



# TRITURADOR DE PAPEL <sup>20/2ej.</sup>

Tesis profesional que para obtener el título de  
licenciado en diseño industrial

Presenta

**ALEJANDRA LOCHT MOISEN**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

Centro de Investigaciones de  
Diseño Industrial

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

36

**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Coordinador de Exámenes Profesionales de la  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de  
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE LOCHT MOISEN ALEJANDRA No DE CUENTA 9051884-9

NOMBRE DE LA TESIS TRITURADOR DE PAPEL

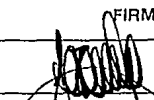
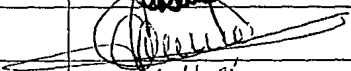
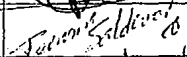


Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día        de        de 199        a las        hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 24 mayo de 1994

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. FERNANDO FERNANDEZ BARBA	
VOCAL ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
SECRETARIO D.I. FERMIN SALDIVAR CASANOVA	
PRIMER SUPLENTE D.I. MARIA MERCEDES FERNANDEZ ALVAREZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. ROBERTO GONZALEZ TORRES	

Vo. Bo. del Director de la Facultad

## AGRADECIMIENTOS

a mi papá...

y a Jesús,  
porque:

“ no depende del que quiere, ni del que  
corre, sino de Dios que tiene misericordia.”

Romanos 9:16

## PRESENTACION

Este trabajo de tesis trata acerca de la elaboración del diseño de un triturador de papel. Fue requerido por el dueño de la empresa ORSIS S.A.; y siguiendo el proceso de diseño aprendido durante la carrera de Diseño Industrial en la UNAM, se alcanzó un producto final que satisfizo lo esperado por éste.

El mueble que se fabricó cumple con las necesidades del mercado meta, así como con el precio al alcance de éste, ya que su maquila fue simplificada al máximo utilizando los medios (máquinas, materiales y capital) al alcance de esta empresa.

Al tratarse de un trabajo de diseño para el cual ya existe un mercado, así como un seguro inversionista, fue interesante enfrentar los problemas reales que un diseñador tiene que considerar para lograr una respuesta óptima en todos sentidos (factibilidad de producción, costos, etc.) a la necesidad planteada

## JUSTIFICACION DEL TEMA

Para justificar si el tema de esta tesis es válido para alcanzar la licenciatura de Diseño Industrial nos tenemos que preguntar antes que nada lo siguiente:

¿Cuál es el objetivo de una tesis en la Carrera de Diseño Industrial?

ya que si esta tesis cumple con éste, podríamos considerarla adecuada para presentarse en el examen profesional como un trabajo digno de esto.

Para responder a esta pregunta nos remontaremos al siguiente cuestionamiento:

¿cuál es el objetivo de una tesis (en general)?

El objetivo de cualquier tesis -nivel licenciatura- es demostrar que el pasante está en condiciones de ejercer como profesionalista la materia que ha aprendido.

Esto lo reforzamos con 2 situaciones:

El título de profesionalista es un certificado que la Universidad otorga al graduado, dando ésta su firma y sello avalándolo, y comprometiéndose con esta persona ante la sociedad que lo rodea.

La otra situación es propia de la carrera de Diseño Industrial en la UNAM ya que en esta se ha considerado adecuado que el alumno para llevar a cabo el trabajo de su tesis curse las materias de TEP I,II,III, en donde se le revisa esta tarea. Es el mismo nombre de estas materias el que indica el objetivo de ese trabajo:

se trata de llevar a cabo de una manera práctica -TALLER DE EJERCICIO- lo que se hará en el campo profesional -PROFESIONAL-.

Ahora que comprendemos que el objetivo de una tesis en Diseño Industrial es demostrar que el pasante está capacitado para ejercer su profesión adecuadamente en base a sus conocimientos y práctica adquiridos en su carrera, nos queda por preguntarnos:

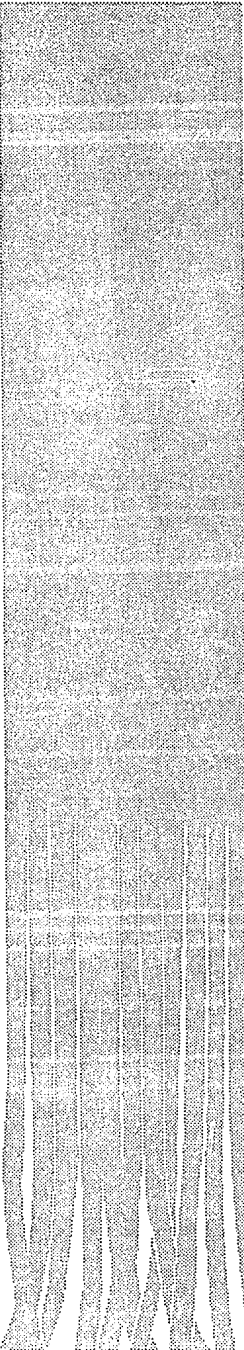
¿qué labor debe llevar a cabo un Licenciado en Diseño Industrial?

debe poder hacer diseño industrial

¿qué es el Diseño Industrial?

es la capacidad de, utilizando los medios al alcance eficientemente (materiales, tecnología, capital, principalmente), dar la mejor respuesta a una necesidad específica que abarca los problemas innatos al hombre física y espiritualmente.

En este trabajo de tesis se consideraron las necesidades reales de los usuarios del aparato



triturador de papel, así como los medios al alcance de la empresa interesada en fabricarlo, y se llegó, a través del proceso de diseño escrito en el capítulo 4, a una respuesta final que satisfizo no sólo el problema planteado sino los deseos del cliente alcanzando un costo y precio final competitivos.



# 1. INTRODUCCION

## 1.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Un triturador de papel es un aparato que sirve para destruir papel, principalmente con el objetivo de guardar la confidencialidad de los escritos y para que el papel ocupe menos lugar en la basura; funciona por electricidad. Al estar conectado permite que al prenderse se accione el motor. Este a su vez inicia el mecanismo de engranes que logra que unas cuchillas corten el papel en tiras. Puede tratarse desde una sola hoja o varias, según la capacidad de el aparato.

Las cuchillas pueden moverse en sentido contrario, de modo que suelten el papel que está entre ellas al ser indicada la reversa en el interruptor.

El papel triturado cae en un recipiente que se encuentra en la parte inferior. Ahí se acumula ya sea en bolsas o en algún cajón extraíble de la estructura que sustenta al aparato. El usuario puede retirarlo cuando lo desee.

## 1.2. ORIGENES

La necesidad de un triturador de papel se remonta a 2 situaciones, que definen a su vez los 2 usos principales que este aparato tiene. El primer hecho hace referencia más bien a la confidencialidad de cualquier escrito.

Desde siempre durante las guerras se ha recurrido a escribir tanto información como indicaciones y órdenes para de esta manera asegurar la comunicación correcta. Ha sido también en este último siglo cuando más que nunca han abundado las guerras, abarcando aun más territorios que anteriormente. Así, el triturador de papel se ha hecho necesario, supliendo los medios que se usaban antes como el quemar el papel y protegerse del espionaje. Actualmente este aparato es más necesario porque la guerra más ardua que sufren las potencias mundiales es la de la información científica y tecnológica.

El segundo hecho tuvo su comienzo en 1445 cuando Gutenberg inventó la imprenta.

Desde entonces el avance tecnológico en la reproducción de cualquier escrito ha sido creciente, mucho más en este último siglo, en donde la invención de las fotocopiadoras y las impresoras para computadora han acrecentado impresionantemente la cantidad de papel escrito.

Actualmente un triturador de papel ayuda a ahorrar espacio en el desecho de tanto material escrito ya no requerido. Las tiras de papel ocupan menor espacio que las hojas enteras.

## 2. OBJETIVOS DEL PROYECTO:

### 2.1. OBJETIVOS DE UN APARATO TRITURADOR DE PAPEL

- a) generales: hacer tiras el papel
- b) específicos: destruir el papel de modo que:  
se proteja la información confidencial escrita  
ocupe menor espacio dentro del basurero

### 2.2. OBJETIVOS DEL MUEBLE

- a) generales: sostener el aparato triturador y almacenar el desecho que éste produce.
- b) específicos: sostener el aparato a una altura ergonómicamente adecuada para el usuario  
formar parte del mobiliario de una oficina guardando la estética de ésta  
almacenar el desecho que produce el triturador de modo que pueda también ser retirado una vez lleno.

### 2.3. OBJETIVOS DE ESTA TESIS

Los objetivos del aparato triturador ya se han logrado, pues el aparato (motor y mecanismo) ya está resuelto. El proyecto ingenieril ya fue llevado a cabo.

Se trata de alcanzar los objetivos del mueble (anteriormente citados) utilizando los recursos en cuanto a materiales, maquinaria y capital que cuenta la compañía de ORSIS, S.A. satisfaciendo de esta manera el proyecto encargado y definido por el dueño de ésta.

### 3. ANTECEDENTES

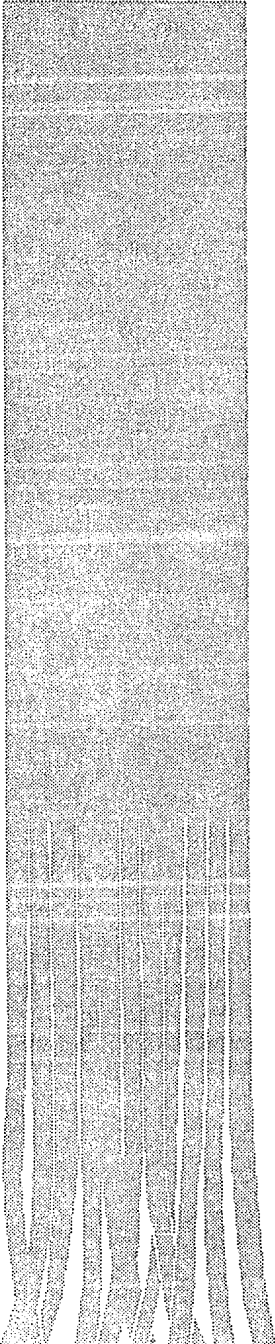
#### 3.1. SITUACION DEL PRODUCTO EN MEXICO

Ante las aperturas comerciales el mercado mexicano se ha visto invadido por todo tipo de artículos de importación. Los trituradores de papel no son la excepción, por lo que los compradores del país han comenzado a adquirir los producidos por empresas americanas como GBC (líder en el mercado) y otras, de tal modo que en los últimos 2 años (1991-1992) se ha dado un descenso en las ventas de la industria nacional de 60 a 10 trituradores al mes, y esto, a pesar de que su precio es aproximadamente un 30% más bajo y su mecanismo más eficiente que el de los extranjeros.

La empresa mexicana ORSIS S.A. está enfrentando esta situación, ya que anteriormente era líder en el mercado, cuando la frontera estaba cerrada a las importaciones.

Ha sido el dueño de esta empresa quien ha visto la necesidad de aplicar el Diseño Industrial en este producto, ya que el problema ingenieril está resuelto, pues el mecanismo en sí del triturador es mejor aun que el de los importados (como se puede observar en el balance que posteriormente se hace).

En cambio, en cuanto a la estética, ergonomía y otros puntos que el diseño industrial debe



alcanzar los productos americanos son más adecuados y parece ser que es por esta razón por la que están ganando definitivamente el mercado mexicano; sobre todo porque estos puntos en este tipo de aparatos son de suma importancia ya que forman parte del mobiliario de una oficina y los compradores suelen ser empresarios, políticos, burócratas, etc.; en su mayoría ejecutivos o funcionarios que pertenecen a un rango alto en la empresa o institución. El mismo dueño de esta empresa requirió de este trabajo y él mismo ha definido qué tipo de triturador de papel desea fabricar, en base al mercado que quiere alcanzar, cuánto está dispuesto a invertir y las ganancias que desea obtener, así como la maquinaria y materiales a disposición. Tras algunas entrevistas con él se han logrado determinar los puntos más importantes para comenzar con el trabajo de diseñar el mueble.

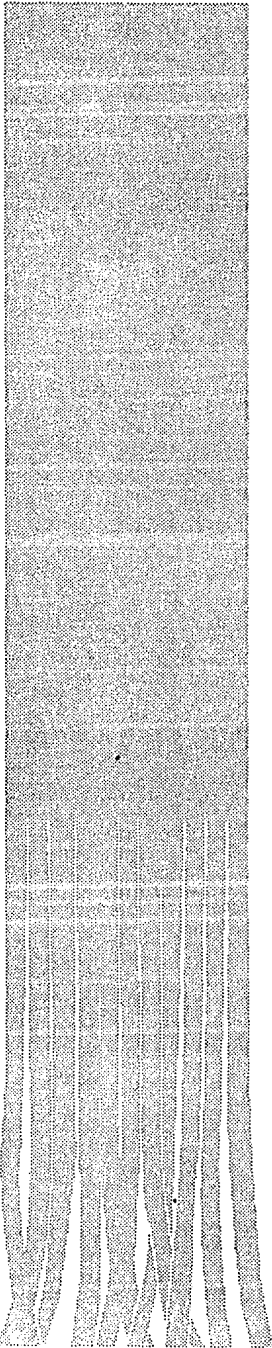
### 3.2. PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO

Existen en el mercado diferentes modelos de trituradores según el uso de estos.

**Modelo para formularios continuos de computadora:** Este modelo es de los de mayor tamaño y su motor y mecanismo son de gran capacidad (250 kg por hora), ya que normalmente se usan en centros de computación u oficinas que utilizan formularios de computadoras. La entrada del papel es de 40 cm o de 30 cm. Los precios de estos aparatos son alrededor de 4500 nuevos pesos.

**Modelo para grandes cantidades de papel:** Este modelo se usa en oficinas en donde trabajan gran cantidad de empleados que utilizan papel o en centros de fotocopiado; por lo mismo su capacidad para triturar papel es muy alta (100 kg por hora), y la entrada para el papel es de 40 cm o más; el depósito de estos aparatos es generalmente amplio (0.25 m<sup>3</sup>) y en ocasiones se trata de un bote reforzado en donde se puede comprimir es papel triturado. Su precio es alrededor de 3000 nuevos pesos.

**Modelo para cantidades medias de papel:** Consta de un depósito no tan grande o más bien pequeño; la entrada para el papel es de 23 cm o de 26 cm; la capacidad de triturar del motor y del mecanismo no es muy alta (menos de 100 kg por hora), ya que está planeado para ser usado tan sólo por un usuario dentro de su



oficina (un gerente, etc.). El precio normalmente es alrededor de 1500 nuevos pesos.

Modelo con mecanismo de corte cruzado (cross-cut): Este modelo tiene un mecanismo especial que tritura el papel en dos sentidos haciendo no sólo tiras el papel sino pedazos de él; de esta manera el papel ocupa menor espacio en el cesto o depósito. Puede tratarse de un aparato pequeño con entrada de 23 cm propio para un sólo usuario o de un gran aparato con entrada de 40 cm para oficinas donde se desperdicia mucho papel. Los precios de estos aparatos van desde 2500 nuevos pesos, modelo pequeño, hasta 8000 nuevos pesos, el modelo mayor.

Modelo para adaptarse a botes de basura: Este está planeado para aquellos usuarios que no utilizan mucha información escrita, pero que requieren de confidencialidad. Son pequeños y mediante un sistema mecánico se ajustan a varios tipos de botes de basura, de modo que aun se pueden retirar para utilizar el bote sencillamente. Los precios de estos aparatos van desde 300 nuevos pesos hasta 450 nuevos pesos.



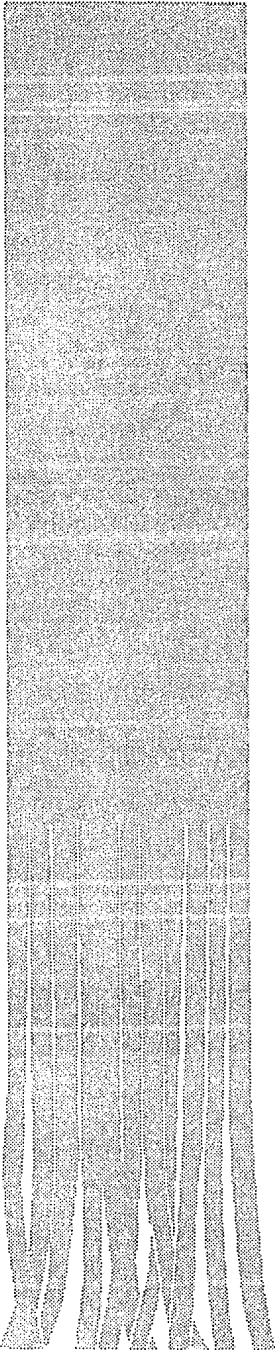
## 4. ENTREVISTA CON EL CLIENTE

Para poder llevar a cabo el trabajo de diseño se platicó con el cliente -dueño de la empresa ORSIS S.A.- sobre los siguientes puntos:

### 4.1. MEDIOS AL ALCANCE DE LA EMPRESA

La empresa cuenta ya con un motor y un mecanismo existente que se deben usar para este aparato. El motor es un motor de  $1/3$  C.F., de 60 ciclos y 127 volt, monofásico, de corriente alterna. La capacidad de triturar el papel es de 100 kg/hr. Encendido lleva a cabo la función de activar las cuchillas para triturar el papel. Lleva a cabo la función de reversa si se le acciona en el interruptor para el caso de que el usuario se arrepienta del proceso. Consta de un dispositivo para evitar sobrecalentamiento; el motor es de uso industrial, para trabajo rudo y constante.

El mecanismo existente está formado principalmente de unos engranes que son activados por el motor produciendo el giro de unas cuchillas; éstas son de acero templado



por lo que no se rompen al triturar grapas o clips. El ancho de corte que generan es de 6 mm; la admisión del material es de 254mm (10"), de tal modo que se pueden introducir hojas tamaño carta en forma vertical. Acepta de 1 hasta 6 hojas bond. La entrada del papel debe ser verticalmente y por el lado angosto de una hoja carta. El mecanismo entero, unido al motor, está sujeto a una base de lámina negra. Las dimensiones de esta son: El ancho 27 cm, la profundidad 18 cm, y la altura de este aparato es de 13.5 cm.

La empresa también cuenta con las siguientes máquinas para llevar a cabo los procesos necesarios en la fabricación del mueble: Cuenta con una carpintería que consta de una sierra circular, un cepillo, una canteadora, un taladro y otras herramientas. También cuenta con un torno universal y una fresadora universal. Para hacer piezas en lámina negra cuenta con guillotinas universales, guillotina de cortina, suajeadoras, dobladoras universales y punteadoras. Asimismo tienen la capacidad de soldar con soldadura autógena y eléctrica. Para hacer piezas de plástico tienen inyectora de plásticos y termoformadora. Para pintar cualquier pieza se cuenta con compresoras y pistolas de aire.

Los materiales que se pueden utilizar son madera o placas de aglomerado, así como láminas de acero, láminas de plástico como estireno y trovicel que se pueden termoformar y plásticos como PET, ABS, etc, para ser inyectados.

#### 4.2. PERFIL DEL PRODUCTO

##### Los requerimientos funcionales:

La coraza debe tener un interruptor donde se indique el encendido, apagado y reversa. Debe tener unas ventilaciones para el motor; puede sujetarse a la base del mecanismo o a la base del mueble; debe tener una ranura de mínimo 10" para la entrada de cualquier hoja tamaño carta en su sentido vertical. La base debe soportar el peso del motor con el mecanismo; debe sostener la placa de metal que soporta el motor y mecanismo; debe ser fijo, no móvil; dentro de la base debe haber un depósito para el papel triturado que también sirva como basurero; para esto debe tener una entrada por donde se pueda echar cualquier tipo de basura y al mismo tiempo sirva para que el usuario pueda ver el llenado del cesto y el funcionamiento del aparato -que vea las tiras saliendo- Se debe poder extraer el contenido fácilmente.



### Los requerimientos ergonómicos:

La tapa debe tener una ranura de tal ancho que impida el acceso de los dedos del usuario a las cuchillas; el interruptor debe ser fácil de manejar, con claras indicaciones de las diferentes funciones; la entrada del papel debe ser obvia así como la manera de hacerlo (verticalmente). La base debe tener un cesto fácil de extraer, que le permita a cualquier mano retirar los desperdicios sin tener que hacer un gran esfuerzo ni por el peso del cesto ni por la forma de éste.

Requerimientos estéticos: Debe verse actual, serio, limpio y discreto, de tal forma que se adapte a cualquier oficina, que se vea confiable atraerá fácilmente a los usuarios y posibles clientes.

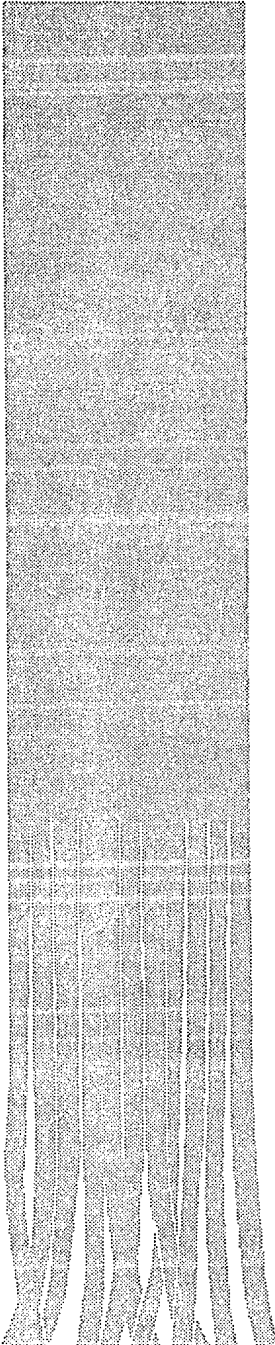
## 5. EL PROCESO DE DISEÑO

El dueño de la empresa ORSIS S.A., que fabrica muebles para oficina entre los cuales se encuentran los trituradores de papel consideró necesario sacar un nuevo modelo al mercado. Anteriormente sólo vendía los modelos para formularios de computadoras y para grandes cantidades de papel.

El modelo que le interesa fabricar es uno para cantidades medias de papel, especial para un sólo usuario

Una vez comprendido el problema:  
triturar el papel, para ahorrar espacio y guardar la confidencialidad de los escritos;

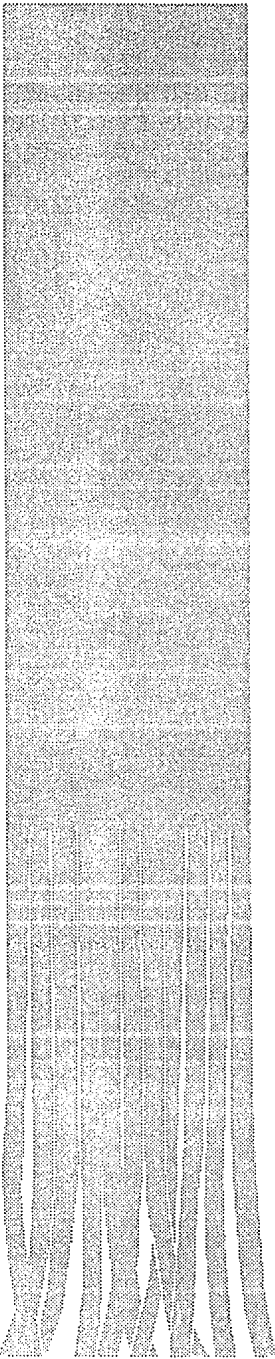
y definido el perfil del usuario:  
un ejecutivo o funcionario que pertenece a un rango alto en una empresa o institución, como serían los empresarios, políticos o burócratas, que trabajan en su oficina o privado, en donde pueden tener además de los muebles como escritorios, archiveros, libreros, una computadora personal, y que normalmente cuentan con una secretaria que les ordena y ayuda con el teléfono, archivando, etc. El uso de su aparato triturador no será exclusivo de él, sino posiblemente la secretaria también lo utilice, y será ella o alguna persona de intendencia la encargada de la extracción del papel triturado;



se le entregaron al cliente 10 diferentes propuestas de diseño (en bocetos), que cumplieran con lo especificado por él; en ellas se consideraba el uso de diferentes materiales y tecnologías, así como del funcionamiento del mueble y de la estética de este. Algunas opciones sugerían hacer el mueble con aglomerado y una tapa de lámina o de plástico. Otras estaban propuestas para hacerse totalmente de lámina, así como los que se fabrican ya en esa empresa, o bien con la base de lámina y la tapa de plástico. Fue ésta última la más adecuada, por lo cual sobre ésta se presentaron las siguientes variantes:

La base de lámina podría ser el recipiente para las tiras de papel, y el aparato quedaría dentro de una cubierta de plástico, termoformado o inyectado; de esta manera se podría colocar por unos momentos sobre alguna parte para vaciar el contenido del contenedor. Otra posibilidad era que la base fuera de lámina con un bote independiente a ella que se extrajera, sin desestabilizar el mueble. El aparato sería protegido por una cubierta que se sostuviera por esta base.

El cliente prefirió esto último, pero se le sugirió que el lugar de bote tan sólo se le colocara una puerta que sostuviera un aro al cual se le pudieran sujetar bolsas de plástico; de esta manera no sólo evitaba el uso de más material -lámina- colocando un contenedor dentro de otro contenedor -la base- sino que también evita el extraer el papel de un recipiente para de todos modos tener que



colocarlo dentro de una bolsa que se pueda retirar por el servicio de recolección de basura.

Se prosiguió a elaborar algunos modelos a escala en donde se apreció que la tapa propuesta, que cubría todo el aparato se veía tosca y cortaba las líneas ascendentes generadas por los dobleces de las láminas de la base, por lo que se propuso que el mueble de lámina fuera el que cubriera el aparato y tan sólo llevara sobre él una pequeña pieza termoformada a modo de tapa, en la cual se hiciera la ranura para el papel.

A continuación, tras la aprobación del cliente, se hizo el primer prototipo, sobre las medidas señaladas en los planos; sobre éste se hicieron los ajustes necesarios y finalmente se realizó el prototipo final.

## 6. MEMORIA DESCRIPTIVA

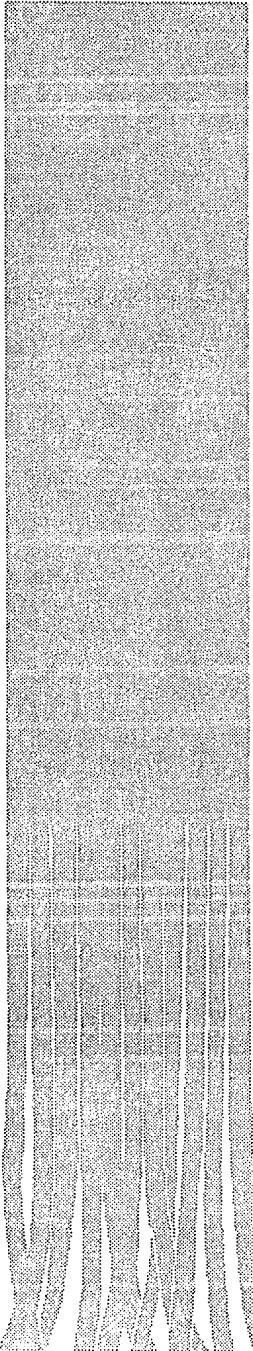
### 6.1. DISEÑO

El mueble diseñado tiene una altura de 67.8 cm un ancho de 32 cm y una profundidad de 23.2 cm. Estas medidas le dan una proporción que da la impresión de ligereza y estabilidad. Conserva una línea en base a rectas largas terminadas en unas curvas de 3 cm; estas líneas continúan aun por la tapa, para no interrumpirlas. Se logró una vista limpia ya que se evitó que cualquier tipo de herraje o tornillo se vea por fuera. De esta manera puede integrarse a cualquier oficina, no llamando la atención sobre si y siendo independiente a cualquier otra línea que tenga el resto del mobiliario. El color del mueble es beige, parecido al de las computadoras, de modo que pueda combinar con ellas, y tal vez otras opciones para que escoja el cliente, como serían negro o gris. Tiene unas gomas en la parte inferior por lo que queda estable al piso.

La base del mueble se hizo de 4 diferentes piezas de lámina doblada.

Dos laterales a los que se les dio una curva en las esquinas de radio de 3 cm, de modo que





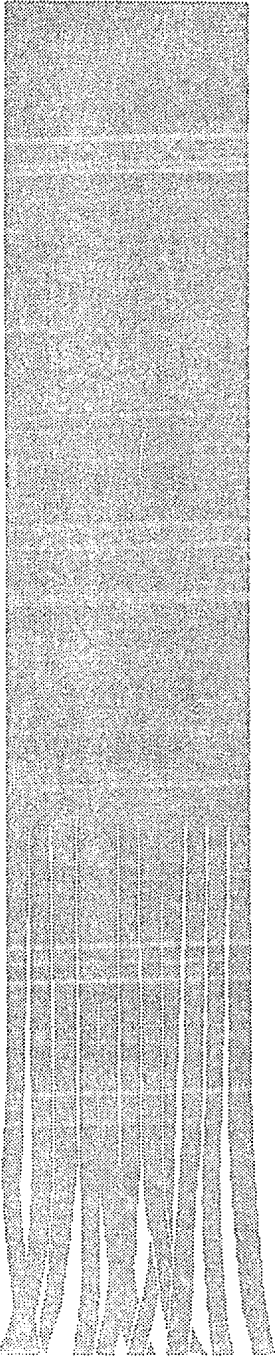
al tener en cada esquina un curva de este tipo el mueble se ve limpio, suave y actual. Esta misma curva con sus cejas permite que sean unidos a la parte posterior y a la parte frontal; asimismo, por la ceja que tiene abajo se puede unir a la base y arriba una ceja soporta la tapa, pero tiene una cejilla que en este caso protege a los obreros de lastimarse los dedos al introducir el aparato. Estas 4 cejas, al quedar para adentro evitan que los puntos de soldadura se tengan que resanar disimulándolos por completo.

Una parte trasera que tiene cejas en los 4 lados para unirse a los laterales, a la base y sostener la tapa; tiene un barreno por donde sale el cable necesario para conectar el aparato.

Una parte delantera que solamente abarca el aparato triturador para cubrirlo y que por lo mismo se troquela o barrena para formar las ventilaciones necesarias para el motor. Se une a los laterales y también sostiene la tapa y la base del motor y mecanismo.

La base es una lámina con un dobléz o aplastón en la parte de enfrente; a ésta se le unen los laterales y la parte trasera.

El cesto para la basura es más bien una puerta que está pivotada en la parte inferior a los laterales para poderse abrir y cerrar jalándose de la parte superior. Tiene unas láminas atornilladas que evitan que al abrirse se caiga hasta abajo y se atoran en los laterales permitiendo tan sólo una apertura de



45°. Esta puerta no llega hasta la parte delantera que cubre el aparato, sino que deja una ranura de 8 cm que además de permitir que la mano entre para abrirla, permite que el usuario pueda echar papel sin triturar u otros tipos de desperdicios; también permite el ver cuándo el recipiente se ha llenado. La puerta sostiene un aro hecho especialmente para sostener bolsas de basura de plástico, donde se acumulará el papel triturado. Estas bolsas le permiten al usuario usar el mueble como cesto echándole objetos varios y basura aun húmeda sin preocuparse por el mueble.

La tapa mide tan sólo unos 25 mm de alto pues así se consideró que no rompía con las líneas ascendentes del mueble generadas por los laterales. También tiene barrenos como en la parte delantera para la ventilación. Tiene las mismas curvas que los laterales y las continúa para no romper con esta forma. Una abertura sirve para la entrada del papel a triturar. El interruptor se colocó en una perforación especial para éste. A la parte inferior se le pegaron unas tiras del mismo material que tienen unos barrenos que se atorán en los pins puestos en la parte superior de la base.



## 6.2. MATERIALES

La base y la puerta están hechas de lámina negra calibre 18.

El aro para la basura es de alambón de cold-rolled de diámetro de 1/4".

La tapa está termoformada en trovicel calibre 150 (9mm) color beige ya que este material además de poderse termoformar fácilmente resiste hasta 180°C, 60°C más que el estireno termoformado y esto es necesario porque el motor puede llegar a calentarse. Otra ventaja es que ya no se tiene que pintar por cuanto ya tiene color que conserva al termoformarse. Es fácil de barrenar así como de emparejar para ajustarse a la base.

El esmalte que se utilizó es un esmalte de secado al horno que se mandó a hacer del color del trovicel que se utilizó (beige). Este esmalte una vez aplicado se hornea durante 15 minutos a 140°C.

### 6.3. PROCESOS

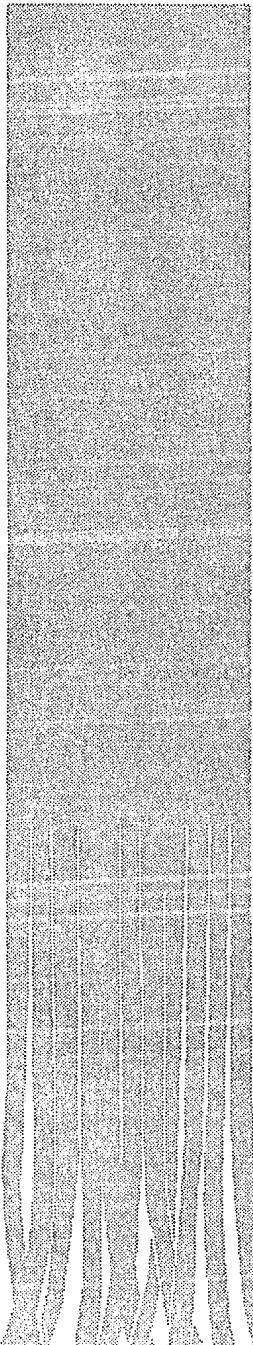
Los laterales son recortados en la guillotina a la medida que indica el tope puesto; después en una dobladora de cortina se les da una curva de 3 cm utilizando un punzón con este diámetro que presiona la lámina sobre una cama que abarca una cuarta parte de un círculo.; una vez dada esta curva se hace un doblé a  $90^\circ$  con la dobladora universal logrando una ceja que refuerza esta pieza; esta misma ceja es reforzada por otra cejilla de sólo 5 mm. En la parte superior e inferior se hizo un doblé también de  $90^\circ$ .

La parte trasera se dobla a  $90^\circ$  en sus 4 lados con la dobladora universal. Sólo en la ceja superior se le da otro doblé pequeño para evitar que corte los dedos de los obreros.

La parte delantera se dobla igual que la trasera; a esta pieza se le hacen unos barrenos utilizando un taladro de pie y una broca, que entra por el escantillón que tiene la colocación adecuada de estos barrenos; también se podrían hacer con un troquel.

La puerta se dobló también en la dobladora universal, sólo en la parte superior lleva un doblé final o aplastón a  $120^\circ$  para que de esta parte el usuario pueda abrirla sin lastimarse los dedos.

Las piezas están dobladas de tal forma que se pueden unir en la parte interior por sus cejas; para lo cual se utiliza una punteadora manual. Este proceso no utiliza ningún material de aporte para soldar las piezas entre si, ya que el calor generado por la electricidad que pasa de un electrodo al otro



funde la lámina de metal logrando la soldadura.

El proceso de esmaltado es llevado a cabo con una compresora y una pistola de aire que aplica el esmalte adecuadamente; las partes se pintan separadas y después se meten al horno durante 15 min. a una temperatura de 140°C, logrando de esta manera que el esmalte se endurezca y se adhiera a la lámina.

El termoformado de la tapa se llevó a cabo sobre un contramolde en una termoformadora que tras calentar la lámina de trovicel forma un vacío que logra que esta lámina tome la forma del molde. Una vez fría esta lámina se puede retirar pues ya queda con la forma deseada.

A esta pieza se le coloca sobre una plancha nivelada sobre la cual pasa un esmeril que al cortar el material de sobra empareja la pieza final para que embone sobre la base. Este mismo esmeril hace la ranura para el papel al pasar sobre el material de sobra de esta. (ver plano 9/16)

Asimismo se le hacen los barrenos para la ventilación utilizando el mismo escantillón que se usó para la parte delantera; el interruptor se hace con el reuter sobre otro escantillón.

#### 6.4. MOLDES Y ESCANTILLONES

Para el termoformado se hizo primero un modelo de madera que ajustara a la base del mueble y este se puso en una caja donde se vació resina epóxica generando de esta manera un contramolde, resistente, y que permite que cualquier grueso de trovicel que se utilice no afecte las medidas necesarias; también permite que la forma quede más detallada, siendo la parte visible del termoformado la que tuvo contacto con el molde.

Para el barrenado de la tapa y la parte frontal se hizo un escantillón de una placa de metal que lleva los barrenos en su posición adecuada.(ver plano 5/16)

## 6.5. ERGONOMIA

El mueble entero tiene una altura de 68 cm de modo que queda al alcance de la mano y brazo de una persona parada o sentada. La puerta también está a una altura fácil de alcanzar (44mm) y los dobleces de ésta en la parte superior son cómodos para que una mano pueda jalarla. El aro que sostiene la bolsa permite que sea fácil de cambiarlas y fácil de colocarla ya que tiene 4 esquinas sobre las que se puede doblar la bolsa quedando fija.

La tapa tiene un interruptor sencillo que al ser colocado verticalmente con el botón de prendido hacia la ranura y el de reversa hacia el usuario permite que sea fácil para éste el entender que si quiere que su triturador destruya el papel debe presionar el botón de encendido que está hacia la entrada del papel y si desea que salga el papel para ya no triturarlo debe presionar el botón de reversa que está hacia él.

La ranura para el papel no permite la entrada de los dedos hacia las cuchillas que trituran éste. Además éstas se encuentran 70 milímetros hacia abajo, lejos de esta ranura.

## 7. ANALISIS COMPARATIVO GENERAL

Este modelo se debe comparar con el modelo para cantidades medias de papel, que está planeado para un usuario.

Sobre este modelo tiene las siguientes ventajas:

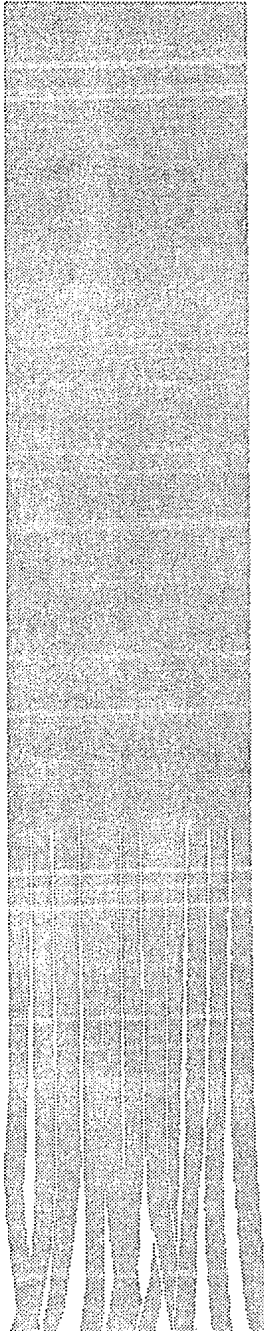
El aparato triturador es más resistente y eficaz ya que si por descuido se le introducen grapas o clips, no se daña, pues las cuchillas son fuertes por ser de acero templado.

El motor tiene capacidad para triturar grandes cantidades de papel(100 kg/hr).

La ranura para el papel permite que entren hojas carta por su lado angosto, lo cual en algunos trituradores de este tipo no es posible y el usuario se ve obligado a estar doblando las hojas que quiere introducir.

El depósito para el papel triturado al ser una bolsa de plástico permite que ya no sea necesario estarlas cambiando de un bote a una bolsa para depositarlas en la basura general del lugar donde se encuentre. También permite echarles otro tipo de basura sin que el mueble sea afectado aunque ésta esté sucia o húmeda. Estas bolsas quedan ocultas tras la puerta del mueble evitando que se vean y puedan dar mal aspecto a la oficina donde se encuentre. En otros modelos esto es común.





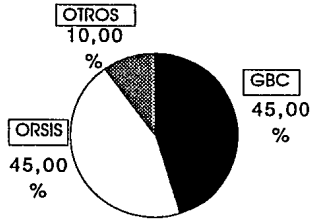
Hay algunos modelos en los que el recipiente para las tiras es la base del aparato triturador, de tal modo que se tiene que colocar sobre alguna parte mientras se vacía el papel triturado. Esto es incómodo, por lo cual el mueble diseñado permanece igual, aun durante esta operación.

El precio de este aparato compite con estos trituradores.

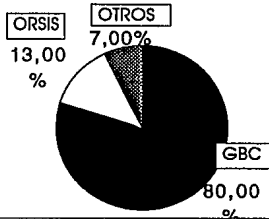
COSTOS

DESCRIPCION			CANT.	COSTO POR UNIDAD (N\$)	UNIDADES	COSTO POR PIEZA (N\$)
MOTOR			1	250		250.00
MECANISMO			1	200		200.00
LAMINA NEGRA CAL.18			10855.9	0.0019	cm2	20.63
LAMINA NEGRA CAL.22			5	0.0012	cm2	0.01
LAMINA TROVICEL CAL.150			0.167	150	m2	25.05
ESMALTE			0.20	25	litros	5.00
ARTICULOS COMERCIALES						6.40
PROCESOS	CANT. DE OBREROS	COSTO HR. (N\$)	CANT.	COSTO POR UNIDAD (N\$)	PZA. / HR.	COSTO POR PIEZA (N\$)
TERMOFORMAR	1	4	1	1	4 /HR	1.00
CORTAR, DOBLAR, PUNTEAR Y BARRENAR	2	4	1	4	2 /HR	4.00
PINTAR	1	4	1	0.67	6 /HR	0.67
TOTAL						512.75
GASTOS ADMINISTRATIVOS 25%	0.25					128.19
TOTAL						640.94

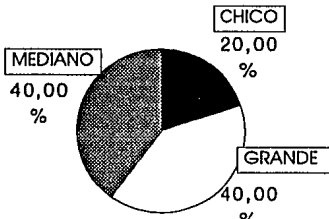
LA EMPRESA ORSIS S.A. ACOSTUMBRA MULTIPLICAR ESTOS COSTOS POR UN FACTOR DE 2.5 PARA OBTENER EL PRECIO AL PUBLICO DE DE MODO QUE DE LAS "UTILIDADES" SE PUEDAN PAGAR LOS GASTOS FINANCIEROS ASI COMO EL 35% DE IMPUESTO SOBRE LA RENTA, Y EL 10% DE REPARTO DE UTILIDADES DE ESTE MODO EL PRECIO AL PUBLICO SERIA APROX. N\$ 1602.35



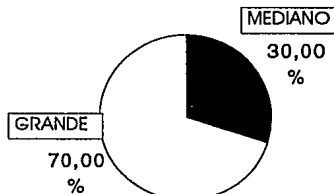
DISTRIBUCION DEL MERCADO EN EL PAIS ANTES DEL TLC



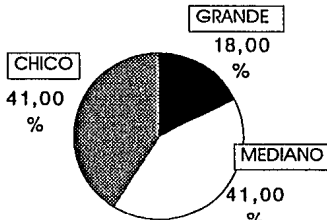
DISTRIBUCION DEL MERCADO EN EL PAIS ACUTALMENTE



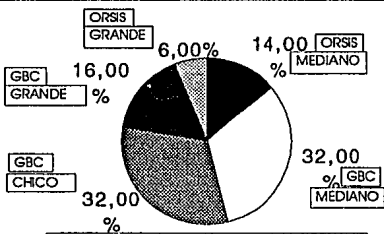
DISTRIBUCION DEL MERCADO EN GBC SEGUN DIFERENTES MODELOS



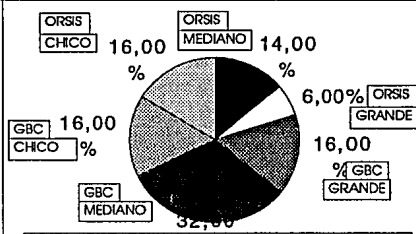
DISTRIBUCION DEL MERCADO EN ORSIS SEGUN DIFERENTES MODELOS



DISTRIBUCION ESPERADA DEL MERCADO EN ORSIS CON NUEVO MODELO



DISTRIBUCION DEL MERCADO SEGUN DIFERENTES MODELOS EN EL PAIS

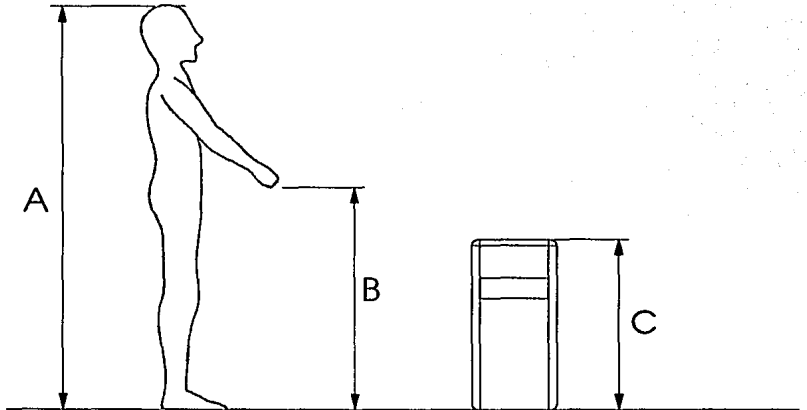


DISTRIBUCION ESPERADA DEL MERCADO EN EL PAIS CON NUEVO MODELO EN ORSIS

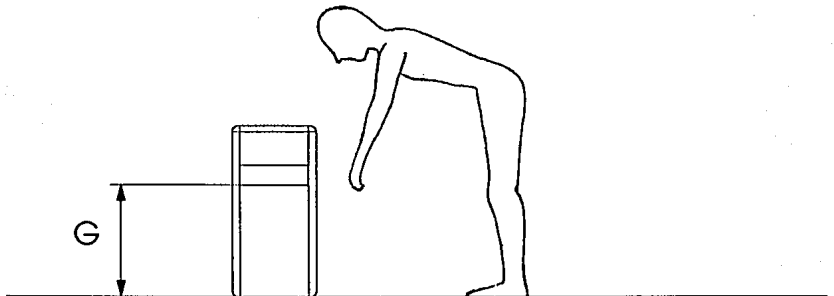
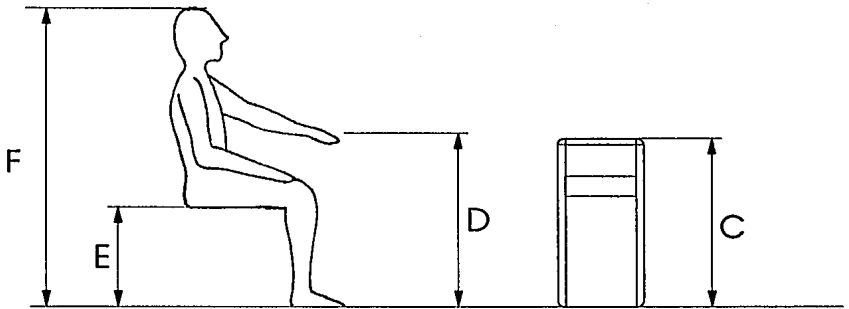
## 10.1. ERGONOMIA

medidas tomadas de percentil 5  
para personas de 18 a 55 años

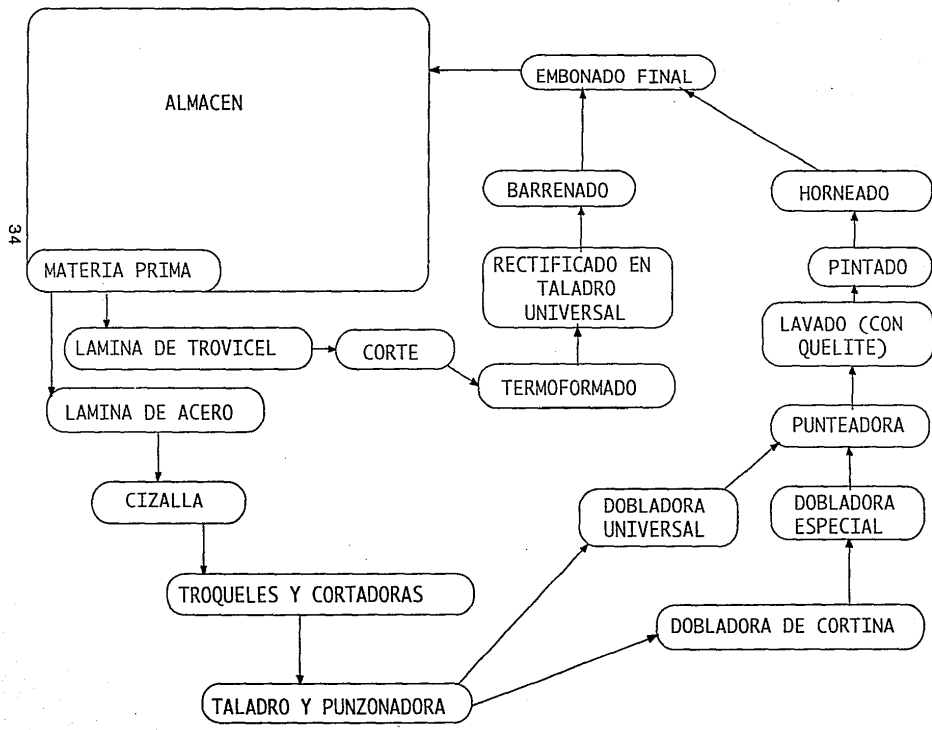
		hombre	mujer
A	(estatura)	1620mm	1500mm
B	(alcance mano, parado)	890mm	860mm
C	(altura triturador)	680mm	



		hombre	mujer
D	(alcance mano, sentado)	700mm	670mm
F	(altura sentado)	1200mm	1150mm
C	(altura triturador)	680mm	
E	(altura asiento)	400 - 430 mm	
G	(altura puerta, extraccion basura)	440mm	



# LAY-OUT



34

## PROCESO POR PIEZA, OPERACION Y TIEMPO

PROCESO	101	102	103	104	105	106
MATERIAL EN ALMACEN						
MATERIAL EN AREA DE PRODUCCION	10	10	10	10	10	10
REVISION	3	3	3	3	3	3
CORTE CIZALLA	10	10	10	10	10	10
TROQUELES Y CORTADORAS	15	15	15	15	10	10
TALADROS Y PUNZONES	15	15	30	15	10	10
DOBLADORA DE CORTINA	20					
DOBLADORA ESPECIAL O UNIVERSAL	30	20	20	30	10	10
REVISION	3	3	3	3	3	3
TOTAL	108	76	91	101	56	56

	201	301
MATERIAL EN ALMACEN		
MATERIAL EN AREA DE PRODUCCION	10	10
REVISION	3	3
CORTE CIZALLA	10	
TERMOFORMADO	300	
DOBLADORA DE ALAMBRO		60
RECTIFICADO EN TALADRO UNIVERSAL	120	
BARRENADO	180	
REVISION	10	3
TOTAL	633	76

	MUEBLE
MATERIAL EN AREA PRODUCCION	10
PUNTEADORA	120
REVISION	10
CUARTO DE PINTADO	600
HORNEADO	240
REVISION	60
ENSAMBLE FINAL	600
TOTAL	1640

PZA	CANT	TIEMPO	TIEMPO
	/mueble	/pieza	/mueble
101	2	103	206
102	1	76	76
103	1	91	91
104	1	86	86
105	1	56	56
106	1	56	56
201	1	633	633
301	1	82	82
SUBTOTAL			1286
MUEBLE			1640
TOTAL			2926

# PROCESO PRODUCTIVO

REPRESENTACION GRAFICA DEL PROCESO DE PRODUCCION TRAVES DE UN DIAGRAMA DE ANALISIS USANDO TECNICA OTIDA

- 1 OPERACION
- 2 TRANSPORTE
- 3 INSPECCION
- 4 DEMORA
- 5 ALMACEN

PZA.101	1	2	3	4	5	OPERARIO
MATERIAL EN ALMACEN					●	OBRERO NUM.1
MATERIAL EN AREA DE PRODUCCION		●				OBRERO NUM.1
REVISION			●			OBRERO NUM.1
CORTE CIZALLA	●					OBRERO NUM.1 Y AYUDANTE
TROQUELES Y CORTADORAS	●					OBRERO NUM.1
TALADRO Y PUNZONES	●					OBRERO NUM.1
DOBLADORA DE CORTINA	●					OBRERO NUM.2
DOBLADORA ESPECIAL	●					OBRERO NUM.2
REVISION			●			SUPERVISOR
PUNTEADORA	●					OBRERO NUM.3
REVISION			●			SUPERVISOR
CUARTO DE PINTADO	●					PINTOR 1 Y AYUDANTE
HORNEADO	●					PINTOR 1 Y AYUDANTE
REVISION			●			SUPERVISOR
ENSAMBLE FINAL	●					OBRERO NUM.5
ALMACEN					●	OBRERO NUM.5

PZA. 102, 103, 104, 105, 106	1	2	3	4	5	OPERARIO
MATERIAL EN ALMACEN					●	OBRERO NUM.1
MATERIAL EN AREA DE PRODUCCION		●				OBRERO NUM.1
REVISION			●			OBRERO NUM.1
CORTE CIZALLA	●					OBRERO NUM.1 Y AYUDANTE
TROQUELES Y CORTADORAS	●					OBRERO NUM.1
TALADRO Y PUNZONES	●					OBRERO NUM.1
DOBLADORA UNIVERSAL	●					OBRERO NUM.2
REVISION			●			SUPERVISOR
PUNTEADORA	●					OBRERO NUM.3
REVISION			●			SUPERVISOR
CUARTO DE PINTADO	●					PINTOR 1 Y AYUDANTE
HORNEADO	●					PINTOR 1 Y AYUDANTE
REVISION			●			SUPERVISOR
ENSAMBLE FINAL	●					OBRERO NUM.5
ALMACEN					●	OBRERO NUM.5



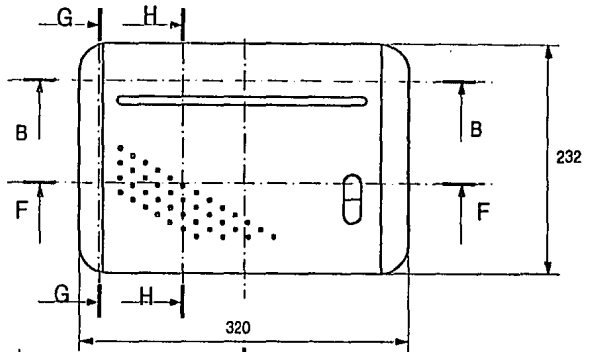
PZA.201	1	2	3	4	5	OPERARIO
MATERIAL EN ALMACEN						OBRERO NUM.1
MATERIAL EN AREA DE PRODUCCION						OBRERO NUM.1
REVISION						OBRERO NUM.1
CORTE CIZALLA						OBRERO NUM.1 Y AYUDANTE
TERMOFORMADO						OBRERO NUM.6
RECTIFICADO EN TALADRO UNIVERSAL						OBRERO NUM.7
BARRENADO						OBRERO NUM.7
REUTER						OBRERO NUM.7
REVISION						SUPERVISOR
ENSAMBLE FINAL						OBRERO NUM.5
ALMACEN						OBRERO NUM.5

PZA.301	1	2	3	4	5	OPERARIO
MATERIAL EN ALMACEN						OBRERO NUM.1
MATERIAL EN AREA DE PRODUCCION						OBRERO NUM.1
REVISION						OBRERO NUM.1
CORTE CIZALLA						OBRERO NUM.8
DOBLADORA DE ALAMBRON						OBRERO NUM.8
REVISION						SUPERVISOR
CUARTO DE PINTADO						PINTOR Y AYUDANTE
HORNEADO						PINTOR Y AYUDANTE
REVISION						SUPERVISOR
ENSAMBLE FINAL						OBRERO NUM.5
ALMACEN						OBRERO NUM.5

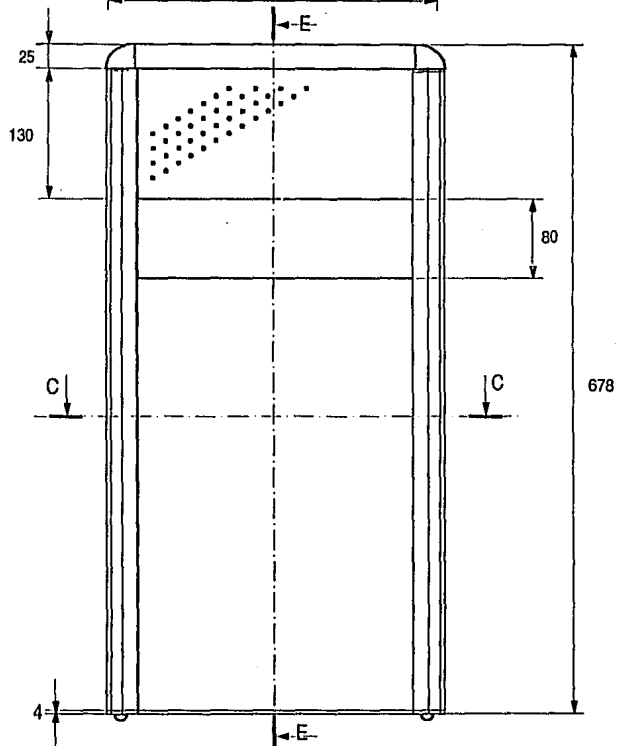
TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	CANT	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	COSTO
101	LATERAL	2	LAM.NEGRA CAL.18	CORTADO, TROQUELADO, BARRENADO PUNZONADO, DOBLADO, PUNTEADO, LAVADO (CON QUELITE), ESMALTADO Y HORNEADO	ESMALTADO CON ESMALTE PARA HORNEAR, COLOR IMITACION COLOR DE LAMINA DE TROVICEL BEIGE, MATE. PANTONE 466 CV	NS 1.85 /kilo o NS 0.0019 / cm2
102	TRASERA	1				
103	DELANTERA	1				
104	PUERTA	1				
105	BASE	1				
106	SOPORTES	2	LAM.NEGRA CAL.22			NS 1.40 / kilo o NS 0.0012 / cm2
201	TAPA	1	LAM. DE TROVICEL	TERMOFORMADO, RECTIFICADO Y BARRENADO	NINGUNO, COLOR BEIGE DEL TROVICEL	NS150 para 6ozas
202	UNION TAPA	2		CORTADO, PEGADO Y BARRENADO	NINGUNO	
301	ARO	1	ALAMBRON 1/4"	CORTADO Y DOBLADO	ESMALTADO COLOR BEIGE	NS 12 POR 6 m
302	EJE PUERTA	1	ALAMBRON 3/16"	CORTADO		NS 8 POR 6 m
601	PATAS	4	HULE	COMERCIAL	NINGUNO	NS 0.2 C/U
602	GOMAS	2	HULE			NS 0.1 C/U
603	RESBALON	1	ACERO			NS 4.5
604	PASACABLE	1	HULE			NS 0.2
605	TORN.PATAS	4	PIJA PARA LAMINA			NS 0.06 C/U
606	TORN.RESB	2	CABEZA PLANA			
607	TORN.TAPA	4	8 * 1/2"			
608	TORN.SOST.	2				
701	MECANISMO	1	ACERO	PROPIEDAD DE LA EMPRESA ORSIS.S.A.	NINGUNO	nS 450
702	INTERRUPTOR	2	NYLON			NS 0.5
801	ESMALTE	200ml	ESMALTE P/ HORNEAR	SE HORNEA LA PINTURA 15 min a 160°C	NINGUNO	NS 25 POR LITRO

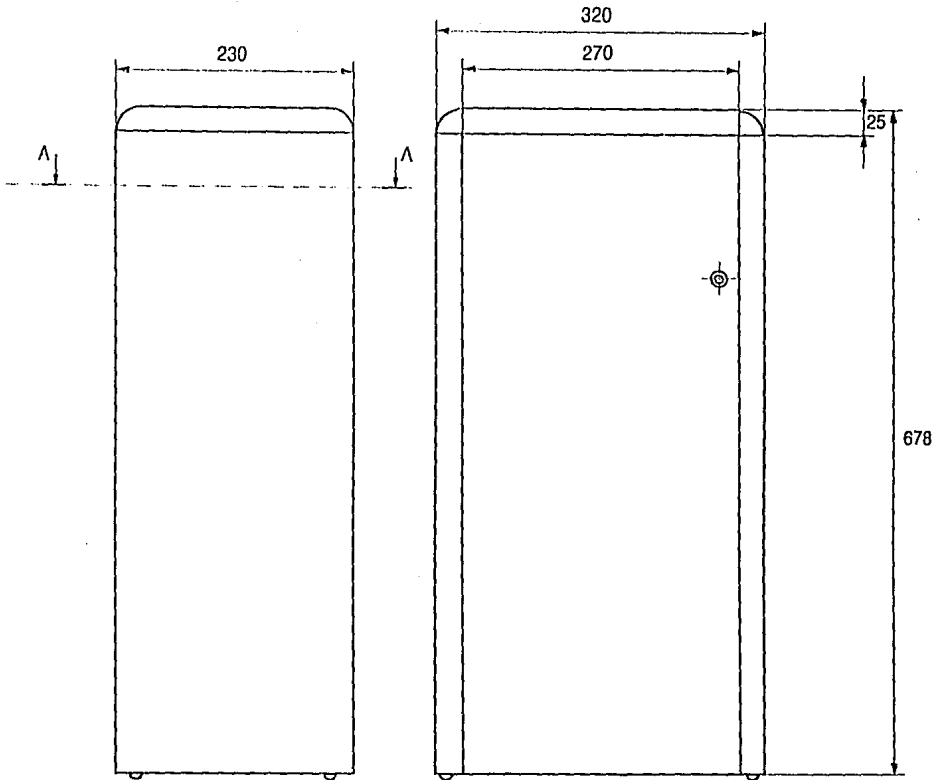
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



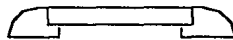
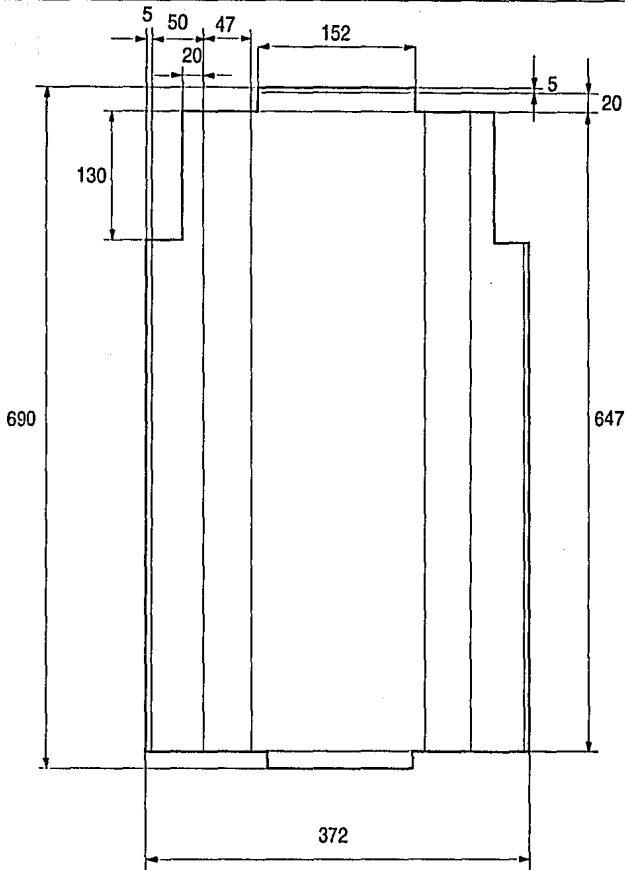
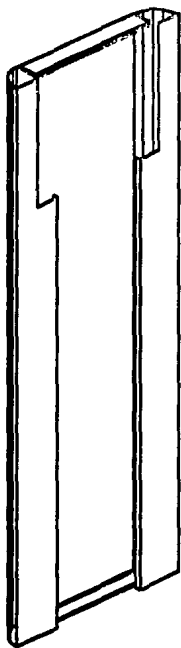
LOCHT A.	CIDI UNAM	7 febrero 94	esc: 1:5
TRITURADOR DE PAPEL		A4	
VISTAS FRONTAL Y SUPERIOR		cotas: mm	1/16



VISTA LATERAL IZQUIERDA

VISTA POSTERIOR

LOCHT A.	CIDI UNAM	7 febrero 94	esc: 1:5
TRITURADOR DE PAPEL		A4	
VISTAS LATERAL DERECHA Y POSTERIOR		colas: mm	2/16



material: lámina negra cal. 18

acabado: esmaltado y horneado

LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

ESC: 1:5

TRITURADOR DE PAPEL

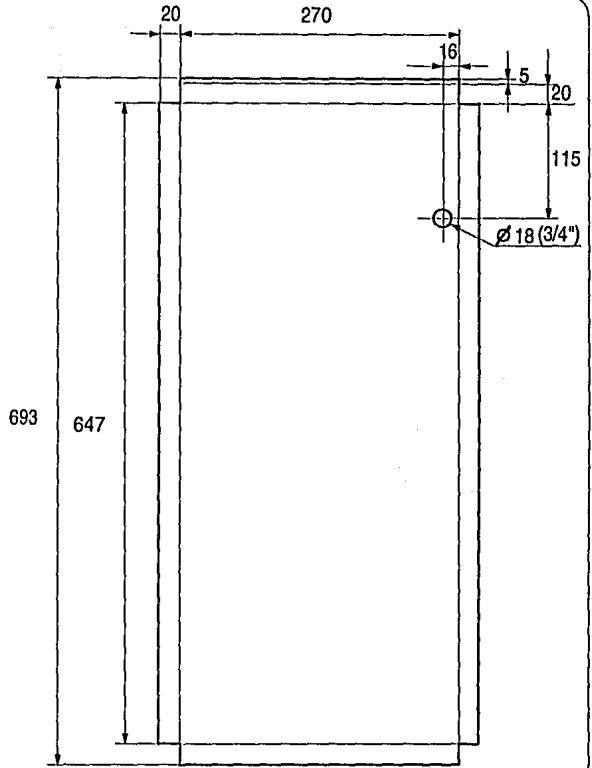
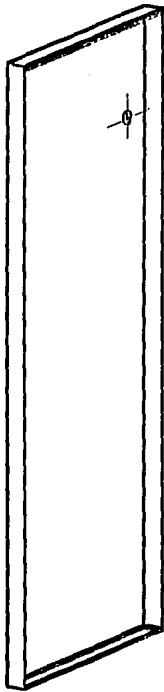
A4



PZA.101 LATERAL

cotas: mm

3/16



material: lámina negra cal. 18

acabado: esmaltado y homeado

LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

ESC: 1:5

TRITURADOR DE PAPEL

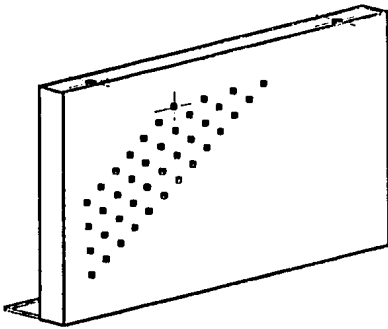
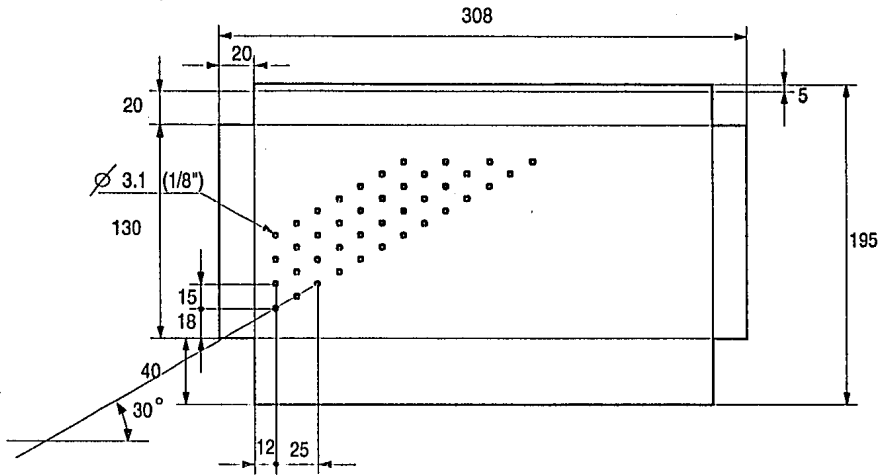
A4



PZA. 102 TRASERA

cotas: mm

4/16



material: lámina negra cal.18

acabado: esmaltado y horneado

LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

esc: 1:3

TRITURADOR DE PAPEL

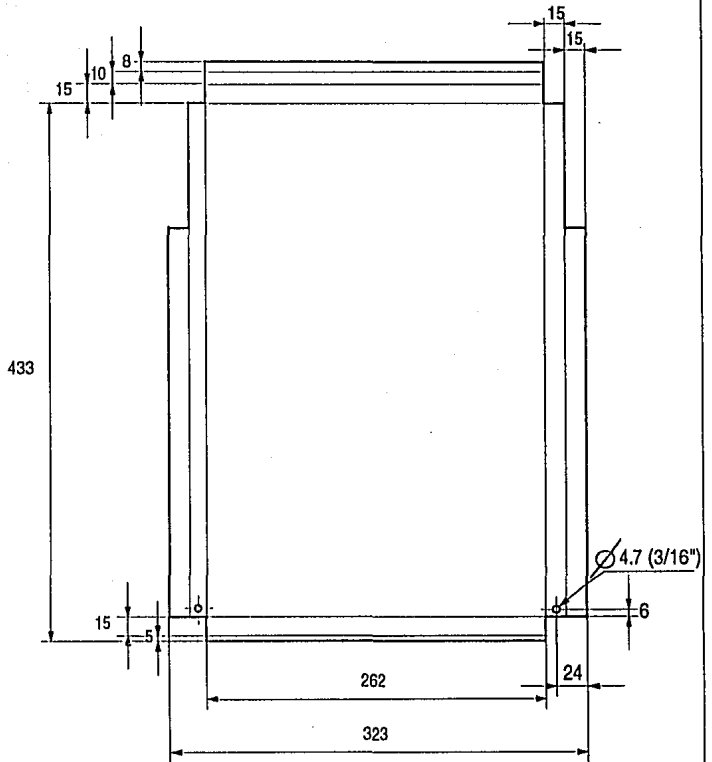
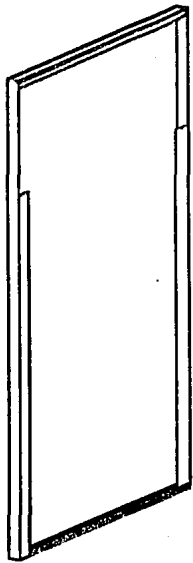
A4



PZA.. 103 DELANTERA

cotas: mm

5/16



material: lámina negra cal.18

acabado: esmaltado y horneado

LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

ESC: 1:5

TRITURADOR DE PAPEL

A4

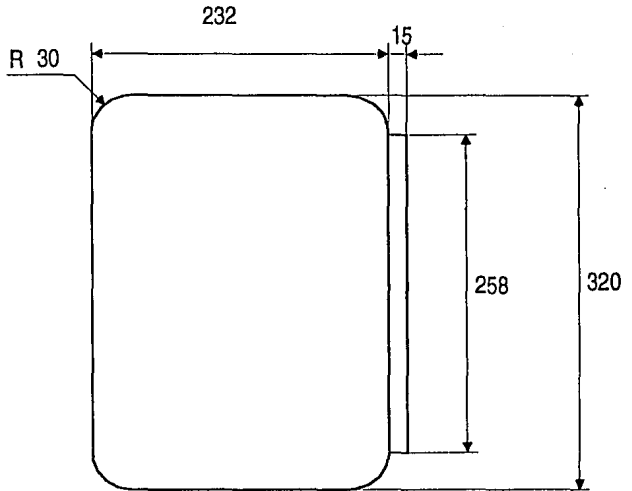


PZA. 104 PUERTA

cotas: mm

6/16





material: lámina negra cal. 18

acabado: esmaltado y horneado

LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

esc: 1:4

TRITURADOR DE PAPEL

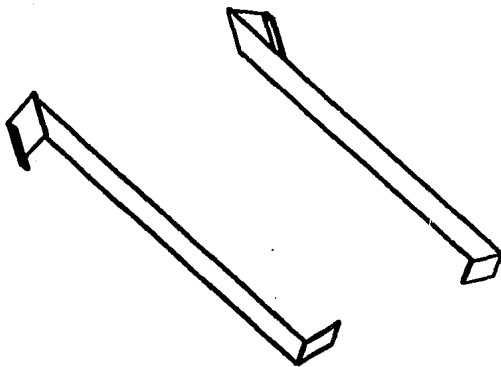
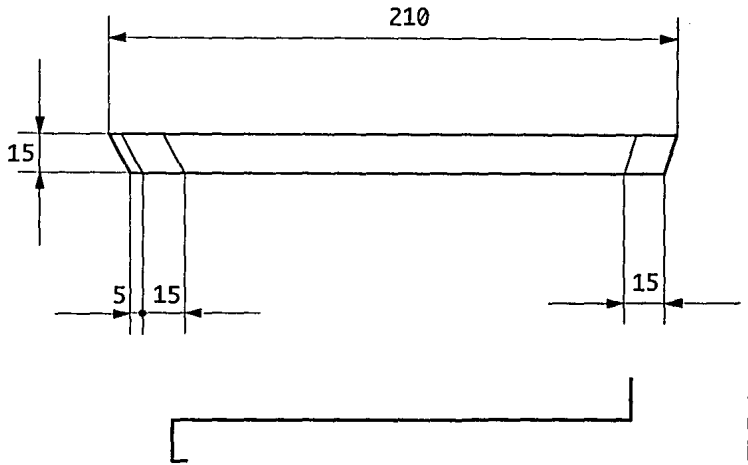
A4



PZA. 105 BASE

cotas: mm

7/16



NOTA: 1 pza izquierda  
1 pza derecha

material: lámina negra cal.22

acabado: esmaltado y homeado.

LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

ESC: 1:2

TRITURADOR DE PAPEL

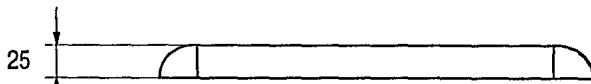
A4



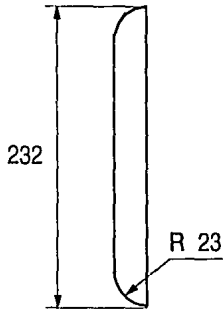
PZA. 601 SOSTEN

cotas: mm

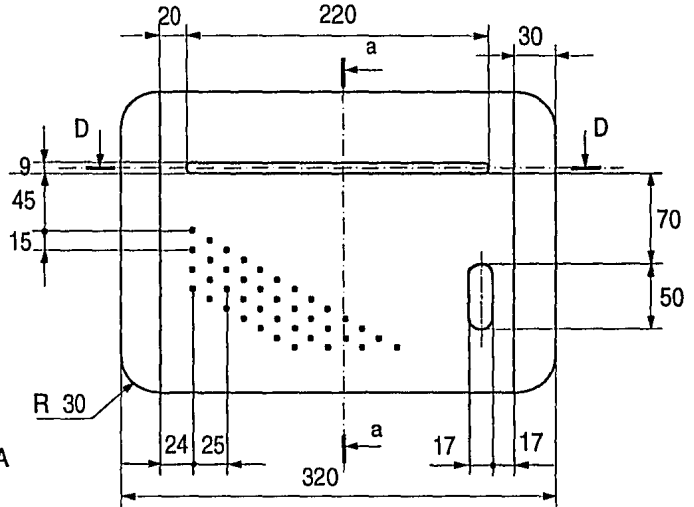
8/16



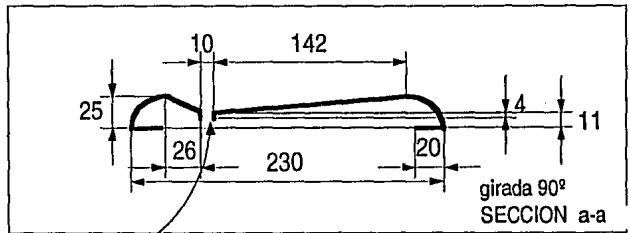
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA FRONTAL



ranura hecha con esmeril

material: lámina de trovicel color beige; termoformada, rectificada y barrenada, sin esmalte

LOCHT A.

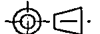
CIDI UNAM

7 febrero 94

esc: 1:4

TRITURADOR DE PAPEL

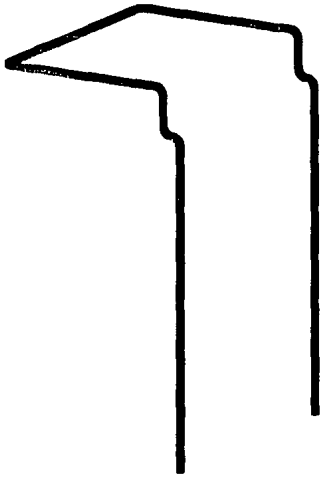
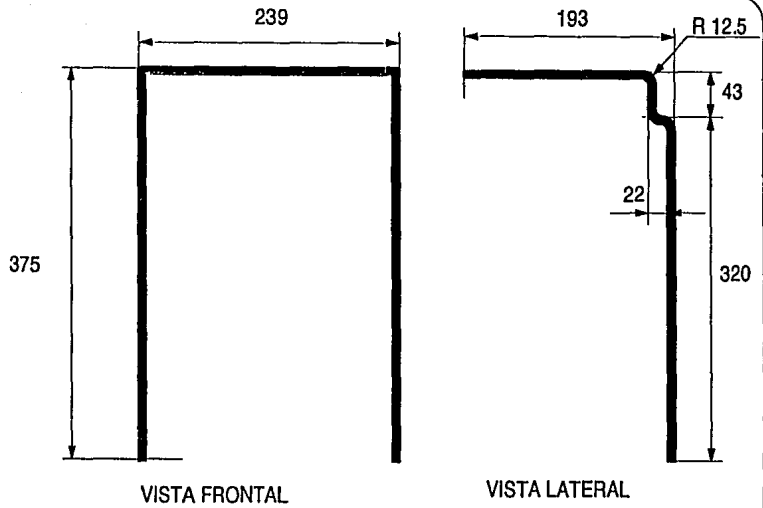
A4



PZA.201 TAPA

cotas: mm

9/16



material: alambroń  $\varnothing$  6.3 (1/4")

acabado: esmaltado y homeado

LOCHT A.

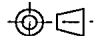
CIDI UNAM

7 febrero 94

ESC: 1:5

TRITURADOR DE PAPEL

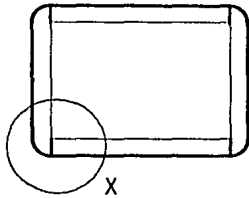
A4



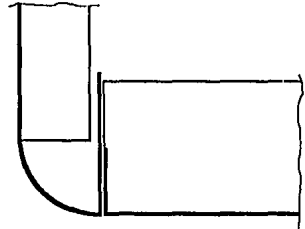
PZA.301 ARO

cotas: mm

10/16

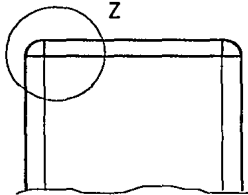


CORTE AA

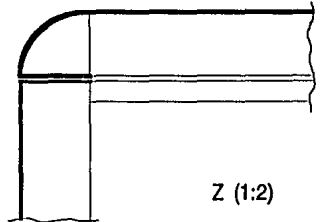


X (1:2)

referir a:  
plano 3:16 y 4:16



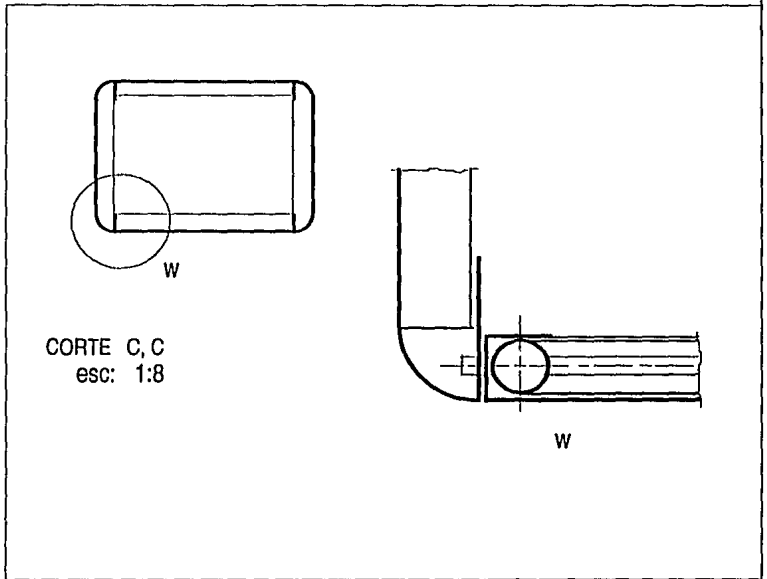
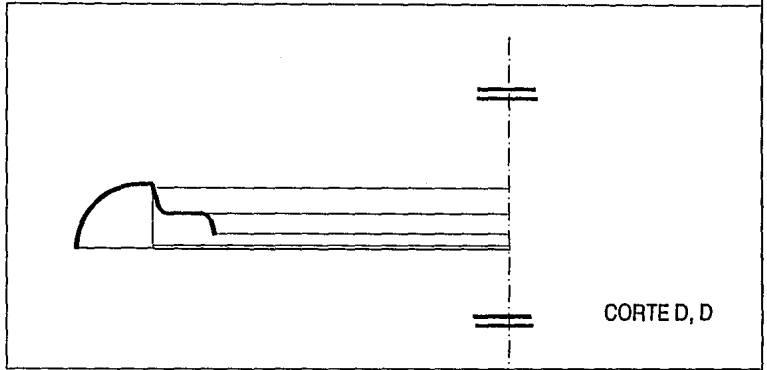
CORTE BB



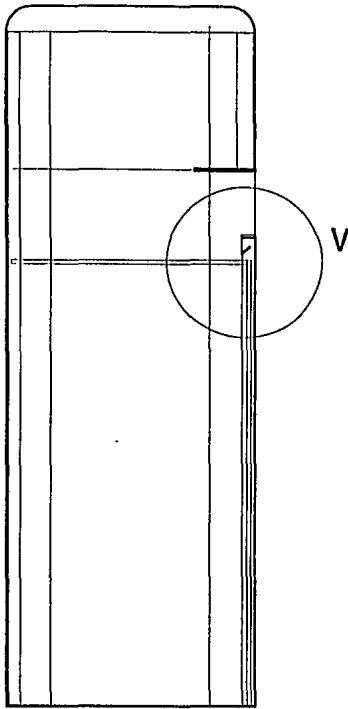
Z (1:2)

referir a:  
plano 4:16 y 9:16

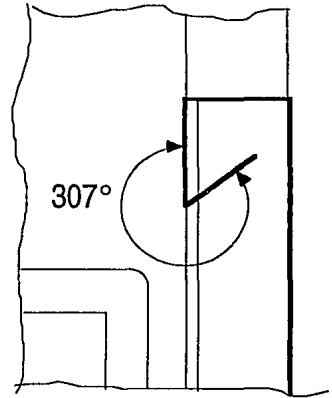
LOCHT A.	CIDI UNAM	7 febrero 94	esc: 1:8
TRITURADOR DE PAPEL		A4	
CORTES AA, BB, Y DETALLES		cotas: mm	11/16



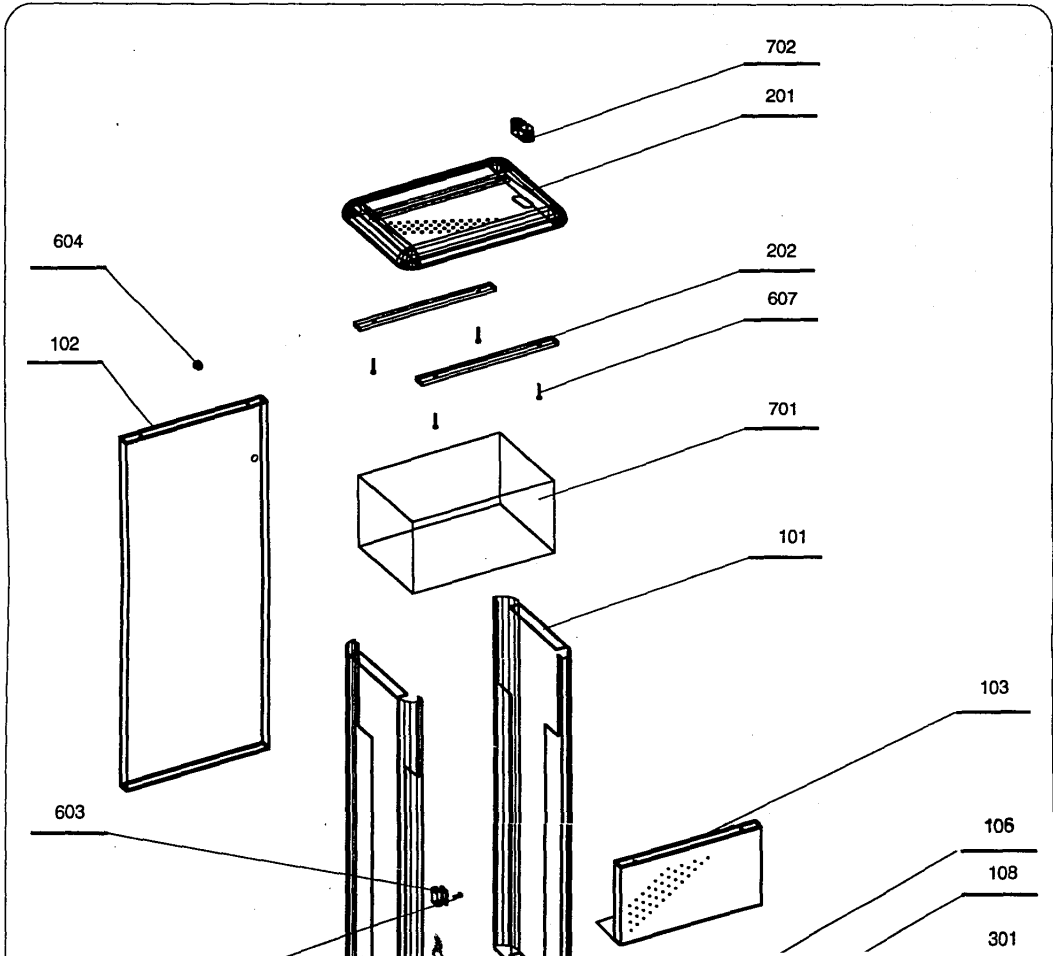
LOCHT A.	CIDI UNAM	7 febrero 94	esc: 1:2
TRITURADOR DE PAPEL		A4	
CORTES D,D Y C,C Y DETALLE W		cotas: mm	12/16



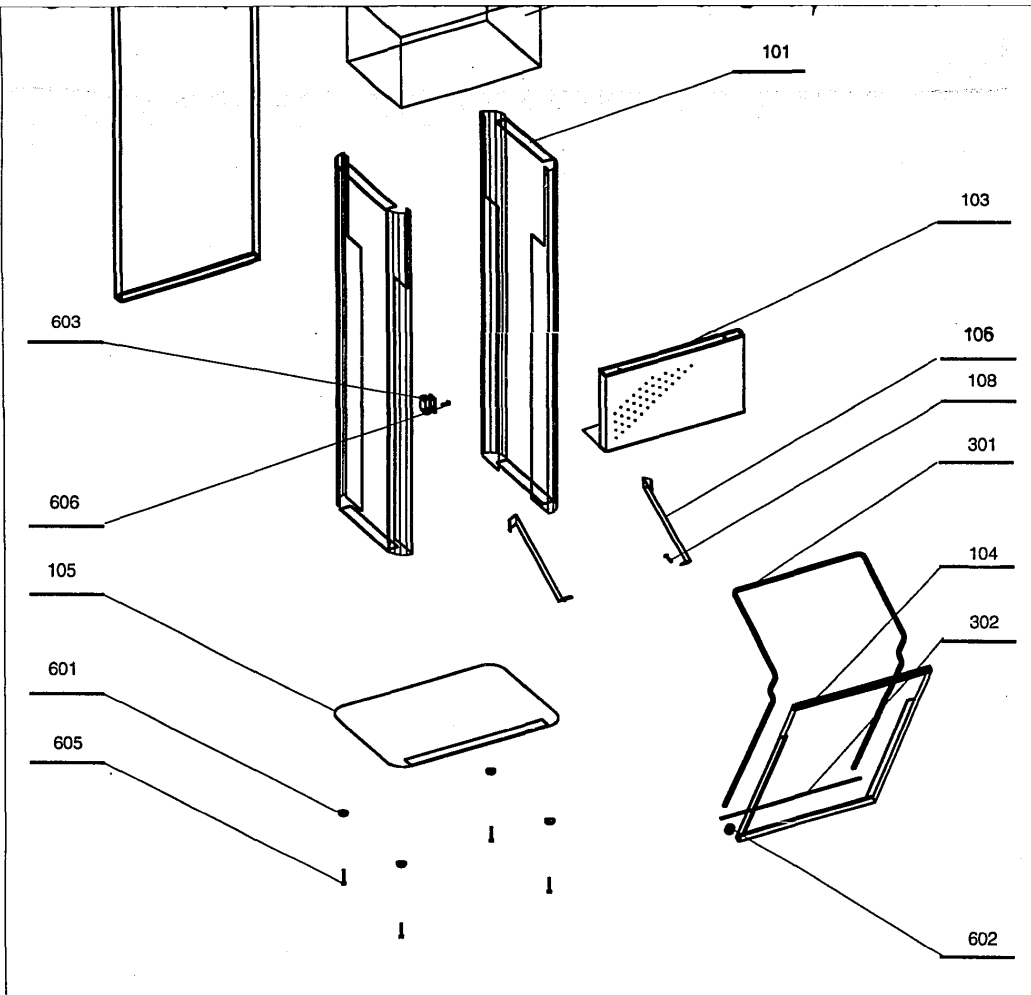
V(1:1)



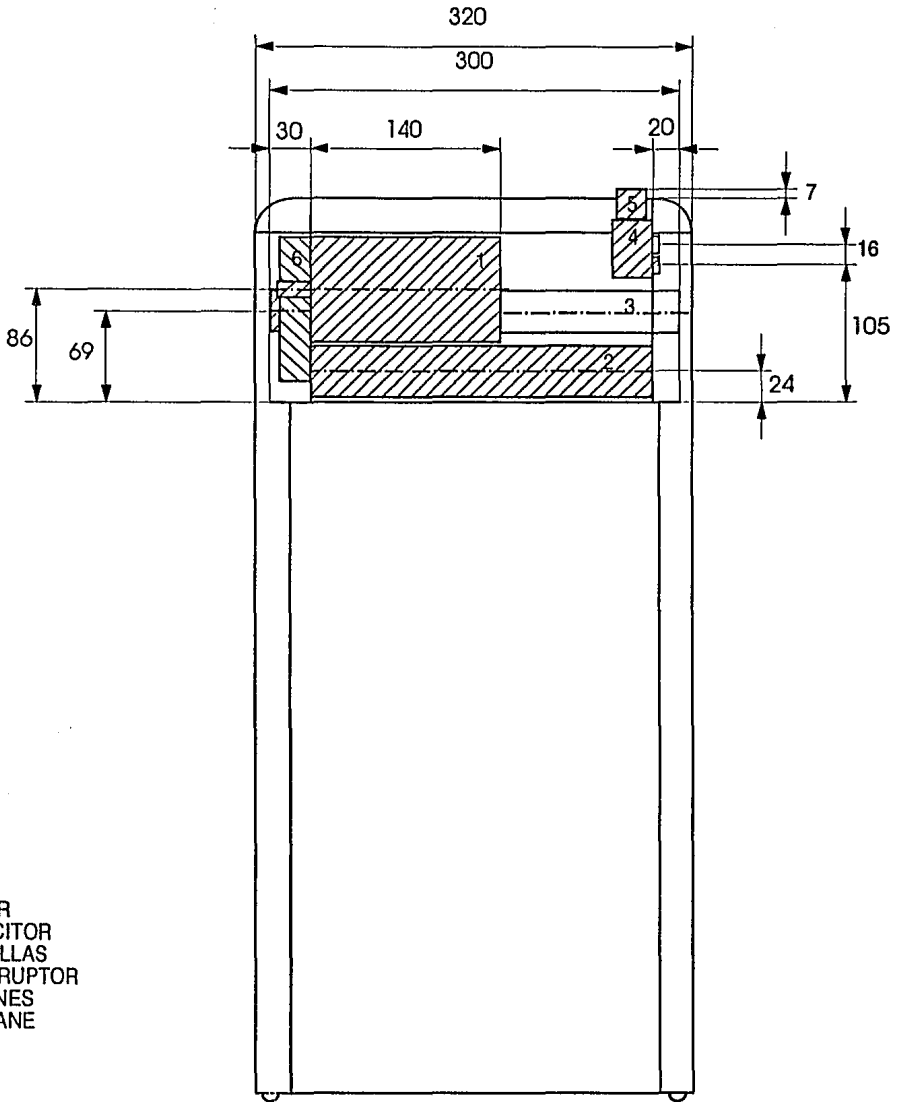
LOCHT A.	CIDI UNAM	7 febrero 94	esc: 1:7
TRITURADOR DE PAPEL		A4	
CORTE EE Y DETALLE V		cotas: mm	13/16





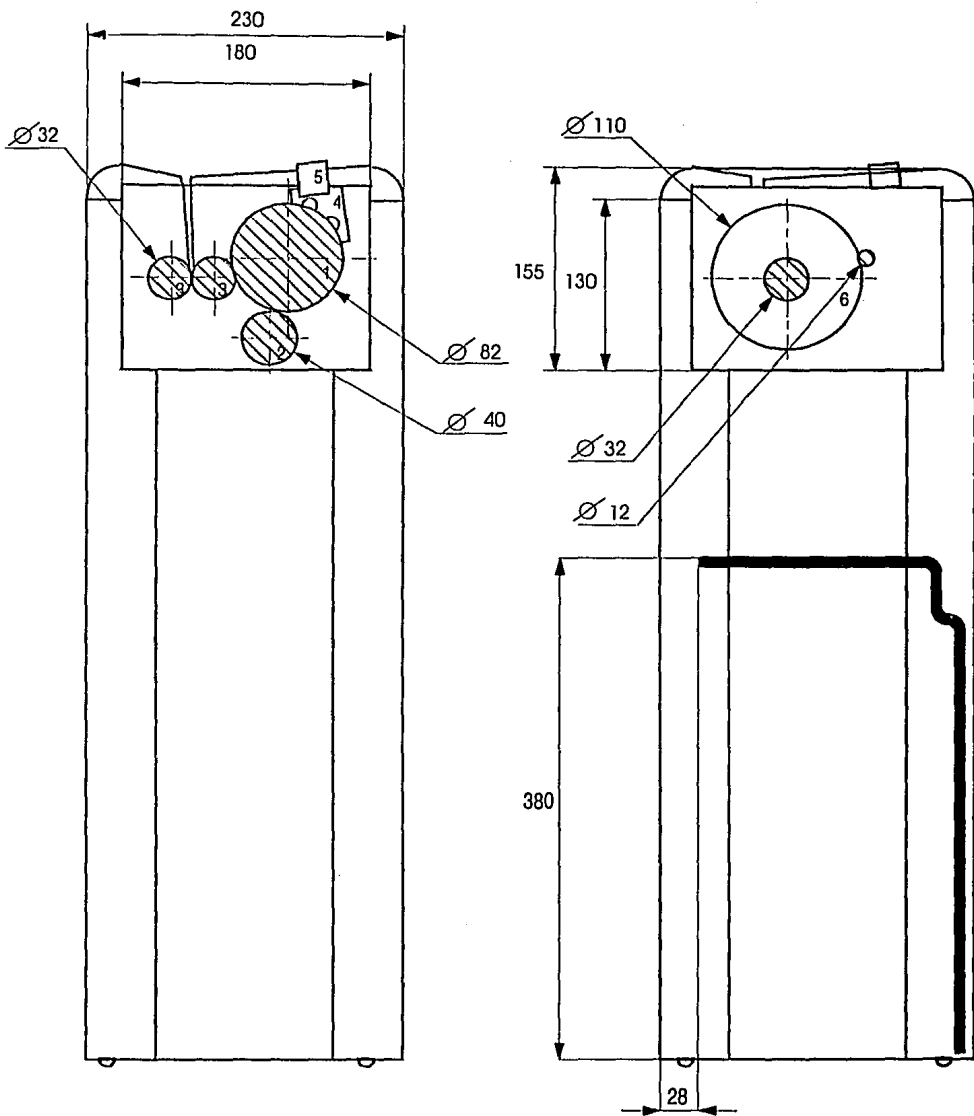


LOCHT A.	CIDI UNAM	23 marzo 94	esc.: 1:7
TRITURADOR DE PAPEL		A5	
DESPIECE		cotas: mm	14/16



- 1- MOTOR
- 2- CAPACITOR
- 3- CUCHILLAS
- 4- INTERRUPTOR
- 5- BOTONES
- 6- ENGRANE

LOCHT A.	CIDI UNAM	7 febrero 94	esc: 1:4
TRITURADOR DE PAPEL		A4	
CORTE FF		cotas: mm	15/16



LOCHT A.

CIDI UNAM

7 febrero 94

ESC: 1:4

TRITURADOR DE PAPEL

A4



CORTES HH Y GG

cotas: mm

16/16

## 12. CONCLUSIONES

Podríamos concluir que gracias a la buena utilización de la tecnología al alcance de la empresa ORSIS S.A., como de los materiales existentes en el mercado se alcanzó un diseño competente en el mercado, no sólo por el precio final , sino también por la estética de éste.

Una vez alcanzados los objetivos planteados en esta tesis, queda manifiesto que el trabajo del diseñador industrial puede contribuir al mejoramiento de productos elaborados en la industria mexicana; esto siempre y cuando el empresario esté dispuesto a aprovechar las aportaciones que un profesionista en la materia le brinde.

### 13. BIBLIOGRAFIA

PHEASANT, Stephen. Bodyspace. Anthropometry. Ergonomics and Design. Ed. S.P. Estados Unidos de América. 1988.

"DARTEK; Computer Supply Corp." Estados Unidos de América. Mayo/Junio 1992.

## 14. INDICE

PRESENTACION	1
JUSTIFICACION DEL TEMA	2
1. INTRODUCCION	5
1.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO	5
1.2. ORIGENES	6
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
2.1. OBJETIVOS DE UN APARATO TRITURADOR DE PAPEL	7
2.2. OBJETIVOS DEL MUEBLE	7
2.3. OBJETIVOS DE ESTA TESIS	8
3. ANTECEDENTES	9
3.1. SITUACION DEL PRODUCTO EN MEXICO	9
3.2. PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO	11
4. ENTREVISTA CON EL CLIENTE	13
4.1. MEDIOS AL ALCANCE DE LA EMPRESA	13
4.2. PERFIL DEL PRODUCTO	15
5. PROCESO DEL DISEÑO	17

6. MEMORIA DESCRIPTIVA	20
6.1. DISEÑO	20
6.2. MATERIALES	23
6.3. PROCESOS	24
6.4. MOLDES Y ESCANTILLONES	26
6.5. ERGONOMIA	27
7. ANALISIS COMPARATIVO GENERAL	28
8. COSTOS	30
9. ESTUDIO DE MERCADO	31
10. GRAFICAS Y TABLAS DE ESPECIFICACIONES	32
10.1. ERGONOMIA	32
10.2. LAY-OUT Y PROCESOS PRODUCTIVOS	34
11. PLANOS	38
12. CONCLUSIONES	56
13. BIBLIOGRAFIA	57
14. INDICE	58

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**