polea de transmisión, el husillo y sus rodamientos, y en el otro se coloca la guarda de protección y el plato de sujeción de la pieza.
- **Husillo.** El husillo del cabezal es una liga de acero de aleación endurecido, cuyas superficies de fricción incluyendo el agujero cónico poseen acabado "super finished" de 5 millonésimas de pulgada (.000005). Cuando el torno está equipado con un husillo de estas características, cojinetes de precisión y lubricación adecuada se puede operar a altas velocidades, esenciales para el uso de herramientas con insertos de carburo de tungsteno y el torneado de materiales plásticos sin peligro de sobre calentamiento o rayar las superficies de fricción del husillo.
- **Contra cabezal.** El contra cabezal se halla situado a la izquierda de la bancada hacia el lado del cabezal. La base tiene la forma adecuada para su ajuste en las guías de la bancada, la parte superior del mismo es ajustable y puede situarse junto al operador o más o menos apartada de él, lo que permite alinear el contra cabezal según el grado de operación necesario, y además, torneado de conos inclinando el contra punto con respecto a la línea de centros. El husillo del cabezal tiene en un extremo el agujero apropiado para alojar el contra punto, pudiendo ajustarse mediante un volante. El cabezal sirve para sostener principalmente la pieza, pero también puede sujetar mandriles, brocas, escariadores y tarrajas. (Ver cuadro página siguiente).



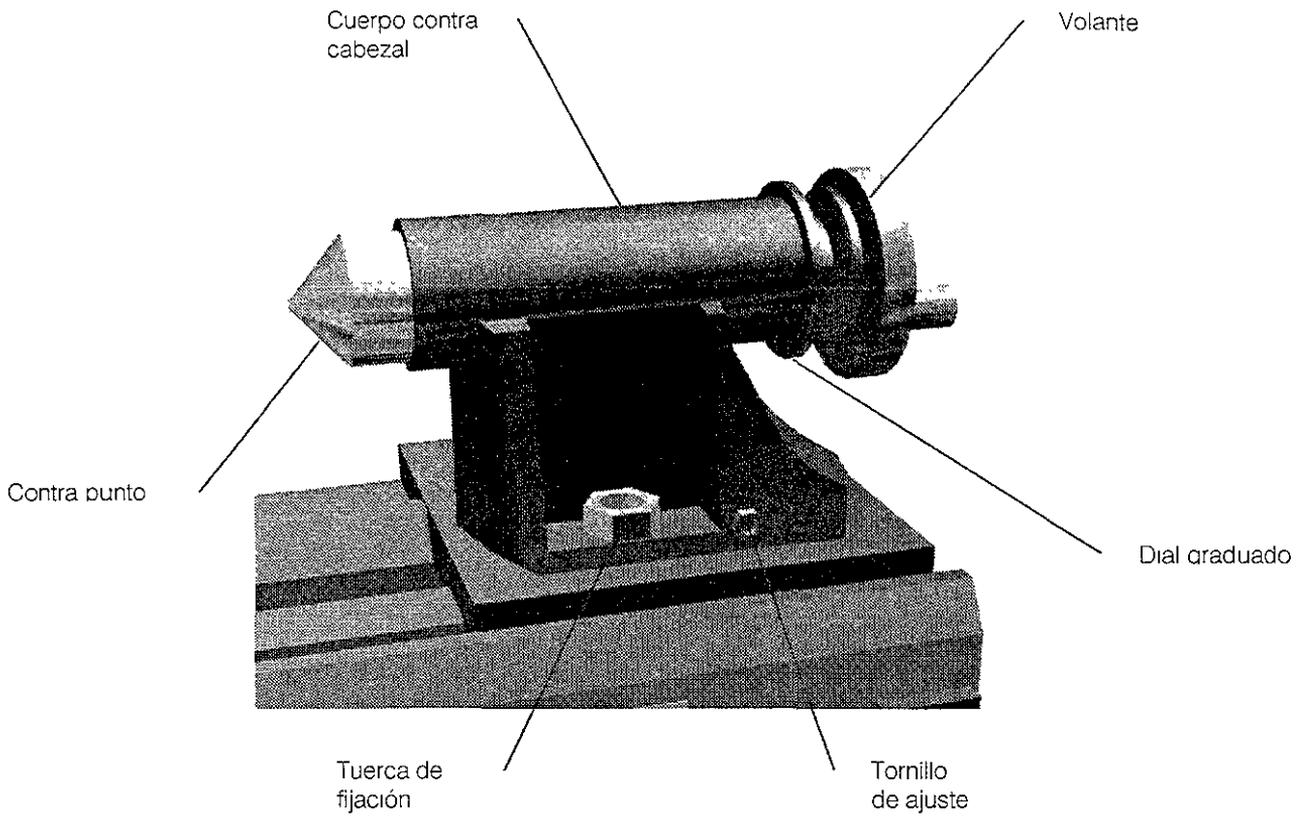
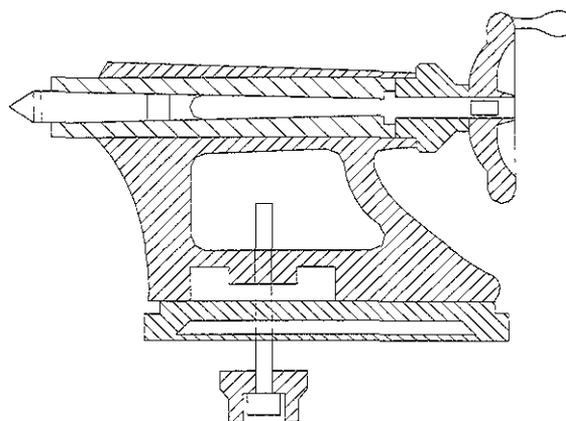


Diagrama de Contra cabezal

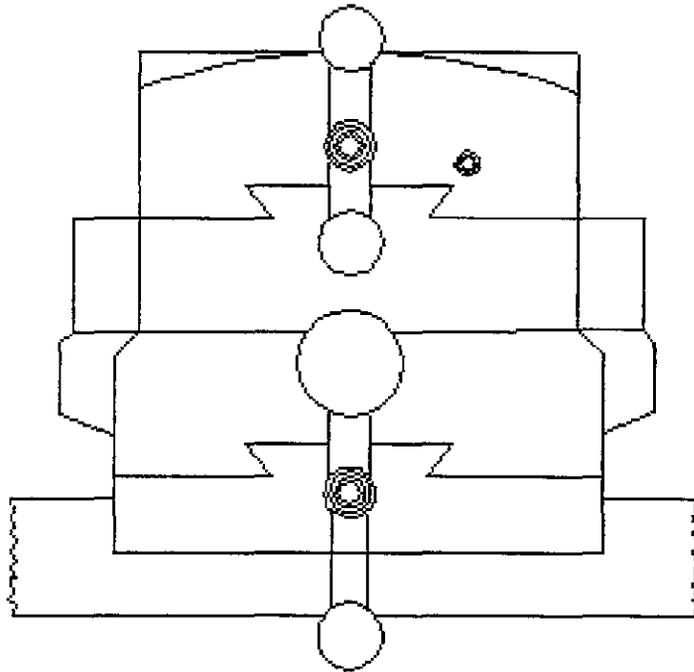


Corte lateral de contra cabezal y Contra punto.



- Carro. Los órganos de mando del movimiento de la herramienta se hallan contenidos en el carro longitudinal, el cuál está compuesto de dos partes: el carro propiamente dicho y el delantal, que contiene el engrane de avance y su manivela. El carro longitudinal se desliza entre el cabezal y el contra cabezal y sostiene al carro transversal, el carro auxiliar, el soporte orientable y el porta herramientas, así como el sistema de avance transversal el I tornillo correspondiente.

El tornillo de avance transversal controla el movimiento de la herramienta de corte en sentido perpendicularmente a las guías; puede hacerse girar mediante una manivela, siendo posible fijar con precisión la magnitud del giro por medio de un dial graduado, que puede leerse en milésimas o centésimas de milímetro. El carro transversal sostiene el carro auxiliar cuyo movimiento es controlado por un tornillo que gira por medio de una manivela y tiene también, un dial graduado en las mismas escalas.



Vista Frontal Conjunto completo

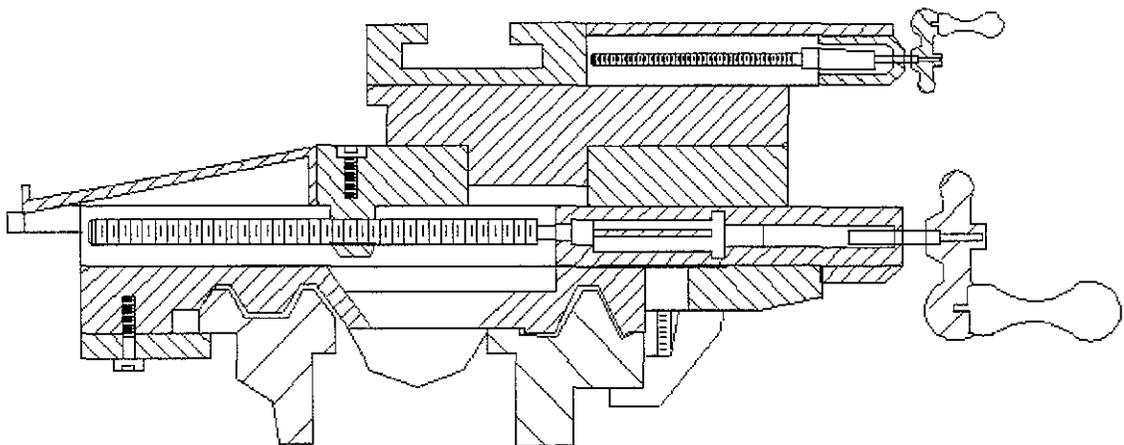


El carro auxiliar puede girar para situarlo a cualquier ángulo, lo que permite el torneado y mandrinado de piezas cortas con determinada conicidad y el maquinado de superficies con cierta inclinación. La base de este carro está graduada en grados, de modo que puede situarse en cualquier ángulo requerido; éste soporte lleva mecanizada una ranura en T para alojar el porta herramientas o torre de sujeción

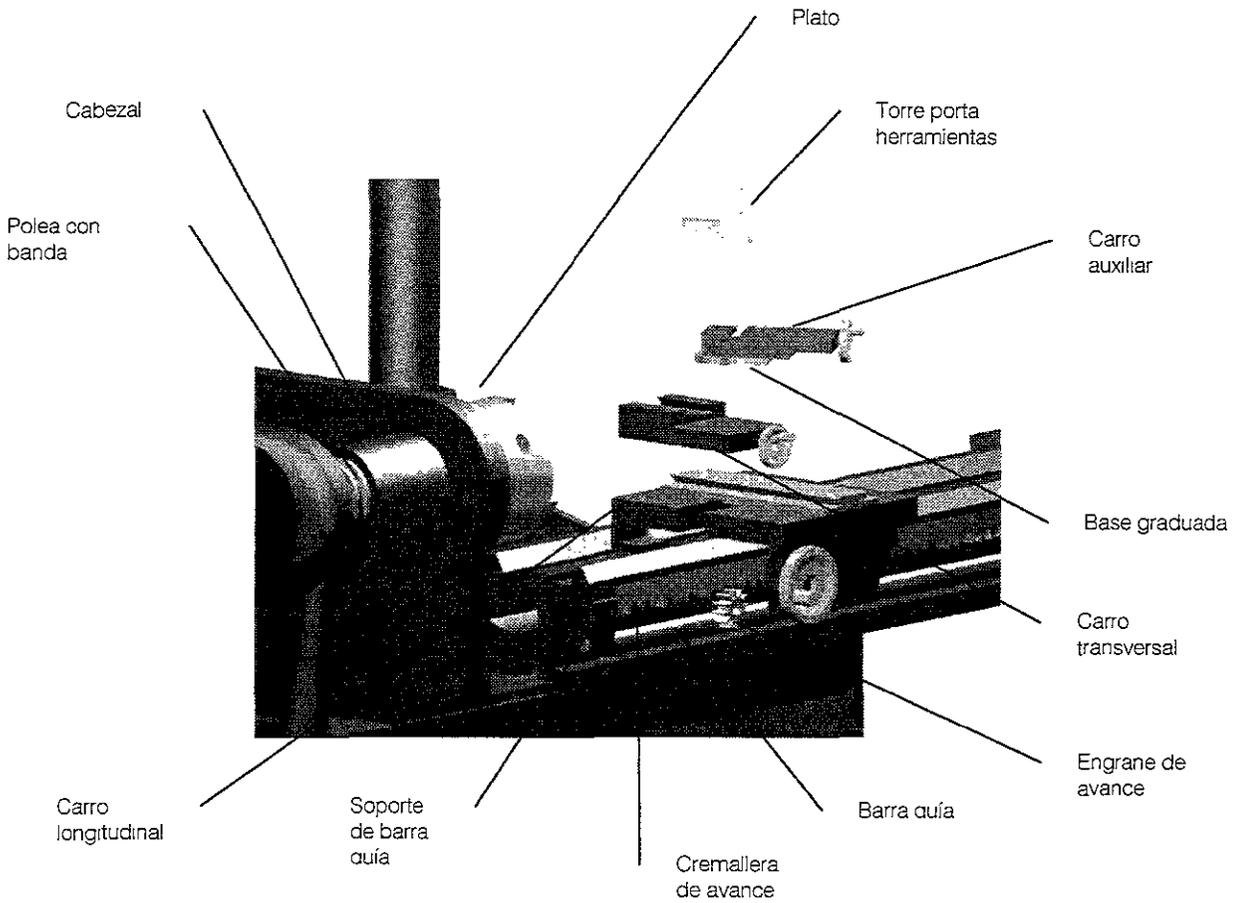
- Cremallera de avance y barra guía La cremallera es una pieza mecanizada que se sitúa en la parte frontal inferior de la bancada y que con el engrane de avance permite trasladar el carro longitudinal a lo largo de ella
La barra guía se sitúa debajo de la cremallera y está insertada en el delantal del carro longitudinal para que su movimiento sea de forma alineada.

Debido al enfoque otorgado, tanto en el uso de ésta máquina y su capacidad, así como en el usuario final, no se le ha incorporado en esta estación una Caja Norton, que es un dispositivo para el fileteado de cuerdas estándares y especiales, ya sea en sistema milimétrico o inglés, a base de un sistema de engranajes que otorgan la transmisión al avance automático en los carros longitudinal y transversal, según el paso requerido en el maquinado de los hilos para cada una de ellas.

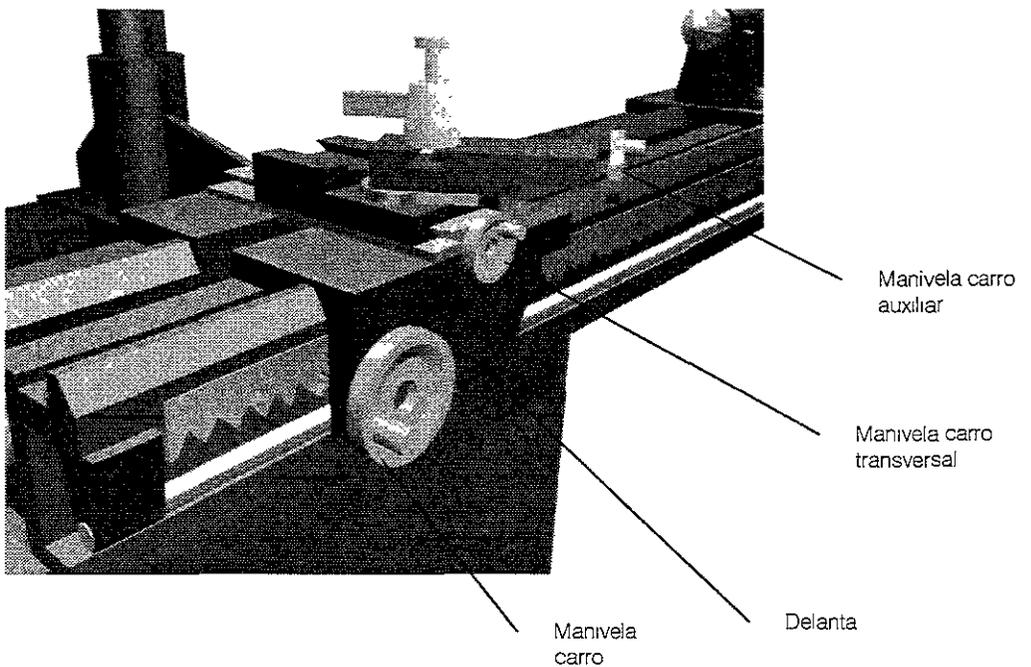
Para efectuar la operación de roscado en ésta máquina se requiere de cilindrar la pieza al diámetro necesario. La aproximación de desbaste en el material a roscar se realiza mediante el torneado básico y posteriormente para terminar el roscado se utiliza un dispositivo manual o bien los accesorios propuestos más adelante para adaptarse al funcionamiento de ésta máquina base



Corte lateral Conjunto de carros v su sistema de avance



Conjunto completo.





Utilización

Los pasos que debe seguir el operador para trabajar en esta estación son:

- Colocar la banda de transmisión en la polea correspondiente, de la manera descrita para la sierra de disco.
- Montar la pieza a maquinar en el plato giratorio y asegurarla con las mordazas, haciendo girar su llave, según el tipo de plato a utilizar.
- Ajustar las distancias y la alineación del contra cabezal y contra punto, dependiendo del trabajo a realizar; para evitar vibraciones en piezas que sobre salen más de 2" del plato giratorio,
- Colocar la torre porta herramientas con su cortador y centrarla sobre la pieza (Existen varios tipos de cortadores o buriles con afilados específicos para cada tipo de maquinado requerido. Ver Anexo).
- Ajustar el carro auxiliar al ángulo necesario de maquinado.
- Acercar la herramienta de corte hacia la pieza haciendo uso del carro transversal, de manera que ésta apenas roce la superficie de corte y en esa posición ajustar el dial graduado a cero, lo que permite medir la distancia de penetración al hacer avanzar el carro sobre la pieza
- Con el movimiento relativo del conjunto de los carros, trasladar la herramienta de corte longitudinal y/o transversalmente a través de la pieza para efectuar su maquinado.

Los pasos descritos sirven para realizar el torneado básico sobre una pieza cualquiera y son usados de igual manera para operaciones especiales como el refrentado, corte, torneado cónico, etc.

Para efectuar barrenos o maquinados interiores en la cara de la pieza, es necesario hacer uso de dispositivos especiales, que se montan en el contra cabezal, como por ejemplo el chuck para brocas, brocas de centro, avellanadores y machueleadores de

cuerdas, o bien, en la torre porta herramientas con soportes especiales y sus niveladores, como la herramienta de moleteado, que crea un acabado rugoso en la superficie longitudinal de la pieza.

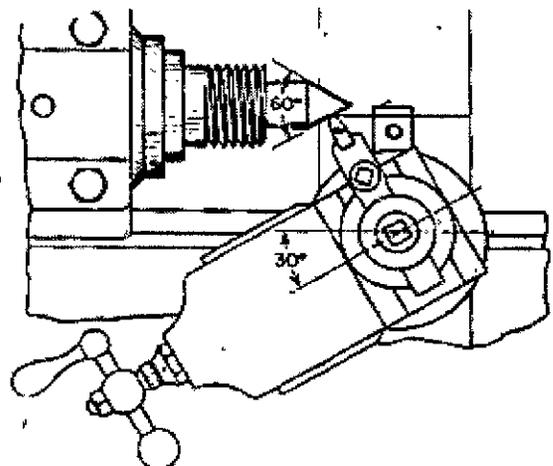
Todo ello asumiendo que el operador posee los conocimientos necesarios en los maquinados que éstos realizan y la manera de usarlos.

Existen una serie de recomendaciones indicadas en el uso de máquinas para torneado que deben ser realizadas correctamente para asegurar la calidad de trabajo, así como la integridad física del operador y preservar la vida útil de la máquina. Entre ellas se encuentran las siguientes.

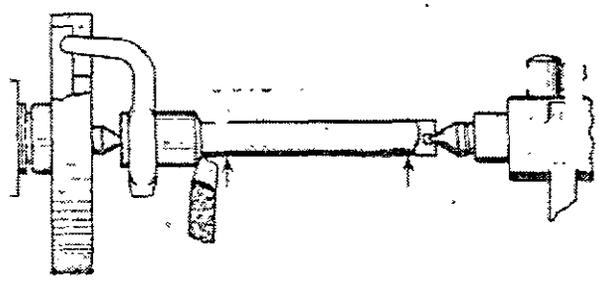
nunca dejar piezas sueltas en el plato giratorio, la bancada o en el conjunto de los carros y torre de herramientas, como llaves, piezas ya maquinadas, buriles, brocas, etc. Debe lubricarse periódicamente el cabezal de la máquina y los mecanismos de avance de los carros y partes giratorias, así como las guías de la bancada.

Uso de lentes o careta de seguridad

Al término de la mecanización de la pieza limpiar de rebabas y polvo las guías de la bancada, que pueden ser dañadas gravemente en su superficie al friccionar con los avances de los carros.



Carro auxiliar rotado para el torneado cónico



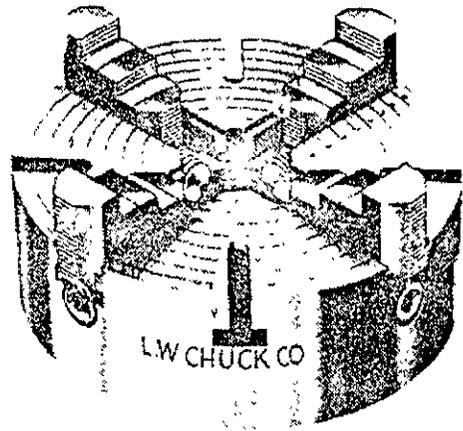
Cilindrado haciendo uso del contra cabezal

Herramienta de desbastar	Herramienta puntiaguda	Herramienta cuchilla acodilada derecha	Herramienta cuchilla acodilada izquierda
Tronzado	Herramienta de torneado interior	Herramienta de roscado exterior	Herramienta de roscado interior

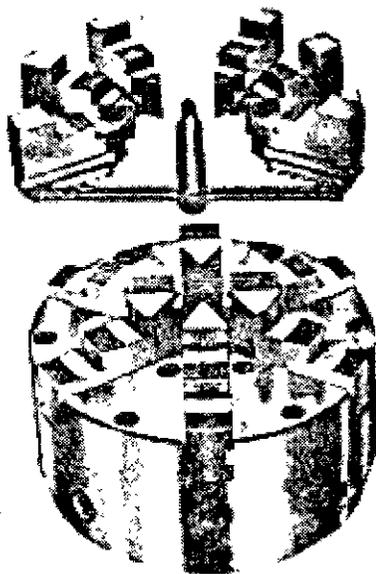
Movimientos y herramientas más usuales en las operaciones de torneado

Existen algunos dispositivos comerciales que complementan la versatilidad de operación de las máquinas para torner y que pueden ser usadas en esta estación según las geometrías y necesidades en el maquinado requerido para las piezas.

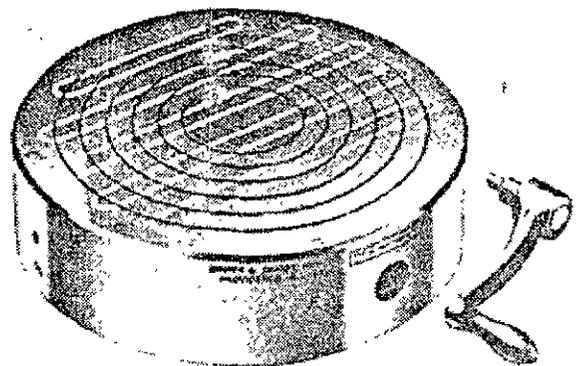
Entre ellos se encuentran, platos giratorios de mordazas múltiples para exteriores e interiores, de mordazas independientes, plato magnético, lunetas fijas y con rodillos, luneta móvil, perros de arrastre, mandriles ajustables, casquillos elásticos, torre porta herramientas cuadrada para sujetar varias herramientas a la vez, aparatos rectificadores de interiores y exteriores que se montan sobre el conjunto de los carros, entre muchos otros



Plato de cuatro mordazas independientes



Plato combinado de seis mordazas.



Plato magnético



Estación de taladro.

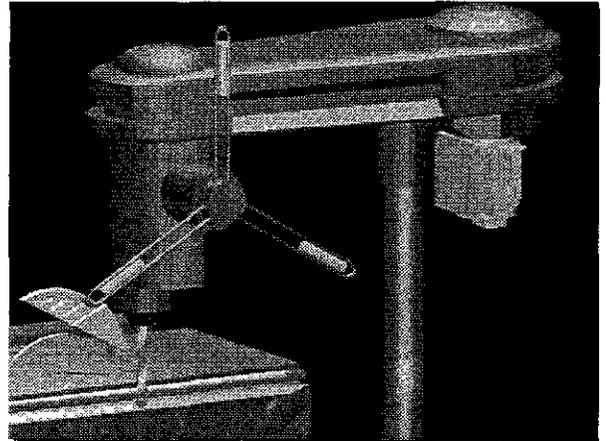
La operación de taladrado corresponde a la acción de efectuar un agujero en una pieza mediante una herramienta de corte o broca, que en algunos casos pudiera parecer una acción sencilla, pero en un taller suele constituir un trabajo importante y preciso.

La taladradora es la segunda máquina herramienta conocida por el orden de antigüedad después del torno y probablemente la más usada. Puede clasificarse en tres grupos generales: de husillo vertical, de varios husillos o taladro radial. Estos dos últimos corresponden a máquinas especiales para efectuar maquinados específicos.

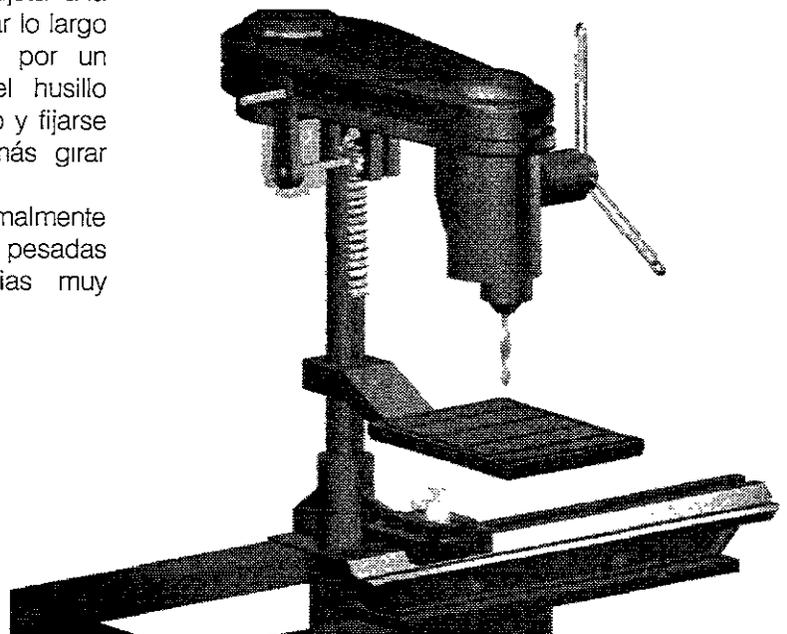
En el caso del taladro múltiple es posible realizar varios barrenos a la vez en una pieza, o bien de manera independiente, según el número de husillos disponibles que pueden trabajar de manera independiente entre sí.

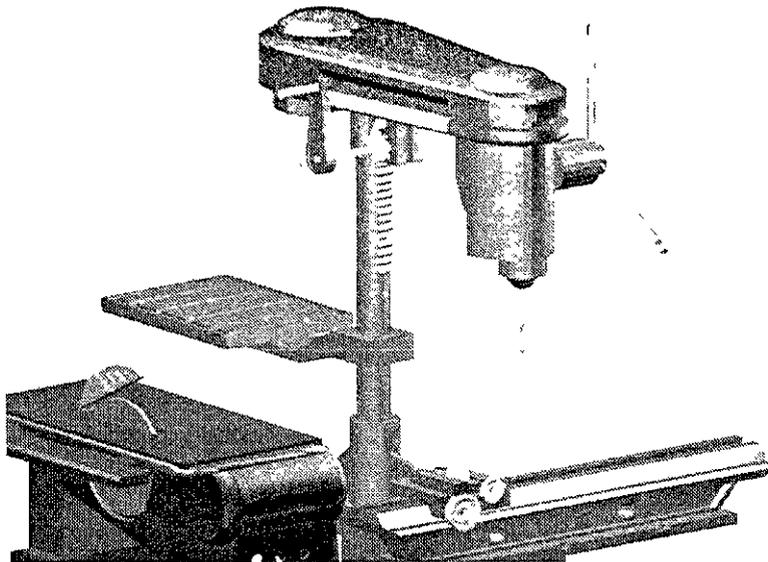
El taladro radial es una máquina de precisión diseñada para llevar el husillo a la posición requerida sobre la pieza, la cual se sujeta a la base fija. El brazo puede subir o bajar lo largo de la columna vertical accionado por un motor. El cabezal que contiene el husillo puede moverse a lo largo del brazo y fijarse en posición. El brazo puede además girar alrededor de la columna.

Este tipo de máquina se usa normalmente para piezas demasiado grandes o pesadas con trabajos dentro de tolerancias muy estrictas.



Detalle del cabezal del taladro





Ménsula con mesa rotada 180°

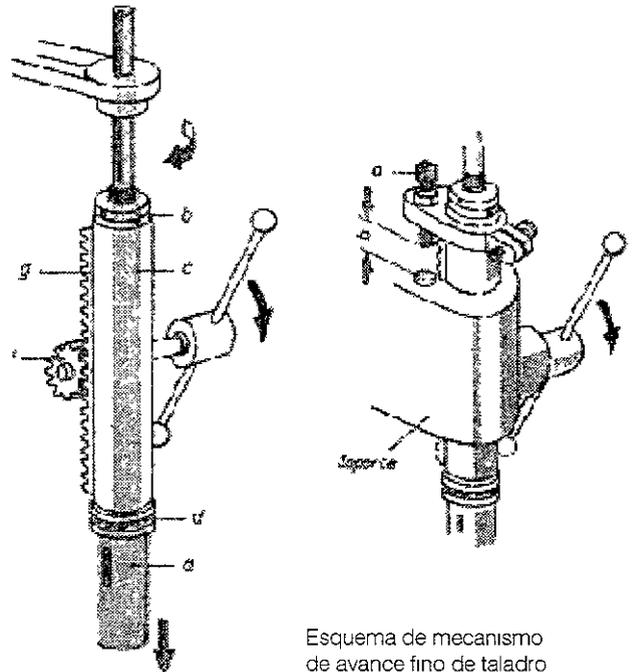
Esta estación es una máquina para trabajos en general, la cual puede utilizarse para todas las clases de taladrado, escareado, avellanado, refrentado, roscado, lapeado y fresado

Las piezas grandes se fijan normalmente a las ranuras de la mesa mediante bridas y pernos en T., Las piezas pequeñas se sujetan con un tornillo de mordazas que puede fijarse también a la mesa como ya se mencionó

En el caso especial del fresado se requiere hacer uso de la bancada del torno y los avances del conjunto de los carros para maquinar la pieza acercándola a la herramienta de corte o fresa giratoria montada sobre el chuck del taladro, o bien en el cono del husillo asegurándola con la boquilla correspondiente.

Con diferentes tipos de fresas se pueden realizar diversos tipos de maquinado como ranuras, colas de milano, ranuras T, superficies planas o irregulares, tallar roscas engranes, chaveteros y graduar con precisión medidas, regularmente con dispositivos comerciales específicos. La pieza se fija a un tornillo de mordazas que puede ser giratorio montado y fijado en la ranura T del carro auxiliar del torno.

Debido a la variedad y el grado de precisión alcanzable la fresadora es considerada en la industria con una máquina de vital importancia



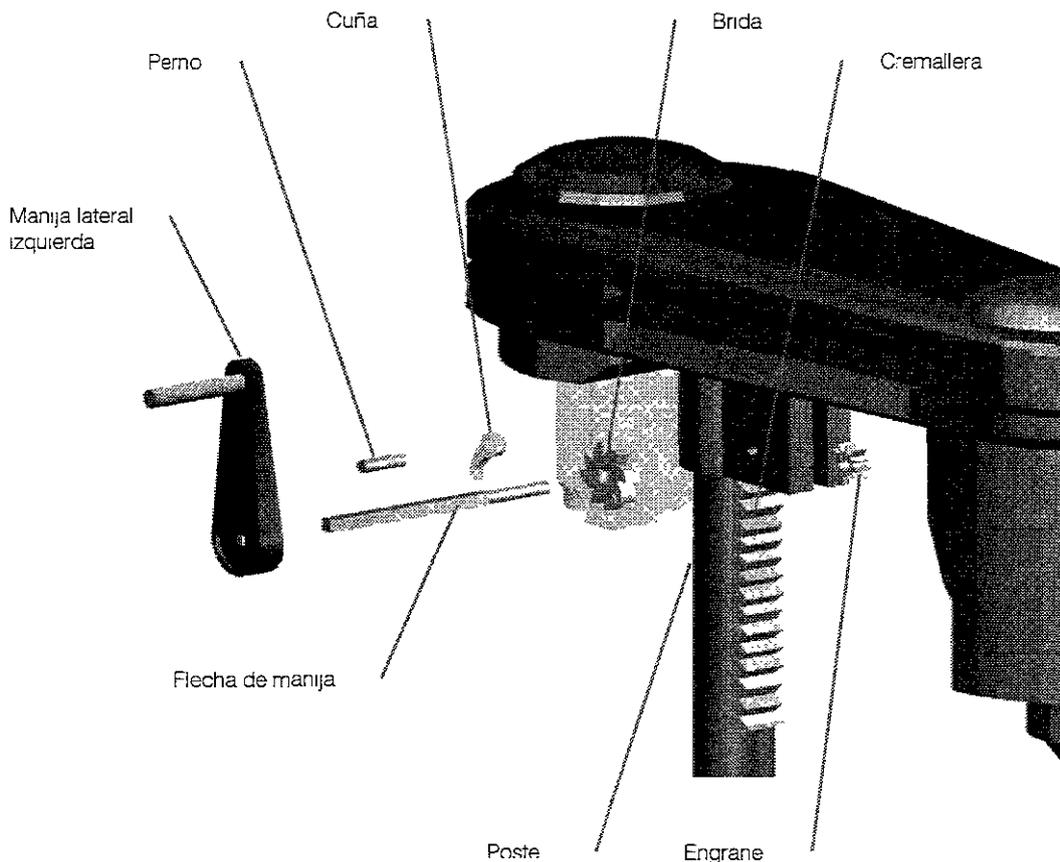
Esquema de mecanismo de avance fino de taladro

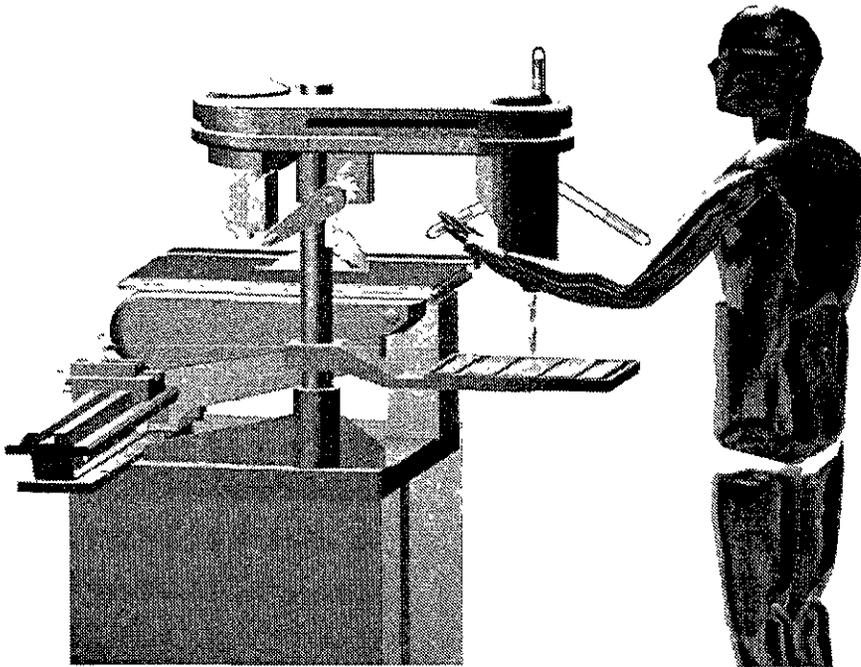
Además del cabezal cuenta con avance fino de perforación y seguro auto lock.

Para el caso de esta estación se ha incluido una máquina vertical de tipo corriente, con motor independiente. Está constituida por una columna o poste vertical unido a una base; una ménsula amordazada a la columna sirve de soporte a la mesa auxiliar. La ménsula o brazo puede girar alrededor de la columna a 180°, también puede deslizarse hacia arriba o hacia abajo y puede fijarse en cualquiera de las posiciones que consientan los movimientos mencionados. Así mismo, la mesa puede girar sobre su centro a la posición deseada y entonces enclavarse a la misma; la columna sostiene también la tapa inferior del cabezal a la cual se fija el motor y el mecanismo de accionamiento de poleas de transmisión con banda, el soporte del husillo, el husillo y el cuerpo de avance.

El cabezal completo puede ajustarse a la altura deseada sobre la columna y fijarse en un punto específico accionando la manija lateral izquierda cuya flecha posee una brida y una cuña como seguro. La flecha acciona también el engrane de avance que corre a lo largo de la cremallera vertical montada en la parte superior del poste.

El cabezal junto con el poste, a su vez pueden girar 180° en cualquier sentido, moviéndose desde la base de la columna y asegurarse con los tornillos opresores en ella, dándole la posibilidad al operador de aprovechar un espacio mayor en la parte trasera de la máquina y hacer uso de dos estaciones de manera simultánea, cuando no se utiliza como fresador evitando así la caída de polvo y rebaba sobre la bancada del torno.





Conjunto completo con el cabezal y mesa rotados 180° y su utilización en la parte trasera de la máquina

Utilización

- Primero debe montarse la pieza a maquinar sobre la mesa auxiliar del taladro o sobre el tornillo de mordazas, que a su vez se puede colocar en el carro auxiliar del torno, según la operación necesaria (taladrado o fresado)
- Colocar la herramienta de corte en el husillo del taladro con su dispositivo de fijación.
- Ajustar la orientación, altura u ángulo necesarios en el cabezal y/o mesa.
- Seleccionar la velocidad del motor adecuada mostrada en el display del variador, dependiendo del material y maquinado necesario
- Encender el motor y maquinar.

De igual manera a las otras estaciones, se deben efectuar medidas de seguridad, limpieza y mantenimiento.

La operación del taladro fresador se debe complementar haciendo uso de dispositivos y herramientas comerciales, como los árboles porta fresas, mandriles elásticos, fresas cilíndricas, fresa sierra, fresa helicoidal, angular, de tres caras con dientes alternados, piedras de diversas formas entre muchas otras más



Cuadro de mejoras.

Este proyecto tiene considerados aspectos que surgiendo durante de la evolución del mismo que dieron pauta a los requerimientos de diseño; considerando que en él se trataron de implementar todos los aspectos necesarios para cumplir con el perfil de producto obtenido, de los puntos antes mencionados se obtienen resultados o valores medibles que nos indican si el producto tiene mejoras de diseño o función respecto al análisis de la competencia, los objetivos y metas trazadas.

Funcionales.

- Uso de mecanismos sencillos.
- Uso de piezas y herramientas comerciales.
- Reducción de sistemas de poleas y engranes al mínimo.
- Motores de alta tecnología con precisión de velocidades.
- Reúne capacidades de operación de máquinas semi industriales especializadas.

Manufactura.

- Procesos viables y coherentes a las necesidades de una máquina de este tipo.
- Materiales adecuados
- Piezas con geometrías adecuadas al proceso de fabricación propuesto.
- Sub ensambles reducidos en número y complejidad para su fabricación

Humanos.

- Semiótica adecuada al contexto de la máquinas herramienta y sus usuarios.
- Distribución de áreas de trabajo fácilmente identificables y bien delimitadas.
- Posiciones cómodas para manipular las herramientas.
- Dimensiones adecuadas para el mayor número de usuarios
- Fácil y rápido cambio de herramientas y operación.
- Versatilidad.
- Manejo formal estéticos contemporáneos.
- Intervención del diseño industrial para la fabricación de este tipo de máquinas en México.

Económicos.

- Ventaja en precio con respecto a máquinas especializadas.
- Reducción de espacio.
- Facilidad de instalación.
- Mayor beneficio en relación precio servicio.
- Abarca un segmento de mercado no explotado.
- Impulso para el sector de pequeñas y medianas empresas.



Especificaciones de la máquina.

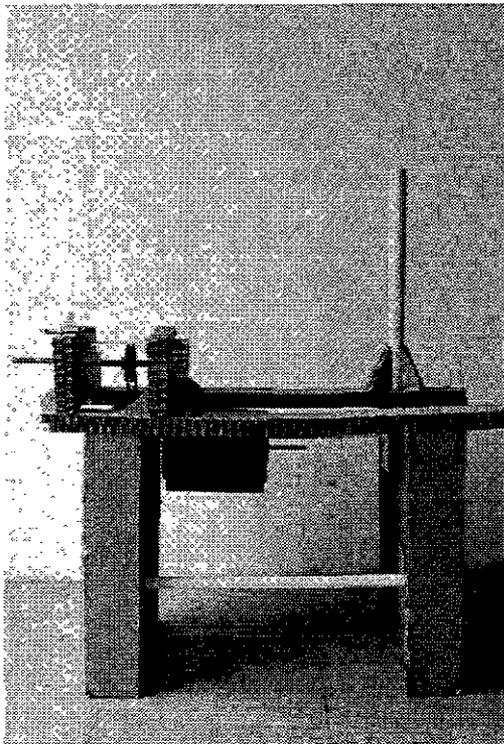
SIERRA DE DISCO.	Milímetros	Pulgadas.
Máximo espesor de corte a 0°	57.1	2 ¼
Máximo espesor de corte a 45°	44.5	1 ¾
Diámetro de disco	254	10
Diámetro de eje	15.8	5/8
Mesa de trabajo	500x 400	19 ¾ x 15 ¾
extendible a	500 x 700	19 ¾ x 27 ½
Dimensión de guía	23.5 x 591	2 ½ x 23 ¼
Distancia frente al disco	241	9 ½
Velocidad	3500 r.p.m.	

TALADRO FRESADOR	Milímetros	Pulgadas
Capacidad de taladrado	25	1
Carrera de husillo	165	6 ½
Distancia del eje a la columna	350	13 ¼
Distancia del eje a la mesa	340	13 ¼
Capacidad de fresado	76.2	3
Diámetro de la columna	120	4 ¾
Chuck	15	5/8
Velocidades	(9) 90 - 2240 r.p.m.	

TORNO	Milímetros	Pulgadas
Volteo sobre bancada	178	7
Volteo sobre carro	135	5 ¼
Distancia entre puntos	600	23 5/8
Volteo sobre escóte	230	9
Eje de cabezal de rosca	38	1 ½
Paso de rosca	4	8 hilos x 1
Avance longitudinal		
Avance transversal		
Avance de conicidad		
Contra punto		
Velocidades	(9) 90 - 1200 r.p.m.	

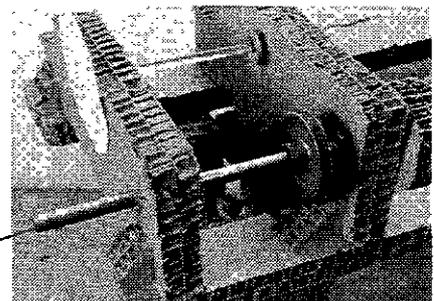
Modelo Volumétrico.

En el proceso de diseño se elaboró un modelo volumétrico escala 1:1 cuya función fue visualizar el carácter formal general y las disposiciones de las diferentes áreas de trabajo que conforman la máquina sin precisiones de detalle realizado en cartón corrugado Sirviendo para una valoración de los parámetros ergonómicos y estructurales.

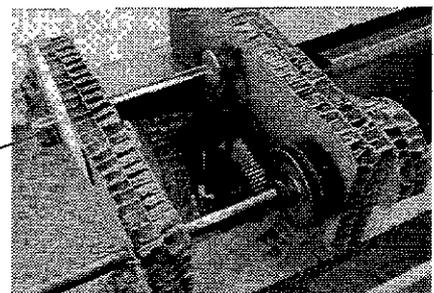


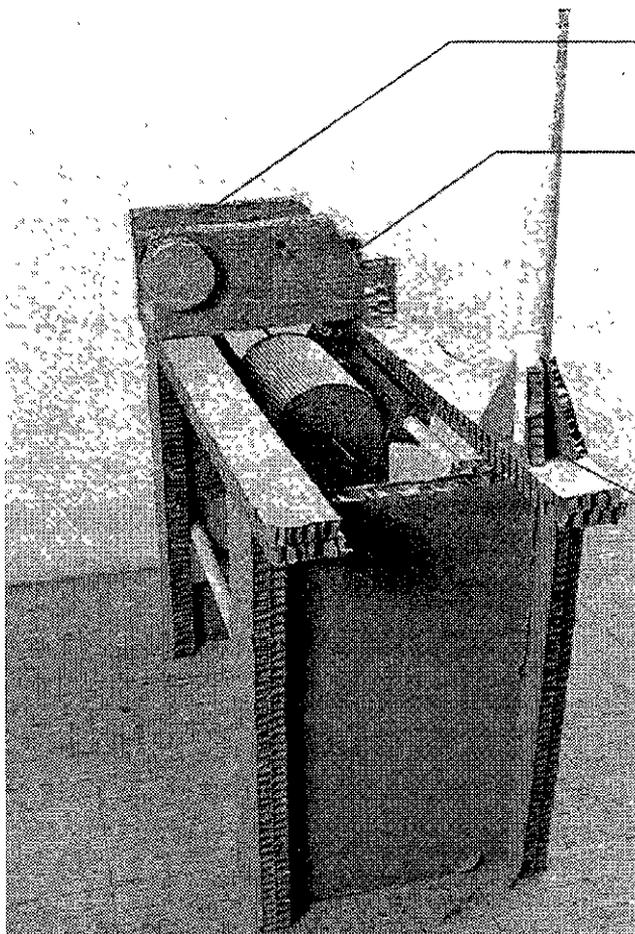
Vista Frontal
Estructura general.
Soporte de herramientas y poste de taladro.

Bancada colocada en
la flecha del plato del
torno.
Tensión por gravedad.



Banda colocada
en la flecha de la
sierra de disco.



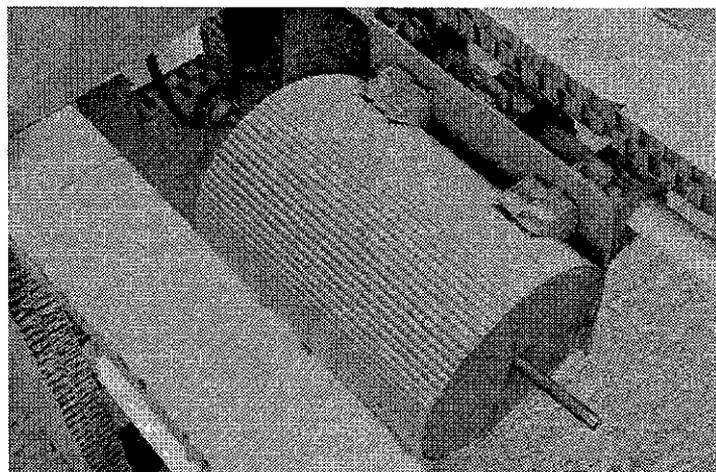


Plato de torno

Soportes de mesa

Estructura de bastidor

Detalle de motor suspendido
mostrando su eje de giro y flecha
de transmisión con polea





Ergonomía.

Se realizaron pruebas con esquemas ergonómicos analizando tres factores o componentes sistemáticos:

- El operador.
- La máquina.
- Uso que se hace de ella.

Teniendo como finalidad en este proyecto la optimización de las condiciones de trabajo y la protección de la integridad psicofísica del operador, adaptándose a las limitantes del hombre, en lugar de adaptar el hombre a la máquina.

Para esta investigación se tomaron en cuenta la disposición de las manivelas de control de los avances de los diferentes dispositivos con los ejes de movimiento y los espacios de trabajo como ya están preestablecidos en las máquinas existentes, esto debido a las referencias cognoscitivas que posee el operador, que hace más fácil el aprendizaje y la adaptación al manejo de la nueva máquina por parte del usuario. El problema fundamental de ergonomía en el proyecto fue tratar de alcanzar las posiciones y alturas óptimas de trabajo para cada estación sin que esto afecte el área delimitada para cada una de ellas.

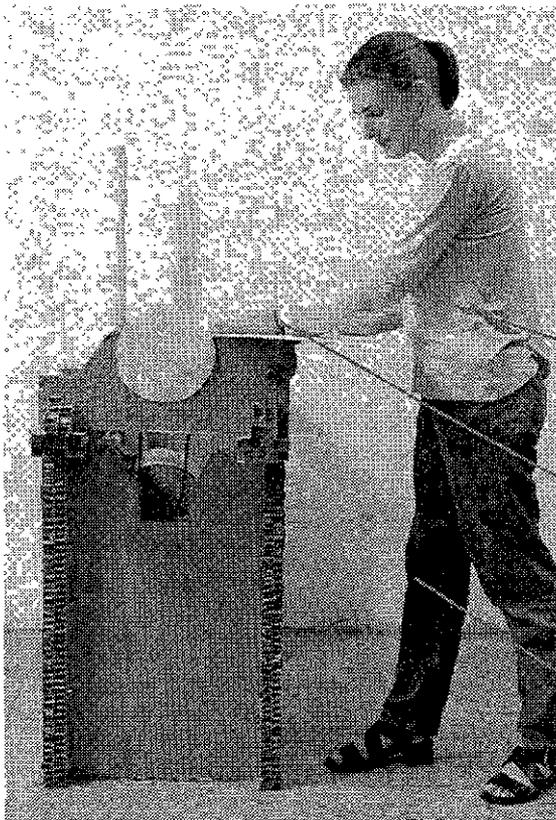
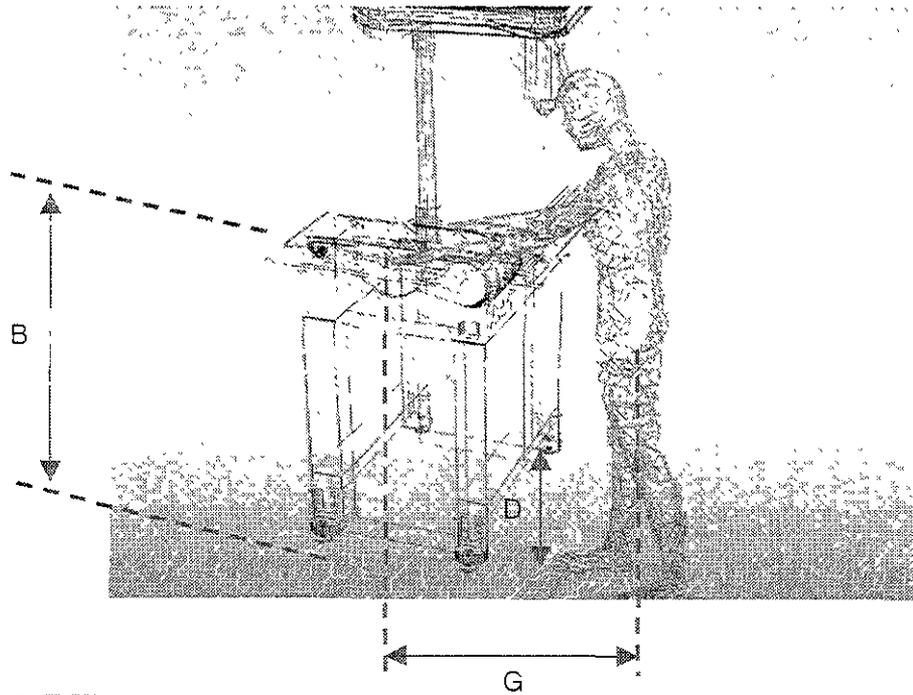
La altura de la mesa de corte al principio de este desarrollo libraba a más de 1.10 mts de altura, lo cual hacía difícil que una persona de poca estatura pudiera sujetar con seguridad las piezas a deslizar sobre dicha mesa (esto se debe a que la fatiga con los brazos extendidos es mayor que si se tienen flexionados al nivel del codo), esto se resolvió bajando la altura del soporte del plato del torno (pero manteniéndolo a un rango de operación óptima) y adelgazando el espesor de la mesa de corte, quedando sobre una base que soporta también al plato a una altura de 98 cms. aproximadamente.

El taladro se ubicó a una distancia entre ejes de 75 cms. de separación entre éste y la sierra de disco con el fin de que no estorbe en las operaciones de corte.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran datos de percentiles de hombre y mujer con dimensiones óptimas de las posturas de trabajo y rangos de movimiento. Con las dimensiones de alcance asumidas con los puños cerrados y no con los dedos extendidos en un operador que realiza su trabajo de pie.

DIMENSION	Percentiles de hombre en mm.			Percentiles de mujer en mm.		
	5	50	95	5	50	95
A. Altura de operador de pie	1600	1720	1870	1505	1605	1695
B. Altura superficie de trabajo (codo)	970	1070	1190	905	995	1065
C. Claro de profundidad rodilla			125			
D. Claro de altura de rodilla			560			
E. Profundidad libre de pie			250			
F. Área libre paso hacia atrás			915			
G. Alcance máximo lateral	1145					
H. Distancia superior de alcance hacia arriba y adelante	685			635		

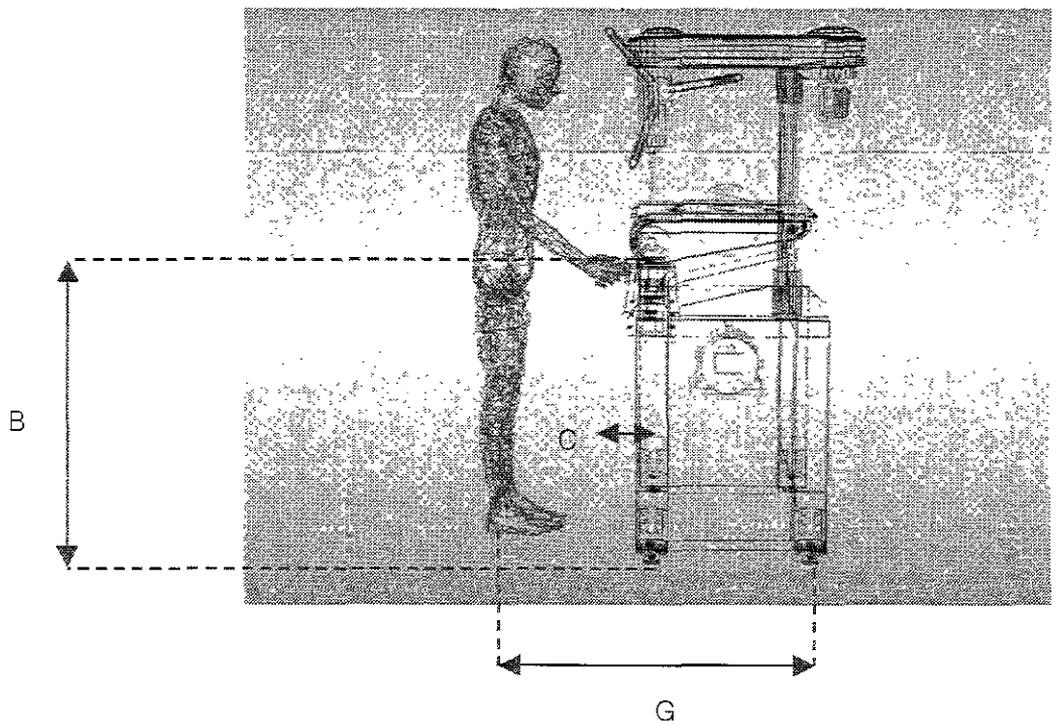
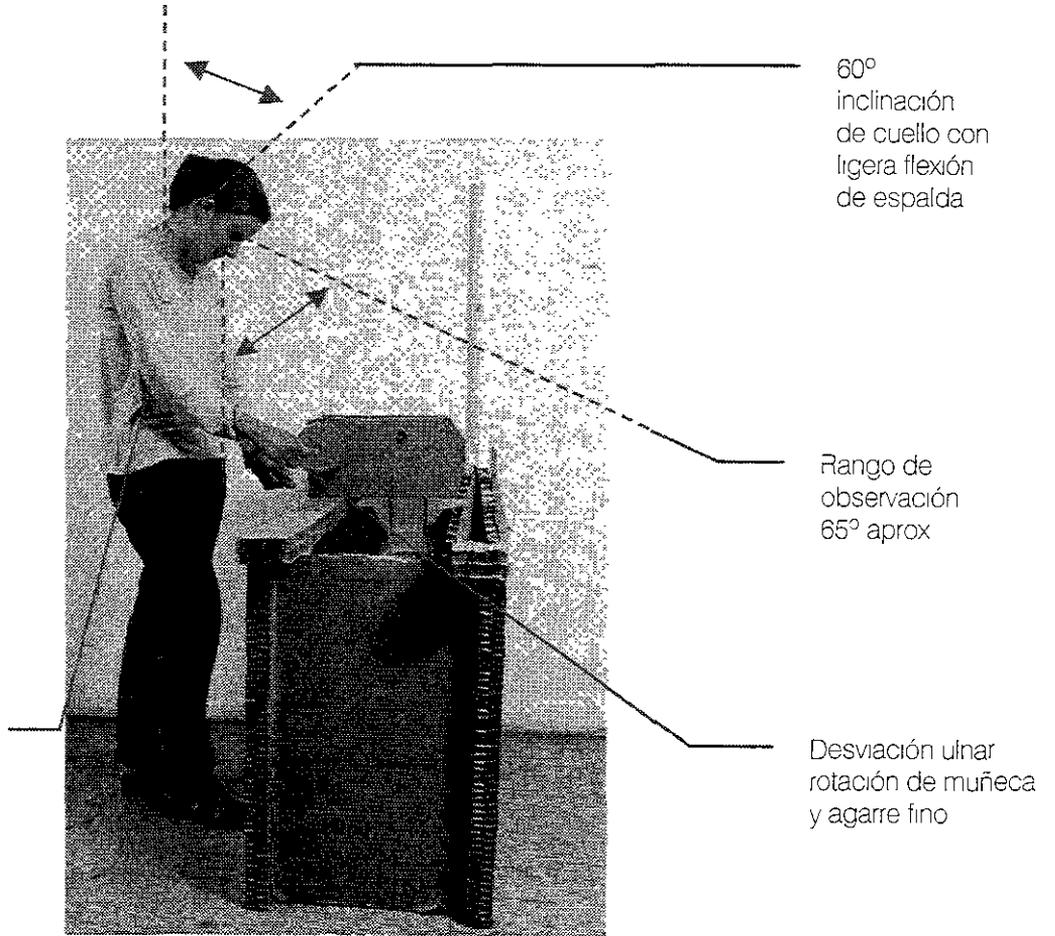
Los siguientes esquemas ergonómicos con fotografías del modelo volumétrico visualizan la dimensión y los ámbitos de movimiento del operador en las zonas intermedias (interfaces) y sirven de comparación con el cuadro de medidas.

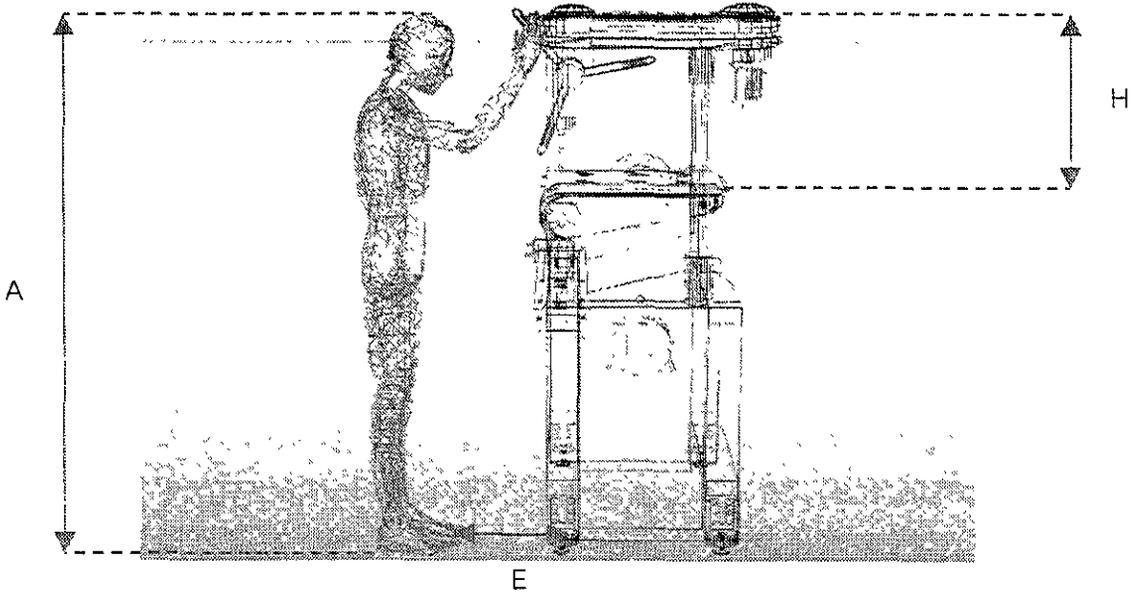


Flexión y pronación
de antebrazo

Dorsiflexión
de muñeca

Flexión de rodilla.
Avance hacia la
herramienta de
corte

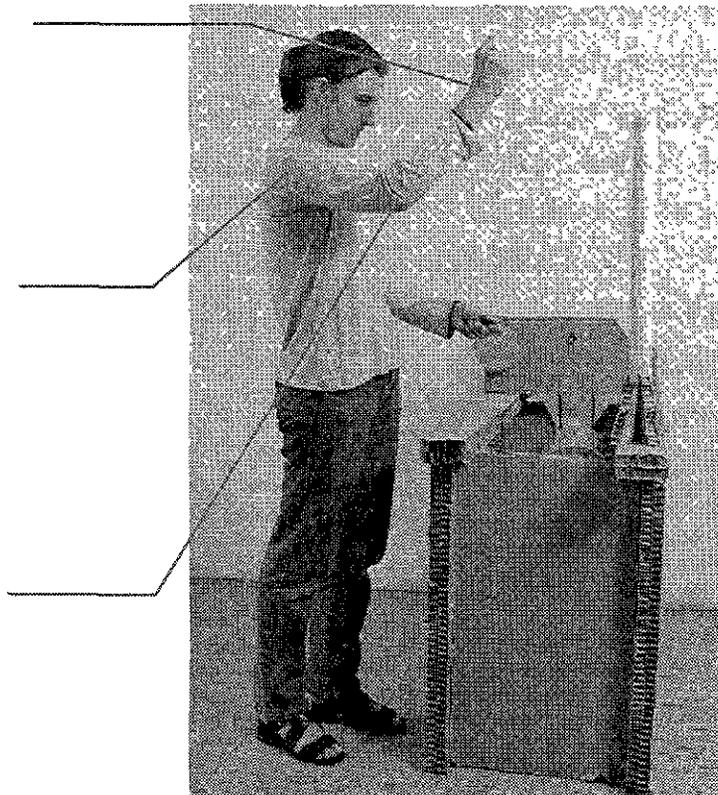




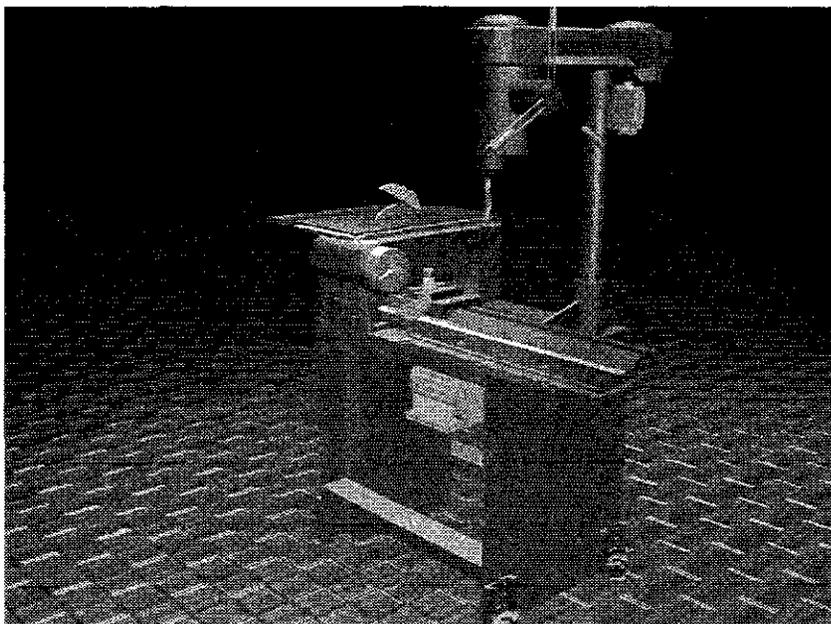
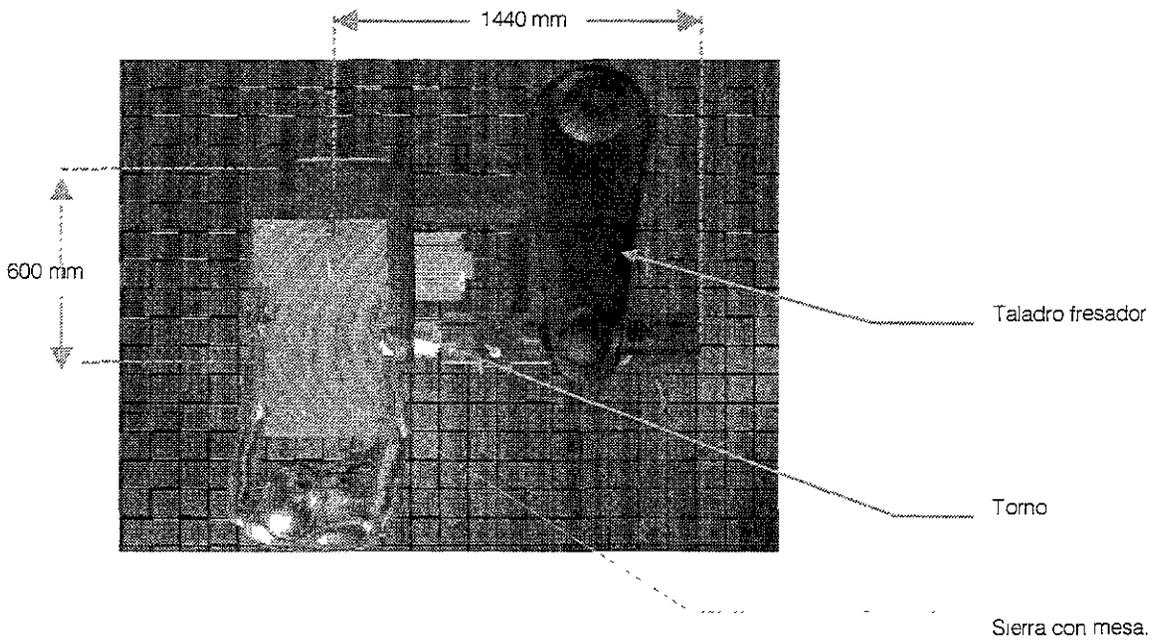
Desviación radial y desviación ulnar

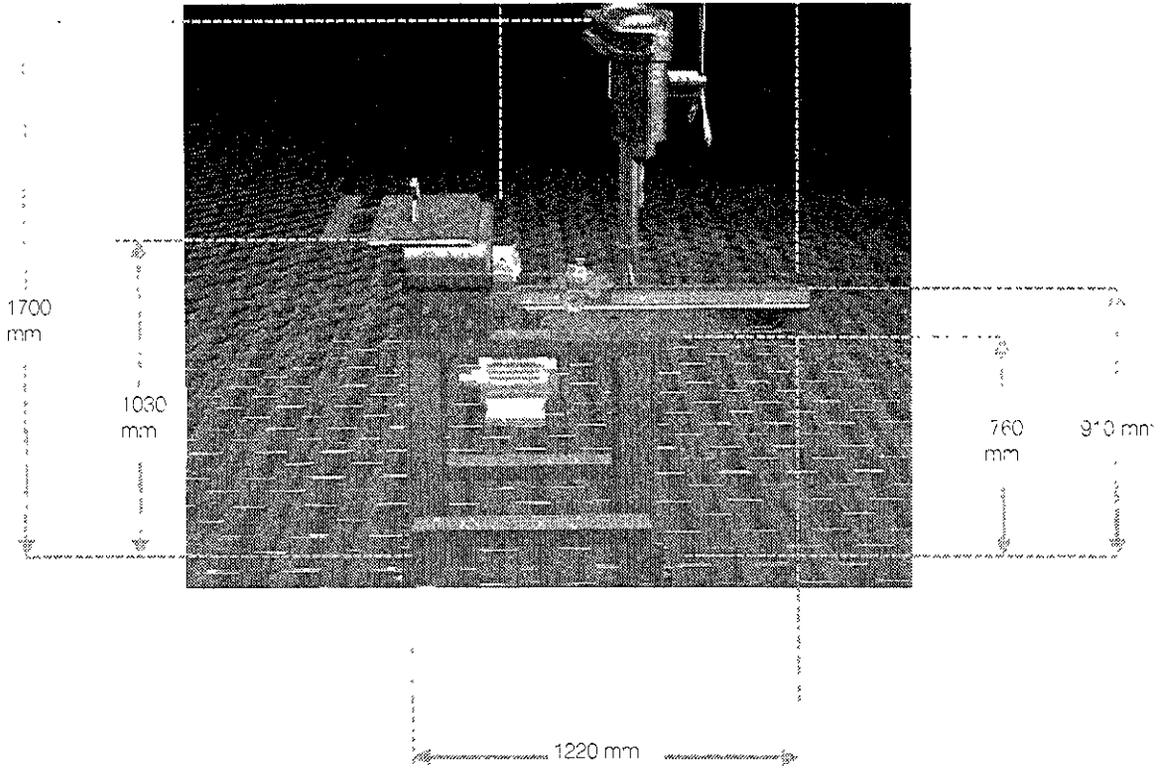
Flexión en hombro. Aducción y abducción entre 20 y 50°

Flexión en codo

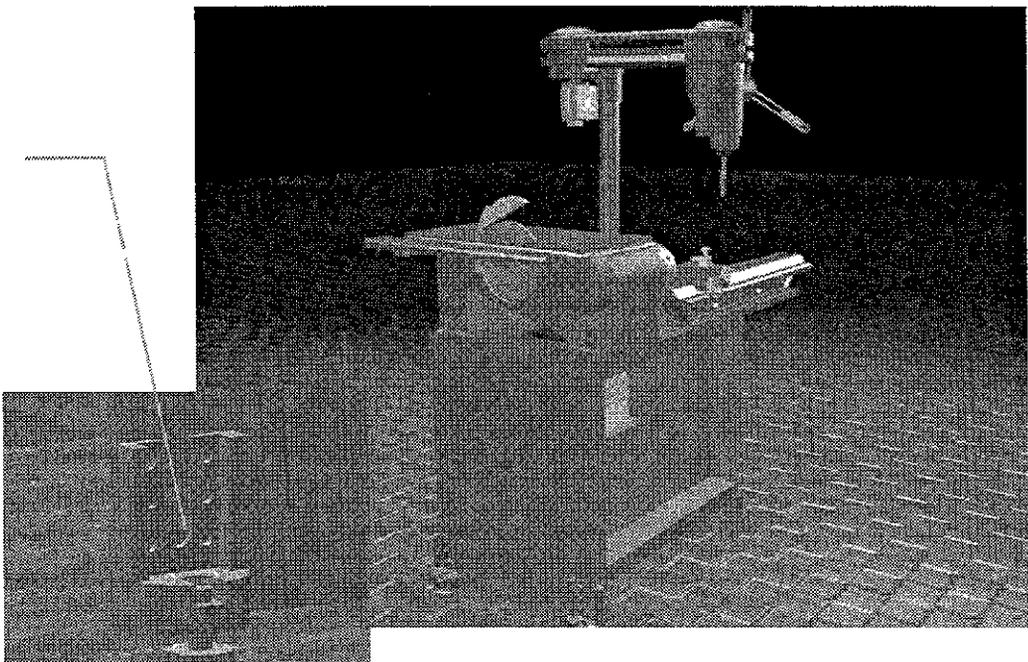


Perspectivas.





Detalle de nivelador y fijación al bastidor





Manejo formal.

Al hablar de las máquinas herramientas en materia formal se piensa en un área árida donde la función dicta sobre la forma sin ninguna concesión estética gratuitas y evidentes

Es este uno de los aspectos a solucionar en el desarrollo y realización de esta tesis, con la intención de modificar la percepción que se tiene de este tipo de máquinas, sin olvidar su ubicación dentro del contexto de su uso, es decir, que sea claro para el usuario y le indique su funcionamiento de forma lógica

Si bien son los países desarrollados en donde se diseña y manufactura la mayor parte de maquinaria de alta calidad de en diversas capacidades para la transformación, no es extraño observar que la participación del Diseño Industrial es cada vez mayor en esta área, enfocado no solo al tratamiento formal

sino además como factor de innovación tecnológica y relación usuario objeto

Concretamente podemos citar a algunas marcas como D'Walt, Bosh o Craftsman que poseen productos análogos a ésta tesis y donde se observa la intervención del diseño además como importante arma de venta

Por lo que respecta a este proyecto, se han utilizado geometrías para sus componentes inspiradas en elementos mecánicos, siendo coherentes con su función dentro del conjunto total, ya sea de soporte, protección o de superficie de trabajo, así como también con el proceso de manufactura especificado para cada una de ellos; tratando de otorgarle un carácter contemporáneo y permanente sin ser considerado como de moda, ya que el posicionamiento en el mercado de este tipo de productos no es tan rápido como los de consumo

Se adoptaron dos colores diferentes y complementarios, el azul para elementos fijos y naranja para elementos de control, palancas manivelas, seguridad y movimiento

Para finalizar podemos concluir podemos que este proyecto se trata de una máquina sobria, bien enmarcada en su contexto de uso que facilita su adecuada operación con detalles formales acordes a la época en que está diseñada

Comunicación Gráfica

La información gráfica permite al usuario tener mayor seguridad y control de las actividades que realiza, debe ser clara, legible y de gráficos muy simples y abstractos, es decir simplificando la forma básica, en alto contraste para identificarlo rápidamente.

En un producto se requiere la identificación de funciones o controles propios del objeto y la información que sirve de registro y control de la empresa que fabricó y distribuye el producto y que debe cumplir con los reglamentos y normas del país donde se comercializará el producto, esta información consiste en etiquetado del empaque y del propio producto y que contiene los siguientes datos:

- 1 MODELO
- 2 No DE SERIE O PARTE
3. No DE PROVEEDOR
- 4 LOTE
- 5 FECHA DE FABRICACIÓN
6. CODIGO DE RASTREO
- 7 MARCA DE "NOM"
- 8 MARCA DE "HECHO EN MEXICO"

Esta información permite un control más preciso de cada producto, así como información útil para el distribuidor o vendedor que maneje códigos de barras, la detección de defectos en los productos, pérdidas, cambios o devoluciones y otros problemas son más fáciles de detectar



NOM 090

Información gráfica de las funciones Interruptores



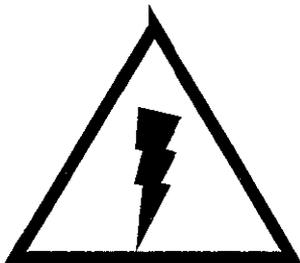
ON



OFF

Casi estandarizada se maneja esta simbología de 1 y 0 para encendido y apagado de los "switch" o interruptores. Pueden ser impresos o moldeados en doble inyección en la pieza del interruptor o impresos sobre la carcasa o display de controles a un lado del interruptor, su tamaño mínimo de altura debe ser 3 a 4mm

Etiquetas o impresiones de prevención:



WARNING! PRECAUCION!
¡PELIGRO DE DESCARGA ELECTRICA!
ELECTRIC SHOCK RISK!

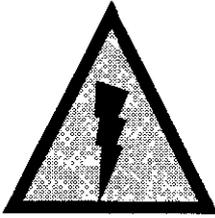
Las señales de precaución deben ir localizadas cerca de los dispositivos eléctricos o conexiones, deben imprimirse en alto contraste, esto quiere decir que deben ser negro sobre fondo blanco o amarillo o viceversa, la altura mínima del triángulo debe ser de 15mm

Cuadro de velocidades

Este cuadro sirve para hacer más clara y rápida la elección de velocidades por parte del operador para cada estación de trabajo, de acuerdo al material a procesar.

 Sierra No rpm	 Torno No rpm	 Taladro No r.p.m.
(1) 6000		(1) 2500
	(2) 1250	(2) 2240
	(3) 1000	(3) 1850
	(4) 850	(4) 1500
	(5) 850	(5) 1220
	(6) 650	(6) 850
	(7) 500	(7) 500
	(8) 250	(8) 220
	(9) 150	(9) 90
ENTER		

Este cuadro debe situarse en la carcasa a un costado del display de control de velocidad y también en el cuerpo del taladro para consulta constante por parte del operador



WARNING! PRECAUCION!
 ¡PELIGRO DE DESCARGA
 ELECTRICA!
 ELECTRIC SHOCK RISK!



ON



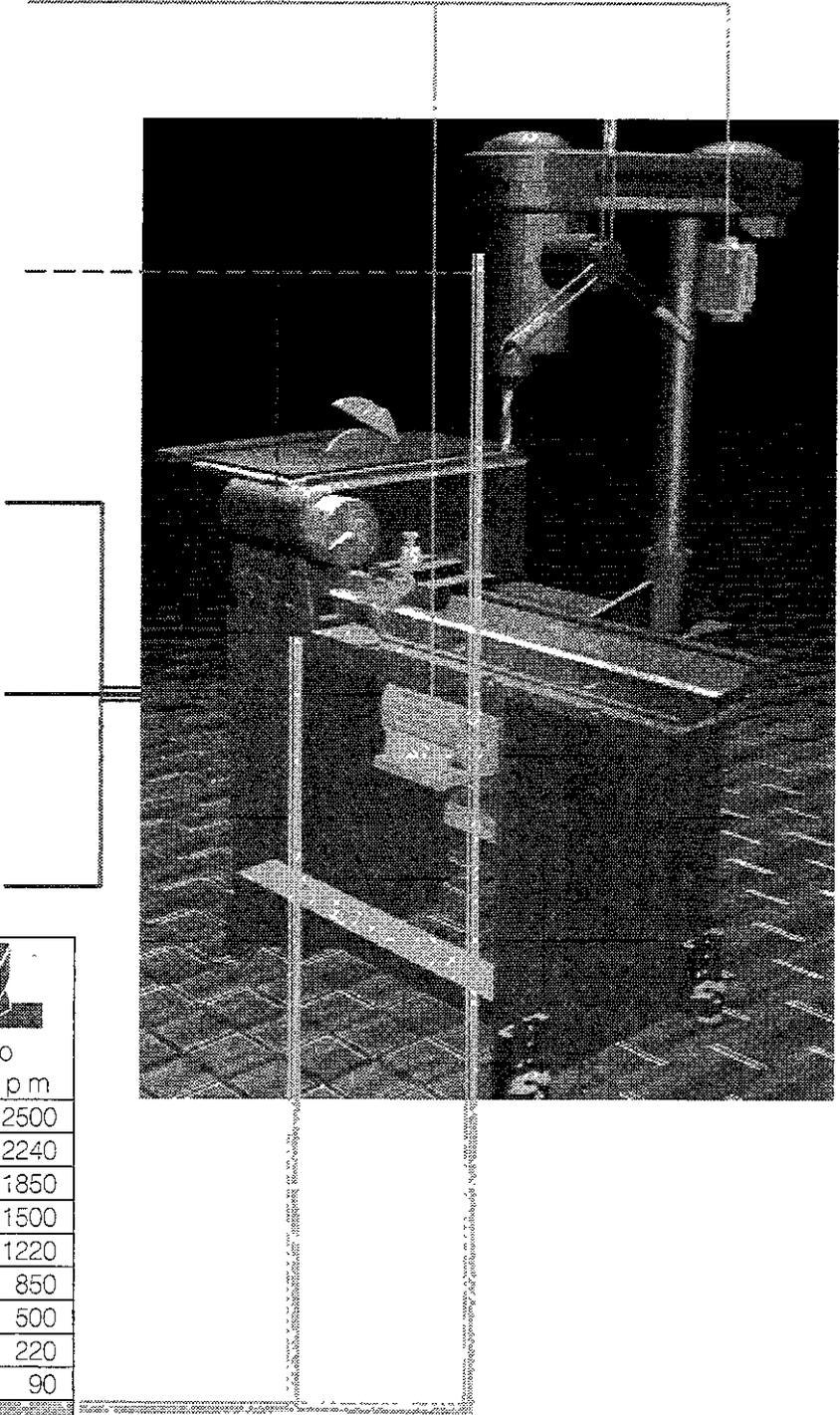
OFF



NOM 090



Ubicación de simbología.



		
Sierra	Torno	Taladro
No. r.p.m.	No. r.p.m	No r.p.m
(1) 6000		(1) 2500
	(2) 1250	(2) 2240
	(3) 1000	(3) 1850
	(4) 850	(4) 1500
	(5) 850	(5) 1220
	(6) 650	(6) 850
	(7) 500	(7) 500
	(8) 250	(8) 220
	(9) 150	(9) 90
ENTLEP		

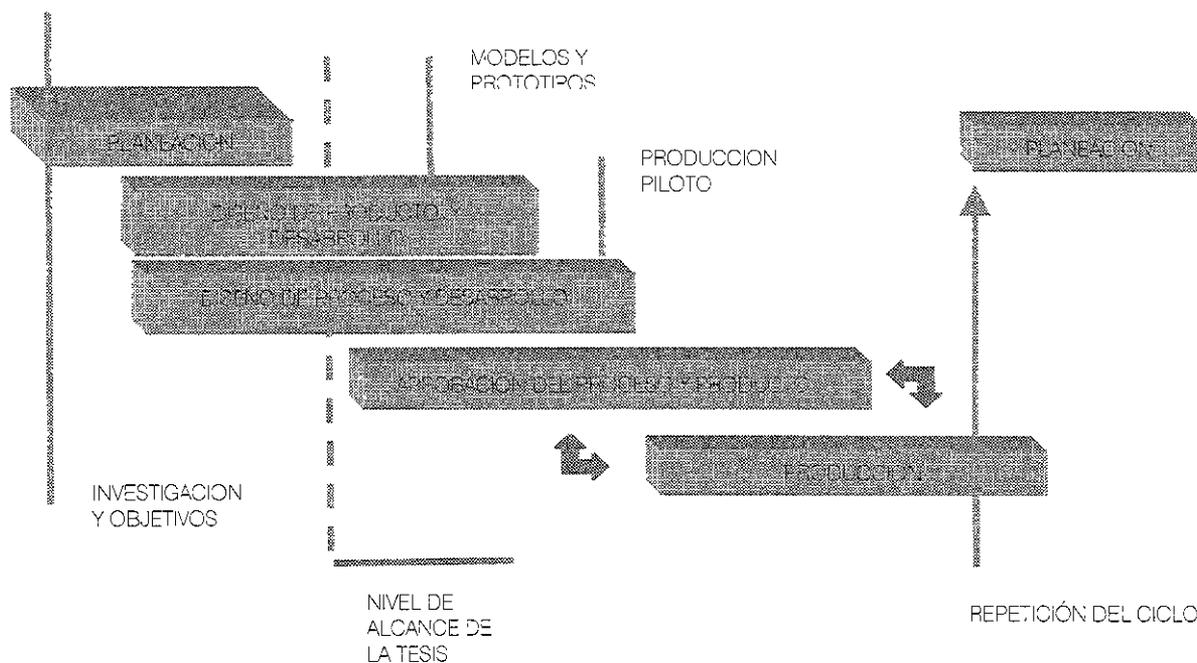


Costos.

El desarrollo de este proyecto es una etapa dentro del PROCESO EVOLUTIVO que tiene un producto de producción industrial o iterativa, donde debemos dejar claro que la comprobación de esta investigación se debe dar con la retroalimentación de un producto que se esté fabricando y vendiendo en el mercado real, esto obviamente no lo podemos hacer, pero estos son los pasos de planeación de un producto y el nivel alcanzado en esta tesis

Como se explica en el cuadro inferior el nivel de alcance de esta tesis y su grado de desarrollo es el de generar una propuesta considerando los factores funcionales ergonómicos y estéticos de un producto

Para el desarrollo final del proyecto sería necesario construir un primer prototipo en base a los lineamientos marcados en este documento, al cual se le deben efectuar pruebas de mecanismos, funcionales, adaptaciones, etc., el que sería evaluado en



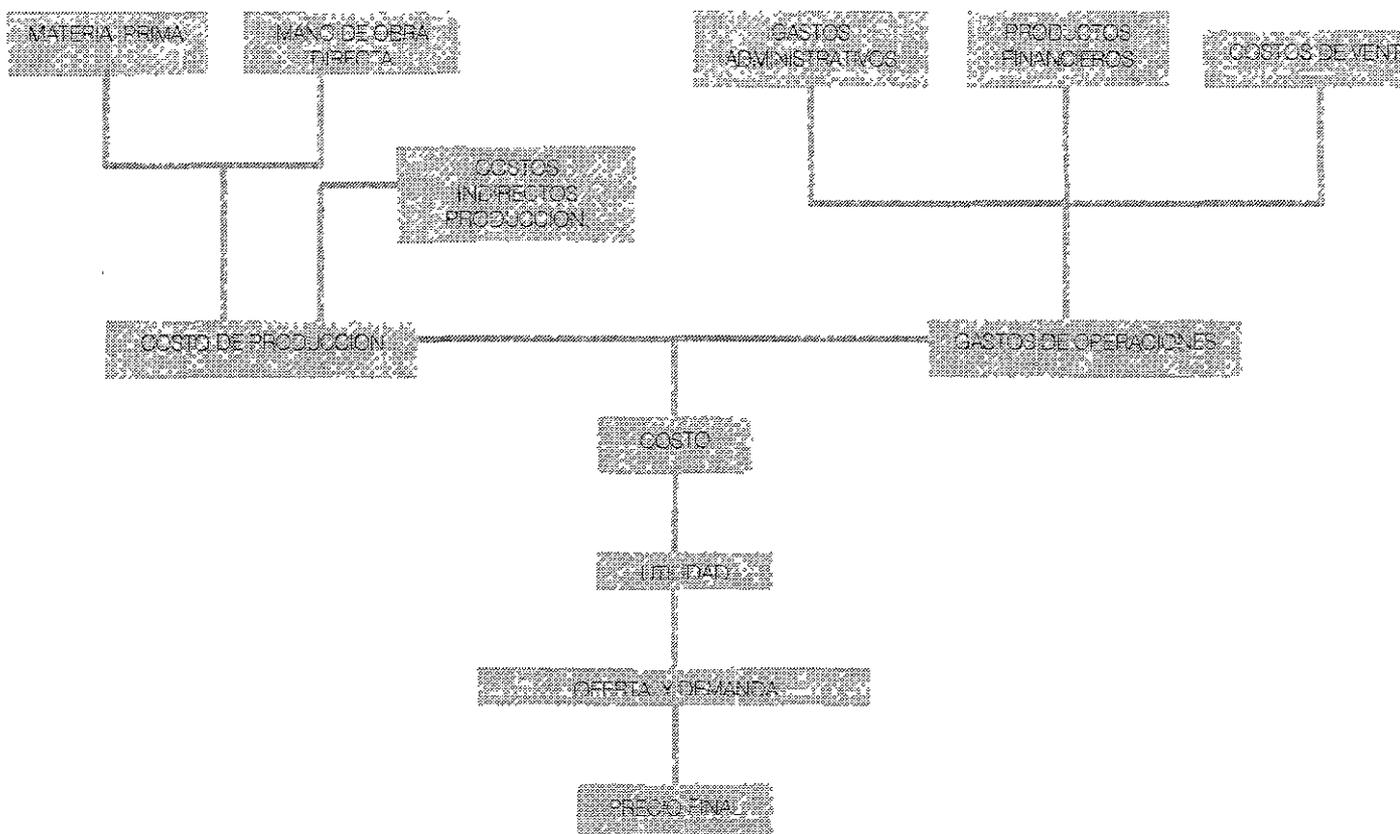
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



todos sus puntos, para después implementar mejoras tanto a su desempeño como en los procesos de manufactura. Esto nos arrojaría otros factores a considerar además de los marcados que serían aplicados en un segundo prototipo y posteriormente a una producción piloto, donde intervendrían los siguientes aspectos:

- **Estudio de mercado**
Contiene el análisis de oferta y demanda, análisis de precios, análisis de comercialización y conclusiones del estudio.
- **Estudio técnico**
Que considera la factibilidad de procesos, las capacidades de manufactura, pruebas de materiales, delimitación de especificaciones y tolerancias, LAY-OUT de producción, procedimientos de aseguramiento de calidad.

- **Estudio financiero**
Plan de negocios de la empresa, inversión inicial, capital disponible, costo de herramientas y equipo, costo de producción, amortizaciones, organigramas, planes de distribución, análisis de factibilidad, estudios de retorno de inversión.
- **Estudio socio-económico**
Determinaría el sector de mercado y su ubicación dentro de este (precio final), en base a un análisis estadístico de empresas u organismos dentro de los sectores productivos de posibles compradores de esta máquina así como análisis de la competencia existente.
- **Estudio de costos.**
Factores a considerar para determinar el precio de venta de un producto como se presenta en el siguiente esquema.





Costo estimado del proyecto.

Los costos que se presentan a continuación representan cada actividad generada durante el desarrollo de éste proyecto, sin añadir impuestos generados por el mismo, gastos administrativos y financieros.

Las actividades consideradas son las siguientes:

- Costos de investigación
- Costos de trabajo proyectual, que incluye las siguientes sub actividades
 - _ Análisis de investigación
 - _ Generación de ideas
 - _ Solución y diseño definitivo.
- Costos indirectos derivados de la generación de información durante el desarrollo y que son los siguientes
 - _ Modelado en computadora
 - _ Realización de planos.
 - _ Redacción y captura de texto
 - _ Modelos volumétricos
 - _ Modelo funcional de pruebas.
 - _ Fotografías para trabajo documental y de presentación
- Otros gastos (como comidas, (Transportación y gastos fijos)

Todos estos puntos generan un monto total De los costos netos del proyecto, esto no implica el valor comercial del mismo, ya que como se mencionó anteriormente no se toman en cuenta impuestos generados, costos posteriores al desarrollo, amortizaciones, financiamientos, comercialización, utilidades o cobro de derechos en caso de venta a un tercero.

A continuación se especifica el valor de la hora de trabajo y se enlistan los costos de cada actividad

Actividad	Horas	Costo hr	Total
Investigación	320	30	\$ 9 600.00
Desarrollo			
Análisis	240	30	\$ 7 200.00
Generación de ideas	960	100	\$ 96 000.00
Diseño definitivo	320	30	\$ 9 600.00
Generación de información			
Modelado en computadora	320	50	\$ 16 000.00
Planos	80	15	\$ 1 200.00
Texto	490	37.5	\$ 18 375.00
Modelos volumetricos	90	31.5	\$ 2 835.00
Modelo funcional 1:1	120	31.5	\$ 3 780.00
Modelo de presentación	240	31.5	\$ 7 560.00
Fotografías	8	125	\$ 1 000.00
Sub total	3 200 hrs		\$ 196 000.00
Gastos indirectos			\$ 65 350.00
TOTAL			\$ 261 350.00



Costos estimados para la fabricación del primer prototipo

Mano de obra directa	\$ 41,200.00
Materiales	\$ 22,750.00
Herramientales	\$ 80,400.00
Motores y equipo eléctrico	\$ 18,500.00
Pruebas	\$ 12,000.00
Costos indirectos	\$ 8,442.00
TOTAL	\$ 183,292.00

- Costos indirectos Materiales indirectos, Servicios, traslados, gastos administrativos, etc

Para determinar el precio de venta de este producto sería necesario aplicar el esquema de página anterior, sin embargo podemos dar un rango aproximado para él, tomando en cuenta el análisis de precio-servicio de la competencia marcada en este documento y el desarrollo de esta tesis

Taladro fresador	\$ 20,599.00
Torno universal	\$ 204,431.00
Sierra de disco.	\$ 8,566.00

Estos precios fueron determinados de la siguiente manera

- Grupo mínimo de trabajo (dos Diseñadores Industriales, un Ing. Mecánico, un Ing Eléctrico, tres Técnicos especializados en maquinados y dos asistentes). Con sueldos en base al programa de manufactura del prototipo, no incluye gastos de desarrollo previos ni posteriores
- Material necesario (incluye dispositivos y partes comerciales, placa de acero, perfiles estructurales, tornillería etc)
- Herramientales Fabricación de modelos, moldes, dispositivos de corte desbastado y pulido, tiempo de hora máquina requerida, adaptación de matrices, etc.
- Motores y equipo eléctrico. Dos motores, wash-down utilizado, cajas de seguridad, líneas de cableado e instalación eléctrica requerida para pruebas
- Pruebas. Materiales de prueba, tanto en procesos de manufactura como en operaciones de calibrado y funcionamiento de la máquina, costos de laboratorio y dispositivos de prueba

Máquina multi-estaciones	De
	\$ 61,753.00
	A
	\$ 52,467.50

Considerando que las máquinas de la competencia son especializadas para una sola operación, la nuestra posee capacidades similares y los maquinados básicos de ellas, dentro del enfoque de uso que le hemos dado. De esta manera se hacen evidentes las ventajas competitivas de nuestro producto, ya que satisface las necesidades de transformación de una empresa pequeña o mediana, sin desembolsar una cantidad mayor al invertir en una máquina que sobrepasa sus expectativas de utilización y no ser aprovechada al 100% de sus funciones y capacidades



IV. CONCLUSIONES.

El diseño es una vía de desarrollo e innovación tecnológica que puede llegar a simplificar, mejorar y hacer más eficientes los productos de una manera particular y propia (en este caso la máquina multi-estaciones) aplicando factores humanos y estéticos, vinculado estrechamente con otras disciplinas como la ingeniería mecánica, electrónica y la mercadotecnia entre otras

Esta tesis es un proyecto tentativo que contiene lineamientos de diseño e investigación, los cuales dan la pauta para el desarrollo posterior hasta niveles de prototipo con pruebas de funcionamiento reales, planes de producción y estudios de viabilidad financiera

Los países que llevan la pauta en este ámbito y que incorporan el manejo formal, factores humanos y tecnológicos de vanguardia dominan el mercado mundial mientras que en México el diseño de maquinaria y equipo es muy pobre. Este proyecto tomó tecnologías existentes y viables para formar un conjunto nuevo que puede ser ensamblado totalmente en el país dentro del marco legal para las empresas privadas

Con la máquina multi-estaciones se logran mejoras en los aspectos funcionales, ergonómicos, de manufactura así como en costos

En lo funcional, el cambio en el uso de cada herramienta de trabajo se facilita, además por la manera en que están distribuidas es posible trabajar con algunas de ellas de manera simultánea, lo que multiplica su capacidad productiva; por ejemplo, con el motor que incorpora un reductor electrónico de velocidad se disminuye el número de componentes mecánicos (como lo son poleas, engranes, flechas, etc.), que representa un ahorro considerable en el costo de manufactura y mantenimiento de la máquina. La disposición de cada una de las herramientas dentro de la misma corresponden a las alturas, posiciones y ubicación de controles específicos, óptimos para otorgándole al usuario comodidad y seguridad en su uso

En el aspecto de manufactura para esta máquina, su producción se hace factible al proponerse materiales y procesos coherentes con los componentes o piezas y su funcionamiento

Al proponer el uso de motores y algunas piezas mecánicas importadas no pretendemos que se imagine una máquina " hechiza ", por el contrario, al adaptarlos junto con los mejores componentes disponibles en el mercado nacional, el resultado en el conjunto final es un producto altamente competitivo con un valor agregado que incluso puede ser exportado a los países de donde provienen dichos componentes. Con la máquina multi-estaciones se reducen notablemente los costos tanto económicos como de consumo energético en su utilización y mantenimiento, así como en el precio final de compra para el usuario comparado con máquinas de capacidades similares al desempeño de ésta.

Este proyecto se llevó a cabo profesionalmente abarcando en la investigación y desarrollo todos los aspectos y recursos que podemos aplicar como diseñadores industriales



Manifiesto Personal.

El desarrollo de esta tesis representa para nosotros la última oportunidad de revisar nuestros métodos de trabajo y capacidad de organización para demostrar la calidad y la consecución en la evolución de un proyecto antes de incorporarnos por completo al campo profesional, con el compromiso impuesto por nosotros mismos de ir más allá de la generación de formas agradables implementando el progreso técnico, al proponer soluciones alternativas al problema social de nuestro país, diversificando su cultura material y con ello reactivando su economía

Si bien no ha sido fácil llegar a la conclusión de este documento, el trabajo en él nos ha nutrido enormemente, no sólo en el aspecto académico sino también ha sido útil para ubicarnos dentro del entorno profesional que directamente nos afecta, ya que al colaborar en equipo y con personas de actividades diferentes a la nuestra, nos ha dado el principio de la cualidad que estamos seguros, debe desarrollar el profesionista de hoy. De ese trabajo en equipo hemos aprendido además, a tomar decisiones en conjunto, a generar y evaluar una gran cantidad de posibles soluciones a problemas específicos, pero sobre todo, a compartir y alcanzar objetivos y metas que harán en el futuro, mejor y más eficiente nuestra manera de diseñar, aún con limitantes más estrictas, como sucede en la práctica profesional.

La evolución de este tema, al pasar de un soporte para taladro a una máquina multi - estaciones, se debió a que durante el proceso de la investigación y recopilación de información nos dimos cuenta que al desarrollar un dispositivo para una herramienta manual no estábamos realmente otorgándole el enfoque deseado inicialmente, que era generar un producto que realmente respondiera a las condiciones de utilización e implementación del diseño industrial en nuestro país. Lo que afectó definitivamente el rumbo del proyecto y que gracias a la dirección de Carlos Soto y al margen de libertad que nos otorgó pudimos concretar favorablemente, a pesar de haber rebasado nuestras expectativas del tiempo programado para ello, reflejando nuestra evolución como personas y como diseñadores, lo que nos hace sentir realmente satisfechos, pudiendo decir de esta manera, que hemos alcanzado el nivel necesario para poder ejercer dignamente, de manera profesional y honesta para abordar cualquier proyecto sin importar su tamaño o complejidad y seguir aprendiendo de la disciplina del diseño industrial.

Agradecemos a la Universidad Nacional y al Centro de Investigaciones de Diseño Industrial por la formación académica a nosotros otorgada, teniendo como compromiso el responder satisfactoriamente a la sociedad a la cual, como profesionistas nos debemos.



V. Lista de Planos.

Cuadro de Especificaciones.	
Despiece Explosivo Sección Estructura	1
Despiece Explosivo Sección Sierra	2
Despiece Explosivo Sección Taladro	3
Despiece Explosivo Sección Torno	4
Despiece Explosivo General	5
Vista Lateral Derecha	6
Vista Lateral Izquierda	7
Vista Frontal	8
Vista Superior.	9
Cabezal de Taladro	10
Tapa superior e inferior cabezal de Taladro	11
Tapa superior de cabezal	12
Tapa inferior de cabezal	13
Zapata motor de Taladro	14
Zapata motor de Taladro Isométrico	15
Soporte cabezal de Taladro	16
Soporte cabezal de Taladro Isométrico	17
Cuerpo de avance Fino	18
Volante de avance Fino	19
Cuerpo y volante de avance Fino Iso	20
Mesa Auxiliar de Taladro con soporte	21
Mesa Auxiliar de Taladro	22
Soporte de Mesa Auxiliar de Taladro	23
Manija de ajuste de altura	24
Mecanismo de ajuste de altura de Taladro	25
Mecanismo de ajuste de altura Isométrico	26
Base de poste de Taladro.	27
Base de poste de Taladro Isométrico	28
Conjunto Mesa de Apoyo Sierra de Disco	29
Mesa de Apoyo Sierra de Disco	30
Mesa de Apoyo Sierra de Disco V post.	31
Extensor de Mesa de Apoyo	32
Base de Mesa de Apoyo. Sierra	33
Mesa de Apoyo Sierra de Disco Detalles	34
Ménsula de Mesa de Apoyo	35
Mesa de Sierra de Disco. Isométrico	36
Soporte de Poste de Mesa. Sierra de Disco.	37
Guarda de Disco. Sierra	38
Guarda de Disco Sierra Isométrico.	39



Soporte de Disco V. Frontal	40
Soporte de Disco V. Generales	41
Guarda inferior de Disco Sierra	42
Carcaza de Husillo	43
Bancada de torno	44
Contra Punto Giratorio	45
Bastidor con Niveladores	46
Perfil Estructural	47
Cuerpo de Niveladores.	48
Cuerpo de Niveladores Isométrico	49
Base de motor	50
Placa de Bastidor V. Frontal	51
Placa de Bastidor V. Posterior	52
Ubicación de ejes en Placa	53
Ubicación de motor y poleas en Placa	54



Cuadro de Especificaciones

CLAVE	NOMBRE	CANT	PROCESO	ESPECIFICACION
TCS-01	Tapa Cabezal Superior	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TCI-02	Tapa Cabezal Interior	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TCA-03	Cuerpo de Avance	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TPO-04	Poste Taladro	1	Corte Careado	
TBA-05	Base de Poste	1	Fundición, Pulido, Rectificado	D = 3" ca 12
TPA-06	Polea	2	Pieza Comercial	D E 4" - D 3/5"
TBA-07	Balero	2	Pieza Comercial	D E 2 1/4" - D 3/8"
TFL-08	Flecha	1	Torneado Templado	
TBE-09	Barra Estriada	1	Torneado Brochado	
TBA-010	Balero B E.	2	Pieza Comercial	
TCA-011	Camisa de Avance	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TCD-012	Cono Morse No. 3	1	Pieza Comercial	D E 2 1/2" standar
TBO-013	Boquilla	1	Pieza Comercial	
TCH-014	Chuck Comercial	1	Pieza Comercial	5/8"
TBA-015	Balero (Avance)	1	Pieza Comercial	D E 1 1/2" - D 1 1/2"
TEN-016	Engrane de Avance	1	Pieza Comercial	D E 1 1/8"
TDG-017	Dial Graduado	1	Troquelado	
TVA-018	Volante de Avance	1	Fundición Barrenado Soldado Torneado	PVC
TAG-019	Agarraderas	3	Inyección de Plástico	
TCR-020	Cremallera	1	Fresado Rectificado	
TEN-021	Engrane de Cremallera	1	Pieza Comercial	D E 1 1/2" - D 1 1/2"
TPL-022	Palanca de Cremallera	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TSE-023	Seguro de Cremallera	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TME-001	Mesa Auxiliar	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TMS-002	Soporte de Mesa	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TFL-003	Flecha Cremallera	1	Torneado Templado	D E 1 1/2"
MSD-024	Mesa Sierra de Disco	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
MEL-025	Elevador de Mesa	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
MPO-026	Poste de Mesa	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
MSF-027	Sinfin Poste	1	Pieza Comercial	220mm x 3/4" std
MAN-028	Manivela	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
MRA-029	Regla Ajustable	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
GDI-030	Guarda de Disco	1	Inyección de plástico	
MEX-031	Extensor de Mesa	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
GEX-032	Guías de Extensor	2	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
MPE-033	Pernos de mesa (ang.)	2	Torneado Brochado	58mm x 1/8" std
MES-034	Escuadra Unión	1	Troquelado	
SOD-035	Soporte de Disco	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
GDI-036	Guarda Inferior Disco	1	Troquelado	
POS-037	Polea de Sierra	1	Pieza Comercial	D E 4" - D 1 3/8"



CLAVE	NOMBRE	CANT.	PROCESO	ESPECIFICACIÓN
FLS-038	Flecha de Sierra	1	Torneado Brochado	
BAS-039	Balero de Sierra	1	Pieza Comercial	
DSC-040	Disco de Corte	1	Pieza Comercial	
RPS-041	Roldana de Presión	1	Pieza Comercial	
TCS-042	Tuerca Contra	1	Pieza Comercial	
SOT-043	Soporte De Torno	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TPL-044	Plato de Torno	1	Pieza Comercial	DE 4"-D; 3/8"
TPO-045	Polea de Torno	1	Pieza Comercial	
TBA-046	Balero de Torno	1	Pieza Comercial	
TBN-047	Bancada de Torno	1	Fundición Pulido Rectificado	900mm x 110mm.
TUS-048	Husillo de torno	1	Fundición Pulido Barrenado Rectificado	
TCL-049	Carro Longitudinal	1	Fundición Pulido Rectificado	
TCX-050	Carro Transversal	1	Fundición Pulido Rectificado	
TCP-051	Carro auxiliar	1	Fundición Pulido Rectificado	
TCP-052	Contra punto Giratorio	1	Fundición Pulido Rectificado	
TCL-053	Torno Cremallera Long.	1	Fresado Rectificado	
TBL-054	Barra Guía Longitudinal	1	Pieza Comercial	900mm x 1/2"
TCU-004	Carcaza Unión	1	Fundición Pulido Rectificado	Am Cal 18
BTP-055	Perfil Tubular Estructural	4	Corte Soldadura	4"x4"x 850mm
BPL056	Placa No. 1 Bastidor	2	Cizallado Doblado Soldado	1/2" esp
BPD-057	Placa No. 2 Bastidor	2	Cizallado Doblado Soldado	1/2" esp
BNI-058	Nivelador	4	Fundición Pulido Rectificado	
BMT-059	Baldor Motor Taladro	1	-----	
BMS-060	Baldor Motor Sierra-Tor.	1	-----	
BWD-61	Baldor Wash Down	1	-----	
BLCD-62	LCD Displays'	2	-----	

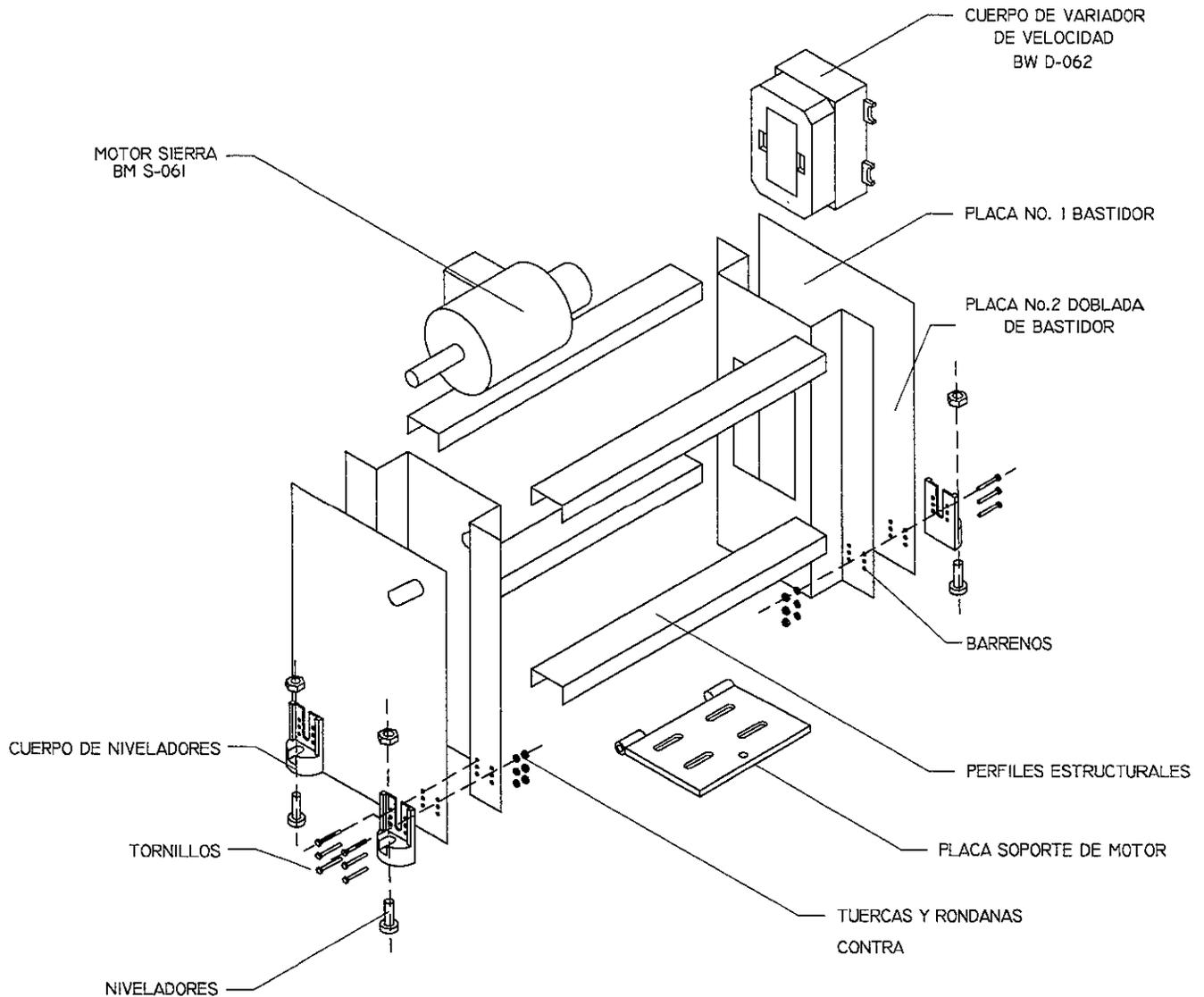
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	BASTIDOR ESTRUTURAL	FORMATO A4	SISTEMA 
	DESPIECE EXPLOSIVO	COTAS MM	PLANO NO. 1/54

1

2

3

4

1

2

3

4

CLAVE

MODIFICACIONES

FECHA

GUARDA DE DISCO

MESA DE CORTE

GUIAS AUXILIARES
GE X-032EXTENSION MESA
ME X-031FLECHA DE SIERRA
FL S-038BALERO
BA S-039MANIVELA
MA N-028

DISCO DE CORTE

RONDANA PRESION

POSTE DE MESA

SIN FIN
MS F-027

TUERCA CONTRA

GUARDA DE DISCO
INFERIOR

SOPORTE DE DISCO

REGLA AJUSTABLE
MR A-029

ELEVADOR MESA

CARCAZA CABEZAL
TORNOPOLEA SIERRA
PO S-037

PLATO TORNO

BALERO
TB A-046POLEA CABEZAL
TORNO
TP 0-045

MAQUINA MULTUESTACIONES

FECHA
9-VII-98ESC.
S/E

ESTACION SIERRA CON MESA CORTE

FORMATO
A4SISTEMA


DESPIECE EXPLOSIVO

COTAS
MMPLANO NO.
2/54

1

2

3

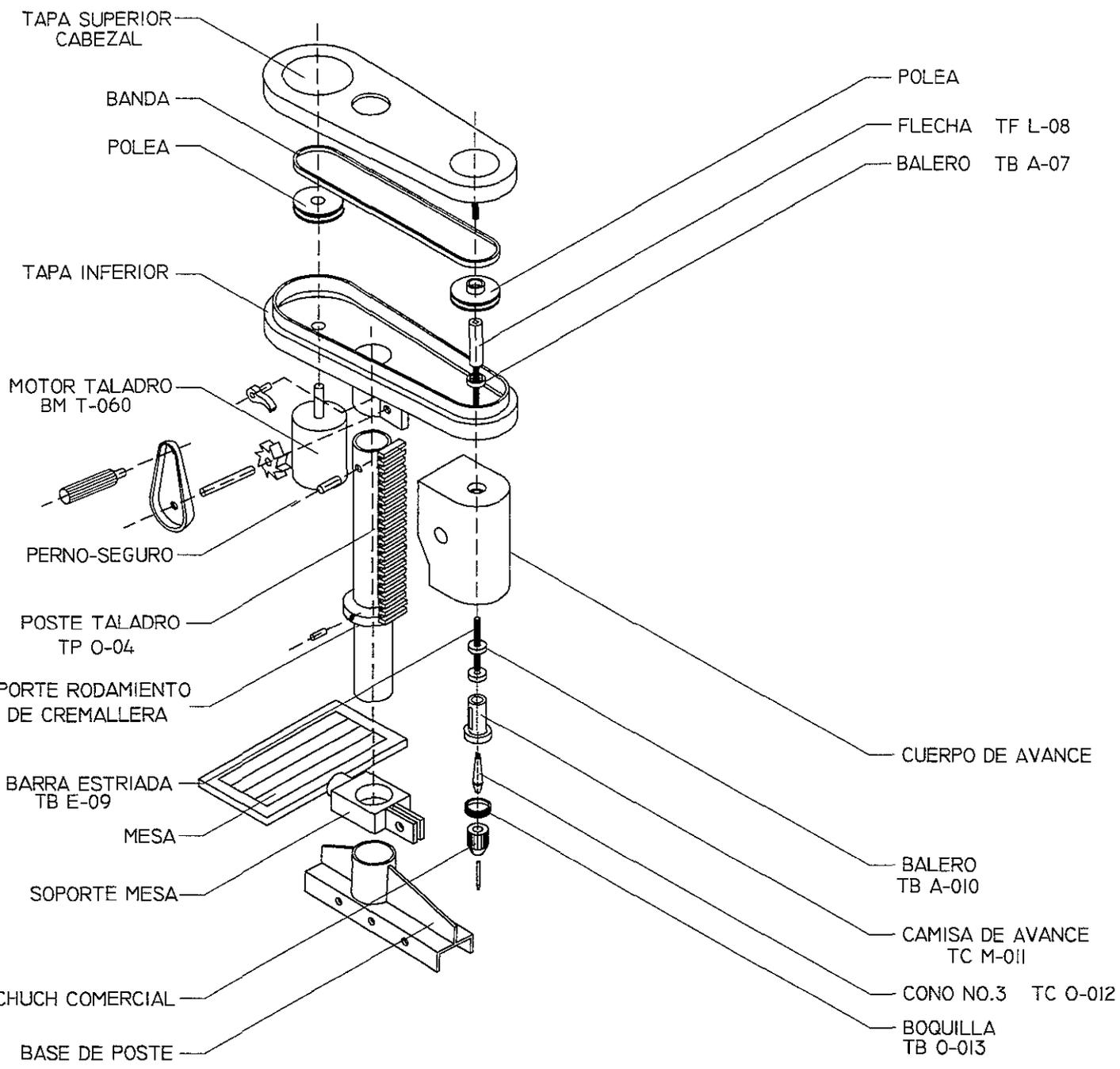
4

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTIESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	ESTACION TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	DESPIECE EXPLOSIVO	COTAS MM	PLANO NO. 3/54

1

2

3

4

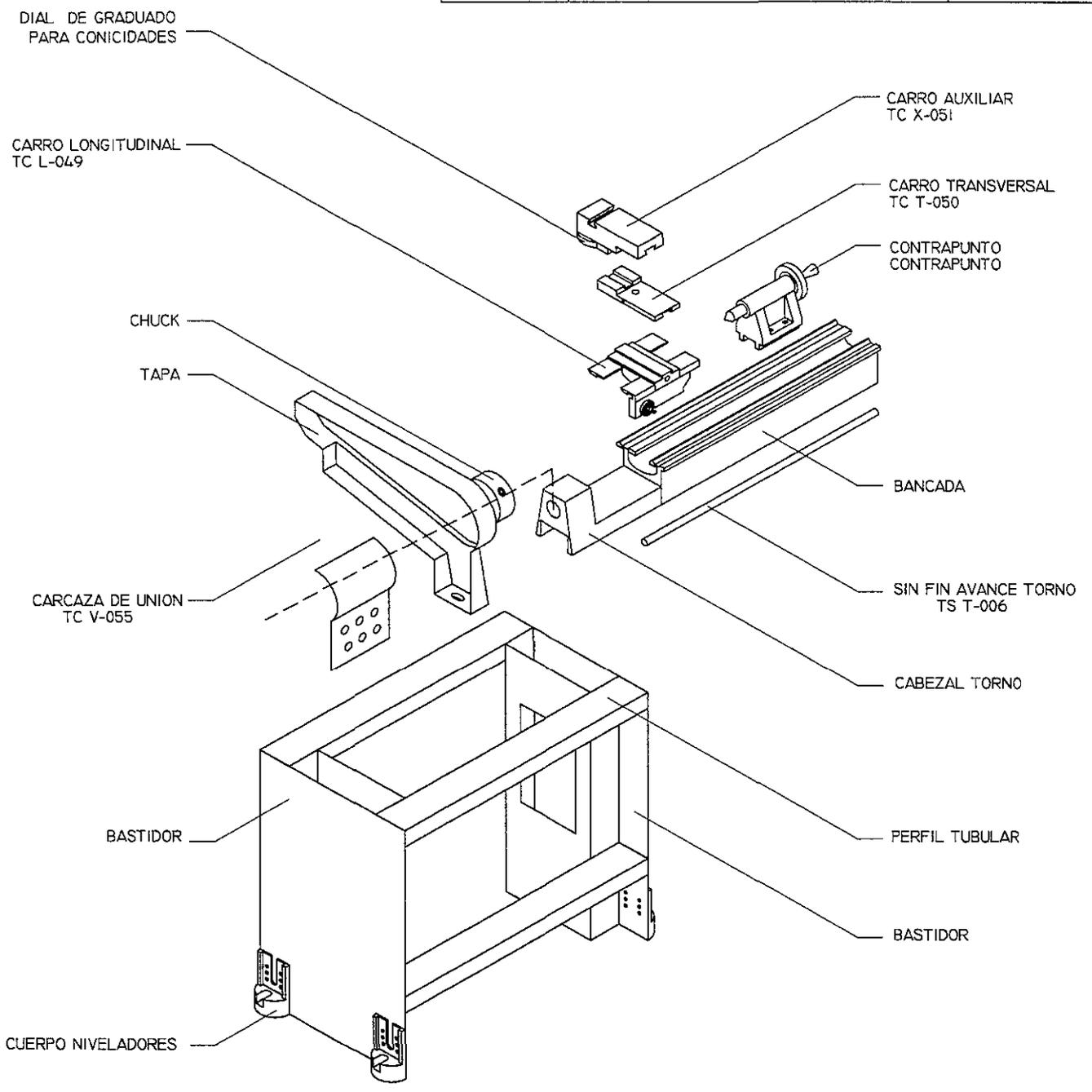
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	ESTACION TORNO	FORMATO A4	SISTEMA
	DESPIECE EN EXPLOSIVO	COTAS MM	PLANO NO. 4/54

1

2

3

4

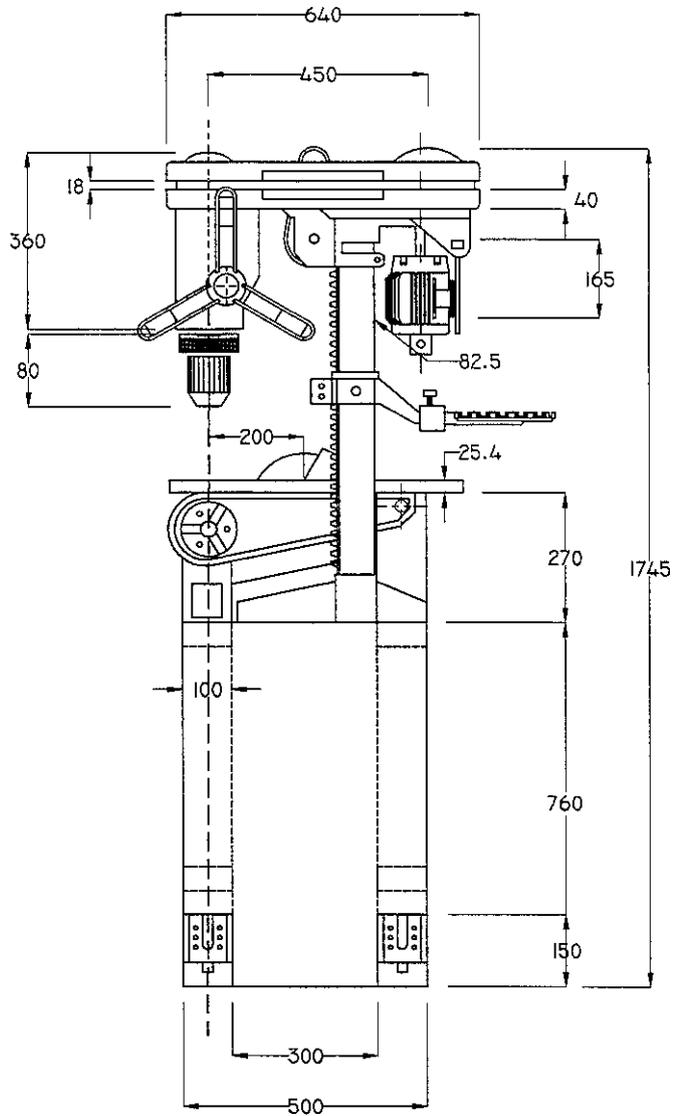
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MAQUINA COMPLETA	FORMATO A4	SISTEMA 
	VISTA LATERAL DERECHA	COTAS MM	PLANO NO. 6/54

1

2

3

4

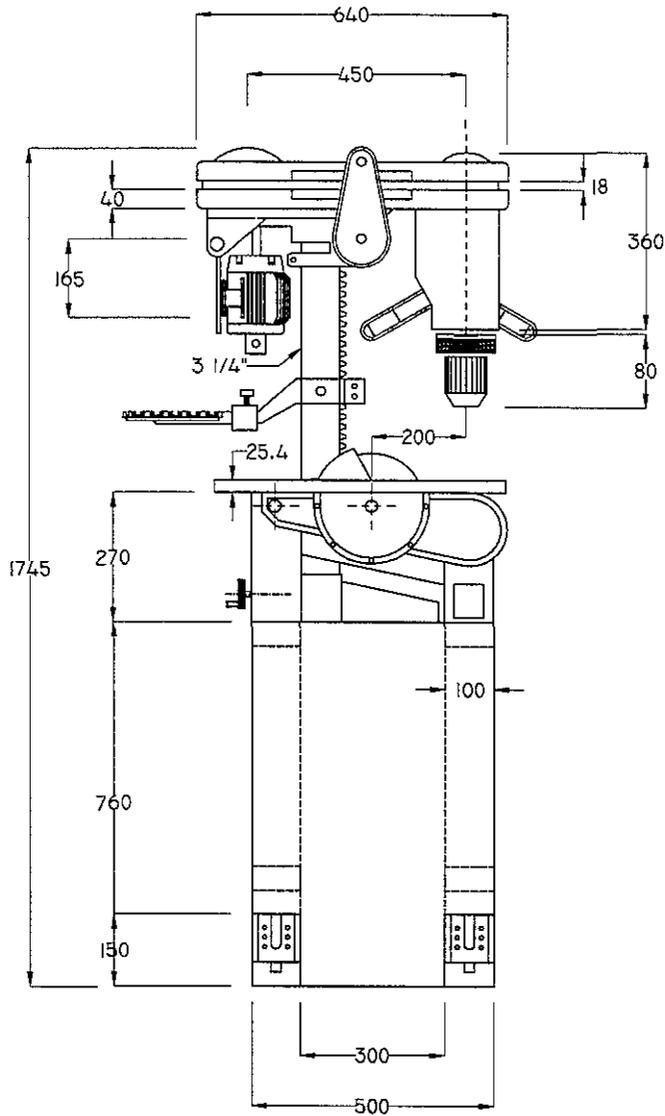
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MAQUINA COMPLETA	FORMATO A4	SISTEMA 
	VISTA LATERAL IZQUIERDA	COTAS MM	PLANO NO. 7/54

1

2

3

4

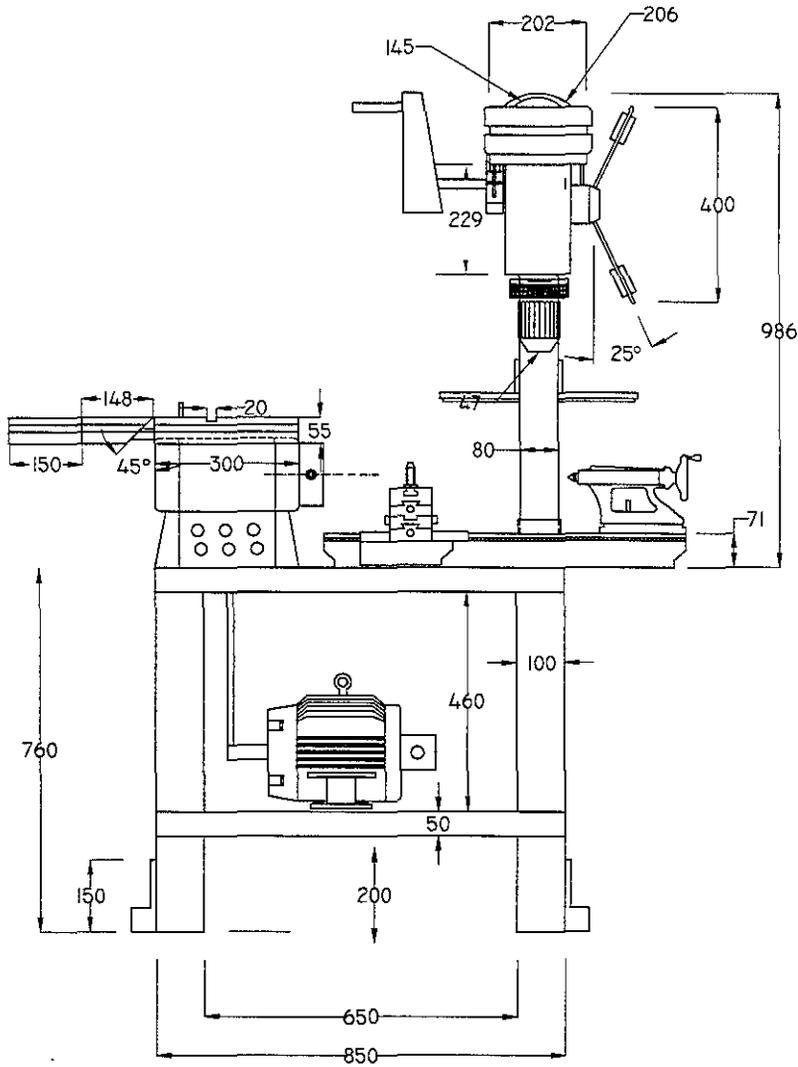
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MAQUINA COMPLETA	FORMATO A4	SISTEMA 
	VISTA FRONTAL	COTAS MM	PLANO NO. 8/54

1

2

3

4

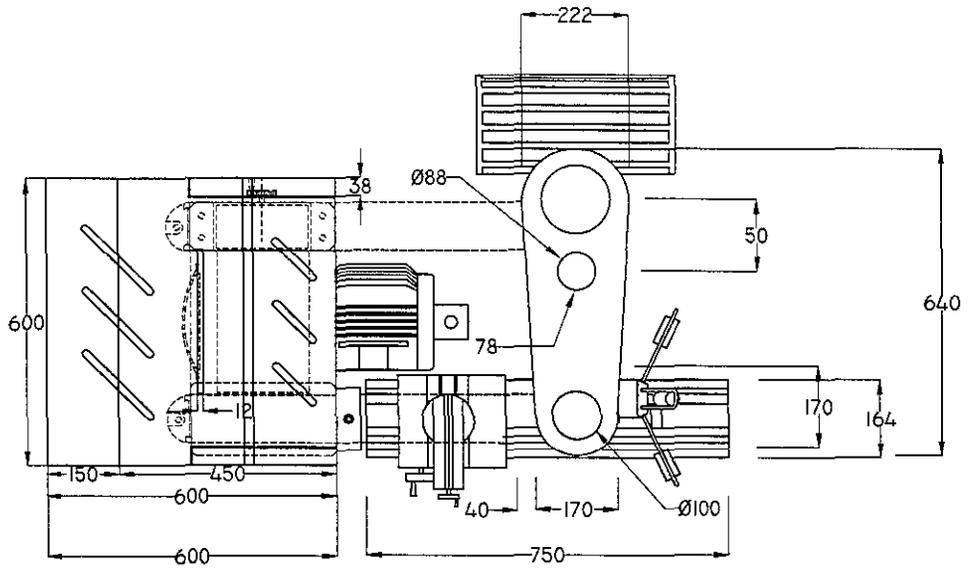
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MAQUINA COMPLETA	FORMATO A4	SISTEMA 
	VISTA SUPERIOR	COTAS MM	PLANO NO. 9/54

1

2

3

4

1

2

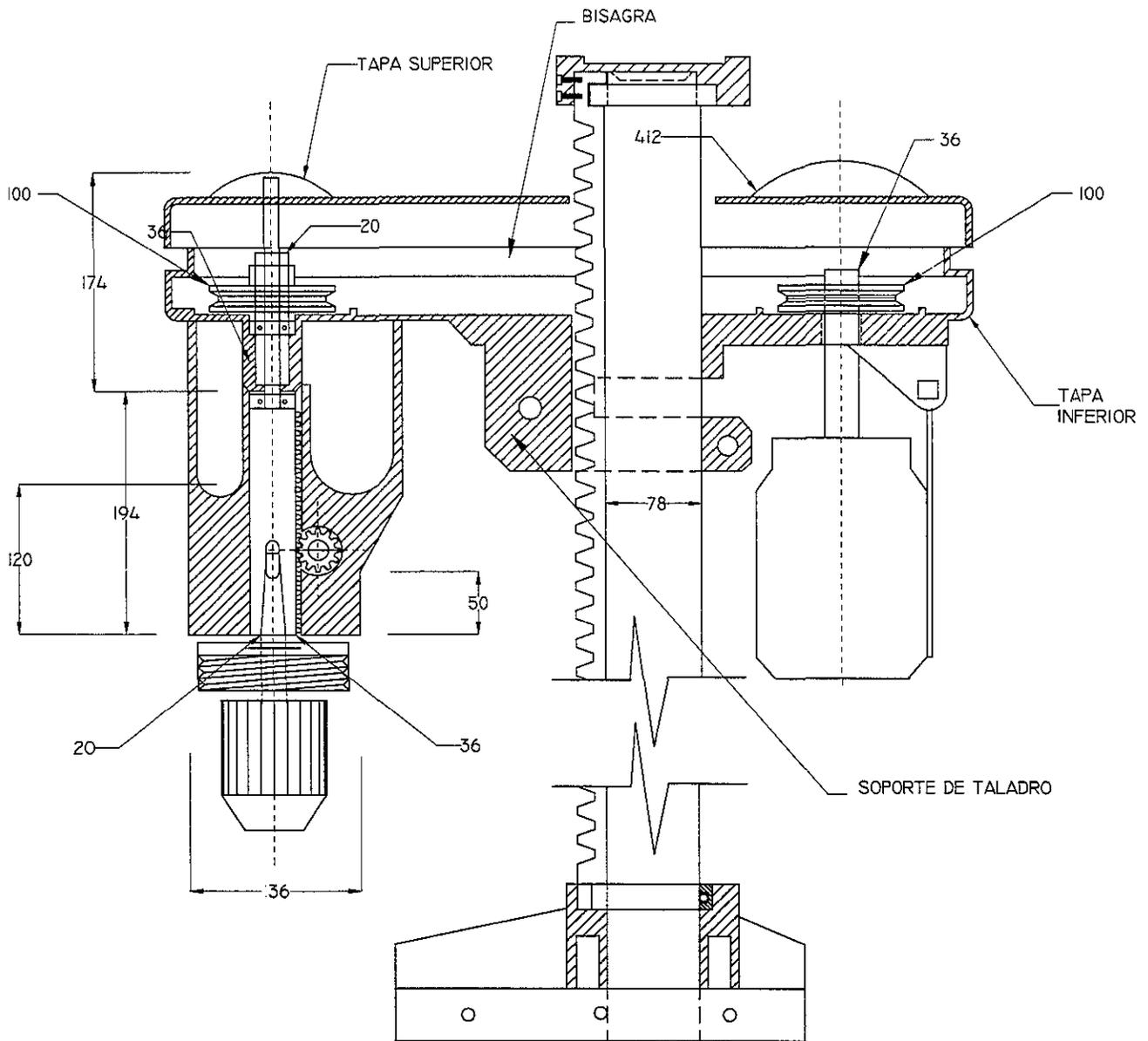
3

4

CLAVE

MODIFICACIONES

FECHA



TC BC-010	SOPORTE DE CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
TC R-020	CREMALLERA	1	ACERO	MAQUINADO
TP A-06	POLEA	2	ALUMINIO	FUNDICION
TC A-03	CUERPO DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
TC I-02	TAPA INFERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
TC 5-01	TAPA SUPERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CABEZAL DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	CORTE VISTA LATERAL DERECHA	COTAS MM	PLANO NO. 10/54

1

2

3

4

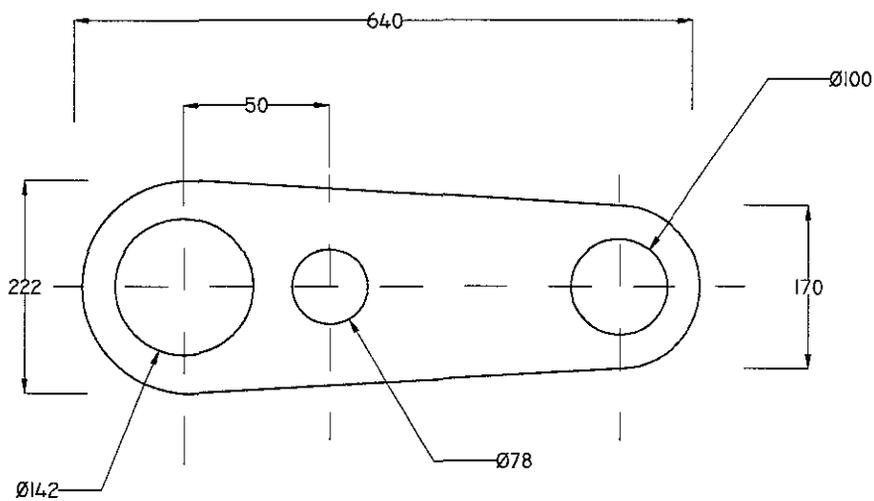
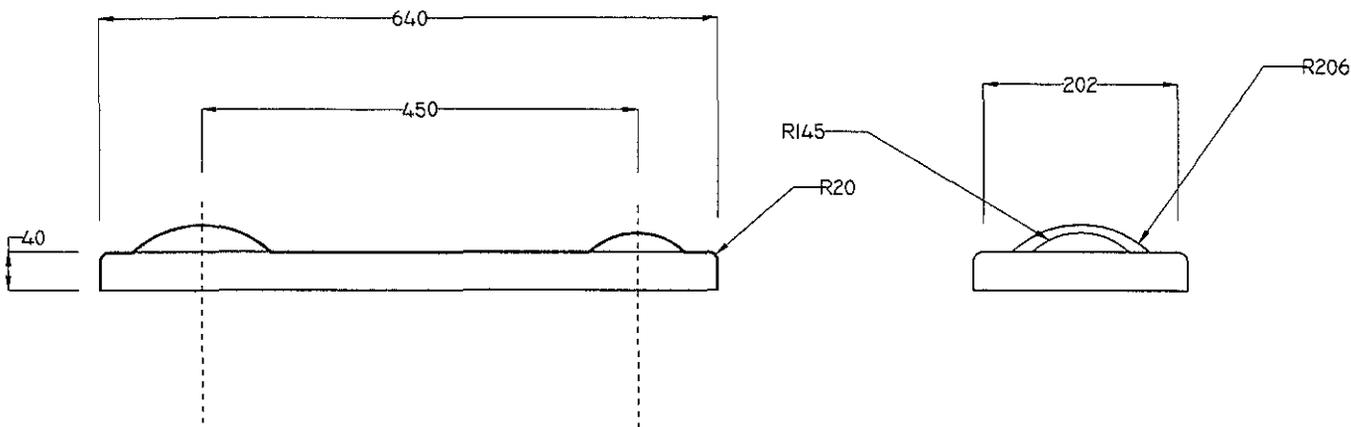
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC S-01	TAPA SUPERIOR CABEZAL	I	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	TAPA SUPERIOR DE CABEZAL	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 12/54

1

2

3

4

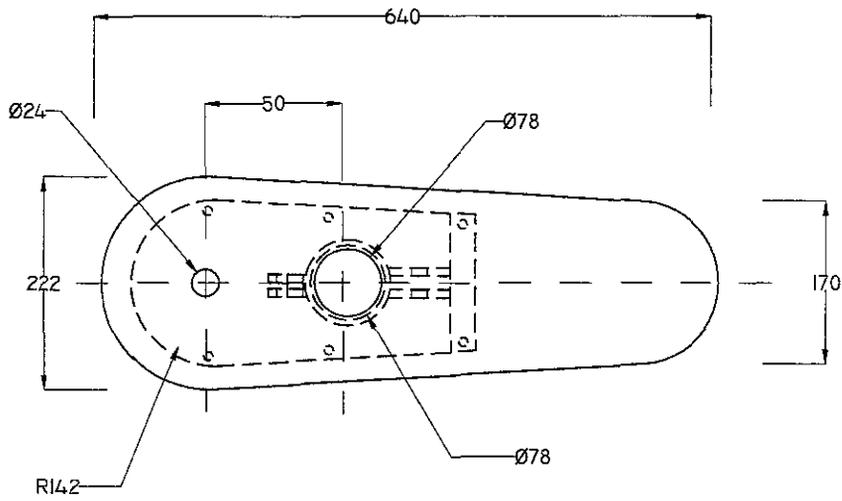
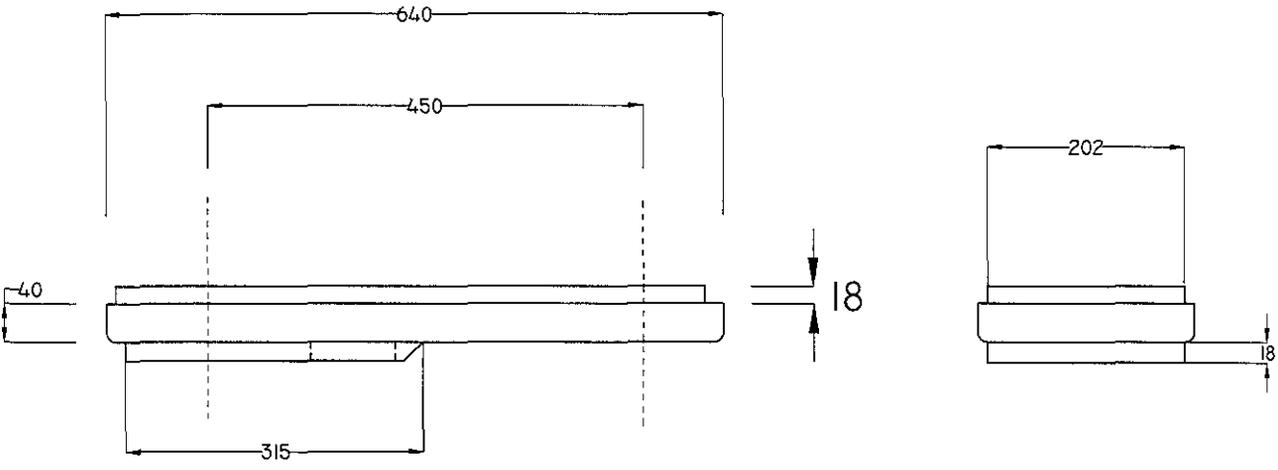
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC I-02	TAPA INFERIOR CABEZAL	I	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	TAPA INFERIOR DE CABEZAL	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 13/54

1

2

3

4

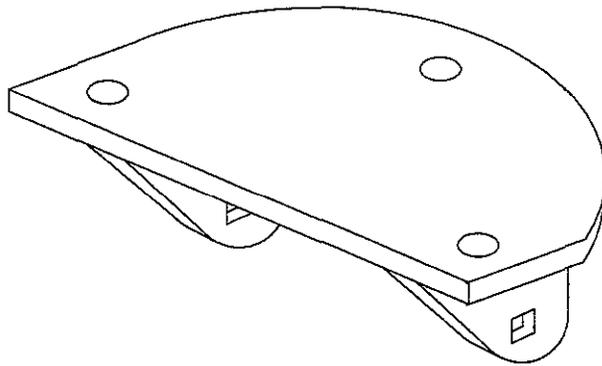
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	ZAPATA DE MOTOR DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	ISOMETRICO	COTAS MM	PLANO NO. 15/54

1

2

3

4

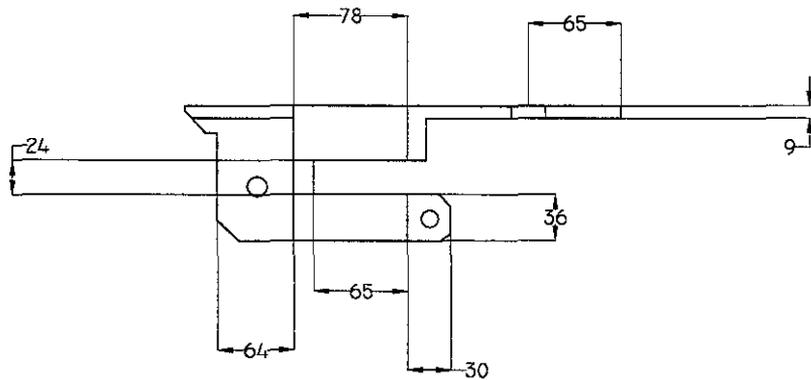
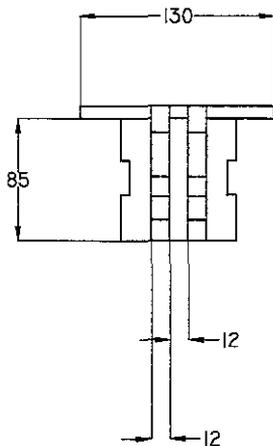
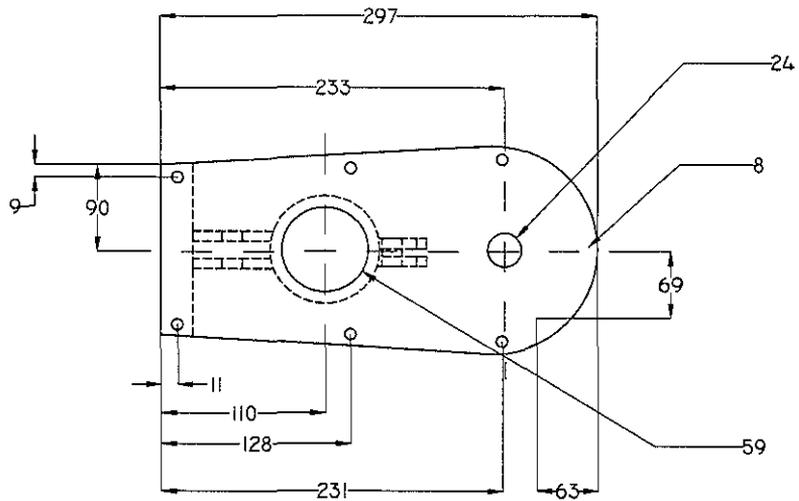
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC BC-010	SOPORTE DE CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	SOPORTE DE CABEZAL TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA 
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 16/54

1

2

3

4

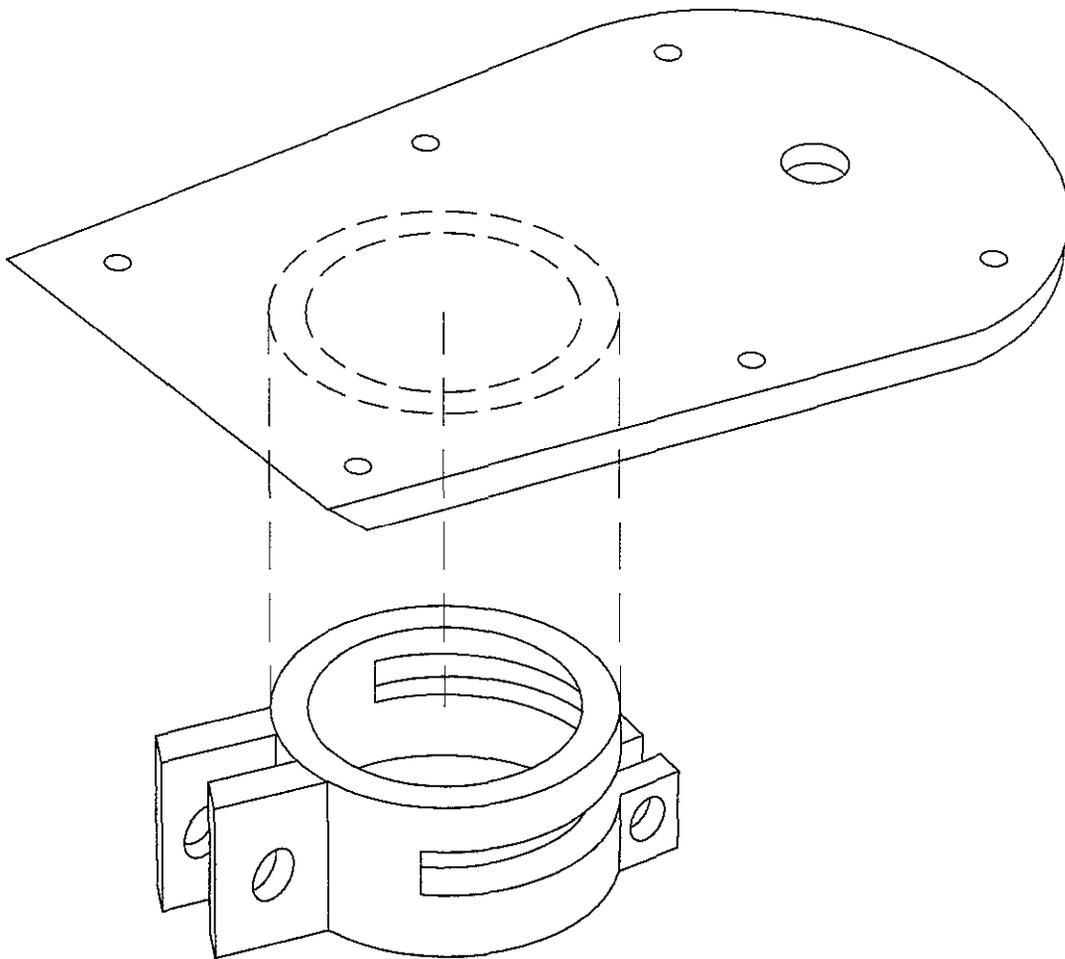
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	SOPORTE DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	ISOMETRICO EXPLOSIVO	COTAS MM	PLANO NO. 17/54

1

2

3

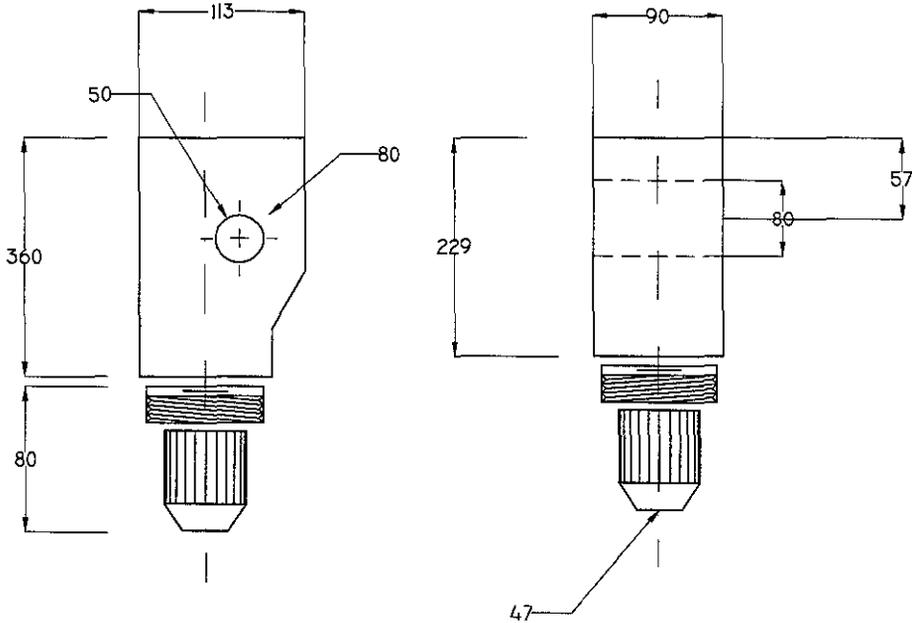
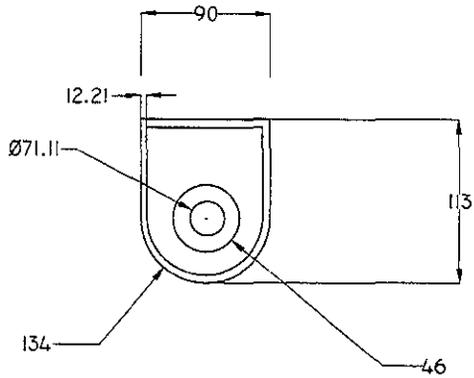
4

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TV A-018	CUERPO DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CUERPO DE AVANCE FINO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 18/54

2

3

4

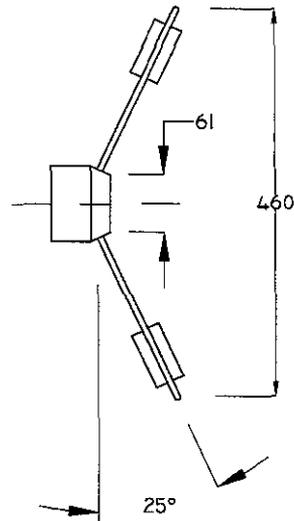
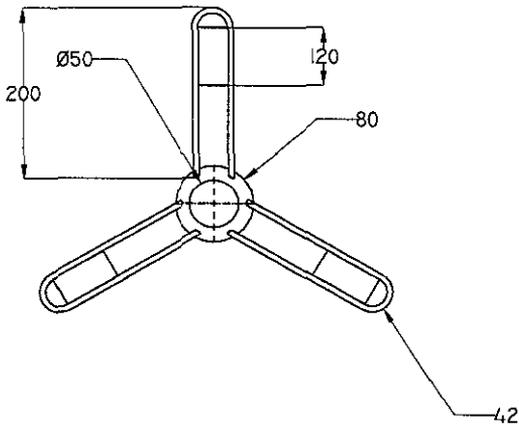
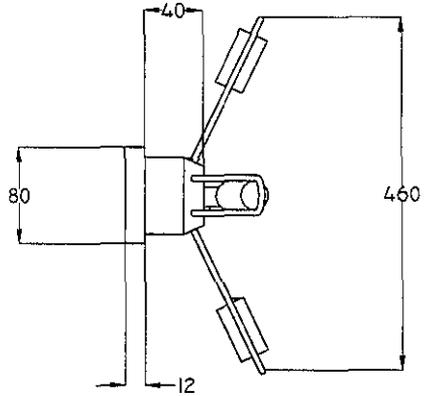
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC A-03	VARILLAS DE VOLANTE	3	ACERO	TREFILADO
TA G-019	AGARRADERAS	3	ABS	INYECCION
TV A-018	VOLANTE DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	VOLANTE DE AVANCE FINO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 19/54

1

2

3

4

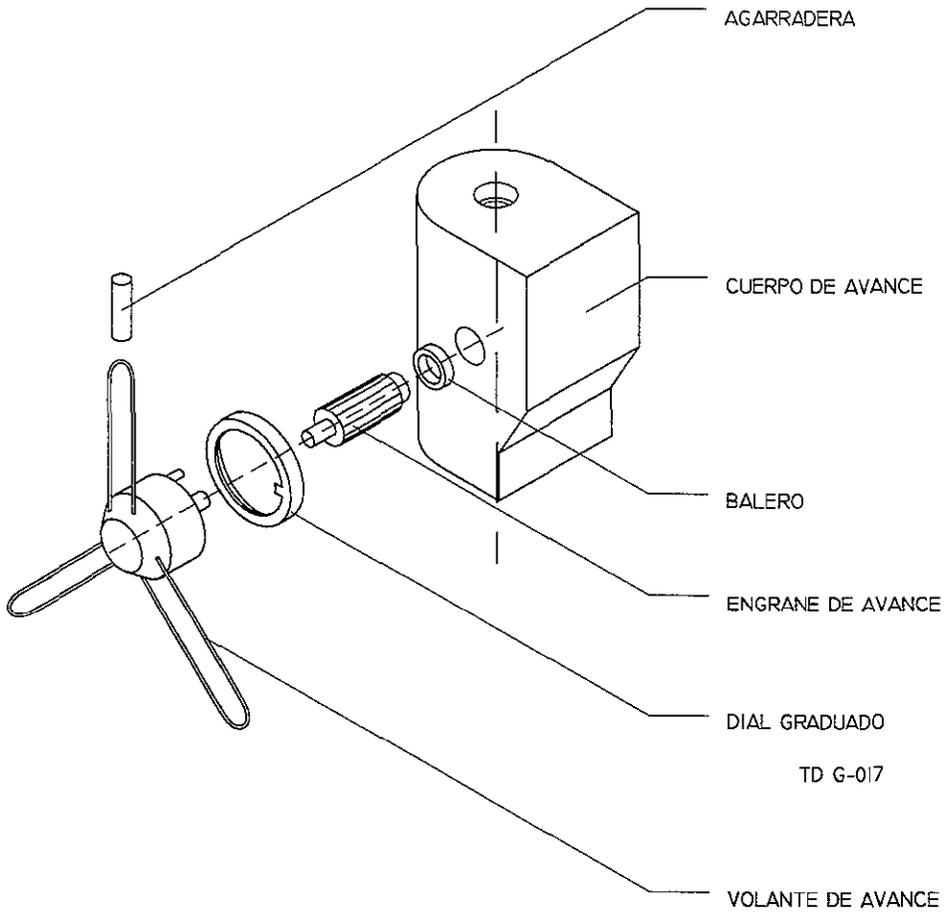
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	ESTACION TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	DETALLE A. VISTA POSTERIOR	COTAS MM	PLANO NO. 20/54

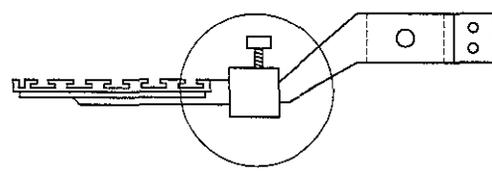
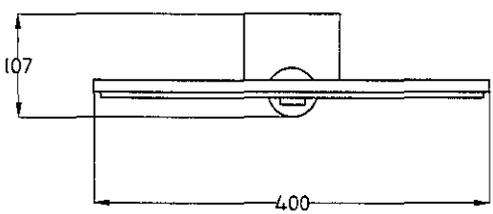
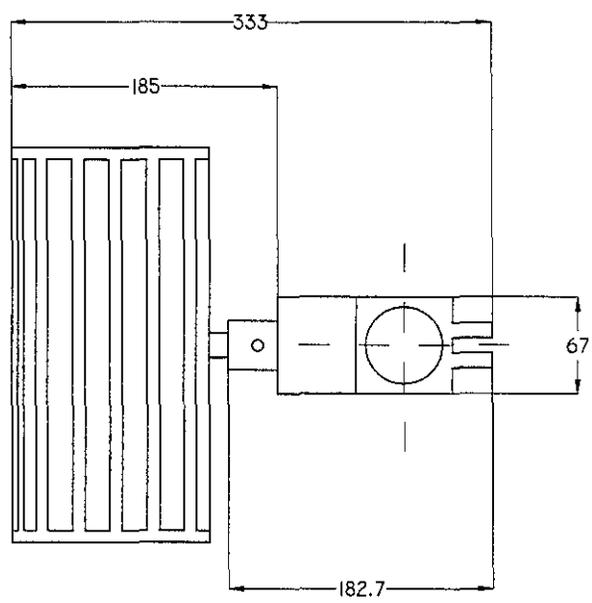
1

2

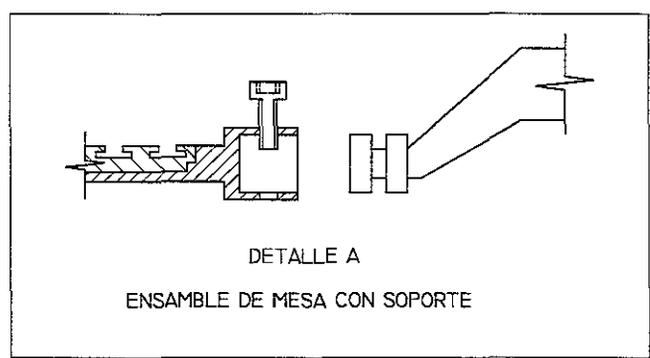
3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



DETALLE A



TM S-003	SOPORTE DE MESA	1	HIERRO	FUNDICION
TM E-002	MESA AUXILIAR	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MESA AUXILIAR TALADRO Y SOPORTE	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 21/54

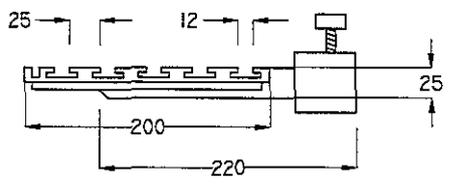
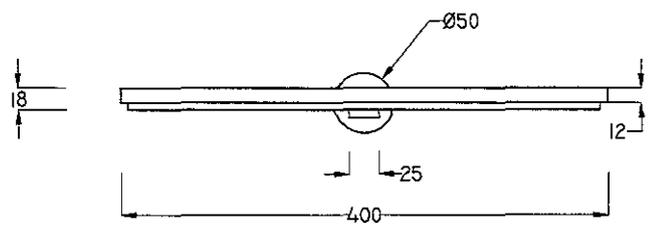
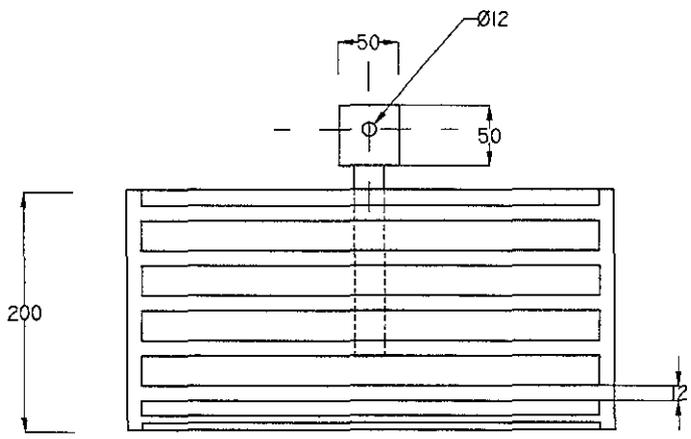
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TM E-002	MESA AUXILIAR	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MESA AUXILIAR DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 22/54

1

2

3

4

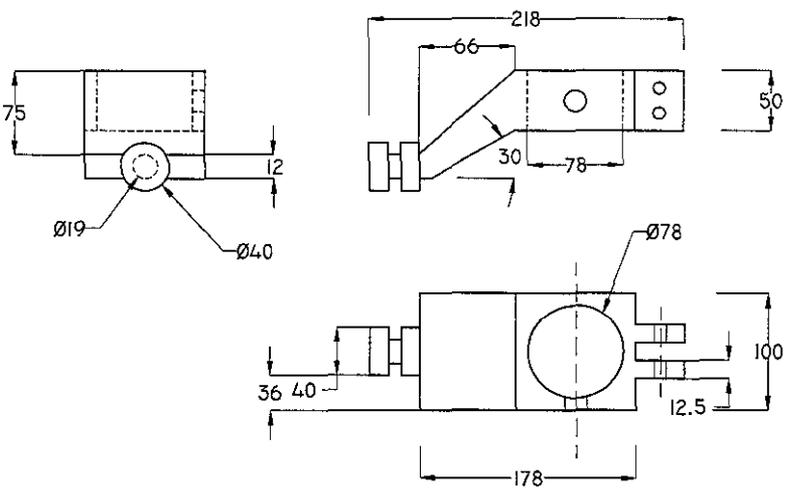
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TM S-003	SOPORTE DE MESA	I	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NÓ. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	SOPORTE DE MESA DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NÓ. 23/54

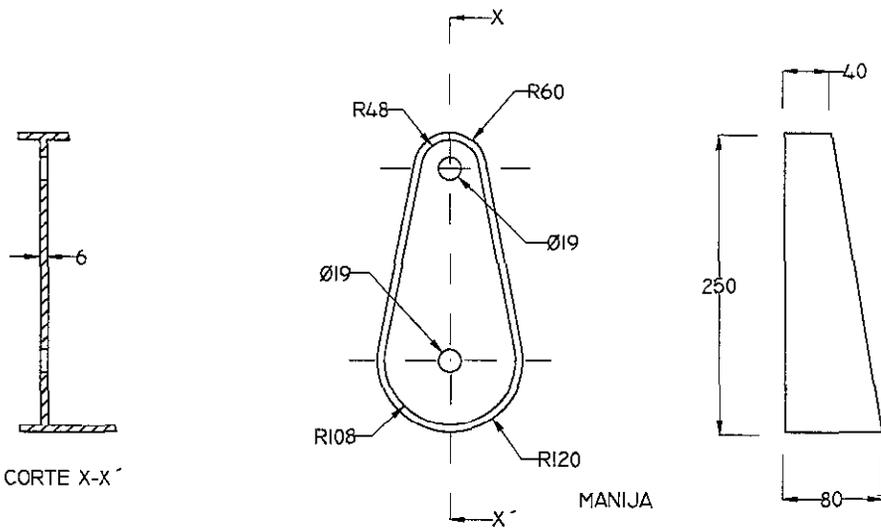
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TP L-022	PALANCA CREMALLERA	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MANIJA DE AJUSTE DE ALTURA	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 24/54

1

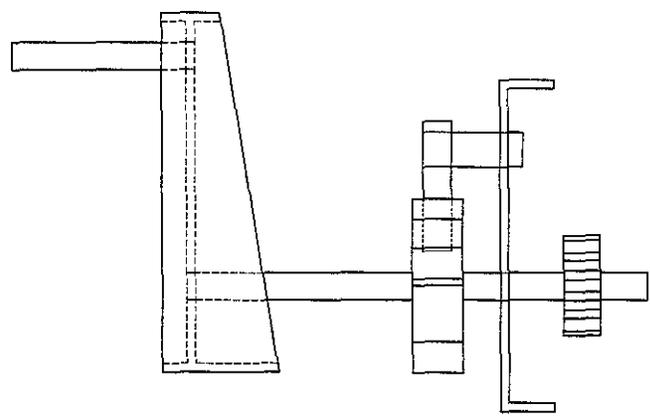
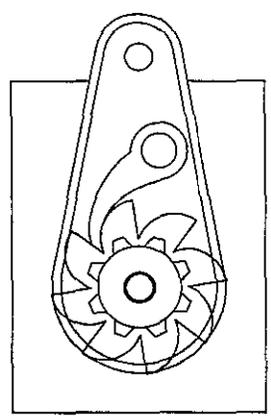
2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA

ESQUEMA DE ARMADO



TE N-016	ENGRANE DE AVANCE	1	ACERO	MAQUINADO
TF L-005	FLECHA CREMALLERA	1	ACERO	MAQUINADO
TE N-021	ENGRANE CREMALLERA	1	HIERRO	FUNDICION
TP L-022	PALANCA CREMALLERA	1	HIERRO	FUNDICION
TS E-023	SEGURO CREMALLERA	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MECANISMO DE AJUSTE DE ALTURA	FORMATO A4	SISTEMA
	ESQUEMA DE ARMADO	COTAS MM	PLANO NO. 25/54

1

2

3

4

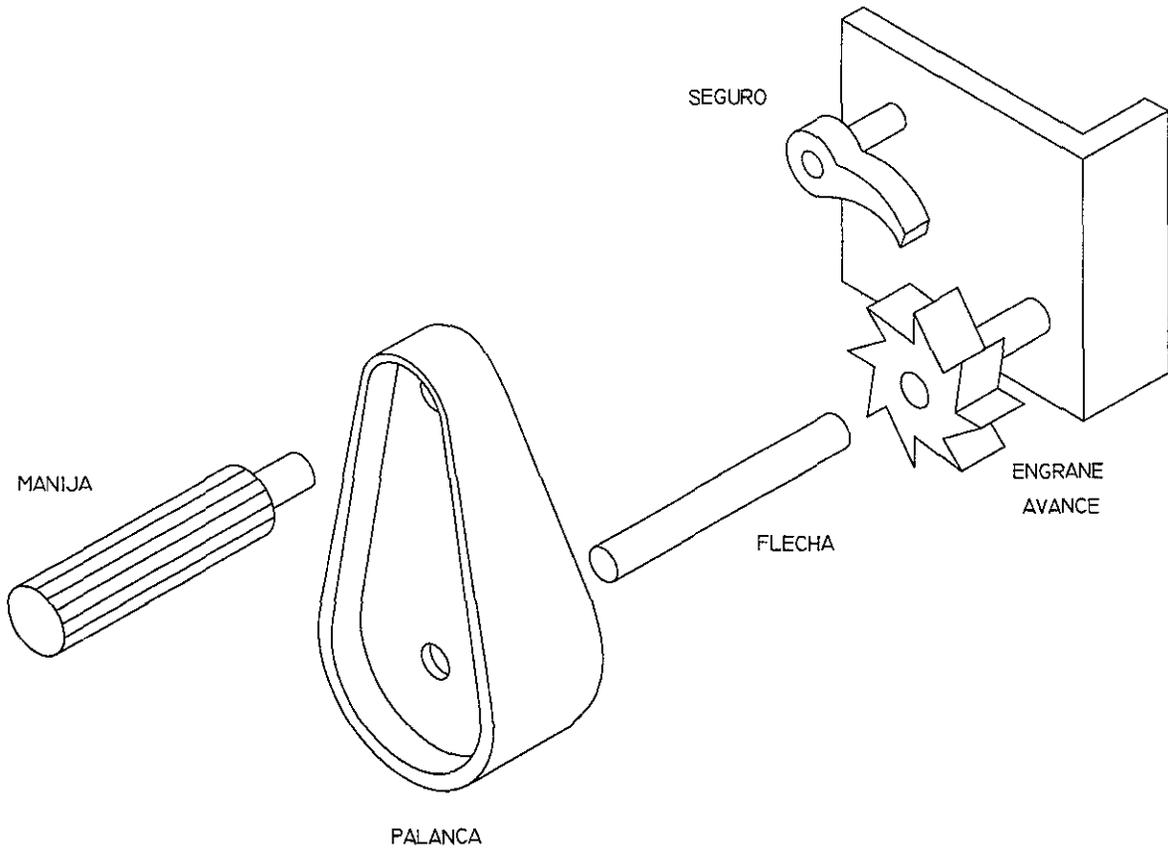
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MECANISMO DE AJUSTE DE ALTURA	FORMATO A4	SISTEMA
	ISOMETRICO	COTAS MM	PLANO NO. 26/54

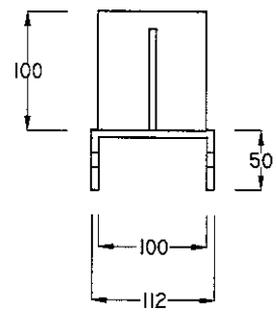
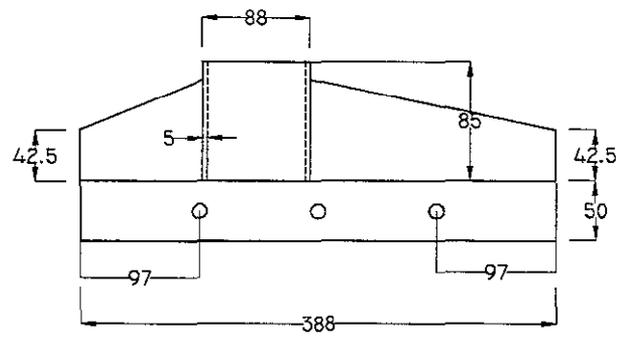
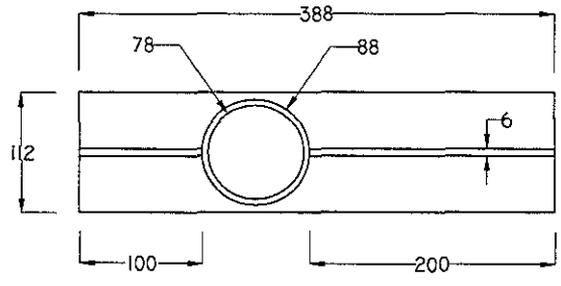
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TB A-05	BASE DE POSTE	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	Nº. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	BASE DE POSTE DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 27/54

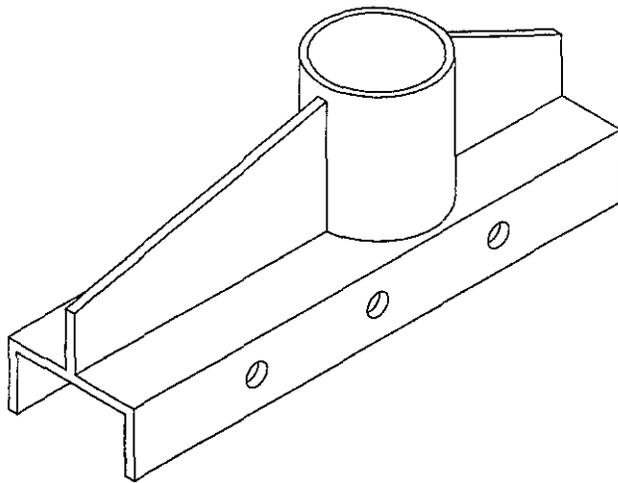
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



BASE DE POSTE

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	BASE DE POSTE DE TALADRO	FORMATO A4	SISTEMA
	ISOMETRICO	COTAS MM	PLANO NO. 28/54

1

2

3

4

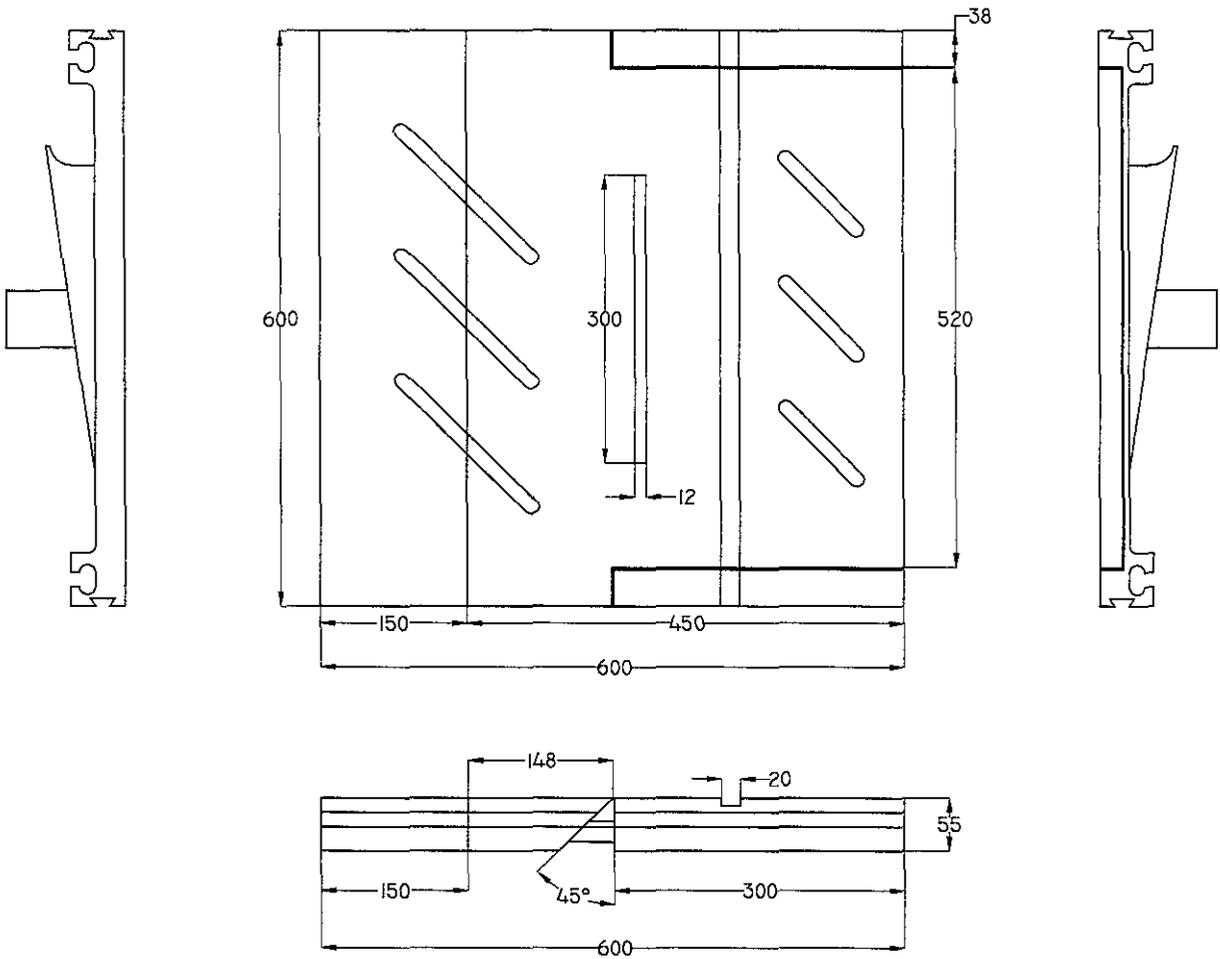
1

2

3

4

CLAVE	MODIF.CACIONES	FECHA



TC R-020	CREMALLERA	1	ACERO	MAQUINADO
TP A-06	POLEA	2	ALUMINIO	FUNDICION
TC A-03	CUERPO DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
TC I-02	TAPA INFERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
TC 5-01	TAPA SUPERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CONJUNTO MESA DE APOYO SIERRA	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 29/54

1

2

3

4

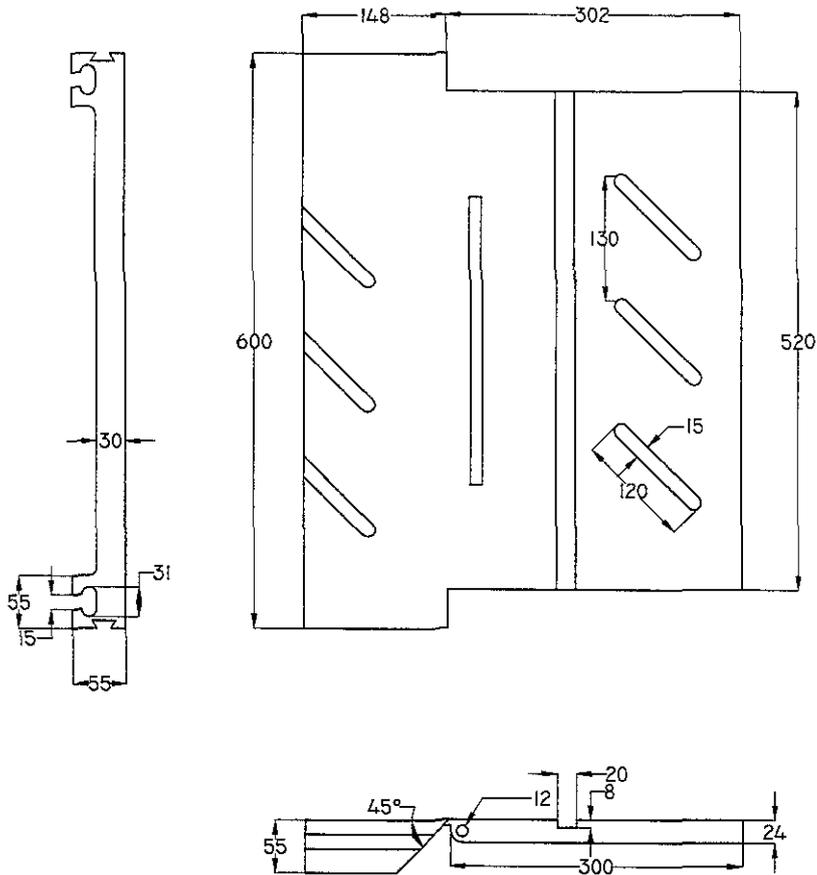
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC R-020	CREMALLERA	1	ACERO	MAQUINADO
TP A-06	POLEA	2	ALUMINIO	FUNDICION
TC A-03	CUERPO DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
TC 1-02	TAPA INFERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
TC 5-01	TAPA SUPERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MESA DE APOYO (PIEZA PRINCIPAL)	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 30/54

1

2

3

4

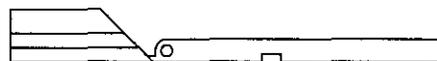
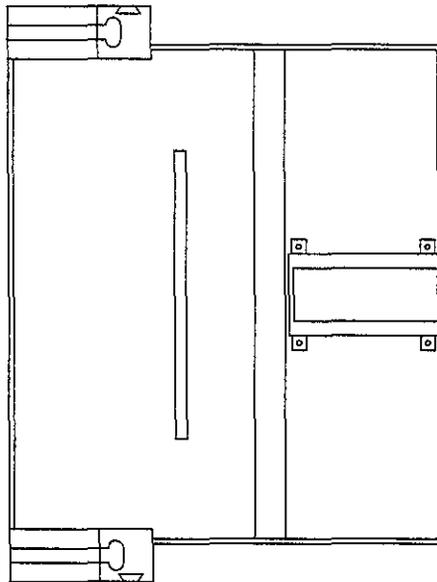
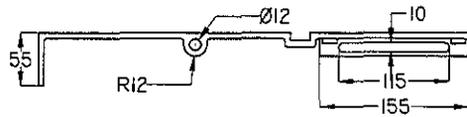
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC R-020	CREMALLERA	1	ACERO	MAGINADO
TP A-06	POLEA	2	ALUMINIO	FUNDICION
TC A-03	CUERPO DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
TC I-02	TAPA INFERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
TC 5-01	TAPA SUPERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MESA DE APOYO (PZA. PRINCIPAL)	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTA POSTERIOR Y CORTE LATERAL	COTAS MM	PLANO NO. 31/54

1

2

3

4

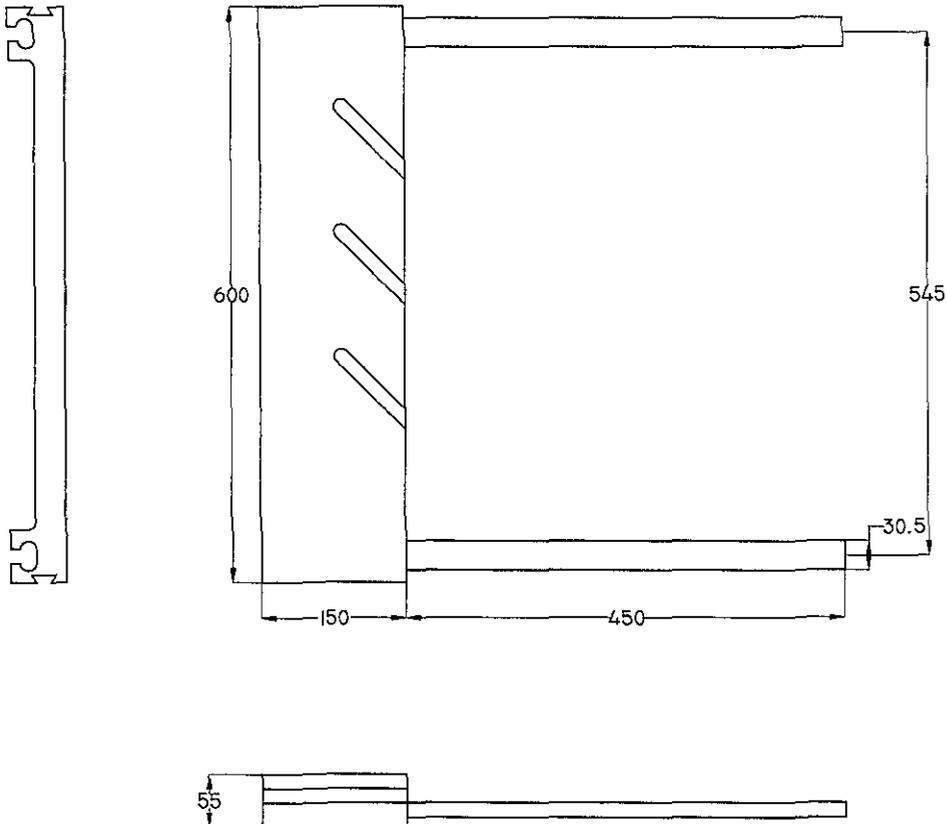
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TC R-020	CREMALLERA	1	ACERO	MAQUINADO
TP A-06	POLEA	2	ALUMINIO	FUNDICION
TC A-03	CUERPO DE AVANCE	1	HIERRO	FUNDICION
TC I-02	TAPA INFERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
TC S-01	TAPA SUPERIOR CABEZAL	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	EXTENSOR MESA DE APOYO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 32/54

1

2

3

4

1

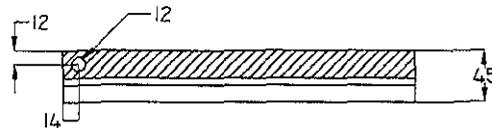
2

3

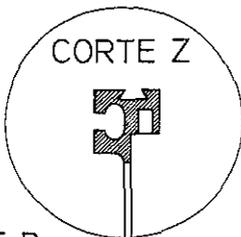
4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA

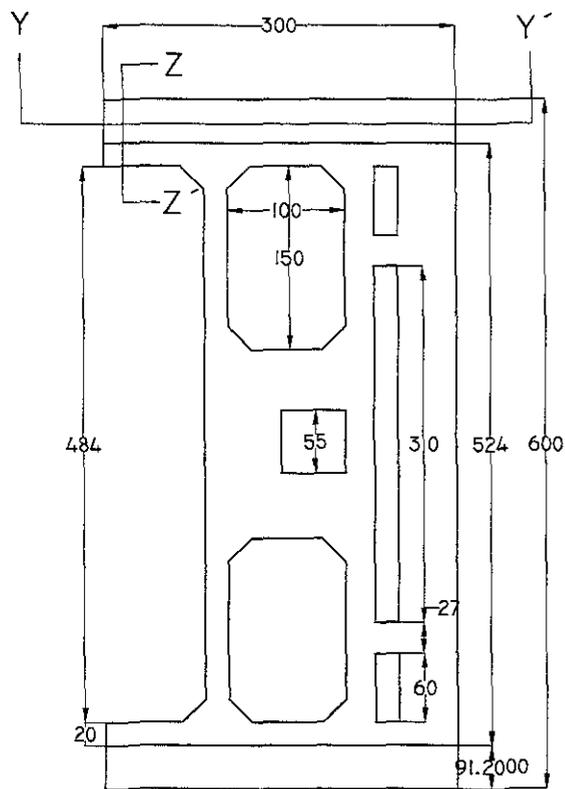
CORTE Y



CORTE Z



DETALLE B



CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	BASE MESA DE APOYO SIERRA	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS	COTAS MM	PLANO NO. 33/54

1

2

3

4

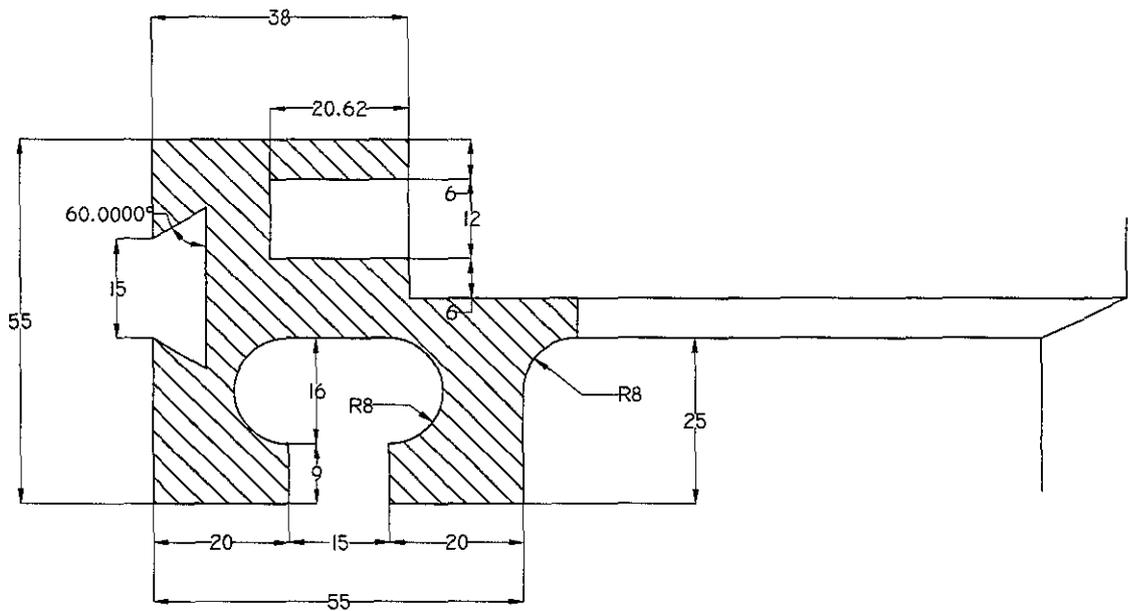
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



DETALLE B

CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MESA DE APOYO SIERRA DE DISCO	FORMATO A4	SISTEMA
	DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 34/54

1

2

3

4

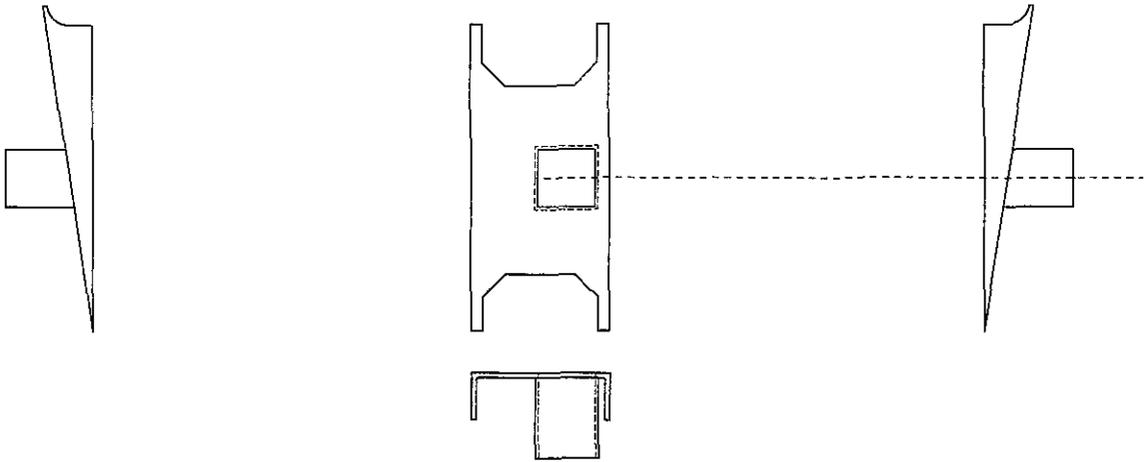
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MENSULA MESA DE CORTE	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 35/54

1

2

3

4

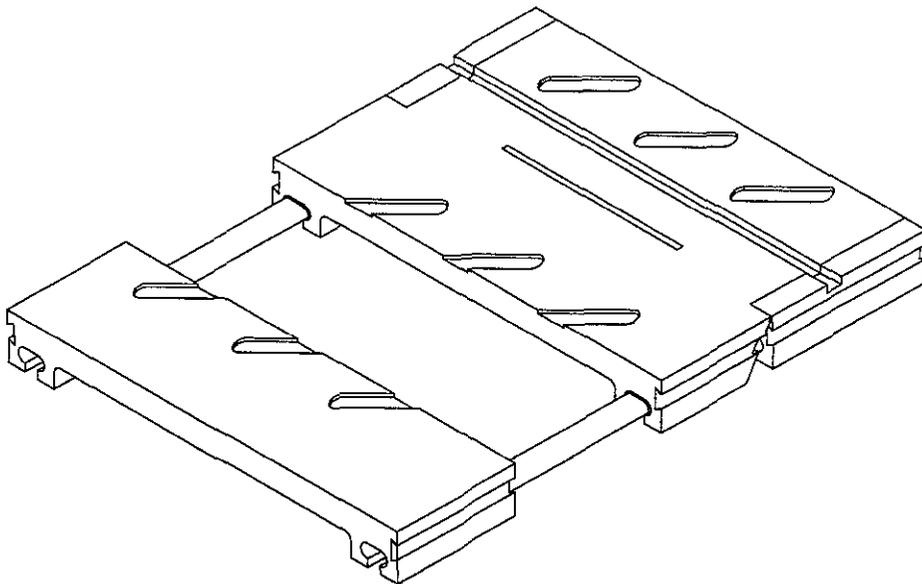
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MESA DE SIERRA	FORMATO A4	SISTEMA 
	ISOMETRICO	COTAS MM	PLANO NO. 36/54

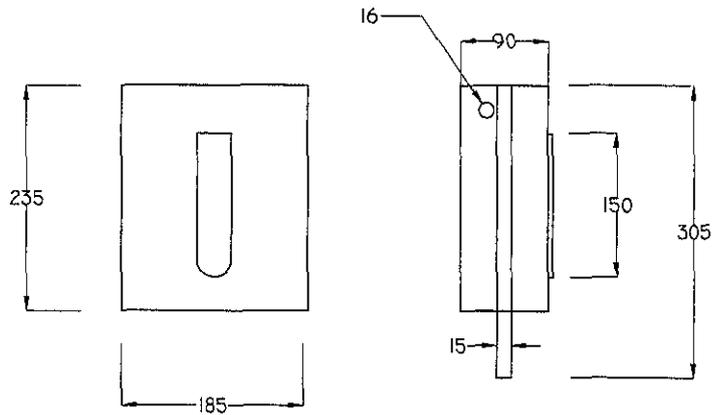
1

2

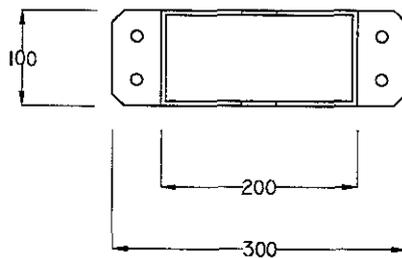
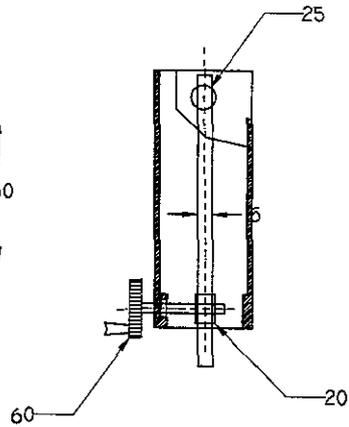
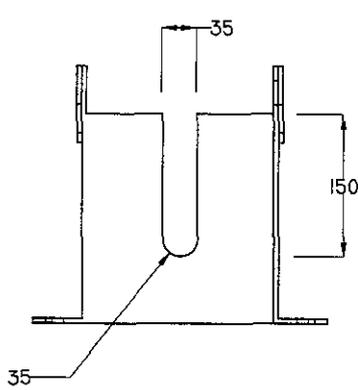
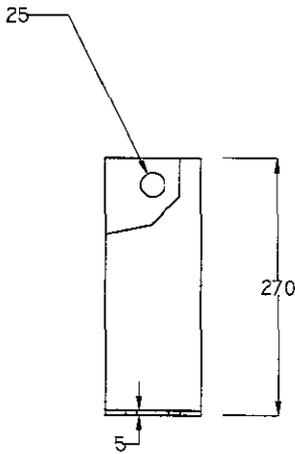
3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



ELEVADOR DE MESA



ME L-025	ELEVADOR MESA	1	HIERRO	FUNDICION
MP O-026	POSTE DE MESA	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	SOPORTE DE POSTE DE MESA SIERRA	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 37/54

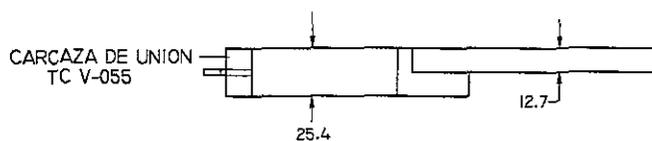
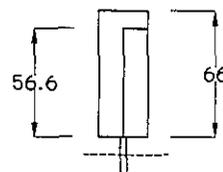
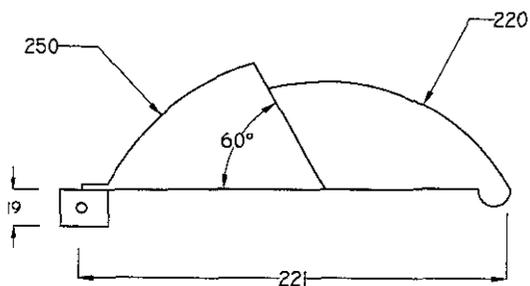
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



GD 1-030	GUARDA DE DISCO	1	PLASTICO	INYECCION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	GUARDA DE DISCO SIERRA	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 38/54

1

2

3

4

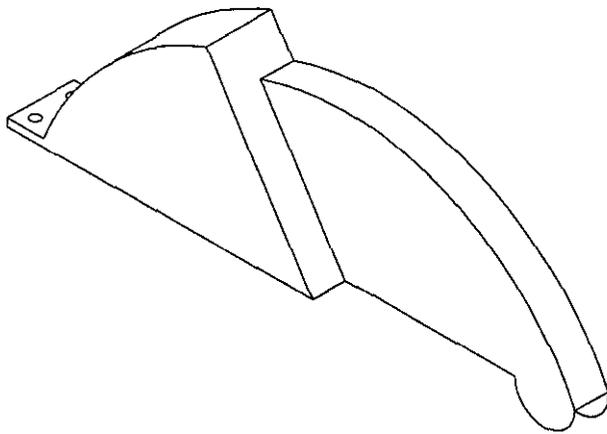
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	GUARDA DE DISCO SIERRA	FORMATO A4	SISTEMA
	ISOMETRICO	COTAS MM	PLANO NO. 39/54

1

2

3

4

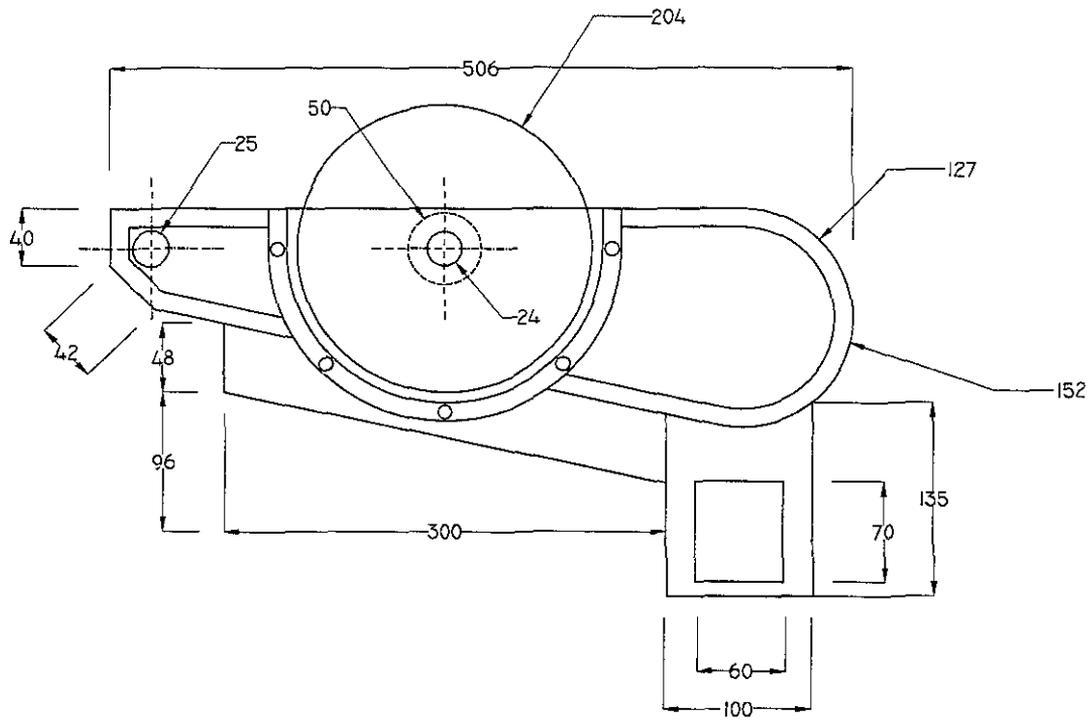
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



SO D-035	SOPORTE DE DISCO	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	SOPORTE DE DISCO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS FRONTAL	COTAS MM	PLANO NO. 40/54

1

2

3

4

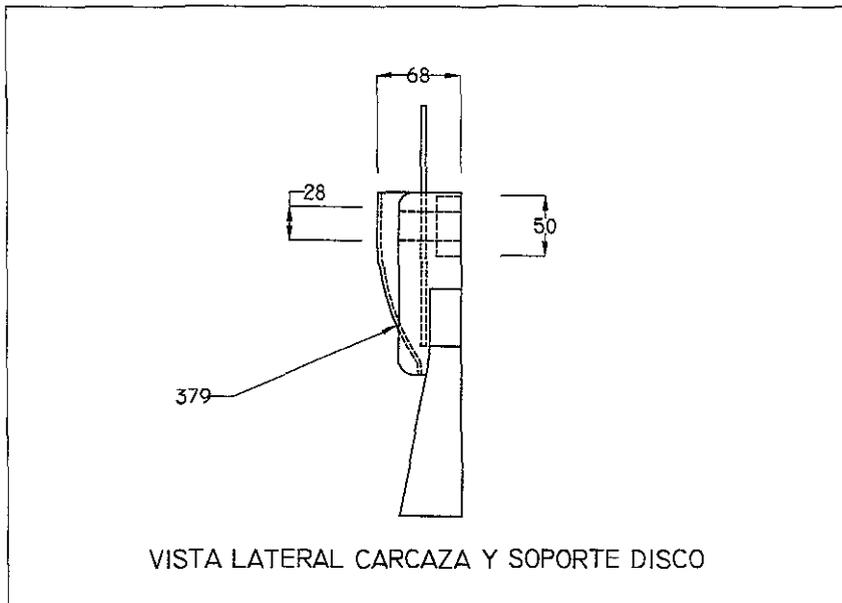
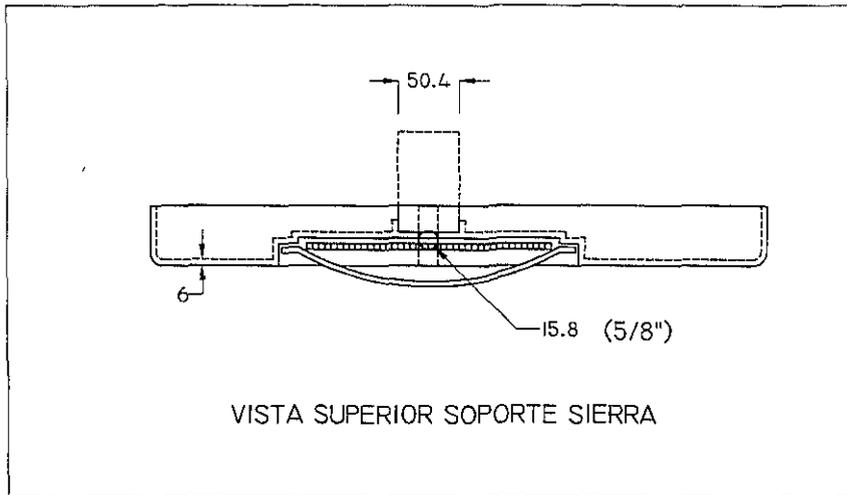
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



GD N-036	GUARDA INFERIOR DISCO	1	LAMINA METALICA	TROQUELADO
SO D-035	SOPORTE DE DISCO	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CARCAZA SOPORTE DISCO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 41/52

1

2

3

4

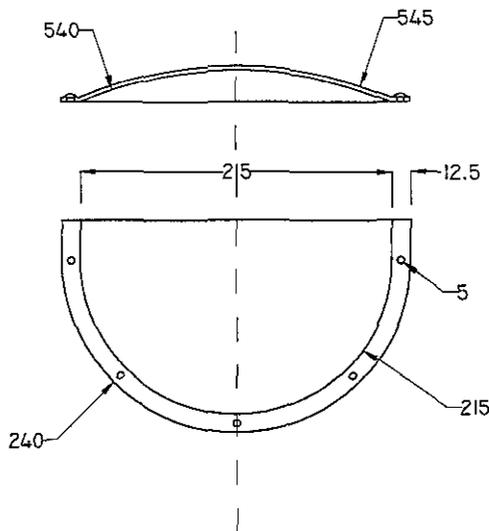
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



GD N-036	GUARDA INFERIOR DISCO	1	LAMINA METALICA	TROQUELADO
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	GUARDA DE DISCO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 42/54

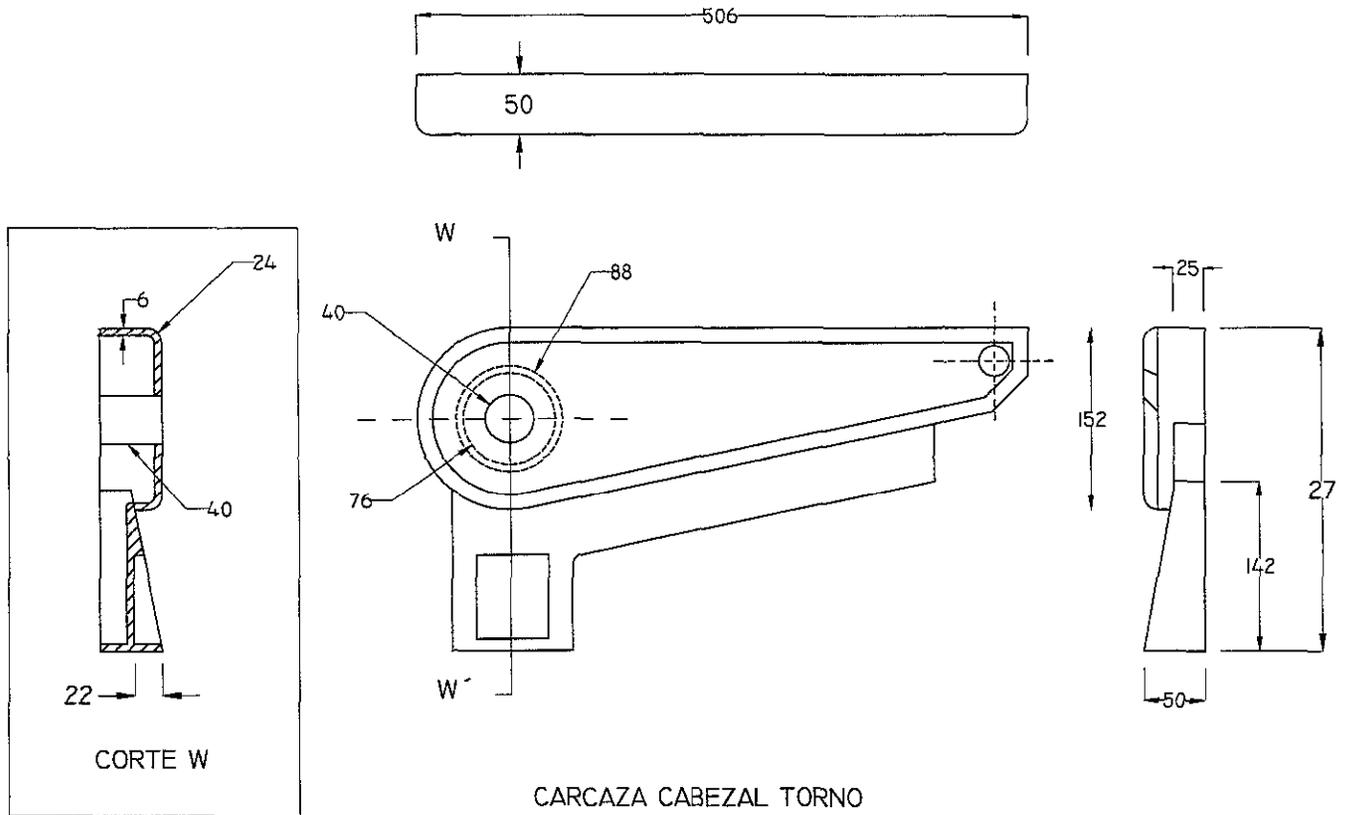
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



SO T-043	SOPORTE TORNO	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CARCAZA DE HUSILLO DE TORNO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES Y DETALLES	COTAS MM	PLANO NO. 43/54

1

2

3

4

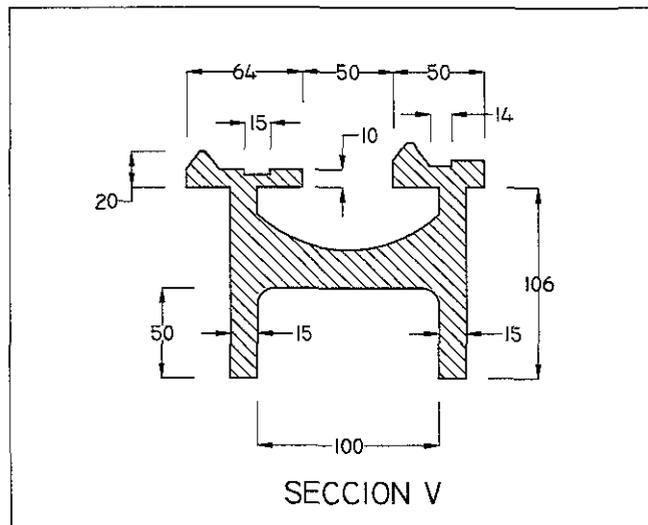
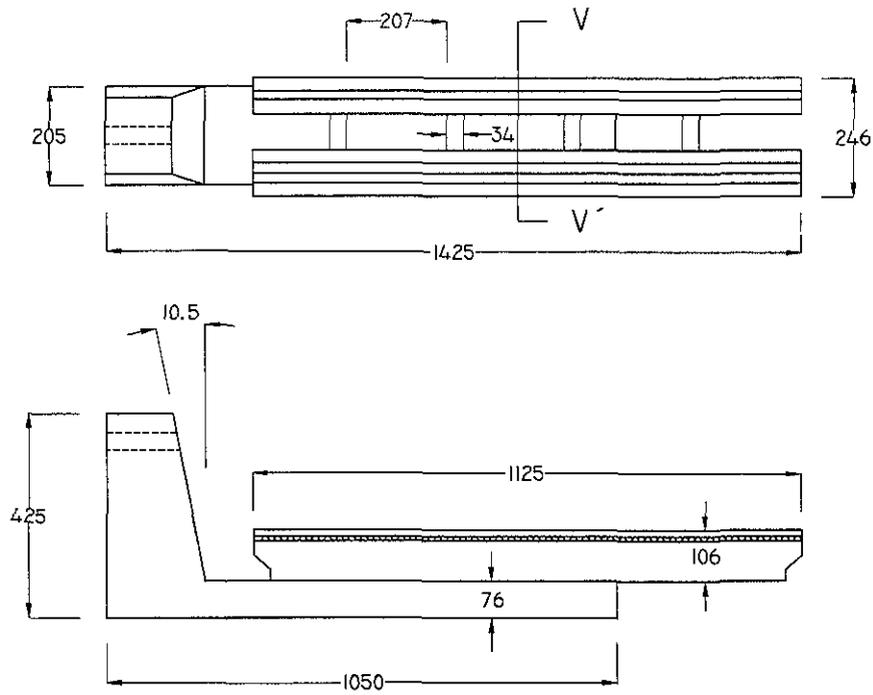
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



TB A-047	BANCADA	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	BANCADA DE TORNO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTA GENERALES Y CORTE LAT DER	COTAS MM	PLANO NO. 44/54

1

2

3

4

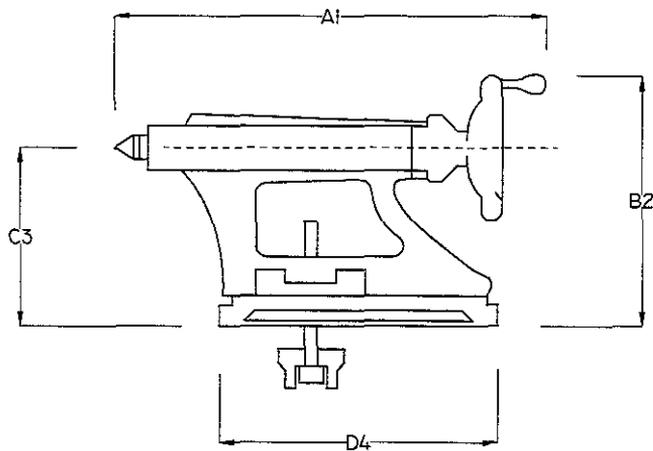
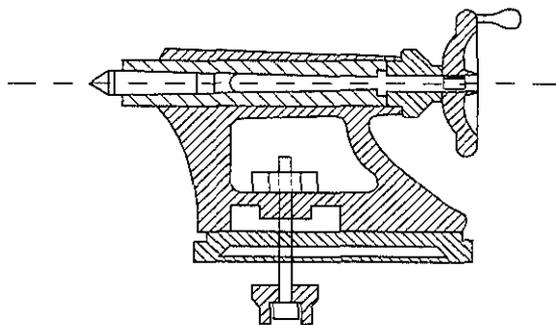
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



CONTRAPUNTO

TC P-052	CONTRAPUNTO	1	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTIESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CONTRAPUNTO GIRATORIO	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTA FRONTAL Y CORTE	COTAS MM	PLANO NO. 45/54

1

2

3

4

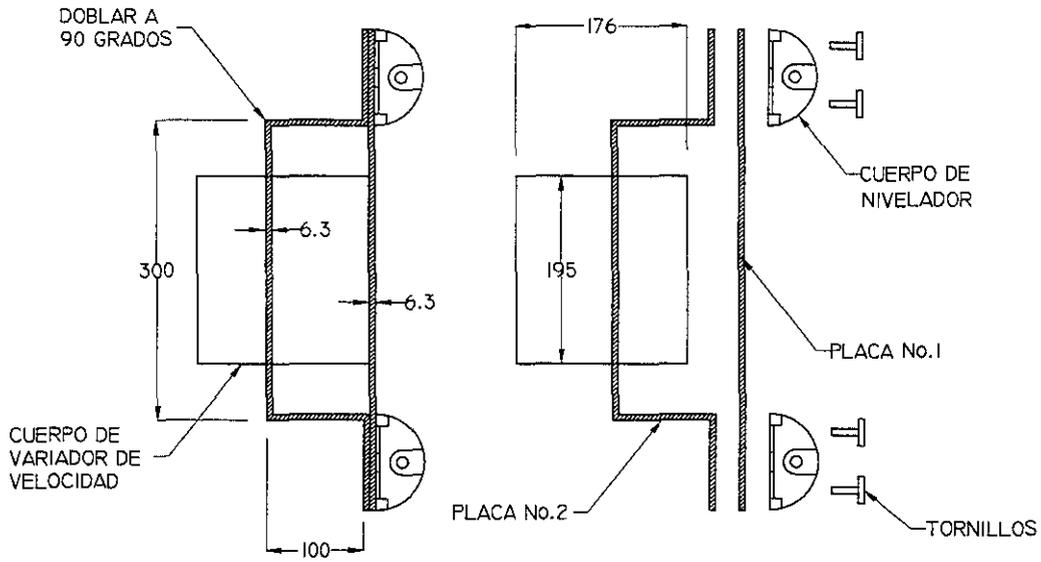
1

2

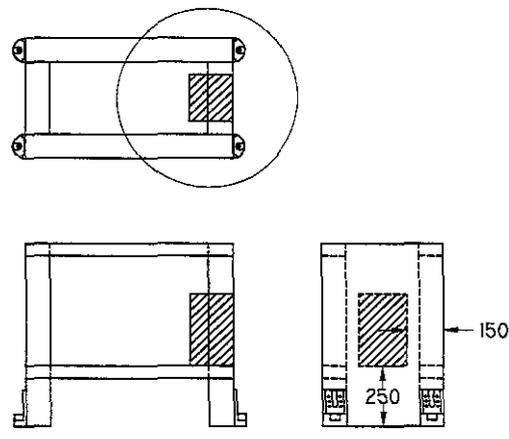
3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



DETALLE DE BASTIDOR ARMADO



CUERPO DE VARIADOR DE VELOCIDAD

BP L-057	PLACA No. 1 BASTIDOR	2	PLACA METALICA	LAMINADO
BP D-058	PLACA No. 2 BASTIDOR	2	PLACA METALICA	LAMINADO
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	BASTIDOR CON NIVELADORES	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTA SUPERIOR	COTAS MM	PLANO NO. 46/54

1

2

3

4

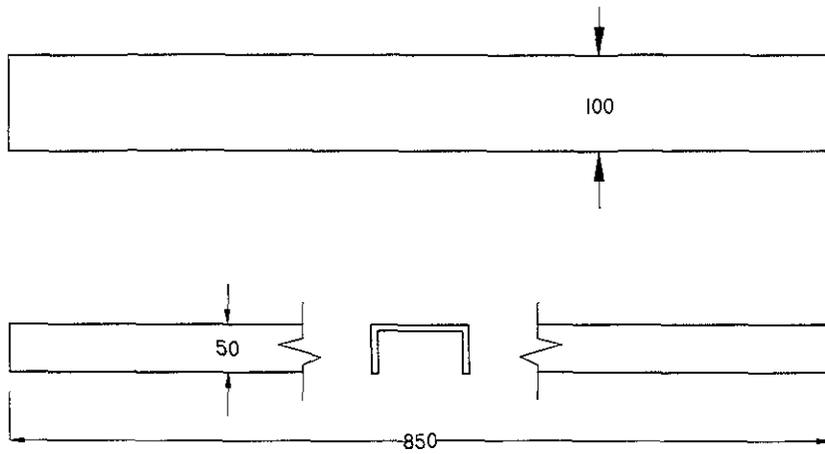
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



PERFIL ESTRUCTURAL

BT P-056	PERFIL TUBULAR ESTRUCTURAL	4	LAMINA METALICA	LAMINADO
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	PERFIL ESTRUCTURAL	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTA S GENERALES	COTAS MM	PLANO NO. 47/54

1

2

3

4

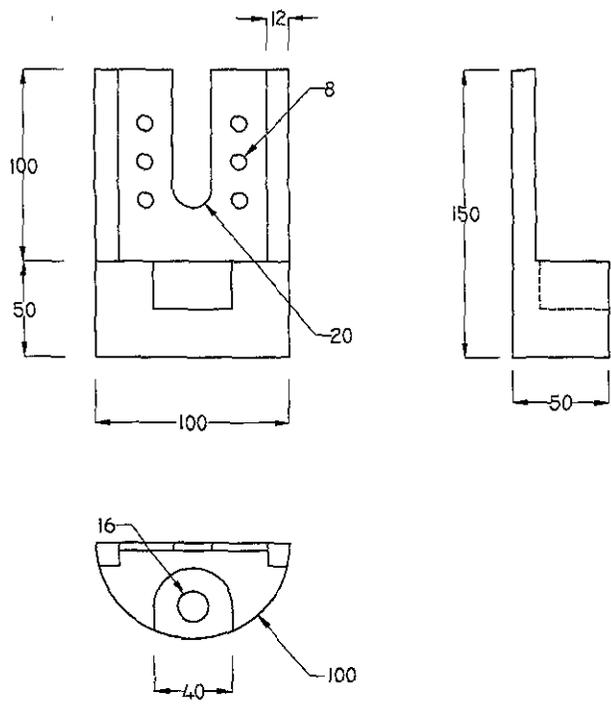
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



BN 1-059	NIVELADOR	4	HIERRO	FUNDICION
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CUERPO DE NIVELADORES	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANO NO 48/54

2

3

4

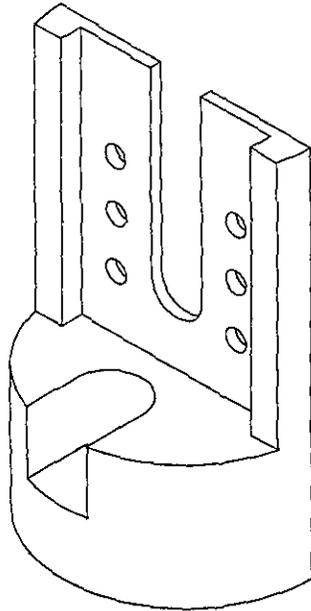
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



CUERPO NIVELADORES

	MAQUINA MULTIESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	CUERPO DE NIVELADORES	FORMATO A4	SISTEMA
	VISTAS GENERALES E ISOMETRICO	COTAS MM	PLANO N 49/51

2

3

4

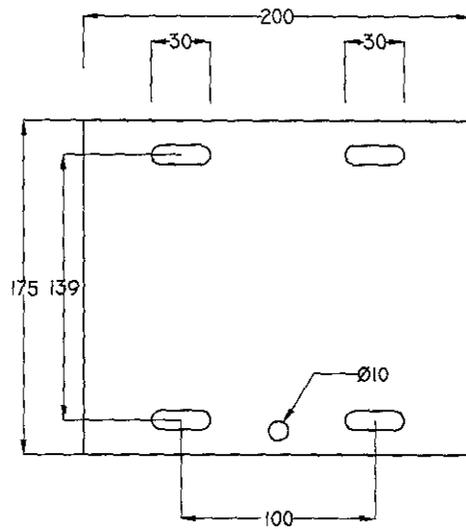
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



BM 1-089	BASE DE MOTOR	1	PLACA	DOBLADO
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC S/E
	BASE DE MOTOR	FORMATO A4	SISTE
	VISTAS GENERALES	COTAS MM	PLANC 50

?

3

4

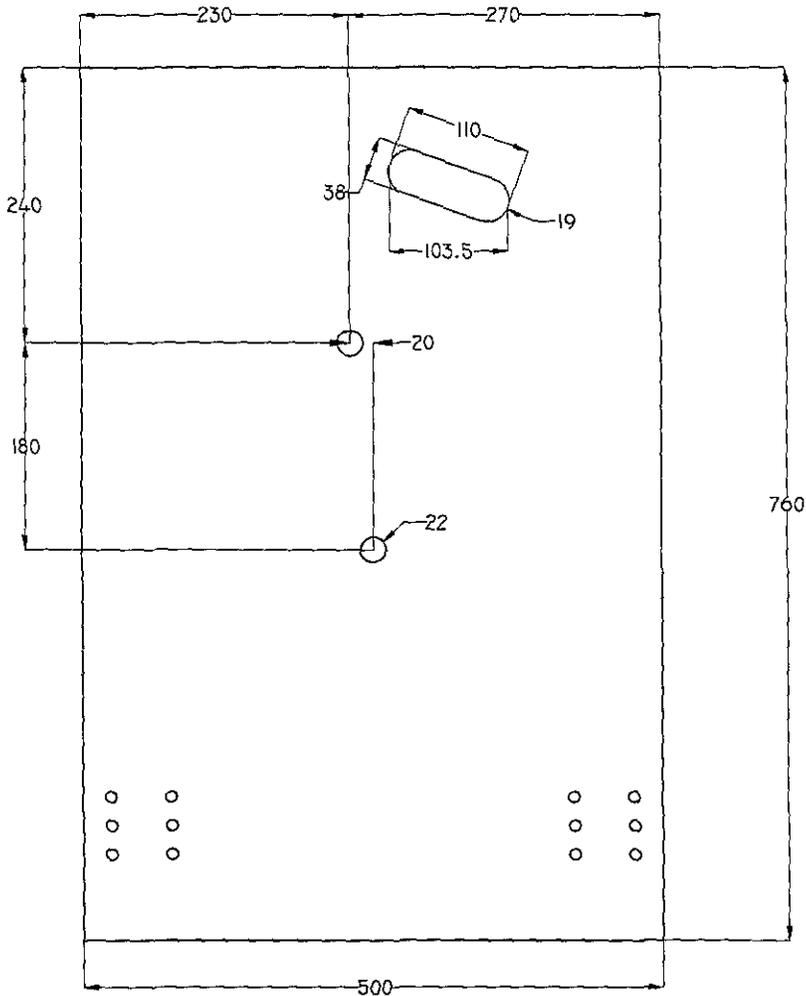
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



BES 1-089	BASTIDOR	1	PLACA	PERFORAD
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC S/
	PLACA DE BASTIDOR	FORMATO A4	SIST
	VISTA FRONTAL	COTAS MM	PLAN SI

?

3

4

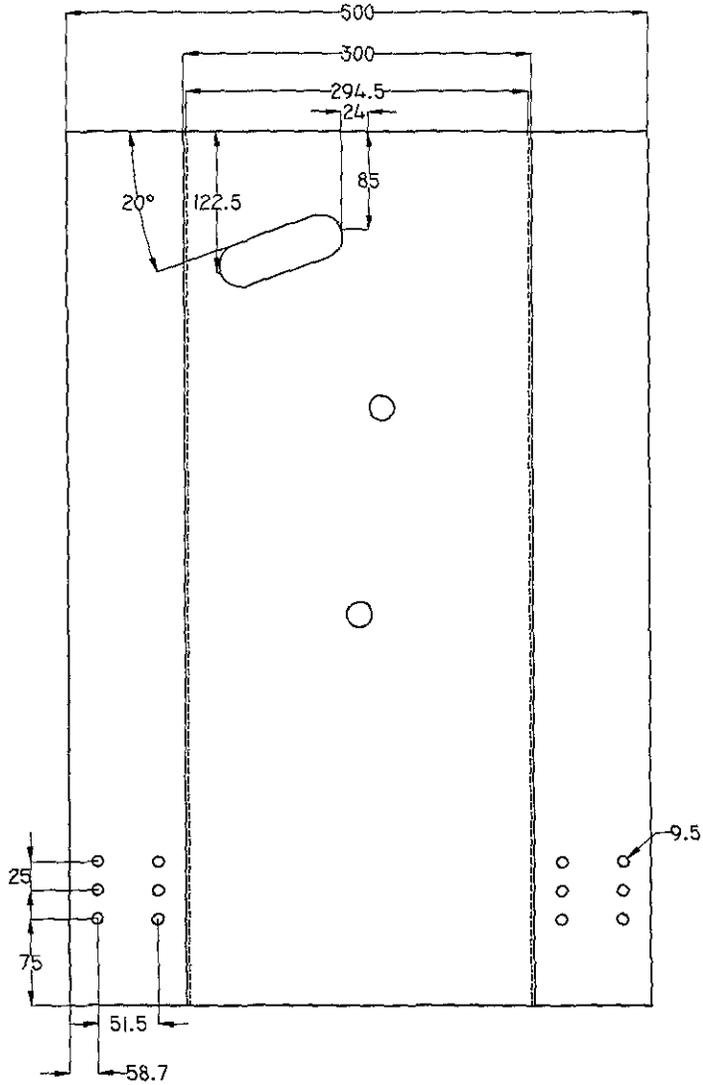
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



BES 1-089	BASTIDOR	1	PLACA	PERFORADO
CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC S/E
	PLACA BASTIDOR	FORMATO A4	SISTE
	VISTA POSTERIOR	COTAS MM	PLANC 52/

2

3

4

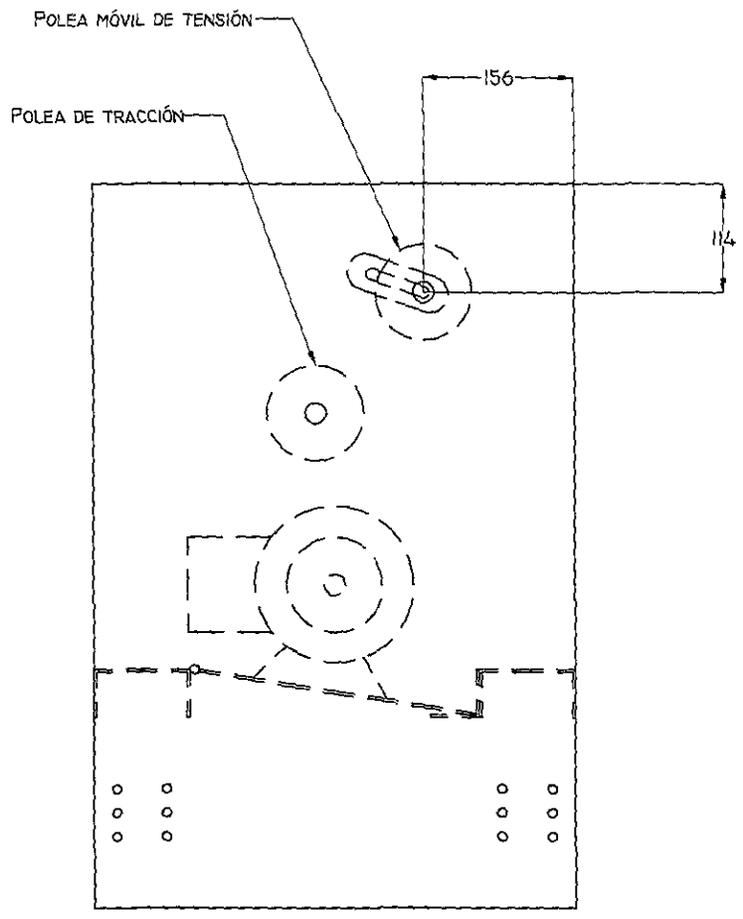
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROC

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	
	EJES EN PLACA DE BASTIDOR	FORMATO A4	
	ESQUEMA	COTAS MM	

1

3

4

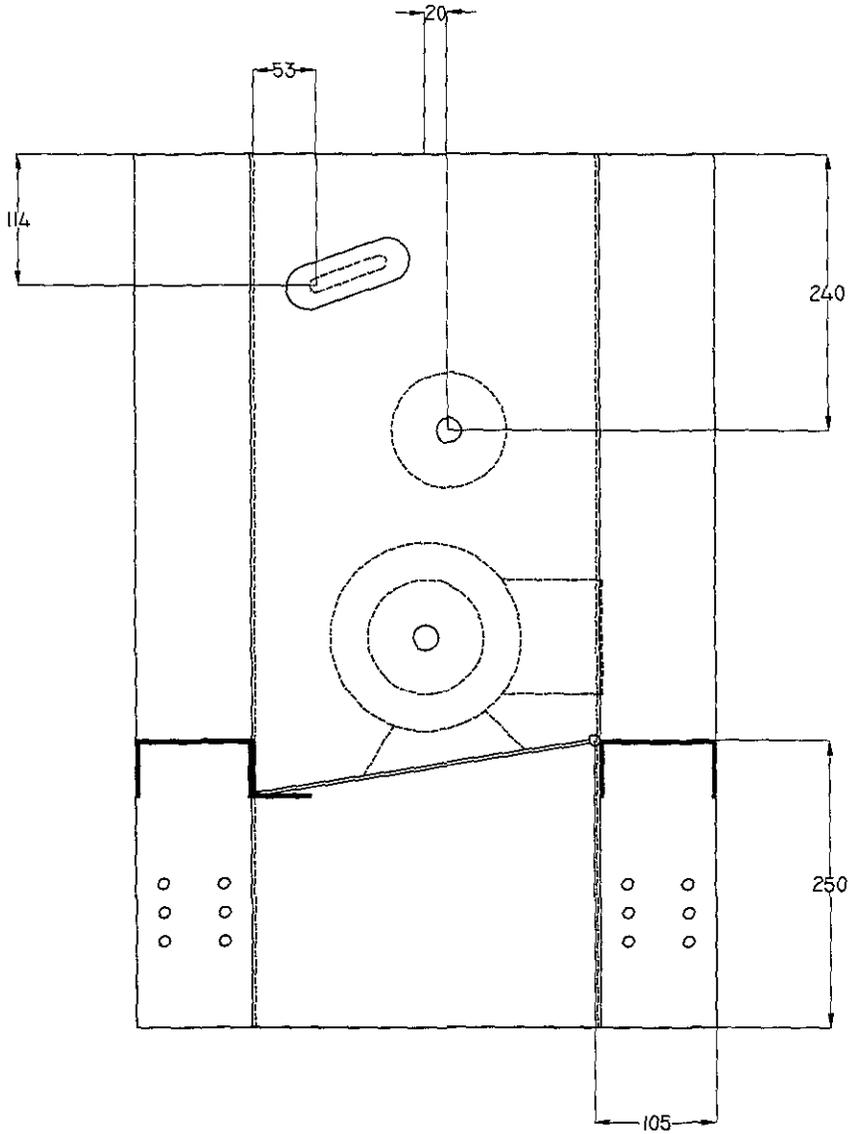
1

2

3

4

CLAVE	MODIFICACIONES	FECHA



CLAVE	NOMBRE	NO. PIEZAS	MATERIAL	PROCESO

	MAQUINA MULTUESTACIONES	FECHA 9-VII-98	ESC. S/E
	MOTOR Y POLEAS EN PLACA	FORMATO A4	SISTEM
	ESQUEMA	COTAS MM	PLANO 54/5

2

3

4



VI. ANEXO

- Glosario.
- *Transmisión de movimientos circulares.*
- Poleas.
- Esquemas de herramientas más usuales para torneear y barrenar
- Bibliografía.
- Catálogo de motores empleados.
- Catálogo de variador de velocidad.



GLOSARIO

AISLANTE Nombre genérico de las materias que, por su gran resistencia eléctrica pueden ser utilizadas como no conductoras. Las principales son el vidrio, la cerámica, la mica y el amianto, el caucho, la ebonita, la gutapercha y las resinas sintéticas, la cera, el alquitrán, la resina, el petróleo, la parafina, las materias grasas, la madera, la celulosa y sus derivados

AMPERIO Unidad con que se mide la intensidad de las corrientes eléctricas (símbolo I) El amperio, es pues, la intensidad de una corriente constante que transporta un culombio de electricidad por segundo.
Los múltiplos y sub múltiplos más corrientes del amperio son el kilo amperio (KA), el miliamperio (mA) y el microamperio (MA).

Revolución - Movimiento circular al cabo del cual un cuerpo vuelve a su posición primitiva //Geometría
Movimiento de una figura en torno a su eje. R P M. sigla de revoluciones por minuto

AVANCE En las máquinas herramientas, movimiento progresivo del filo que cepilladoras y arranca la viruta En las máquinas similares el avance corresponde al espesor del metal arrancado en una asada; en los tornos es el paso o distancia longitudinal recorrida por el útil mientras la pieza da una vuelta entera, por último en las fresadoras y taladradoras es la distancia que el útil, en el curso de una vuelta, recorre en dirección de pieza

**AVANCE
VERTICAL
FINO
(TALADRO)** Ver avance

**AVANCE
LONGITUDINAL
AUTOMÁTICO (Movimiento del TORNO)** Ver avance

BANCADA Bastidor o armazón de una máquina, especialmente el banco de las máquinas herramientas, las bancadas de torno son muy robustas

BARRA Pieza larga que, en una máquina herramienta, soporta una serie de elementos

BURIL Instrumento puntiagudo para grabar y cortar en los metales y otras materias

CABALLAJE Capacidad de potencia, ver caballo

CABALLO Mecánico, Caballo de vapor, unidad de potencia, de símbolo CV, correspondiente a 75 kilográmetros por segundo, o sea a 0.736 kilovatios //El caballo de vapor difiere ligeramente del caballo inglés, llamado Horse Power y simbolizado por las siglas HP: un HP equivale 1,0138 CV



- CABEZAL Dispositivo que se adapta a una máquina herramienta para efectuar alguna operación especial
- CAJA
NORTON Cáster de un mecanismo: caja de engranes
- CALIBRAR Dar a una pieza el calibre deseado, medir el calibre de una cosa
- CALIBRE Diámetro interior de un taladro o cilindro hueco. Instrumento usado para medirlo. Por exteriores diámetro de la herramienta que labra un taladro y de lo que en el se introduce, diámetro del alambre y otras cosas filiformes.
- CARBÓN (ES) Eléctrico Electrodo central que constituye el polo positivo de las pistas secas //Escobilla de carbón o grafito, pieza conductora con la cual se establece el contacto entre un órgano fijo y otro móvil, especialmente en los motores eléctricos
- CARRERA Distancia que recorre un órgano de máquina animado por un movimiento de vaivén
- CARRERA DE
USILLO Ver Carrera
- CIZALLADO Efecto de tijera que se produce en una estructura cuando dos piezas unidas por otra ejercen sobre la misma dos fuerzas de sentido opuesto
- CONO Parte troncónica de las brocas y otras herramientas, que sirve para fijarlas en las máquinas // cono de fricción, sistema constituido por dos conos, uno de ellos solidario de un árbol motor y el otro de un árbol conducido, al penetrar uno en el otro constituyen un acoplamiento. // Cono de poleas
- CONTRA
PUNTO Punzón usado para contrahoradar o sostener una pieza que debe estar sostenida debido a su longitud
- CORRIENTE
ELÉCTRICA Paso de electricidad de un punto a otro de un medio conductor cuando existe entre ambos una diferencia de potencial //En las corrientes Alternas el sentido del movimiento de las fuerzas se invierte periódicamente, o sea que un mismo polo es alternativamente positivo, negativo, otra vez positivo y así sucesivamente
- CORTADOR Instrumento o máquina para cortar
- CREMALLERA Órgano mecánico constituido por una barra dentada en la cual engrana un piñón que permite transformar un movimiento rotativo en movimiento rectilíneo y viceversa. El sistema de piñón y cremallera tiene una infinidad de aplicaciones en las cuales la cremallera se mueve y hace girar al piñón o bien este es motor y provoca la traslación de aquella. Es mecanismo de uso general en las máquinas herramientas, máquinas de impresión, compuertas, gatos para levantar cargas, y en la dirección de los automóviles
- CHUMACERA Jaula o soporte en un cojinete o rodamiento.



DEXTROGIRO Desplazamiento o giro de un elemento u órgano de maquina hacia la derecha.

DISEÑADOR Persona física o moral responsable del diseño de una maquina

DISPOSITIVO
DE

SUJECION Elemento o equipo usado para fijar, sostener y guiar la pieza de trabajo y/o la herramienta

DISTANCIA Intervalo que separa dos puntos en el espacio //Separación o espacio que media entre dos cosas

- DISTANCIA entre puntos
- DISTANCIA del eje a la columna

EJE Línea que divide una figura o un cuerpo por la mitad. //Mecánica// Barra que pasa por el centro de una pieza giratoria, ya para servirle de soporte en torno al cual gira libremente, ya para arrastrarla con su propio movimiento rotatorio, en cuyo caso suele recibir el nombre de árbol

Geometría //Línea que divide una figura en dos partes por su mayor dimensión. //Eje de giro, recta en torno de la cual se hace girar una figura para obtener otra por proyección o revolución

- Eje de cabezal de rosca

ESTACIONES
DE

MANDO

MULTIPLE Aquellas que están dispuestas en puntos preestablecidos en torno a la máquina y que permiten la operación y control de la misma desde esos lugares.

FABRICANTE Persona física o moral responsable de la manufactura de una máquina.

FILETE Filetes de troquelar, los que cortan, perforan el papel o dejan una huella en el mismo //Técnica: Resalto helicoidal de los pernos, tuercas y otras piezas roscadas.

FRESA Herramienta de movimiento, giratorio para labrar metales, con arranque de viruta en las máquinas fresadoras //De herramientas portátiles, Sierra, de tres filos, De alisar, Cónicas, Perfiladoras, De ranurar, De cuchillas amovibles, Para engranes, De campana.

FUNCIONAMIENTO

AUTOMATICO Condición en la cual la máquina puede desarrollar todo un ciclo de trabajo sin la intervención directa del operador.

FUNCIONAMIENTO

MANUAL Condición en la cual la máquina requiere en todo su ciclo de trabajo la intervención directa del operador



FUNCIONAMIENTO SEMIAUTOMATICO

Condición en la cual la máquina puede desarrollar parte de su ciclo de trabajo sin la intervención directa del operador

FUSIBLE Que se puede fundir, hilo de plomo o de aleación *fusible* que se incluye en un circuito eléctrico para que, en caso de que la tensión se eleve anormalmente, funda por efecto del calor e interrumpa así el paso de la corriente.

GUIA Juego de carriles, barras u otros dispositivos mediante los cuales se impone una dirección determinada a la traslación de un órgano móvil

HERRAMIENTA

DE CORTE Aquella que se utiliza para cortar o remover material en una pieza de trabajo

HERTZIO Unidad de frecuencia de los fenómenos periódicos, equivalente a un período por segundo (su símbolo es Hz) o HERTZ

INGLETE Unión de dos maderos a escuadra, cuando la junta forma un ángulo de 45° con el centro de los mismos. // Caja de Inglete; Instrumento en el cual se ponen los listones o molduras para cortarlos a Inglete o a escuadra merced a unas ranuras que guían la hoja del serrucho o la sierra

LEVOGIRO Desplazamiento o giro de un elemento u órgano de máquina hacia la izquierda

LIBRE ACCESO Espacio necesario para que el operador o personal de mantenimiento pueda realizar su labor en forma natural y sin riesgos.

LUNETETA Dispositivo del que están provistos los tornos, rectificadoras y otras máquinas herramientas y que sirve de apoyo intermediario a las piezas muy largas que podrían torcerse o romperse por efecto de la presión ejercida por el útil cortante // Hay lunetas fijas montadas en la banca y corredizas solidarias al carro porta_herramienta

MANIVELA Manubrio, órgano mecánico a veces complementario de una biela, destinado, como ella, a transformar un movimiento rectilíneo alternativo en movimiento giratorio o viceversa.

MANDRIL Dispositivo que, en los tornos y otras máquinas herramientas, sirve ya para asegurar la pieza bruta que se ha de labrar, ya como porta - herramienta, para fijar el útil. //Escariador para alisar o agrandar taladros // Los mandriles de mordaza tienen varias piezas corredizas, dispuestas radicalmente, que, movidas por una rosca y convergen hacia el centro del mandril para sujetar y apretar la pieza o la cuña de la herramienta.

- MANDRIL universal
- MANDRIL independiente
- MANDRIL de taladro

MANDRILAR Taladrar el metal con un mandril

MANTENIMIENTO



- PREDICTIVO** Aquel procedimiento en el cual previa información, se indican el tiempo de vida útil de un elemento o conjunto de máquina y el patrón programa dichos cambios en base a la información proporcionada por el diseñador y/o el fabricante.
- MOTOR** Que produce movimiento o lo transmite.
Los motores eléctricos se fundan en las leyes del electromagnetismo: cuando un circuito atravesado por una corriente eléctrica se halla en el campo de un imán, es sometido a una acción mecánica que tienda a moverlo; El motor eléctrico consta de dos partes esenciales, el electroimán, llamado inductor o estator (porque suele ser fijo), y el circuito eléctrico, que puede girar en torno a un eje y se llama inducido o rotor.
Los motores de corriente alterna funcionan como alternadores elementales y no requieren colector; los más pequeños son monofásicos y los mayores trifásicos

Los motores trifásicos pueden ser sincrónicos o asincrónicos
Los primeros giran a una velocidad fija determinada por la frecuencia de la corriente que los alimenta y son generalmente motores de elevada potencia, los motores asincrónicos arrancan solos sin ningún dispositivo auxiliar y su velocidad puede experimentar fluctuaciones
- MUELA** Piedra de forma circular o cilíndrica que rueda sobre otra y sirve para moler o triturar las materias de los molinos //Rueda de asperón o de materiales abrasivos conglomeradas, que se utilizan para afilar instrumentos cortantes y para labrar metales y otras materias duras.
- RODAMIENTO(S)**
Dispositivo anular interpuesto entre un árbol y su cojinete y merced al cual el rozamiento entre ambos se reduce a una rodadura de bolas o de rodillas. El principio de los rodamientos consiste en reducir la resistencia y el calentamiento engendrados por el roce. mediante la substitución de una superficie cilíndrica del cojinete por los puntos de tangencia de una serie de bolas que pueden girar libremente en los alvéolos de una corona dispuesta entre dos anillos
- ROSCA** Resalto formado en un tornillo perno u otra pieza cilíndrica, o en la pared de un taladro por un filete arrollado en hélice, en el cual ha de ajustar la rosca o filete de la pieza complementario, efectuándose el acoplamiento de ambas mediante la rotación relativa de una de ellas respecto a la otra.

Roscado, helicoidal, como la rosca //Dícese de la cosa en la cual se ha labrado una rosca.
- SEGURO**
AUTO LOCK. Pieza o mecanismo que sirve para impedir el funcionamiento intempestivo de una máquina, arma de fuego, etc. ya engatillándolos con un resorte enclavado en una ranura, ya inmovilizando alguna pieza con un pasador, tope, etc.
- SIERRA** Herramienta constituida por una hoja de acero con sus bordes provistos de dientes, que al rozar con una materia, [metal, madera, plástico, huesos, etc.] abren en ella un surco estrecho y permiten dividirla.
- SWITCH** Dispositivo que sirve para abrir y cerrar los circuitos eléctricos
- TALADRAR** Horadar, perforar con taladro, máquina de taladrar, taladradora



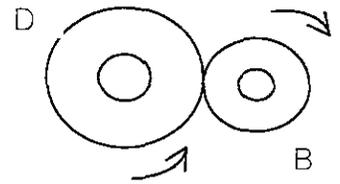
- TALADRO** Broca, barena u otro instrumento de filo cortante y giratorio con que se taladran los metales, la madera y otras materias sólidas. Agujero hecho con los mismos. Aparato con que se imprime el movimiento de rotación a dichas herramientas.
- TIERRA** El suelo, considerado como polo y conductor eléctrico, de potencial prácticamente nulo, permite transmitirle todas las energías parásitas por medio de tomas a tierra. Así de existir algún mal contacto y pasar la corriente por aquellas masas, el suelo se hallará a su mismo potencial y la corriente que pueda pasar entonces por el cuerpo es inocua y casi imperceptible.
- TOLVA** Deposito grande, a modo de embudo con forma de pirámide invertida, en el cual se acumulan o almacenan materias para alimentar o separarlas de una maquina o instalación.
- TORNEAR** Labrar superficies de revolución con el torno.
- TORNO** Maquina herramienta para labrar, con útiles cortantes y arranque de virutas, piezas animadas de un movimiento giratorio // Metal. El torno sirve para labrar superficies de revolución mas o menos complicadas a partir de barras cilíndricas, rectificar y alisar piezas de fundición o ya desbastadas, abrir roscas en piezas cilíndricas y, en fin fabricar en serie pernos, tornillos y otras piezas. El modelo más común es el torno paralelo, consta de un sólido bastidor [la bancada] provisto de guías por las cuales pueden deslizarse uno de los dos cabezales que sujetan la pieza y el carro porta herramienta, también soporta en uno de sus extremos, el cabezal fijo, el motor, el cambio de velocidades y los mandos. Del cabezal fijo sobresale el extremo del árbol del motor, al cual se acopla a veces un plato o mandril provisto de mordazas que sirven para sujetar la pieza por uno de sus extremos y conferirle el movimiento giratorio. En otros casos se efectúa un montaje entre puntos. El carro tiene por misión dar un apoyo a la herramienta cortante y regular sus movimientos. Se desliza sobre la bancada gracias a un husillo accionado manualmente [avance longitudinal de la herramienta], existe otro husillo automático para roscados. La parte superior del carro se desliza perpendicularmente al movimiento de la inferior para poder dar a la herramienta un movimiento transversal. El porta herramientas permite orientar y fijar el útil en la dirección deseada para labrar piezas cónicas, flancos de rebajos, etc.
Existen otros tipos de torno como de revolver, automático, de copiar, vertical y el torno en el aire.
- TRANSMISION**
Acción y efecto de transmitir // Comunicación a un cuerpo del movimiento adquirido por otro.
- TROQUELAR** Acuñar, estampar el metal comprimiéndolo entre el troquel y la matriz de una prensa.
- UTIL** Herramienta.
- VOLTIO** Unidad de fuerza, electromotriz, cuyo símbolo es V, equivale a la tensión o diferencia de potencial existente entre dos puntos de un conductor, por el cual pasa una corriente de un amperio, cuando la potencia disipada entre los mismos es de un vatio.
- WASH DOWN**
Barrido u oleaje, en este caso de corriente eléctrica controlada por un dispositivo electrónico.



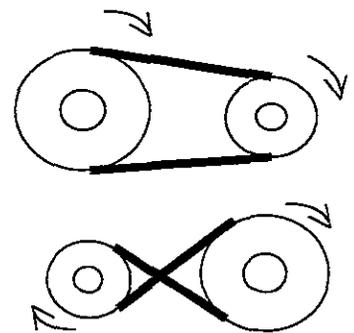
Transmisión de movimientos circulares.

Los movimientos circulares y la transmisión de unas piezas a otras son frecuentes en todo tipo de máquinas. Sus posibilidades de aplicación se fundan en la propiedad de que es fácil variar la velocidad angular de un elemento.

Toma de movimiento entre dos ruedas (engranajes)
El sentido es inverso en ambas. La pieza B tendrá una velocidad angular que depende de la velocidad lineal y de su radio.

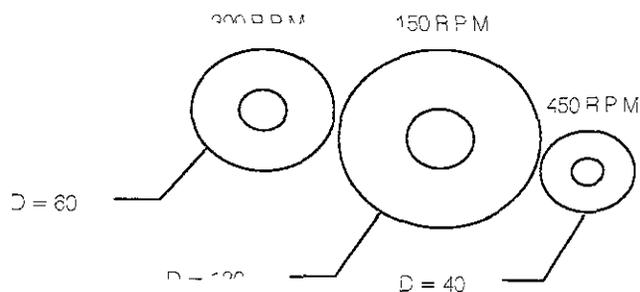


Caso de banda y poleas
El sentido de giro es el mismo.
En una banda cruzada el sentido es inverso.



Velocidades y diámetros

Diseñando convenientemente las piezas conductora y conducida, con los diámetros adecuados, puede variarse con exactitud la velocidad de giro aumentando o disminuyendo el número de revoluciones por minuto. La velocidad de giro será inversamente proporcional a los diámetros de las piezas respectivas. De lo dicho se desprende que, aumentando al doble el diámetro de un elemento, se reduce a la mitad la velocidad del mismo.





Poleas

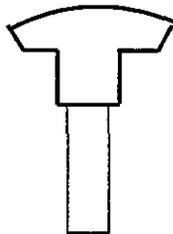
Se llaman así a las ruedas que transmiten el movimiento por mediación de una correa o banda, aprovechando el frotamiento o fricción entre ellos

Clasificación de las poleas

Atendiendo al perfil de las llantas (o superficies exteriores) las poleas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos

- Poleas planas

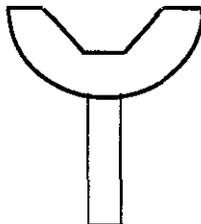
El contacto se hace en una superficie más o menos plana, porque es corriente que la llanta esté ligeramente abombada para mejorar la sujeción entre polea y banda.



Sección

- Poleas acanaladas

En las poleas con canal el elemento transmisor se introduce dentro de la polea. Tienen la ventaja de asegurar la posición de los elementos transmisores ya que aumenta considerablemente la superficie de contacto, sin necesidad de aumentar la anchura de la polea. Este tipo de polea es el utilizado en este proyecto, ya que es el de uso común en las máquinas herramientas por sus características



Sección.

Las poleas acanaladas se dividen en dos grupos, poleas para banda trapecial y poleas para cables.

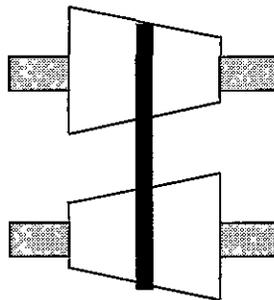


- Poleas locas.

Cualquier rueda que gire sobre un eje y no con su eje

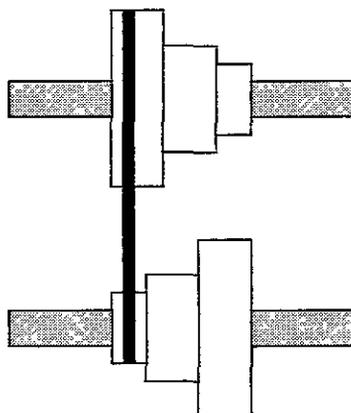
- Conos de transmisión

Son éstos poleas planas de mucha anchura y forma cónica, se sitúan con las conicidades invertidas de modo que recorriendo la banda por medio de una horquilla, varían los diámetros y por lo tanto la relación de transmisión de ambas.



- Sistema de saltos

Tienen la ventaja de que el contacto es más perfecto; puede considerarse la unión de varias poleas de diferentes diámetros





Bibliografía

- Alrededor de las máquinas herramienta
Rund um die Werkzeug Maschine Henrich Gerling Ed. Revertó S.A. 1981
 - Antropometrics and Ergonomic Factors. Droyluss.
 - Diseñar para el mundo real. Victor Papanex. H. Blume Ediciones
 - Enciclopedia metódica Larousse. Pual Augé, Ramón García Polayo y Ross
 - Ergonomics for Design. Ergonomic Institute of California
 - Human factors Hand Book. Massachussets Institute of Technologies
 - Human Factors in Engeneering and Desing. Sanders, McCormick. Ed. Mc Graw-Hill. 1992
 - Investigación de Mercados. Lic. Enrique Lozano. Ed. Trillas
 - La historia del Diseño Industrial. Oscar Salinas. Ed. Trillas
 - La historia de la Tecnología Tomo II. Ed. Siglo XXI
 - Manual del Diseño de Producto. Ed. MacGraw-Hill
 - Manual del Taller Mecánico. CECSA
 - Manual del Tornero. South Bend. Lathe Works
 - Manual del Instituto mexicano de la Propiedad Industrial. IMPI
 - Machine Tools Operations. Gideon, Sigfrid
 - Máquinas. Colección Científica de TIME LIFE
 - Máquinas y herramientas Modernas. CECSA
 - Noise Control. Ergonomic Magazine
 - Patentes Leyes y Registros Mexicanos
 - Principios de la Mecánica. Griffith Byron. MacGraw-Hill.
 - Principios Fundamentales para el Diseño de Máquinas. Instituto Ingeniería UNAM.
 - Succesful Marketing. E. Davis y B. J. Davis. Plaza y Janes Editores. 1994.
 - Teoría del Taller. Escuela de trabajo Henry Ford. Ed. Gustavo Gili
 - Teoría y práctica del Diseño Industrial. Gur Bonsiepe. Ed. Gustavo Gili
 - The Ergonomic Factor. MacGraw-Hill
 - Tools and their Uses. Bill Malcovich
 - Oficio, el Arte como. Bruno Munari. Ed. Labor
-
- [http //www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
 - [http //www.secofi.gob.mx](http://www.secofi.gob.mx).
 - [http //rtm.net.mx](http://rtm.net.mx)