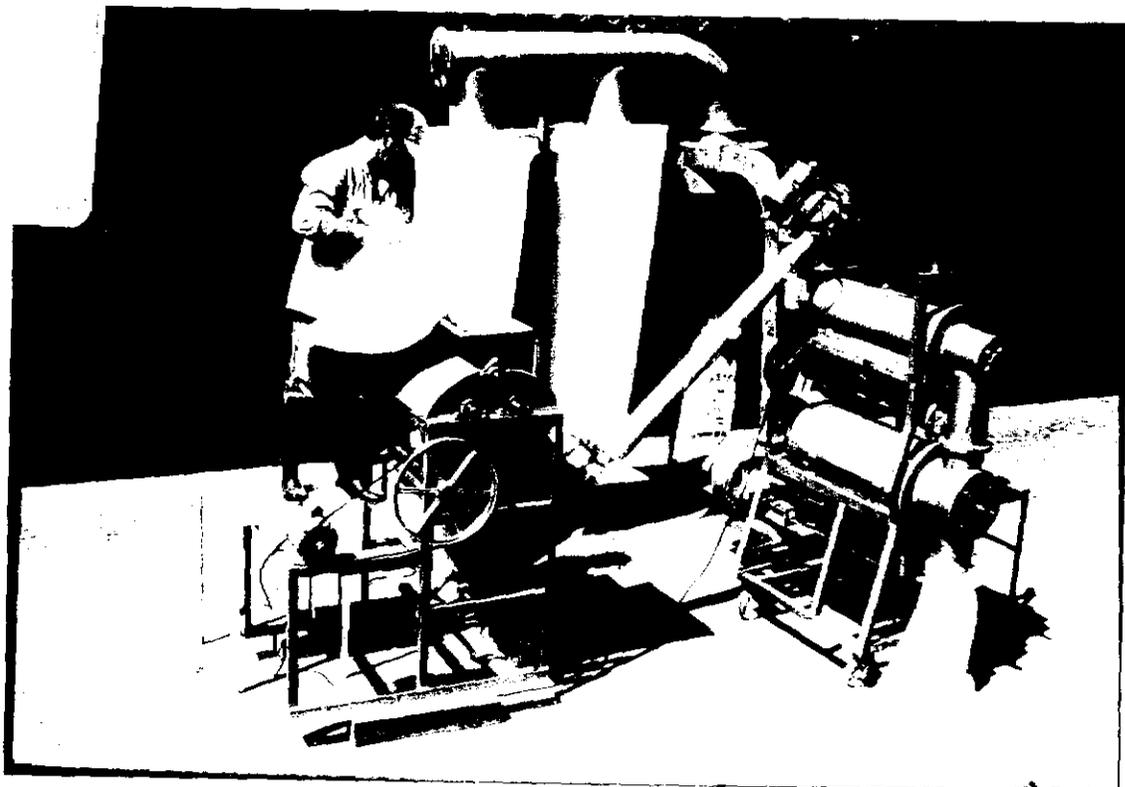


SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA

MANUAL 7

Molino Tamizador con Tamices Cónicos



SECCION CALIDAD/UTILIZACION DE YUCA.
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)

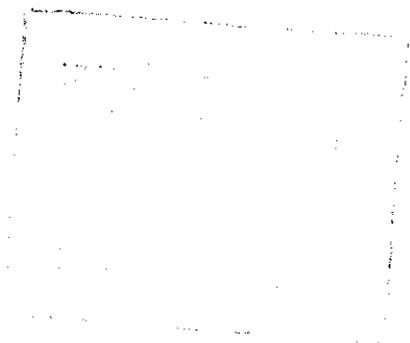
CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID,
CANADA)

CIAT, Palmira, Colombia
Agosto 1996

HD
9019
.R66
A2
Manual 7

HD
9019
•R66
AZ
Manual 7

**SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA
MANUAL 7**



Por:
Ing. Mecánico, Jorge Ivan Araujo
Ing. Mecánico, Diego Vidarte Mayor

Revisión Técnica:
Ing. Mecánico Adolfo León Gómez
M.Sc. University of Cincinnati
Profesor Universidad del Valle

Revisión Técnica Final:
Medardo A. Galeano
Experto Agrícola

Revisión de edición:
Dr. Gerard O'Brien
Dr. Rupert Best
Stella Narváez M.

**SECCION CALIDAD/UTILIZACION DE YUCA
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)**

**CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID,
CANADA)**

**CIAT, Palmira, Colombia
Agosto 1996**

**SERIE DE MANUALES DE CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA
EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE YUCA**

MANUAL 7

**Molino Tamizador con Tamices
Cónicos**

**SECCION CALIDAD/UTILIZACION DE YUCA
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)**

**CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID,
CANADA)**

**CIAT, Palmira, Colombia
Agosto 1996**

TABLA DE CONTENIDO

	INTRODUCCION	5
1	ASPECTOS DE CONSTRUCCION Y MONTAJE	6
2	PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION	7
2.1	ESTRUCTURA	7
2.2	SISTEMA DE TRANSMISION POR CORREAS	8
2.3	SISTEMA DE PLATINAS	9
2.4	SINFIN ALIMENTADOR DE LOS CILINDROS	9
2.5	TOLVA DE DESCARGA	10
2.6	CUERPOS	10
2.6.1	PRIMER CUERPO	10
2.6.2	SEGUNDO CUERPO	10
2.7	CONOS	11
2.8	SALIDA DEL RIPIO	11
2.9	SISTEMA PORTAMOTOR	11
2.10	SISTEMA ELECTRICO	11
3	MANTENIMIENTO	13
3.1	MANTENIMIENTO DE CORREAS EN "V"	13
3.2	MANTENIMIENTO SISTEMA ELECTRICO	13
4	RECOMENDACIONES	15
	FOTO No 1.	17
	FOTO No 2.	18

FOTO No 3.	19
ANEXO 1: LISTA DE MATERIALES	20
ANEXO 2: DATOS TECNICOS DE LA MAQUINA	21
ANEXO 3: HERRAMIENTAS REQUERIDAS PARA LA OPERACION DE LA MAQUINA	22
ANEXO 4: CORTE DE LAMINAS	24
ANEXO 5: LISTA DE PLANOS (10 planos)	25

INTRODUCCION

El cultivo de la yuca ofrece buenas perspectivas para la alimentación humana y también en concentrados para la alimentación de cerdos, pollos y bovinos. Una adecuada utilización de esta raíz permite disminuir en gran escala el volumen de las importaciones de trigo y sorgo.

La tecnología implementada con miras a la producción de harina de yuca, mejora las condiciones económicas de muchos sectores agrícolas que poseen tierras poco fértiles y aptos para el cultivo de yuca, de igual manera se genera empleo para los campesinos de estas regiones.

Con el diseño della **molino tamizador**, se ha avanzado en la tecnificación del procesamiento de la yuca, a nivel de la misma planta productora de trozos, por que se ha hecho posible que el mismo productor (agricultor) produzca la harina, que antes se producía en los molinos de trigo; esto ha hecho que hoy por hoy aumenta su demanda, derivado de un proyecto integrado basado en harina para consumo humano.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical en un trabajo conjunto con la Universidad del Valle, han realizado diversas investigaciones con el objeto de optimizar los procesos de producción de harina de Yuca. Como resultado de estas investigaciones se ha construido la Máquina Tamizadora de Yuca, la cual ha dado buenos resultados en las plantas experimentales.

Se agradece a todo el personal del CIAT que colaboro para que este manual se realizara, al Ingeniero Lisimaco Alonso, Al técnico uno del CIAT Medardo Galeano, Al Profesor de la Universidad del Valle, Adolfo León Gómez quienes se encargaron de llevar a cabo las reformas técnicas de las máquinas y darnos a conocer sus resultados.

1. ASPECTOS DE CONSTRUCCION Y MONTAJE

Al diseñar la máquina se ha pensado en utilizar la tecnología mas sencilla y económica posible, dado que las regiones y medios de funcionamiento así lo requieren.

La máquina Molino Tamizadora, consta básicamente de una estructura en ángulos de acero A-36, dos cuerpos cilindricos fabricados en lamina de acero C.R. que contienen internamente cada uno, un cono tamizador, lo cuales están constituidos por una malla de acero inoxidable muy fina, que hace la separación de la harina y un cuerpo metálico externo constituido por el acople de dos mallas planas expandidas para su soporte; además consta de tres ejes con sus respectivos conjuntos de tornillos sinfín y de paletas mezcladoras (cuatro para cada cono), que se encargan de transportar y tamizar el material internamente Plano MT-06.

La máquina también cuenta con un sistema de transmisión de potencia, constituido por un motor y un sistema de poleas y correas, lo cuales se encargan de distribuir la potencia entre cada uno de los tres ejes.

2. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

2.1 ESTRUCTURA

La estructura esta construida en ángulos de acero de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8".

Todas las uniones de la estructura son soldadas a filete con electrodo AWS E6013. Ver Plano MT-09.

Podemos dividir la estructura en tres partes principales, para su fácil construcción:

La estructura del cuerpo uno corresponde a la parte superior, donde se localiza el primer cuerpo de la máquina; esta parte esta constituida por un arreglo rectangular de ángulos de acero A-36 de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8", con una altura de 593mm, un ancho de 324mm y una longitud de 895mm, unida con soldadura eléctrica a filete E6013.

La estructura del cuerpo dos, está localizada en la parte inferior y da cabida al segundo cuerpo de tamizado, además se encarga de soportar toda la estructura. Está conformada por ángulos de acero A-36 como se muestra en el plano MT-09. Lo constituyen cuatro ángulos verticales que forman las patas de la estructura, de los cuales los dos ángulos laterales están dispuestos formando un ángulo de 75° con la horizontal, con el objetivo de dar cabida al cuerpo dos, así mismo existen dos ángulos en su parte intermedia dispuestos simétricamente a estos como lo muestra el plano MT-09; estos se encargan de apoyar el segundo cuerpo en este lado. Las patas están unidas entre si por 4 ángulos dispuestos horizontalmente; desde los extremos de las patas, los superiores y a una altura de 100mm de el piso los inferiores; para cerrar la estructura se utilizan 6 ángulos que se unen desde las intersecciones de cada uno de los ángulos anteriores, formándose así la estructura principal de la máquina.

La tercera parte de la estructura es la encargada de soportar el motor y a un conjunto de chumaceras y polea, se ubica al lado de la primera estructura y sobre la segunda. Está constituida por cuatro pares de ángulos colocados dos pares en la parte superior y dos en la inferior formando cada par una

ranura sobre al cual se va a ubicar los apoyos del motor y las chumaceras, de forma que estos puedan moverse para obtener la ubicación adecuada, estos cuatro pares de ángulos están unidos entre si, formando una mesa de 465mm por 250 de altura por 268mm, sobre la cual se ubicara el motor y en su parte inferior un conjunto de chumaceras, eje y poleas.

2.2 SISTEMA DE TRANSMISION POR CORREAS

En el eje del motor se halla una polea de 5" de diámetro de doble canal, para correa tipo B y hecha en fundición, de aquí se transmite la potencia a los ejes que funcionan con los cilindros y el dosificador sinfín de la tolva de alimentación. El eje del cilindro superior de malla

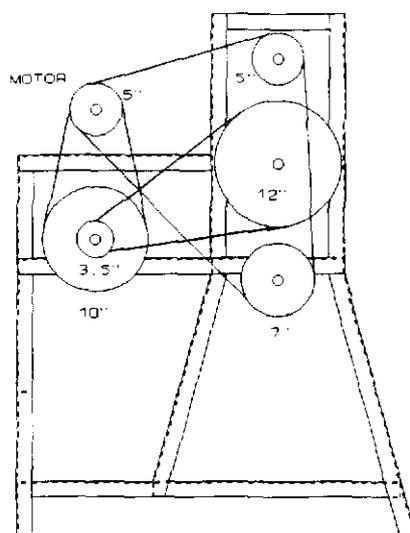


FIGURA 1. Montaje de poleas y bandas.

expandida tiene una polea de 5" de diámetro y el eje del cilindro de malla de acero de 60 mesh tiene una polea de 7"; el material del cual están construidas las poleas es de aluminio y son de fácil consecución en el

comercio. El agujero que trae el cubo no tiene el diámetro requerido, por lo tanto se hace necesario el maquinado de este, a 1 pulgada de diámetro.

Para el alimentador sinfín, que recoge lo producido por el cilindro superior de malla expandida, la potencia se transmite desde el motor por la polea de 5", llegando a un eje que tiene dos poleas, una de 10" que recibe la potencia del eje del motor, esta polea es tipo B. De este eje una polea de 3.5", para correa tipo A, le transmite la potencia a una polea de 12" de diámetro (cilindro inferior).

Las correas a usar son de caucho vulcanizado, Clase V, Tipo B de 67" de longitud, para mover los ejes de los cilindros y para el alimentador sinfín una correa Tipo B-48 y otra Tipo A-52.

Las chumaceras que soportan el eje con poleas intermedias, Se recomienda que sean FYV 509; El eje debe ser de 1" de diámetro por 300 mm de longitud y debe tener una ranura para chavetero en uno de sus extremos. Las chumaceras de los ejes de los cuerpos debe ser del tipo SKF FY 25.

2.3 SISTEMA DE PLATINAS

Son el medio que se utiliza para dar energía de golpe a los trocitos de yuca y a su vez los impulsa contra la superficie de malla que recubre a los cilindros. Son hechas de platina de 1/8 de pulgada de espesor y sus características de construcción se detallan en el Plano MT-06.

Estas platinas estan en juego de 4 por cada eje a 90 grados de separación entre ellas, sometidas al eje por medio de tornillos que se sujetan sobre unos bujes (son 5 bujes) alojados sobre el eje por medio de prisioneros. Ver Plano MT-06. Todos los ejes son de 1" en acero AISI 1045.

2.4 SINFIN ALIMENTADOR DE LOS CILINDROS

Son dos sinfines, y se colocan a la entrada de la alimentación de cada cono existe otro que recorre la máquina a lo largo. Los sinfines de la entrada estan construido en lamina Cal. 11 que se sujetan al eje por medio de 2 tornillos de 1/4" x 3/8" y 2 láminas Cal. 11 de 20 x 25 mm que se sueldan a la lámina del sinfín.

Las dos láminas Cal. 11 de 20 x 25 mm deben ser curvadas sobre el eje, como medida de seguridad.
Ver Plano MT-06.

2.5 TOLVA DE DESCARGA

Tiene forma de un paralelepípedo y está dimensionada de tal forma que la capacidad de almacenamiento es 1.3 veces mayor que la capacidad de la tolva de alimentación; además facilita la recolección de la harina de yuca. Esta construida en lámina Cal. 16 y unida al segundo cuerpo con soldadura AWS E6013 o con soldadura oxi-acetilénica.

Tiene acoplado un tubo de acero de diámetro interno de 8" (que también puede ser formado en lámina Cal. 11) y un espesor de 5/32" con dos aros de varilla redonda de ϕ 1/4 soldadas a tope como se ve en el Plano MT-05 (Sección B-B) que establecen los límites del desplazamiento de la compuerta.

La compuerta se construye en forma circular en lámina Cal. 11 con una varilla redonda de ϕ 5/8" soldada a tope como se ve en el Plano MT-05 (Detalle 2).

2.6 CUERPOS

2.6.1 Primer cuerpo

Esta diseñado para alojar al primer cono, un eje de cuerpo en la parte superior, y al eje sinfín en la parte inferior. Se construye con diferentes láminas, tubos y platinas como se ve en el Plano MT-04. Se usa soldadura oxi-acetilénica ó eléctrica.

2.6.2 Segundo Cuerpo

Aloja a un eje de cuerpo (eje, sinfin palas impulsoras). Es similar al primer cuerpo en su parte superior y esta diseñado para acoplarse con el primer cuerpo, y por su parte inferior a la tolva de descarga. Esta construido con diferentes láminas, tubos y platinas. Se usa soldadura oxi-acetilénica ó eléctrica. Ver Plano MT-05.

2.7 CONOS

Para el cono del primer cuerpo la malla expandida calibre 12 de 4 mm rombica. Para el cono del segundo cuerpo la malla expandida es calibre 12 de 3/4" x 1/2" rombica.

Para la colocación de la malla de 60 mesh para el cilindro del segundo cuerpo, se coloca por dentro de la malla expandida dejando distancia para traslape para pegarla con un pegante resistente.

La malla de 60 mesh se sujeta por medio de lámina galvanizadas en forma de anillo, y se coloca remachada a los aros del cono.

Se utiliza soldadura eléctrica a tope para unir los aros que forman la estructura del cono, que esta formada por platinas de acero galvanizado. Esta estructura se puede reemplazar por una malla expandida de 1/8" de espesor por 1".

En el Plano MT-10 se ve la construcción del cono.

2.8 SALIDA DEL RIPIO

Se construyen dos elementos para la salida del ripio, uno para cada cuerpo. Están hechos con diferentes tipos de láminas y unidos con soldadura oxi-acetilénica o eléctrica. Ver planos MT-02 y MT-03. El desarrollo de la intersección de los cilindros se puede ver en el Plano MT-08.

2.9 SISTEMA PORTAMOTOR

El portamotor esta construido en una base de ángulo de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8", la cual permite que el motor se pueda deslizar entre guías para permitir el tensionamiento de las correas.

2.10 SISTEMA ELECTRICO

El sistema eléctrico esta ubicado en el interior de un cofre lamina de 28x18x16 cm que esta sujetado a la estructura de la máquina. Los 4 interruptores automáticos o guardamotors sirven para maniobrar y proteger

los motores eléctricos de corriente alterna. Estos interruptores tienen la ventaja de desconectar las tres fases incluso cuando solamente exista sobreintensidad en una fase evitando así la marcha del motor en dos fases.

Teniendo en cuenta las características del motor escogido de 7.5 HP, se selecciono del Catálogo de productos Siemens " Aparatos de Maniobra " (pág. 1/21), un Interruptor Tipo 3VA 5400-2C, con Intensidad de 16-25 A.

El interruptor automático 3VA consta de base de material aislante, elemento de bloqueo, contactos, disipadores de sobreintensidad electromagnéticos sin retardo, barra para el neutro, bornes y caja de material plástico. Presenta una clase de protección IP54 (protección contra contactos involuntarios con medios de cualquier clase, contra salpicaduras de agua, contra depósitos de polvo perjudiciales en el interior).

También se cuenta con un sistema de Breaker THOC de 3x30 Amp. Para el encendido y apagado se tiene un pulsador doble Telemecanique Ref. XB2B294525-START-STOP. Además sobre la tapa del cofre se coloca un amperímetro, con rango máximo 0-30 Amp.

3. MANTENIMIENTO

3.1 MANTENIMIENTO DE CORREAS EN "V"

Las correas deben estar limpias de polvo, aceite o grasa, pintura, herrumbre, sin bordes agudos o rebabas.

No se pueden usar herramientas para palanquear o introducir la correa en la ranura. La forma correcta de efectuar el recambio es disminuir la distancia entre centros, aflojando los tornillos de la base del motor.

Se debe alinear las poleas y las correas para que esta se aloje correctamente en las ranuras de la polea.

La tensión de la correa debe ser tal que no resbale con la carga a máxima potencia.

Es de anotar que una correa floja tiende a salirse de los canales de la polea y su continua fricción con las paredes de esta acortaran su vida útil. Una tensión excesiva deteriora la correa, como también acorta la vida de los rodamientos en los apoyos.

Se debe tener cuidado al lavar la máquina puesto que si se moja el motor o los contactos eléctricos se puede causar cortos o daños en el motor; además en el momento de realizar esta operación la máquina debe estar totalmente desconectada.

Para desarmar la maquina y cambiar los tamices se debe tener cuidado de no romperlos puesto que si las platinas impulsoras se apoyan sobre el tamiz lo romperan. Se deben verificar los empaques en cada uno de los acoples con el fin de evitar fugas del material.

3.2 MANTENIMIENTO SISTEMA ELECTRICO

La humedad es uno de sus principales enemigos, debido a esto la máquina no debe permanecer a la intemperie, pues tanto el motor como el sistema de arranque se deterioran rápidamente.

Es también importante verificar que todos los contactos eléctricos se encuentran bien hechos, aislados y ajustados.

Se debe de tener cuidado en el momento de lavar las máquinas puesto que el motor no debe tener contacto con el agua, así mismo los elementos electricos de la máquina.

4. RECOMENDACIONES

En el proceso de obtención de Harina de Yuca se debe tener en cuenta que la alimentación al molino se debe hacer de tal forma que el ripio no sea muy abundante o muy poco en su flujo.

No tratar de sobrecargar el funcionamiento del motor, es recomendable no exceder los 15 Amperios que indica el medidor de intensidad, ya que al exceder este valor se produce mucho flujo de ripio, con alto contenido de trozos de los cuales se puede extraer aún harina de yuca.

Se hicieron pruebas con un conjunto ventilador ciclón que succionaba la salida de la harina de la yuca obteniéndose buenos resultados. Este ventilador ayuda a desalojar con mayor rapidez la harina de la yuca que se produce por el tamiz de 60 mesh, y a su vez se produce un ambiente fresco, que ayuda a enfriar la malla, la cual sufre calentamiento por fricción.

Se recomienda hacer pruebas con diferentes velocidades relativas en cada uno de los ejes y observar su comportamiento.

También se nota que la máquina necesita estar cebada, por lo tanto en el momento en que se deje de alimentar la máquina con trocitos de yuca, es recomendable interrumpir su funcionamiento, apagándola.

Esto debido a que si no se hace, el material que queda en el segundo cono que contiene a la malla de 60 mesh sería desbaratado a finos casi en su totalidad, creando esto una pérdida de la calidad de la harina de yuca al final del proceso, ya que el contenido de cascara se desbarata.

También para un mejor modo de trabajo, se uso un proceso continuo, que consistió en que los trozos de yuca pasaban por la premoledora obteniéndose trocitos, lo producido por la Premoledora se descargaba sobre un transportador sinfín inclinado, el cual se encargaba de alimentar al molino para obtener la harina de yuca.

Para el montaje de los conos, se debe tener cuidado de no ir a romper la malla, pues esto ocasionaría que los trocitos de yuca pasen directamente lo que daría una baja calidad del producto final; para evitar esto en el momento

de montar el cono, se debe sujetar el eje en su extremo libre de modo que este no se caiga sobre el cono rompiendo la malla con las aspas. Este procedimiento se debe tener en cuenta tanto para el montaje como para el desmontaje de los conos y los ejes.

Además se debe tener en cuenta en el momento de montar el cono, que la costura de la malla quede hacia la parte superior, pues en este punto se vera menos afectada la producción.

Se deben mantener repuestos para las siguientes partes, las cuales sufren frecuentes desgastes:

- Poleas tipo B de 4"
- Correas tipo B de 46"
- Malla plana para la formación del tamiz

Se debe hacer un giro manual de la máquina con el fin de comprobar que las aspas no produzcan fricción en la malla del cono.

Cuando se haga el cambio de la malla de 60 a 100 Mesh, esta debe quedar bien adherida a la estructura externa, y no debe quedar con ondulaciones.

Se deben hacer las limpiezas tanto externas como internas del tamiz con el fin de tener una mayor fluidez en el momento del arranque.

Las condiciones climáticas pueden afectar la operación de la maquina así:

- Las temperaturas bajas tienden a contraer la malla.
- La humedad relativa, en condiciones de alta humedad relativa es recomendable trabajar en lugares cerrados puesto que la harina se compacta y se pega a la malla taponandola.

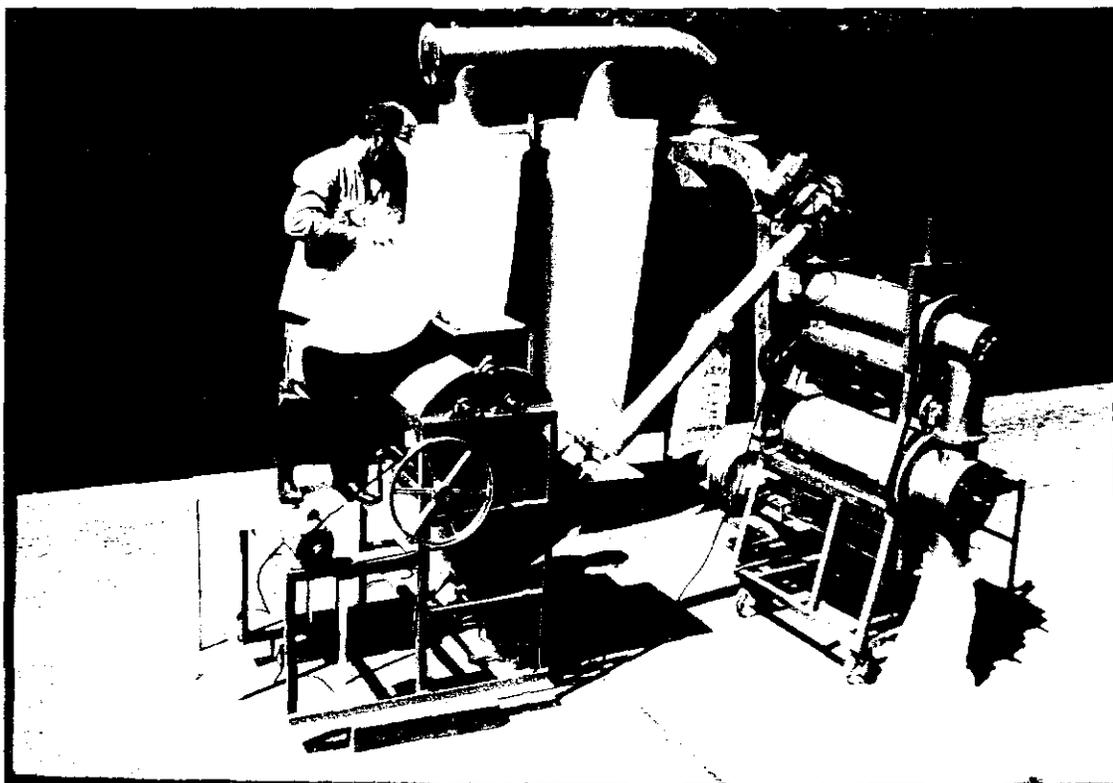


Foto No 1. Vista del equipo completo para el proceso de premolienda, molienda, tamizado y empaque de harina de yuca. Conjunto integrado por molino tamizador con el tornillo "Sinfin" (alimentador de yuca), la máquina premoledora y el ciclón de descarga.

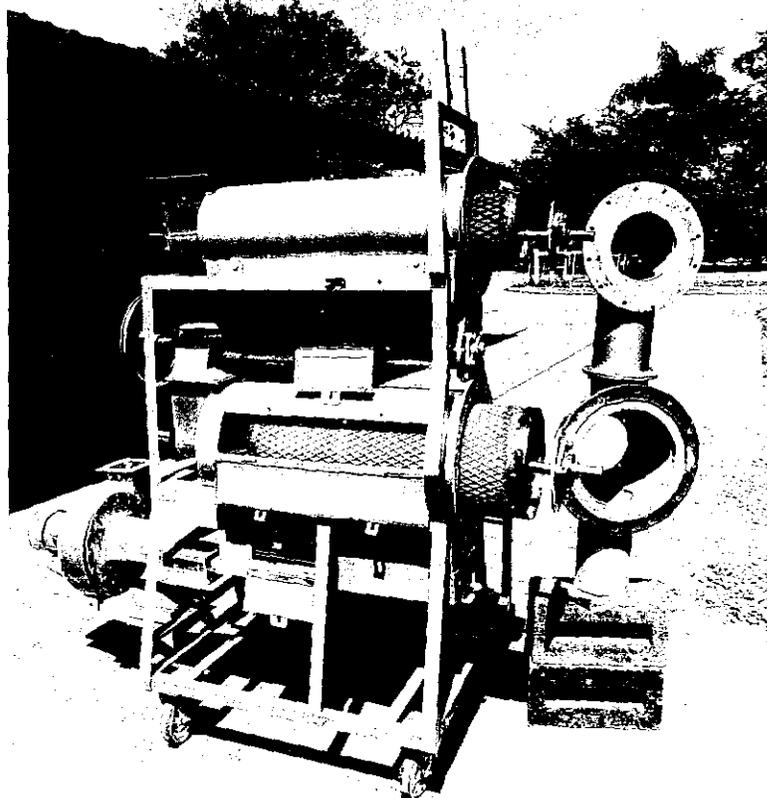


Foto No.2* Vista del molino tamizador con tamices cilindricos, que tiene un arreglo esquemático igual al del molino tamizador con tamices cónicos.

* No existe foto ninguna del molino tamizador con tamices cónicos.

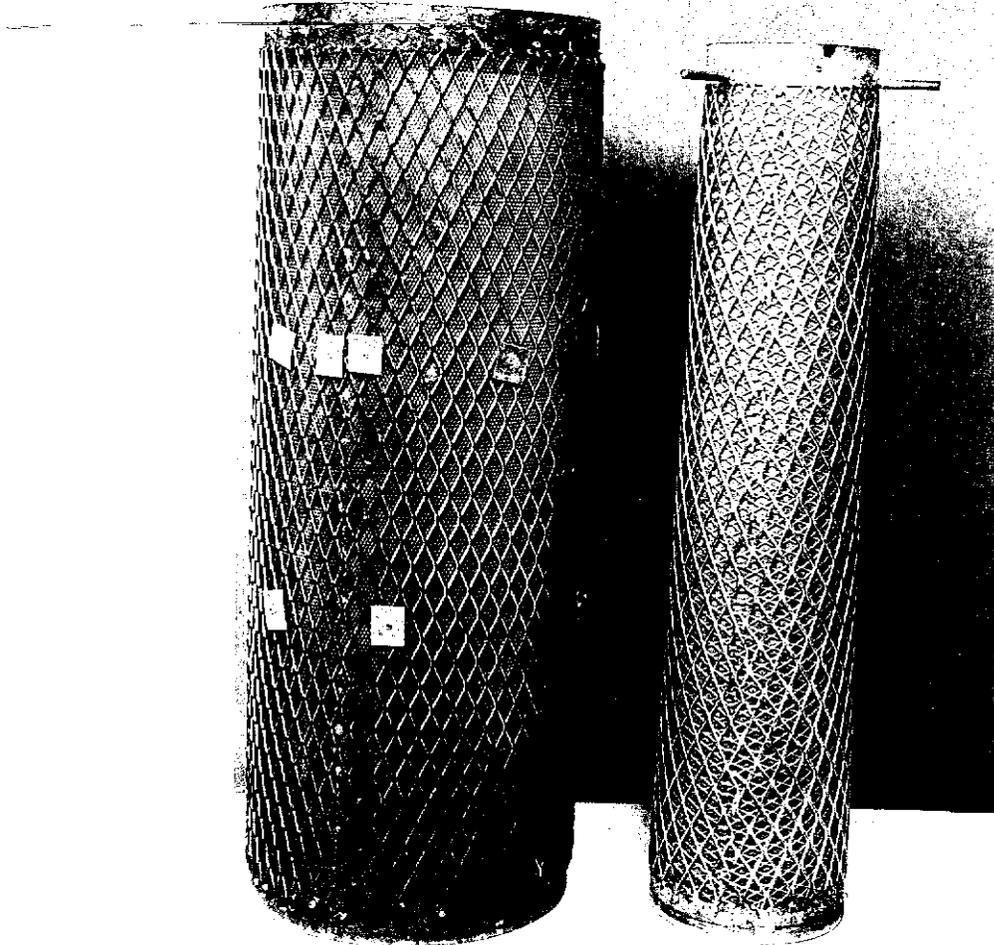


Foto No.3 Vista de dos tamices diseñados para el molino tamizador. El tamiz cónico (derecho) pertenece al molino tamizador con tamices conicos, mientras el tamiz cilindrico (izquierdo) pertenece al molino tamizador mejorado con tamices cilindricos, el cual ha reemplazado al otro equipo.

ANEXO 1
LISTA DE MATERIALES

Lámina HR de 1/8" (1x2 mts)	2 Láminas y media (ver plano anexo)
Lámina HR de 1/4" (1x2 mts)	media lámina
Varilla cuadrada de 7/16"	6500 mm
Eje calibrado de 1.1/4"	1250 mm
Eje calibrado de 1.1/4"	1400 mm
Chumaceras de brida de 1"	2
Chumaceras de brida de 1.1/4"	4
Motor de 7.5 HP	1
Guarda motor de 3VA de 16-25 A de Intensidad	1
Breaker de 3x30 Amp	1
Impulsador doble Telemecanique Ref. XB2B294525-Start-Stop	
Amperimetro con rango máximo 0-30 Amp	
Bujes de ϕ_{int} 1.1/4"x ϕ_{ext} 50mm x 1.1/2" ancho	5
Bujes de ϕ_{int} 1"x ϕ_{ext} 50mm x 1.1/2" ancho	5
Angulos de 1 1/2" x 1/8"	4 ángulos de 6 mts
Angulos de 3" x 3/16"	2000 mm
poleas doble en V de 5"	1
Polea doble en V de 9" y 3.5"	1
Polea en V de 5"	1
Polea en V de 12"	1
Polea en V de 7"	1
Malla expandida EXR30	1200x1200 mm
Por cada tamiz	
Malla expandida EXR6E	1200x1200 mm
por cada tamiz	
Malla de 60 mesh	1200x1200
por cada tamiz	

ANEXO 2**DATOS TECNICOS DE LA MAQUINA**

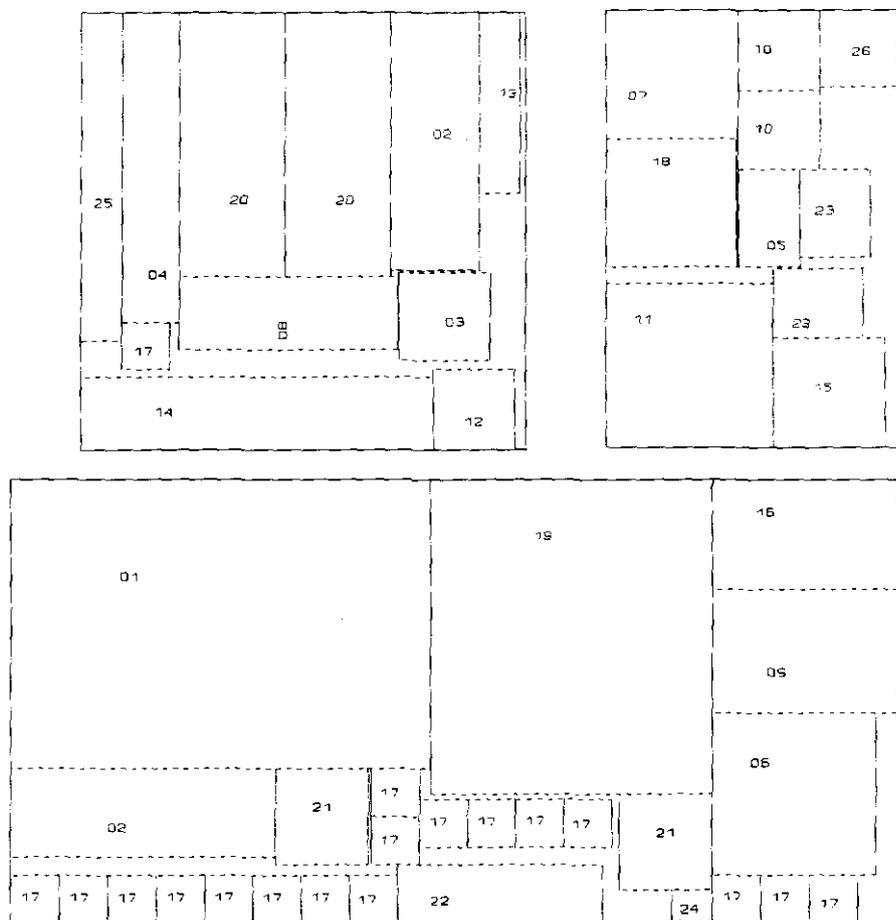
Largo	: 1300 mm
Ancho	: 1200 mm
Altura	: 1700 mm
Peso sin huacal	: 120 Kg
Peso con Huacal	: 300 Kg
Motor	: 7.5 HP
Amperaje	: 21/10.5
RPM	: 1745
Area de trabajo	: 16 mts ²
Arrancador	: 3TB44
Breker	: 3UA54 - 30

ANEXO 3**HERRAMIENTAS REQUERIDAS
PARA LA OPERACION DE LA MAQUINA**

Las siguientes herramientas, son necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la máquina y proveer los medios para el mantenimiento preventivo y la corrección de las fallas que se puedan presentar durante la operación de los equipos.

- Palas de Aluminio
- Hombre solo ó alicate de presión
- Llave Pestón
- Llaves allen (juego completo)
- Llaves de 3/4 mixta (2 de cada una)
- Llave 9/16 Mixta (2 de cada una)
- Llave 9/16 Plana (2 llaves)
- Llave 5/8 Mixta (2 de cada una)
- Llave 7/16 Mixta (2 de cada una)
- Llaves de 1/2
- Graceras
- Destornilladores de estria y de pala grandes y pequeños
- Extractores de poleas
- Martillo

Figura No.2, correspondiente al Anexo 4 (Corte de láminas).



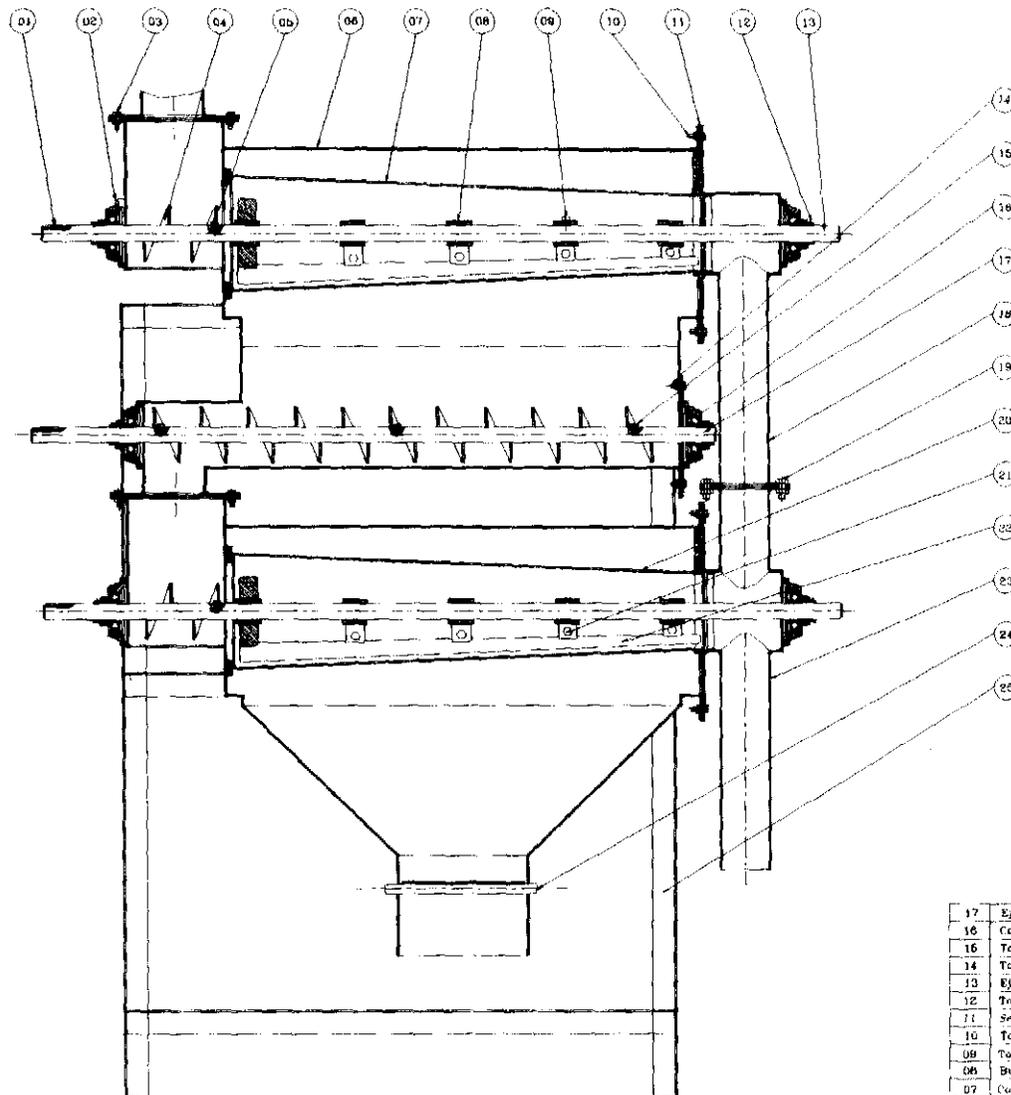
ANEXO 4 CORTE DE LAMINAS

Con el fin de minimizar desperdicio de lamina y por consiguiente bajar costos de producción se anexa el siguiente gráfico que indica la forma más adecuada de hacer los cortes en láminas de 1200 mm x 2400 mm; cada corte esta referido a un plano en el cual se encuentra la pieza a fabricar.

01 Contorno del segundo cuerpo	MT-05	1130x780 mm
02 Caja de descarga de la harina	MT-04	710x240 mm
03 Tolva de descarga	MT-05	
04 Contorno de entrada de Yuca	MT-02	850x155 mm
05 Tapa soporte de Chumacera	MT-04	265x165 mm
06 Tapa lateral del segundo cuerpo	MT-05	440x440 mm Salen dos tapas de la misma lamina.
07 Tapa de salida del 1er cuerpo	MT-02	355x355 mm
08 Cuerpo de la tapa	MT-03	590x200 mm
09 Cilindro de descarga 1er cuerpo	MT-04	500x300 mm
10 Tapa de salida porta chumacera	MT-02	220x220 mm
11 Tapa de salida del 2do cuerpo	MT-03	450x450 mm
12 Acople de cilindros de descarga	MT-02	220x220 mm
13 Cilindros de descarga	MT-02	500x110 mm
14 Cuerpo del cilindro de la tapa	MT-03	950x200 mm
15 Cara posterior de la tapa	MT-03	300x300 mm
16 Cilindros de descarga del ripio	MT-02	500x300 mm
17 Discos para formar el sinfin	MT-07	130x130 mm
18 Tapa del primer cuerpo	MT-02	350x350 mm
19 Primer cuerpo tamizador	MT-04	760x850 mm
20 Caja del primer cuerpo	MT-04	725x285 mm
21 Tapa de la caja	MT-04	250x260 mm
22 Contorno de la entrada de Yuca	MT-07	555x160 mm
23 Tapas de soporte Chumaceras	MT-04	240x190 mm
24 Lado de la salida de harina	MT-04	110x85 mm
25 Tubo de el sin fin	MT-07	110x900 mm
26 Tapa soporte Chumacera sin fin	MT-07	210x210 mm

**ANEXO 5
LISTA DE PLANOS**

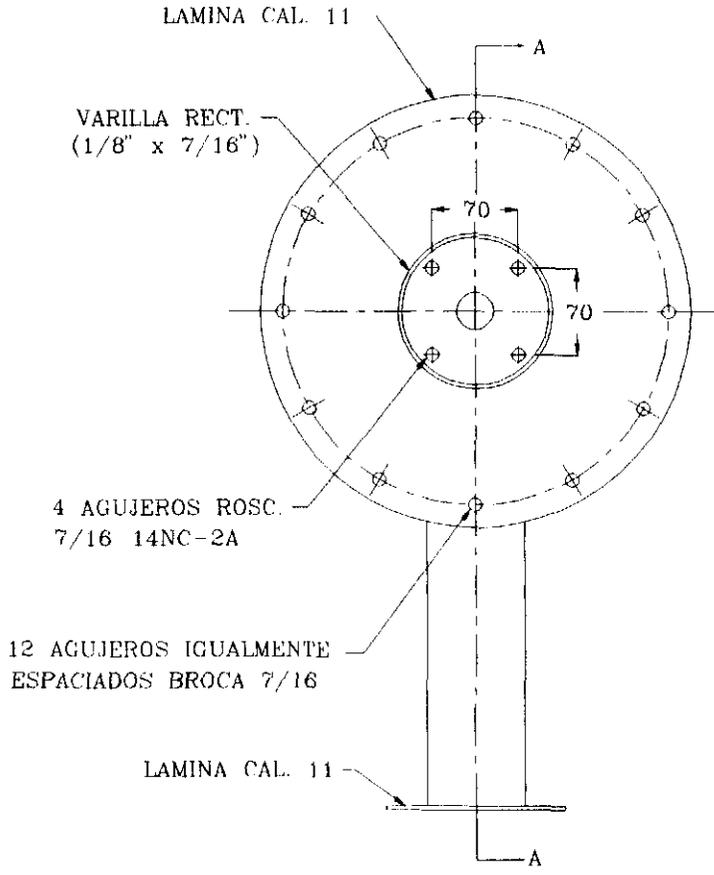
<u>PLANO</u>	<u>DESIGNACION</u>
MT-01	Montaje Molino Tamizadora
MT-02	Salida de ripio del primer cuerpo
MT-03	Salida de ripio del segundo cuerpo
MT-04	Primer cuerpo
MT-05	Segundo cuerpo
MT-06	Eje cuerpos
MT-07	Eje sinfín
MT-08	Desarrollo intersección cilindros
MT-09	Base Molino Tamizadora
MT-10	Cilindro



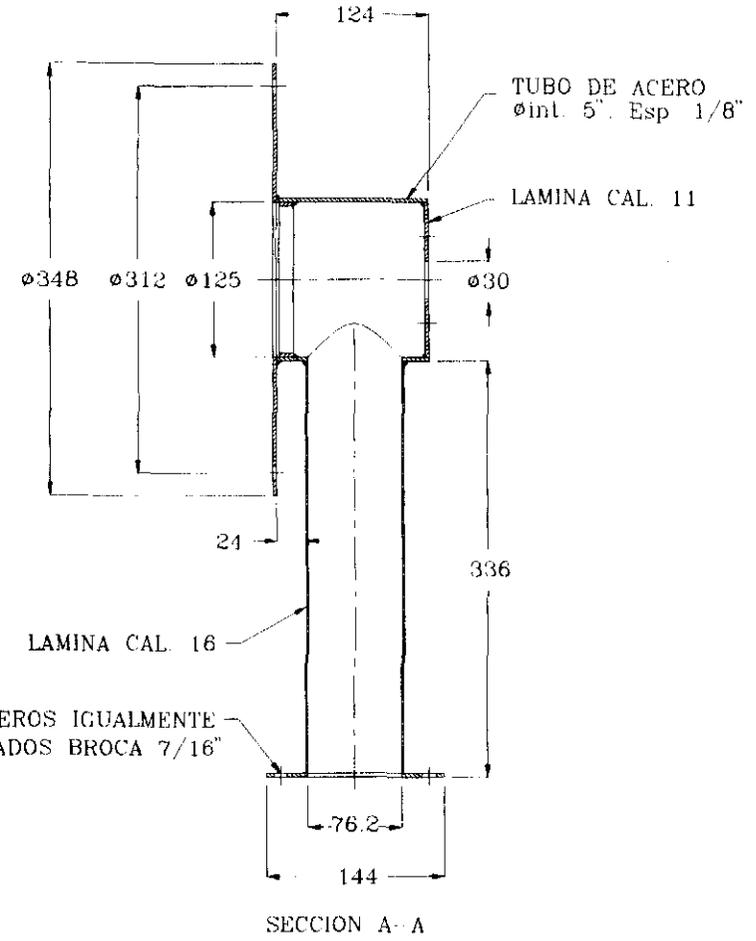
CALIBRE DE LAMINA	ESPEZOR	DESCRIPCION	CANT.	MATERIAL	VER
		25 Estructura	01	Acero	Ver MT-09
		24 Comparta solida grano fino	01	Hierro	Ver MT-06
3	1/4"	23 Salida del grano grueso	01	Hierro	Ver MT-03
7	3/16"	22 Aleta	08	Hierro	Ver MT-06
9	5/32"	21 Tornillo de fijacion de aletas	40	Acero	1/4x3/4"
11	1/8"	19 Tornillo	08	Acero	1 x 3/8"
18	1/16"	18 Salida del grano grueso	01	Hierro	Ver MT-02

PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	VER
17	Eje maestro	01	AISI 1045	Ver MT-07
16	Capote con brida cuadrada	08	Acero	PY25-SKP
16	Tornillo	08	Acero	1/4 x 3/4"
14	Tornillo	04	Acero	1 x 3/8"
13	Eje maestro	02	AISI 1045	Ver MT-06
12	Tornillo prisionero allen	06	Acero	1/4 x 1/4"
11	Sello	02	Caucha Negra	Comercial
10	Tornillo	24	Acero	1 x 3/8"
08	Tornillo prisionero	10	Acero	3/8 x 1/2"
08	Buje posicionador de aletas	10	Acero	Ver MT-06
07	Cubo	02	Malla Exp.	Ver MT-10
08	Carro	02	Hierro	MT 04x05
06	Tornillo	04	Acero	1/4 x 3/8"
04	Helice	02	Lamina Cal 20	Ver MT-06
03	Tornillo	18	Acero	1/4 x 3/4"
02	Tornillo	24	Acero	1 x 3/8"
01	Chaveta	03	Acero	Ver MT-08

Elab. Diego Vidarte
 Jorge I. Araujo
 Agosto de 1965.
 A. L. Gomez
 C.I.A.T.
 MOJINO TAMIADOR CON TAMICES UNIDOS
 MONTAJE
 Plano No MT-01



01



PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
01	Salida del ripio	01	Acero	
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	C.I.A.T. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo		
Fecha	Agosto de 1993.			
Reviso	A L Comez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido: MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS			Plan No.
1:4 mm	SALIDA DEL RIPIO			MT 02

8 AGUJEROS IGUALMENTE
ESPACIADOS BROCA 7/16"

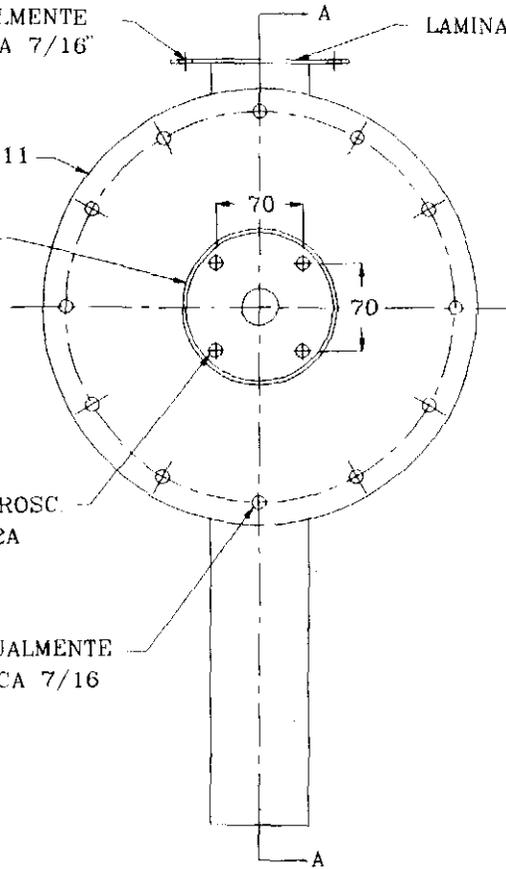
LAMINA CAL. 11

LAMINA CAL. 11

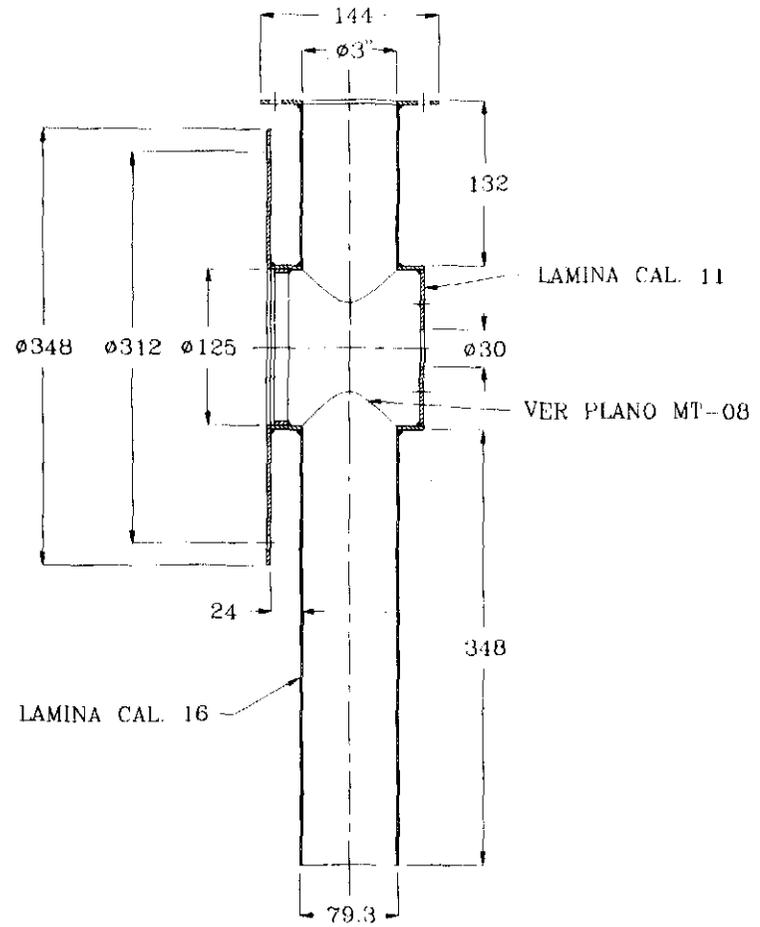
VARILLA RECT.
(1/8" x 7/16")

4 AGUJEROS ROSC.
7/16-14NC-2A

12 AGUJEROS IGUALMENTE
ESPACIADOS BROCA 7/16

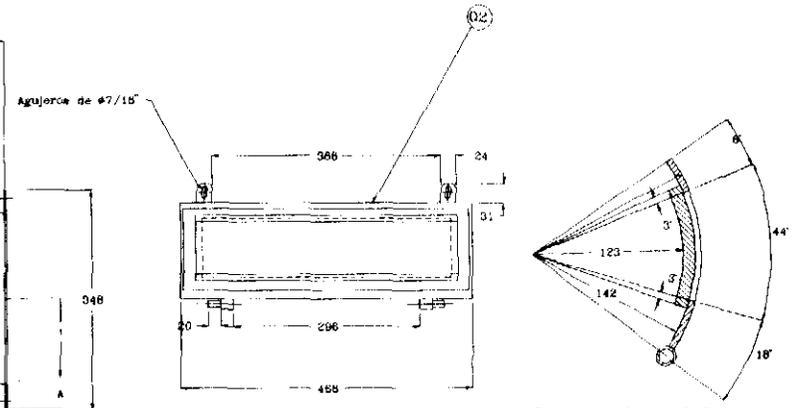
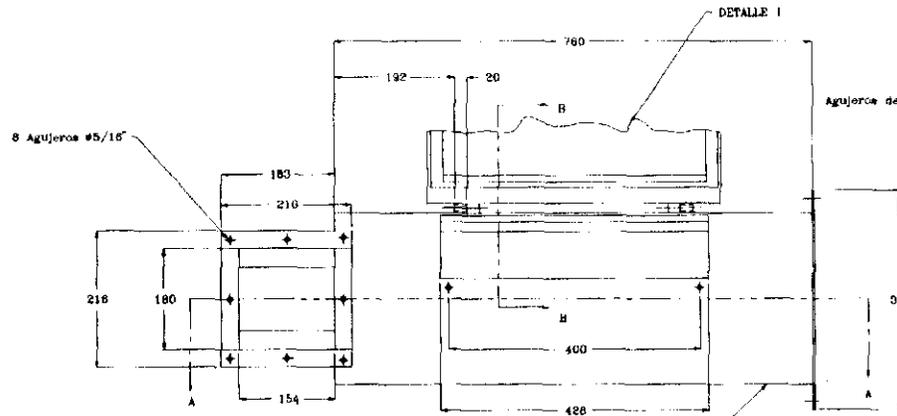


01



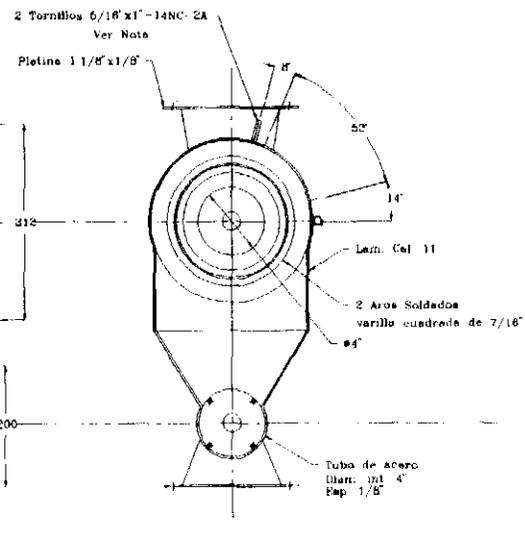
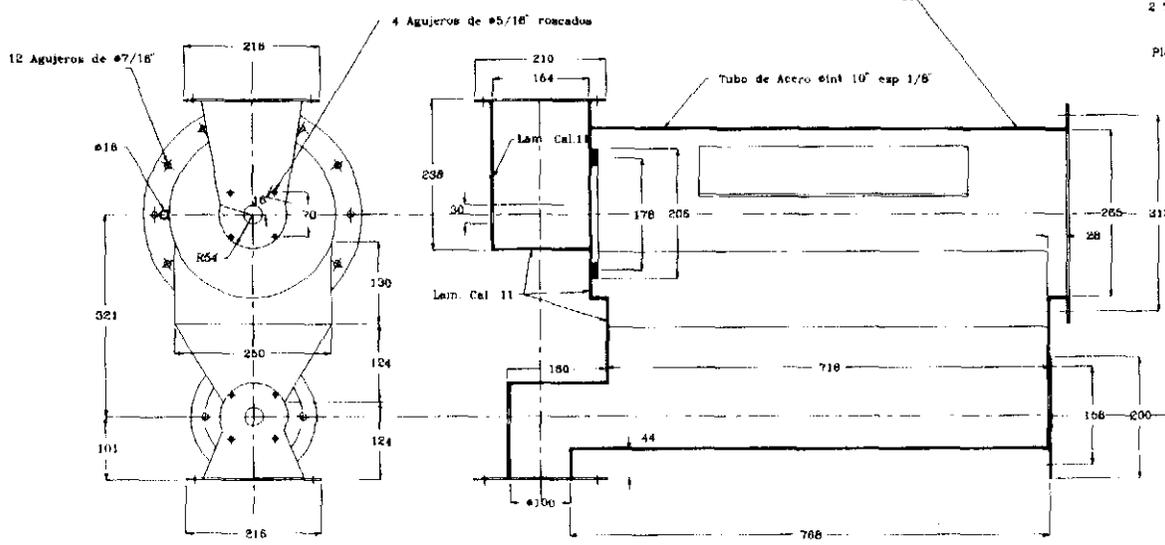
SECCION A-A

01	Salida del ripio	01	Acero	Soldada
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte Jorge I. Araujo	Diego Vidarte M. Jorge I. Araujo	<p style="text-align: center;">C.I.A.T. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</p>	
Fecha	Agosto de 1993			
Revisa	A. L. Gomez Adolfo L. Quinones			
Escala	Contenido			
1:4 mm	MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS SALIDA DEL RIPIO			Plano No MT-03



Desarrollo de la Tapa de Cierre
La longitud del arco es de 168.5
Escala 1:2

Detalle 1
Tapa de Cierre



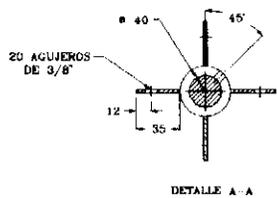
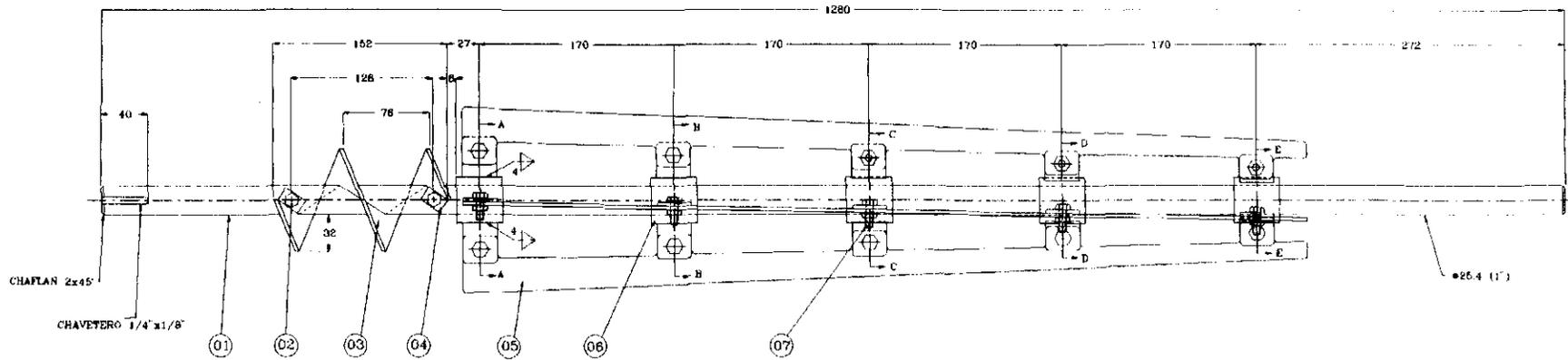
SECCION B-B

NOTA: Unir con soldadura eléctrica E6013
o con soldadura oxiacetileno

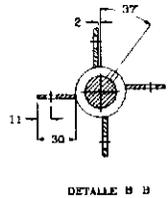
02	Tapa de Cierre de Carcasa	02	Lamina CR	Solder
01	Carcasa Cuerpo 1	01	Lamina Cal 11	Solder
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV.
Elabor	Diego Vidarte Jorge J. Alvarez	Diego Vidarte Jorge J. Alvarez		
Fecha	Agosto de 1993			
Revis	A. L. Gomez	Diego J. Alvarez		
Escala	1:4			
mm	MOLINO TAMIZADOR CON TAMIRES CONICOS			Rev. No MT 04

CIAT

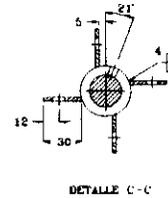
COMANDO EN JEFE FUERZA AEREA



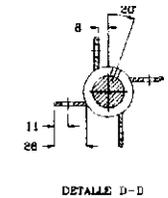
DETALLE A-A



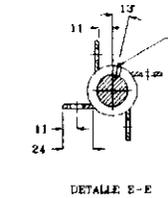
DETALLE B-B



DETALLE C-C

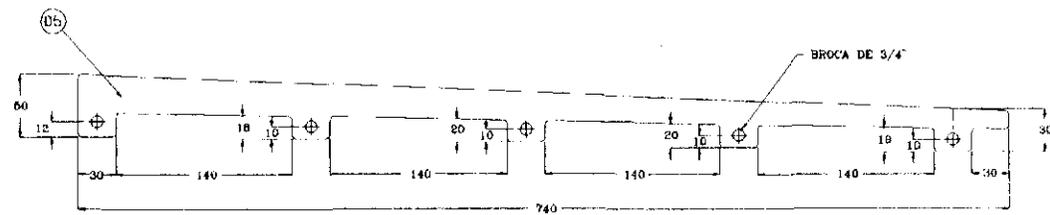


DETALLE D-D



DETALLE E-E

TORNILLO PRESIONERO ALLEN 1/4" x 1/4"



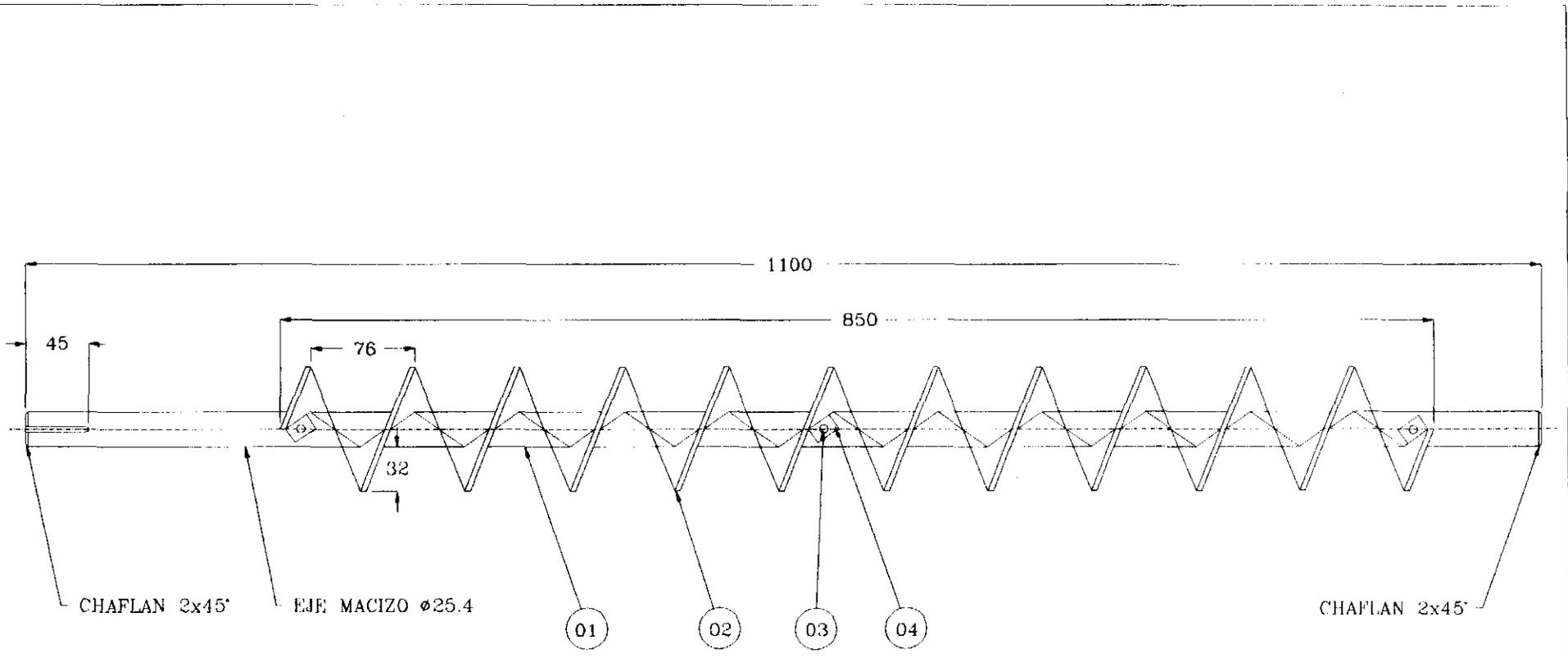
NOTA 1: La lámina No. 04 debe ser curvada sobre el eje, como medida de seguridad.

NOTA 2: Este plano se usa para la construcción de los ejes para los cuerpos.

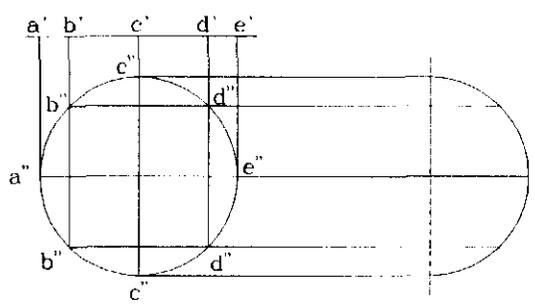
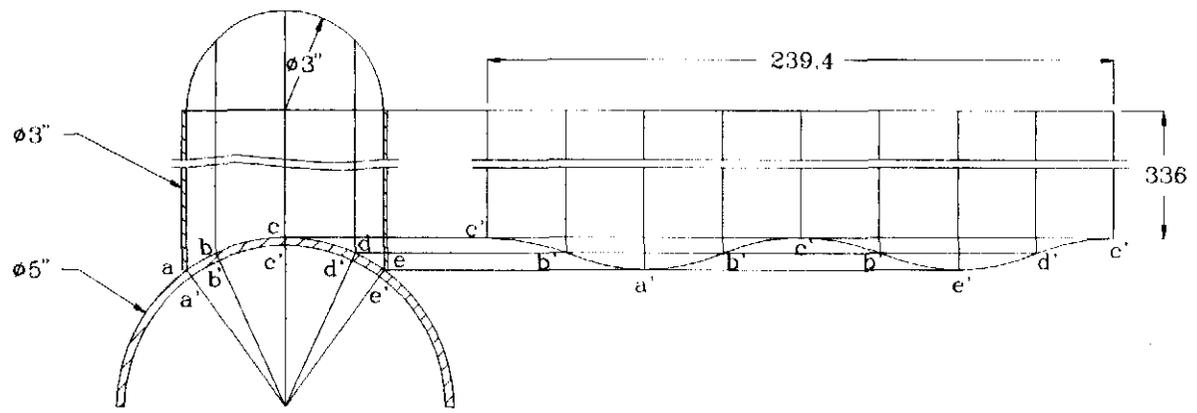
07	Tornillos	40	Acero	1/4" x 3/4"
06	Buje Posicionador de Aletas	10	Acero	1 1/2" x 1 1/2"
05	Aletas	08	Lam. Cal. 11	
04	Lámina	04	Lam. Cal. 11	20x25mm
03	Hélice	02	Lam. Cal. 11	
02	Tornillos	04	Acero	1/4" x 3/8"
01	Eje Maviso	02	AISI 1045	26.4
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSEV
Dibado	Diego Vidarte Diego Vidarte de Jorge I. Arroyave			
Fecha	Agosto de 1953			
Revisado	A. L. Gomez			
Escala	1:2			
16/56	Controlado	MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS		Plano No. MT-06
		EJE CUERPOS		

C.I.A.T.

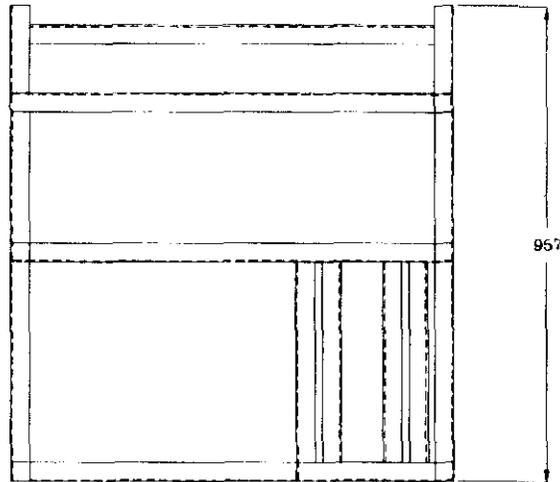
LAPTO INSTITUCIONAL DE INVESTIGACION TECNICA



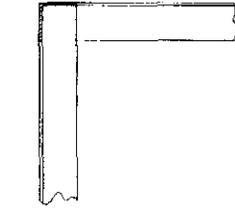
04	lamina	03	lamina Cal.11	20x25mm	
03	Tornillo	03	Acero	1/4 x 3/8"	
02	Filete del Tornillo	01	Lamina	Cal. 11	
01	Eje Macizo	01	AISI 1045	ϕ 1"	
PIEZA	DENOMINACION		CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte	Diego Vidarte M.	<p style="text-align: center;">C I A T.</p> <p style="text-align: center;">CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL</p>		
	Jorge I. Araujo	Jorge I. Araujo			
Fecha	Agosto de 1993.				
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez			
Escala	Contenido: MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS			Plano No.	
1:3 mm	EJE SINFIN			MT 07	



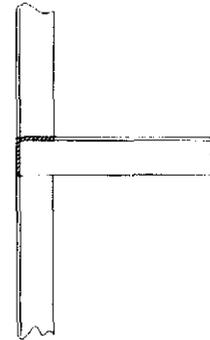
PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERV
Dibujo	Diego Vidarte Jorge I Araujo	Diego Vidarte M. Jorge I. Araujo	C. I. A. T. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	Plano No. MT 08
Fecha,	Agosto de 1993			
Reviso	A. L. Gomez	Adolfo L. Gomez		
Escala	Contenido: MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS DESARROLLO INTERSECCION CILINDROS			
1:2 mm				



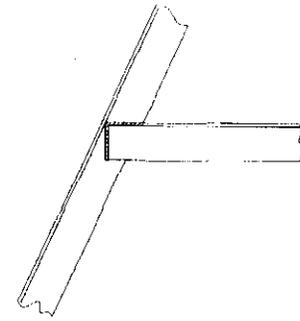
957



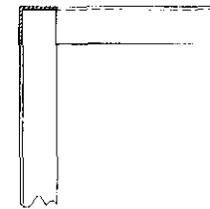
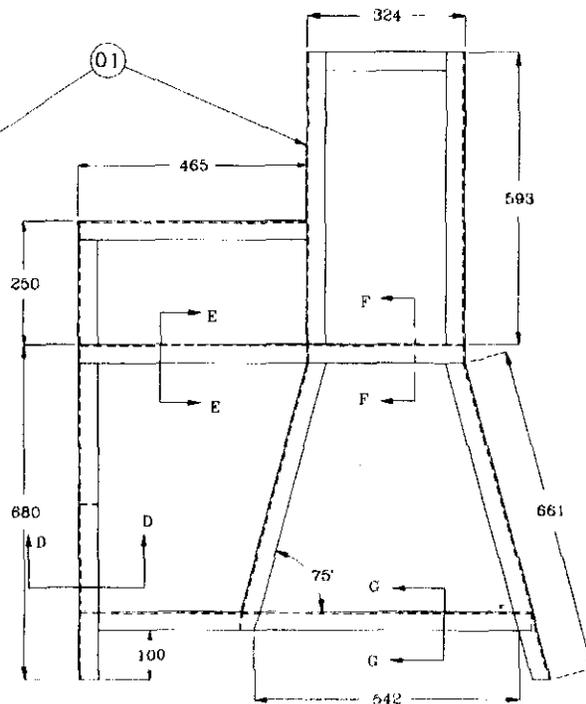
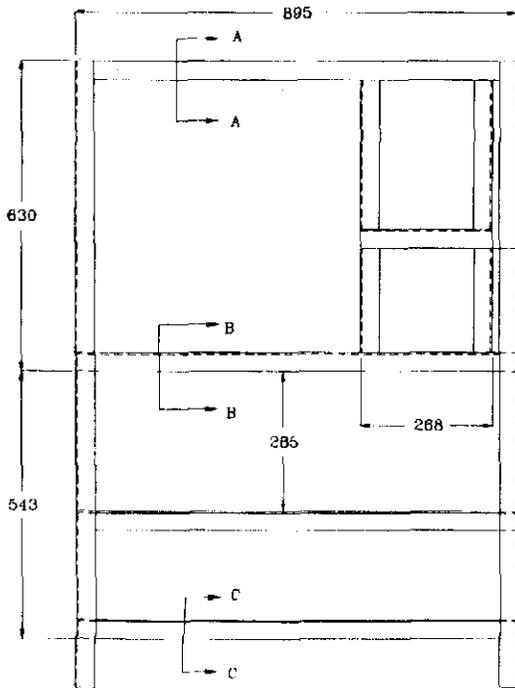
SECCION A-A



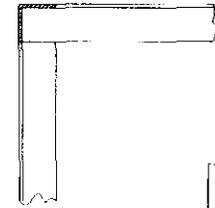
SECCION B-B



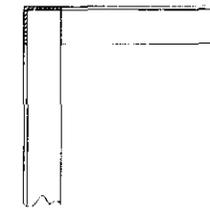
SECCION C-C



SECCION D-D



SECCION E-E



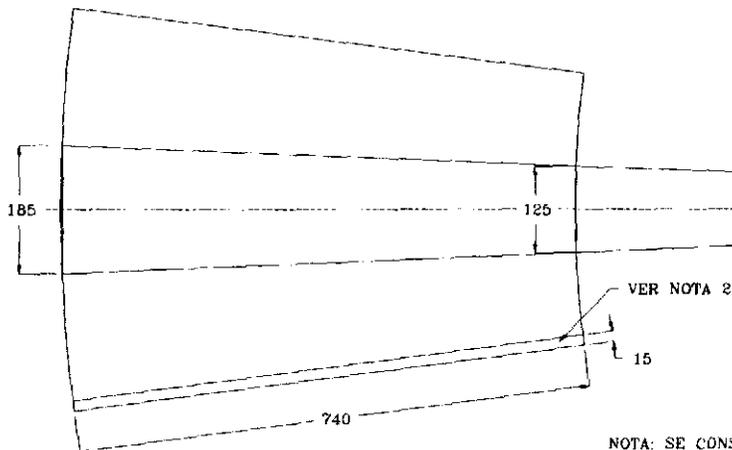
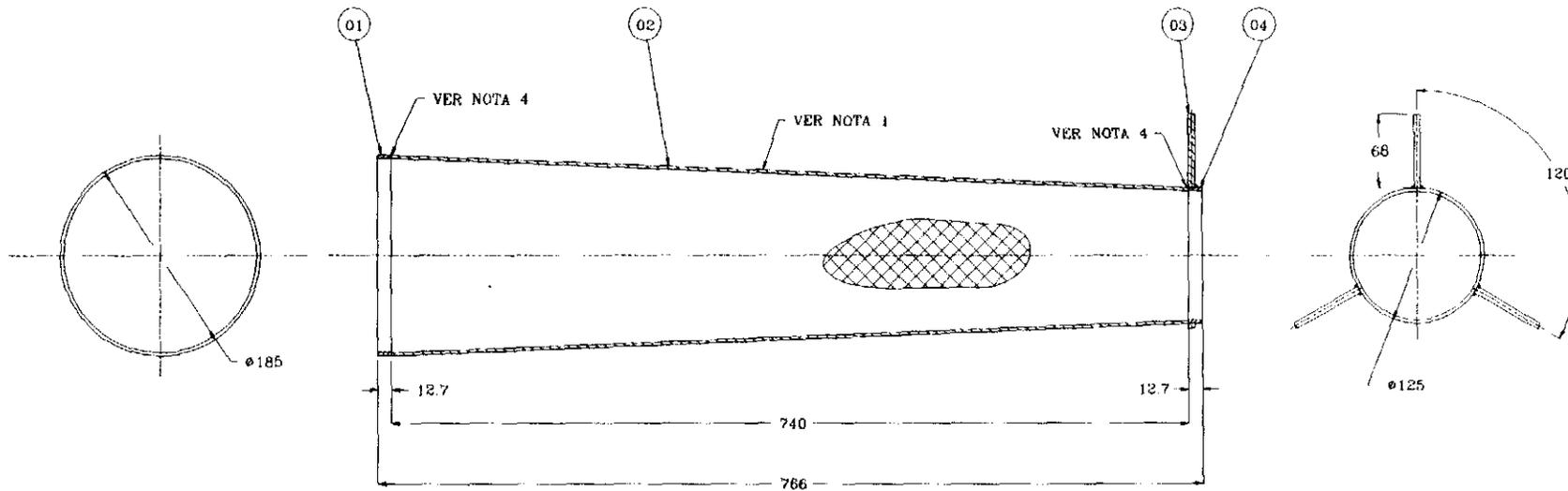
SECCION F-F



SECCION G-G

NOTA: Todas las secciones en escala 1:35
 Todos los angulos de 1-1/2"x1-1/2"x1/8"
 Unir con soldadura electrica 6013 Soldar a filete

01	Estructura Base	01	Acero A-36	
PIEZA	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibujó	Diego Vidarte Jorge I. Araya Jorge J. Araya		C. I. A. T. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	
Fecha	Agosto de 1993			
Revisó	A. L. Gomez Abolfo L. Dorrao			
Escala	Contenido			
1:7 mm	MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS ESTRUCTURA BASE			Plano No MT-09



CONSTRUCCION DEL CONO
ESCALE 1:5

NOTA: SE CONSTRUYEN DOS CONOS, UNO PARA CADA CUERPO

NOTA 1: PARA EL CONO DEL PRIMER CUERPO LA MALLA ES DE 4 mm ROMBICA. PARA EL CONO DEL SEGUNDO CUERPO LA MALLA EXPANDIDA ES CALIBRE 12 DE 3/4"x1/2" ROMBICA.

NOTA 2: PARA LA COLOCACION DE LA MALLA DE 60 MESH, SE COLOCA POR DENTRO DE LA MALLA EXPANDIDA PARA EL SEGUNDO CUERPO, DEJANDO DISTANCIA PARA TRASLAPE AL PEGARLA CON BOXER.

NOTA 3: LA MALLA DE 60 MESH SE SUIETA POR MEDIO DE LAMINA DE ALUMINIO EN FORMA DE ANILLO, Y SE COLOCA REMACHADA A LOS AROS DEL CONO.

NOTA 4: MALLA UNIDA AL ARO CON SOLDADURA ELECTRICA A TOPE.

NOTA 5: LA SOLDADURA NO ESPECIFICADA TAMBIEN ES A TOPE

MALLAS METALICAS TEJIDAS (ACERO INOXIDABLE 304)		
TAMAÑO	Ø AGUJERO (Micras)	CALIBRE ALAMBRE
30x30	566	0.280
40x40	420	0.220
60x60	248	0.200
80x80	173	0.180
150x150	110	0.060
300x300	55	0.030

04	Aro	02	Platina Acero	1/2"x1/8"	
03	Varilla Redonda	06	Acero	de 1/4"	
02	Malla expandida		Acero	ver tabla	
01	Aro	02	Platina Acero	1/2"x1/8"	
PIEZA	DENOMINACION		CANT	MATERIAL	OBSERV
Dibuj	Diego Vidarte	Diego Vidarte, M.			
Fecha	Jorge I. Araya	Jorge J. Araya			
Revista	Agosto de 1993				
Elaboro	A. I. Gomez	Adolfo L. Donay			
Escala	Contenido		MOLINO TAMIZADOR CON TAMICES CONICOS		Plano No.
1:3			CONOS		MT-10
mm					

C.I.A.T.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL