

4  
24

Tesis Profesional que para obtener el  
Titulo de Licenciado en Diseño Industrial  
presenta **Claudia Dominguez Cuéllar** en  
colaboración con Griselda Rodriguez Garcia.

Centro de Investigaciones de  
Diseño Industrial.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Septiembre de 1991.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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

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

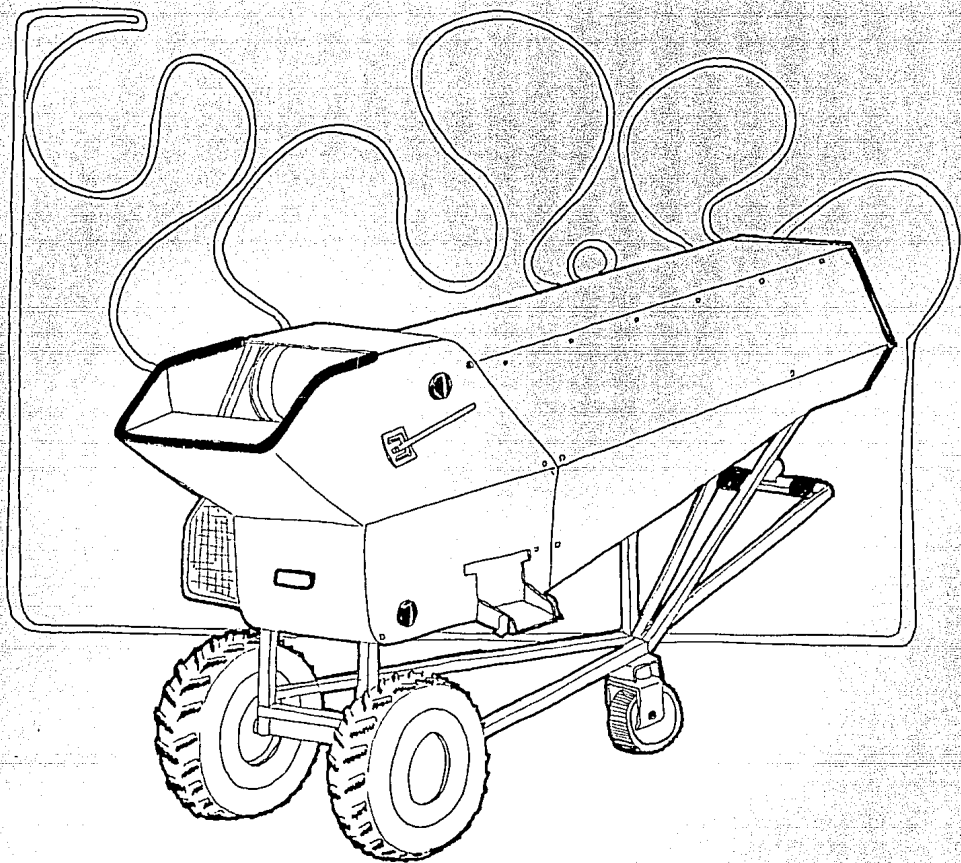
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

<b>I. PERSPECTIVA Y RESUMEN EXTRACTO.</b>	<b>3</b>
<b>II. MARCO TEORICO DEL DISEÑO INDUSTRIAL.</b> La productividad en el campo mexicano y su relación con el Diseño Industrial.	<b>5</b>
<b>III. ANTECEDENTES. (Necesidad y su contexto).</b> Consistencia del proyecto y ubicación del contexto. - La importancia del cultivo de frijol en el país dentro del Sistema Alimentario Mexicano. - Consumo. - Conclusiones.	<b>8</b>
<b>IV. DESARROLLO DEL PROYECTO.</b> - Supuestos e hipótesis que se tenían al comienzo del proyecto. - Descripción del método de diseño utilizado y de trilladoras existentes. - Resultados concretos.	<b>12</b>
<b>V. EL PRODUCTO.</b> - Concepto del producto.(Modelo Teórico). - Función intrínseca  <b>Diseño (Memoria descriptiva).</b> - Sistema de alimentación - Sistema de trilla - Sistema de separación - Sistema de limpieza - Sistema de recepción del grano - Sistema de transporte - Chasis - Mantenimiento	<b>18</b>

<b>VI. EL USUARIO.</b>	<b>30</b>
- Ergonomia	
- Antropometria	
<b>VII. PRESENTACION GRAFICA DEL PRODUCTO.</b>	<b>38</b>
- Trilladora para frijol TF-780.	
- Vistas generales	
- Cortes	
- Detalles	
- Despieces	
- Trilladora de frijol (sistema mecánico)	
- Vistas generales	
- Cortes	
- Detalles	
<b>VIII. PRODUCCION.</b>	<b>39</b>
- Tabla de especificaciones	
- Volumen de producción	
- Ensamble	
- Acabados	
<b>IX. ANALISIS DE COSTOS.</b>	<b>43</b>
- Costos de la materia prima	
- Costo directo unitario	
- Materia prima indirecta	
- Costo de mano de obra	
- Gastos de administración	
- Costo por unidad	
- Precio de venta	
<b>X. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.</b>	<b>48</b>
- Vinculaciones del producto.	
<b>. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.</b>	<b>51</b>





El presente documento registra el desarrollo y resultados del proyecto de tesis TRILLADORA PARA FRIJOL realizado por alumnas del C.I.D.I. con el apoyo de la Coordinación de Diseño Aplicado, llevado a cabo desde noviembre de 1989.

La elección y desarrollo del Proyecto-Tesis fue resultado de un análisis efectuado de manera general: primero, sobre el Diseño Industrial en el área de Producción de Alimentos; y después, específicamente, al proceso de producción de frijol en nuestro país.

Dada la naturaleza del tema, y por ser el Diseño Industrial una actividad interdisciplinaria, fue de suma importancia las visitas y datos proporcionados por la Universidad Autónoma de Chapingo, en donde se encontró una propuesta para la solución a la trilla de frijol (estacionaria) resuelta solamente a nivel teórico; dicha propuesta -después de un análisis efectuado a los modelos de trilla existentes- fue tomada como base para el desarrollo del presente proyecto. Se obtuvo como resultado, una máquina trilladora para frijol enfocada a comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios: que independiza más aún al agricultor de la mano de obra; reduce la cantidad de trabajo físico, haciendo el trabajo más fácil y rápido; que permite aumentar las ganancias netas, siendo capaz de trillar 0.5 ton. en 2.5 hrs.

LA TRILLADORA PARA FRIJOL reduce así los esfuerzos humanos y tiempos de trabajo, protege y da seguridad absoluta en operación: es resistente y funcional; de fácil mantenimiento a sus materiales y piezas; de fácil transportación (que permite un sistema itinerante de cultivo); de producción industrial y así, accesible al campesino de bajos recursos.

La producción agrícola en México (uno de los pilares en que según los principales economistas y políticos, ha de fincarse el desarrollo del país), se encuentra prácticamente estancada, pues casi no aumenta ni en calidad ni en cantidad. Las razones de este estancamiento son complejas e involucran factores naturales, económicos, sociales y políticos que interactúan conjuntamente.

El medio más eficaz para el desarrollo de un país, es el mejoramiento de la productividad en cualquier área de que se trate. En forma general, se acepta que el término de productividad es una medida de relación entre el producto y los insumos utilizados en su obtención. Este concepto es de suma importancia cuando los factores que intervienen lo constituyen son escasos y se pueden utilizar en la producción de actividades alternativas. De allí que el problema de aumentar la productividad consiste en utilizar más eficientemente los factores de la producción, con el objeto de producir la máxima cantidad de bienes con el mínimo costo unitario.

La apreciación cada vez mayor de la importancia del cambio tecnológico en la elevación de la productividad de recursos, ha conducido a varios notables estudios sobre el desarrollo de éste proceso en la agricultura. Así, el 60% del incremento en la productividad se puede atribuir a la mecanización, y prácticamente todo aumento en la productividad puede explicarse por medio de la combinación de la mecanización con la expansión de la agricultura.

Los progresos más importantes han tenido lugar en aquellas actividades que previamente habían sido de mano de obra muy intensiva, en especial

operaciones de recolección y post-recolección. De hecho sólo dos innovaciones -la segadora mecánica y la máquina trilladora- contribuyeron al 70% del beneficio total obtenido por la mecanización.

El impacto de una innovación tecnológica sobre el aumento de productividad en la agricultura, como en otros casos, no es sólo una función de su potencial para reducir costes, sino de la rapidez con que se adopte.

Con el fin de impulsar el desarrollo de la agricultura en México por medio de la introducción de nueva tecnología, el **Diseño Industrial** aporta soluciones adecuadas y aplicadas a este campo.

Desarrolla objetos de uso, encaminados a mejorar la productividad agrícola y la calidad de vida en el campo, ya que es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades funcionales de los objetos producidos industrialmente, sobre todo, las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista del productor como del usuario, y a su vez se ocupa del estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución.

Se trata pues, de proyectar productos o sistemas de productos que tengan una interacción directa con el usuario que se brinden como servicio; que se encuentren estandarizados, normalizados y seriados en su producción, y que traten de ser innovadores o creativos dentro del terreno tecnológico (en cuanto a funcionamiento, técnica de realización y manejo de recursos), con la pretensión de incrementar su valor de uso. Estos productos y sistemas de productos deben

ser concebidos a través de un proceso metodológico e interdisciplinario, y un modo de producción de acuerdo con la complejidad estructural y funcional que los distingue y los convierte en unidades coherentes.

Si aún hay campo en la producción agrícola para hacer ajustes que se traduzcan éstos en aumentos de producción, y por consiguiente, se incremente la productividad económica de los insumos o factores de la producción en el país, el **Diseño Industrial** se convierte entonces, en un factor del proceso de industrialización en países en desarrollo, ayudando a lograr un balance adecuado entre el hombre y sus recursos, proyectándose hacia el progreso y la abundancia.

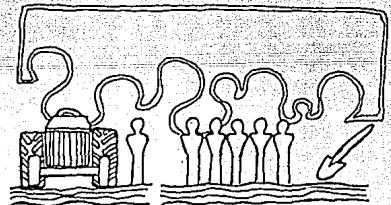
### Necesidad y su contexto actual.

En México, siendo un país productor importante de cereales y leguminosas, hasta la fecha no se ha desarrollado de manera industrial y accesible al mercado artefactos para el aprovechamiento óptimo del campo.

El grado de mecanización de cada una de las zonas geográficas ha dependido de varios factores, como es el tipo de cultivo, la tecnología generada, la disponibilidad y costo de la mano de obra, el tipo de tenencia de la tierra, la topografía accidentada y la disponibilidad de crédito entre otros.

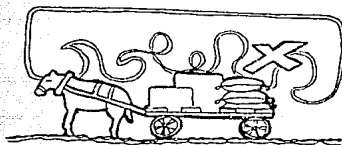
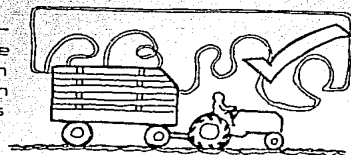
Tales factores han permitido determinar conjuntamente la adquisición de la maquinaria y el grado de mecanización característico de cada zona.

Debido a las zonas climatológicas prevalentes en las diferentes regiones agrícolas del país, el productor agrícola dispone de poco tiempo para realizar las labores consecuentes de la cosecha, así el agricultor gana tiempo, el cual puede ser aprovechado para producir más alimentos.



Sin embargo son pocos los agricultores y las regiones agrícolas de México que han podido adoptar sistemas de mecanización eficientes, ya sea por que sus recursos disponibles son productivos o porque el capital invertido o crédito agrícola es suficiente para obtener ese mejoramiento.

De ahí la importancia de la mecanización agrícola, la cual ha permitido que los trabajos del campo se realicen con uniformidad, calidad y rapidez, en comparación con los trabajos realizados con técnicas primitivas.





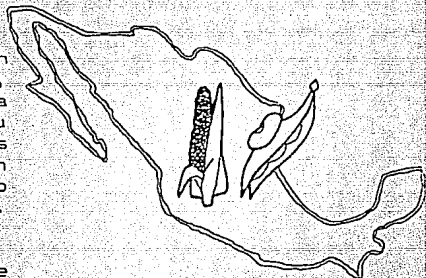
## La importancia del cultivo del frijol en el país dentro del sistema alimentario mexicano.

El frijol ocupa junto con el maíz una posición de primer orden dentro de la alimentación mexicana, ya que ambos productos aportan prácticamente la totalidad de las proteínas, y se consume principalmente en los estratos sociales de menores ingresos. El frijol es una de las siembras más ampliamente difundidas, y particularmente para la economía campesina, el frijol representa una fuente importante de ocupación y de ingreso, así como una garantía de su seguridad alimentaria, vía autoconsumo.

El cultivo del frijol se practica en todas las entidades federativas, generándose la producción primaria a través de unidades dispersas que en su mayoría corresponden a minifundios. Las principales zonas productoras son Zacatecas, Durango y Puebla, casi todo Sinaloa y La Laguna, Chihuahua y Nayarit.

La producción nacional se obtiene de las cosechas de los ciclos primavera-verano (marzo a julio) y otoño-invierno (septiembre a febrero). El primero de ellos es el más importante ya que aporta el 75.8% de la producción nacional.

Del total de la producción, una parte aún no cuantificada con precisión es retenida por el productor para su autoconsumo en tanto que el resto transita por los circuitos comerciales.



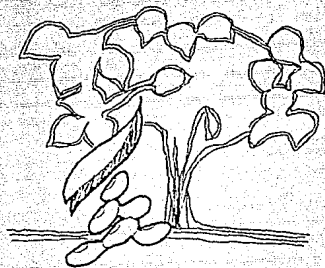
## Consumo.

El consumo se sitúa como simple promedio aritmético en alrededor de 1.4 millones de toneladas anuales.

El frijol se destina en su mayor parte hacia la alimentación humana (90.5%), se estima que alrededor del 6.3% es utilizado como semilla para siembra y que el 3.2% restante se merma durante el trayecto por las distintas instancias del mercadeo.

Como se ha visto anteriormente el frijol según el Sistema Alimentario Mexicano es un elemento de la "canasta básica", o sea de fundamental importancia en la dieta alimenticia mexicana.

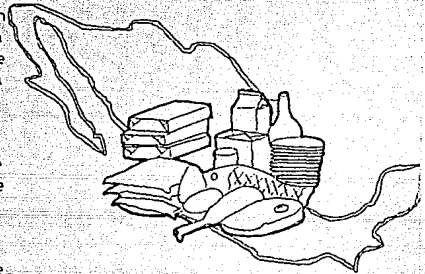
El proceso de producción del frijol en nuestro país conlleva la trilla del frijol. Esta operación se efectúa cuando la mata del frijol ha madurado, secado y es necesario separar el grano de la vaina en que está contenido, para su posterior manejo, consumo o almacenamiento. Por lo que es necesario para facilitar el trabajo de los productores agrícolas en mediana y baja producción del frijol, una máquina que efectúe dicha operación sobre esta leguminosa.



En la investigación base hecha para la realización de este proyecto, se encontró que no se ha realizado como producto de Diseño Industrial una máquina trilladora de producción nacional, accesible al campesino de bajos recursos para efectuar la trilla del frijol de manera sencilla y eficaz.

Partiendo de la base en que la trilla del frijol como actividad agrícola pierde tiempo y dinero debido al manejo inadecuado que se le da a la leguminosa por instrumentos y métodos primitivos; podemos decir que el agricultor sufre mermas en su producción de frijol, lo que le causará una pérdida importante, y esto en gran escala detiene el desarrollo de la producción agrícola nacional.

De aquí el interés de realizar este proyecto, determinando el escaso grado de mecanización actual en cuanto que a cultivo de frijol se refiere, especialmente en la zona noroeste del país; donde una vez resuelta será parte integrante de un desarrollo tecnológico propio para impulsar la evolución del campo mexicano que es indispensable para contribuir a la solución del problema de la alimentación en México.

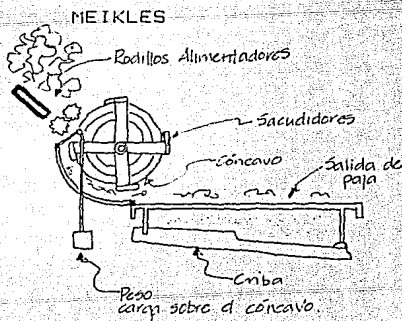
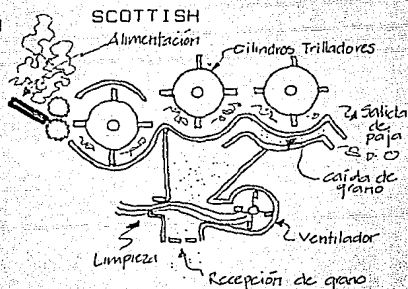
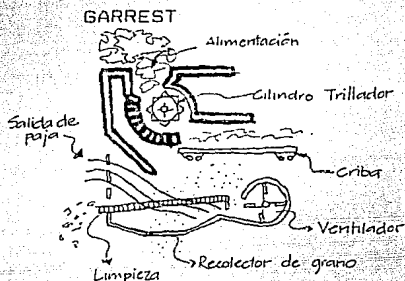


**Descripción del método de diseño utilizado y trilladoras existentes.**

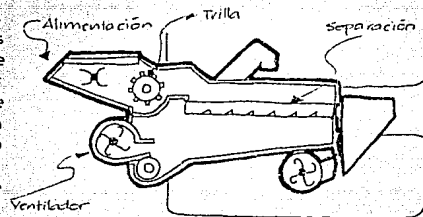
Tomando en cuenta que el proyecto tiene como objetivo diseñar en México (con materiales y procesos adecuados al país) un producto que trille el frijol lo más eficientemente posible sin poner en riesgo la seguridad del operador y sin causar mermas en la post-producción de la leguminosa, se procedió a analizar los modelos de trilla y el equipo en uso actualmente.

Se encontró entonces que existen tres modelos de trilla: GARREST, SCOTTISH y MEIKLES que son soluciones teóricas para el trillado de leguminosas.

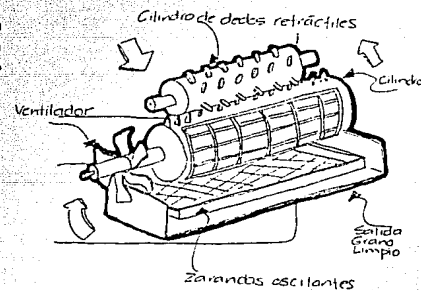
Del análisis efectuado a estos modelos se concluye el funcionamiento conceptual, y con éste conocimiento se pasa a efectuar el análisis del equipo en uso actualmente, encontrándose una pequeña variedad cuyas diferencias como trilladoras estacionarias son básicamente las siguientes:



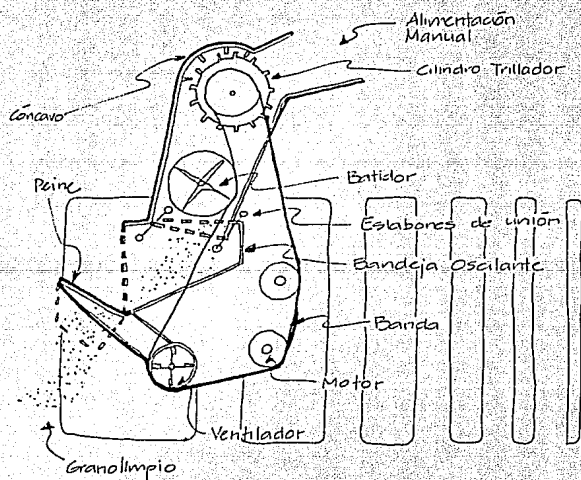
- Marca " El Progreso ": La marca de Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua fabrica los modelos P-76 (chica) y P-78 (grande). Consta de solamente una criba, un ventilador situado debajo del sistema de alimentación ; cuenta con un cañón notablemente largo en donde su extremo terminal expulsa la paja y el grano limpio cae por gravedad al sistema de recolección ubicado debajo del ventilador.



- Marca " Industrias Laredo ": Es un diseño de Brasil escasamente conocido en México, es especial para la trilla de frijol, soya y maíz. Se fabrican 2 modelos: BEL-2000, que pesa 545 Kg. y la BEL-700 que pesa 520 Kg. Consta de un cilindro de dedos retráctiles, que ayuda al cilindro trillador a efectuar la trilla, el cóncavo que junto con las zarandas oscilantes separa el grano de la paja con ayuda de un ventilador que está situado en el mismo eje del cilindro.

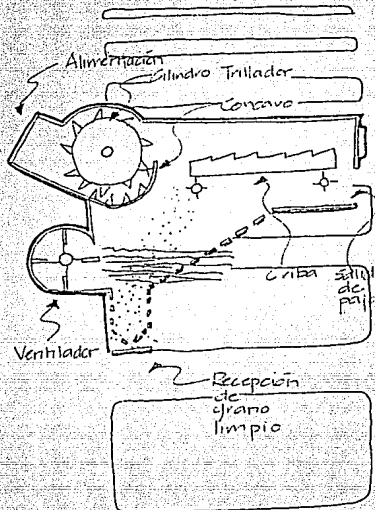


. " **Modelo Menonita** ": Es un modelo poco usual en México y es más simple que los dos anteriores. Desarrollada en el norte del país por el grupo menonita de la frontera entre Durango y Torreón. El modelo 1 tiene una altura de alimentación de 1.42 mt. utilizando un motor de 4 hp. El modelo 2 se alimenta a 2.1 mt. y utiliza un motor de 6 hp. Ambos modelos tienen una altura de recepción de grano limpio de 30 cm. Consta en orden vertical de arriba hacia abajo de: tolva de alimentación, cilindro trillador, cóncavo, batidor, dos cribas fijas, bandeja oscilante, peine y ventilador.



. " **Modelo UACH** ": Es un modelo que no está concebido como producto, pero ya ha sido evaluado en pruebas de campo con resultados satisfactorios. Concebido como proyecto de tesis en la Universidad Autónoma Chapingo, está enfocada desde el punto de vista de la Ingeniería en Maquinaria Agrícola destinada a pequeños propietarios y ejidos, coincidiendo con nuestros análisis.

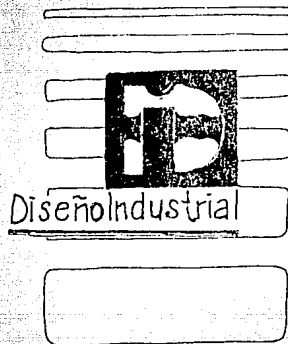
Puesto que el Diseño Industrial es una actividad interdisciplinaria, se estableció contacto con el Depto. de Maquinaria Agrícola de la UACH. Basándonos en su modelo de trilladora, decidimos llevar a cabo el diseño del producto dentro de las áreas que conciernen al diseñador industrial, ya que consideramos que los parámetros que se tomaron en la UACH dan un resultado práctico de ingeniería que soluciona la necesidad primordial de la trilla del frijol, de tal manera que la técnica productiva, la seguridad para el operador y el valor estético, son aspectos en los que prácticamente no se toma consideración.





## Exposición de los resultados.

Es necesario diseñar una máquina trilladora de frijol, que realice en una sola operación la trilla y limpieza del grano. Dicho producto deberá ser estacionario y con una alimentación manual. Debe resolver esta necesidad primordial para el país, ser accesible al campesino de bajos recursos, reducir esfuerzos humanos y tiempos, dar protección y seguridad absolutas en operación, de fácil mantenimiento para sus materiales y piezas ( que deben ser de manufactura totalmente nacional ) y contar con una estética formal de acuerdo al contexto.



**Concepto y Función intrínseca.**

El modelo teórico de funcionamiento del producto y sus sistemas, está basado en el funcionamiento de la máquina: Realizar en una sola operación la trilla y la limpieza del frijol. Dicha máquina debe ser estacionaria, cuya alimentación será hecha por el hombre.

Se establecen tres pasos para realizar la operación: la trilla, la separación y la limpieza del grano.

La alimentación manual llegará al sistema de trilla, donde se separará el grano de la vaina. Del material trillado una parte pasará al sistema de limpieza, la paja y algunos granos llegarán al sistema de separación. El total del grano y residuos menores, pasan al sistema de limpieza.

De este modelo teórico podemos definir al conjunto de elementos que integran al producto:

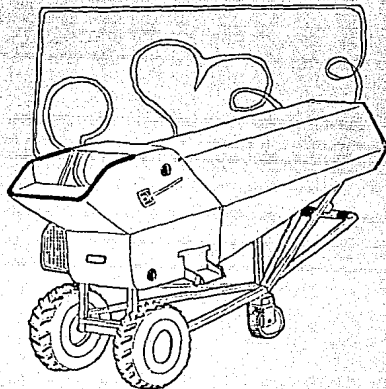
- a) Sistema de Alimentación
- b) Sistema de Trilla
- c) Sistema de Ajuste
- d) Sistema de Separación
- e) Sistema de Limpieza
- f) Sistema de Recepción del grano
- g) Sistema Motor
- h) Sistema de Transporte
- i) Chasis
- j) Mantenimiento

## DISEÑO (memoria descriptiva)

La trilladora es una máquina práctica que ejecuta su trabajo según las seis funciones siguientes: 1 Alimentación con greña al mecanismo trillador, 2 trilla del grano para desprenderlo de la vaina, 3 separación del grano de la vaina, 4 separación de las pajas menudas y basuras del grano, 5 descarga de la paja y 6 recepción del grano limpio.

En la construcción de maquinaria agrícola hay una tendencia cada vez más acentuada a eliminar las piezas de fundición y sustituirlas por piezas de acero estampado o prensado; Esta norma está aceptada por la disminución del costo de fabricación que esta modalidad de construcción de piezas presenta. De ahí que algunos materiales que se emplean en la construcción actualmente de máquinas agrícolas actualmente son de acero en perfiles, acero estampado, bronce, lámina negra, babbitt y materiales para soldar.

Así se establece que los materiales de fabricación del mecanismo y la carcasa serán estandarizados y procesados por el fabricante. El motor, los sujetadores, bandas, poleas y soldaduras, serán elementos comerciales y disponibles en el mercado comercial mexicano.



Describiendo por partes:

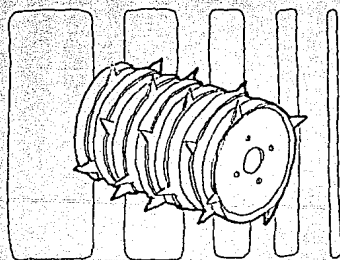
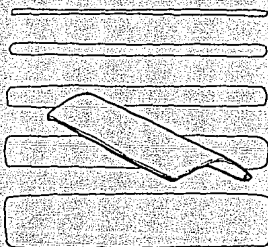
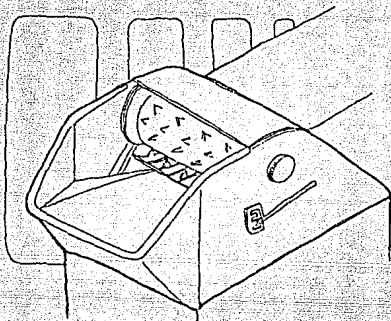
**Sistema de Alimentación, Trilla y Ajuste.** El sistema de alimentación es aquel donde se recibe la mata de frijol ya seca lista para ser trillada. La alimentación a este sistema se hará de forma manual, con instrumentos propios del trabajo del agricultor.

En el producto, el sistema de alimentación está representado por la tolva (recipiente en forma de cono invertido por donde se hecha el grano).

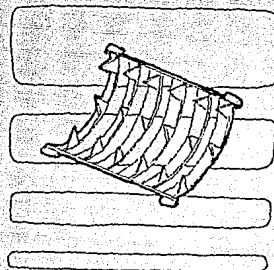
En la tolva está contenido el mecanismo principal del sistema de trilla: El cilindro trillador, el cóncavo y la lámina alimentadora.

La tapa superior de la tolva está abisagrada, para permitir el acceso al cilindro trillador para su cambio o mantenimiento. Este cambio se efectúa de la siguiente manera: puesto que el cilindro trillador es hueco, y en sus lados existe un orificio que coincide con uno similar hecho en el chasis (estructura). Se diseñó el perno que sirve como sostén al cilindro de manera que a la vez que funciona como buje autolubricante, permite que el cambio se efectúe hacia arriba una vez abatida la tapa de la tolva.

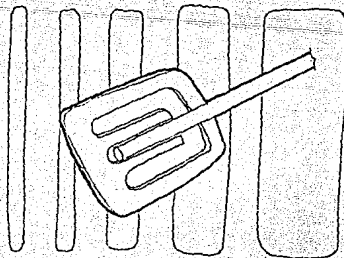
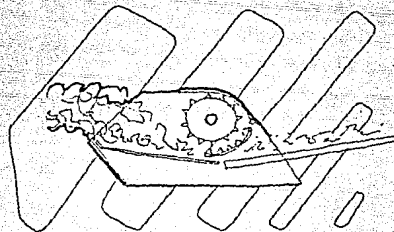
El cilindro es un tambor de lámina rollada, en cuyo perímetro se soldan tiras de solera suajadas y dobladas para formar sus dientes, de la misma manera como se fabrican los dientes para el cóncavo, pero que éstos a diferencia de los del cilindro, se soldan a dos tiras de solera y limitan su curvatura.



El cóncavo es el que efectúa junto con el cilindro la trilla de la mata, pero que al tener sus hileras de dientes separadas permite la trituration primaria de la mata, permitiendo pasar el producto a la primera criba.



Por existir diferentes clases de semilla de frijol en los cultivos nacionales, es necesario ajustar la distancia existente entre el cilindro y el cóncavo, dependiendo del tipo de frijol que se vaya a trillar. La variación de alturas se logra de la siguiente manera: colocando un eje en el extremo interior del cóncavo, se logra que quede localizado en un punto fijo, en tanto que el otro extremo puede variar sus posición gracias a un perno guía, que se desliza en una ranura hecha en la carcasa. El eje sirve a la vez como asa, cuyo extremo sirve para modular las distancias deseadas de separación entre el cóncavo y el cilindro, gracias a una pieza troquelada unida a la carcasa.

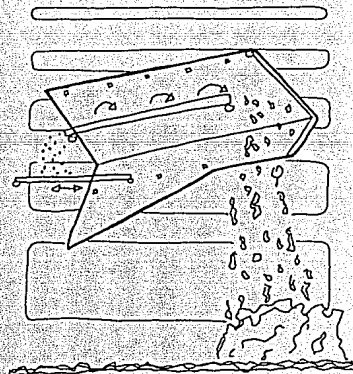
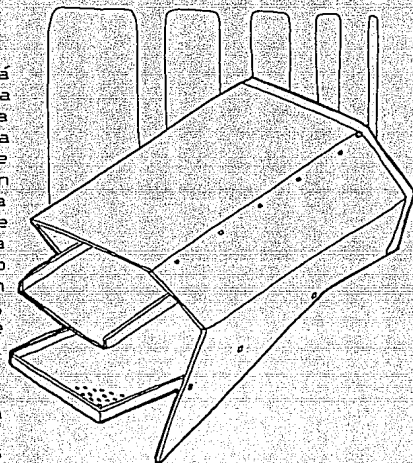


## Sistema de separación.

El sistema de separación está contenido en el cañón o cuerpo de la trilladora; consta de dos cribas, la primera de las cuales está situada en la parte superior, efectúa la salida de la mayor parte de la paja mediante un movimiento excéntrico dejando pasar la paja fina y el grano a través de su base que está hecha de lámina hacia la segunda criba, la cual mediante un movimiento oscilante efectúa una segunda separación gracias a una lámina perforada, permitiendo al grano y a los residuos de paja fina caer por gravedad hacia el sistema de limpieza.

La segunda criba que es de lámina perforada, es intercambiable para efectuar adecuadamente la separación de la paja del tipo de frijol de que se trate, pues cada variedad se distingue de otra por su peso y tamaño, puesto que esta sostenida por un marco hecho en perfil "L" de acero, y mediante extensiones y ejes efectúa los movimientos particulares.

El cuerpo está diseñado para que su extremo final ayude a dirigir la salida de la paja gracias a su inclinación; mediante su tapa abatible se tiene un fácil acceso a las cribas para su mantenimiento o cambio y por ende evitar quedar expuestos los cantos de la lámina del cuerpo. El cuerpo está fijado permanentemente al chasis y a la tolva mediante tornillos para lámina: pijas autoroscantes de cabeza hexagonal con punta de broca.



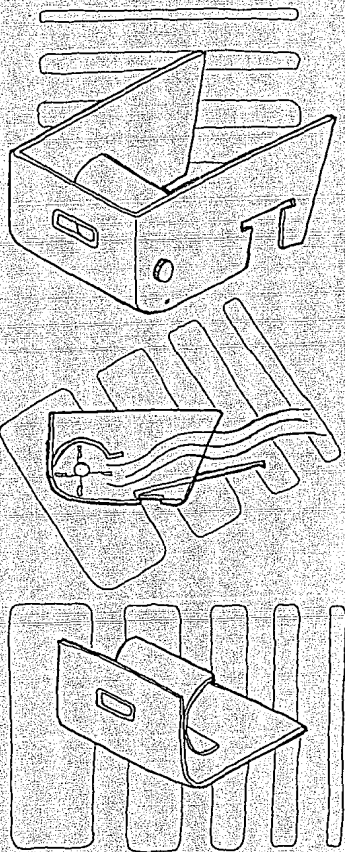


### Sistema de limpieza.

Cuando el grano y los residuos de paja fina han pasado a la segunda criba, en el transcurso de su caída se efectúa la limpieza final de todo residuo de paja fina que acompaña al grano. Durante su caída se encuentran una potente corriente de aire emitida por un ventilador que se encuentra ubicado bajo la tolva guardando una diferencia de alturas suficiente entre este y la última criba.

Para ayudar a dirigir la corriente de aire, es necesario colocar una lámina en forma cóncava que evita el escape de aire y ayuda a la vez a dirigirlo. Esta lámina está unida a una pieza que sirve para la protección al ventilador, pues funciona como costado y piso del cuerpo de la tolva, que al ser deslizable, permite el acceso al ventilador para su mantenimiento.

De la misma manera como está fijado el cilindro trillador, es colocado el ventilador, gracias a los pernos-buje que permiten su movimiento sin tener el eje ningún contacto directo con el chasis, y que sirve de sostén.



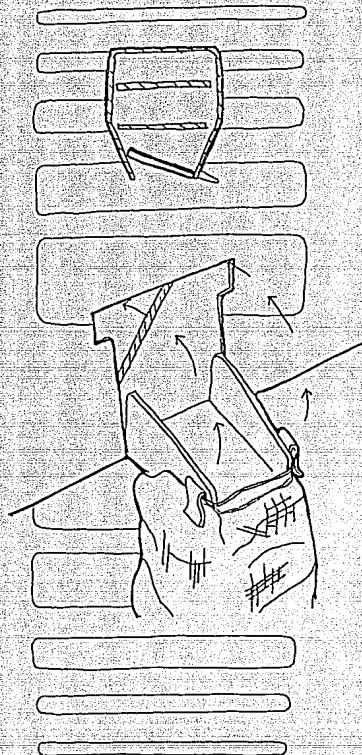


## Sistema de recepción de grano.

Una vez efectuada la limpieza total del grano gracias a la corriente de aire, el grano cae en una charola que está fija a la parte inferior del cuerpo y cuya disposición permite al grano resbalar hacia donde será recolectado.

Puesto que casi en su totalidad el frijol es recolectado en costales, se diseñó un dispositivo de grapas que permite mantener la boca del costal abierta y en posición vertical.

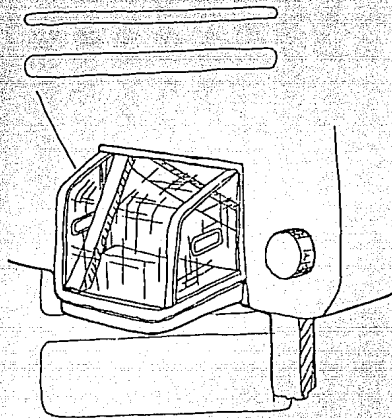
La parte externa de está charola colectora es abatible, para que durante el transporte de la trilladora, no sufra daño alguno por ser la única parte que sobresale de los costados.



## Sistema de motor.

Todos los movimientos de trillado, separación y limpieza que efectúa la trilladora, provienen de un motor de combustión interna de 6 Hp. Los movimientos son transmitidos a través de poleas y bandas principalmente, que están localizados en el eje de giro del movimiento a efectuar.

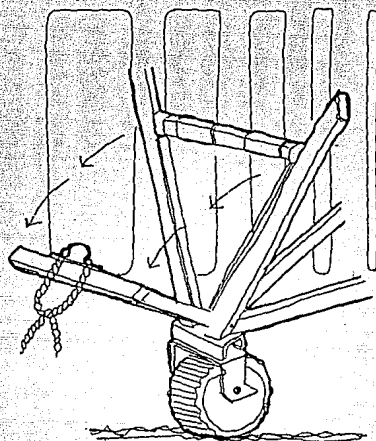
Dicho motor se encuentra localizado en una base, que tiene sus apoyos en el chasis. Para mayor protección del usuario, está aislado por una cubierta hecha de malla de acero, para permitir la salida de los gases producidos por la combustión.



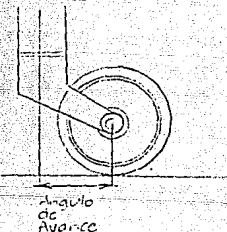
## Sistema de transporte.

Al definir que la trilladora debía adaptarse a un sistema itinerante de trilla, pero a la vez ser estacionaria, se infirió que tendría que ser usada en diferentes localidades, y llevada a estas mediante un transporte usual. Así pues la trilladora puede ser remolcada por cualquier automóvil y hasta por yunta, gracias a que del chasis se abate un manubrio en cuyo extremo está soldada una bola de remolque comercial, dando las posibilidades antes mencionadas.

El sistema de transporte consta de 2 ruedas Rin 13 y una rueda pequeña comercial que sirve para dirigir el movimiento, las tres están dispuestas según la base del chasis: el lado corto del triángulo isosceles acepta el eje de las 2 llantas, mientras que el vértice de dicho triángulo está localizada la rueda guía que cumple el principio de Camber Caster: la tendencia a desplazarse en línea recta y a volver a esa misma línea al completar un giro, asegurando la estabilidad del vehículo al circular gracias a éste ángulo de avance.



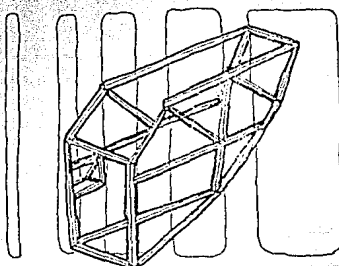
CAMBER-CASTER.



## El chasis.

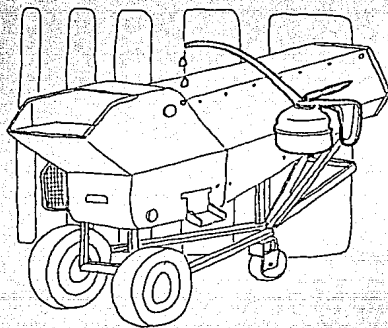
Es el armazón o bastidor que sostiene al motor, partes del mecanismo y cubierta de la trilladora, a la vez que el sistema de transporte. Por lo tanto es el esqueleto de la trilladora.

Puesto que la unidad básica de fabricación de armaduras es el triángulo, se adaptó esta figura en la construcción del chasis, utilizando perfil rectangular de lámina negra para el mismo. La unión de todos los largeros del chasis, es mediante soldadura y estos largeros han sido previamente barrenados en la localización de los ejes de movimiento.

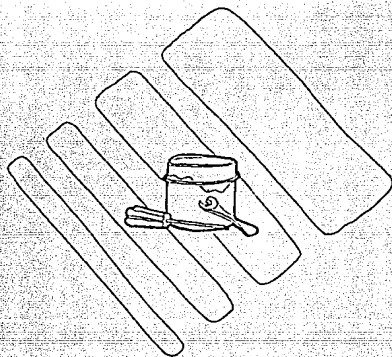


## Mantenimiento

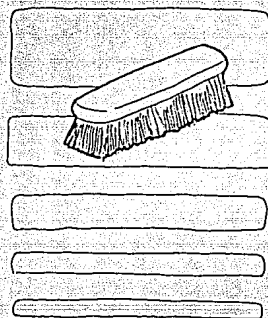
Se recomienda revisar la trilladora, por lo menos antes y después que se haya utilizado. Si se desea que dure mucho y dé un servicio sin molestias, habrá que cuidar que siempre esté tan limpia como sea posible para que no se enmohezca y deberá lubricarse bien las partes que lo requieran. Se muestran a continuación las partes que requieren lubricación, que tan amenudo hay que lubricarlas y se aconseja la clase de lubricante a aplicar. Todos los tornillos deben estar bien apretados y todas las piezas bien ajustadas.



Del mantenimiento de la trilladora cuando ha terminado el trabajo de la temporada: Es necesario revisar la condición en que se encuentra la máquina para determinar si necesita algunas reparaciones que pueda hacer el mismo dueño, o si necesita un reacondicionamiento completo en el taller de servicio del vendedor. Posteriormente es necesario limpiar completamente la máquina por dentro y por fuera, recomendándose quitar todo el aceite y grasa vieja, lavarse con petróleo todas las entradas de aceite. Entonces se hace trabajar sin carga el tiempo suficiente para que expulse toda la paja, suciedades y bálago. Si se dejan esos residuos dentro, absorberán humedad y provocarán oxidaciones, o pueden congelarse y producir daños. Con una limpieza cuidadosa se quitan las acumulaciones de semillas de maleza.



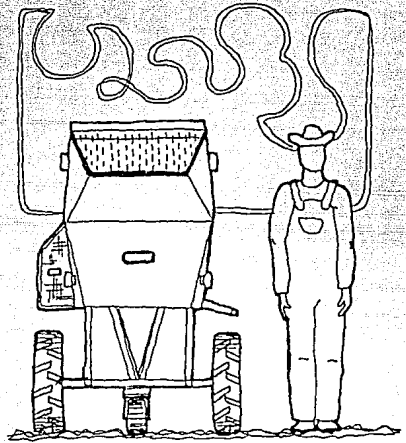
Al almacenar una trilladora después de que se ha terminado la temporada de trilla, debe ser limpiada exterior e interiormente con un cepillo duro. Un motor que ha estado sin trabajar durante mucho tiempo da molestias a menudo, y es por lo que el manual del operador da especiales instrucciones para este. La máquina debe guardarse en un local con buen techo, de preferencia, para evitar que esté expuesta a la intemperie; si se deja afuera, hay que tener cuidado especial aceitando todas las piezas de metal, así como pintar la carcasa para protegerlas hasta donde sea posible.



Para obtener una óptima relación de uso entre el hombre y su contexto objetual, es necesario analizarla desde el punto de vista **ergonómico**. La **Ergonomía** se centra en la relación hombre-objeto en la que el individuo actúa como ser operante, es decir, como utilizador del producto y donde la máquina o producto se adapta a las posibilidades psicofísicas del hombre. Esto es, estudia la importancia de la postura y del ambiente en el trabajo. Su finalidad principal es adaptar al hombre, máquina, métodos y organización del trabajo para evitar la fatiga excesiva e innecesaria, los accidentes y actividades improductivas, y aumentar el rendimiento.

Investigaciones médicas han demostrado que determinadas afecciones de los músculos y de las articulaciones se deben a posturas inadecuadas en el trabajo. Se ha comprobado también que el trabajo puede resultar más fácil, más eficaz y menos fatigante adoptando buenas posturas y prácticas de trabajo.

Lo anterior ayuda a aumentar el control sobre el producto y el rendimiento del operario. El **Diseño Industrial** interviene entonces en la optimización de estos factores y en particular busca la protección psicofísica del trabajador y el mejoramiento de sus condiciones de trabajo.

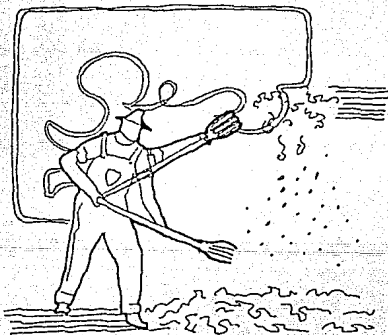
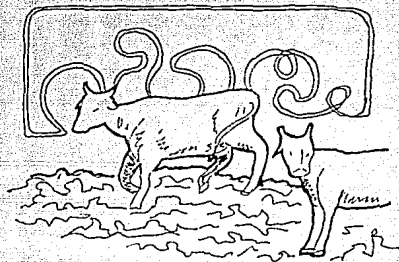




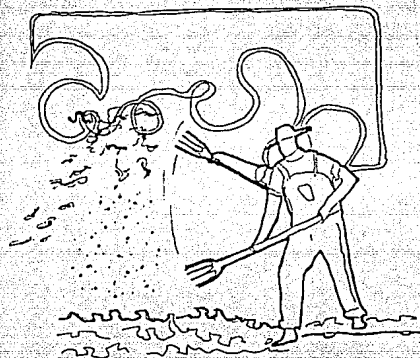
El presente proyecto está destinado a hacer más cómoda, eficiente y productiva la tarea de la trilla de frijol; dirigido al campesino de la zona Norte-Centro de la República Mexicana, zona en la cual actualmente dicha tarea de trilla se efectúa de manera rústica.

De la trilla se distinguen 4 métodos tradicionales:

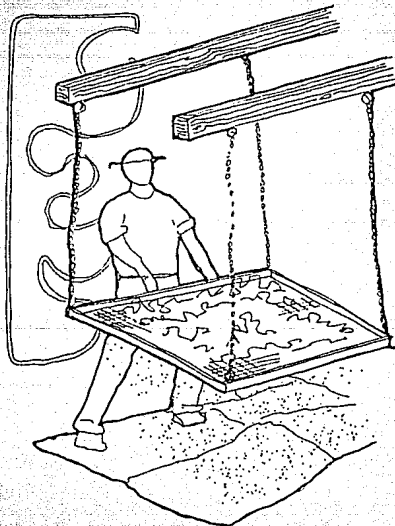
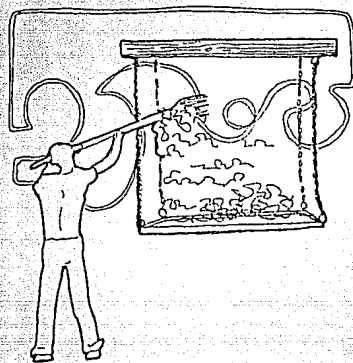
a) Una vez cosechada la mata de frijol se pone a secar en patios, donde es extendida y volteada periódicamente para su secado uniforme. Una vez seca la mata se pasan los animales encima (mulas, bueyes o vacas) trirurando la planta. Una vez hecho esto, el campesino (ó varios) con una pala recoge una cantidad del producto triturado, lanzándola hacia arriba y, con ayuda del viento la paja es separada del grano cayendo éste a una superficie limpia (cubierta con costales ó petates), recogiendo después el grano en dichos costales.



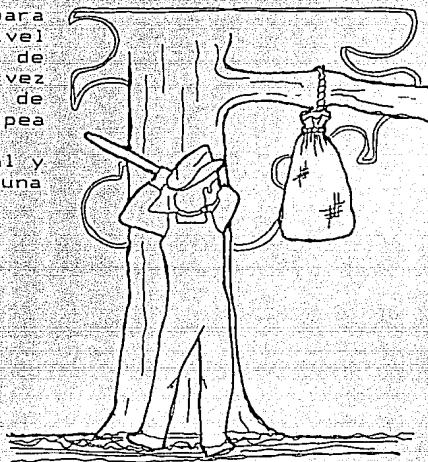
b) El segundo método es una variante del anterior, cuya única diferencia estriba en que en vez de pasar animales para la trituración de la planta, ésta se varea por el propio agricultor, golpeándola con una vara contra el suelo y efectuando posteriormente la limpieza y recolección de la manera antes mencionada.



c) En este método se efectúa la separación del grano por medio de un "tamiz" el cual es colgado de un techo. El frijol sucio se patea al tamiz, donde posteriormente se cierra a través de él cayendo a una superficie limpia para ser recolectado.



d) El cuarto método es empleado para la trilla a baja producción, a nivel casero. Se realiza colocando la mata de frijol ya seca en un costal que una vez lleno, se cierra o amarra y se cuelga de un árbol o viga. Estando así, se golpea para que salga el grano de la vaina. Posteriormente, se descuelga el costal y con el grano ya separado, se efectúa una limpieza final hecha a mano.



Todos los métodos descritos anteriormente traen como consecuencia una fatiga extrema para el trabajador, y por otra parte, el grano no queda totalmente limpio ni entero.

Con nuestro sistema el operador realiza las siguientes acciones:

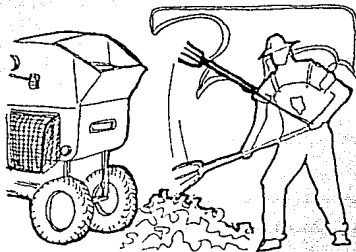
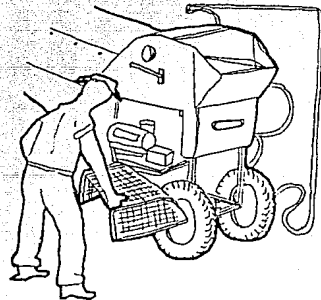
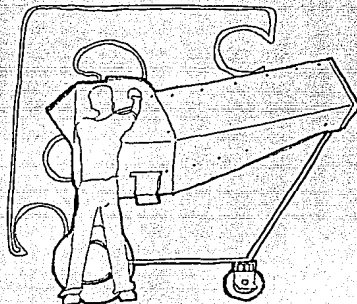
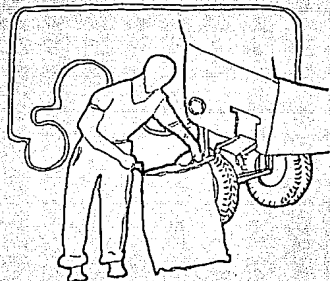
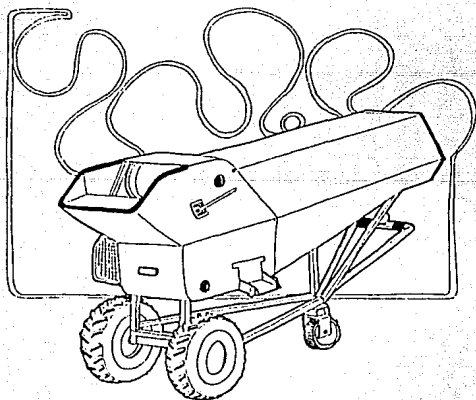
- \* Colocar el costal para la recolección del grano en las grapas dispuestas en la charola colectora.

- \* Ajustar la distancia del cilindro trillador y el cóncavo, según el tipo de frijol a trillar, así como la selección y colocación de la criba correspondiente.

- \* Encendido de la máquina, con piola.

- \* Efectuar el acarreo de la mata a la tolva de alimentación.

- \* La máquina efectúa la trilla, limpieza y recolección del grano, REDUCIENDO LA CANTIDAD DE ESFUERZO FISICO DEL TRABAJADOR Y TIEMPOS DE TRILLADO.



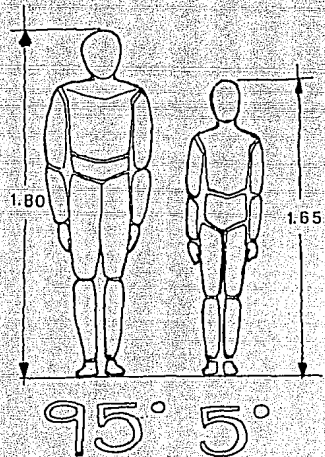
## Antropometria.

Con lo que respecta a la antropometria, es preciso reconocer que el empleo de datos antropométricos no substituye al buen diseño ni al juicio profesional, simplemente hay que verlos como una herramienta más de trabajo.

Así entonces, respecto a las medidas del cuerpo humano, las medias no prestan servicio práctico al diseñador, lo que propicia más desconcierto por la gama tan amplia que presentan.

La imposibilidad de diseñar para toda la población obliga a escoger un segmento que comprenda la zona media. Por consiguiente, suelen omitirse los extremos y ocuparse del 90% del grupo de población. Acorde con el carácter del problema que suscita el diseño, éste se combina para ajustarse al percentil 5° o al 95°, y así servir a la mayor proporción de personas.

La selección de datos antropométricos se funda en la naturaleza del diseño y los problemas que éste lleva aparejados. Si el diseño exige del usuario un alcance, sea desde una posición sedente o erecta, se emplearán datos correspondientes al 5° percentil que, en lo que respecta a la extensión del brazo, indican que el 5% de la población tendrá una dimensión pequeña y el 95% restante, la amplia mayoría, la superará con creces. Un diseño encaminado a cubrir una extensión que abarque la fracción de menor extensión, comprenderá también la de mayor extensión. Para diseños en que entre el factor de holgura han de considerarse los datos mayores o el 95° percentil, lo cual es de pura lógica.



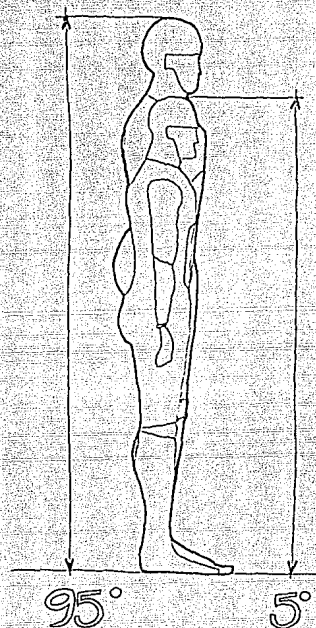
Para nuestro análisis ubicamos al tipo de usuario que operará nuestro sistema en la zona Norte-Centro del país.

Siendo que nuestro diseño exige al sujeto estar de pie, lo distinguiremos por su estatura: se localiza entre el 5° y 95° percentil de personas adultas abarcando a la mayoría de la población.

Como hemos visto, es muy importante y necesario diseñar la situación de trabajo de manera que ésta resulte -en la medida de lo posible- pleno de contenido, cómodo, fácil de operar y acorde con las necesidades mínimas de seguridad e higiene, para elevar los índices globales de productividad, tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo.

Sin embargo, cabe mencionar que en nuestro país, existe una gran escasez de datos ergonómicos y antropométricos propios del mexicano, por lo cual para llevar acabo esta tesis, hemos recurrido al juicio profesional.

No dudamos que esto no carezca de importancia, por lo cual, seguramente, los mejores días de la ergonomía en México están por llegar.



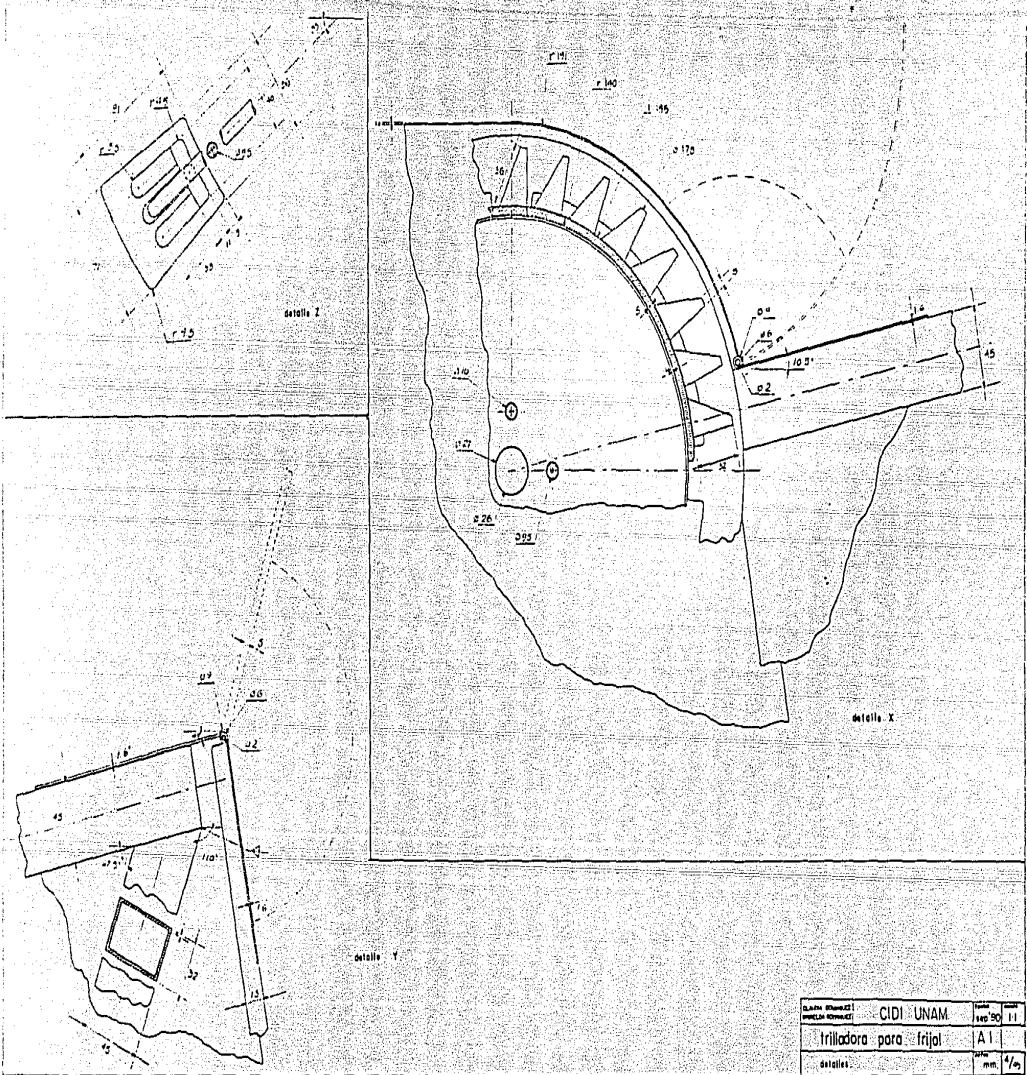










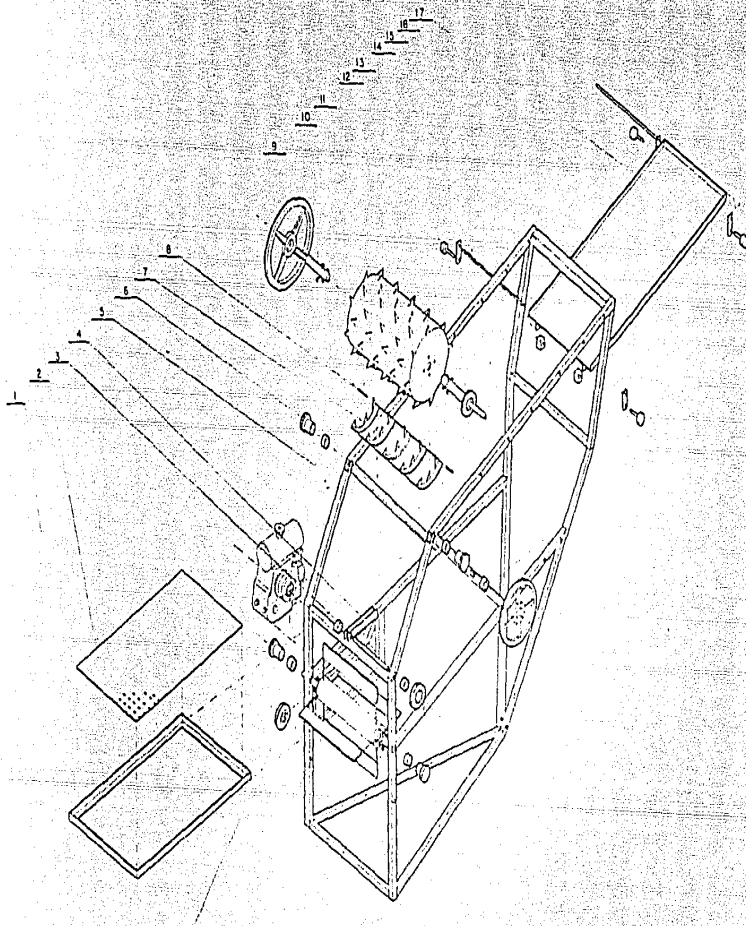


Nombre de la pieza	CIDI UNAM	Fecha	11
Modelo de la pieza	triladora para frijol	1963	11
Detalle	A 1	Unidad	mm.
			1/25







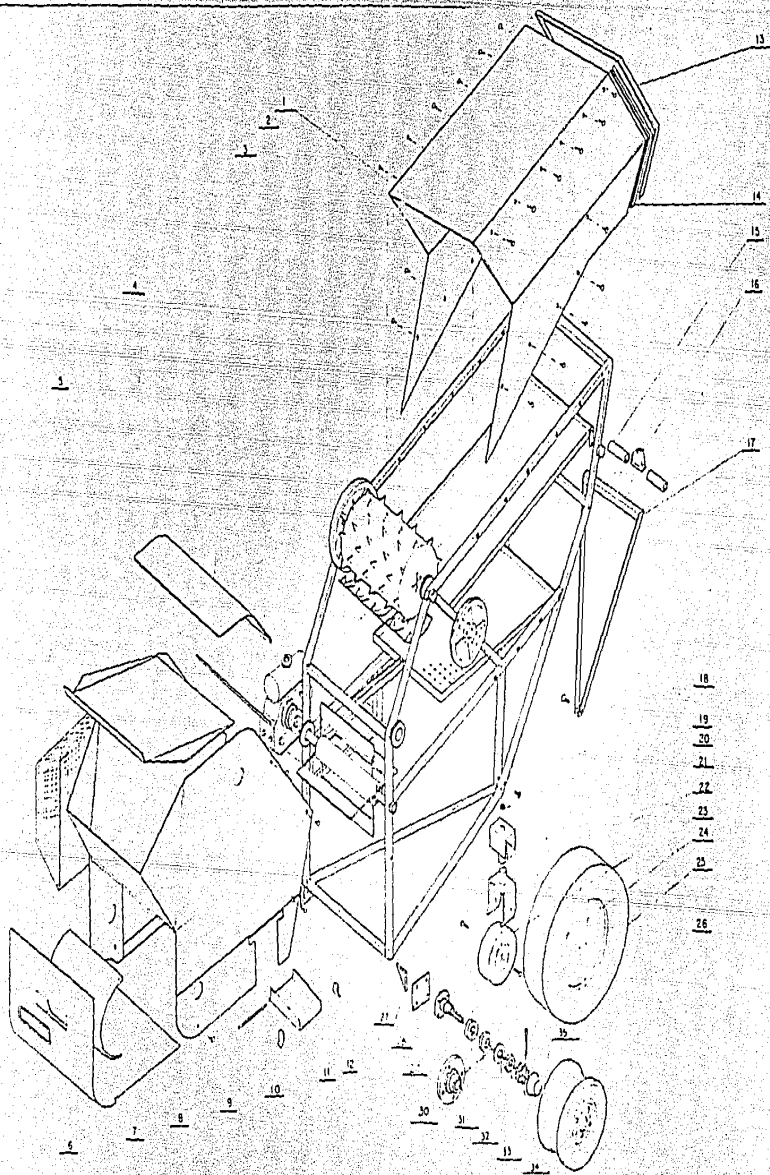


ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	CHASIS	1	140,000	140,000
2	RODILLO	1	20,000	20,000
3	REJILLA	1	70,000	70,000
4	CAJA DE MADERA	1	3,000	3,000
5	CHAVILLAS	1	50,000	50,000
6	RODILLO	1	20,000	20,000
7	CHASIS	1	8,500	8,500
8	RODILLO	1	1,000	1,000
9	RODILLO	1	3,700	3,700
10	RODILLO	1	500	500
11	RODILLO	1	1,200	1,200
12	RODILLO	1	20,000	20,000
13	RODILLO	1	8,300	8,300
14	RODILLO	1	4,500	4,500
15	RODILLO	1	60,000	60,000
16	RODILLO	1	200	200
17	RODILLO	1	5,700	5,700
18	RODILLO	1	17,300	17,300
19	RODILLO	1	410	410
20	RODILLO	1	1,700	1,700
21	RODILLO	1	600	600
22	RODILLO	1	16,700	16,700
23	RODILLO	1	6,200	6,200

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	CHASIS	1	140,000	140,000
2	RODILLO	1	20,000	20,000
3	REJILLA	1	70,000	70,000
4	CAJA DE MADERA	1	3,000	3,000
5	CHAVILLAS	1	50,000	50,000
6	RODILLO	1	20,000	20,000
7	CHASIS	1	8,500	8,500
8	RODILLO	1	1,000	1,000
9	RODILLO	1	3,700	3,700
10	RODILLO	1	500	500
11	RODILLO	1	1,200	1,200
12	RODILLO	1	20,000	20,000
13	RODILLO	1	8,300	8,300
14	RODILLO	1	4,500	4,500
15	RODILLO	1	60,000	60,000
16	RODILLO	1	200	200
17	RODILLO	1	5,700	5,700
18	RODILLO	1	17,300	17,300
19	RODILLO	1	410	410
20	RODILLO	1	1,700	1,700
21	RODILLO	1	600	600
22	RODILLO	1	16,700	16,700
23	RODILLO	1	6,200	6,200

trilladora para frijol : A1

districto de mecanismo : 7/45



13	1	CAJETA	171401201	1480	1480
14	2	TUBERA	171401202	25	25
15	3	TUBERA 1/2"	(SANTITAS)	15	15
16	4	MOMBER 1/2"	(SANTITAS)	15	15
17	5	VALVULA	171401205	72	72
18	6	VALVULA	171401205	472	472
19	7	VALVULA	171401205	72	72
20	8	VALVULA	171401205	72	72
21	9	VALVULA	171401205	72	72
22	10	VALVULA	171401205	72	72
23	11	VALVULA	171401205	72	72
24	12	VALVULA	171401205	72	72
25	13	VALVULA	171401205	72	72
26	14	VALVULA	171401205	72	72
27	15	VALVULA	171401205	72	72
28	16	VALVULA	171401205	72	72
29	17	VALVULA	171401205	72	72
30	18	VALVULA	171401205	72	72
31	19	VALVULA	171401205	72	72
32	20	VALVULA	171401205	72	72
33	21	VALVULA	171401205	72	72
34	22	VALVULA	171401205	72	72
35	23	VALVULA	171401205	72	72

19	24	VALVULA	171401205	72	72
20	25	VALVULA	171401205	72	72
21	26	VALVULA	171401205	72	72
22	27	VALVULA	171401205	72	72
23	28	VALVULA	171401205	72	72
24	29	VALVULA	171401205	72	72
25	30	VALVULA	171401205	72	72
26	31	VALVULA	171401205	72	72
27	32	VALVULA	171401205	72	72
28	33	VALVULA	171401205	72	72
29	34	VALVULA	171401205	72	72
30	35	VALVULA	171401205	72	72

NO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VALVULA	1	72	72
2	VALVULA	1	72	72
3	VALVULA	1	72	72
4	VALVULA	1	72	72
5	VALVULA	1	72	72
6	VALVULA	1	72	72
7	VALVULA	1	72	72
8	VALVULA	1	72	72
9	VALVULA	1	72	72
10	VALVULA	1	72	72
11	VALVULA	1	72	72
12	VALVULA	1	72	72
13	VALVULA	1	72	72
14	VALVULA	1	72	72
15	VALVULA	1	72	72
16	VALVULA	1	72	72
17	VALVULA	1	72	72
18	VALVULA	1	72	72
19	VALVULA	1	72	72
20	VALVULA	1	72	72
21	VALVULA	1	72	72
22	VALVULA	1	72	72
23	VALVULA	1	72	72
24	VALVULA	1	72	72
25	VALVULA	1	72	72
26	VALVULA	1	72	72
27	VALVULA	1	72	72
28	VALVULA	1	72	72
29	VALVULA	1	72	72
30	VALVULA	1	72	72
31	VALVULA	1	72	72
32	VALVULA	1	72	72
33	VALVULA	1	72	72
34	VALVULA	1	72	72
35	VALVULA	1	72	72

NO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VALVULA	1	72	72
2	VALVULA	1	72	72
3	VALVULA	1	72	72
4	VALVULA	1	72	72
5	VALVULA	1	72	72
6	VALVULA	1	72	72
7	VALVULA	1	72	72
8	VALVULA	1	72	72
9	VALVULA	1	72	72
10	VALVULA	1	72	72
11	VALVULA	1	72	72
12	VALVULA	1	72	72
13	VALVULA	1	72	72
14	VALVULA	1	72	72
15	VALVULA	1	72	72
16	VALVULA	1	72	72
17	VALVULA	1	72	72
18	VALVULA	1	72	72
19	VALVULA	1	72	72
20	VALVULA	1	72	72
21	VALVULA	1	72	72
22	VALVULA	1	72	72
23	VALVULA	1	72	72
24	VALVULA	1	72	72
25	VALVULA	1	72	72
26	VALVULA	1	72	72
27	VALVULA	1	72	72
28	VALVULA	1	72	72
29	VALVULA	1	72	72
30	VALVULA	1	72	72
31	VALVULA	1	72	72
32	VALVULA	1	72	72
33	VALVULA	1	72	72
34	VALVULA	1	72	72
35	VALVULA	1	72	72

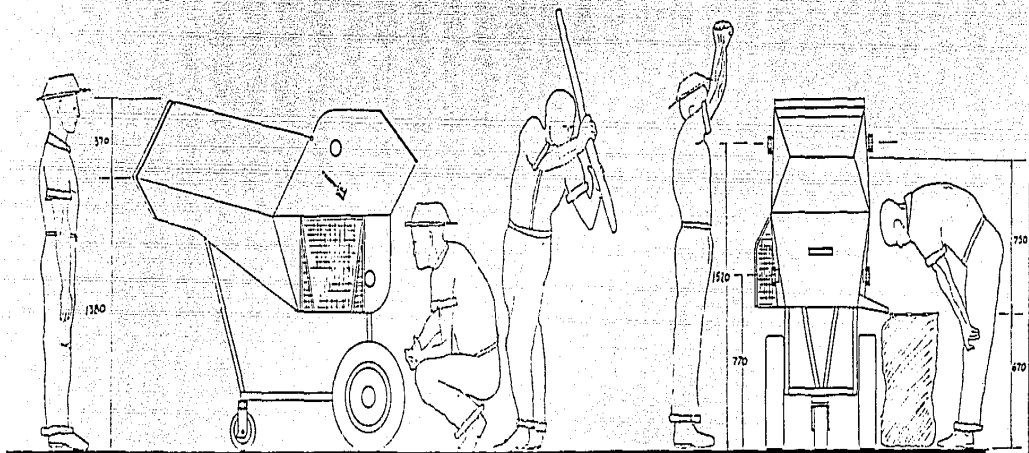
  

NO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VALVULA	1	72	72
2	VALVULA	1	72	72
3	VALVULA	1	72	72
4	VALVULA	1	72	72
5	VALVULA	1	72	72
6	VALVULA	1	72	72
7	VALVULA	1	72	72
8	VALVULA	1	72	72
9	VALVULA	1	72	72
10	VALVULA	1	72	72
11	VALVULA	1	72	72
12	VALVULA	1	72	72
13	VALVULA	1	72	72
14	VALVULA	1	72	72
15	VALVULA	1	72	72
16	VALVULA	1	72	72
17	VALVULA	1	72	72
18	VALVULA	1	72	72
19	VALVULA	1	72	72
20	VALVULA	1	72	72
21	VALVULA	1	72	72
22	VALVULA	1	72	72
23	VALVULA	1	72	72
24	VALVULA	1	72	72
25	VALVULA	1	72	72
26	VALVULA	1	72	72
27	VALVULA	1	72	72
28	VALVULA	1	72	72
29	VALVULA	1	72	72
30	VALVULA	1	72	72
31	VALVULA	1	72	72
32	VALVULA	1	72	72
33	VALVULA	1	72	72
34	VALVULA	1	72	72
35	VALVULA	1	72	72

NO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VALVULA	1	72	72
2	VALVULA	1	72	72
3	VALVULA	1	72	72
4	VALVULA	1	72	72
5	VALVULA	1	72	72
6	VALVULA	1	72	72
7	VALVULA	1	72	72
8	VALVULA	1	72	72
9	VALVULA	1	72	72
10	VALVULA	1	72	72
11	VALVULA	1	72	72
12	VALVULA	1	72	72
13	VALVULA	1	72	72
14	VALVULA	1	72	72
15	VALVULA	1	72	72
16	VALVULA	1	72	72
17	VALVULA	1	72	72
18	VALVULA	1	72	72
19	VALVULA	1	72	72
20	VALVULA	1	72	72
21	VALVULA	1	72	72
22	VALVULA	1	72	72
23	VALVULA	1	72	72
24	VALVULA	1	72	72
25	VALVULA	1	72	72
26	VALVULA	1	72	72
27	VALVULA	1	72	72
28	VALVULA	1	72	72
29	VALVULA	1	72	72
30	VALVULA	1	72	72
31	VALVULA	1	72	72
32	VALVULA	1	72	72
33	VALVULA	1	72	72
34	VALVULA	1	72	72
35	VALVULA	1	72	72

despues general



Estatura del humano = 1,80 m.

PLANTA PROYECTA:	CIDI - UNAM	FECHA:	1960
DISEÑO:		NO. DE DISEÑO:	1-10
trilladora para frijol		ESCALA:	1:1
ESTILO: antropométrico		FECHA:	3/65

Como ya se mencionó, en la construcción de maquinaria agrícola hay una tendencia cada vez más acentuada a eliminar las piezas de fundición y a sustituirlas por piezas de acero estampado o prensado; esta norma está aceptada por la disminución del costo de fabricación que esta modalidad de construcción de piezas presenta. De ahí que algunos materiales que se emplean en la construcción de máquinas agrícolas actualmente sean acero en perfiles, acero estampado, bronce, lámina negra, babbitt y materiales para soldar.

Así se establece que los materiales de fabricación del mecanismo y la carcasa, serán estandarizados y procesados por el fabricante. El motor, los sujetadores, bandas, poleas y soldaduras, serán elementos comerciales y disponibles en el mercado comercial mexicano.

A continuación se enlistan los materiales que se emplean en la fabricación de las piezas no comerciales de la trilladora:

- \* Tubo rectangular de lámina negra cal. 20 de 1 1/4" x 1 3/4".
- \* Barra de acero Diam. 2" .
- \* Barra cuadrada de acero de 2" .
- \* Barra de cold rolled de 3 1/2" Diam.
- \* Barra de cold rolled de 3/16" Diam.
- \* Solera de acero de 1/8".
- \* Perfil " L " de acero de 1/8" x 1".
- \* Placa de acero de 1/4".
- \* Barra de acero Diam. 4".

- \* Barra de acero de 1/8" Diam.
- \* Lámina perforada de acero cal. 20.E 393/511
- \* Lámina de acero cal. 14.
- \* Moldura de PVC tipo " H ".
- \* Neopreno extruido de 1 1/2" Diam.
- \* Malla metálica no. 120.

Todos los materiales anteriormente descritos están sometidos a los procesos básicos de los laminados metálicos: Habilitados en guillotina, suajes en troquel, dobleces hechos en dobladora de cortina, barrenados en fresadora o taladros verticales y soldado con planta de soldadura eléctrica.

Para saber con exactitud el proceso al que son sometidos los distintos materiales para lograr la pieza deseada, es conveniente recurrir a los planos de producción.

En lo que respecta a las piezas comerciales, el único requisito que deben cumplir éstas es su disponibilidad en el mercado mexicano, siendo de preferencia de manufactura mexicana.

### **Volumen de producción anual.**

El volumen de producción anual estará sujeto a cubrir la demanda nacional, produciéndose aproximadamente de 100 a 150 unidades anuales, tomando en cuenta que la vida útil de la máquina es como máximo de 20 años, y que por el carácter de la trilladora está dirigida a ejidatarios o pequeños productores del frijol y el costo de la misma es accesible a ellos.

### **Ensamble.**

A partir de la fabricación del chasis, se ensamblan las piezas (la mayoría comerciales) que conforman el sistema de transporte, incluyendo las tres llantas. Entonces se ubican en el chasis las piezas del mecanismo como el Cilindro trillador, cóncavo, ventilador y cribas que han sido fabricadas anteriormente. Simultáneamente se ensamblan las piezas comerciales en el lugar destinado.

Habiéndose ensamblado el mecanismo al chasis, se procede a unir las piezas que conforman a la tolva: la charola recolectora, la charola guía, la tapa de la tolva y estando armada se une al chasis por medio de pijas para lámina. Entonces se coloca el cañón fijándose de manera similar que la tolva, al chasis y a la tolva.

Paralelamente se arma la caja del ventilador con la lámina que dirige el viento, soldándose. Estando lista se coloca en su lugar, haciéndose de igual manera con la tapa del cañón y con la malla protectora del motor, puesto que estas piezas no están fijas de manera permanente a la trilladora.

## Acabados.

Al terminarse de armar el chasis, es necesario protegerlo de la corrosión dándole una capa de primario para lámina -prymer-, y pintándolo con laca automotiva. Se coloca el mecanismo y a las partes de la carcaza todavía sin ensamblar se les da el mismo tratamiento.

Se procede entonces a colocar todas las protecciones de goma, calcomanías y gráficos.



# TRILLADORA PARA FRIJOL

CHASIS

Piezas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

lista de partes PRODUCCION

materiales Tubo rectangular de

lám. negra cal. 20 de 1 1/4" x 1 3/4".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta Mecánica	Segueta de acero	Escantillones Manual	11/45
2	Barrenado	Taladro de Banco	Broquero y brocas	Escantillones Manual	11/45
3	Soldado	Equipo planta de soldadura eléctrica	Electrodos 1030	Escantillon Manual	11/45
4	Esmerilado	Esmeril electrico	Disco de esmeril	Manual	11/45

# TRILLADORA PARA FRIJOL

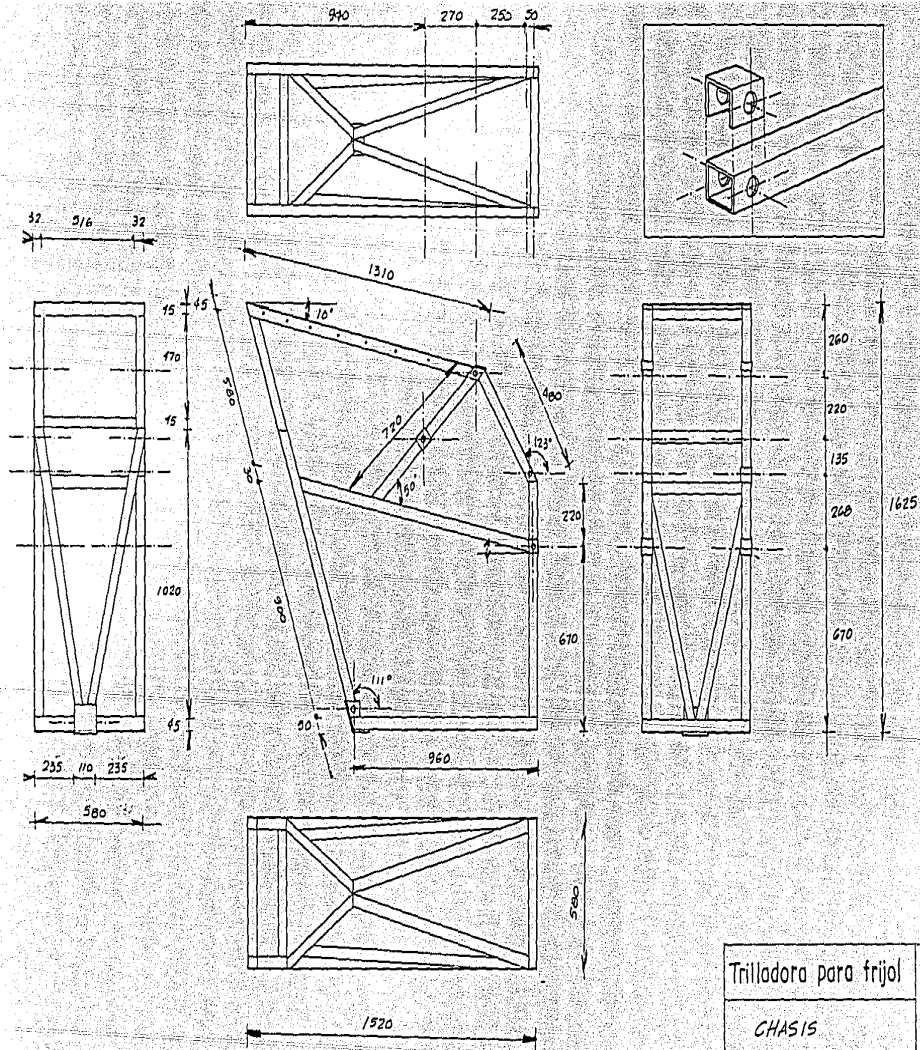
CHASIS

Piezas A, B, C.

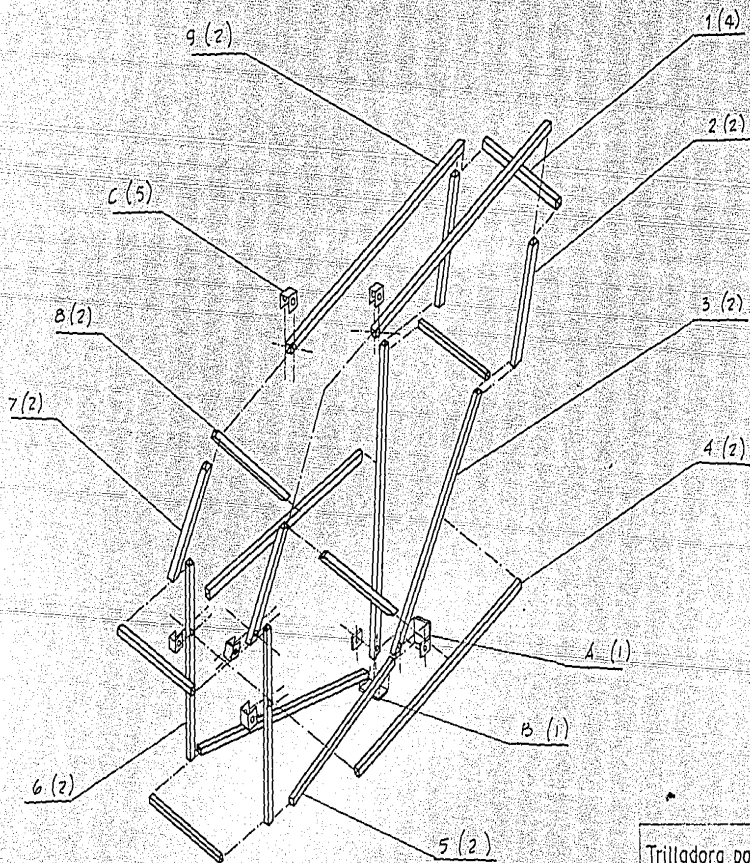
Lista de partes · PRODUCCION

materia: Solera de acero  
de 1/8" x 2 1/2".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Sequeta Mecánica	Sequeta de acero	Escantillones	11/45
2	Barrenado	Taladro de banco	Broquero y brocas	Escantillón	11/45
3	Doblado	Troqueladora	Troquel de doblez	Semiautomático	11/45
4	Soldado a Chasis	Planta de Soldado eléctrico	Electrodos 1030	Escantillón Manual	11/45
5	Esmerilado	Esmeril Eléctrico	Disco de esmeril	Manual	11/45
6	Desengrasado	Estopa y Thinner		Manual	11/45
7	Acabado Pintura y Primario	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	11/45



Trilladora para frijol		Plano
CHASIS		10/45
Esc: 1/75	Acol. mm.	



Trilladora para frijol		Plano
CHASIS		11/45
Esc.	Acol. m.m.	

## TRILLADORA PARA FRIJOL

VOLANTE

Pieza 1

lista de partes · PRODUCCION

material Solera de acero

de 3/8" x 1 3/4".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta mecánica	Segueta de acero	Escantillones	13/45
2	Barrenado	Taladro de Banco	Broquero y Brocas	Escantillón	13/45
3	Doblado	Troqueladora	Troquel de doblez	Semiautomático	13/45

# TRILLADORA PARA FRIJOL

VOLANTE

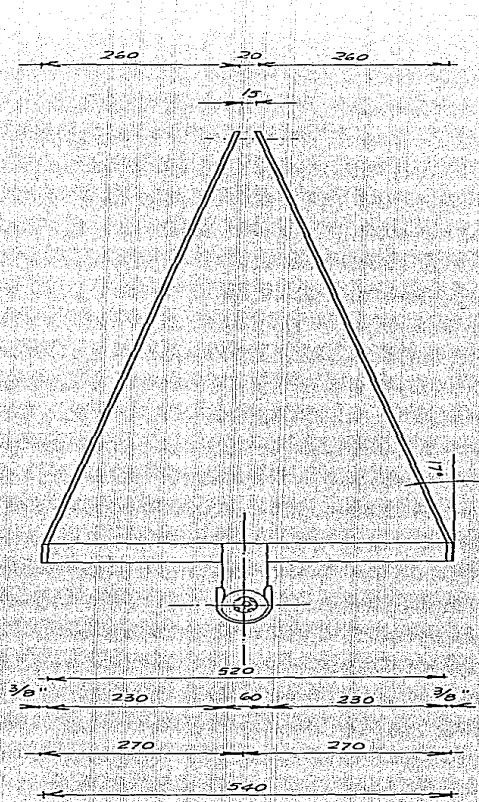
Pieza 2

lista de partes · PRODUCCION

materia: Tubo rectangular de

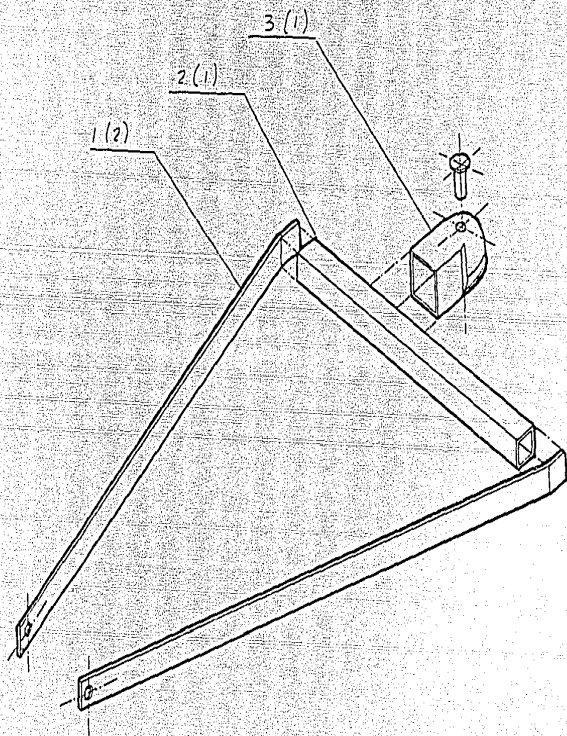
lám. negra cal. 20 de 1 1/4" x 1 3/4".


OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Sequeta mecánica	Sequeta de acero	Escantillones	13/45
2	Armado	Planta de Soldadura eléctrica	Electrodos 1030	Escantillón Manual	13/45
3	Desengrasado	Estopa y Thinner		Manual	13/45
4	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	13/45



Trilladora para frijol	Plano
VOLANTE	12/45
Esc: 1:75	
Acot. mm	





Trilladora para frijol	Plano
VOLANTE	13/45
Esc: 1:20	Acot. m.m. 

TRILLADORA PARA FRIJOL  
 CILINDRO TRILLADOR

listo de partes · PRODUCCION

material Placa de acero  
 de 1/4".

Pieza 1

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Soplete de autógena		Escantillón Manual	15/45
2	Barrenado	Taladro de banco	Broquero y brocas	Escantillón Manual	15/45
3	Esmerilado del Perimetro	Esmeril Eléctrico	Disco de esmeril	Manual	15/45



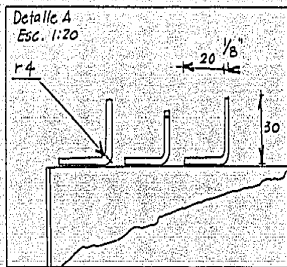
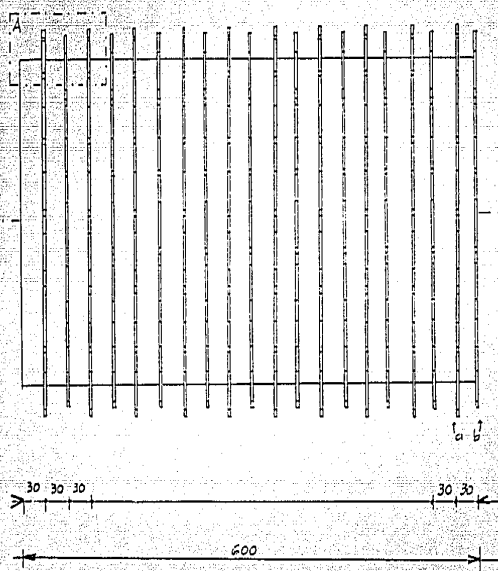
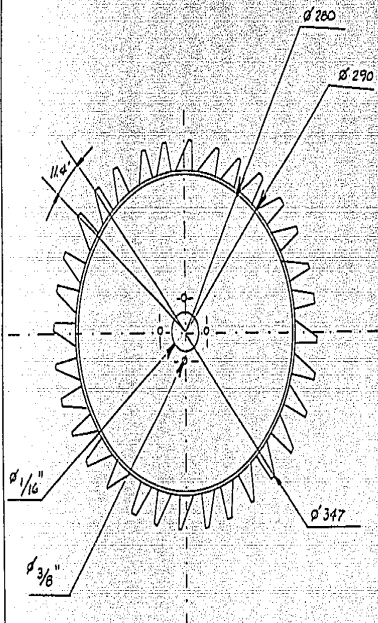
TRILLADORA PARA FRIJOL  
CILINDRO TRILLADOR

Pieza 3

lista de partes PRODUCCION

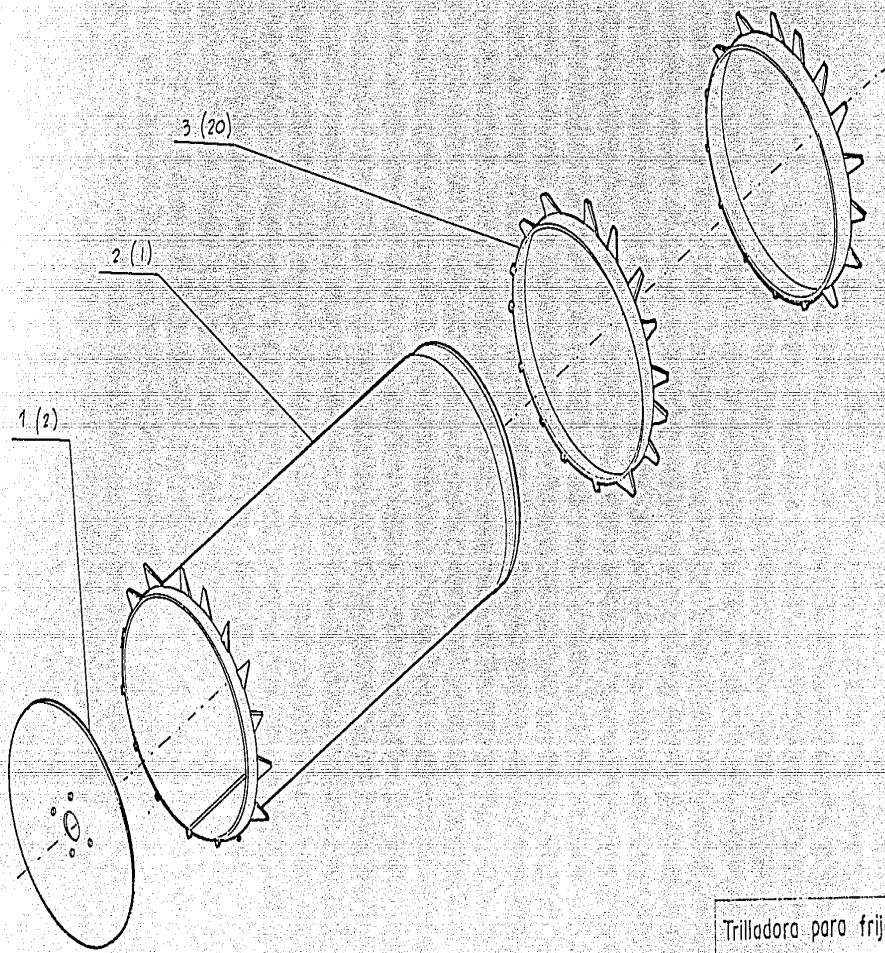
material Solera de acero  
de 1/8" x 2 1/2".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Manual	15/45
2	Troquelado	Troquel de doble accion	Troquel	Semiautomático	15/45
3	Rolado	Roladora para lámina	Cilindro-dado ranurado	Escantillón Manual	15/45
4	Soldado	Planta de soldadura eléctrica	Electrodos 1030	Escantillón Manual	15/45
5	Armado	Microsoldadura	Pistola	Escantillón Manual	15/45
6	Desengrasado	Estopa y Thinner		Manual	15/45
7	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	15/45



Trilladora para frijol	Plano
CILINDRO TRILLADOR	14/45
Esc: 1:50	Acol. mm.





Trilladora para frijol	Plano
CILINDRO TRILLADOR	15/45
Esc: 1:75	Acot. mm.

# TRILLADORA PARA FRIJOL

CONCAVO

Pieza 1

lista de partes PRODUCCION

material Barra de acero

rolado en frio 1/2" diam.

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Sequeta Mecánica	Sequeta de acero	Escantillon	17/45



# TRILLADORA PARA FRIJOL

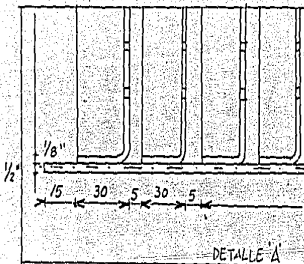
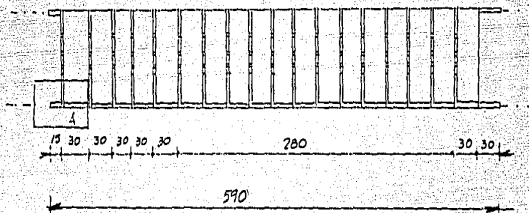
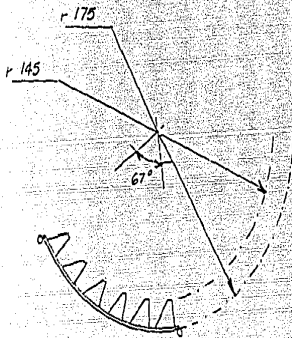
CONCAVO

Pieza 2

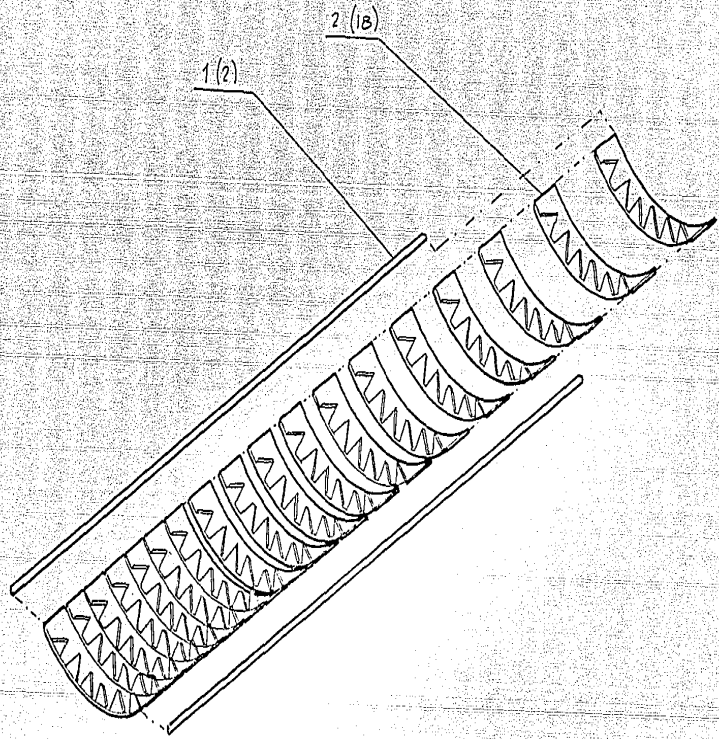
lista de partes PRODUCCION

materia Solera de acero  
de 1/8" x 2 1/2".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillon	17/45
2	Troquelado	Troquel de doble accion	Troquel	Semiautomático	17/45
3	Rolado	Roladora para lámina	Cilindro-dado ranurado	Escantillon Manual	17/45
	Arnado	Microsoldadura	Pistola	Escantillon Manual	17/45
5	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	17/45
6	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	17/45



Trilladora para frijol	Plano
CONCAVO	16/45
Esc: 1:50	Acot. m.m.



Trilladora para frijol		Piano
CONCAVO		17/45
Esc: 1:25	Acol. m.m.	

## TRILLADORA PARA FRIJOL

VENTILADOR

Pieza 1

Lisio de partes · PRODUCCION

material Barra de acero  
rolado en frío de 1 1/4" diam.

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta mecánica	Segueta de acero	Escantillón	19/45
2	Torneado	Torno horizontal	Buriles	semiautomático	19/45

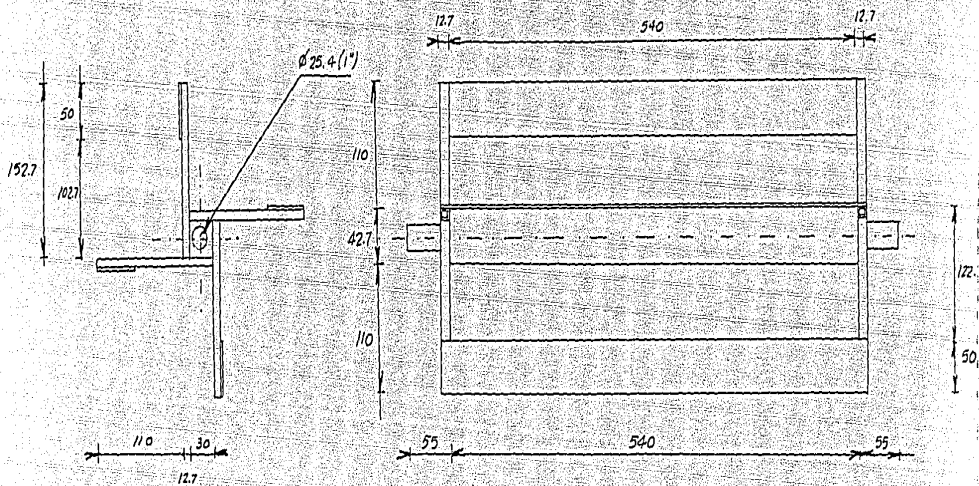


TRILLADORA PARA FRIJOL  
VENTILADOR

Pieza 3

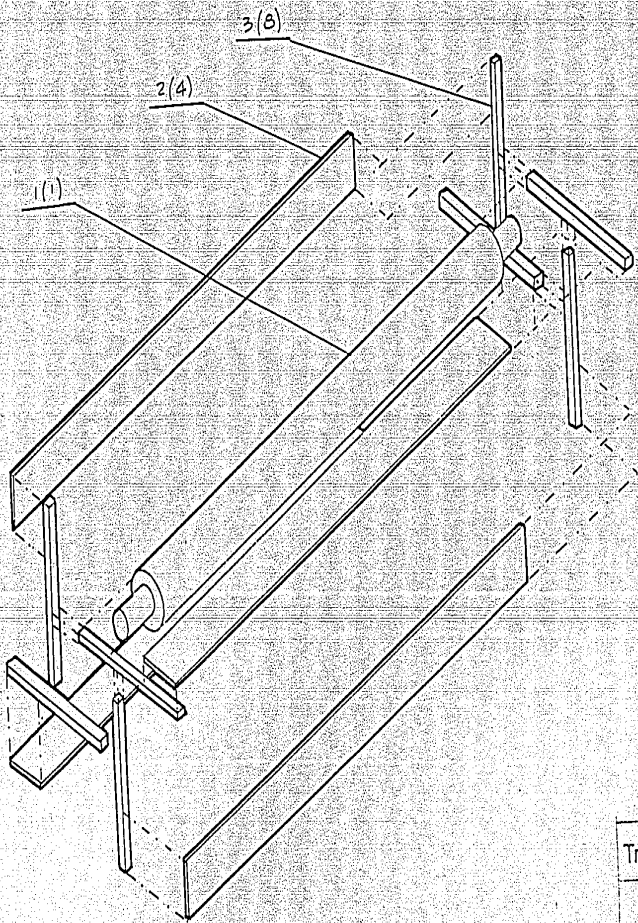
lista de partes PRODUCCION  
material Barra cuadrada de  
acero rolado en frio de 1/2".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta mecánica	Segueta de acero	Escantillón	19/45
2	Armado	Microsoldadura	Pistola dosificadora	Escantillón Manual	19/45
3	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	19/45
4	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	19/45



Trilladora para frijol	Plano
VENTILADOR	18/45
Esc: 1:50	Acot. mm:





Trilladora para frijol		Plano
VENTILADOR		19/45
Esc: 1:50	Acol. mm.	

# TRILLADORA PARA FRIJOL

CRIBA SUPERIOR

Pieza 1

lista de partes PRODUCCION

material Perfil "L" de acero  
de 1/8" x 1"

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta mecánica	Segueta de acero	Escantillón	20/45
2	Barrenado	Taladro de Banco	Broquero y brocas	Escantillón	20/45

# TRILLADORA PARA FRIJOL

CRIBA SUPERIOR

Pieza 2

lista de partes · PRODUCCION  
material Perfil "L" de acero  
de 1/8" x 1".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Sequeta mecánica	Sequeta de acero	Escantillón	20/45

## TRILLADORA PARA FRIJOL

CRIBA SUPERIOR

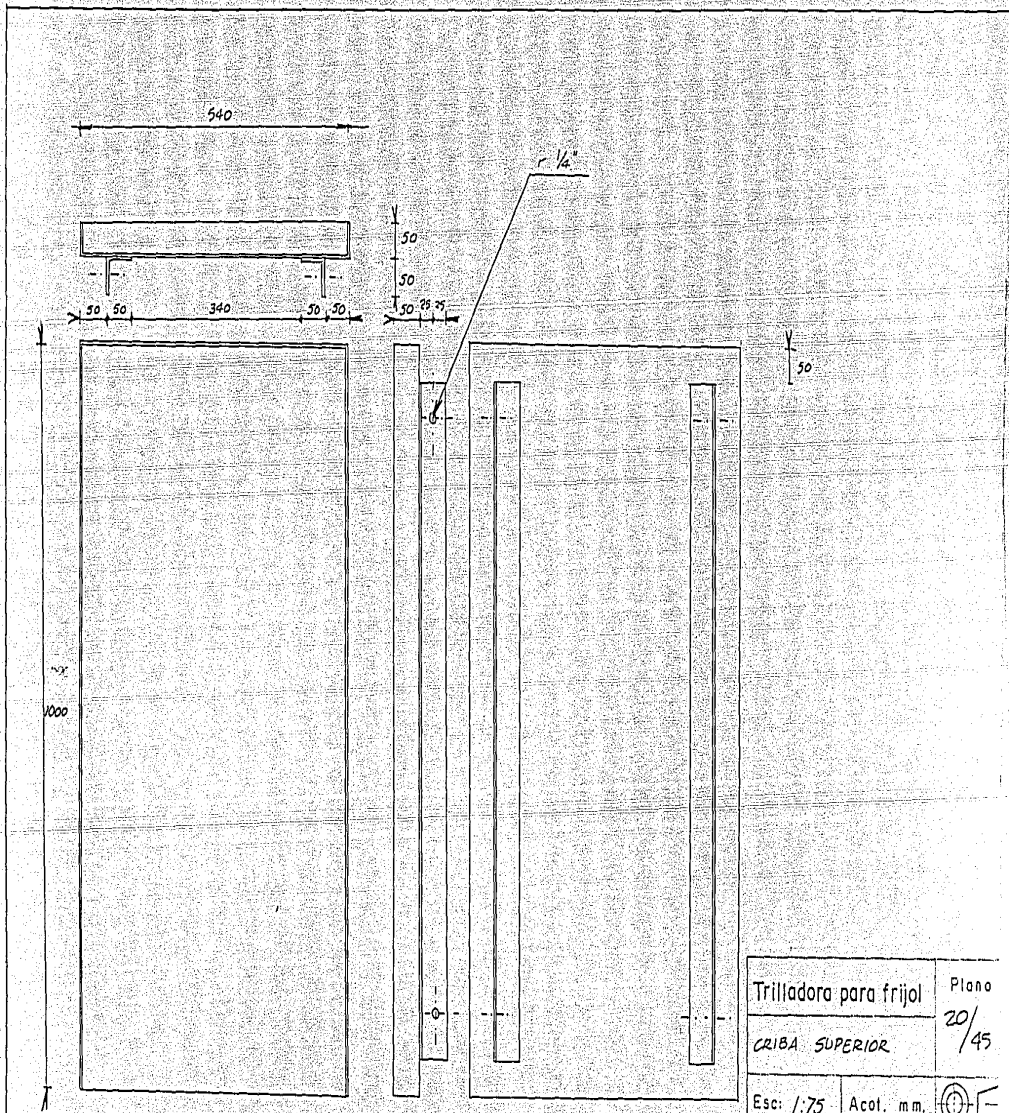
Pieza 3

lista de partes PRODUCCION

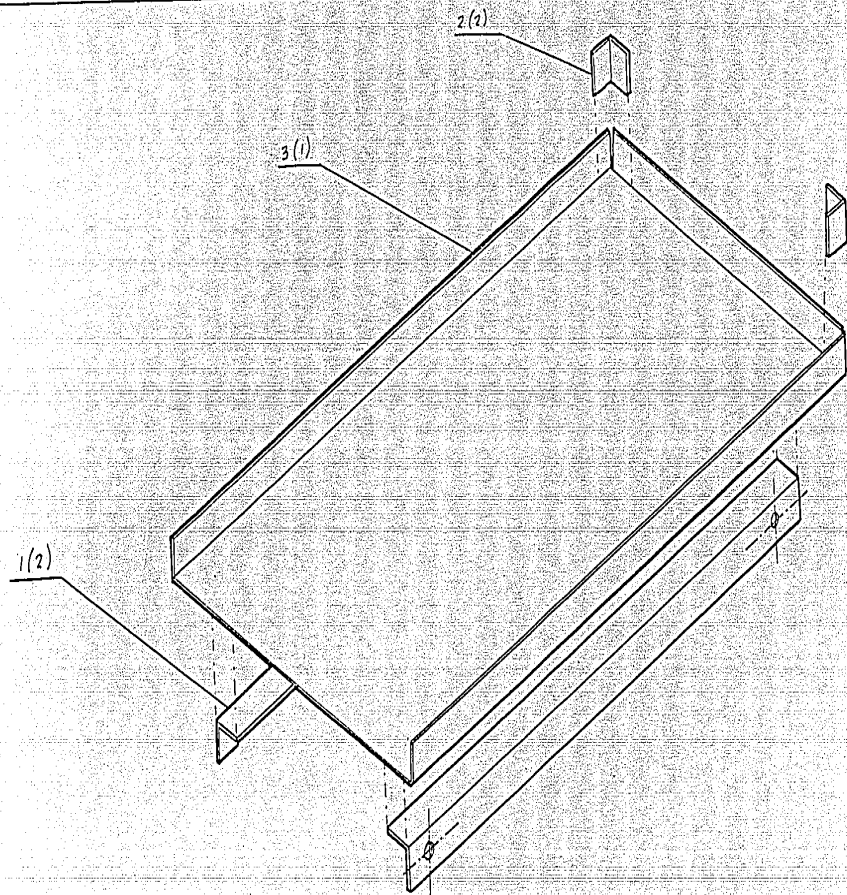
material Lámina de acero

cal.16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón	20/45
2	Doblado	Dobladora de cortina	Dado de dobléz	Manual	20/45
3	Armado	Microsoldadura	Pistola dosificadora	Escantillón Manual	20/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	20/45
5	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	20/45



Trilladora para frijol	Plano
CRIBA SUPERIOR	20/45
Esc: 1:75	Acol. mm.



Trilladora para frijol		Plano
CRIBA SUPERIOR		21/45
Esc: 1:75	Acol. mm.	

## TRILLADORA PARA FRIJOL

CRIBA INFERIOR

Pieza 1 y 2

lista de partes · PRODUCCION

material Perfil "L" de acero  
de 1/8" x 1".

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta mecánica	Segueta de acero	Escantillón	22/45
2	Barrenado	Taladro Vertical	Broquero y brocas	Escantillón	22/45
3	Soldado	Planta de soldadura eléctrica	Electrodos 1030	Escantillón Manual	22/45
4	Esmerilado	Esmeril eléctrico	Disco de esmeril	Manual	22/45



# TRILLADORA PARA FRIJOL

CRIBA INFERIOR

Piezas 3 y 4

lista de partes · PRODUCCION

material Solera de acero de

1/8" x 1"

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Manual	22/45
2	Barrenado	Taladro de banco	Broquero y brocas	Escantillón	22/45
3	Soldado (4 al marco)	Planta de soldadura eléctrica	Electrodos 1030	Escantillón	22/45

## TRILLADORA PARA FRIJOL

CRIBA INFERIOR

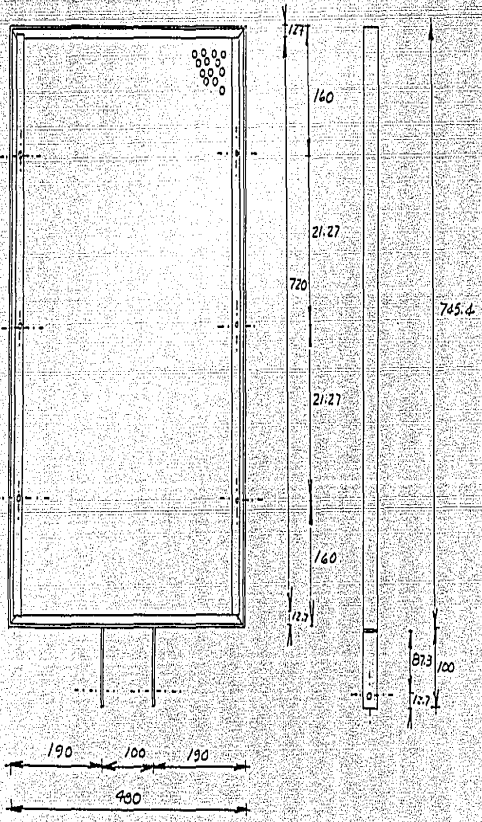
Pieza 5

lista de partes · PRODUCCION

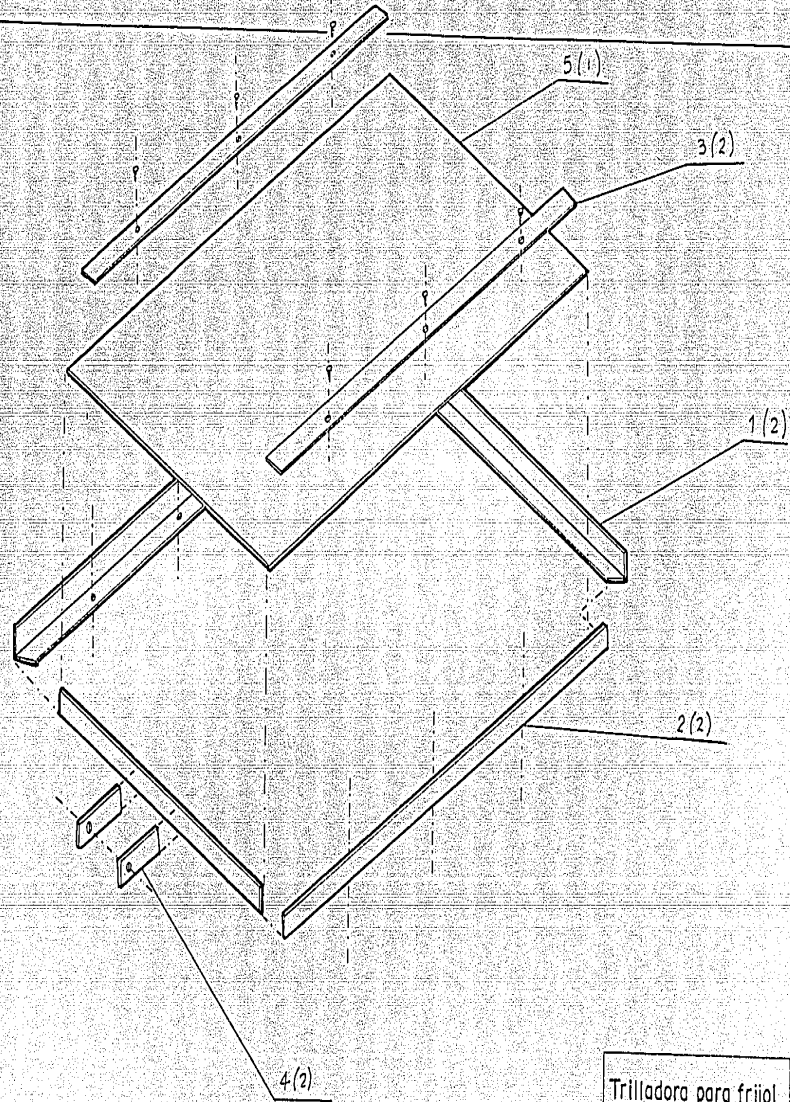
material Lámina de acero

cal.20 perforada E393/511

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillon	22/45
2	Desengrasado	Estopa y Thinner		Manual	22/45
3	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	22/45
4	Armado	Llaves españolas		Manual	22/45



Trilladora para frijol	Plano
CRIBA INFERIOR	21/45
Esc: 1:75	Acot. m.m.



Trilladora para frijol	Plano
GRIBA INFERIOR	22/45
Esc: 1:75	Acol. m.m.

# TRILLADORA PARA FRIJOL

PERNO BUJE

Pieza 1

lista de partes · PRODUCCION

materia: Barra de acero

rolada en frio de 3/16" diam.

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillon	23/45
2	Doblado	Dobladora	Dado de doblaz	Escantillon Manual	23/45

## TRILLADORA PARA FRIJOL

PERNO BUJE

Pieza 2

lista de partes · PRODUCCION

material Barra de acero

rolada en frio 1" diam.

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta mecánica	Segueta de acero	Escantillón	23/45
2	Torneado	Torno horizontal	Buriles	Semiautomático	23/45
3	Barrenado	Taladro de Banco	Broquero y Brocas	Escantillones	23/45
4	Armado a pieza 1	Microsoldadura	Pistola dosificadora	Escantillones	23/45
5	Desengrasado	Estopa y Thinner		Manual	23/45
6	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	23/45

## TRILLADORA PARA FRIJOL

PERNO BUJE

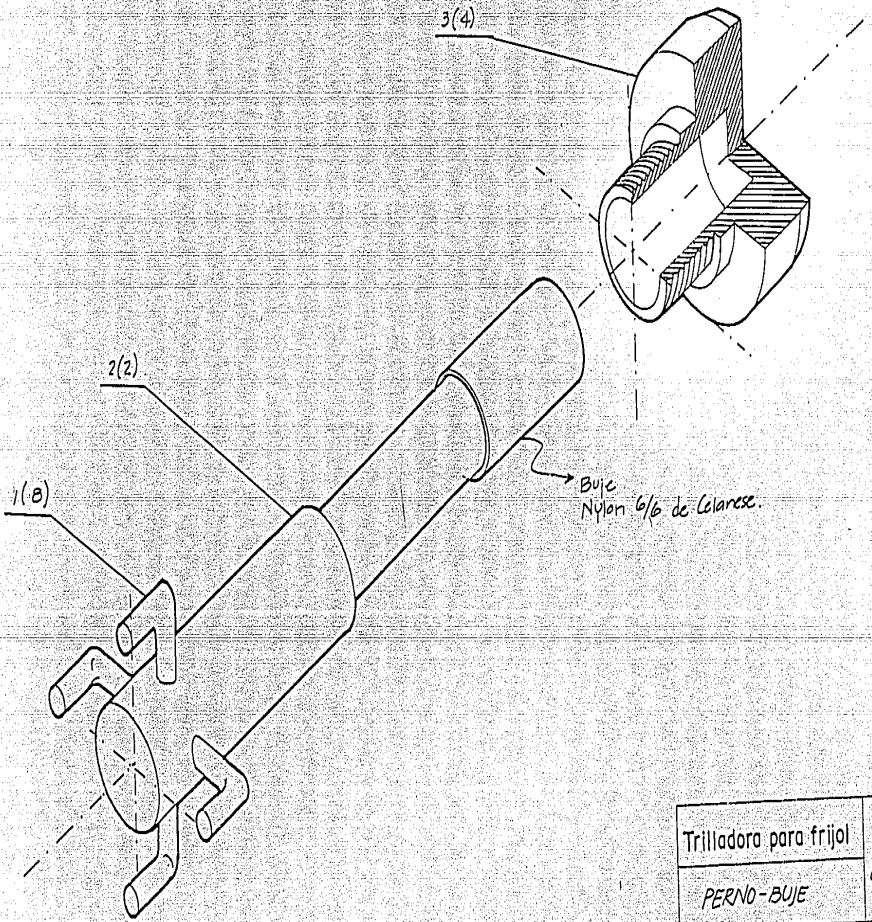
Pieza 3

lista de partes PRODUCCIÓN

material Barra de acero  
rolada en frío 4" diam.

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Segueta Mecánica	Segueta de acero	Escantillón	23/45
2	Torneado	Torno horizontal	Buriles	Semiautomático	23/45
3	Cuerda	Torno horizontal	Buriles	Semiautomático	23/45
4	Moleteado	Torno horizontal	Moleteadora	Semiautomático	23/45





Trilladora para frijol		Plano
PERNO-BUJE		23/45
Esc: 1/20	Acol. m.m.	

## TRILLADORA PARA FRIJOL

lista de partes · PRODUCCION

TOLVA

material Lámina de acero

Piezas 1,2,3 y 4

rolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillones Manual	26/45
2	Troquelado	Troqueladora Vertical	Troquel	Semiamatomatico Manual	26/45
3	Doblez de pestaña	Dobladora de cortina	Dado de doblez	Escantillón Manual	26/45
4	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillón Prensas Manual	26/45
5	Desengrasado	Estopa y Thinner		Manual	26/45
6	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	26/45

# TRILLADORA PARA FRIJOL

lista de partes · PRODUCCION

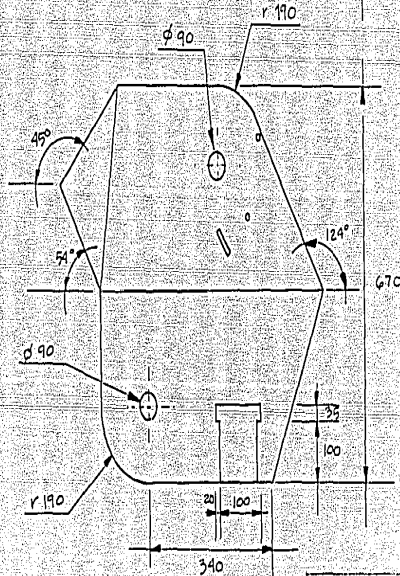
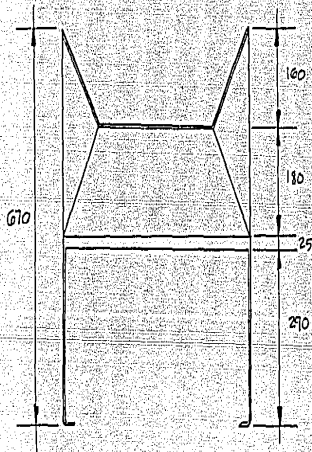
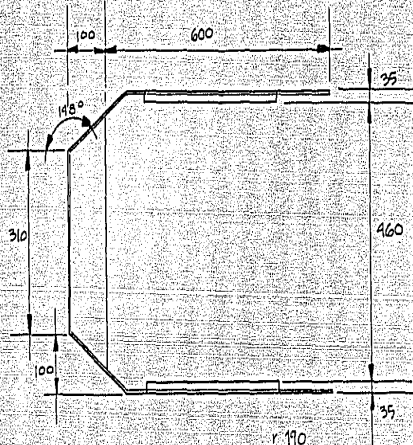
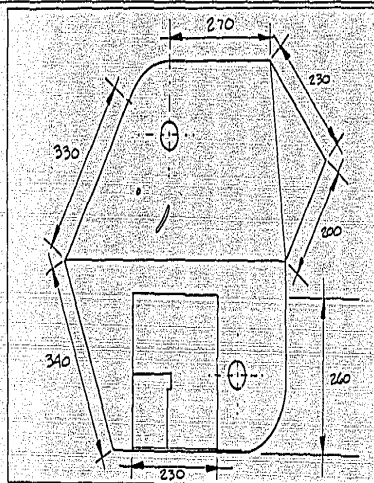
TOLVA

materiaL Lámina de acero

Piezas 5, 6 y 7

rolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillones Manual	26/45
2	DobleZ de pestaña	Dobladora de cortina	Dado de doblez	Escantillón Manual	26/45
3	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillón Prensas	26/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	26/45
5	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	26/45



Trilladora para frijol

Plano

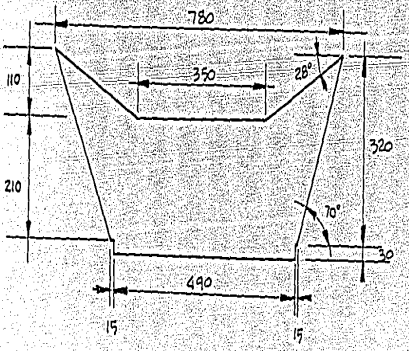
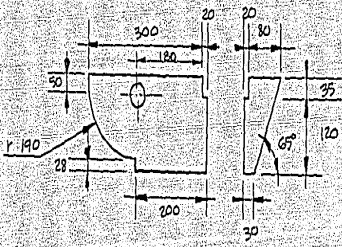
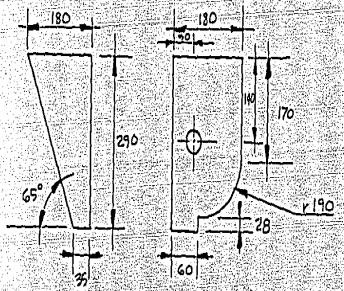
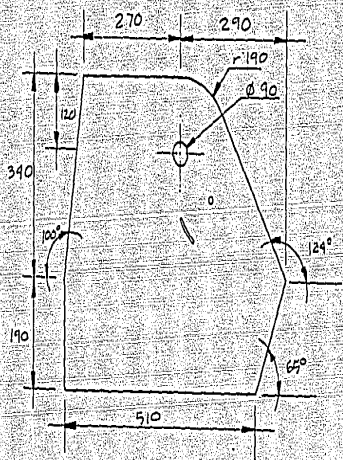
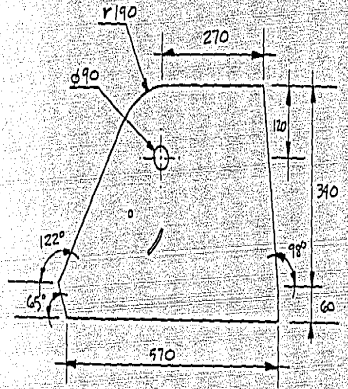
Tolva - vistas generales

24/45

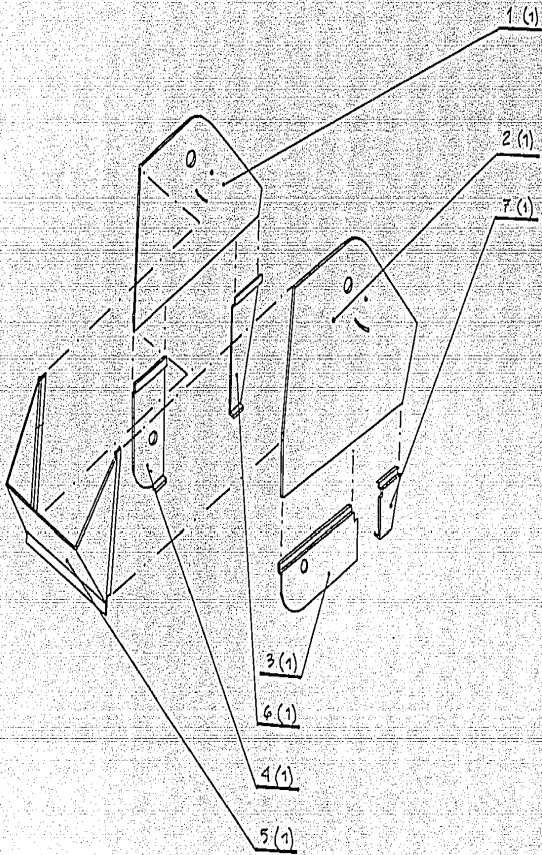
Esc. 1:60

Acol. mm.





Trilladora para frijol	Plano
Tolva, desarrollos	25/45
Esc: 1:60	Acol. mm.



Trilladora para frijol		Plano
Despiece - Tolva		26/45
Esc:	Acol. mm.	

# TRILLADORA PARA FRIJOL

lista de partes · PRODUCCION

CUERPO PRINCIPAL

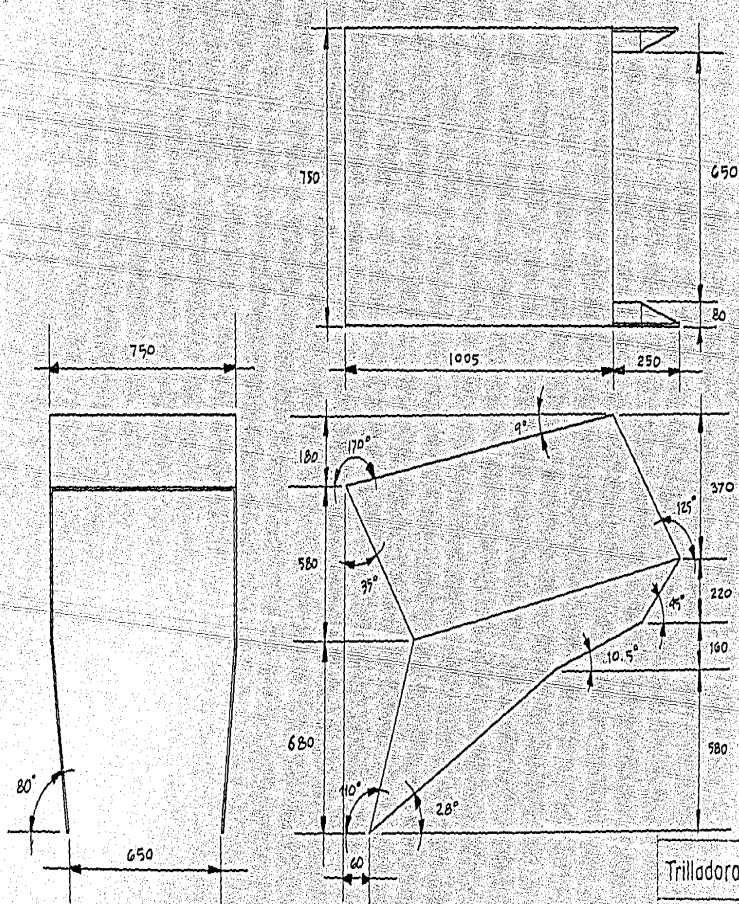
material Lámina de acero

Piezas 1,2 y 3

rolada en frio cal.16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillones Manual	29/45
2	Doblez de pestaña	Dobladora de cortina	Dado de doblez	Escantillones Manual	29/45
3	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillon Prensas manual	29/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	29/45
5	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	29/45





Trilladora para frijol

Piano

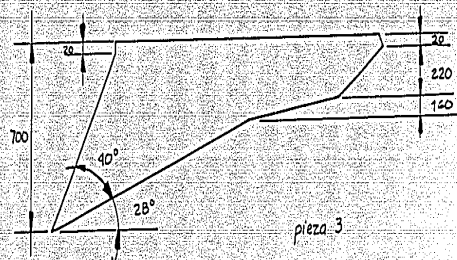
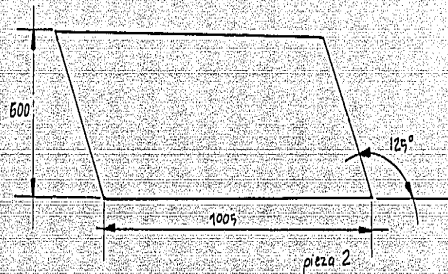
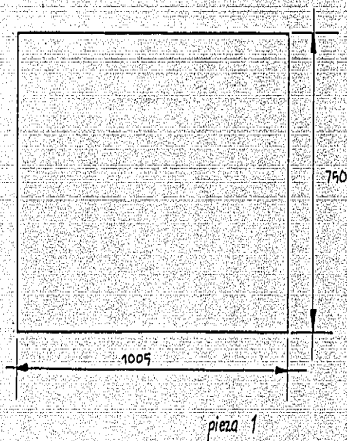
Cuerpo - vistas generales

27/45

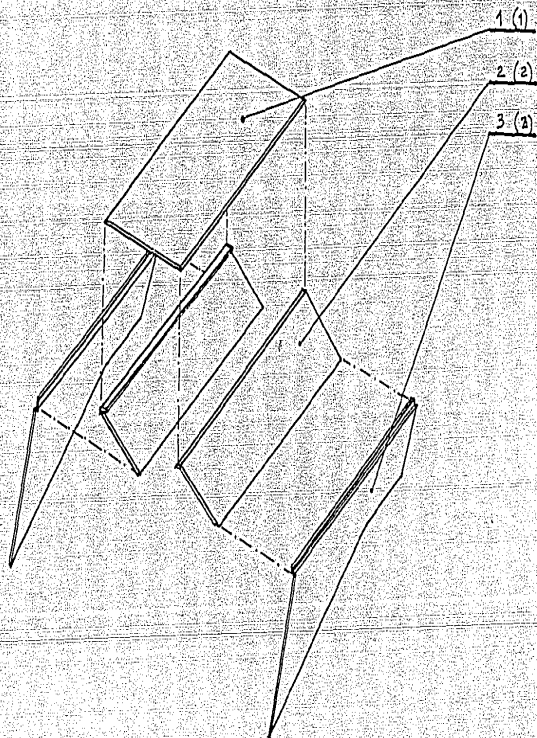
Esc: 1:60


Acol. mm.





Trilladora para frijol		Plano
Cuerpo. desarrollos		28/45
Esc: 1:60	Acol. m.m.	



Trilladora para frijol	Piano
Despiece cuerpo principal	29/ 45
Esc.	Acol. mm. 

# TRILLADORA PARA FRIJOL

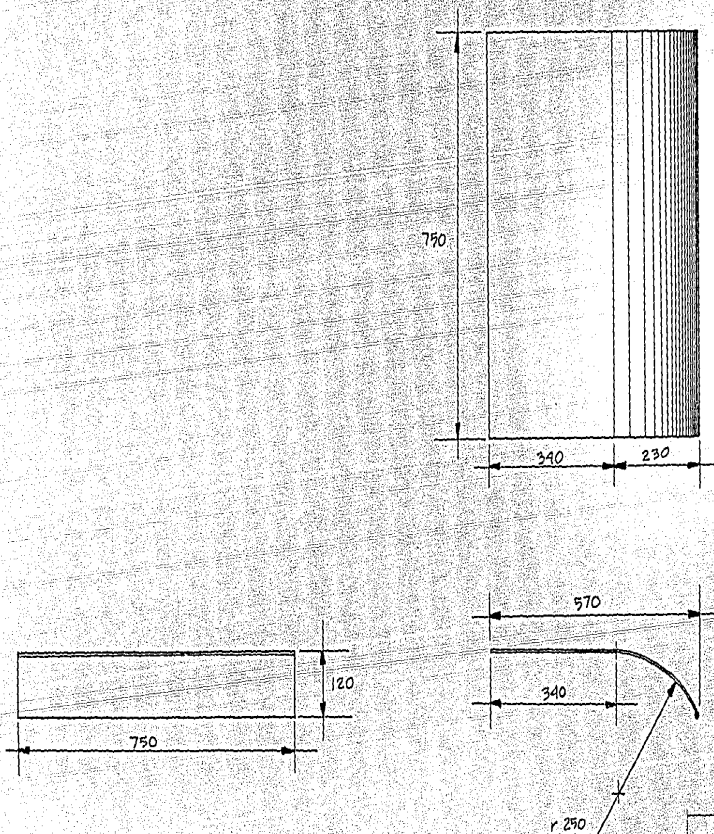
TAPA DE LA TOLVA

lista de partes · PRODUCCION

materia Lámina de acero

rolada en frío cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón Manual	30/45
2	Rolado	Roladora para lámina	Rodillos	Manual	30/45
3	Abisagrado	Dobladora de cortina	Dados de dobléz	Manual	30/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	30/45
5	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	30/45



Trilladoro para frijol	Plano
Tapa de la tolva . vistas	30/49
Esc: 1:50	Acol. mm



# TRILLADORA PARA FRIJOL

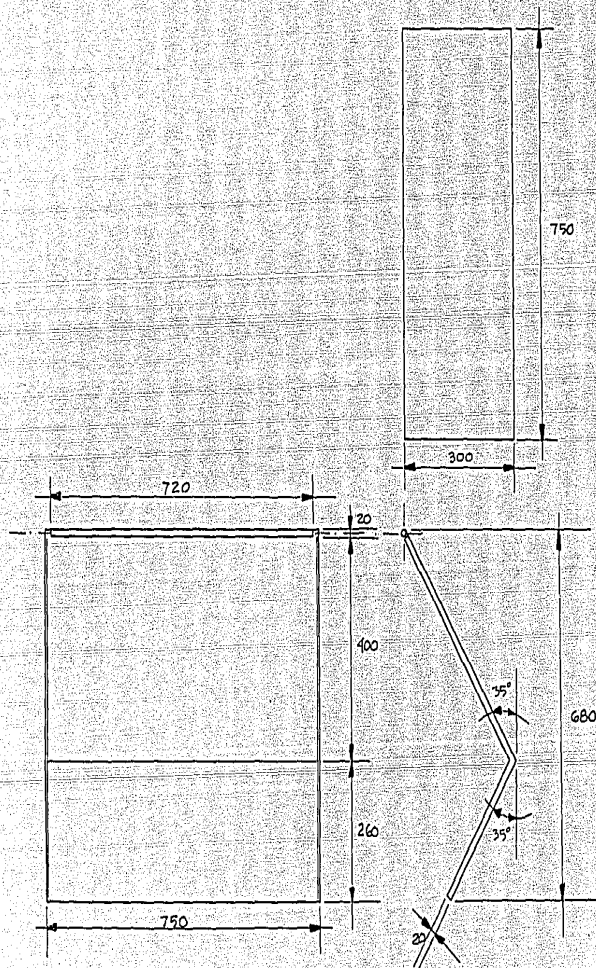
TAPA DEL CUERPO

lista de partes · PRODUCCION

material Lámina de acero

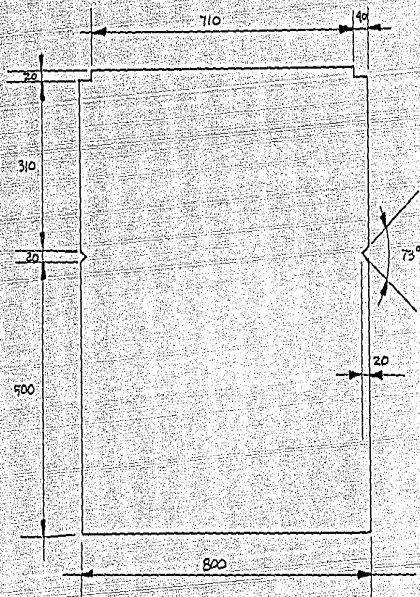
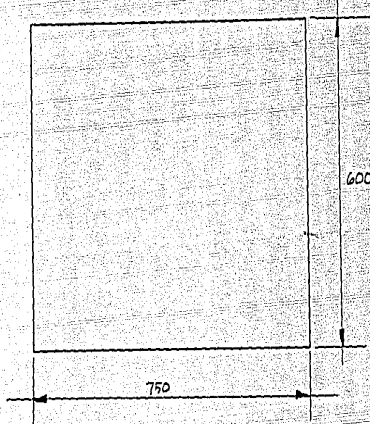
rolada en frío cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón Manual	31/45
2	Doblez	Dobladora de cortina	Dados de doblez	Escantillón Manual	31/45
3	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillones Prensas manual	31/45
4	Abisagrado	Dobladora de cortina	Dados de doblez	Escantillón Manual	31/45
5	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	31/45
6	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	31/45



Trilladoro para frijol	Plano
Tapa del cuerpo . vistas	31/45
Esc: 1:50	Acol. mm.





Trilladora para frijol	Plano
Tapas de tolva y cuerpo desarrollos.	32/ 49
Esc: 1:50	Acol. mm.



## TRILLADORA PARA FRIJOL

CAJA DEL VENTILADOR

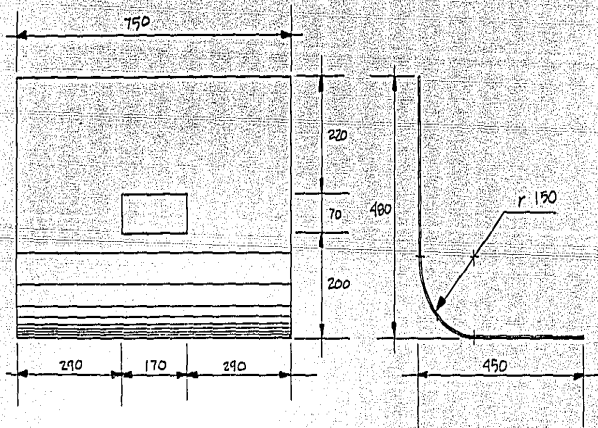
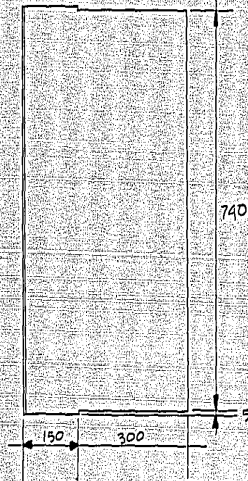
Pieza 1


lista de partes · PRODUCCION

material Lámina de acero

rolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillones Manual	33/45
2	Troquelado	Troqueladora vertical	Troquel	Semiamático Manual	33 /45
3	Rolado	Roladora para lámina	Cilindro de Rolado	Manual	33 /45
4	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillón Prensas Manual	33/45
5	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	33/45
6	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	33/45



Trilladora para frijol	Plano
Caja del ventilador, vistas	33/45
Esc: 1:50	Acol. mm. 

## TRILLADORA PARA FRIJOL

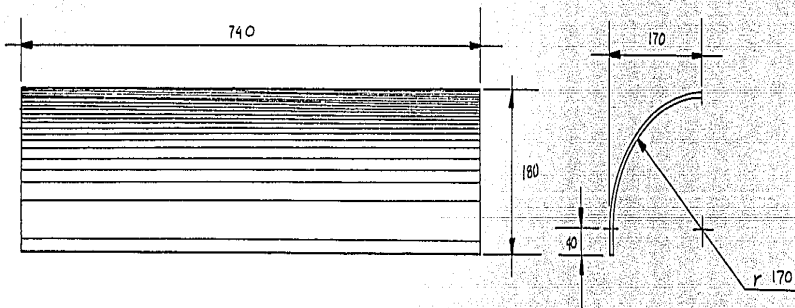
CAJA DEL VENTILADOR

Pieza 2

lista de partes · PRODUCCION

material Lamina de acerorolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Manual	34/45
2	Rolado	Roladora	Cilindro de rolado	Manual	34/45
3	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillon Prensas Manual	34/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	34/45
5	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	34/45



Trilladora para frijol

Plano

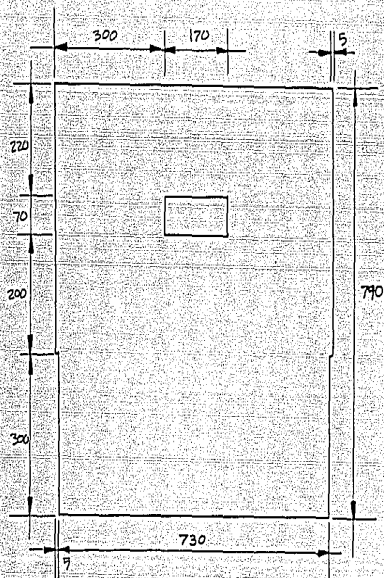
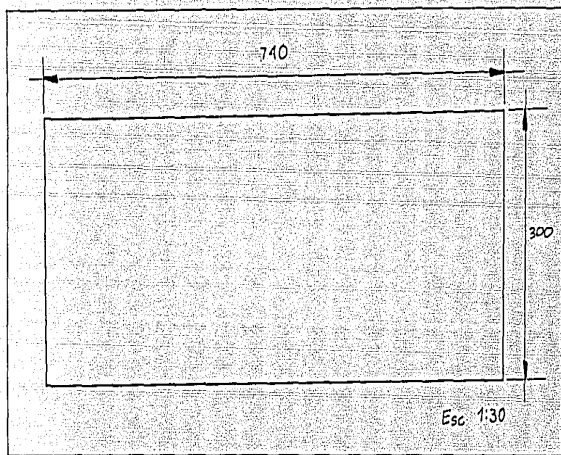
Caja del ventilador. vistas


34/45

Esc: 1-30

Acot. mm.





Trilladora para frijol	Plano
Cajas de ventilador desarrollos	35/45
Esc: 1:50	Acot. m.m. 

# TRILLADORA PARA FRIJOL

MALLA PROTECTORA DEL MOTOR

Piezas 1 y 2

lista de partes . PRODUCCION

material Malla metálica

no. 120.

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón manual	38/45
2	Troquelado	Troqueladora vertical	Troquel	Semiamático Manual	38/45
3	Doble	Dobladora de cortina	Dado de doblez	Escantillón Manual	38/45
4	Ensamble	Planta de soldadura eléctrica	Electrodos 1030	Manual	38/45
5	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	38/45
6	Acabado primario y pintura	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	38/45



# TRILLADORA PARA FRIJOL

MALLA PROTECTORA DEL MOTOR

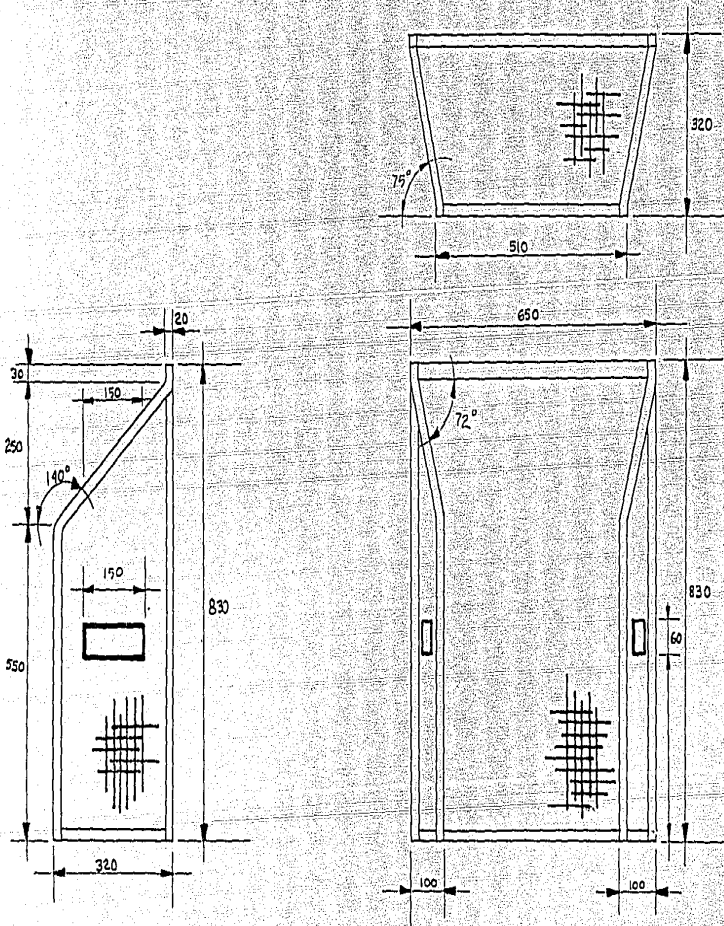
Pieza 3,4,5,6 y 7

listo de partes · PRODUCCION

material Barra cuadrada de

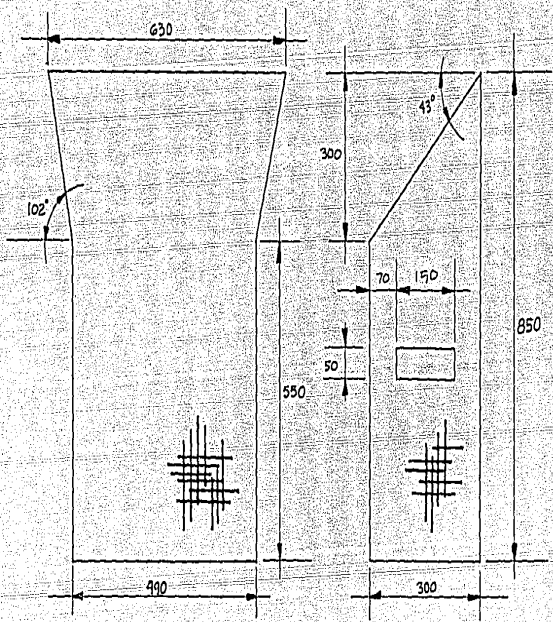
acero de 1/2" x 1/2"

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Sequeta-Mecanica	Sequeta de acero	Escantillon Manual	38/45
2	Doblez	Dobladora	Dados de dobléz	Escantillon Manual	38/45
3	Ensamble	Planta de soldadura electrica	Electrodos 1030	Manual	38/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	38/45
5	Acabado Primario y Pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	38/45



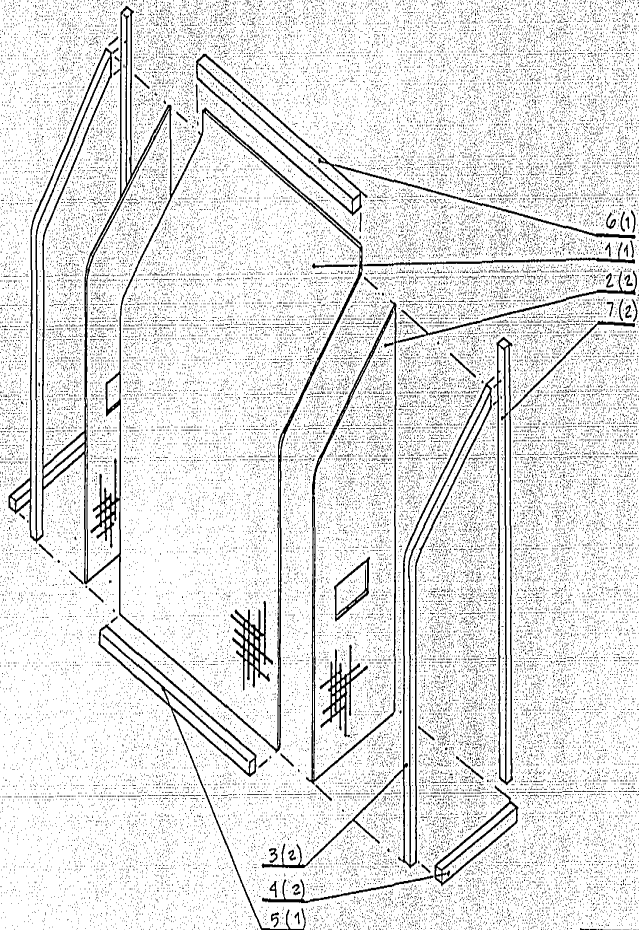
Trilladora para frijol	Piano
Caja protectora del motor	36/45
Esc: 1:50	Acot. m.m.





Trilladora para frijol	Piano
Caja protectora motor, desarmado	37/49
Esc: 1:50	Acof. mm.





Trilladora para frijol		Plano
Despiece Malla protectora de motor		38/45
Esc:	Acol. mm.	

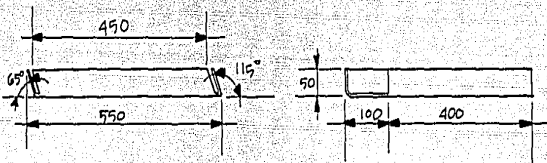
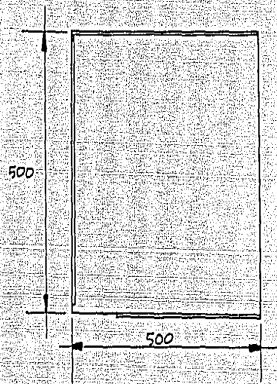
TRILLADORA PARA FRIJOL  
 CHAROLA RECOLECTORA

lista de partes · PRODUCCION

material Lámina de acero

rolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón Manual	39/45
2	Doblez	Dobladora de cortina	Dados de dobléz	Escantillón Manual	39/45
3	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	39/45
4	Acabado	Compresora	Pistola aspersora	Manual	39/45



Trilladora para frijol	Plano
Charola recolectora - vistas	39/45
Esc: 1:60	Acol. mm.



## TRILLADORA PARA FRIJOL

LÁMINA RECOLECTORA

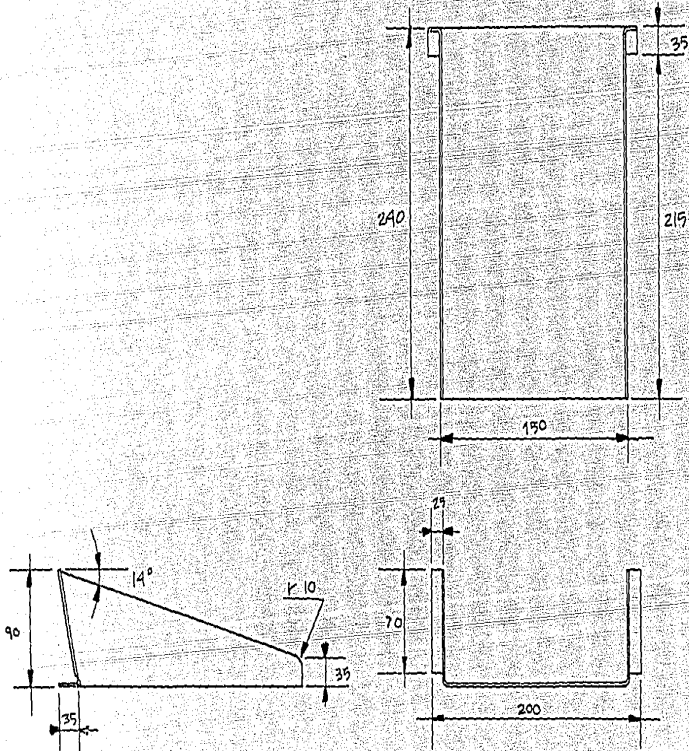
lista de partes · PRODUCCION

material Lámina de acero

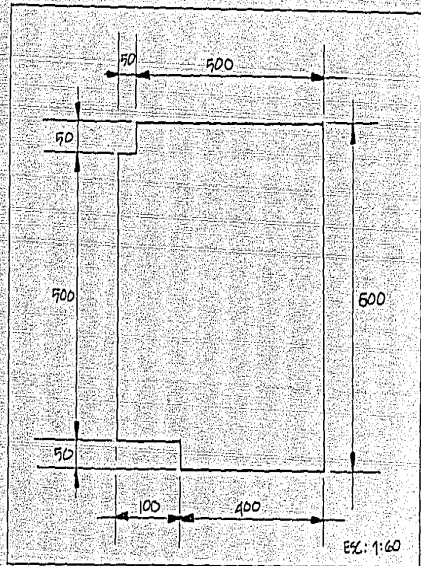
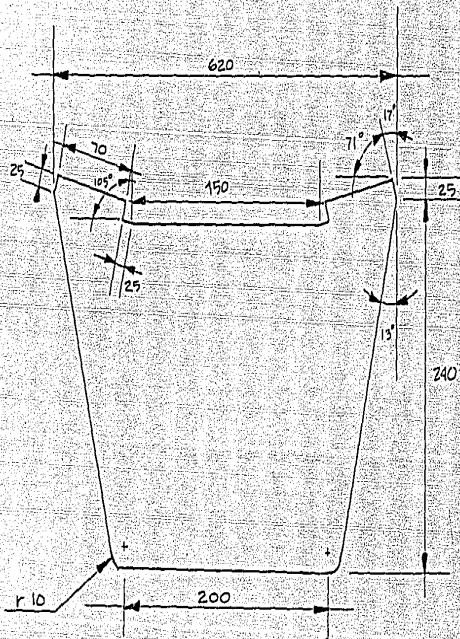
rolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón Manual	40/45
2	Abisagrado	Dobladora de cortina	Dados de doblez	Escantillón Manual	40/45
3	Doblez	Dobladora de cortina	Dados de doblez	Escantillón Manual	40/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	40/45
5	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	40/45





Trilladora para frijol	Plano
Lamina recolectora - vistas	40/45
Esc: 1:20	Acol. mm



Trilladora para frijol	Plano
Lámina y charola recolectora. desarrollos	41/45
Esc: 1:20	Acot. mm.



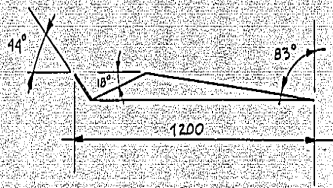
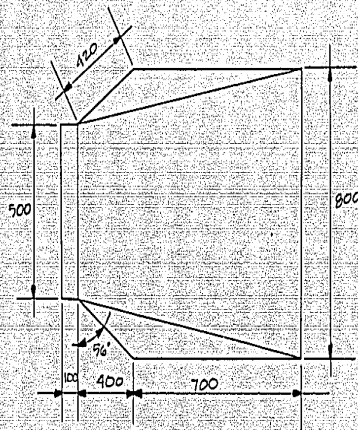
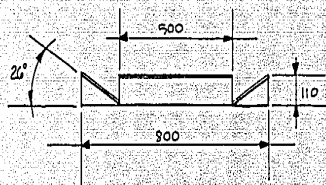
## TRILLADORA PARA FRIJOL

CHAROLA GUIA

lista de partes · PRODUCCION

material Lámina de acero  
rolada en frio cal. 16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón Manual	42/45
2	Doblez	Dobladora de cortina	Dados de doblez	Escantillón Manual	42/45
3	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	42/45
4	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola aspersora	Manual	42/45



Trilladora para frijol	Plano
Charola quita vistas qrales.	42/45
Esc: 1:60	Acot. mm.

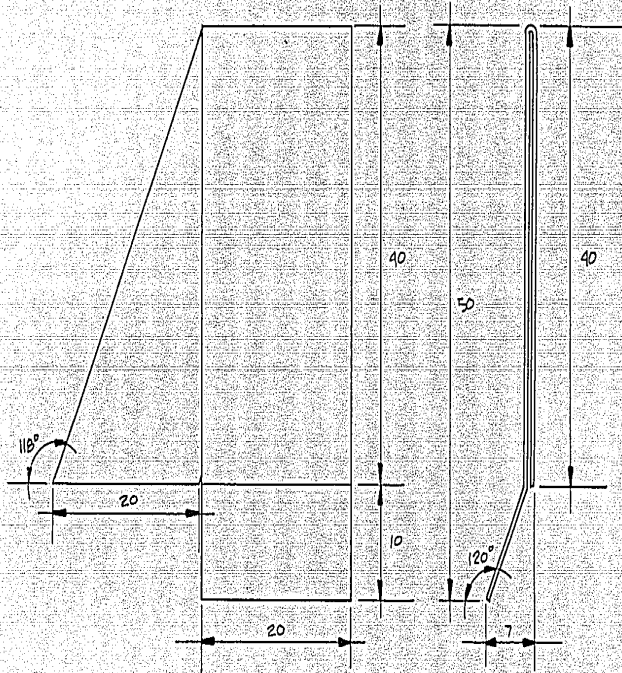
# TRILLADORA PARA FRIJOL

GRAPAS

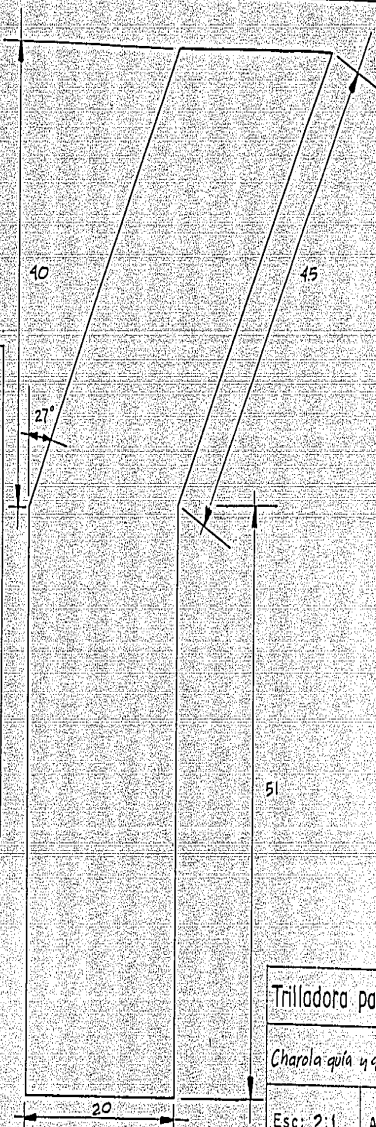
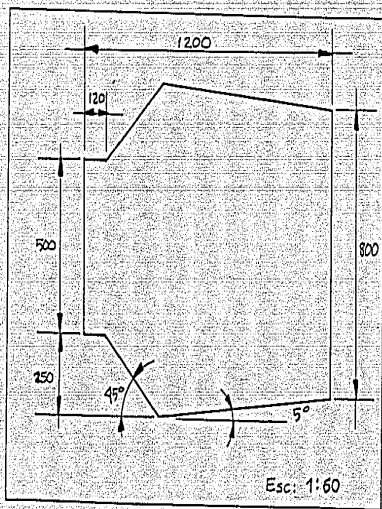
listo de partes . PRODUCCION

material Lámina de acero  
rolada en frio cal.16

OPERACION	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMENTAL	DISPOSITIVO	PLANO
1	Habilitado	Cizalla		Escantillón Manual	43/45
2	Doblez	Dobladora	Dados de doblez	Escantillón Manual	43/45
3	Ensamble	Punteadora para lámina de acero		Escantillón Manual Presas	43/45
4	Desengrasado	Estopa y thinner		Manual	43/45
5	Acabado Primario y pintura	Compresora	Pistola Aspersora	Manual	43/45



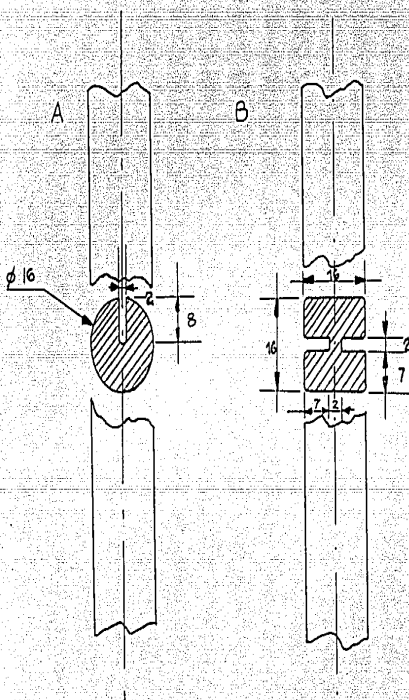
Trilladora para frijol	Plano
Grapa - vistas generales	43/45
Esc: 2:1	Acol. m.m.



Trilladora para frijol	Plano
Charola: quita y grapa desarrollo	44/45
Esc: 2:1	Acot. mm.







Trilladora para frijol	Plano
Gomas	45/45
Esc: 2:1	Acol. mm

Demanda: 150 unidades anuales.  
 Producción mensual: 12.5 unidades.  
 Producción semanal: 3 unidades.  
 Producción por día: 0.7 unidades.

## COSTOS DE LA MATERIA PRIMA.

Material	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Tubo rectangular de lámina negra cal. 20. de 1 1/4" x 1 3/4".	mts.	16	\$ 5,000	\$ 75,000
Perfil "L" de acero de 1/8" x 1".	mts.	2.40	\$ 2,500	\$ 6,000
Lámina perforada de acero cal. 20. E 393/511	cm.2	1660	\$ 25	\$ 16,500
Barra de cold rolled de 3/16" Diam.	mts.	.40	\$ 1,300	\$ 520
Solera de acero de 1/8" x 1".	mts.	4.10	\$ 2,100	\$ 8,610
Tubo de acero Diam. 2" cal. 10.	mts.	0.30	\$ 2,400	\$ 720
Barra de cold rolled de 3/16" Diam.	mts.	0.40	\$ 2,000	\$ 800
Barra de acero de 1" Diam.	mts.	0.60	\$ 16,000	\$ 9,600
Barra de cold rolled 1/2". Diam.	mts.	1.40	\$ 3,000	\$ 4,200
Barra cuadrada de acero de 1/2" x 1/2".	mts.	0.10	\$ 16,000	\$ 1,600
Barra de acero de 1/8" Diam.	mts.	0.80	\$ 1,600	\$ 1,280

Malla metálica de acero.	cm.2	1890	\$	4	\$ 7,620
Placa de acero de 1/4".	cm.2	740	\$	16	\$ 11,840
Barra de acero de 4". Diam.	mts.	.96	\$	16,000	\$ 15,360
Lámina de acero cal. 16.	cm.2	67245	\$	1.20	\$ 80,694
					\$ 240,340
<b>IMPORTE TOTAL</b>					

**Costo directo unitario. (unidad completa).**

Piezas fabricadas	\$ 240,340.
Piezas comerciales	\$ 1,330,000.
Motor	\$ 2,220,000.
<b>SUMA</b>	<b>\$ 3,790,340.</b>

**Materia prima indirecta.**

<b>Nombre</b>	<b>Costo/unidad.</b>
Thinner	\$ 1,750
Estopa	\$ 600
Pintura	\$ 23,000
Lijas	\$ 4,200
Soldadura	\$ 20,000
Grasa	\$ 3,000
Esmeriles	\$ 7,500
Apcoseal	\$ 25,000
Masking Tape	\$ 5,000
Calcomanias	\$ 12,000
Plástico laminado.	\$ 4,500
Guacales de madera.	\$ 30,000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 136,550.</b>

### Costo de mano de obra.

Ocupamos como personal de producción a 10 trabajadores, distribuidos según las diferentes estaciones: Chasis, elementos de transporte, mecanismos (cilindro trillador, cóncavo, ventilador, cribas y pernos), y piezas de lámina (tolva, charolas, sacapaja, tapas, motor).

### Distribución de los trabajadores en las estaciones:

CHASIS	TRANSPORTE	MECANISMOS	LAMINA
habilitado (2p) A,B	habilitado (1p) E	habilitado (2p) E,F	habilitado (2p) G,H
barrenado (2p) A,B	maquinado (1p) D	maquinado (1p) D	troquelado (1p) G
soldado (1p) C	doblado (1p) A	doblado (1p) B	doblado (1p) H
esmerilado (2p) A,B	soldado (1p) C	soldado (1p) C	soldado (1p) C

### POR ESTACIONES:

Chasis:	3 personas.	A,B,C.
Transporte:	2 personas	D,E.
Mecanismos:	1 persona	F.
Lámina:	2 personas	G,H.

Pintura:	2 personas	I, J.
Ensamble:	2 personas	E, F.
Empaque:	2 personas	E, F.

**TOTAL**                      **10 personas.**                      A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

\* Mano de obra calificada:  
(soldado, maquinado y pintura)                      **3 personas**                      C, D, I.

\* Obreros    **7 personas**                      A, B, E, F, G, H, J.

El costo de la mano de obra, está determinada por la forma de pago para los trabajadores, teniendo en cuenta el tipo de producto y el método de producción. Entonces, observando los objetivos del plan de producción, se adoptará el pago por mes.

Tomando en cuenta que el salario mínimo para la zona I del D.F. es de \$ 11,800.00 diarios, aumentando el 50% de incentivos al salario mínimo, suma un total de \$ 17,700.00, el cual se le pagará a cada obrero diariamente. El monto mensual de pago a cada trabajador será de \$ 531,000.00 y por los 7 obreros se desembolsará al mes la cantidad de \$ 3,717,000.00.

A las tres personas de mano de obra calificada se les pagará tres salarios mínimos diarios, y al mes recibirán \$ 1,062,000.00. sumando un desembolso total de \$ 3,186,000.00.

Calculando entonces el costo de la mano de obra por unidad terminada:

sumando desembolsos mensuales	\$ 3,717,000.00 (obreros)
	\$ 3,186,000.00 (calif.)
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6,903,000.00</b>

y dividiendo el total entre las 12.5 unidades producidas al mes, el costo de la mano de obra por unidad será:

$$\$ 6,903,000.00 - 12.5 \text{ U.} = \$ 552,240.00.$$

#### Gastos de administración.

Se empleará el siguiente personal.

	Mensual	Por unidad.
1 Supervisor	\$ 1,062,000	\$ 84,960
1 Gerente	\$ 1,300,000	\$ 104,000
1 Mantenimiento	\$ 648,000	\$ 51,840
1 Secretaria	\$ 648,000	\$ 51,840
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3,658,000</b>	<b>\$ 292,640.</b>

## COSTO POR UNIDAD

Materia prima directa	\$ 3,790,340	55.6 %
Materia prima indirecta	\$ 136,550	2.2 %
Mano de obra	\$ 552,240	6.5 %
Gastos de administración	\$ 292,640	3.5 %
Gastos varios	\$ 200,000	2.2 %
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4,971,770</b>	<b>70.0 %</b>
Utilidad deseada 30%	\$ 1,491,531	30.0 %
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>\$ 6,463,301.</b>	<b>100.0 %</b>



EL FRIJOL es una de las siembras más ampliamente difundidas en nuestro país.

Constituye, junto con el maíz, el producto básico de alimentación cultivándose en todo el territorio la leguminosa, sobre todo en la tierra llamada de temporal: las zonas centrales de Zacatecas, Durango y Puebla, casi todo Sinaloa y La Laguna, Chihuahua y Nayarit, son las principales productoras, y la mayor parte de éste cultivo la llevan a cabo los comuneros o ejidatarios y los pequeños propietarios. Este grupo se enfrenta a problemas como pobreza, falta de crédito barato y rápido, falta de técnica y maquinaria apropiada que es incosteable a sus necesidades, por lo que utilizan métodos primitivos de cultivo y cosecha.

Por otra parte, en México hasta la fecha no se ha llevado a cabo de manera industrial y accesible al mercado, un producto que efectúe la trilla del frijol (Esta operación se efectúa cuando la mata de frijol ha madurado, secado y es necesario separar el grano de la vaina en que está contenido, para su posterior manejo o almacenamiento) de una manera eficiente y rápida.

Esta situación nos llevó a proponer nuestra solución al problema, la TRILLADORA PARA FRIJOL TF-780, un diseño que se adecúa a las necesidades de la población campesina: independiza más al agricultor de la mano de obra, reduce la cantidad de trabajo físico, hace el trabajo más fácil y rápido, aumentando las ganancias netas.



La TRILLADORA PARA FRIJOL TF-780 , basada en un sistema mecánico propuesto por ingenieros de la Universidad Autónoma Chapingo, ha sido diseñada para ser un producto que reduce los esfuerzos humanos y tiempos, que protege y da seguridad absoluta en operación, que es resistente, funcional, de fácil mantenimiento a sus materiales y piezas, de fácil transportación, de producción iterativa y así, accesible al campesino de bajos recursos.

Con una capacidad de trilla de una hectarea - que rinde 0.5 toneladas de frijol en promedio- en tan solo 2.5 horas, y con un precio de venta al público de \$ 6,463,301.00 , este producto supera las capacidades y costos actuales de la trilla del frijol en el país.

Enfocada a un mercado de ejidatarios y pequeños propietarios productores de la leguminosa, en especial de la zona norte y centro del país, esta máquina soluciona sus problemas de trilla dando la oportunidad de dar servicio de maquila por su eficiencia, amortizando su costo en 7 años, con una vida útil de 20 años.

Por las características de diseño de éste producto, es factible su adaptación - de ciertas piezas del mecanismo - para poder utilizarla en la trilla de otras leguminosas: soya, haba, lenteja y garbanzo; siendo esta adaptación motivo de otro estudio.

Si aún hay campo en la producción agrícola para hacer ajustes que se traduzcan en aumentos de producción, y por consiguiente se incremente la productividad económica de los insumos o factores de la producción en el país, el Diseño Industrial se convierte entonces, en un factor del proceso de industrialización en países en vías de desarrollo, ayudando a lograr un balance adecuado entre el hombre y sus recursos, proyectándose hacia el progreso y la abundancia.

- \* HUNT, DONNELL  
Maquinaria Agrícola.  
Universidad de Illinois.  
Editorial Limusa, México. 1982.
- \* STONT, ARCHIE A.  
GULWIN, HAROLD E.  
Maquinaria Agrícola.  
Editorial C.E.C.S.A.  
México. 1973.
- \* HEINRICH, DENCKER.  
Universidad de Bonn.  
Manual de técnica agrícola.  
Editorial Omega S.A.  
Barcelona. 1980.
- \* CHAVEZ, EDUARDO.  
Nociones de mecánica agrícola.  
Editorial Banco Nacional de Crédito Agrícola.  
México. 1970.
- \* GARCIA LOZANO, FAUSTINO.  
Maquinaria agrícola.  
Editorial Dossat S.A.  
Madrid. 1980.
- \* ORTIZ CASAVATE, JAIME.  
Las máquinas agrícolas y su aplicación.  
Editorial Mundi Prensa.  
Madrid. 1987.
- \* LOGROS Y APORTACIONES DE LA INVESTIGACION EN LA INGENIERIA Y LA MECANIZACION AGRICOLA.  
Folleto SARH.  
México D.F. 1983.
- \* RODRIGUEZ, GERARDO.  
Manual de Diseño Industrial.  
Editorial Gustavo Gili, S.A.  
México, 1987.

- \* LOBACH, BERND.  
Diseño Industrial  
Editorial Gustavo Gili S.A.  
Barcelona, 1981.
  
- \* BONSIPE, GUI.  
Tecnología y dependencia,  
Editorial Edicol.  
México, 1978.
  
- \* SCHARER, ULRICH.  
Ingeniería de Manufactura.  
Editorial C.E.C.S.A.  
México, 1985.
  
- \* ROSENBERG, NATHAN.  
Tecnología y economía.  
Editorial Gustavo Gili.  
España, 1979.
  
- \* RECURSOS NATURALES Y LA REFORMA AGRARIA  
Centro Nacional de Productividad  
México, 1969.
  
- \* ROSENBERG, NATHAN.  
Economía del cambio tecnológico.  
Fondo de Cultura Económica  
México, 1979.
  
- \* BASSOLS BATALLA , ANGEL.  
Geografía Económica de México.  
Editorial Trillas. 1980.
  
- \* INFORME ANUAL, 1987. PROGRAMA DE FRIJOL  
Centro Internacional de Agricultura  
Tropical.  
Organización de las Naciones Unidas.
  
- \* APPROPRIATE INDUSTRIAL TECHNOLOGY FOR  
AGRICULTURAL MACHINERY ELEMENTS.  
Monographs on appropriate industrial  
technology.  
Ed. United Nations Industrial  
Development Organization.

\* ABASTO Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS  
BASICOS. FRIJOL.  
INEGI, CONASUPO, PRONAL, SISVAN,  
SECOFI.  
México.

\* JOHN DEERE  
Cosechadoras de granos.  
México, 1987.

\* FOLLETERIA RECOLECTADA.