

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT WASHINGTON, D. C. 20523 BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET	FOR AID USE ONLY <i>Batch 77</i>
---	-------------------------------------

1. SUBJECT CLASSIFICATION	A. PRIMARY Science and technology	TC00-0000-0000
	B. SECONDARY Applications	

2. TITLE AND SUBTITLE
 Manual de tecnologia para la comunidad, sect. 3: Agricultura

3. AUTHOR(S)
 (101) Volunteers for Int. Technical Assistance, Mt. Rainier, Md.

4. DOCUMENT DATE 1970	5. NUMBER OF PAGES 85p. 83p.	6. ARC NUMBER ARC
--------------------------	---------------------------------	----------------------

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
 VITA

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)
 (In English and Spanish; English, 85p.:PN-AAE-660)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER PN-AAF-207	11. PRICE OF DOCUMENT
12. DESCRIPTION Agricultural machinery Small machines Earth moving equipment Poultry equipment Intermediate technology Roads Irrigation Silage	13. PROJECT NUMBER
	14. CONTRACT NUMBER CSD-2795 GTS
	15. TYPE OF DOCUMENT

CSD-2795 GTS
VITA PN-AAF-207

MANUAL DE TECNOLOGIA PARA LA COMUNIDAD

por los

VOLUNTARIOS PARA LA ASISTENCIA TECNICA INTERNACIONAL

III. AGRICULTURA



**CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID)
MEXICO/BUENOS AIRES**

INDICE

	Pag.
Prólogo.....	V
Advertencia sobre el Uso de este Manual.....	V
¿Que es VITA?.....	VII
Símbolos y Abreviaturas utilizados en este libro.....	VIII
Cuestionario.....	IX
I. RECURSOS HIDRAULICOS	
A. <u>Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos</u>	3
Cómo obtener Agua subterránea de Pozos y Manantiales.....	3
Pozos entubados.....	11
Perforación de pozos en seco con cubo extractor.....	42
Hinca de pozos.....	43
Pozos Excavados.....	46
B. <u>Elevación y Transporte del Agua</u>	54
Transporte del Agua.....	54
Elevación del Agua.....	54
Bombas.....	55
C. <u>Almacenamiento de Agua y Fuerza Hidráulica</u>	97
Aprovechamiento de Manantiales.....	97
Cisternas.....	98
Elección del Sitio para una Presa.....	103
Transmisión de Energía por medio de un Alambre Oscilante.....	105
D. <u>Purificación del Agua</u>	111
Caldera para Agua Potable.....	113
Cloración de Agua Contaminada y Supercloración de pozos, Cajas para Manantial y Cisternas.....	115
Filtro de Arena.....	120
II. SALUD Y SANEAMIENTO	
A. Letrinas Sanitarias.....	133
B. Esquistosomiasis.....	159
III. AGRICULTURA	
A. Instrumentos para movimiento de tierra en obras de riego y construcción de caminos.....	167
B. Riego.....	191
C. Avicultura.....	219
D. Ensilaje para vacas lecheras.....	228
IV. ELABORACION Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	
A. Conservación de alimentos en el hogar.....	235
B. Conservación de hortalizas y frutas para consumirlas en invierno.....	248
C. Cómo hacer salazón de pescado.....	252
V. CONSTRUCCION	
A. Construcción con hormigón.....	259
B. Construcción con bambú.....	272
C. Colas.....	284

VI.	MEJORAMIENTO DEL HOGAR	
	A. Calentador solar de agua.....	291
	B. Máquinas lavadoras.....	293
	C. Hornillas y hornos.....	296
	D. Produccion casera de jabón.....	307
	E. Camas.....	310
VII.	ARTESANIA E INDUSTRIA RURAL.....	319
VIII.	COMUNICACIONES.....	
	A. Plumas para escribir de bambú o caña.....	331
	B. Impresión con estarcido de seda.....	332
	C. Pegamento de caucho poco costoso.....	336
	APENDICE.....	339
	Conversión de medidas de longitud.....	341
	Conversión de temperaturas.....	344
	Conversión de medidas de peso.....	343
	Tablas de conversión.....	345

Primera edición en español, 1972.

NOTA A ESTA EDICION

Esta publicación es traducción de VILLAGE TECHNOLOGY HANDBOOK, editada originalmente en inglés por los Voluntarios para la asistencia técnica internacional (1970). La presente edición la preparó el Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos de América. El Centro es una organización dedicada a la producción de versiones en español del material filmico e impreso de los programas de cooperación técnica de la Alianza para el Progreso. Este material es distribuido exclusivamente a través de las Misiones de A.I.D. en cada país latinoamericano.

Volumen I Edición de agosto de 1963 - Agotada.

Volumen II Edición de junio de 1964 - Agotada.

Edición revisada, impresa en mayo de 1970.

Edición en español impresa en junio de 1972.

Impreso en México por: Publicidad Artística Litográfica, S. A.

PROLOGO

El progreso es el resultado del dominio que ejerce el hombre sobre el mundo en que vive. El fin del **MANUAL DE TECNOLOGIA PARA LA COMUNIDAD** es ayudar a los aldeanos a hacerse dueños de los recursos de que disponen, mejorar sus propias vidas y llevar sus aldeas, con mayor plenitud, hacia la vida de las naciones de las cuales forman parte básica e importante.

El desarrollo de las aldeas adquiere especial importancia a la luz del hecho de que el 80 por ciento de los que viven en países de menor desarrollo habitan aldeas. Si el progreso ha de llegar a estas naciones, tiene que llegar a las aldeas.

La información técnica es un factor clave del progreso, junto con otros factores básicos: políticos, sociales y económicos. Este manual fue ideado por los voluntarios de VITA en 1962 como un medio de zanjar la "brecha de información técnica" que evita que las aldeas de todo el mundo aprendan de sus experiencias mutuas. El propósito de este libro es reunir en una sola publicación la información de muchas fuentes cuya valía ha sido comprobada en las aldeas.

El **MANUAL DE TECNOLOGIA PARA LA COMUNIDAD** fue publicado por vez primera por la Agencia para el Desarrollo Internacional, de los E.U.A., en dos volúmenes en 1963 y 1964. En la edi-

ción de 1970, los dos volúmenes originales han sido integrados en un solo libro, se ha dado mayor uniformidad a la edición, se ha agregado información nueva y las ilustraciones han sido mejoradas. Todo el manual ha sido revisado en cuanto a exactitud por especialistas voluntarios de VITA. Un nuevo rasgo de esta edición es haber incorporado información acerca de otras publicaciones que tratan detalladamente temas que aquí sólo se mencionan con brevedad. VITA proyecta continuar mejorando el manual en ediciones futuras para aumentar su utilidad como llave de la tecnología existente para los que trabajan en las aldeas.

La información de este manual proviene de muchas fuentes. VITA espera recibir una crítica positiva y nuevos informes provenientes de las mismas fuentes —y de otras. El cuestionario de la página (IX) fue creado para estimular dicha corriente de crítica e información. VITA someterá a prueba la nueva información y luego la divulgará entre los que la necesitan.

VITA agradece a la Agencia para el Desarrollo Internacional, de los E. U. A., el financiamiento de la revisión, y su valiosa ayuda al repasar su contenido. También da las gracias al Servicio Federal de Extensión, del Departamento de Agricultura de los E. U. A., por su asistencia al revisar la sección sobre "Mejoramiento del Hogar".

ADVERTENCIA SOBRE EL USO DE ESTE MANUAL

Este manual describe técnicas y dispositivos que pueden hacerse y emplearse en las aldeas. Es de esperarse que el libro fomente ideas nuevas y transmita conocimientos que ya han sido probados.

Algunos de los procedimientos aquí sugeridos pueden ser adoptados individualmente. Sin embargo, otros requerirán la cooperación de muchas personas y, quizá, organismos gubernamentales. En al-

gunos casos sería conveniente buscar servicios de extensión en su región. Si dispone de servicios locales se extensión por parte del gobierno o de universidades, en ellos podrán proporcionarle información adecuada a las condiciones locales. En algunos casos podría servir las necesidades comunales una cooperativa de ahorro y crédito o una cooperativa de consumo, de vivienda, de producción o de servicios. Se pueden obtener informes sobre cooperativas de ahorro y crédito en:

CUNA International, Inc.
World Extension Department
Box 431
Madison, Wisconsin 53701
U. S. A.

Se pueden obtener informes sobre cooperativas en:

The Cooperative League of the USA
Suite 1406
1012 14th Street, N.W.;
Washington, D.C. 20005

Agricultural Cooperative Development
International
Suite 1200
1430 K St., N. W.
Washington, D. C. 20005
U: S. A.

Cuando no se disponga de los materiales sugeridos en el manual, se podrán substituir por otros; pero tenga cuidado de hacer los cambios necesarios en las dimensiones que tales substituciones requieran.

Las dimensiones se proporcionan en unidades métricas en el texto y en las ilustraciones. Se proporcionan tablas de conversión en el apéndice.

Al final de cada anotación, y cuando sea pertinente se encontrará material de referencia, así como informes sobre dónde puede obtenerse. Cuando se refiera más generalmente al campo abarcado en una sección del libro, se encontrará al final de la sección. Si no puede usted obtener estas publicaciones, VITA podrá ayudarle.

Si tiene usted preguntas sobre los temas aquí presentados, si encuentra problemas al poner en ejecución las sugerencias del manual, o si tiene otros problemas de orden técnico, no vacile en solicitar la ayuda de Vita. Escriba a:

VITA
College Campus
Schenectady, New York 12308
E. U. A.

Para ayudar a los voluntarios de VITA a encontrar una solución apropiada a su problema lo más pronto posible, usted debe:

1. Especificar — proporcione medios, dibujos, o cuando sea posible fotografías.
2. Explicar cuáles materiales pueden obtenerse y qué límites de costo existen.
3. Describir la mejor solución, si la hay, encontrada en la región.
4. Explicar cualquier característica social o cultural pertinente.
5. Indicar el límite de fecha para actuar, sobre todo si se precisa una atención inmediata.
6. No esperar milagros en la primera contestación. El resolver los problemas con éxito a menudo requiere determinado número de cartas de ambas partes.

¿QUE ES VITA?

VITA fue fundada en 1959 como institución privada no lucrativa para poner a disposición de la esfera del desarrollo internacional un recurso único: los conocimientos ofrecidos voluntariamente por profesionales sumamente diestros en campos de especialización, cuyas carreras les impiden dedicarse de lleno a la asistencia técnica. La mira era desarrollar una organización que suplementara, sin duplicar los esfuerzos de otras organizaciones.

En 1971, los voluntarios de VITA, quienes residían en 76 países, sumaban más de 8,000, y más de 23,000 peticiones habían llegado al Servicio de Información de VITA, de individuos y organismos de todo el mundo en desarrollo. Las habilidades de los voluntarios abarcan todo el espectro de la tecnología, incluyendo las muchas ramas de la ingeniería, la ciencia, la educación y los negocios. VITA brinda a estos voluntarios la oportunidad de contribuir eficazmente en forma personal al desarrollo internacional, dejándoles hacerse cargo de las peticiones de orden técnico. Han llegado solicitudes de consejo desde poblados, voluntarios para el mejoramiento de la comunidad, agricultores, propietarios de pequeños negocios, y miembros de las dependencias nacionales e internacionales, públicas y

privadas para la asistencia técnica.

La experiencia de VITA por medio de su Servicio de Información dio a conocer el hecho de que determinadas necesidades de información eran compartidas por muchas personas. Esto llevó al comienzo del Programa de Publicaciones de VITA, del cual el MANUAL DE TECNOLOGIA PARA LA COMUNIDAD ha sido un esfuerzo importante. Para suplementar este libro está la serie de Manuales Técnicos de VITA, folletos sobre "cómo hacerlo", que abarcan temas tales como el empleo de la Prensa para Bloques CINVA-RAM, la fabricación de ladrillos y la creación de pequeñas instalaciones de fuerza hidráulica. Hay una lista de publicaciones para quienes la soliciten.

Como extensión lógica de los principios y métodos de la transferencia de tecnología de VITA, se están formando grupos, en varios países, que proporcionan asistencia técnica por medio de especialistas voluntarios locales, VITA colabora con estos grupos dentro de una red de intercambio de tecnología.

VITA es financiada por contribuciones de particulares fundaciones y empresas industriales, y por subvenciones gubernamentales.

SIMBOLOS Y ABREVIATURAS UTILIZADOS EN ESTE LIBRO

C	.....en, al
C	.....grados Celsius (Centígrados)
cc	.....centímetros cúbicos
cm	.....centímetro
cm/seg.	.....centímetros por segundo
d o dia.	.....diámetro
F	.....grados Fahrenheit
gm.	.....gramo
HP	.....caballos de fuerza
kg	.....kilogramo
km	.....kilómetro
l	.....litro
lpm	.....litros por minuto
l/seg	.....litros por segundo
m	.....metro
ml	.....mililitros
mm	.....milímetros
m/m	.....milímetros por minuto
m/seg	.....milímetros por segundo
ppm	.....partes por millón
R	.....radio

CUESTIONARIO

AVISO AL LECTOR: Las publicaciones de VITA son recopiladas por los voluntarios de esta organización en su deseo de ayudar a las personas de las regiones en desarrollo. Con su experiencia práctica, usted está en una posición privilegiada para poder aumentar los efectos benéficos de esta labor, compartiendo lo que ha aprendido con las personas que harán uso de esta publicación en el futuro. Le rogamos que llene el siguiente cuestionario (empleando hojas adicionales si es preciso), lo recorte y lo envíe a:

VITA

College Campus

Schenectady, N. Y. 12308 .

E. U. A.

Nombre Fecha

Dirección Organización

.....

1. ¿Encontró el MANUAL DE TECNOLOGIA PARA LA COMUNIDAD útil, demasiado sencillo, demasiado complicado, incompleto?
2. ¿Cuáles indicaciones del manual ha puesto en práctica?
3. ¿Han sido buenos los resultados, o no?
4. ¿Ha hecho usted mejoras o modificaciones a cualquiera de los dispositivos o a las técnicas? Si es así, por favor descríbalas, incluyendo fotografías o dibujos si es posible.
5. ¿Ha inventado usted algún equipo nuevo o técnicas nuevas no incluidas en el manual y que podrían ser de utilidad para otros? Si es así, por favor descríbalas.
6. OTROS COMENTARIOS Y SUGESTIONES:

Instrumentos para movimientos de tierras en obras de riego y construcción de caminos

El movimiento de tierras para labores de riego y de construcción de caminos tiene importancia para la buena agricultura. La cuidadosa preparación de la tierra para el riego, y el buen empleo del agua ahorran ésta y la mano de obra, conservan el suelo y también aumentan la producción de cosechas. A menudo hay agricultores que intentan regar terrenos abruptos sin un número suficiente de acequias de campo o sin medio alguno para regular el agua. Los caminos mejorados facilitan la comunicación entre los agricultores, sus proveedores y sus mercados.

Aunque para estas labores se busca a menudo equipo pesado moderno, el mismo no es indispensable. El terreno puede prepararse eficazmente con aperos pequeños, que pueden hacer los propios agricultores o pequeños constructores y que pueden manejarse con tracción animal o por me-

dio de tractores agrícolas. En **Aperos de labranza para las regiones áridas y tropicales**, de H. J. Hoppen (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1960) se ofrecen descripciones de yugos y arneses.

Los siete artículos que siguen dan sendas descripciones de los pequeños aperos:

1. Explanadora de arrastre
2. Niveladora Fresno*
3. Niveladora Fresno de tambor
4. Rastra de hoja ajustable
5. Enrasadora de pala*
6. Draga en V*
7. Enganches múltiples

*La niveladora Fresno, la enrasadora de cucharra y la draga en V están destinadas a usarse con caballos de gran alzada y fuerza.

EXPLANADORA DE ARRASTRE

Esta sencilla explanadora, de madera con bordes metálicos, está diseñada para caballos o bueyes de tiro de alzada mediana. La explanadora puede hacerse a escala reducida, para utilizarla con un solo caballo o con animales más pequeños.

La construcción de caminos no requiere tractores gigantes ni grandes máquinas para mover tierras. La explanadora que aquí describimos empezó a utilizarse alrededor de 1925 en el Oeste Central de los Estados Unidos en la construcción de caminos de terracería y grava. En la construcción original de la carretera principal número 1 de los Estados Unidos, desde Maine hasta Florida, se utilizaron explanadoras parecidas.

Herramientas y materiales:

- Tablones de 8 x 30 cm.
- 2 trozos de 250 cm de longitud
- 1 trozo de 150 cm de longitud
- 2 trozos de 30 cm de longitud
- Tablones de 8 cm x 15 cm
- 1 trozo de 37 cm de longitud
- 4 bordes metálicos de 6 mm x 13 mm de espesor, 10 cm de anchura y 250 cm de longitud.
- 17 tornillos de entibación de 16 mm de diámetro y 18 cm de longitud.
- 2 pernos de anilla de 8 cm de diámetro, y arandelas grandes de presión.
- Cadena gruesa: 4 m
- 32 tornillos de acero de cabeza plana para madera de 8 cm de longitud. (Los pernos de cabeza de hongo y cuello cuadrado con arandelas de presión reforzarán la explanadora)

Los detalles para la construcción de la explanadora aparecen en la Figura 1. El borde metálico sobresale 2.5 cm de la superficie del larguero de 250 cm. Cada borde va sujeto con ocho tornillos grandes para madera u ocho pernos cabeza de hongo y cuello. En toda la longitud deberán utilizarse arandelas de presión para que impidan que los esfuerzos y tensiones aflojen las tuercas. Los bordes metálicos van unidos tanto a la parte alta como a la parte inferior de la explanadora, para que se le pueda dar vuelta invirtiendo el sentido en que empuja el suelo.

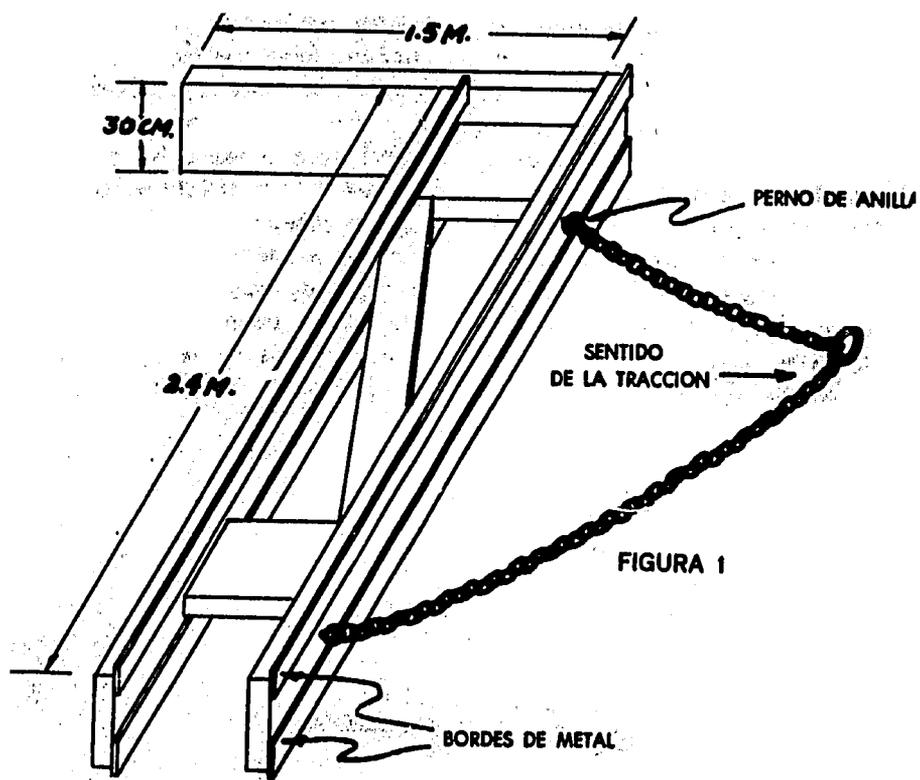
Si la explanadora ha de utilizarse para limpiar zanjas, el ángulo entre el larguero de 150 cm y el de 240 cm deberá ser de 30 grados.

La posición de arrastre de la explanadora se ajusta cambiando el punto de enganche de la cadena. El anillo de enganche deberá ser tal que, cuando el extremo más corto se fije en un eslabón, no vaya a resbalar. Dése vuelta al anillo de enganche cuando se quiera hacerlo resbalar a lo largo de la cadena.

Si se dispone de equipo para soldadura, puede utilizarse el mismo diseño para hacer explanadoras con varilla de acero, y los bordes cortantes o filos pueden cementarse para hacer que duren más.

Fuente:

Richard Hunger, John McCarthy y John Rediger, Voluntarios VITA, Peoria, Illinois; Vernon E. Moore, Voluntario VITA, Washington, D. C.



NIVELADORA FRESNO

Esta niveladora se utiliza para mover grandes cantidades de tierra llevando ésta de puntos elevados a lugares bajos. Los agricultores o pequeños constructores pueden hacerla a bajo costo, si disponen de materiales y de un taller de herrería bien pertrechado. La excavadora puede hacer la misma labor que otros aperos o piezas de equipo más grandes y más costosos.

Los aperos que hacen resbalar la tierra sobre el terreno son ineficaces. Exigen gran cantidad de energía para mover una pequeña cantidad de tierra. La niveladora Fresno puede mover tierras con más facilidad debido a que resbala sobre su borde inferior metálico.

La niveladora Fresno se utiliza para mover grandes cantidades de tierra llevándola de puntos elevados a lugares bajos, con el fin de preparar el terreno para el riego. La constituye una gran cuchara que puede construirse en cierto número de tamaños y medidas, según sea el número de animales que pueden utilizarse para que tiren de ella. Se obtendrán buenos resultados utilizando la del tamaño que aquí se describe, tirada por dos bueyes o por dos o cuatro caballos. En las Figuras 2 a 5

damos los detalles de su construcción.

Uso de la niveladora Fresno

Arencen los puntos elevados que se quieran eliminar, lo que hará que resulte más fácil cargar la niveladora Fresno y ahorrará mucha energía.

La niveladora Fresno se hace de modo que la energía que se utilice para tirar de ella ayude también a cargarla y descargarla. La cuerda que va en la esteva o mancera se utiliza para tirar de la cuchara poniéndola en su debida posición para cargarla y para que esparza el suelo o tierra por igual cuando se proceda a descargarla.

Póngase siempre mucho cuidado al utilizar la niveladora Fresno. No se sitúe jamás parte alguna del cuerpo directamente encima de la esteva. Sujétese siempre esta última con mano firme mientras se proceda a cargar la niveladora, o al aprestarse a descargarla. Una sacudida súbita debida a un punto irregular no visto puede ser causa de que la barra de la esteva se dispare bruscamente hacia arriba y golpee al manejador.

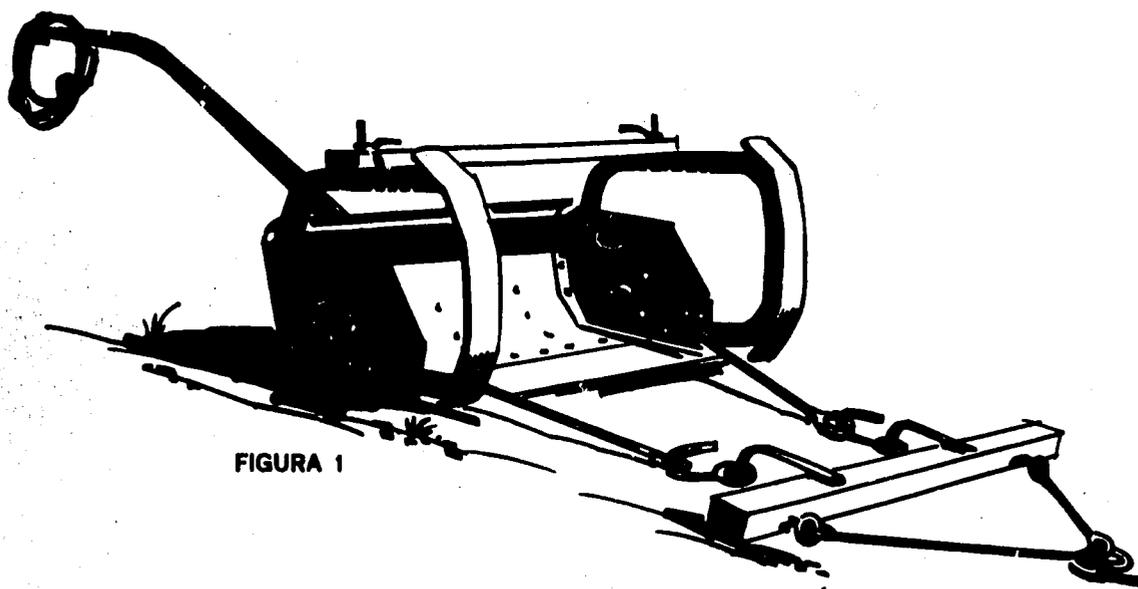


FIGURA 1

Herramientas y materiales

- 2 planchas de acero para los lados
6 mm x 40 cm x 60 cm
- 1 plancha de acero para la hoja
6 mm x 35 cm x 125 cm
- 1 plancha de acero para el fondo
6 mm x 52 cm x 125 cm
- 4 planchas de acero para refuerzo
6 mm x 10 cm x 18 cm
- 1 plancha de acero para refuerzo
6 mm x 10 cm x 28 cm
- 75 remaches de cabeza plana
15 mm x 3 cm
- 12 remaches de cabeza plana
20 mm x 3 cm
- 2 hierros ángulo para el patín
6 mm x 45 mm x 45 mm x 160 cm
- 2 planchas de acero para zapatas
6 mm x 13 cm x 66 cm
- 2 trozos de hierro plano para tirantes
10 mm x 4 cm x 32 cm
- 1 hierro cuadrado para el timón
15 mm x 5 cm x 160 cm
- 1 cuerda
13 mm x 200 cm
- 2 trozos hierro redondo para enganches en
las planchas laterales
20 mm x 21 cm
- 2 pernos con tuerca y arandela
13 mm x 4 cm
- 2 trozos hierro redondo para barra de trac-
ción
20 mm x 120 cm
- 2 trozos hierro redondo para barra de trac-
ción
20 mm x 95 cm
- 2 trozos tubo de hierro para barra de trac-
ción
20 mm x 45 cm
- 2 trozos tubo de hierro para barra de trac-
ción
20 mm x 38 cm
- 2 pernos de anilla con tuerca y arandela
20 mm x 25 cm
- 2 trozos hierro plano para horquilla
10 mm x 4 cm x 60 cm
- 2 pernos con tuerca y arandela
13 mm x 10 cm
- 1 tabla de encino para barra de tracción
6 cm x 15 cm x 150 cm
- 4 pernos con tuerca y arandela
13 mm x 6 cm

- 8 pernos con tuerca y arandela
13 mm x 4 cm
- 1 tabla de encino para barra de tope
4 cm x 8 cm x 145 cm
- 2 trozos de hierro redondo para barra de
tope roscados en un extremo
- 2 tuercas esféricas y arandelas
13 mm

Para cargar la niveladora Fresno, basta levantar la empuñadura de la esteva hasta que el frente de la hoja entre en el suelo a una profundidad a la que los animales puedan tirar del apero. No se intente hacer un corte demasiado profundo, ya que la niveladora Fresno se levantará o los animales quedarán detenidos. Pronto se aprende a sujetar la empuñadura de la esteva para un corte adecuado y a cargar la niveladora sin tropiezos.

Cuando la niveladora Fresno está llena, empujese la esteva hacia abajo y el apero avanzará, sin tocar el suelo, hasta que se esté a punto para descargarla. Cuando se esté a punto de descargar la niveladora, levántese la esteva y la tracción de los animales hará bascular la niveladora poniéndola en posición de descarga total o de dispersión. La barra de tope que hay atravesada en la parte alta de la niveladora Fresno puede cambiarse de posición para que cambie el grueso de la dispersión de suelo. Para un grueso superficial póngasela hacia adelante, y hacia atrás para una dispersión de mayor grueso.

Después que se ha vaciado la niveladora y se ha vuelto a colocar el punto para cargarla, dése un tirón fuerte a la cuerda y la niveladora Fresno volverá a su posición para cargar.

Generalmente los animales que se unen a la niveladora Fresno para que tiren de ella son:

- dos caballos
- dos bueyes
- tres caballos

Se emplean dos ballestas; cada caballo de los lados va atado al horecate o ala collera del caballo del centro. Entonces el caballo del centro se gobierna con la rienda interior de los tirantes.

Fuente:

Construction and Use of Small Equipment for Farm Irrigation, por Carl M. Forsberg, James D. Metzger y John C. Steele, USOM, Turquía, en colaboración con el Ministerio de Agricultura de Turquía.

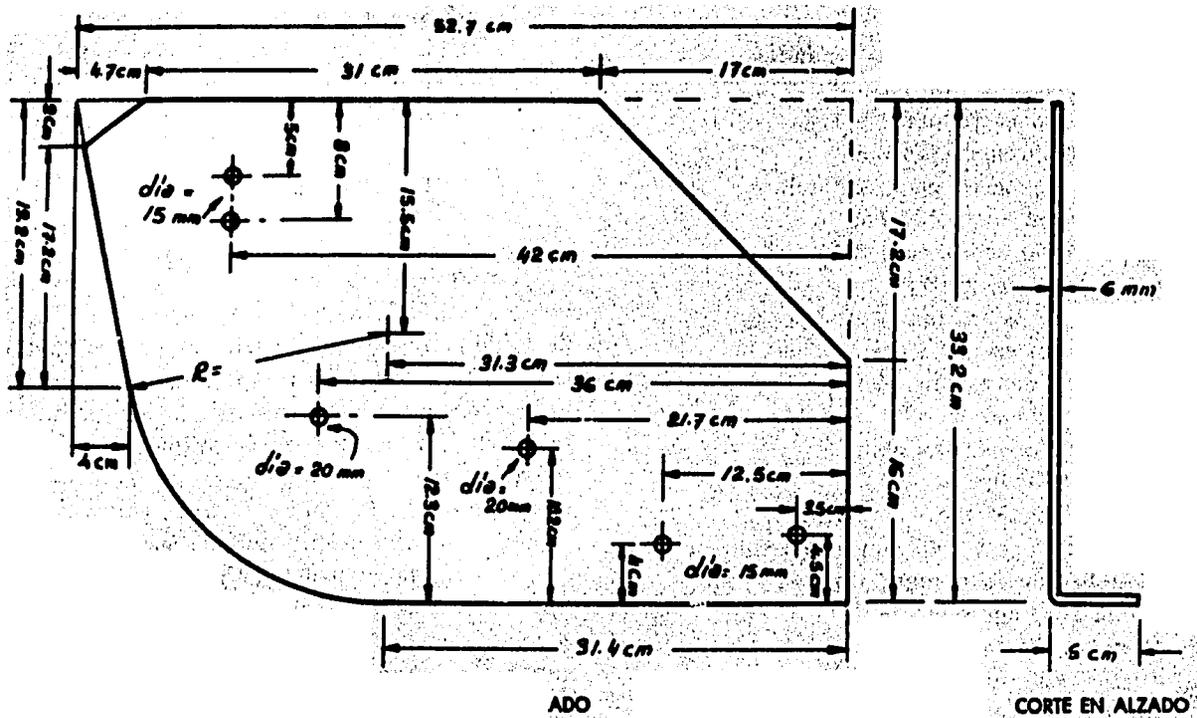


FIGURA 2 PLANCHA DEL EXTREMO

FRISNO

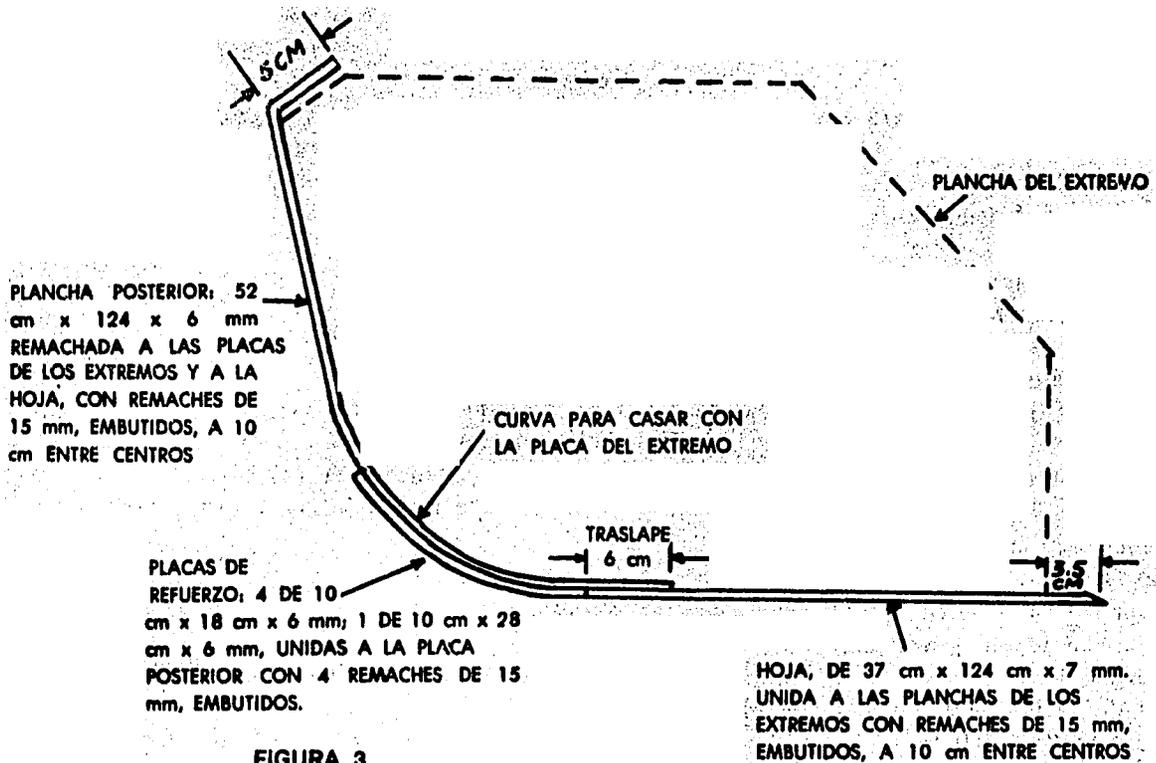


FIGURA 3 DISPOSICION DE LA HOJA Y DE LAS PLANCHAS POSTERIOR Y DE REFUERZO. VISTA DESDE UN EXTREMO

ZAPATAS

PLANCHA DE 12.5 cm x 6 mm x 66 cm
 UNIDAS A LOS PATINES CON 6 REMACHES DE 20 mm, EMBUTIDOS

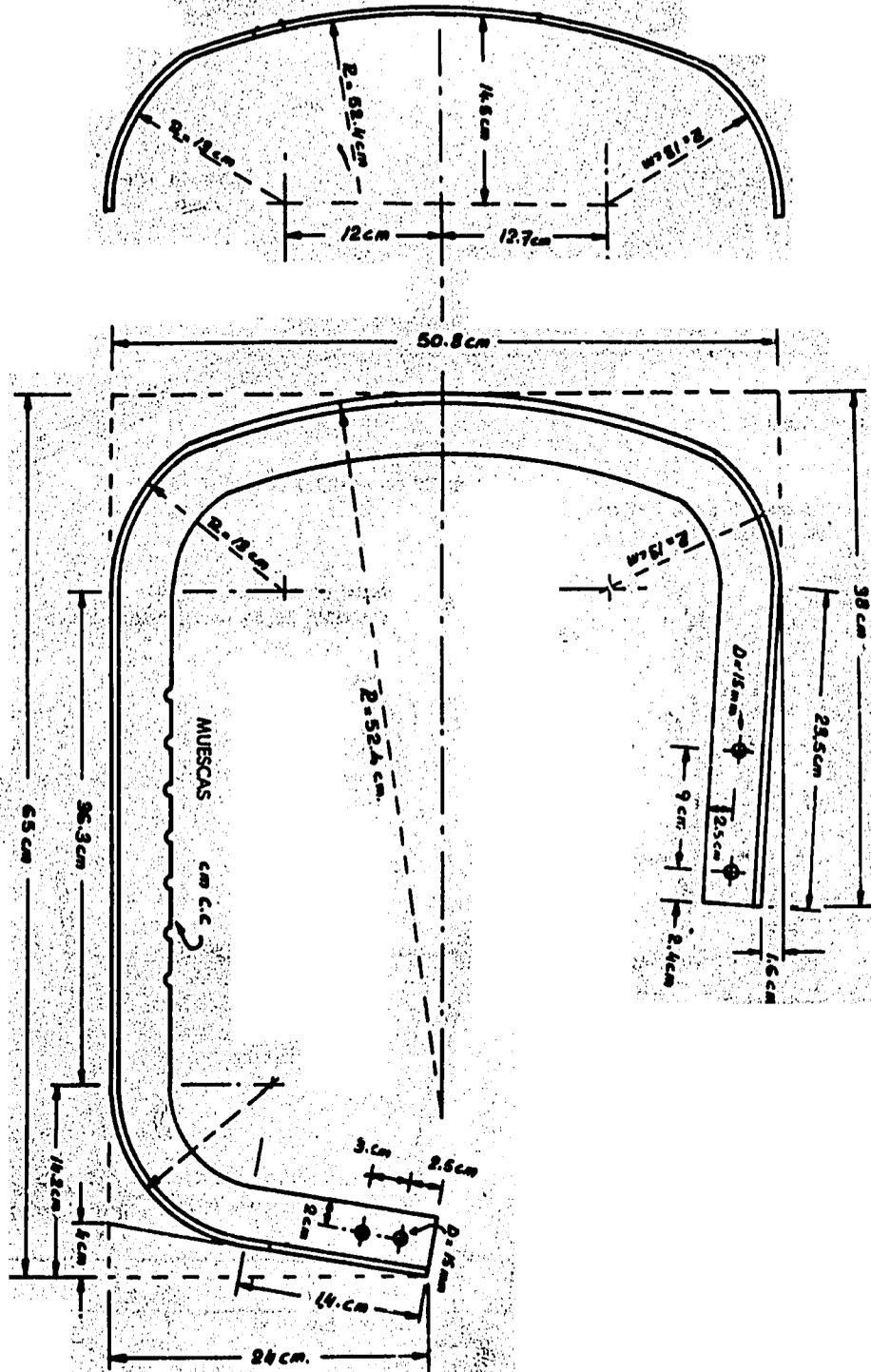


FIGURA 4 PATINES Y ZAPATAS DE LA NIVELADORA FRESNO

PATIN

HIERRO ANGULO DE 4.5 cm x 4.5 cm x 6 mm
 157 cm DE LONGITUD (TOTAL)

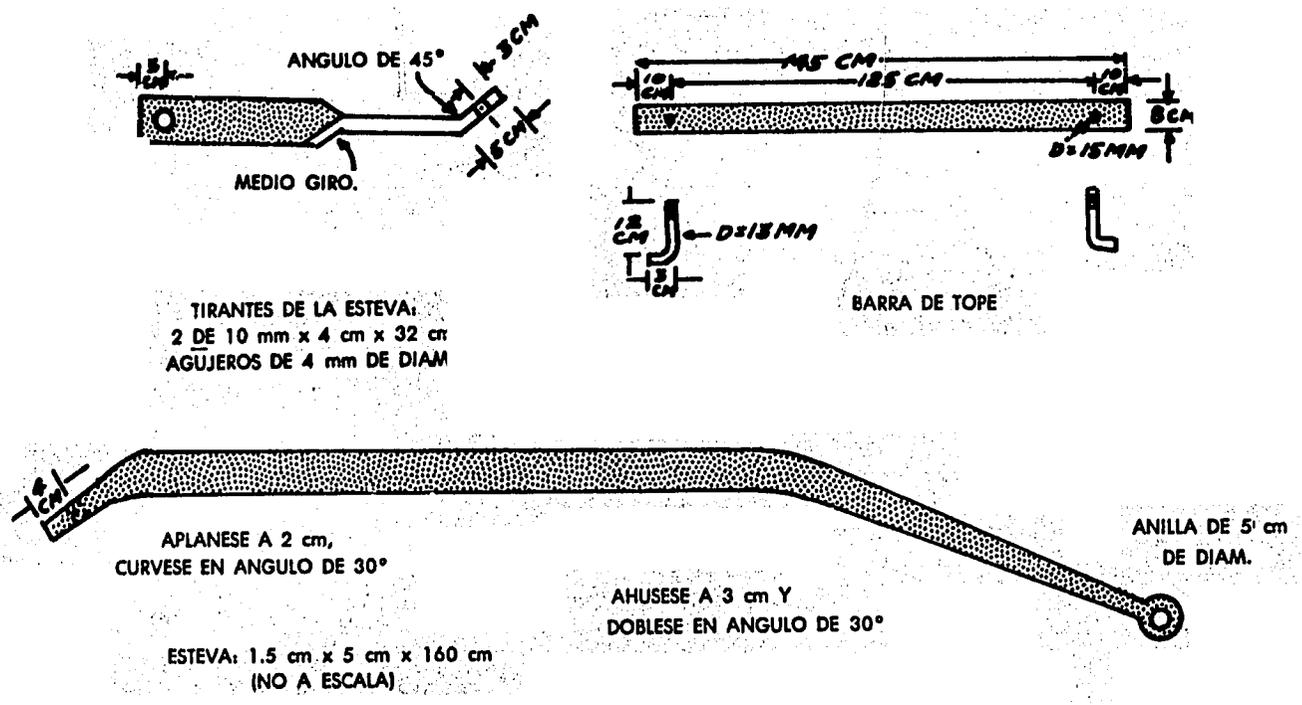
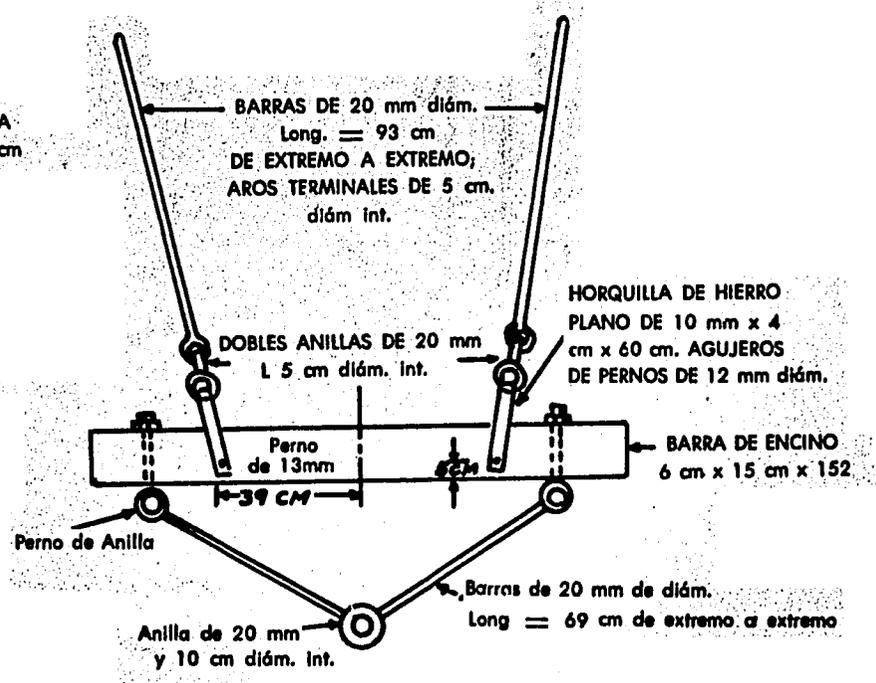
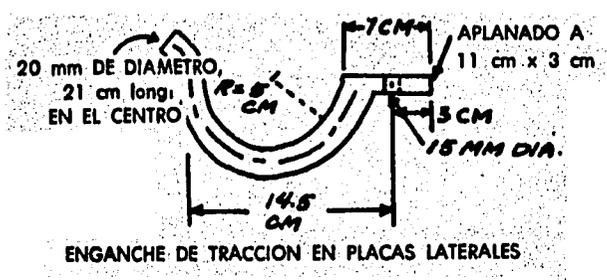


FIGURA 5 TIRANTES, BARRA DE TOPE Y ESTEVA DE LA NIVELADORA FRESNO



MONTAJE DE LA BARRA DE TRACCION
FIGURA 6

NIVELADORA FRESNO DE TAMBOR

La niveladora Fresno de tambor es una versión más ligera y más sencilla de la niveladora Fresno descrita en la sección anterior. Es un apero de poco costo para mover tierras eficazmente (véase la Figura 1). Pueden tirar de ella un par de bueyes y la guía un solo hombre. La niveladora, que está bien adaptada para que la construya el herrero de cualquier pueblo o aldea, se hace con un tambor metálico usado y metal de desecho. Esta niveladora puede adaptarse para utilizarla en trabajos pesados.

En 1964 se construyó y probó en Afganistán una niveladora Fresno de tambor. Se encontró que podía mover, aproximadamente, una cantidad doble de tierra que la pala de tabla que normalmente utilizan los agricultores afganos. La niveladora dio mejores resultados cuando los puntos elevados se habían arado antes con un arado de vertedera que quiebra el suelo, lo que hace más fácil llevarlo.

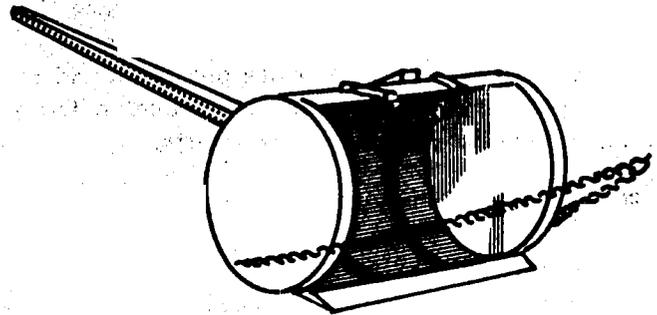


FIGURA 1 NIVELADORA
FRESNO DE TAMBOR

El empleo del arado local de madera resultó satisfactorio pero dejaba el suelo aterronado.

La niveladora no estuvo sometida a prueba durante un periodo suficientemente largo para que

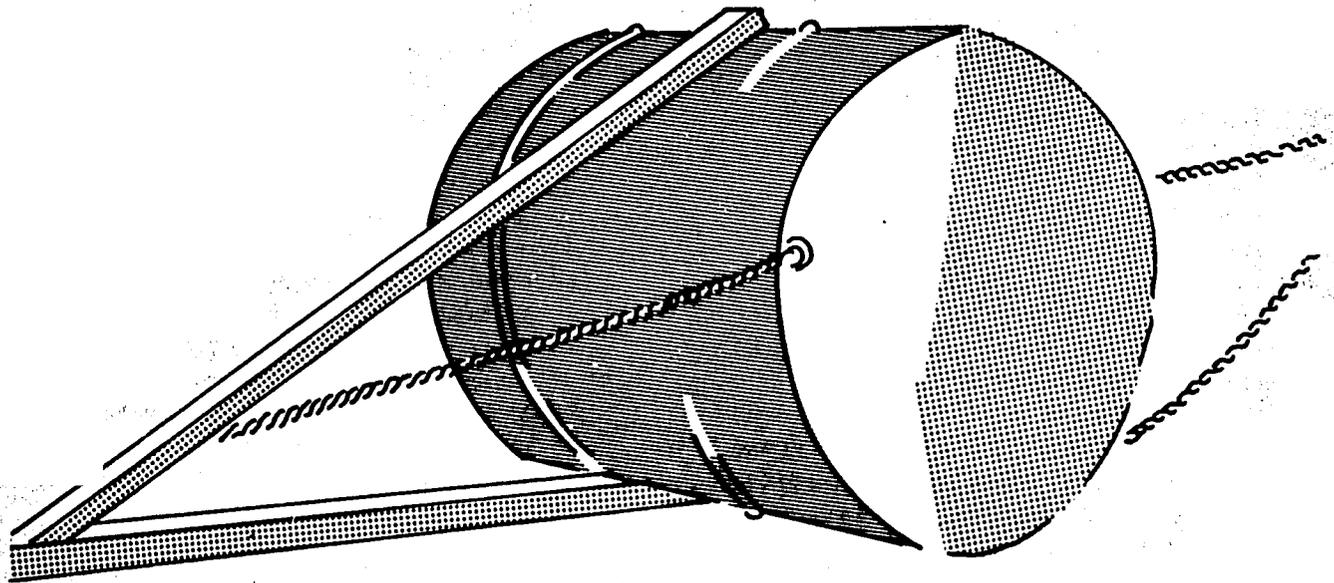


FIGURA 2

se determinase cuál sería su duración. Se calcula que, con el uso normal propio de una explotación agrícola corriente de Afganistán, ha de poderse utilizar durante un período de 8 a 10 años. En otras condiciones, particularmente en los lugares en que el suelo es arenoso o en los que la niveladora se emplea en la construcción de caminos o terrazas, su vida útil sería mucho más corta.

Herramientas

Un martillo pesado

Cinzel, para cortar el tambor metálico.

Punzón, para hacer agujeros en el tambor

Sierra, para cortar madera

Berbiquí, para hacer agujeros en madera.

Alicates

Equipo para soldadura autógena, o tener acceso a los servicios de un taller de soldadura.

Materiales

Tambor metálico de 200 litros lo más nuevo y resistente posible. El orín debilita el metal y no deberá usarse ningún tambor oxidado.

Hoja: 1 trozo de plancha metálica de 5 a 8 mm de grueso y 90 cm de longitud. Hágase que un herrero achaflane la hoja hasta que, vista desde el extremo, tenga esta forma . La hoja deberá estar afilada. Los muelles planos ya usados de ballestas de camión dan hojas buenas.

Sujetador de la hoja: 2 trozos de metal de 5 a 8 mm de grueso.

Esteva: 1 trozo de madera que, si es blanda, será de 4 x 8 cm o un palo de 8 cm de diámetro en su extremo más grueso, y 3 m de longitud.

Tirante para la esteva: 1 trozo de madera de 3 cm x 8 cm x 150 cm.

Un tarugo de madera de 3 cm x 8 cm x 12 cm

Un perno, de 1 cm de diámetro x 10 cm de longitud 5 clavos de 9 cm de longitud.

Alambre grueso (al menos de 3 mm de espesor; y 12 m de longitud.

Cadena: 4 m hecha con alambón de 7 mm, con un gancho en cada extremo (véase la Figura 1).

Cuerda, de 12 mm de diámetro, y 3 m de longitud.

Construcción:

1. Córtese el barril, empezando junto a la costura soldada, tal como se ve en la Figura 3. Véase

también la Figura 1. El corte se hace abarcando exactamente la mitad del perímetro o circunferencia del tambor.

2. Desenrólese la parte cortada hacia afuera y aplánese con el martillo. Véase la Figura 4.

3. Dóblese hacia atrás la parte cortada, formando un doblez de una anchura de 17 a 20 cm medida desde el borde exterior del corte, según cual sea el ancho de la hoja, para formar así un doble fondo. (Véase la Figura 5).

A. Para instalar la hoja soldándola (véase la Figura 1):

1) Encájese la hoja a tope contra el pliegue del tambor y suéldese con soldadura por puntos. Bastarán cinco puntos de soldadura de 3 cm de longitud, espaciados por igual entre sí.

2) La punta extrema del sujetador de la hoja (Véase Materiales) debe quedar al ras del extremo del corte.

3) Suéldese el sujetador de la hoja a los lados del tambor, haciéndose la soldadura en el reborde del tambor.

B. Para instalar la hoja con remaches:

1) No se necesita ningún sujetador de la hoja.

2) El metal de la hoja debe tener de 5 a 8 mm de grueso, de 8 a 12 cm de anchura y 160 cm de longitud. Achaflánese y afílese antes de doblarla.

3) Dóblese la hoja hacia arriba, formando ángulos rectos, a 40 cm de cada uno de sus extremos. Esto dejará a la parte principal de la hoja una longitud de 90 cm para que encaje dentro del tambor.

4) Insértese la hoja.

5) Taládrense los agujeros y pónganse los remaches, como lo indica la Figura 6.

6) La parte doblada del fondo del barril debe abarcar una anchura de 3 cm debajo de la hoja, y se ha de unir con remaches a la cara inferior de esta última.

5. Instalación de la esteva y del tirante para la esteva.

1) Póngase el barril de modo que el borde de la hoja quede exactamente a 4 cm por encima del suelo.

2) Ahútese el extremo de la esteva y póngase en la posición que indica el croquis, cerciorándose de que se encuentre en el centro del tambor.

3) Con el punzón, hágase un agujero que atraviese el fondo del tambor, y taládrase un agujero que atraviese el extremo de la

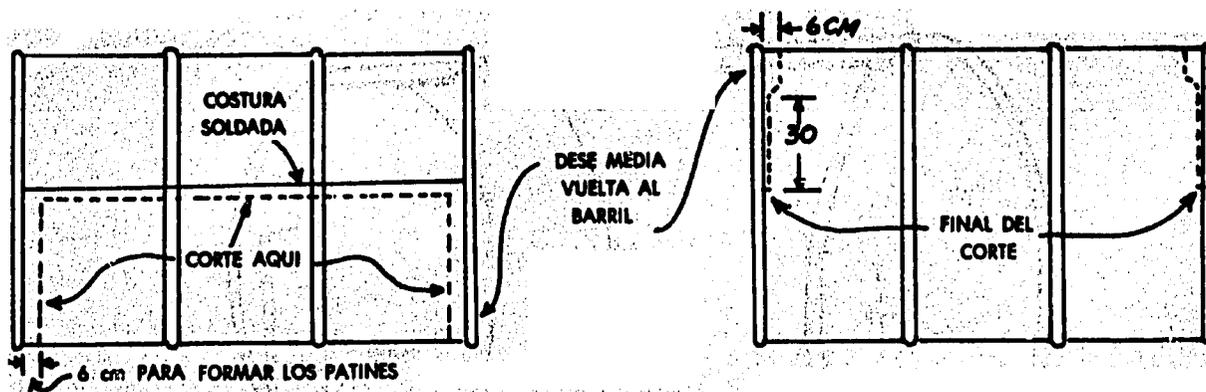


FIGURA 3 CORTE DE TAMBOR

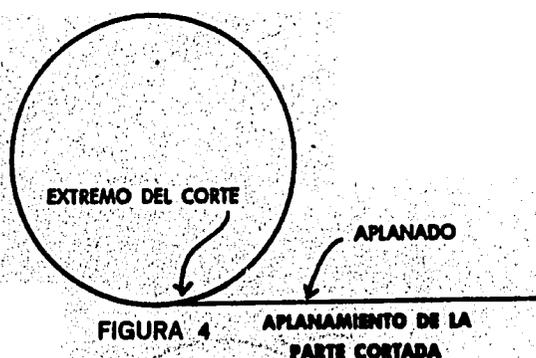


FIGURA 4

APLANAMIENTO DE LA PARTE CORTADA

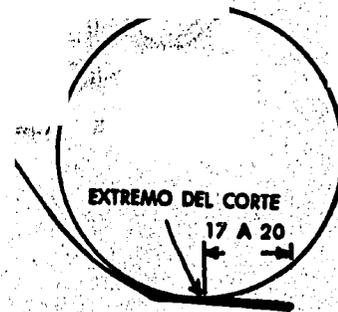


FIGURA 5

FORMACION DE UN DOBLE FONDO

- esteva, y con un perno sujétese la esteva al tambor.
- 4) Dóblese hacia arriba 2.5 cm del borde del metal del tambor, como se ve en la Figura 1. Háganse, con el punzón, 2 pequeños agujeros en el metal y, a través de ellos, húndanse 2 clavos en el extremo del tirante de madera.
- 5) Tras haberse cerciorado de que la hoja sigue estando a 4 cm por encima del suelo, clávese el tarugo de madera vontra el extremo del tirante de madera.
- 6) En el extremo del tirante, húndase un clavo que sujete el tirante a la esteva.
6. Instalación de los tirantes de alambre y la cuerda. Véase la Figura 8.
 - 1) Con el punzón, ábranse agujeros al lado y al extremo del barril, a media distancia entre el perno y el extremo del tirante de madera.

- 2) Fijense 4 tramos de alambre pasándolos por los agujeros y enrollando su extremo en torno del tirante y la esteva.
- 3) Retuérzanse los alambres con un pedazo de madera, para tensar así los tirantes, cerciorándose de que la esteva quede formando ángulo recto con el tambor.
- 4) Taládvrese un agujero de 1.5 cm de diámetro, a 20 centímetros del extremo de la esteva. Retorcíéndolo, hágase pasar el extremo de la cuerda por dicho agujero y hágase luego un nudo en cada uno de sus extremos.
7. Perfórense los agujeros para instalar la cadena. Véase la Figura 9.
8. Instálase la cadena. Véanse las Figuras 1 y 2.

Funcionamiento

Al trabajar con la niveladora Fresno de tambor, póngase siempre cuidado en que ninguna par-

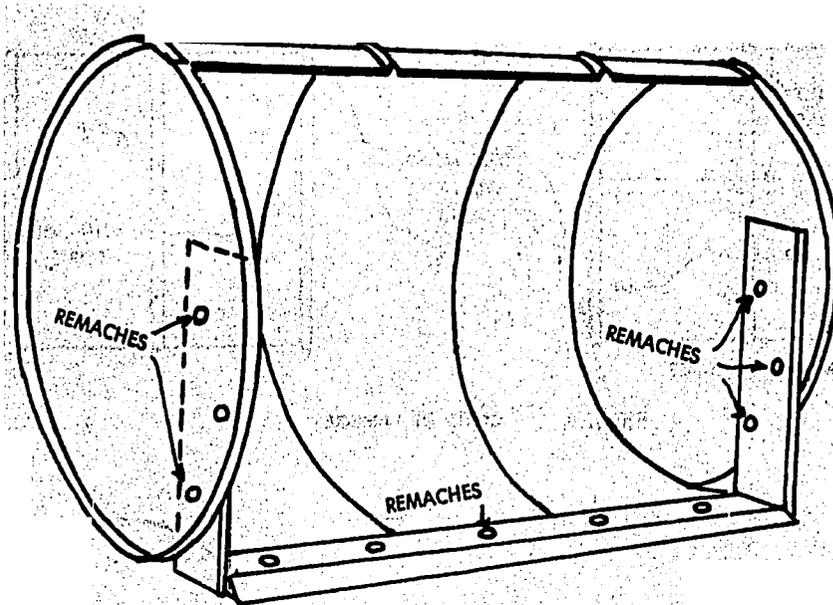


FIGURA 6 SUJECION DE LA HOJA, SIN SOLDADURA

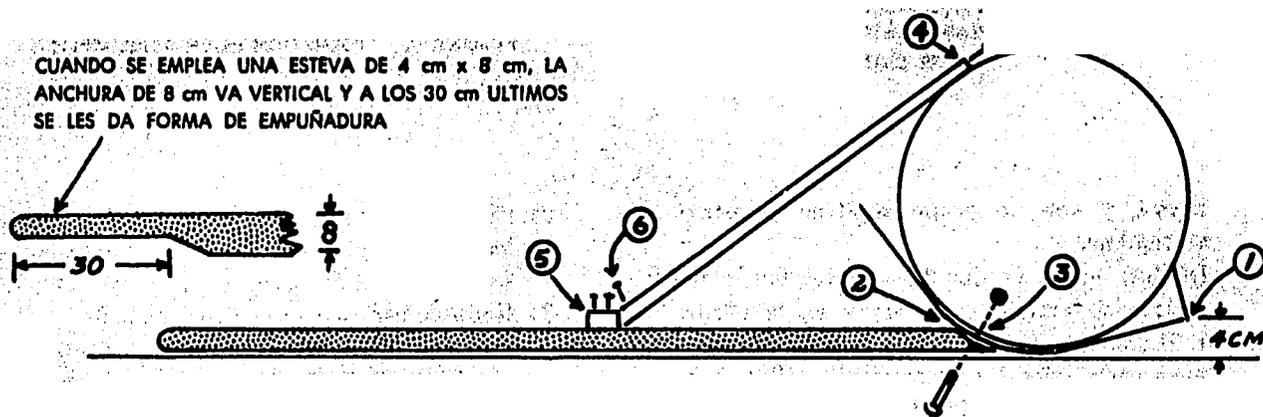


FIGURA 7 INSTALACION DE LA ESTEVA Y DE SU TIRANTE

te del cuerpo quede directamente encima de la esteva.

Sujétese la esteva con mano firme, al cargar o al aprestarse a descargar el apero.

Un punto desigual o toseo que no se haya visto puede ser causa de una brusca sacudida que hará que la empuñadura de la esteva escape de la mano y golpee al manejador.

Antes de utilizar la niveladora, pásese el arado por los puntos altos que se desee eliminar. Esto hará más fácil la operación de cargar tierra.

La energía utilizada para tirar de la niveladora ayudará también a la carga y descarga de la misma. Utilícese la cuerda unida a la esteva para tirar de la niveladora poniéndola en posición de cargar y para esparcir la tierra por igual cuando se descargue.

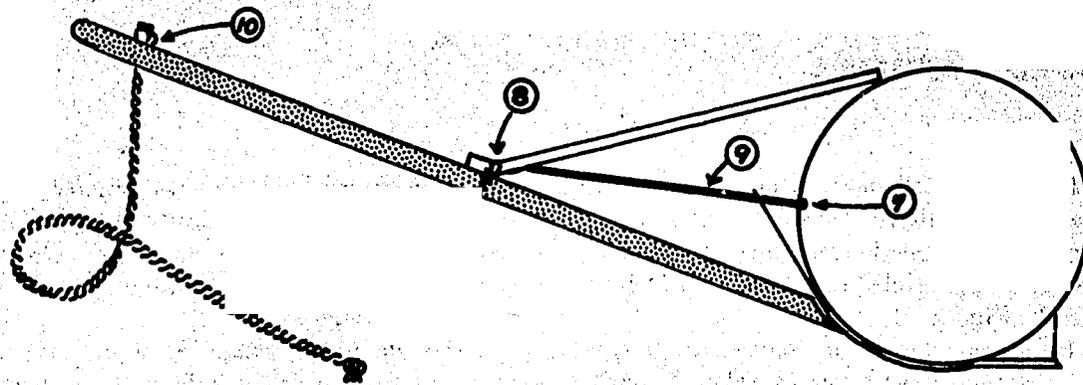


FIGURA 8 INSTALACION DE LOS ALAMBRES PARA TIRANTES Y DE LA CUERDA

Para cargar la niveladora, levántese sencillamente la esteva para permitir que la hoja penetre en el suelo. No se haga un corte demasiado profundo; esto levantará la niveladora u obligará a que los animales se detengan.

La experiencia enseña cómo ha de sostenerse la esteva para que se logre un corte adecuado y un manejo sin tropiezos.

Cuando la niveladora está llena, empújese la esteva hacia abajo, para que la niveladora cargada resbale hacia adelante sin que recoja más tierra hasta llegar al punto en que se quiera descargarla.

Para descargar, levante la esteva. La tracción de los animales cambiará la posición de la niveladora poniéndola en la que es propia para la descarga. Para que sea uniforme la dispersión del suelo, sosténgase la cuerda bien tirante. Para volcar la tierra en un montón o vertedero, suéltese la cuerda.

Reparación de la niveladora Fresno de tambor

Para reparar la niveladora cuando el fondo comienza a desgastarse, córtese la porción no desgastada de la parte cortada del tambor y suéldese o únase con remaches sobre el fondo viejo. Cuando los rebordes del tambor, que hacen las veces de

patín, comienzan a mostrar desgaste, suéldese o únase a los mismos, en toda su longitud, con soldadura o remaches, muelles planos usados de balles-tas de camión o algún hierro plano grueso, similar a dichos resortes.

Adaptación para trabajo pesado

Para adaptar la niveladora Fresno de tambor a trabajos pesados, tiene que reforzarse los dos puntos de desgaste del apero: el fondo y los patines.

Para reforzar el fondo de la niveladora, cúbralo con una plancha de hierro de 4 a 6 mm de espesor, desde la parte de atrás de la hoja hasta el perno que sujeta la esteva. Suéldese o sujétese con remaches la plancha en su lugar.

Para reforzar los patines, suéldese o sujétese con remaches muelles planos, usados, de balles-ta de camión o algún otro hierro plano grueso como el ya descrito en el párrafo anterior acerca de la reparación de la niveladora.

Fuente:

Dale Fritz, voluntario VITA, Washington, D. C.

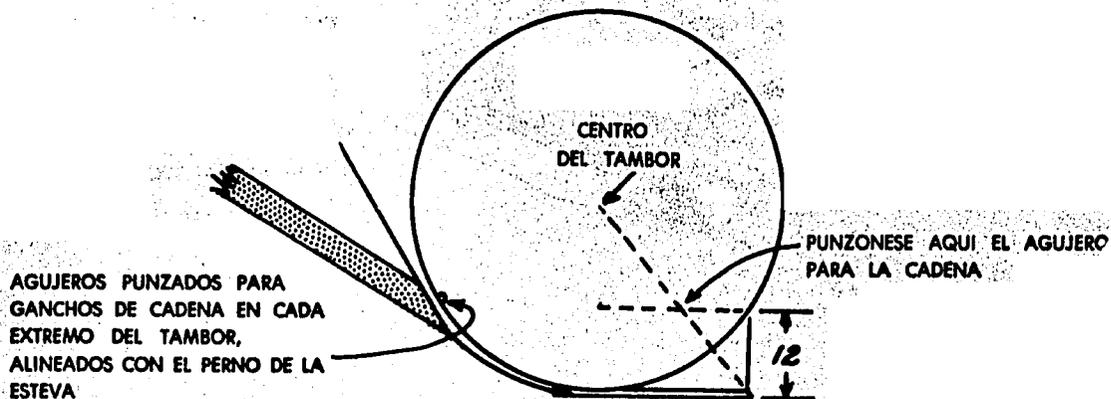


FIGURA 9 PREPARACION PARA INSTALAR LA CADENA

RASTRA DE HOJA AJUSTABLE

La rastra es muy útil para alisar un campo antes de sembrar un cultivo. Puede hacerla un pequeño constructor o un herrero-carpintero, utilizando para ello materiales disponibles en la localidad (véase la Figura 1).

Todas las operaciones de movimiento de tierras, en las que se desplaza cualquier cantidad de suelo, deja la superficie del terreno en estado desigual. La rastra es el mejor apero para la obtención de una superficie lisa y pareja.

Resulta difícil hacer un trabajo perfecto de nivelación en la primera temporada después que se han movido tierras. Las superficies de las que se ha quitado tierra son, por lo general, duras, y aquellas a las que se ha llevado tierra son blandas, lo que da por resultado un asentamiento desigual. También hay veces que el laboreo general y la arada vuelven áspera la superficie del terreno. El empleo de la rastra en todo el campo cada temporada, antes de la siembra del cultivo, ayudará a resolver estos problemas. Los mejores resultados

pueden lograrse haciendo dos pasadas de la rastra por todo el campo en ambos sentidos (formando ángulos de 90 grados). La última labor con la grada habrá de ser en el mismo sentido que sigue el agua de riego.

Cuando en un campo se levantan bordes para el riego, con bordes o caballones limitadores, por lo general, lo mejor antes de proceder a la siembra es utilizar la rastra en toda la superficie comprendida entre los bordes.

La rastra puede construirse de diferentes anchuras, según la fuerza de tracción de que se disponga. Sin embargo, para que se asegure una buena labor de enrasamiento de la tierra, es necesario que la rastra tenga, cuando menos, 5 metros de longitud. La hoja ajustable es optativa, pero a menudo resulta deseable si no se dispone de una enrasadora de pala.

Los tiros de animales que se usan corrientemente con la rastra son los mismos que se utilizan con la niveladora Fresno.

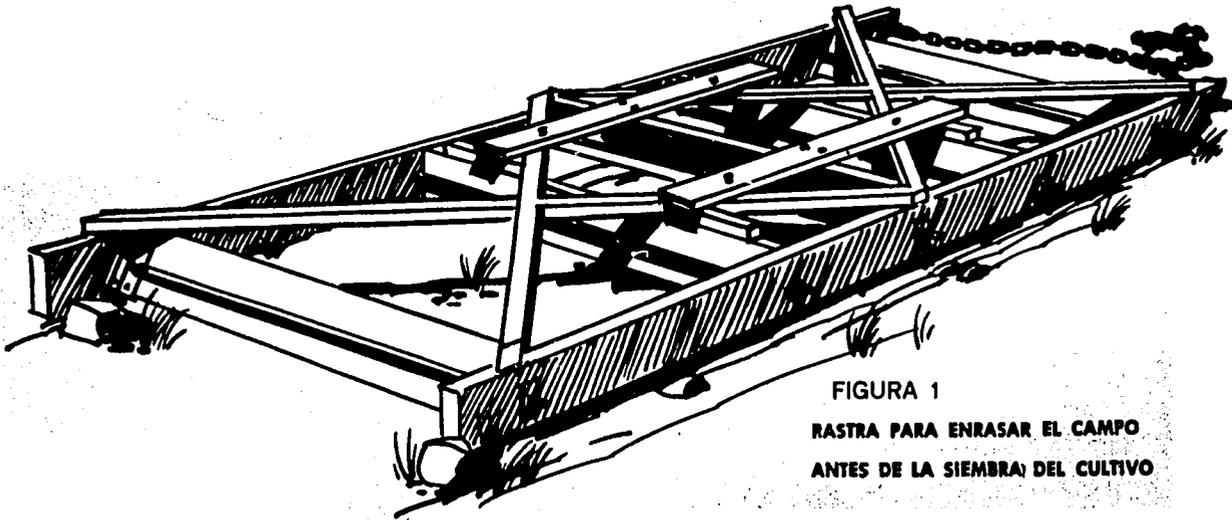


FIGURA 1

RASTRA PARA ENRASAR EL CAMPO
ANTES DE LA SIEMBRA DEL CULTIVO

Herramientas y Materiales

Madera:

- 2 largueros de 5 cm x 30 cm x 5.5 metros
- 3 tablas para las hojas de 5 cm x 30 cm x 1.8 metros
- 2 tirantes transversales de 5 cm x 20 cm x 1.9 metros
- 2 tirantes diagonales de 5 cm x 15 cm x 3.75 metros
- 2 tirantes diagonales de 5 cm x 15 cm x 3 metros
- 4 tarugos laterales de 5 cm x 30 cm x 45 cm
- 1 palanca de 5 cm x 10 cm x 1.5 metros
- 2 placas para patín de hierro plano de 7 mm x 50 mm x 6 metros
- 2 tirantes de varilla de acero (roscados en ambos extremos) de 7 mm x 2 metros.
- 4 tuercas de 7 mm
- 8 arandelas de 7 mm
- 1 eje de tubo de 5 cm diámetro x 2 metros
- 2 palancas de acero de 10 mm x 20 cm x 20 cm
- 3 pernos en U, con tuerca y arandela, de 13 mm x 20 cm

- 2 enganches de hierro plano de 7mm x 50 mm x 70 cm
- 50 tornillos de cabeza plana de 4 cm (No. 14)
- 15 tornillos de máquina, cabeza plana, con tuerca y arandela de 6 mm x 8 cm
- 4 pernos de cabeza de hongo y cuello cuadrado, con tuerca y arandela, de 13 mm x 13 cm
- 1.5 kg de clavos de 13 cm (40 d)
- 1.5 kg de clavos de 10 cm (20 d)
- 1 cuerda de 10 mm x 3 metros
- 1 enganche de cadena o cable de 5 metros

Los detalles de construcción de la rastra aparecen en la Figura 2.

Fuente:

Construction and Use of Small Equipment for Farm Irrigation por Carl M. Forsberg, James D. Metzger y John C. Steele, USOM, Turquía, en colaboración con el Ministerio de Agricultura de Turquía.

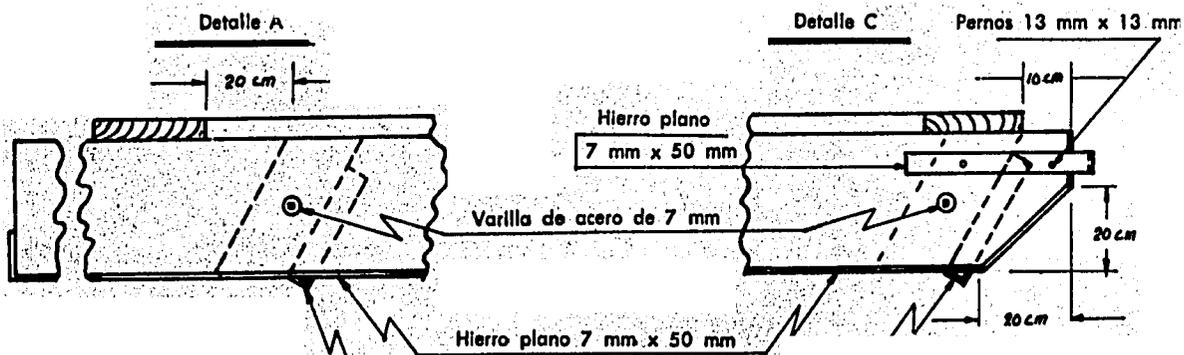
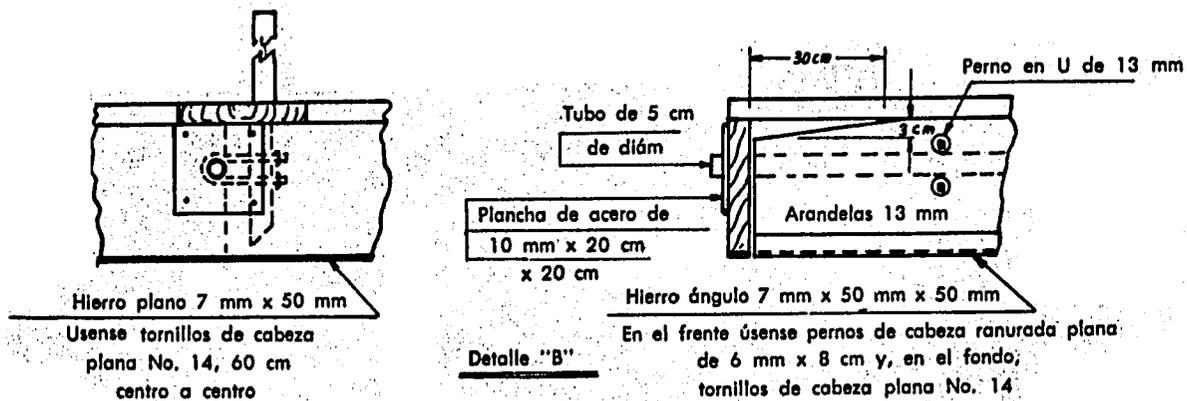
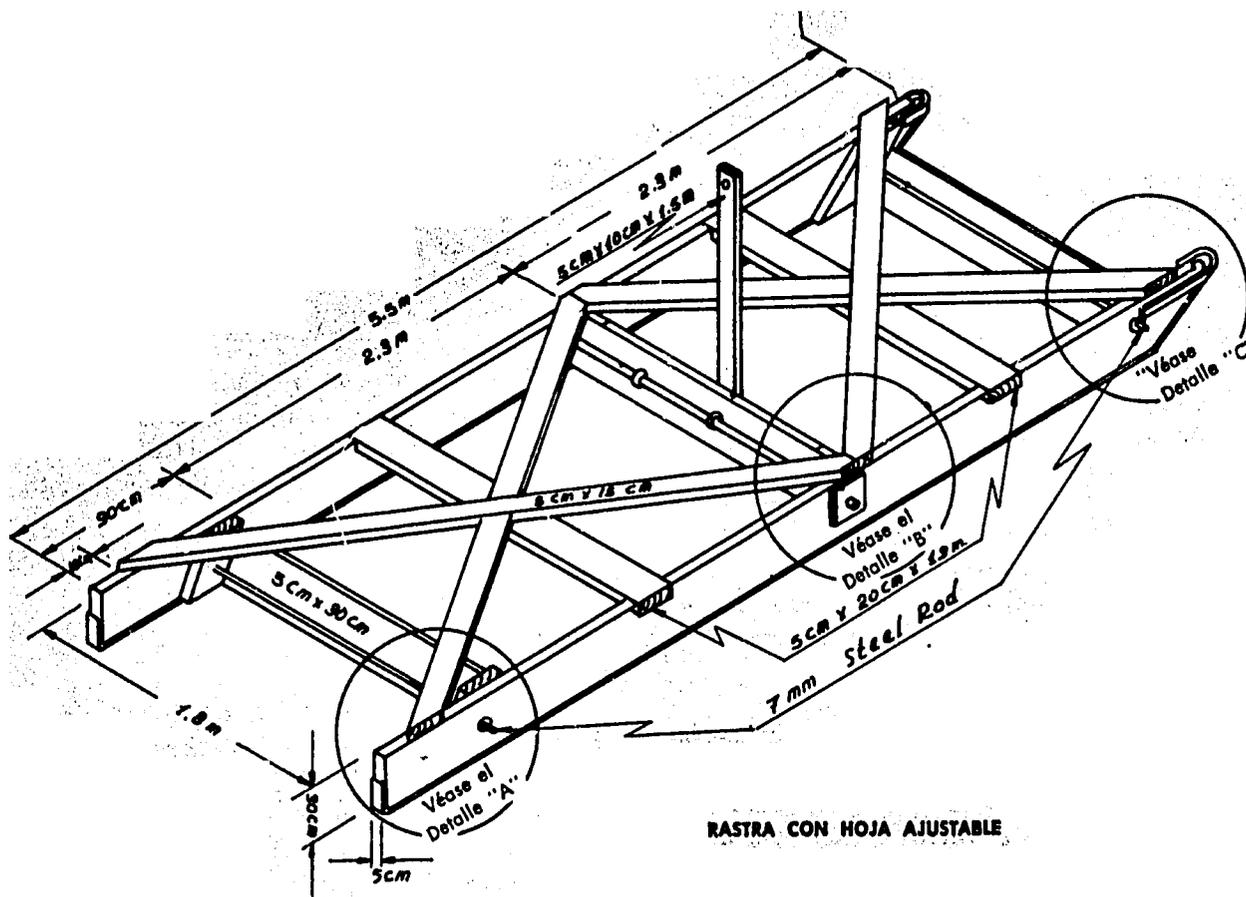


FIGURA 2

ENRASADORA DE PALA

Esta enrasadora de pala puede utilizarse para nivelar pequeñas protuberancias del terreno cuando la distancia de acarreo es corta. La puede hacer un pequeño constructor o un herrero-carpintero si dispone del equipo y materiales necesarios.

Esta enrasadora de pala se ha diseñado para ser tirada por caballos grandes o bueyes de tiro.

La enrasadora de pala puede utilizarse para rellenar zanjas o para alisar sistemas de riego por bordes. Después que se ha levantado el caballón o dique del borde, es muy importante que se enrase o alise la superficie comprendida entre los diques y la que está contigua a los mismos. Para este fin puede utilizarse muy eficazmente la enrasadora de pala, acortando el enganche de uno de los lados y permitiendo que la hoja avance formando ángulo, empujando así el suelo a las superficies ásperas junto al dique recién levantado.

Después de haber utilizado la niveladora Fresno para mover grandes cantidades de tierra de los puntos altos a puntos bajos, por lo general, la superficie de los cortes y rellenos quedará desigual.

La enrasadora de pala es útil para el alisamiento de los puntos desiguales que haya dejado la niveladora Fresno.

El movimiento de tierras puede facilitarse si se afloja el suelo que se ha de mover, haciendo antes una labor con la enrasadora de pala.

La enrasadora de pala se carga empujando hacia abajo la esteva a medida que el apero va avanzando. La esteva ha de mantenerse hacia abajo mientras se transporta tierra. La enrasadora se descarga levantando la esteva. Se logra una dispersión superficial si se levanta ligeramente la esteva, y una dispersión de mayor grueso empujando la esteva más hacia adelante.

Los tiros que se unen más comúnmente a la enrasadora de cuchara son:

- 2 bueyes
- 2 caballos
- 3 caballos

La enrasadora de pala puede hacerse de distintos tamaños, de acuerdo con la energía o fuerza disponible para tracción.

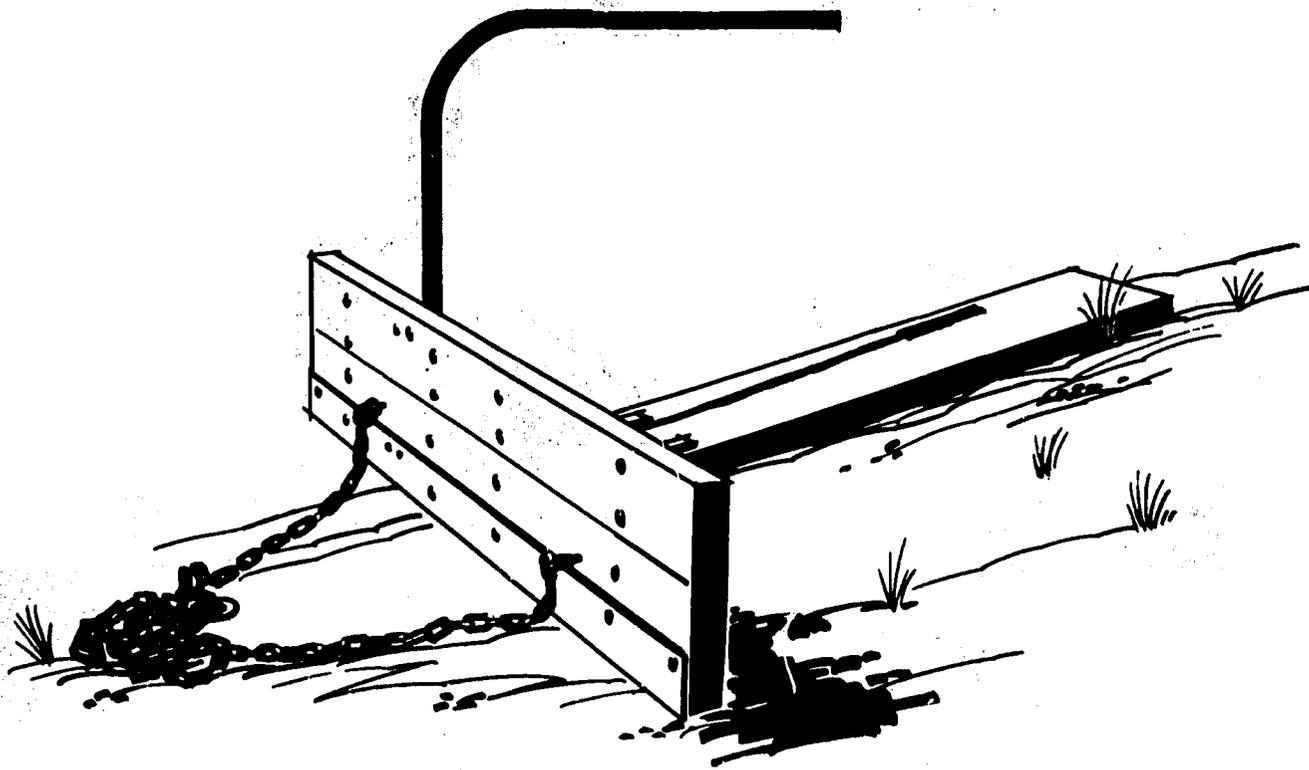


FIGURA 1

ENRASADORA DE PALA PARA ENRASADO EN SECO Y HUMEDO

Herramientas y Materiales

- 1 tabla para la cuchara: 5 cm x 30 cm x 180 cm
- 1 tabla para la rastra: 5 cm x 30 cm x 120 cm
- 1 esteva de tubo de hierro: 3 cm x 2 cm
- 1 borde cortador de hierro plano: 6 mm x 10 cm x 180 cm
- 4 goznes de hierro plano: 6 mm x 4 cm x 30 cm
- 2 trozos de hierro plano: 6 mm x 4 cm x 30 cm
- 2 abrazaderas de hierro plano para tubo: 6 mm x 4 cm x 15 cm
- 2 abrazaderas planas de hierro plano para tubo: 4 cm x 20 cm
- 1 pasador para goznes: 16 mm y 50 cm

- 4 pernos de anilla: 16 mm x 9 cm
- 2 pernos de cabeza de hongo y cuello cuadrado: 13 mm x 13 cm
- 4 pernos de cabeza redonda y cuello cuadrado: 13 mm x 10 cm
- 22 pernos de cabeza redonda y cuello cuadrado: 13 mm x 8 cm
- 2 arandelas: 16 mm
- 28 arandelas: 13 mm
- 1 ganche de cadena o cable: 5 mm

Fuente:

Construction and Use of Small Equipment for Farm Irrigation, por Carl M. Forsberg, James D. Metzger y John C. Steele, USOM, Turquía, con la colaboración del Ministerio de Agricultura de Turquía.

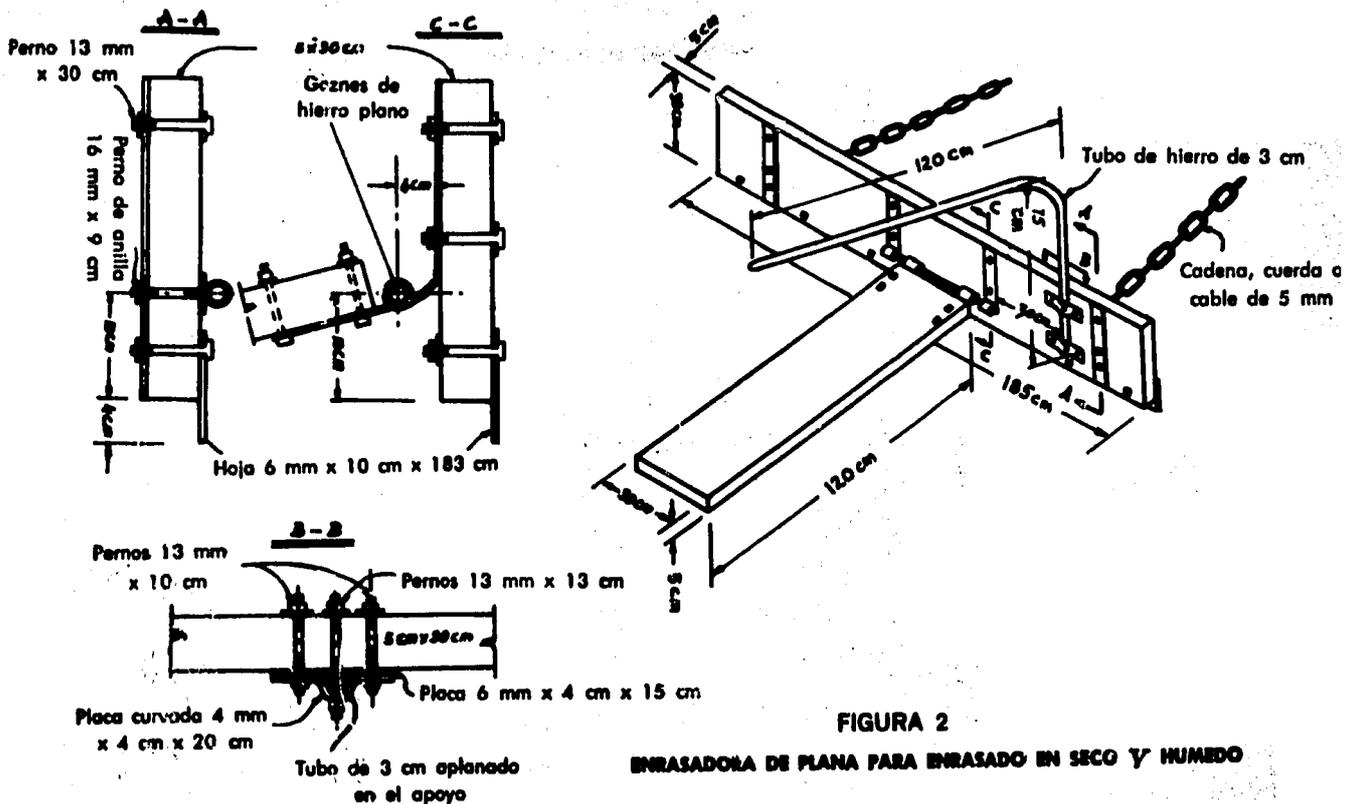


FIGURA 2

ENRASADORA DE PLANA PARA ENRASADO EN SECO Y HUMEDO

DRAGA V. PARA ABRIR ZANJAS Y LEVANTAR DIQUES O CABALLONES

La draga en V se utiliza para abrir zanjas para riego y drenaje de campos y caminos. Se puede emplear también para levantar diques (caballones) o bordes para el riego. La draga en V puede hacerla, en la propia localidad, un herrero-carpintero o un pequeño constructor si dispone de los materiales necesarios.

Materiales

(Para la lista de materiales véase la Figura 2)

Empleo de la Draga en V para abrir zanjas

Después que, por medio de un nivel o teodolito, se ha establecido la línea deseada de la zanja, puede utilizarse el arado para abrir un surco en los lugares en que la línea se ha señalado con estacas. Ar-

se en un sentido y, luego, dé media vuelta al arado y árese en sentido contrario siguiendo el mismo surco, pero vertiendo la tierra al lado contrario.

Cuando ya se ha abierto el surco con una arada yendo y viniendo, utilícese la draga en V para sacar la tierra del surco. Haciendo una pasada completa (de ida y vuelta), la tierra puede verterse a ambos lados de la zanja. Utilizando alternativamente el arado y la draga en V, para sacar la tierra del surco, puede lograrse cualquier profundidad de zanja que se desee.

El método que se emplee para uncir los animales es importante. Si se utiliza un tiro de dos caballos, es necesario uncirlos a distancia suficiente uno de otro para que los dos puedan avanzar caminando fuera de la zanja. Si se utiliza un tiro de dos bueyes, es importante que el yugo sea sufi-

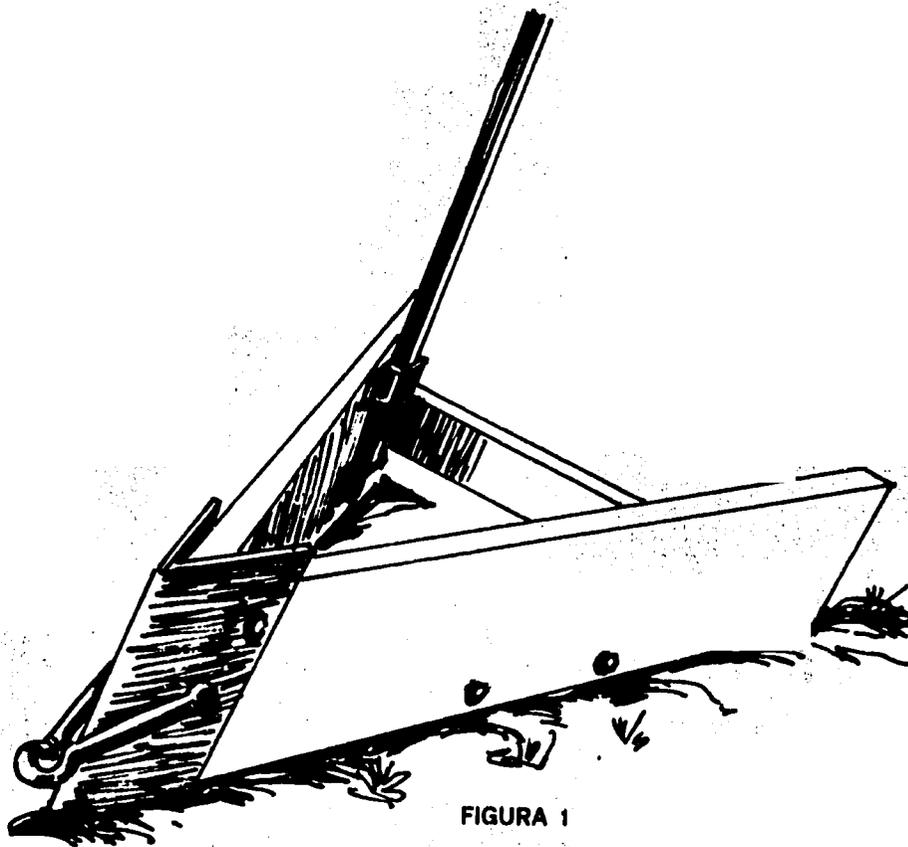


FIGURA 1

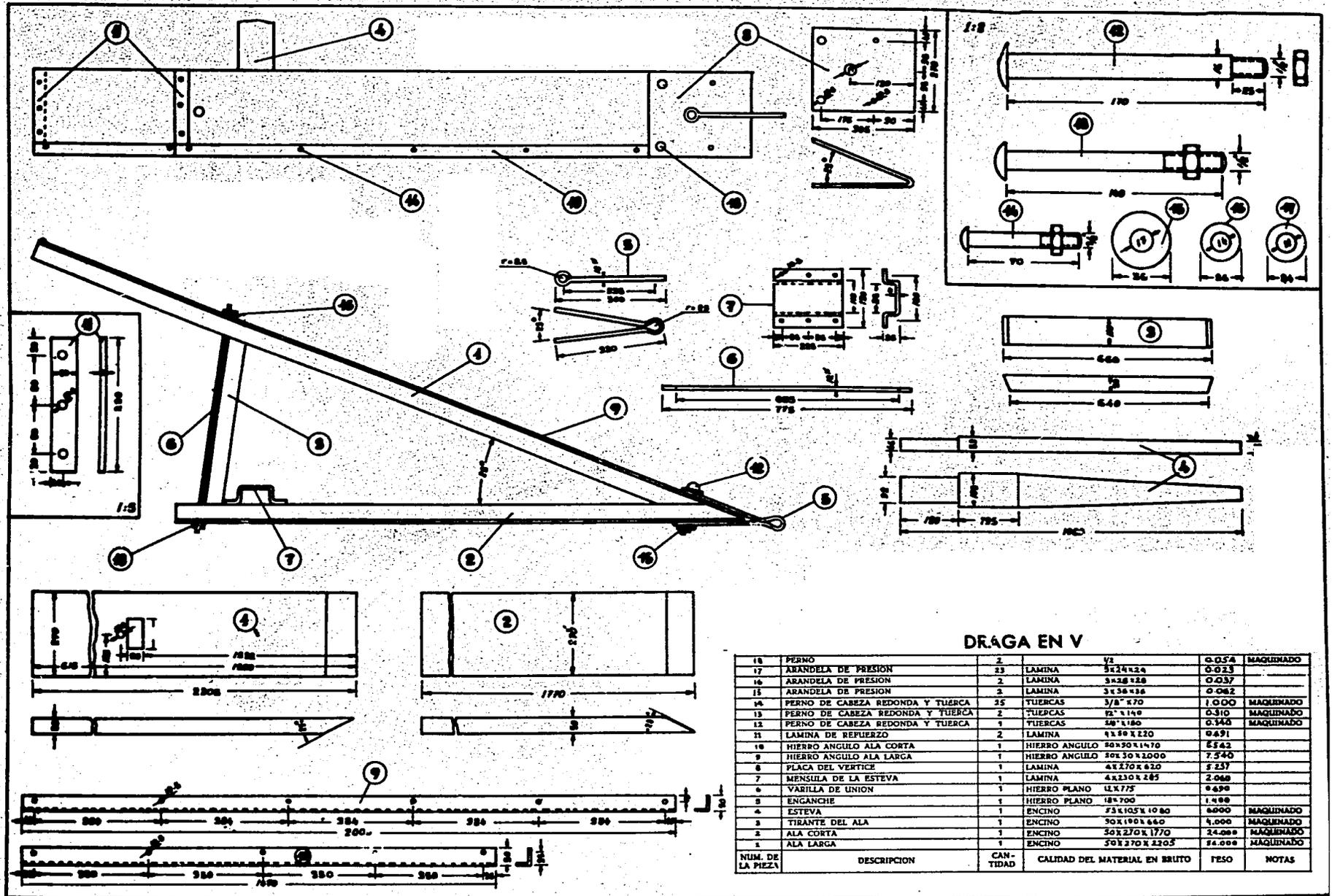


FIGURA 2.-DETALLES DE CONSTRUCCION PARA LA DRAGA EN V

cientemente largo para que cada uno de los animales camine por fuera de la zanja.

Si el suelo es duro y se necesita más energía, pueden utilizarse 3 caballos, con uno de ellos caminando dentro de la zanja y los otros dos fuera de ella.

La profundidad del corte abierto con la draga en V puede ajustarse a la fuerza o energía de tracción disponible. Si se acorta el enganche, se disminuye la profundidad del corte, y lo mismo sucederá si el operario recarga su peso en la parte de atrás de la draga. Alargando el enganche o recargando su peso hacia la parte delantera, el operario aumentará la profundidad del corte.

La esteva de la draga en V puede emplearse para variar la anchura de la zanja. Apartando la esteva hacia abajo se dará más anchura a la zanja, y si se levanta la esteva se disminuirá la anchura.

Empleo de la draga en V para levantar diques o caballones para sistemas de riego por bordes

Después que se ha escogido el emplazamiento para levantar un dique, caballón o borde, puede utilizarse el arado para abrir un surco en una arada doble (de ida y vuelta) siguiendo la línea del dique o borde. La draga en V puede utilizarse para amontonar el suelo en un caballón.

Cuando un sistema de riego por bordes se construye empleando este sistema, se hace necesario alisar el borde o dique con una enrasadora de pala (véase pág. 183). Si el enganche de la enrasadora se acorta a uno de los lados, empujará la tierra hasta el borde o dique.

Tiro

El tiro para una draga en V para la construcción es el mismo que para levantar un dique o caballón. Generalmente resultan satisfactorios dos caballos, dos bueyes de tiro o tres caballos.

Fuente:

Construction and Use of Small Equipment for Farm Irrigation, por Carl M. Forsberg, James D. Metzger y John C. Steele, USOM, Turquía en colaboración con el Ministerio de Agricultura de Turquía.

ENGANCHES MÚLTIPLES

Los enganches múltiples, o igualadores de la carga, se hacen necesarios cuando se emplea más de un animal para que tire del apero, con el fin de apartar la energía adecuada para la carga y para la labor. Los enganches correctamente hechos permiten que cada uno de los animales haga su parte de trabajo y tiren por igual del apero.

Son diversas las combinaciones de enganches que pueden utilizarse, según sea la labor. Los enganches más comunes son:

- de doble travesaño o doble ballesta, o igualador para 2 caballos
- igualador para 3 caballos
- igualador para 4 caballos
- igualador para 6 caballos

La Figura 1 muestra un enganche o igualador para cuatro caballos y otro para tres caballos. Esta ilustración es útil para la lectura de los detalles de construcción que aparecen en la Figura 3.

Las piezas principales de los enganches pueden adaptarse para usarlas con bueyes de tiro o bueyes corrientes. La Figura 2 muestra un igualador sencillo que puede utilizarse con caballos, bueyes de tiro o bueyes corrientes.

FIGURA 2

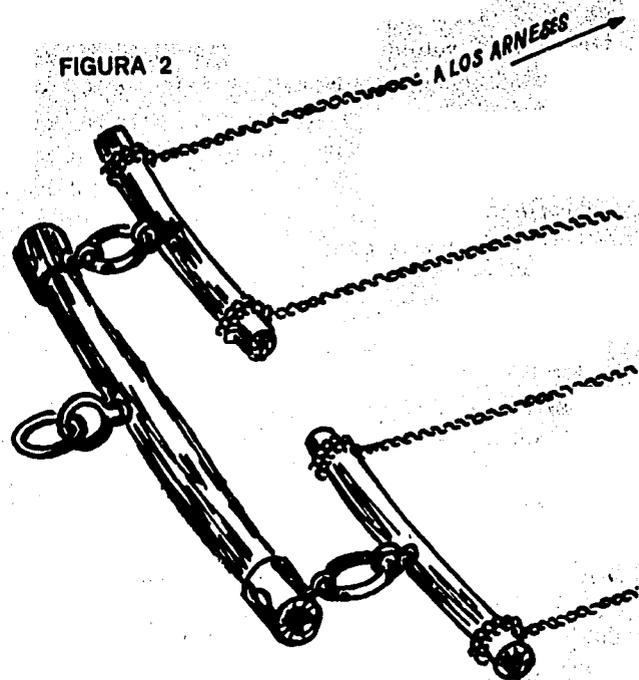
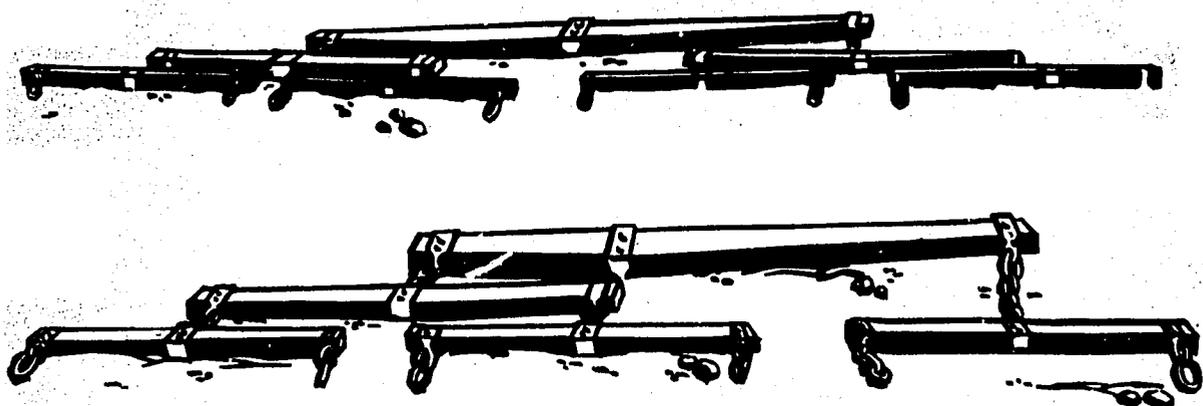


FIGURA 1



Herramientas y Materiales

Igualador para 2 caballos:

- 1 tabla de encino: 4 cm x 10 cm x 1 metro
- 2 varas de encino: 4 cm x 6 cm x 80 cm
- 4 trozos hierro plano
- 4 pernos con tuerca y arandela, 13 mm x 8 cm
- 2 pernos cabeza de hongo y cuello cuadrado con tuerca y arandela.

Igualador para 3 caballos:

- 1 tabla de encino: 4 cm x 12 cm x 1.50 metros
- 1 vara de encino: 4 cm x 6 cm x 11 cm
- 2 trozos de hierro plano: 10 mm x 4 cm x 46.5 cm
- 2 trozos hierro plano: 10 mm x 4 cm x 34 cm
- 4 pernos con tuerca y arandela, 13 mm x 8 cm
- 2 pernos cabeza de hongo y cuello cuadrado, con tuerca y arandela, 10 mm x 14 cm más el material para un igualador para 2 caballos.

Igualador para 4 caballos:

- 1 tabla de encino: 4 cm x 16 cm x 2 metros
- 4 trozos de hierro plano: 10 mm x 4 cm x 40 cm
- 4 pernos con tuerca y arandela 13 mm x 8 cm
- 2 pernos cabeza de hongo con tuerca y arandela

dela 10 mm x 18 cm
más los materiales para dos igualadores para 2 caballos

Igualador para 6 caballos:

- 1 tabla de encino: 6 cm x 20 cm x 3 metros
- 4 trozos hierro plano, 10 mm x 5 cm x .45 cm
- 2 pernos con tuerca y arandela 20 mm x 8 cm
- 2 pernos cabeza de hongo y cuello cuadrado con tuerca y arandela: 10 mm x 22 cm más los materiales para dos igualadores para 3 caballos
- Horquilla (pieza en U con la que el animal de tiro se une al enganche)
- 1 hierro redondo para horquilla: 20 mm x 70 cm
- 1 perno con tuerca y arandela 20 mm x 12 cm (se necesita una horquilla para cada caballo).

Fuentes:

Construction and Use of Small Equipment for Farm Irrigation, por Carl M. Forsberg, James D. Metzger y John C. Steele, USOM, Turquía, en colaboración con el Ministerio de Agricultura de Turquía.

Aperos de labranza para las regiones áridas y tropicales por H. J. Hopfen. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1960.

Riego

TUBO DE SIFON

El tubo metálico de sifón que describimos aquí puede utilizarse para el riego (véase la Figura 1). Se puede hacer y reparar con facilidad. También puede hacerse un sifón con un trozo de manguera de goma o doblando un pedazo de tubo de plástico.

Herramientas y Materiales

Lámina metálica galvanizada

Herramientas de hojalatero: hierros de soldar, tijeras de hojalatero, martillos, yunque de hojalatero.

Los detalles de construcción aparecen en la Figura 2.

La finalidad de este tubo de sifón es sacar agua de una acequia o zanja sin necesidad de abrir agujero alguno en el ribazo o borde de la acequia pronto se vuelve grande debido a la erosión. Los sifones importados, de plástico, resultan a menudo

costosos, se rompen fácilmente y, por lo general, es imposible que los repare alguien de la localidad.

Hay diversos métodos para cebar un tubo de sifón. El más sencillo es sumergir el tubo en la acequia hasta que se llena de agua. Colocando una mano de modo que tape bien la boca de un extremo del tubo, para que no pueda entrar aire en él, sáquese el tubo del agua y colóquese como se ve en la Figura 1. Hay que cerciorarse de que el otro extremo del tubo no salga del agua mientras se coloca el sifón en su lugar. Cuando el tubo está ya en su lugar, se retira la mano que tapaba el extremo y el agua comenzará a manar. El extremo del tubo que queda fuera de la acequia tiene que estar más bajo que el nivel del agua de la acequia.

Fuente:

Dale Fritz, Voluntario VITA, Washington, D. C.

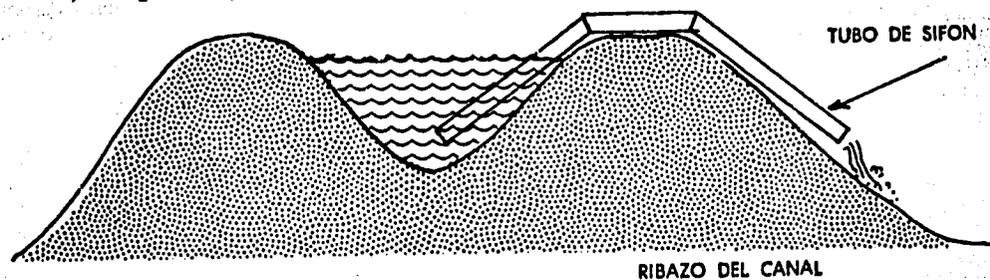


FIGURA 1

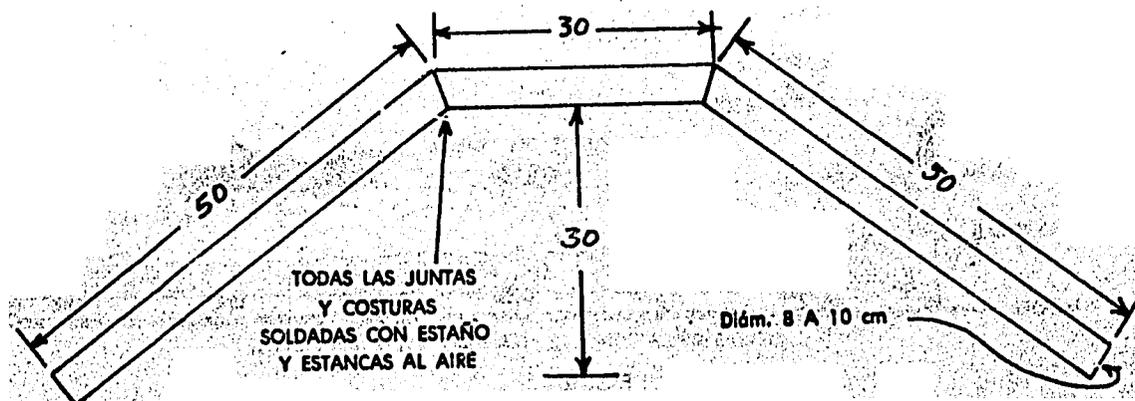


FIGURA 2

USO DE TUBOS DE HORMIGON PARA RIEGO Y DRENAJE DE HUERTOS

El sistema de riego o drenaje con tubos de hormigón, que aquí se describe, puede ayudar a que un huerto se mantenga productivo tanto durante la temporada como en la época de lluvias. Dará un buen aprovechamiento del agua de riego y, durante las temporadas de lluvia, avenará el agua sobrante.

Las secciones que siguen explican cómo se construye un molde para tubos de hormigón y cómo utilizarlo para hacer los tubos.

El drenaje y el riego subterráneo utilizando estos tubos ha dado resultados satisfactorios en Panamá.

En las regiones de fuertes lluvias, el drenaje o avenamiento con tubos puede combinarse con un buen avenamiento superficial haciendo tablares altos en los huertos, abriendo con la pala senderos de 30 cm de anchura que queden 15 cm más bajos que la superficie de los tablares. Tiéndase los tablares encima de los tubos de hormigón, dándoles una anchura de 1 metro. Utilícense también los senderos como conductos de avenamiento y únense a un buen colector de descarga y a terreno más bajo.

Este sistema de riego (y drenaje) subterráneo puede utilizarse debajo de árboles frutales y huertos. Puede también emplearse debajo de los cimientos de edificios y construcciones en los lugares en los que el drenaje constituye un problema.

Herramientas y Materiales

Tubo de hormigón

Cemento para mortero y hormigón

Arena para mortero y para cubrir tubos

Grava o piedra machacada para hormigón

Madera para tapon

Optativo: collarín de latón para el tubo de descarga del registro.

Palas, herramientas para mezclar hormigón.

Los tubos de hormigón para riego, ya sea que se les destine al riego, al drenaje o a ambas cosas, se tienden a 30 cm de profundidad, en líneas separadas una de otra por una distancia de 1.2 m (esta última medida depende de la textura del suelo; en suelos arcillosos la distancia habrá de ser mayor, y menor si el suelo es arenoso). El huerto tiene que ser casi horizontal, con buen avenamiento superficial. Disponiendo "codos" verticales en los extremos de las tuberías se da acceso al interior de las mismas por cualquiera de sus extremos. Una manguera de jardín puede llevar el agua desde su fuente hasta el extremo vertical de las tuberías. Aunque éstas tienen que estar horizontales, no es necesario que sean rectas; pueden seguir una curva de nivel o una línea sinuosa para que constituyan un sistema más fácil de instalar, con cuatro o más tuberías unidas para formar una unidad (véase la Figura 2).

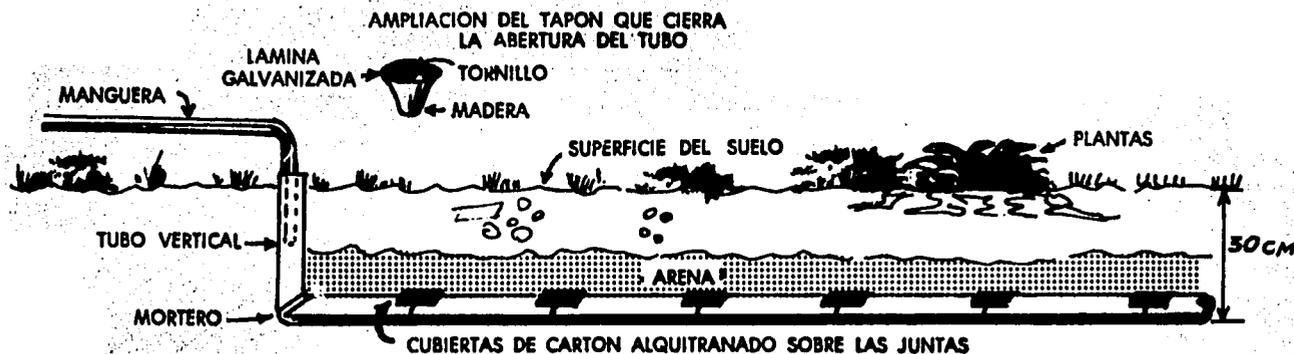


FIGURA 1

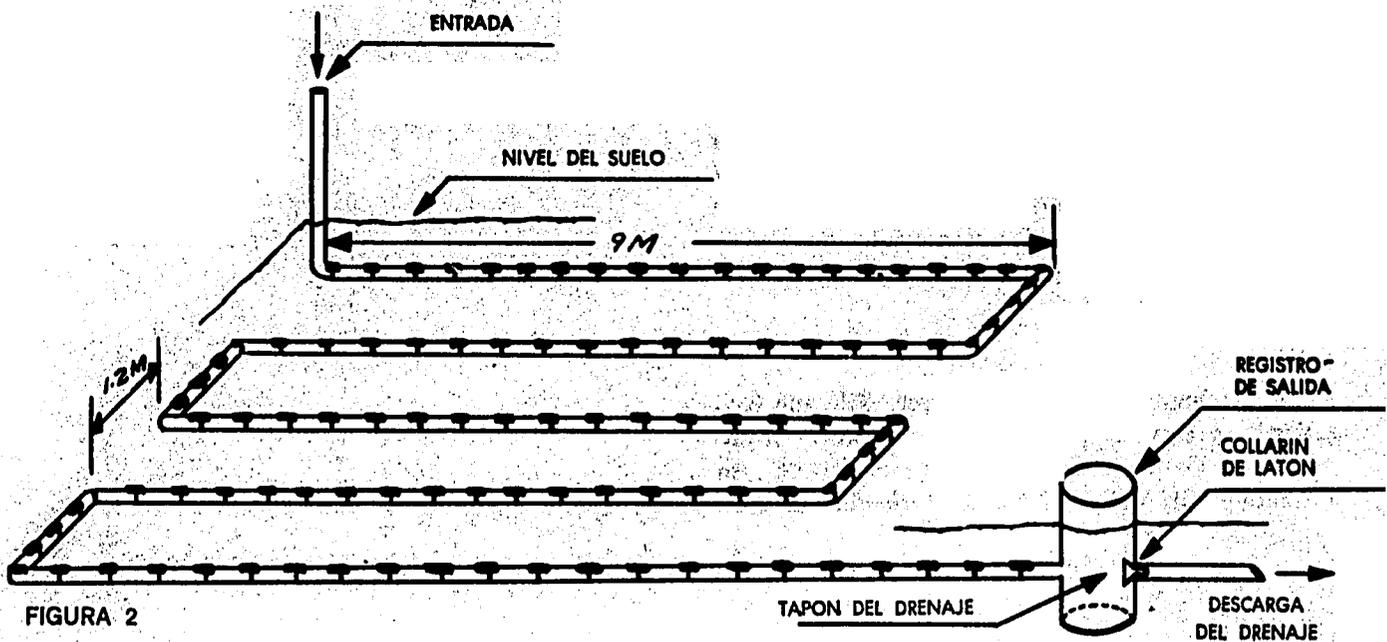


FIGURA 2

En temporadas secas, los tubos suministran agua a las raíces de las plantas. Véase la Figura 1. En la temporada de lluvias, el agua escapa a través de la arena y grava que rodea el tubo y sigue la tubería de hormigón formada por los tubos hasta llegar a una salida de descarga del drenaje (véase la Figura 2). Mientras desciende a través del suelo hasta llegar al tubo, el agua arrastra aire al interior del suelo y suministra oxígeno a las bacterias útiles y a las raíces de las plantas. Las plántulas no pueden crecer sin oxígeno. (Las plantas cultivadas en macetas no crecen sin un agujero de avenamiento en el fondo de éstas, debido a que no obtiene oxígeno)

Cómo se instalan los tubos de hormigón para riego

1. Dése a la parcela de huerto una inclinación de 5 a 7 cm respecto a la horizontal y ábranse una zanja de 30 cm de profundidad, de acuerdo con el croquis de la Figura 2. Esto dará una distribución uniforme del agua. Compruébese el fondo de las zanjas para tender la tubería, con el fin de cerciorarse de que sea completamente horizontal. Solamente el colector de descarga deberá tener pendiente.
2. Tiéndase los tubos, a tope uno con otro, en el fondo de la zanja. En uno de los extremos instálase un "codo" (hecho con dos tubos cortados en bisel de 45 grados) para formar un lu-

gar donde colocar la manguera, y utilícense otros codos para formar ángulos.

3. Póngase un trozo de cartón alquitranado (o linóleo usado) encima de cada junta (véase la Figura 3). Basta con que cada trozo tenga 5 x 13 cm. Córtese con tijeras de hojalatero.
4. Cúbrase la tubería con arena, para dar oportunidad a que el agua penetre en el suelo o (cuando se trate de avenamiento) para que se filtre al interior del tubo. El fondo de la zanja se llena hasta un espesor de 13 cm con arena o grava, en torno del tubo, y los 18 cm de la parte alta se llenan con suelo vegetal.
5. Cerca de la salida de descarga, instálase un registro o caja vertical con dos agujeros cerca del fondo para que el agua avenada pueda cruzar el registro y fluya por la tubería de descarga. El registro deberá ser suficientemente grande para dar acceso al interior con el fin de colocar un tapón en el lado de descarga cuando el sistema se emplee para riego. Un collarín de latón o aluminio instalado en el hormigón hará más fácil el cierre hermético de este agujero, evitándose así pérdidas de agua.
6. Pónganse tapas en los extremos de las tuberías para que ningún animalito entre en ellas.
7. No se riegue con mayor frecuencia que una o dos veces a la semana, para que así las raíces de las plantas no penetren en la tubería y la atasquen.

8. Póngase cuidado en no dañar los tubos con los aperos de labranza.
9. Para el riego, el sistema de tubo se utiliza con el tubo de descarga perfectamente cerrado con el tapón (véase la Figura 2). Utilizando una manguera, se introduce agua en la tubería, una o dos veces por semana, hasta que el suelo queda humedecido. Para el avenamiento no ha de hacerse más que quitar el tapón.

Fuente:

A Machine for Making Concrete Tile for Irrigation and Drainage, por J. Oscar Brown, Departamento de Comercio de Estados Unidos, O.I.S., Information Kit, Vol. II, Núm. 2, noviembre de 1961

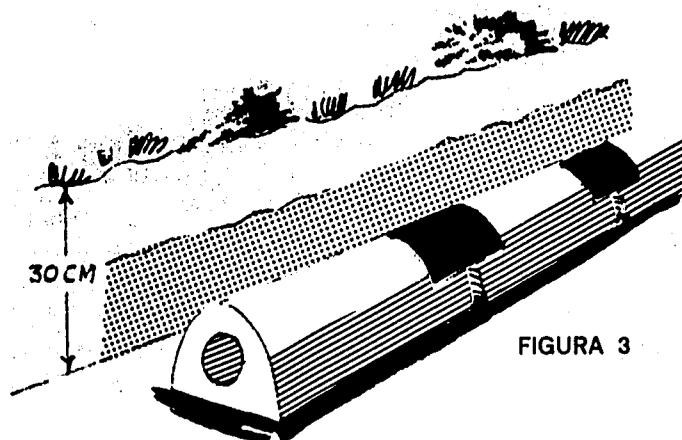


FIGURA 3

SOBRE CADA JUNTA DE TUBOS SE PONE CARTON ALQUITRANADO O LINOLEUM, PARA QUE NO ENTRE TIERRA EN LA TUBERIA

CONSTRUCCION DE UN MOLDE PARA TUBOS DE HORMIGON

Este molde, totalmente de acero, para tubos de hormigón puede hacerse, con metal de desecho, en cualquier taller que cuente con equipo para soldadura. Con este molde se obtienen de 80 a 100 tubos por saco de cemento. Un operario puede hacer alrededor de 300 tubos en una jornada de 8 horas. La construcción del molde es un buen ejercicio de soldadura para aprendices y estudiantes.

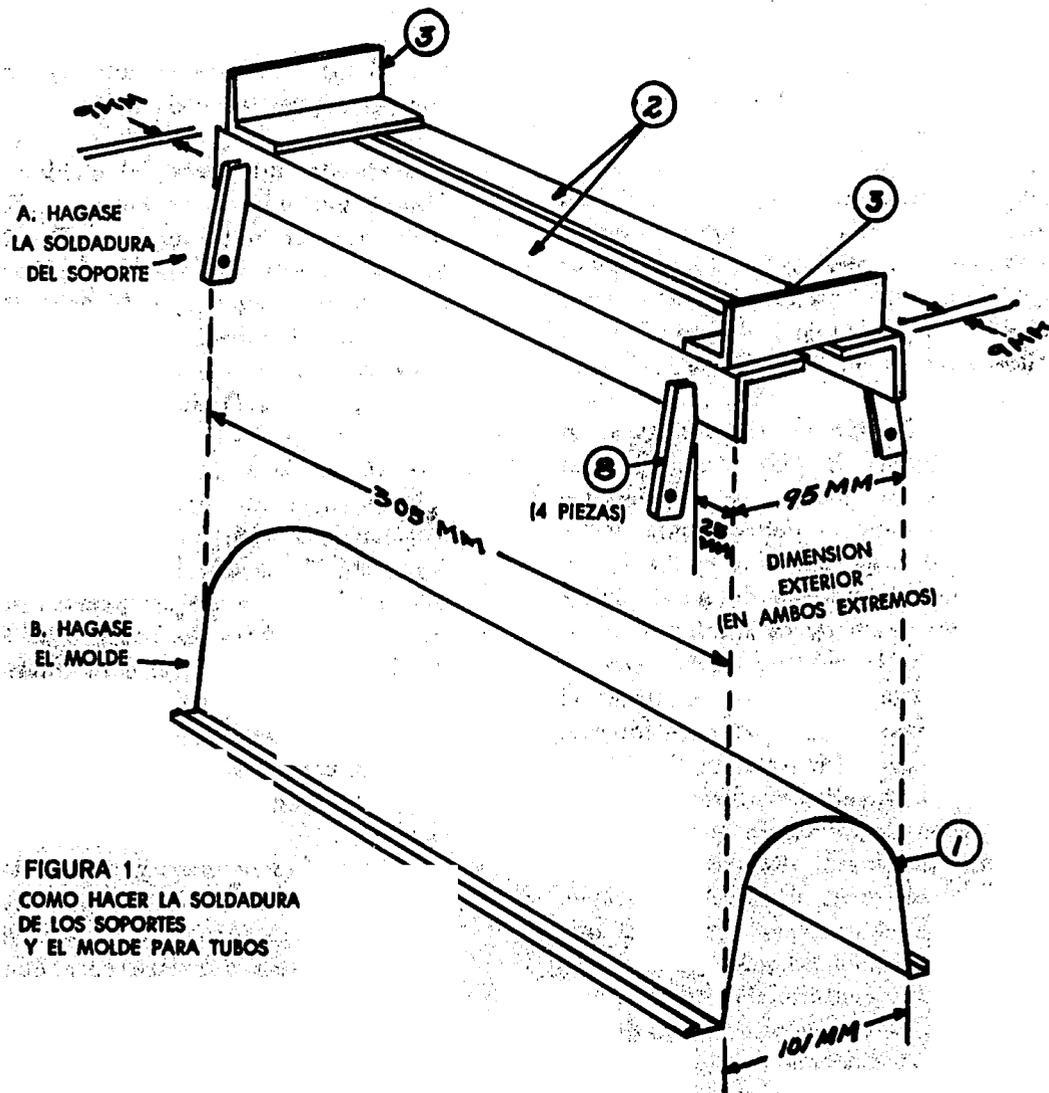
En la Figura 15 se ve un molde para la construcción de tubos, hecho de madera. Los tubos hechos con este molde tiene las mismas medidas que los que se hacen con el molde totalmente mecánico.

Herramientas y materiales

Véase el texto

Todos los dibujos del molde y de sus distintas piezas, que aparecen en esta sección, muestran el molde en posición boca abajo o para vaciarlo.

El molde puede hacerse utilizando para ello materiales nuevos o usados. Para hacer el molde, lo deseable es contar con equipo para soldadura tanto eléctrica como oxiacetilénica, aunque cual-



quiera de las dos podrá servir. Las piezas más gruesas se ensamblan con soldadura de arco y las más delgadas tienen que encajárselas a través de otras piezas, antes de soldarlas, tal como se explica más adelante. Nos referiremos a cada una de las distintas piezas indicándolas por su número, tal como aparecen en los croquis.

Los montajes hechos con las piezas Núms. 10, 11 y 12 (véanse las Figuras 8 y 14) son simplemente un medio cómodo para poder asir firmemente las palancas que abren las puertas de los extremos. Estas palancas las constituyen las piezas Núms. 5 y 13 que se describen más adelante y aparecen en las Figuras 9, 10 y 11, y actúan contra el empuje de los dos resortes que mantienen cerradas las puertas, y cuya tensión es suficiente para vencer el empuje del apisonamiento.

El agujero de la puerta del extremo aparece indicado con un diámetro 3 mm mayor que el del tubo metálico que da forma a la cara interna de los tubos de hormigón. Estos 3 mm dan un margen de holgura necesario para impedir que las partículas de arena dificulten sacar el tubo metálico después que se ha apisonado el mortero en torno de aquél: Una holgura mayor perjudicaría la uniformidad del tubo de hormigón. El tubo de hormigón ya acabado deberá tener una pared con un espesor uniforme de 13 mm, y la pieza Núm. 1 ha de tener una forma, y ha de estar relacionada con el tubo metálico formador, de modo que el grueso de la pared del primero sea la correcta (véase la Figura 6).

Las piezas Núm. 7 están bronce soldadas a los lados de la Núm. 1 (véase la Figura 6). Al igual que las demás piezas que han de tocarse con las manos, también éstas deberán pulirse hasta darles la lisura suficiente para que se evite cualquier lesión al operario. La parte exterior del molde habrá de estar bien pintada, pero su cara interna no se puede pintar, ya que la pintura haría que el mortero se pegará a ella. Cuando no se utilice el molde, deberá mantenerse aceitada su cara interna.

Puede haber necesidad de rebajar ligeramente en el torno el tubo metálico conformador de la cara interna del tubo de hormigón, para que sea más fácil retirarlo del molde después que se ha retacado el mortero en torno de él. Al tornearlo, lo aconsejable es que el extremo opuesto al que lleva el asa sea 0.5 mm más pequeño, ya que esto facilitará retirar el tubo conformador en el proceso de vaciar el molde. Este trabajo de torno deberá hacerse después que el extremo del tubo conformador opuesto al que lleva el asa se haya tapado

soldándole un disco de lámina galvanizada. Si este extremo no se cierra, entrará cemento en el tubo conformador y quedará esparcido en el interior del tubo de hormigón, convirtiéndose en un atascamiento del mismo.

La pieza Núm. 19 es un alambre, o varilla de acero para soldadura, de 3 mm de diámetro al que se ha dado la forma indicada en la Figura 2, aunque una de las gazas se ha de formar después que la pieza esté ya inserta en el agujero de la pieza Núm. 8 (véanse las Figuras 1 y 8).



FIGURA 2

FORMA DE LA PIEZA NUM. 19

Los párrafos que siguen aparecen enumerados conforme el número de cada pieza:

1. Las paredes interiores del molde se hacen de lámina galvanizada de hierro, calibre 16. Tal como aparece indicado en la Figura 1, la pieza Núm. 1 está hecha con una lámina cortada en rectángulo exacto de 26 cm x 30 cm. Este rectángulo se pliega, dándole forma, haciendo un doblez de 6 mm en cada uno de los lados de 30 cm y doblando después 20 mm más de estos mismos lados formando ángulo recto; después se da forma a la lámina de acuerdo con la curva que aparece en la Figura 3. A continuación, este forro se encaja en la cama que está hecha con las piezas 1, 2 y 3. Las piezas Núm. 6 serán las puertas de los extremos, que también se hacen con lámina galvanizada calibre 16. La cara interna del molde no deberá pintarse, ya que esto obstaculiza su funcionamiento.
2. Para la pieza Núm. 2 se necesitan dos trozos de hierro ángulo de 40 mm x 40 mm x 3 mm x 30 cm.
3. Esta pieza es de hierro ángulo de 40 mm x 40 mm x 5 mm y 100 mm de longitud. Se necesitan dos de ellas. Las piezas Núms. 2 y 3 se sueldan una con otra para que formen la cama. Las piezas Núm. 8 se sueldan en su lugar a las piezas Núm. 2, y las correcciones para la forma se hacen antes de que la pieza Núm. 1 se apunte con soldadura en la cama

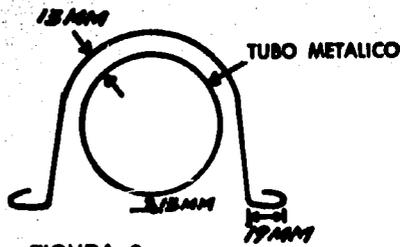


FIGURA 3
FORMA DE LA PIEZA NUM. 1

que se ha formado de este modo. La Figura 3 da la idea de la relación final que deben guardar el forro de lámina metálica del molde y el tubo conformador metálico. Obsérvese que la pared del tubo de hormigón deberá tener un grueso uniforme de 13 mm. Véanse las Figuras 4 y 8.

4. Estas piezas son varillas de acero suave, de 10 mm x 15 cm. Véase la Figura 13. Se nece-

sitan tres de ellas. Estas piezas se sueldan en su lugar, para hacer que el molde se levante un poco más alto, de modo que las palancas no toquen el banco de trabajo mientras se retaca el mortero en el molde. Además, proporcionan una base más ancha.

5. Estas piezas son varillas de acero suave de 10 mm x 23 cm. Véase la Figura 10. Se necesitan cuatro de ellas. Estas varillas se doblan para que formen las palancas, y se sueldan en pares por medio de la pieza de unión Núm. 3. Véase la Figura 9. Nótese los diminutos apéndices que van soldados al extremo del asa de las palancas. Estos apéndices son para impedir que el asa gire o se deslice hacia los extremos, abandonando la posición debida. Por "asa" entendemos el montaje constituido por las piezas Núms. 10, 11 y 12.
6. Esta pieza es un rectángulo de lámina galvanizada, calibre 16, de 14 cm x 16 cm. Se necesitan dos de ellas. Estas láminas son las puer-

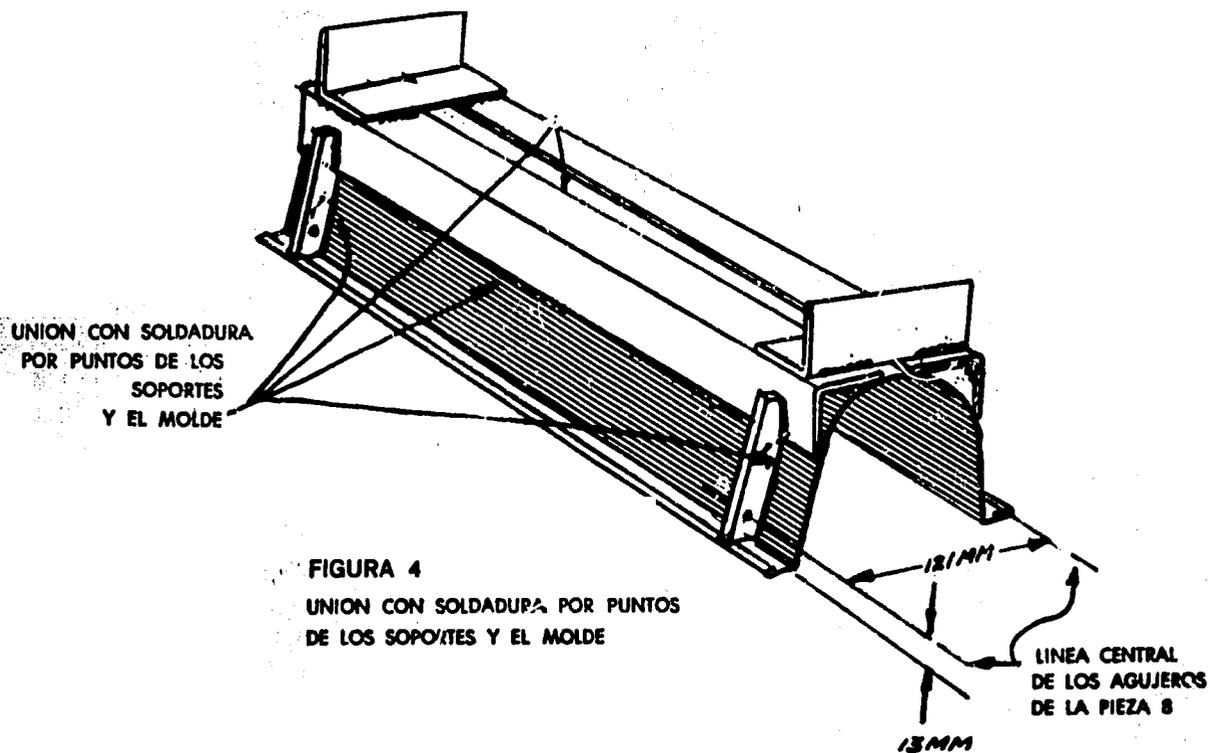


FIGURA 4
UNION CON SOLDADURA POR PUNTOS
DE LOS SOPORTES Y EL MOLDE

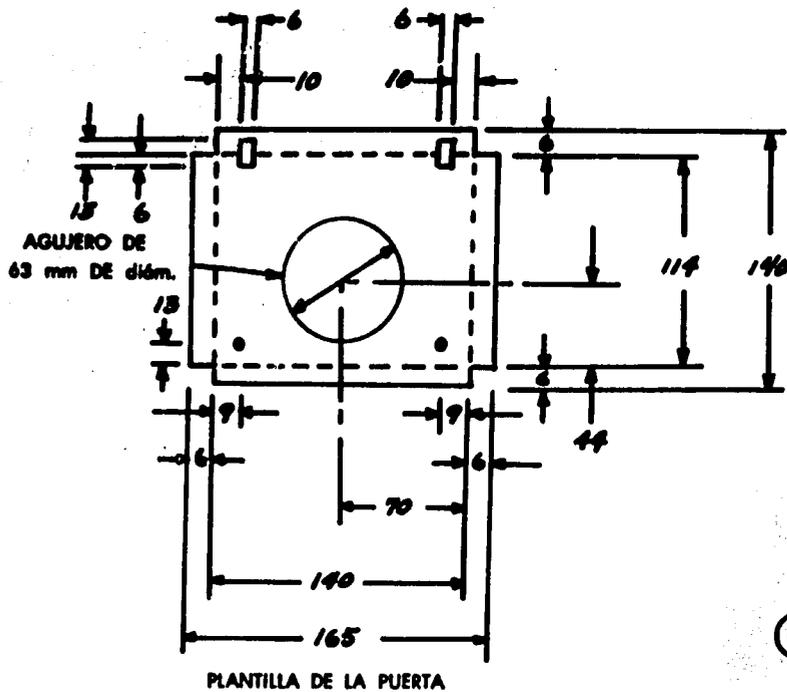
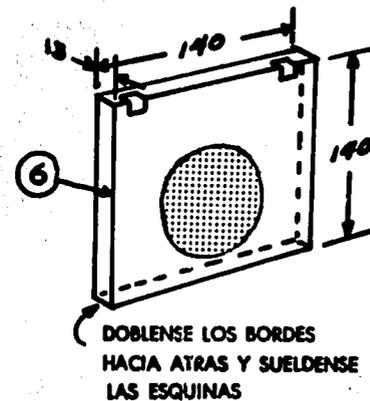


FIGURA 5
COMO SE HACEN LAS DOS PUERTAS
(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN mm)



- tas y las piezas que sujetan el tubo conformador central en su debida posición. Deberán cortarse, dándoles forma después que la pieza Núm. 1 ha quedado apuntada con soldadura en su lugar. Véase la Figura 5.
7. Esta pieza es un rectángulo de lámina galvanizada calibre 16, de 40 mm x 10 cm doblada formando ángulo, tal como se ve en la Figura 6. Se necesitan dos de ellas. Estas son las asas para levantar el molde. Se alisan, pulen y sueldan con bronce a los lados de la pieza Núm. 1, después que se han instalado debidamente las puertas, como se explica el Núm. 15 más adelante.
 8. Esta pieza es una varilla de acero suave de 19 mm x 6 mm x 7 cm. Se necesitan cuatro de ellas. Véase la Figura 1. Se les suelda a la pieza Núm. 2 para que completen la cama para el forro del molde. Luego el forro o pieza Núm. 1 se suelda a la Núm. 8 en el dobléz del borde de la Núm. 1.
 9. Resorte para cierre de puertas de malla, cortado en tramos, tal como se indica, de 14 cm de longitud, con las espiras de los extremos dobladas para que formen sendas gazas. Se necesitan dos de estas piezas. Véase la Figura 7.
 10. Canal de hierro de 31 mm x 19 mm x 8.2 cm. Se necesitan dos de estas piezas. Abocárdese un agujero para que admita la cabeza de un tornillo. Rectifíquense las piezas Núm. 10 y púlense puesto que son asas.
 11. Trozo de hierro plano de 2.5 cm x 3 mm x 8.2 cm. Se necesitan dos de estas piezas. Véanse las Figuras 8 y 14. Taládrase y filetéese un agujero que case con el agujero para tornillo de la pieza Núm. 10. Háganse agujeros de guía para los apéndices redondos que van soldados a los extremos de las palancas Núm. 5. El apéndice de la pieza Núm. 5 se hace aserrando un pedazo de 10 mm de longitud de una varilla de 10 mm de diámetro y bronce-soldándolo al extremo del asa tal como aparece indicado.

E. ASAS BRONCESOLDADAS
(UNA A CADA LADO)

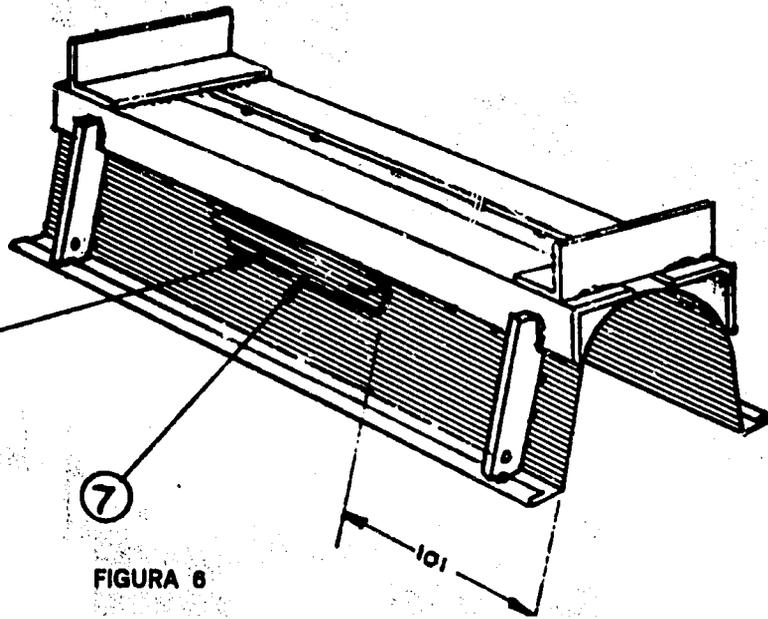


FIGURA 6

12. Tornillo para metal de cabeza plana, de 6 mm x 19 mm. Se necesitan dos. Estos tornillos unen las piezas Núms. 11 y 12.
13. Trozos de varilla de acero suave, de 10 mm x 12.7 cm. Se necesitan dos. Véase la Figura 11. Las piezas Núm. 5 se hacen en pares, para soldarlas a los extremos de la pieza Núm. 13. Antes de soldar, insértese la pieza Núm. 13 en el tubo, Núm. 14, que se convertirá en el pivote (después que la pieza Núm. 14 se ha soldado al ángulo interno de la pieza Núm. 3). De este modo obtenemos las palancas que abren las puertas de los extremos.
14. Trozo de tubo de 10 mm de 7.6 cm de longi-

tud. Se necesitan dos. Forman los pivotes de las palancas.

15. Un trozo de varilla de acero para soldadura, de 6 mm x 10.8 cm. Los extremos se rebajan en la muela hasta dejarlos planos y lisos. Se necesitan dos. Véase la Figura 14. Estos son los pasadores de las bisagras para las puertas. Después que las orejas Núm. 16, con agujeros para la bisagra, han quedado soldadas a la pieza Núm. 3, se colocan en los agujeros las piezas Núm. 15. Las piezas Núm. 6 (las puertas) se colocan en su lugar, se comprueba la exactitud de su posición, y se sueldan con bronce a los pasadores de bisagra Núm. 15. Esta

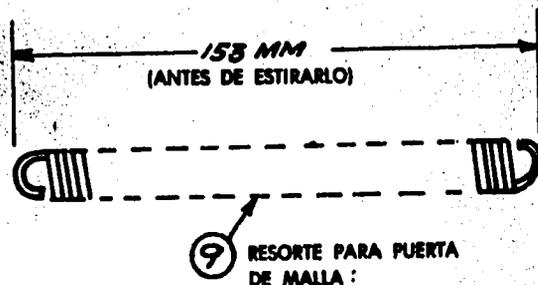
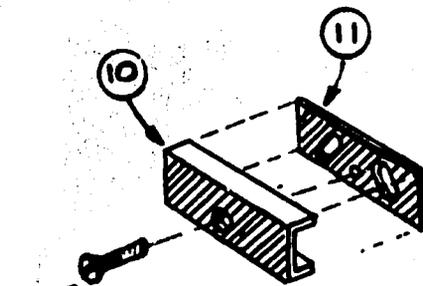


FIGURA 7
HAGANSE DOS RESORTES



TORNILLO DE CABEZA PLANA 5 mm DE diám. x 22 mm DE long. (SE NECESITAN 2).

FIGURA 8

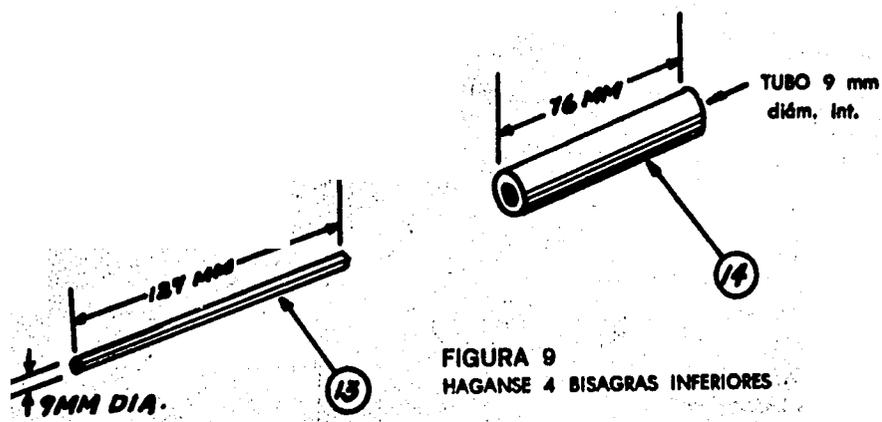


FIGURA 9
HAGANSE 4 BISAGRAS INFERIORES

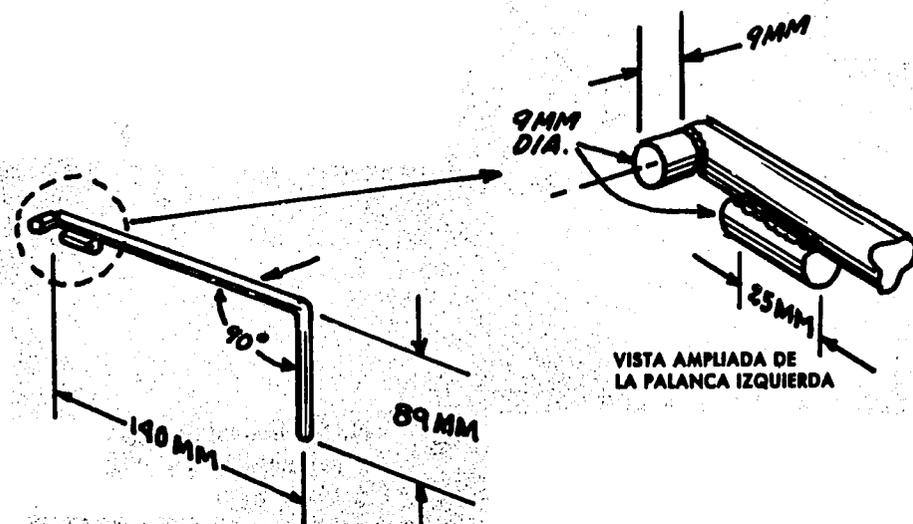


FIGURA 10
HAGANSE 4 PALANCAS, 2 PARA EL LADO DERECHO Y 2 PARA EL LADO IZQUIERDO.

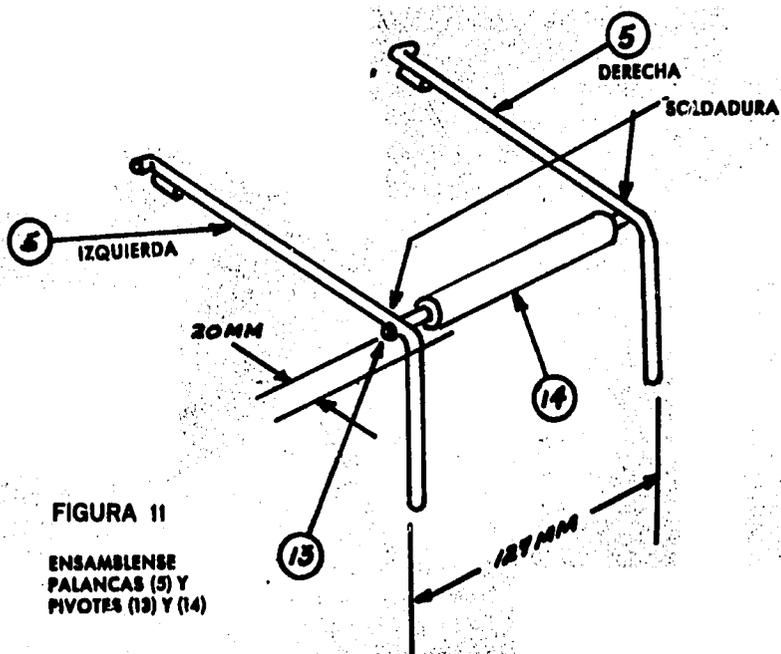


FIGURA 11
ENSAMBLESE PALANCAS (5) Y PIVOTES (13) Y (14)

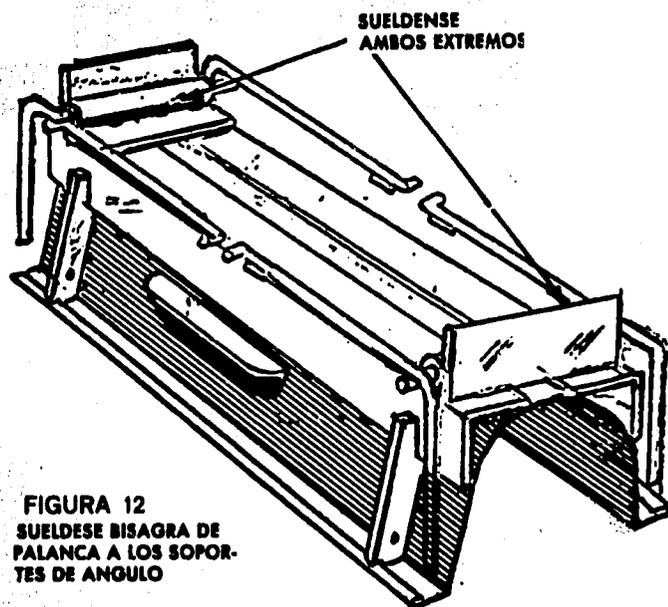


FIGURA 12
SUELDESE BISAGRA DE PALANCA A LOS SOPORTES DE ANGULO

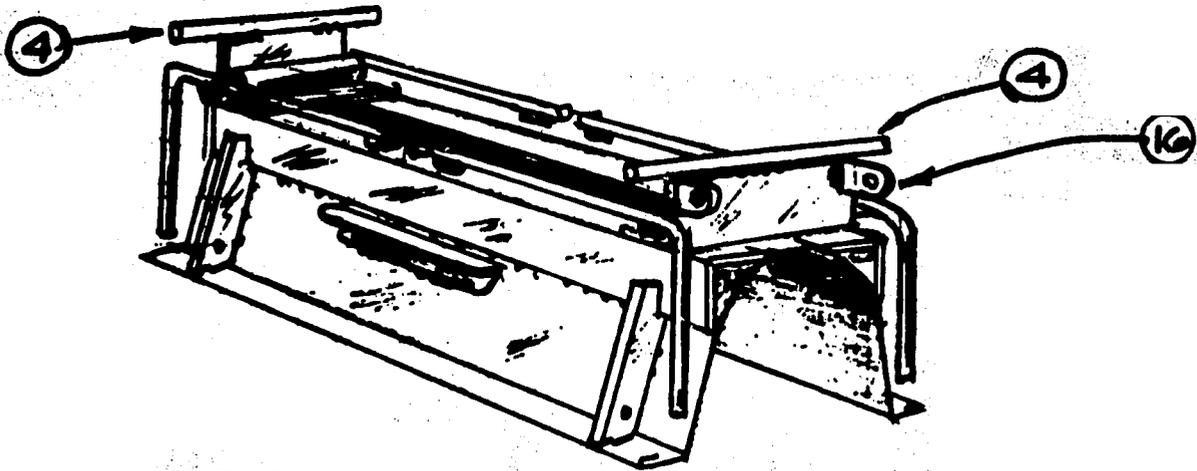


FIGURA 13

Suédense ambos extremos a las piezas de bisagra (16) usando las puertas como guía. Suédense también a las dos varillas (4)

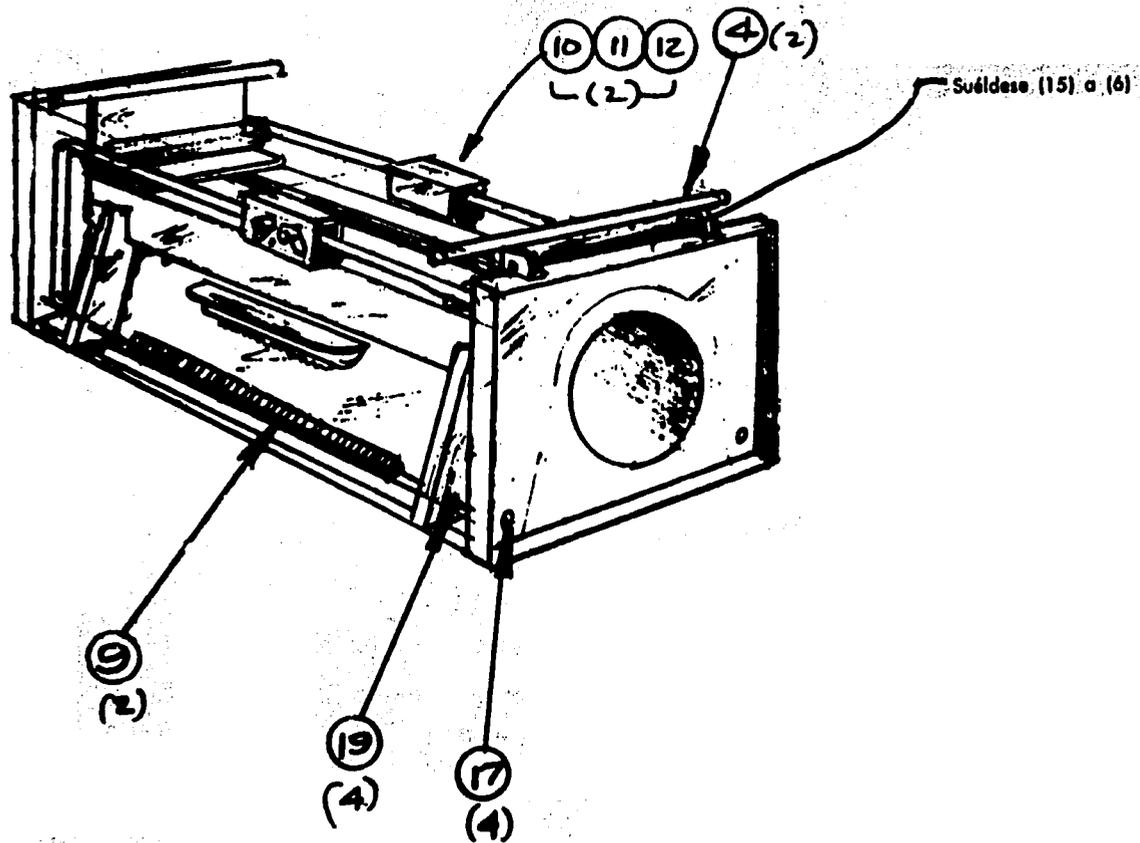
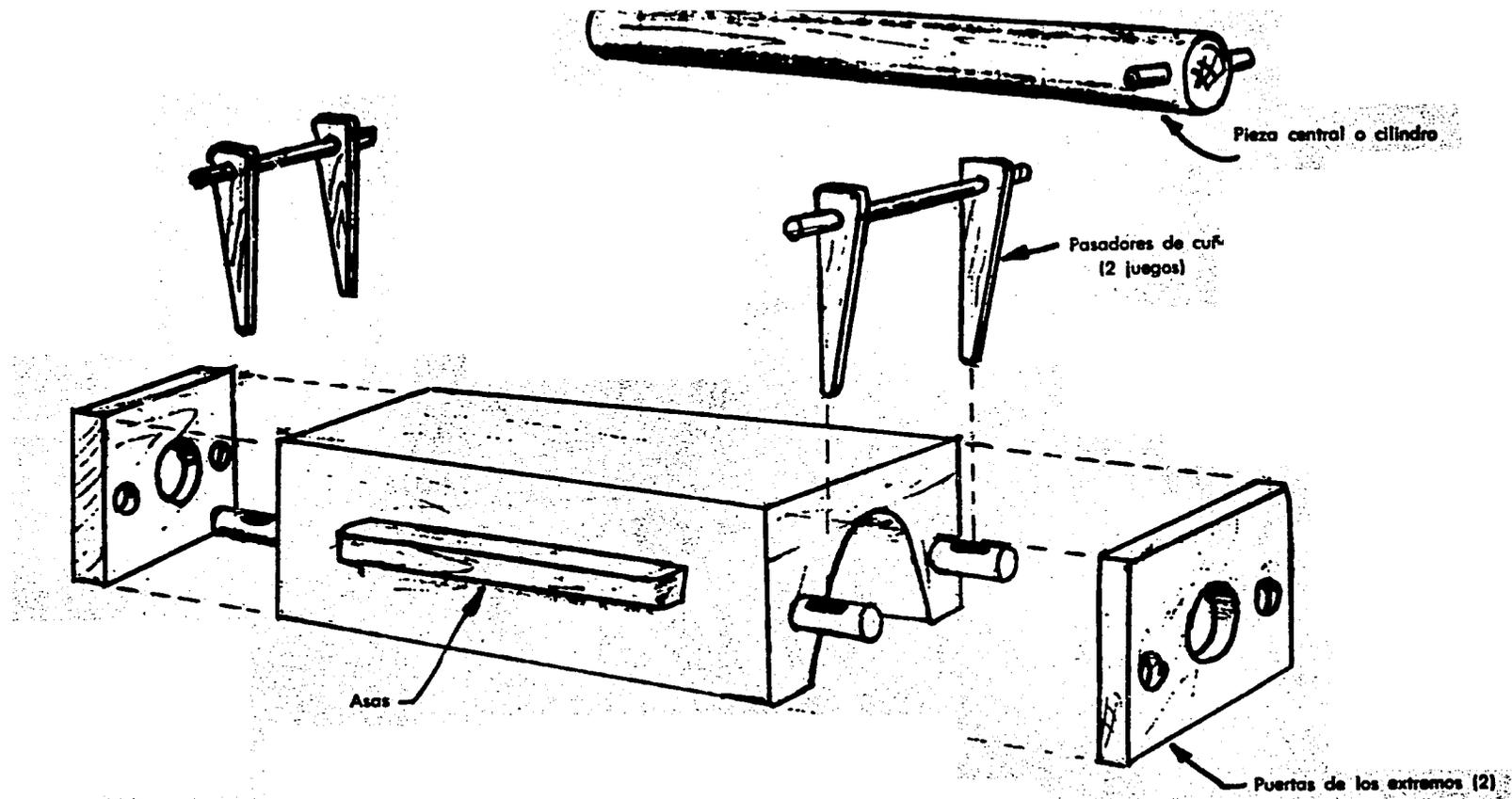


FIGURA 14

Sujétense las puertas con el pasador de bisagra (15). Suédelas en su lugar y pónganse en su lugar los resortes (9), las conexiones (19) y los sujetadores (17). La unidad esté ya terminada, salvo respecto a las piezas 10, 11, y 12, que ahora ya pueden instalarse.

**FIGURA 15**

Molde totalmente de madera para tubos de hormigón (Las dimensiones de los tubos son las mismas que las que se obtienen con el molde totalmente metálico). El bloque de madera es más resistente si se hace de 3 piezas unidas a lo largo.

soldadura abarca casi toda la distancia desde un agujero para el pasador (pieza Núm. 16) hasta el otro. La soldadura une la puerta al pasador de bisagra e impide que éste resbale saliéndose de su lugar.

16. Trozos de barra de acero de 19 mm x 2.5 cm x 6 mm. Véase la Figura 13. Se necesitan cuatro de ellos. Taládrese un agujero de 6 mm para el pasador de bisagra, tal como aparece indicado. Introdúzcanse los pasadores (Piezas Núm. 15) en estos agujeros, para montar las bisagras de las puertas. Las piezas Núm. 16 van soldadas a la pieza Núm. 3 en una posición que las sitúe lo más lejos posible del borde de la puerta. Antes de proceder a soldarlas permanentemente, lo mejor es hacer una prueba de posicionamiento de las puertas y las piezas Núms. 15 y 16, apuntándolas ligeramente con soldadura. Entonces es posible cerciorarse de que la puerta habrá de quedar en el lugar que hará que el tubo formador ocupe la posición debida.
17. Clavos corrientes, de 5 cm con cabeza resistente. Véase la Figura 14. Se necesitan cuatro de ellos. Unase el clavo al resorte por medio de un alambre pasado a través del agujero de la pieza Núm. 8. Pásese el alambre por los agujeros antes de formar la gaza del segundo extremo del resorte.
18. Pistón de tubo galvanizado de 5 cm y 40.6 cm de longitud. (5 cm representan la medida del diámetro interior del tubo). Ciérrase uno de los extremos soldando con bronce al mismo un disco de metal. Luego rectifíquese ligeramente en el torno, haciendo que el extremo tapado tenga 0.5 mm menos de diámetro que el otro extremo. Prestará buen servicio aunque

no se haya tornado, pero si se ha rebajado será más fácil de manejar.

19. Alambre o varilla de soldar, de 2 mm para hacer la unión entre las piezas Núm. 9 y Núm. 17. (Véase las Figuras 2 y 4).

Fuente:

A Machine for Making Concrete Tile for Irrigation and Drainage, por J. Oscar Brown, Departamento de Comercio de Estados Unidos. O.T.S. Information Kit, Vol 2, Núm. 2 (noviembre de 1961).

COMO HACER TUBOS DE HORMIGON

Cuando se siguen las instrucciones que damos aquí para el uso del "Molde para hacer hormigón" es posible que un hombre haga dos tubos por minuto, aunque una buena labor de producción en una jornada será de 300 tubos o más. El mortero permanece en el molde solamente por espacio de unos pocos segundos. La mezcla se retaca en el molde con un apisonador. Luego se da inmediatamente vuelta al molde poniéndolo boca abajo sobre un piso de cemento (ligeramente aceitado) y se vacía, dejando el tubo terminado y a punto de comenzar el proceso de su curado. Este mismo método general puede adaptarse para el uso del molde hecho totalmente de madera para tubos de hormigón que se ve en la Figura 15 de la sección anterior.

Herramientas y materiales

Cemento Portland fresco
 Arena limpia, cernida pasándola por un tamiz de 6 mm.
 Agua limpia
 Molde todo de metal
 Pisón de metal
 Llana de yesero
 Banco de trabajo
 Taller con piso de cemento
 Una cubeta (11 litros)
 Pala con empuñadura en D (punta cuadrada)
 Una pala-azadón grande para mezclar mortero
 Una pala resistente recogedora de tierra, con mango.

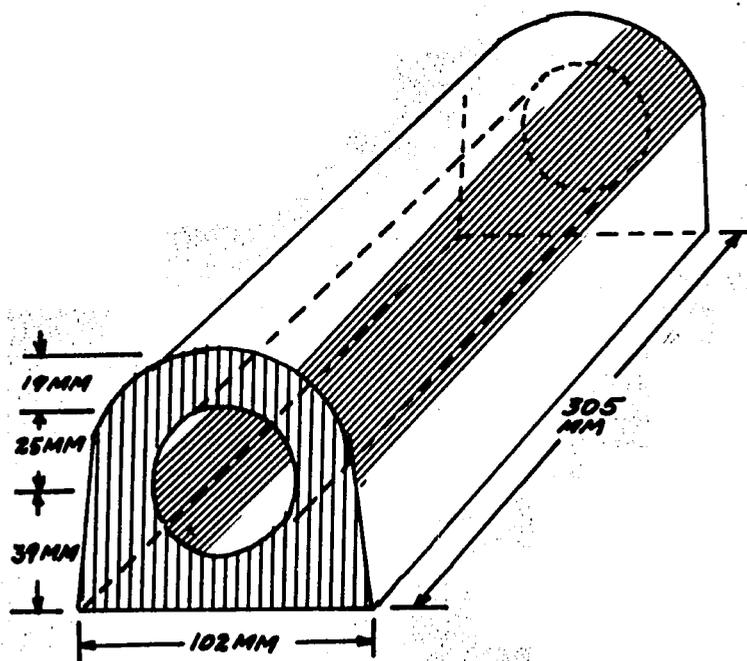


FIGURA 1 TUBO ACABADO

Paso para hacer tubos

1. Tamícese la arena y espárganse 28 litros sobre el piso del taller.
2. Espárganse 7 litros de cemento sobre la arena.
3. Mézcleseles bien con la pala y el azadón.
4. Espárganse la pila y depárrámesela encima de ella.

Sugerencias importantes

1. Utilice una caja medidora sin fondo de 28 litros.
2. Mézclelo en la caja, llenando ésta hasta 1/4 de su altura.
3. Dése vuelta a la pila de cuatro a seis veces.
4. La cantidad de agua no habrá de ser más de

5. Conviértase la mezcla en tubo antes de que transcurran 45 minutos. Después de hecha la mezcla, póngase el mortero en el banco de trabajo.
6. Llénese el molde (sin el tubo formador) hasta 1/4 de su altura, y retáquense los extremos con dos golpes dados con la mano izquierda (enguantada).
7. Insértese el tubo y acábese de llenar el molde con mortero.
8. Retáquense los lados del tubo de hormigón.
9. Llénese otra vez el molde.
10. Vuélvase a aplicar el pisón; apisonése otra vez el cemento.
11. Utilícese la llana para el acabado del tubo de hormigón.
12. Llévase el molde y el tubo de hormigón hasta un lugar cuyo piso esté ligeramente aceitado.
13. Póngase con cuidado el molde descansando sobre uno de los lados, y luego vuélquese rápidamente con el fondo hacia arriba.
14. Sáquese el tubo formador, haciéndolo antes girar ligeramente. Manténgase el molde contra el suelo recargándose sobre él con la mano izquierda.
15. Póngase el tubo formador encima del molde.
16. Asiendo con fuerza los lados del molde con ambas manos, bájense los extremos embisagrados del molde, y luego levántese el tubo de hormigón sacándolo del molde.
17. Déjese reposar el tubo de hormigón, sin cambiarlo de lugar, de un día para otro.
18. Al día siguiente se puede levantar el tubo de hormigón asiéndolo por su parte central. Apídense los tubos a un lado del taller, para dejar despejada la parte del centro del piso para otra jornada de producción.
19. Cuando los tubos tienen un día es el momento adecuado para cortar en bisel de 45 grados los que se hayan dañado al hacerlos.
20. **Manténganse los tubos de hormigón mojados, al menos durante una semana.**
21. Si hicieran falta más instrucciones referentes a los principios fundamentales de la buena construcción con hormigón, estúdiense los párrafos de la sección "Construcción con hormigón". El molde que se emplea en la construcción de tubos que se ha esbozado en esta sección puede construirse en cualquier taller agrícola moderno, si el mecánico cuenta con la sección "Construcción de un molde para tubos de hormigón".

- 2/3 del volumen de cemento, incluyendo el agua que pueda contener la arena mojada. La mezcla debe ser lo más seca posible, sin que deje de ser plástica.
5. El cemento pierde su fuerza si se pone en el molde demasiado tiempo después de haberlo mezclado.
6. Esto da extremos perfectos del tubo.
7. Una paletada obtenida con una pala recogedora grande sin mango.
8. Tres golpes con el pisón.
9. Otra paletada con la pala recogedora.
10. Tres golpes con la superficie plana del apisonador.
11. Quítase el sobrante en una sola pasada y déjese la superficie lisa y horizontal con una segunda pasada de la llana.
12. Al trasladar el molde, no se toque el tubo metálico conformador.
13. El titubeo al mediar esta operación de vuelco puede hacer que caiga el mortero.
14. Si es demasiado difícil retirar el tubo metálico formador, quizá se deba a que tenga irregularidades y haya necesidad de rectificarlo ligeramente en el torno.
15. Esto da al molde una ligera sacudida.
16. Al levantar el molde, hágase con la acción de las piernas y las caderas. Si se doblan los codos, puede desprenderse un extremo del tubo de hormigón.
17. Rocíesele muy ligeramente con agua si comienza a secarse. Demasiada sequedad en esta fase lo echaría a perder.
18. El primer día apídenseles en sólo dos hileras de altura, pues los tubos de hormigón no son bastantes. En el segundo día se les puede apilar en tantas hileras de altura como se quiera.
19. Se necesita el 5 por ciento (o más) aproximadamente de tubos con un extremo cortado en bisel de 45 grados, para formar ángulos de la tubería.
20. La resistencia aumenta con cada día que se conservan mojados los tubos de hormigón.

Fuente

A Machine for Making Concrete Tile for Irrigation and Drainage, por J. Oscar Brown, Departamento de Comercio de Estados Unidos, O.H.S., Information Kit, Núm. 2 (noviembre de 1961).

Semillas y malas hierbas

LIMPIADORA DE SEMILLAS

Esta limpiadora de semillas se ideó en Afganistán para separar las semillas redondas de las malas hierbas presentes entre granos de trigo. Las semillas no podían separarse con un tamiz, debido a que tenían la misma medida que los granos de trigo. La limpiadora que aquí describimos saca partido de la forma redonda de las semillas de malas hierbas, para separarlas del trigo. Los granos de trigo, que bajan rodando lentamente por el canalón se juntan en la base de la plataforma inclinada ("x" en la Figura 1), mientras que las semillas redondas bajan rodando más aprisa y caen al lado de la plataforma opuesta al canalón ("y", en la Figura 1).

Herramientas y materiales

Martillo
Sierra
Clavos o tornillos

Plataforma inclinada

Lámina de hierro galvanizado: 70 cm x 70 cm.
Madera: 4 listones de 2 cm x 4 cm x 68 cm.
Madera: 1 listón de 2 cm x 4 cm x 25 cm. Unido a la plataforma para sostener el canalón.
Madera: 2 listones de 2 cm x 8 cm x 34 cm.
Patatas para plataforma.

Canalón

Lámina de hierro galvanizado: 24 cm x 140 cm
Madera: 1 listón de 2 cm x 8 cm.
Madera: 1 listón de 2 cm x 8 cm x 30 cm.

Háganse el canalón y la plataforma tal como aparece indicado en la Figura 1.

El canalón se sujeta en lo alto del soporte de 80 cm utilizando clavos a los que se les ha quitado la cabeza. Esto facilita retirar el canalón cuando no se está utilizando. El extremo inferior del cana-

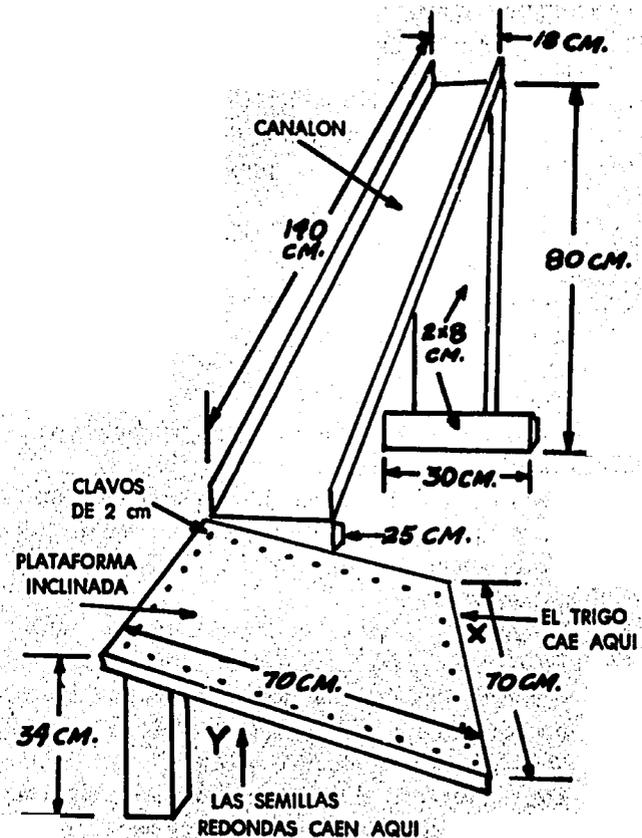


FIGURA 1

lón reposa en el soporte de 2 cm x 4 cm x 25 cm unido a la plataforma.

Primero ha de limpiarse la lámina con virutas de metal, para quitarle tanta basura y hollejos como sea posible. Para utilizar la limpiadora de semillas, déjense caer éstas muy lentamente en la parte alta del canalón.

Fuente:

Dale Fritz, Voluntario VITA, Washington, D. C.

TAMICES PARA LA LIMPIEZA DE SEMILLAS

Un paso importante para mejorar la producción de los cultivos es una limpieza eficaz de las semillas para siembra. Los cernedores que aquí se describen han demostrado su eficacia en muchos países.

Herramientas y materiales

Madera: 12 listones de 2.5 cm x 5 cm x 46 cm.

Madera: 12 tiras de 1 cm x 2.5 cm x 43.5 cm

Tela de alambre galvanizado:

Malla de 6 mm: un cuadrado de 46 cm de lado.

Malla de 5 mm: un cuadrado de 46 cm de lado.

Malla de 3 mm: un cuadrado de 46 cm de lado.

Martillo

Sierra

Clavos

Para los detalles de construcción véase la Figura 1.

La medida exacta de estos tamices no tiene importancia, pero las telas metálicas con malla de 6 mm, 5 mm y 3 mm dan la medida adecuada para limpiar trigo, cebada, maíz y semillas de tamaño similar. Los tamices se emplean también para clasificar determinadas semillas. La clasificación consiste en separar las semillas pequeñas y débiles que producirían plantas igualmente pequeñas y débiles o que no llegarían a germinar. Si la semilla está bien limpia y debidamente clasificada, puede sembrarse en menor cantidad por unidad de superficie para que, de todos modos, produzca una buena cosecha.

Fuente:

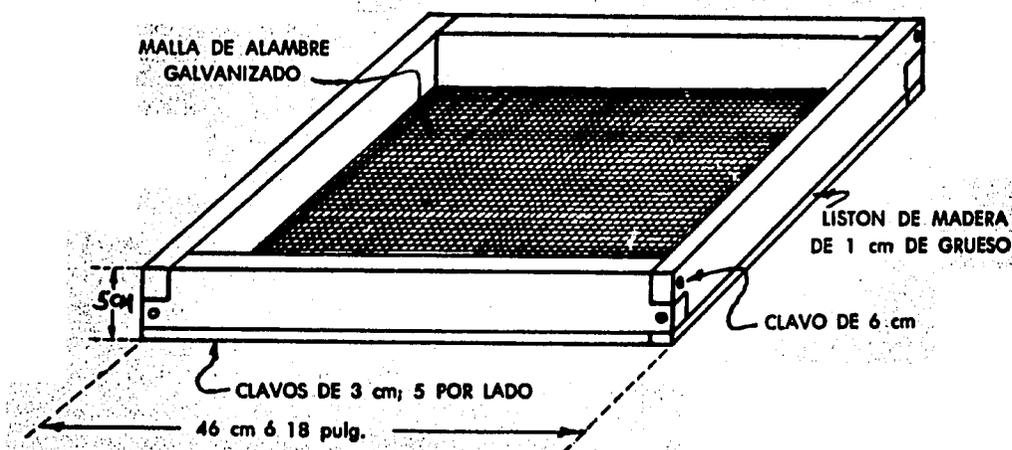


FIGURA 1

SECADO DE GRANOS POR MEDIO DE TROCITOS DE MADERA

Para secar granos pueden utilizarse pequeños trozos de madera tratados con cloruro de calcio, un producto químico de bajo costo. Los trocitos de madera, que absorberán la humedad del grano, pueden utilizarse repetidas veces secándolos en un horno después de cada operación. Los trocitos de madera pueden absorber una cantidad de agua igual a un cuarto de su propio peso.

En una prueba hecha utilizando trocitos de madera de balsa, el contenido de humedad del grano cayó del 17 al 12 por ciento en tres días. Llegados a este punto, no se procedió a secar los trocitos de madera; en los cinco días siguientes no cambió el contenido de humedad. Entonces los trocitos de madera se secaron en un horno y se les puso de nuevo en el grano. Tres días más de secado rebajaron el contenido de humedad al 10 por ciento y, llegado a este punto, el grano resiste los mohos e insectos.

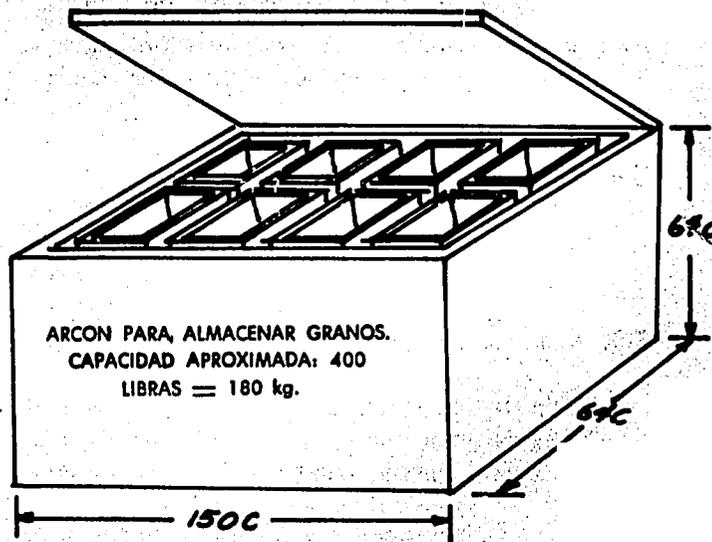
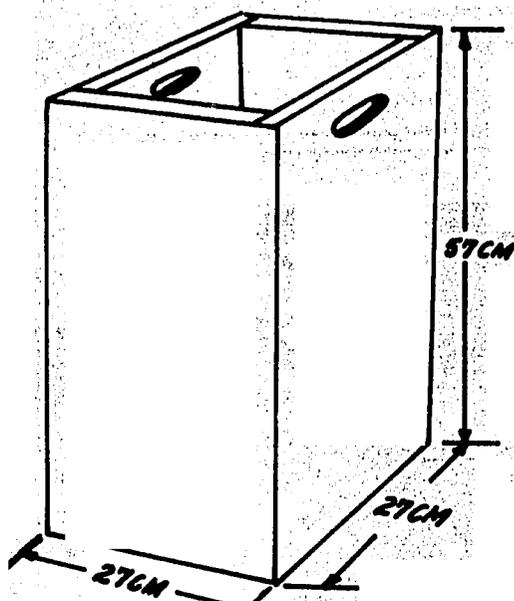


FIGURA 1



RECIPIENTE ALMACENADOR.
CAPACIDAD:
35 LITROS-50 LIBRAS.
FIGURA 2

Herramientas y materiales

Madera de balsa o cedro: El cedro absorbe el agua y es duradero. La madera de balsa absorbe el agua pero se quiebra fácilmente. Pueden utilizarse también otras maderas.

Cloruro de calcio (CaCl_2): añádasele a un litro de agua en cantidad suficiente para hacer que la solución pese 1.2 kg.

Un arcón impermeable que no deje entrar vapor de agua para que seque el grano y lo conserve seco. Un tambor de acero, o un armario de lámina metálica, dará buenos resultados. Si es impermeable, puede también utilizarse un arcón de madera tal como el que se ve en las Figuras 1, 2 y 3.

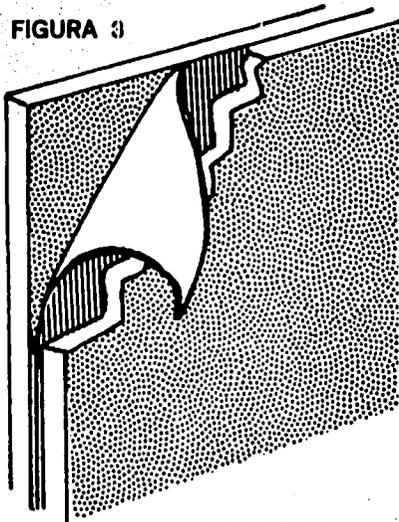
Sierra

Tela metálica gruesa: de malla de 2.5 cm.

Preparación de los trocitos de madera

1. Córtese los pedazos o taruguitos de madera de modo que la mayor parte de su superficie esté constituida por caras con corte de la veta. Un tamaño bueno para estos pedacitos o tarugos pequeños es 3 cm x 3 cm x 0.75 cm.

FIGURA 3



DOS CAPAS DE BARRERA CONTRA VAPORES. CARTON PARA CONSTRUCCION IMPREGNADO.

2. Séquense los trocitos de madera en un horno a temperatura entre 90° a 100° , para quitarles toda humedad (véanse las Figuras 4 y 5).
3. Ténganse los trocitos de madera cociéndose en la solución de cloruro de calcio, por espacio de cuatro horas, a una temperatura apenas por debajo del punto de ebullición, 100°C .
4. Déjese enfriar la solución; déjense los trocitos de madera en maceración en la solución por espacio de 24 horas.
5. Séquense de nuevo los trocitos de madera, tal como se hizo en el paso 2.
6. Cuando los trocitos de madera estén secos, quítese cualquier resto de cloruro de calcio que tengan en la superficie, antes de revolverlos con el grano.
7. Revuélvase los trocitos de madera con el grano, dentro de un recipiente. Los trocitos de madera han de quedar repartidos por todo el recipiente, para que el grano seque por igual en el tiempo más breve posible. Los trocitos de madera no deberán ocupar más del 10 por ciento del espacio del recipiente. Los recipientes pequeños (Figura 1) son útiles cuando se han de secar varias especies de granos. También hacen más fácil retirar los trocitos de madera y cambiarlos. Estos recipientes se colocan dentro del arcón impermeable.

8. Después de tres a cinco días, quítense los trocitos de madera. Se les puede separar fácilmente del grano utilizando un tamiz de malla grande. Séquense los trocitos de madera igual que en el Paso 2.
9. Sígase repitiendo el secado de los trocitos de madera y colocándolos de nuevo en el recipiente, hasta que ya no absorban más humedad. Para saber cuándo se ha alcanzado este punto, pésense los trocitos de madera después que hayan estado tres o cuatro días revueltos con el grano; si su peso es el mismo que el de unos trocitos secos, el grano está seco.

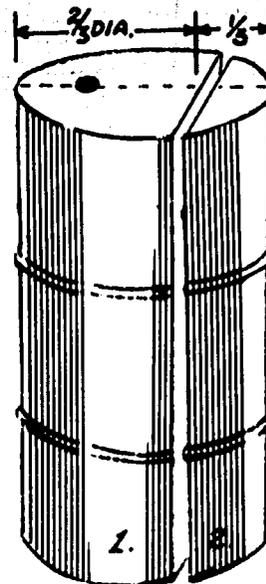
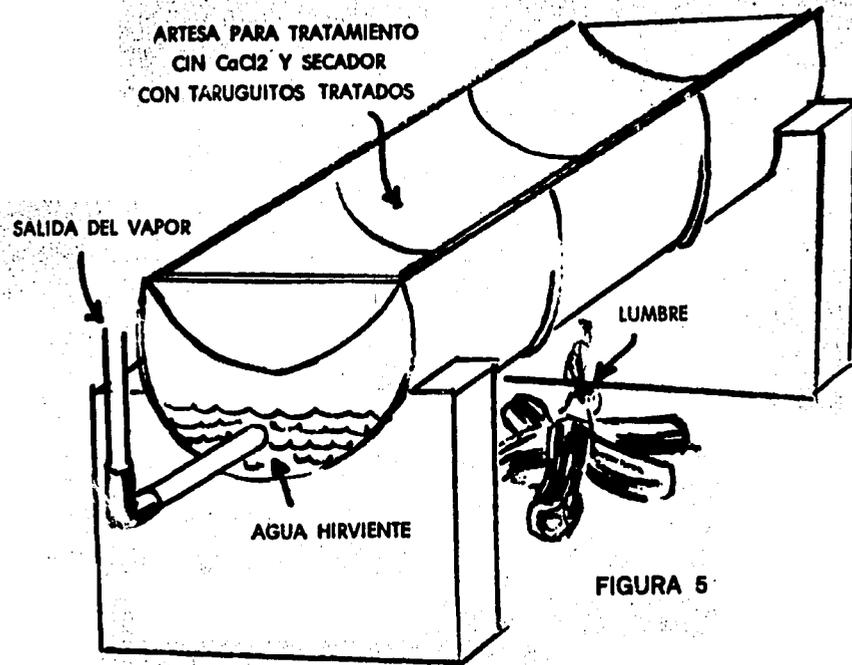


FIGURA 4
INSERTESE, INVERTIDA, LA PARTE 1 EN LA PARTE 2. UNANSE LOS BORDES CORTADOS. ABRASE UN AGUJERO PARA SALIDA DEL VAPOR.



Fuente:

Grain Drying and Storage for Warm, Humid
Climates, por Norton C. Ives (Turrialba, Costa Ri-
ca: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas,
1951).

ROCIADOR DE CUBETA

El rociador de cubeta que aquí describimos se ha proyectado, primordialmente, para que atienda la necesidad de un rociador que se pueda construir en un lugar, o región, en el que los modos de producción sean limitados. Este rociador, que pueden hacerlo artesanos locales, está destinado únicamente a rociar soluciones acuosas de insecticidas o fungicidas.

Este rociador demostró su utilidad en Afganistán.

Los hacen funcionar dos personas: una rocía mientras la otra bombea.

Herramientas y materiales

Lámina galvanizada: un trozo de 30 cm x 30 cm más otro de 10 cm x 20 cm.

Un bote metálico de 10 cm x 20 cm.

Manguera de 6 mm para alta presión: 4 m.

Un trozo de tubo (puede emplearse tubo para fluidos de camión) de 6 mm de diámetro y 50 cm de longitud.

Madera para la manija: 2 cm x 15 cm x 30 cm.

Tubo de hierro galvanizado de 2.5 cm y 120 cm de longitud.

Alambre de 4 mm: un trozo de 20 cm.

Goma de cámara de neumático de camión: un trozo de 10 cm x 20 cm.

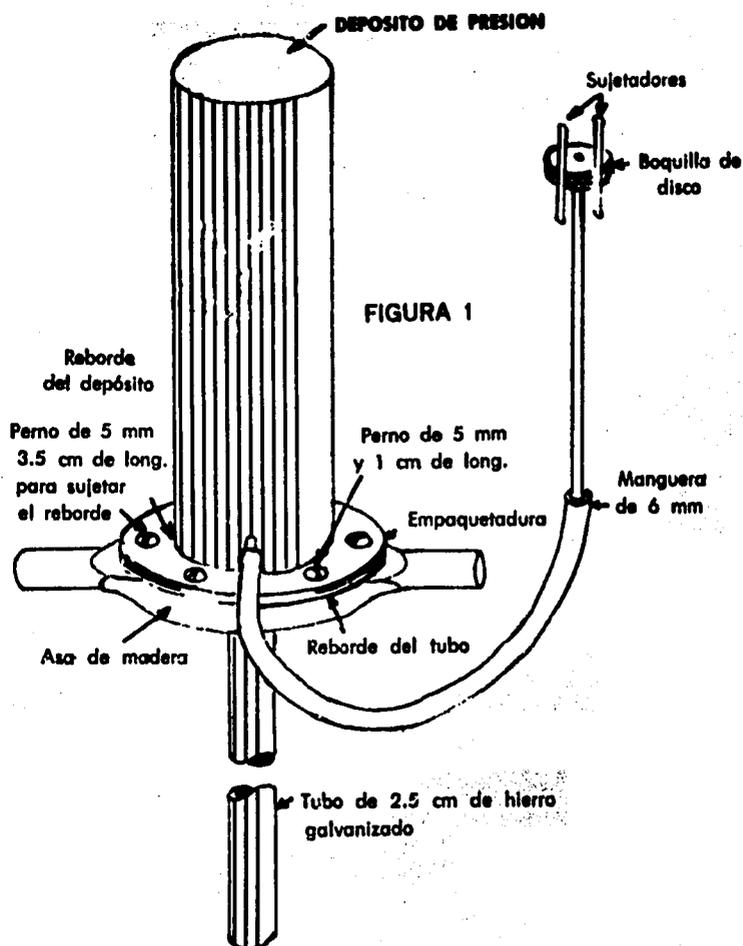
Alambre galvanizado de 1 mm: un trozo de 30 cm.

4 pernos de 5 mm y 1 cm de longitud.

2 pernos de 5 mm y 3.5 cm de longitud.

La bomba del rociador funciona por el mismo principio que la Bomba de Inercia (véase la página 87). La parte alta del tubo de 2.5 cm está taponada y a 8 cm de su borde superior se encuentra una válvula sencilla. La válvula es un trozo de goma de cámara de neumático de camión enrollado en torno del tubo y sujeto en su lugar con un alambre. Uno de los ángulos de la goma se encuentra encima de un agujero hecho en el tubo. Cuando se coloca la goma, se hace necesario cierto ajuste para cerciorarse de que trabaja como es debido y que no tiene fugas.

El depósito de presión alberga el montaje de válvula y, cuando se bombea líquido al interior del depósito, acumula suficiente presión para que haga funcionar la sencilla boquilla rociadora de tipo de disco. El depósito está construido de modo que se le pueda quitar para revisar y atender la válvula.



La longitud de la manguera puede determinarla el constructor del rociador, pero habrá de tener 4 metros, aproximadamente, para que el rociado abarque una superficie bastante grande antes de que se haya de cambiar de lugar la cubeta. También la longitud del tubo pequeño y el ángulo de la boquilla rociadora se determinarán de acuerdo con la especie de cultivos que hayan de rociarse.

A veces será necesario "cebar" la bomba del rociador; esto sucederá si la válvula de goma está demasiado apretada y no es posible hacer entrar aire por ella, o si la goma se ha pegado al tubo. Para cebar la bomba, gírese cabeza abajo y llénese el tubo con agua. Manteniendo el pulgar en la abertura del tubo, dése vuelta a la bomba volviendo a ponerla en su posición natural, bájela hasta la cubeta de líquido y comiencese a bombear del modo usual. Si el cebado no pone la bomba en marcha, habrá que quitar el depósito de presión para revisar y reparar la válvula.

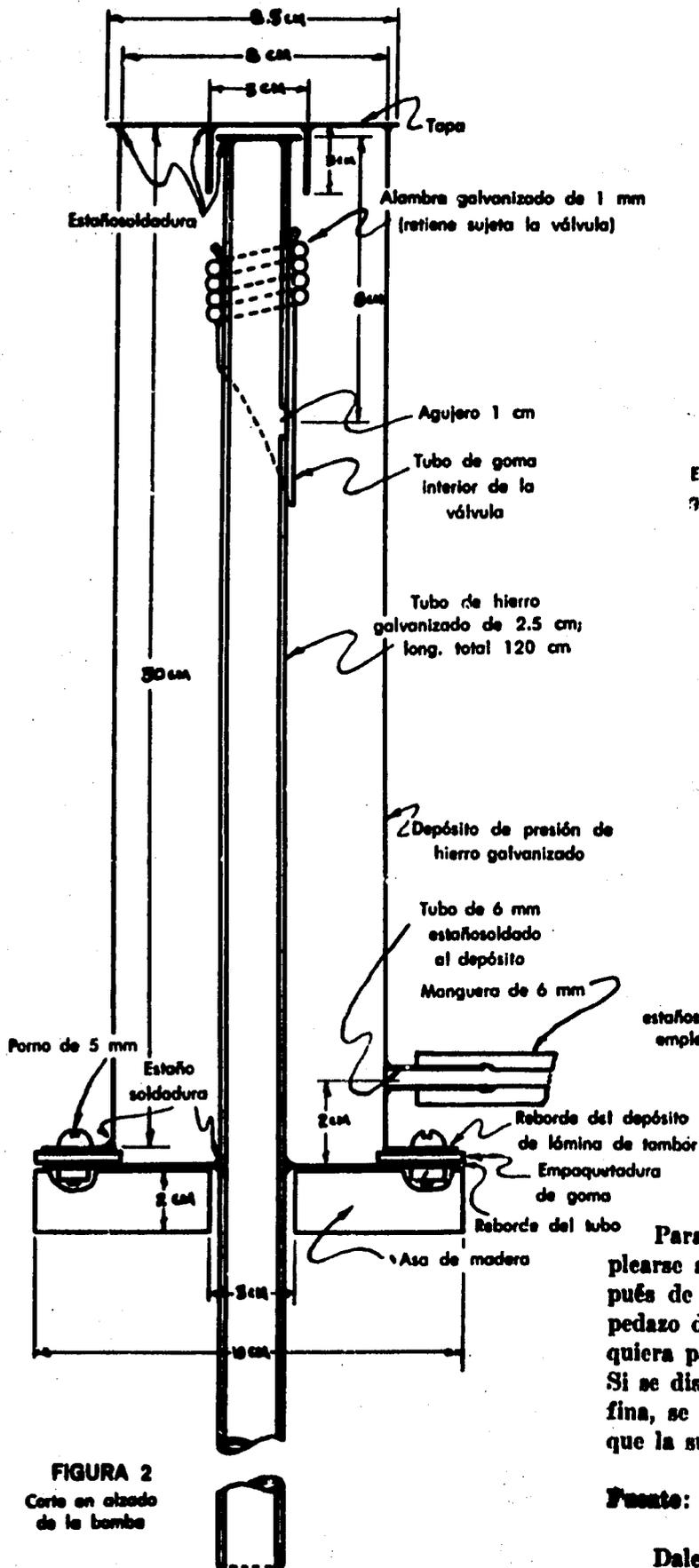


FIGURA 2
Corte en alzado de la bomba

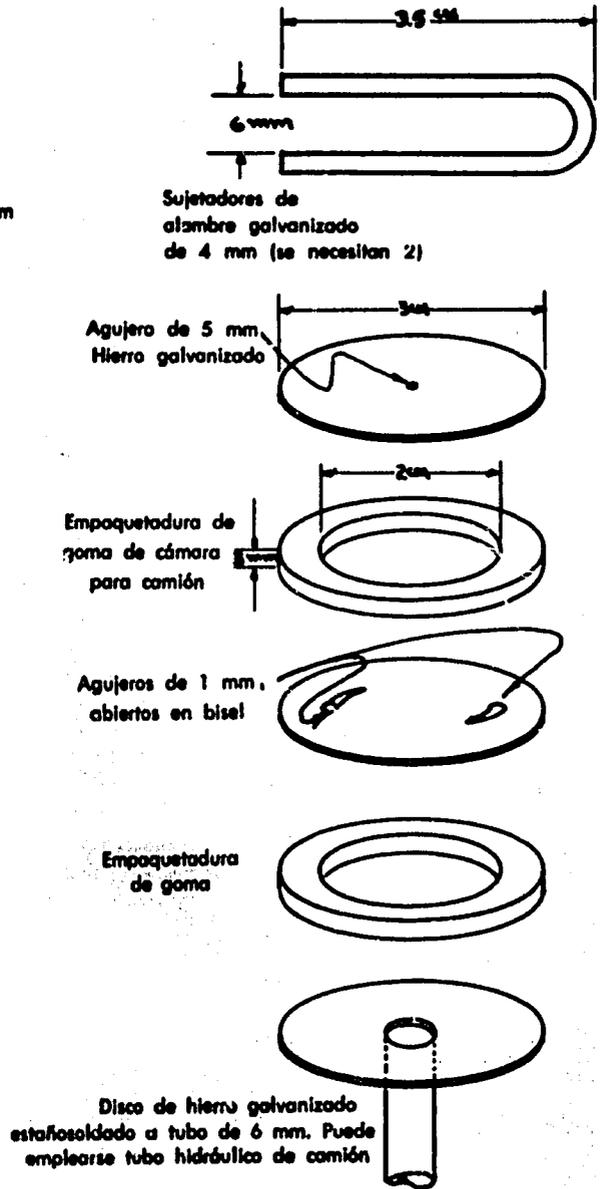


FIGURA 3
BOQUILLA DE DISCO

Para hacer la mezcla del rociado deberá emplearse solamente agua muy clara y limpia. Después de hecha la mezcla, deberá colarse con un pedazo de tela, para que queden separadas cualesquiera partículas que pudieran atascar la boquilla. Si se dispone de un trocito de malla de latón muy fina, se debe colocar en la boquilla, para impedir que la suciedad tapone los agujeros.

Fuente:

Dale Fritz, Voluntario VITA, Washington, D. C.

ESPOLVOREADOR DE CULTIVO TIPO MOCHILA

El espolvoreador tipo mochila que aquí describimos, proyectado para que pueda construirlo un hojalatero, ha sido utilizado por agricultores de Afganistán para espolvorear azufre en sus vides con el fin de combatir el oidio. El espolvoreador se construye con materiales fácilmente obtenibles. Su velocidad de alimentación es ajustable (véase la Figura 1).

Los resortes que se necesitan para el espolvoreador pueden hacerse con el sencillo enrollador de resortes que se muestra en la sección siguiente.

Herramientas y materiales

Equipo para soldadura de estaño
Herramientas para trabajar lámina metálica
Herramientas de carpintería

Cómo funciona el espolvoreador

Al hacer funcionar el espolvoreador, la varilla (23) se emplea para bombear el fuelle de goma de cámara de neumático que gira en torno del punto A (véase la Figura 1).

El aire entra en el fuelle por la válvula (4), hecha también con goma de cámara de neumático, y desciende por el tubo (18). En el punto B del tubo 18 se inyecta una cantidad medida del polvo. El mecanismo alimentador está constituido por una varilla (7) de 6 mm envuelta en un resorte (17). Mientras se hace subir y bajar el fuelle, la varilla y el resorte entran y salen del agujero (en el punto B) del tubo de descarga (18). El polvo se aloja entre las espiras del resorte y así es llevado al interior del tubo. La cantidad de polvo entregado se regula estirando el resorte que envuelve la varilla, de modo que quede más espacio entre las espiras. Cuanto mayor es el espacio entre espiras, tanto mayor es la cantidad del polvo llevado al interior del tubo. Ajustada en torno de la varilla hay una abrazadera (13, 14) que fácilmente regula la cantidad del polvo aplicado a las plantas. La mezcla de polvo y aire se expulsa por el tubo de descarga en (24).

El fuelle del espolvoreador está hecho con goma de cámara de neumático de camión. Hay varias medidas de cámara de neumático. Si no se utiliza la medida que se indica en la lista de piezas, el diámetro de la tolva tiene que ajustarse al tamaño de las cámaras disponibles. La tolva está hecha

de lámina galvanizada, de calibre 24 al 28.

En las ilustraciones, la varilla alimentadora 7 se ve como si fuera recta. Sin embargo, es necesario curvar la varilla para que sea posible que entre y salga del agujero del tubo de descarga sin que se atore.

Para cargar el espolvoreador, despréndase el fuelle de la parte alta de la tolva. La tolva no tiene que llenarse por encima del extremo superior del tubo de descarga. El extremo superior del tubo de descarga (18) está cortado de modo que impida que haya polvo que, durante la operación de llenar o cargar el aparato, se derrame dentro del tubo, y para que proporcione un medio para ajustarlo firmemente a la tolva (19).

Ajuste del espolvoreador

Para aumentar la cantidad de polvo que vaya a aplicarse:

1. Despréndase el fuelle (8) de la parte alta de la tolva (19).
2. Aflójese el perno (13)
3. Tírese de la abrazadera (14) hacia arriba, estirando así el resorte (17)
4. Apriétese el perno (13)
5. Vuelva a colocar el fuelle y pruebe cuál es la cantidad de polvo descargado, para ver si es satisfactoria.

Para disminuir la cantidad de polvo, el procedimiento es el mismo, salvo que la abrazadera se empuja hacia abajo de la varilla.

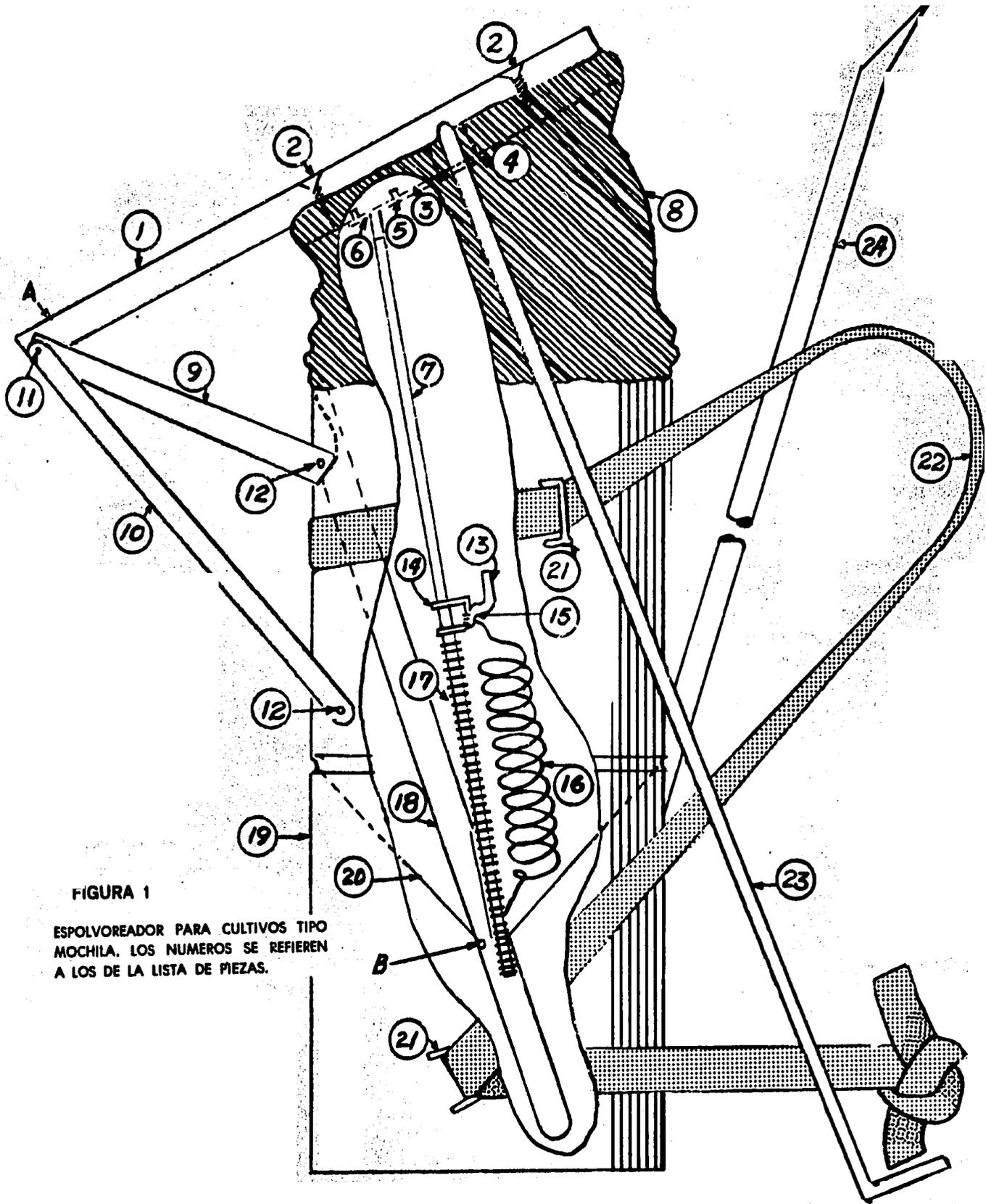
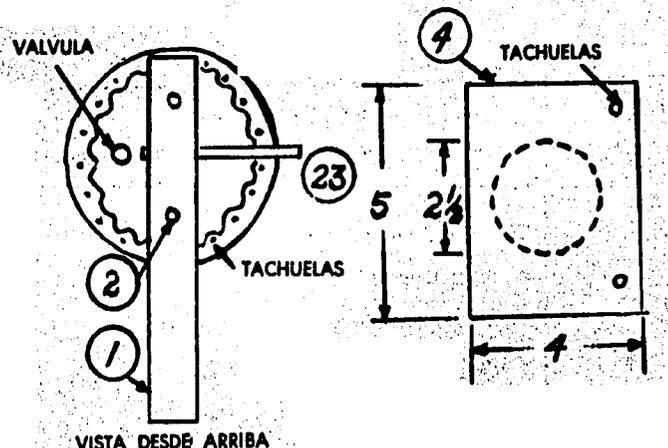


FIGURA 1
 ESPOLVOREADOR PARA CULTIVOS TIPO
 MOCHILA. LOS NUMEROS SE REFIEREN
 A LOS DE LA LISTA DE PIEZAS.

PIEZA NUM.	NOMBRE	MATERIAL	DESCRIPCION
1	Soporte del fuelle	Madera	30 cm x 7 cm x 2 cm.
2	Tornillos		4 cm de longitud.
3	Tapón del fuelle	Madera	22 cm de diámetro, 2.5 cm de grueso.
4	Válvula	Goma	4 cm x 5 cm, véase la Figura 2.
5	Tornillos		2 cm de longitud.
6	Anclaje de la varilla alimenta- dora	Metal de tambor	Véase la Figura 3.
7	Varilla alimentadora	Varilla de 6 mm.	Véase la Figura 3. Longitud total de 50 cm.
8	Fuelles	Goma de cámara de camión	30 cm de longitud en su lado largo. Medidas de la cámara desde el borde, cuando se aplana 29 cm.
9	Soporte del fuelle	Metal de tambor	20 cm de longitud. Véase la Figura 4.
10	Tirante	Lámina galvanizada	33 cm de longitud. Véase la Figura 4.
11	Clavos		3 cm de longitud.
12	Remaches		
13	Perno	Varilla de 6 mm	Véase la Figura 5.
14	Abrazadera	Metal de tambor	Véase la Figura 5.
15	Tuerca	Tuerca de 6 mm	Véase la Figura 5.
16	Resorte del agitador	Alambre del talón de cubierta de neumático	3.5 cm de diámetro. Véase la Figura 6.
17	Resorte alimentador	Alambre del talón de cubierta de neumático	9 mm de diámetro. Véase la Figura 3.
18	Tubo	Lámina galvanizada	3.5 cm de diámetro, 71 cm de longitud. Véanse Figuras 6 y 7.
19	Tolva	Lámina galvanizada	22 cm de diámetro, 48 cm de altura. Véase la Figura 7.
20	Fondo	Lámina galvanizada	Hecha encajar. Véase la Figura 7.
21	Anillo de los tirantes	Alambre galvanizado	4 mm de diámetro. Soldado a la tolva.
22	Tirantes	Cinta gruesa	6 mm de anchura, 3 mm de longitud. Atados a la cintura.
23	Mango	Varilla de 8 mm	Longitud total 1 metro.
24	Tubo	Lámina galvanizada	3.5 cm de diámetro, 140 cm de longitud. Véanse las Figuras 1, 6 y 8.



VISTA DESDE ARRIBA
FIGURA 2 DETALLE DE LA PIEZA 4, VALVULA

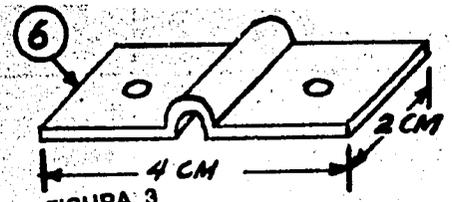


FIGURA 3 DETALLE DE LA PIEZA 6, ANCLAJE DE LA VARILLA ALIMENTADORA, LA PARTE 7, VARILLA ALIMENTADORA

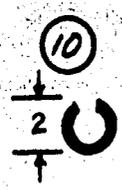
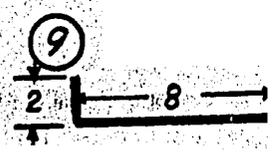
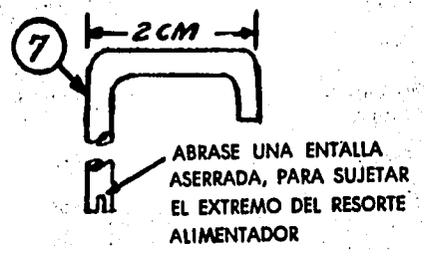


FIGURA 4 CORTE TRANSVERSAL DE LA PIEZA 9 FUELLE, Y DE LA PARTE 10, ABRAZADERA

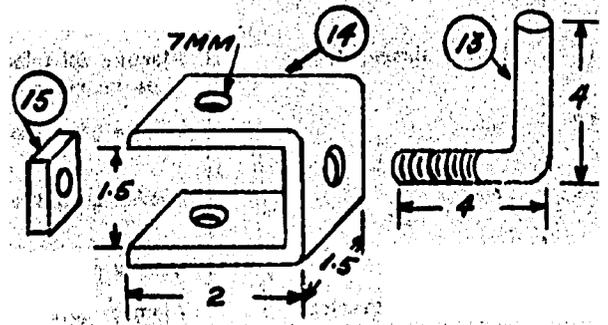


FIGURA 5 DETALLE DE LA PIEZA 13, PERNO, LA PIEZA 14, ABRAZADERA Y LA PIEZA 15, TUERCA.

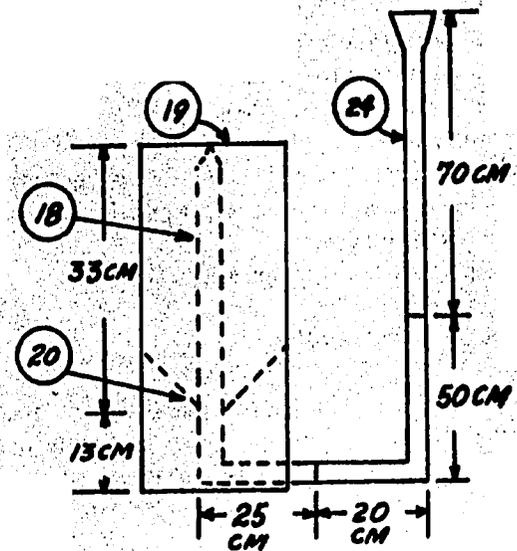


FIGURA 7 DETALLE DE LA PIEZA 19, TOLVA, Y DE LA PIEZA 24, TUBO. LAS LINEAS DISCONTINUAS INDICAN LA PIEZA 18, Y LA PIEZA 20, TUBO.

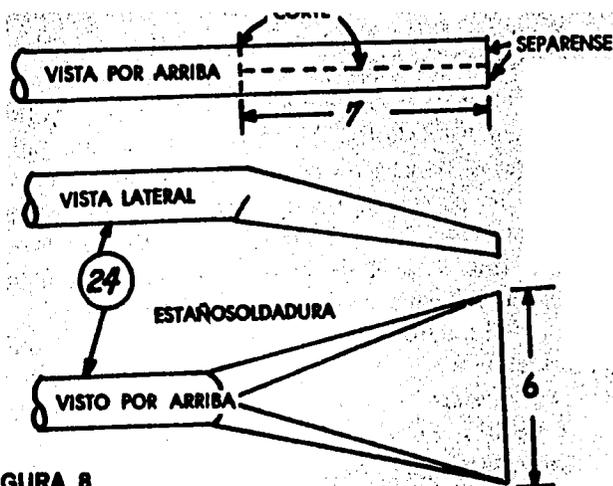


FIGURA 8
DETALLE DE LA PIEZA 25, TUBO

Llenado del espolvoreador

Antes de llenar el espolvoreador, hay que cerciorarse de que se han deshecho todos los terrones y grumos de polvo. Hacer pasar el polvo por un trozo de tela metálica para ventana es una buena forma de deshacer terrones y grumos. Esto también eliminará cualquier materia extraña.

Fuente:

Dale Fritz, Voluntario VITA, Washington, D.C.

Enrolladora de resortes

Este método para enrollar resortes puede utilizarse para hacer muelles de cualquier medida. Las Figuras 1 y 2 muestran enrolladoras para resortes con la medida correcta para usarlos en el espolvoreador para cultivos, tipo mochila, que se describe en la sección anterior.

Herramientas y materiales

Taladro

Broca para taladro: 2 mm

Broca para taladro: 6 mm

Broca para taladro: 2.5 mm

Madera: 10 cm x 10 cm x 1 m

Tubo de metal: 12.5 mm por 30 cm de longitud.

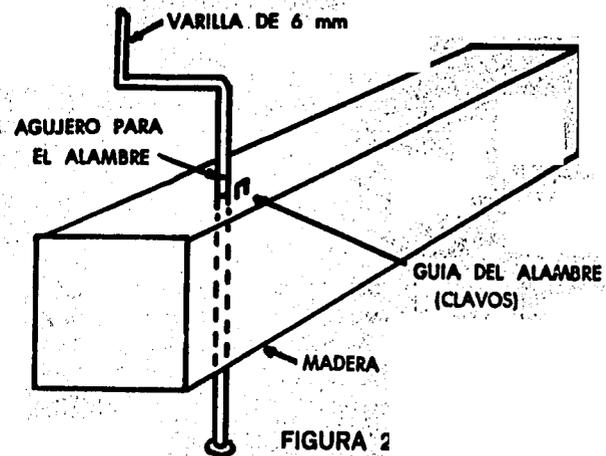
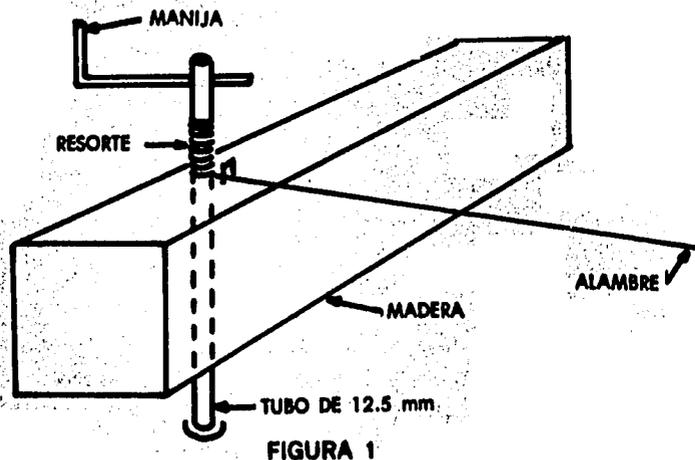
Varilla de metal: 6 mm x 1 m de longitud.

4 clavos pequeños

Alambre de acero para resortes.

Alambre para resortes

Una buena fuente de alambre para resortes la encontramos en el talón de las cubiertas usadas de neumático. No deberá quemarse la goma, ya que esto destruye el temple del resorte de acero.



Construcción de la enrolladora

En un extremo del listón de madera se hace un agujero de 6 mm y, en el otro extremo, se taladra un agujero de 2 mm. A través de la varilla de 6 mm se taladra un agujero de 2 mm y otro igual a través del tubo de 13 mm, para insertar en ellos los extremos del alambre. A través del tubo de 13 mm se taladra un agujero de 6 mm para que sujete el mango de la enrolladora de resortes. Hunda dos clavos, uno muy junto al otro, a una distancia entre 1.5 a 2 mm de cada uno de los agujeros hechos en el listón de madera. Ensámblense las piezas tal como se ve en las Figuras 1 y 2.

El alambre se alimenta pasando por la guía para alambre hecha con los clavos y, luego, a través del agujero de 2 mm hecho en el carrete de tubo o varilla. Entonces se hace girar el carrete en sentido dextrógiro, hasta que se ha enrollado un resorte de la longitud deseada. Los resortes para la espolvoreadora tipo mochila son de 9 mm de longitud cuando se les hace con el enrollador de 6 mm, y de 3.5 cm cuando se les hace con el enrollador de 2.5 cm.

Fuente:

Dale Fritz, Voluntario VITA, Washington, D.C.

Avicultura

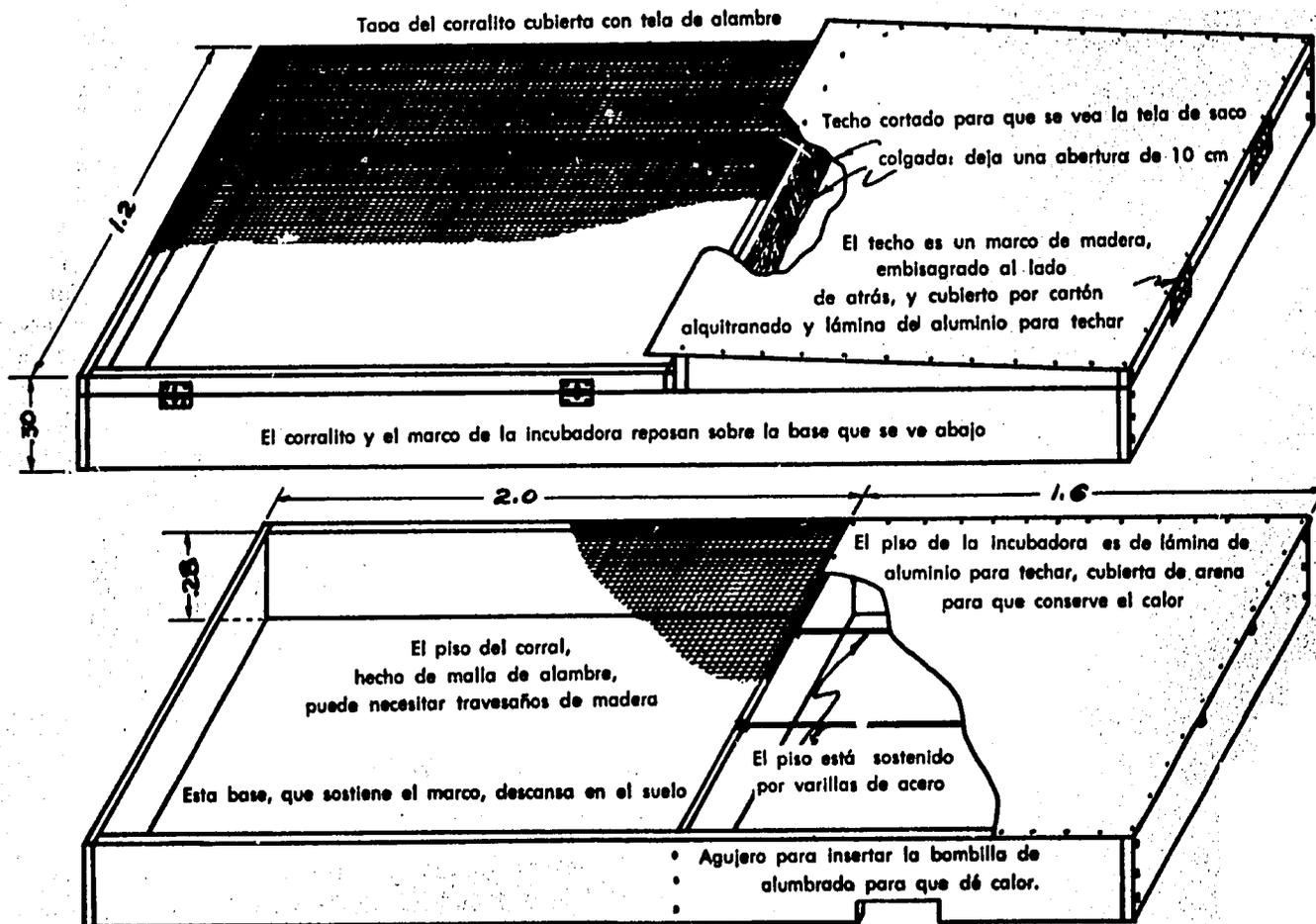
Incubadora con corralillo para 200 polluelos

Esta incubadora (véase la Figura 1) está em-
bisagrada para que facilite el acceso al corralillo
y a la criadora propiamente dicha. Se ha empleado
con éxito en Ecuador y otros lugares, para la cría
de pollos de engorde destinados a la venta.

La calefacción de esta incubadora de polluelos
proviene de una bombilla corriente de alumbrado
eléctrico, colocada debajo del piso. Según sea el

aumento deseado de la temperatura, el número de
váticos de la bombilla incandescente habrá de esco-
gerse por experimentación o tanteo. El piso y el
techo de metal impiden que los animales depreda-
dores, como las ratas, entren en la incubadora. Si
no se dispone de energía eléctrica, puede hacerse
una excavación para instalar en ella una lámpara
de combustible líquido. Hay que cerciorarse de que

FIGURA 1



esta lámpara tenga la ventilación adecuada.

Herramientas y materiales

Herramientas pequeñas de carpintería

Tela metálica: 1.2 m x 2 m. Se necesitan dos trozos de este tamaño.

Lámina de aluminio para techar

1 trozo de: 1.2 m x 1.6 m

1 trozo de 1.2 m x 1.7 m

Madera: aproximadamente 30 cm x 2 cm x 20 m

Varilla de acero de 1 cm de diámetro x 3.2 m de longitud

4 bisagras de, aproximadamente, 8 cm de longitud

Tornillos para bisagras

2 cubetas de arena limpia y seca

Clavos, tachuelas y grapas.

Fuente:

Artículo de George Kreps en **Rural Missions**, número 122, editado por Agricultural Missions, Inc.

Incubadora con lámpara de parafina (Keroseno) para 75 a 100 polluelos

Esta incubadora fue utilizada por más de 300 campesinos de la parte oriental de Nigeria. El diseño primitivo se modificó más tarde: se abrieron varios agujeros en las patas, para sujetarlas con pernos; esto hizo posible cambiar la altura de la unidad.

1. Clávense las patas a los lados (véase la Figura 2).

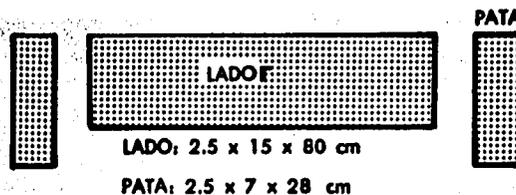


FIGURA 2 LAS PATAS VAN CLAVADAS A LOS LADOS

2. Ensámblense y clávense los largueros de sostén de la parte alta a 1 cm por debajo del borde superior de los lados (véase la Figura 3).
3. Hágase la cubierta de madera contrachapada, lámina metálica o tablas de madera, de modo que la cubierta encaje dentro del marco y descanse sobre los largueros de soporte (véase la Figura 4). El agujero abierto en el centro de la cubierta es para ventilación. Una cubierta metálica basculante regula la magnitud de la abertura.

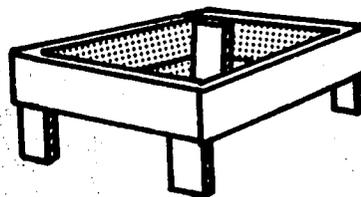


FIGURA 3

4. Dentro de una envoltura hecha con tela metálica, o dentro de un bote de lata debidamente agujereado, se coloca una lámpara para intemperie o una protegida contra el viento, para que los polluelos queden protegidos y para que ayude a irradiar el calor (véase la Figura 5).

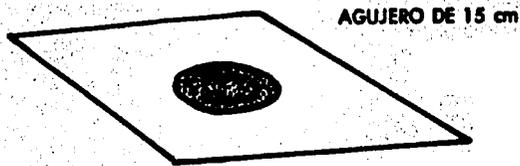


FIGURA 4

Las dimensiones que se indican en las ilustraciones pueden cambiarse ligeramente para poder utilizar materiales disponibles.

Las mechas de las lámparas deberán limpiarse o cortarse a diario para que no tengan ni desprendan hollín.

Fuente:

W. H. McCluskey, Departamento de Ciencias Avícolas, Universidad del Estado de Oregon, Corvallis.

Incubadora para 300 polluelos

Esta incubadora (véase la Figura 6) es parecida a las otras dos que hemos descrito. Se puede utilizar con lámparas de combustible líquido o con bombillas corrientes para alumbrado eléctrico. Si se utilizan lámparas de combustible líquido, deberán limpiarse sus mechas cada día. Los detalles de construcción aparecen en la Figura 7.

Fuente:

"Brooder for 300 Chicks", por W. W. Stopper, Asesor en Avicultura, Misión de Colaboración de Estados Unidos en la India, Nueva Delhi (mimeografiado).

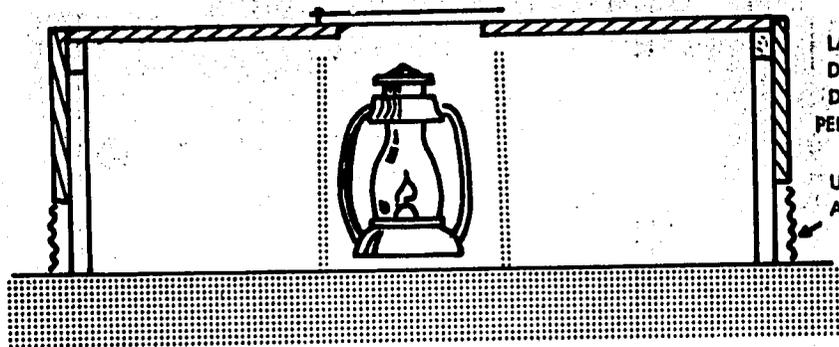


FIGURA 5

LAMPARA CONTRA VIENTO PUESTA DENTRO DE UNA ENVOLTURA DE MALLA DE ALAMBRE O DENTRO DE UN BOTE PERFORADO DE LATA, PARA PROTECCION

UNA TIRA DE TELA COLGADA AYUDARA A CONSERVAR EL CALOR

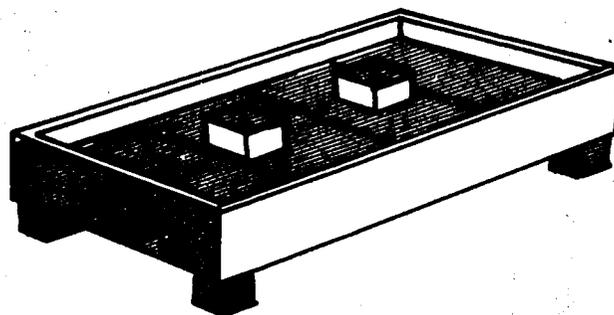


FIGURA 6 INCUBADORA PARA 300 POLLUELOS

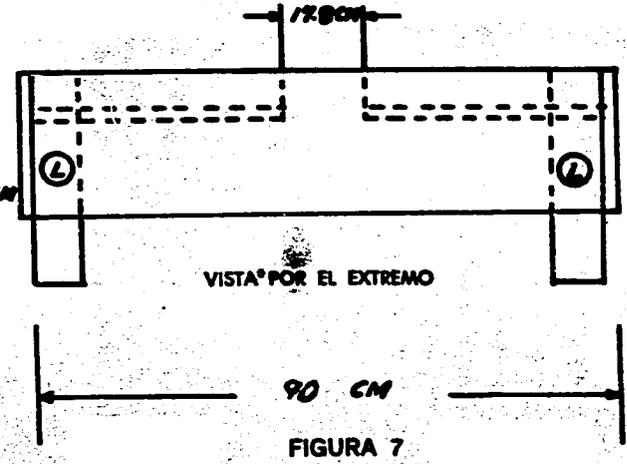
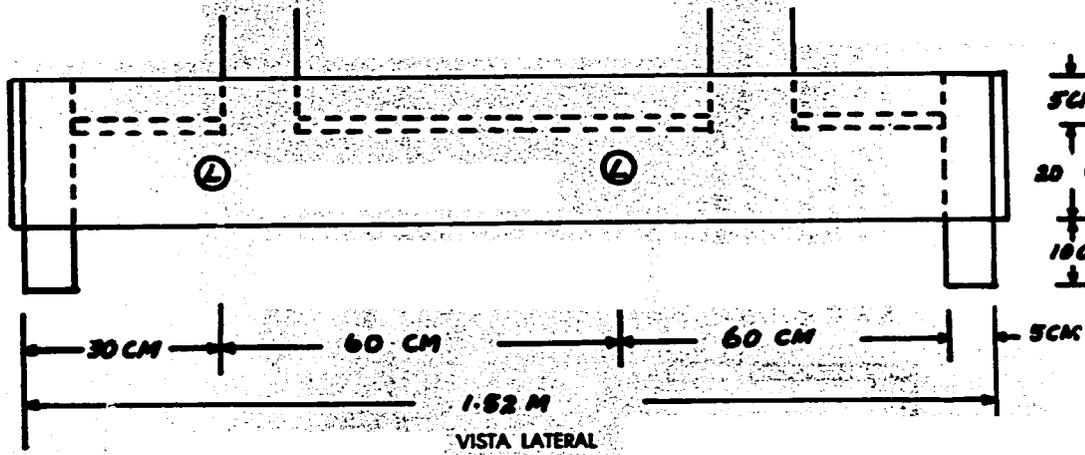
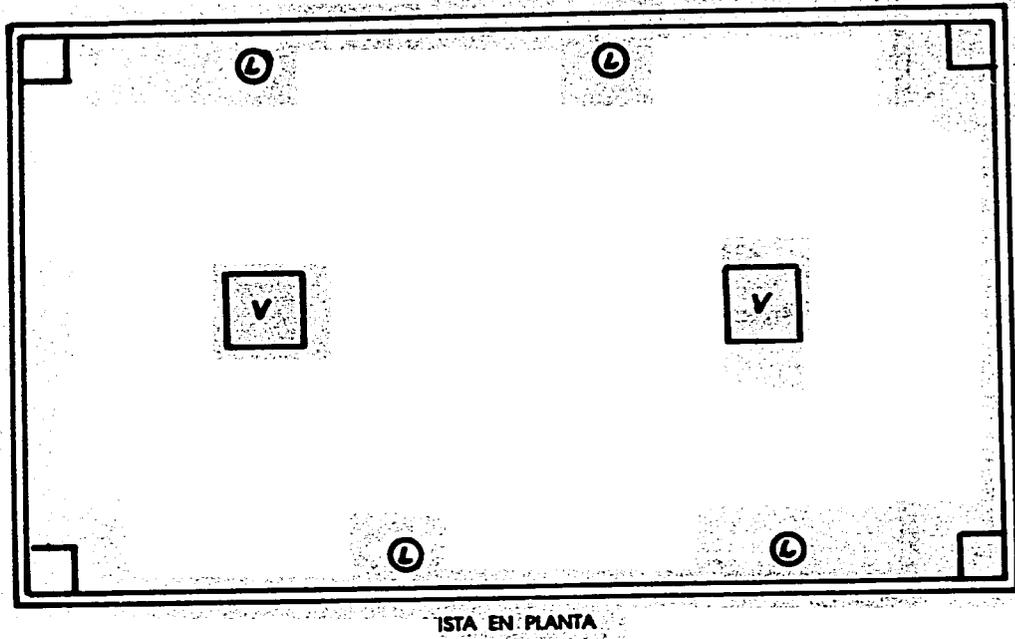


FIGURA 7



GALLINERO DE BAMBU

Este gallinero de bambú tiene el techo de bálago y paredes de listones, para una buena ventilación. El piso elevado, de listones, conserva limpias y sanas las aves, mientras que las bandejas para recoger los huevos y los comederos simplifican el mantenimiento y conservación.

Este gallinero, cuyo costo no implica más que el de la mano de obra para construirlo, es seguro que habrá de dar aves más sanas y productivas. Se ha utilizado con éxito en Filipinas y Liberia.

Herramientas y materiales

Bambú

Clavos

Bálago para techar

Herramientas de mano

Gallinero

El gallinero se construye encima de un bastidor de largueros de poco diámetro, con los que se constituye el piso, situados a un metro aproximadamente encima del suelo. (Véase la sección sobre construcciones de bambú, pág. 272). Los largueros del piso se cubren con cañas grandes de bambú, cortadas a lo largo en tiras de 40 mm de anchura y separadas entre sí por una distancia de 40 mm. Los pisos construidos de este modo presentan varias ventajas: mejor ventilación, ningún problema de cama enmohecida y mojada durante la temporada de lluvias, ni de cama seca y polvorienta durante la temporada seca; los excrementos caen por entre las cañas partidas y van a dar al suelo, lejos de las aves. Esto elimina parásitos y enfermedades que, normalmente, se contagian de una gallina a otra debido a los excrementos que se conservan cálidos y húmedos en la cama. Sin embargo, se ha sugerido que un espacio amplio entre los listones del piso y de las paredes son una invitación a que los animales merodeadores, tales como serpientes y comadrejas, entren en el gallinero.

Escudos o pantallas de lámina metálica sujetas a los montantes de soporte impedirán que ratas y otras plagas trepen por aquéllos (véase la Figura 2).

Las paredes se hacen con tiras verticales de bambú, de 40 mm de anchura, separadas entre sí de 6 cm a 8 cm. Esto proporciona también abundante ventilación, que es necesaria para que sumi-

nistre oxígeno a las aves y permita la evaporación del exceso de humedad producida por los excrementos. En el trópico, el problema es tener las aves frescas y no molestas por el calor. Si se utiliza un gallinero cerrado o de paredes cerradas, con el piso macizo, las aves estarán demasiado caldeadas, lo que dará por resultado una producción más baja y más problemas respiratorios. La sombra encima y en torno de estos gallineros es también muy importante. Si el suelo que circunda los gallineros no está sombreado, el calor se reflejará al interior de estos últimos.

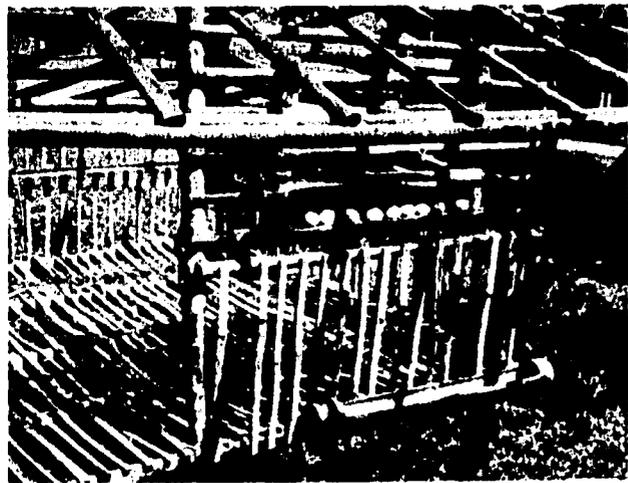


FIGURA 1 COLECTOR DE HUEVO Y ARTESA COMEDERO DE UN GALLINERO DE BAMBU.

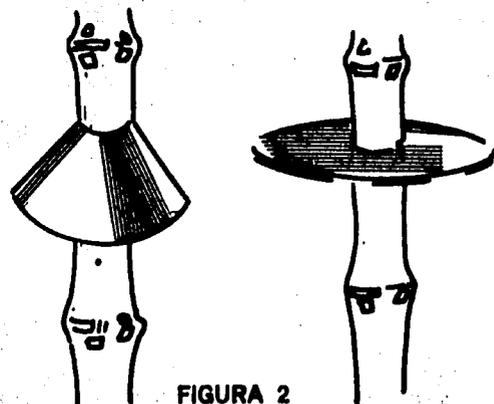


FIGURA 2

Techo

El techo tiene que proteger las aves contra la intemperie. En Liberia, el techo de bálago mantiene las aves frescas, pero se tiene que cambiar más a menudo que si se construye de cualquier otro material. Puesto que es barato e inmediatamente asequible para el pequeño agricultor o la familia rural, es el que más frecuentemente se usa. El aluminio, que refleja el calor solar, y las láminas de asbesto (amianto), un eficaz aislante térmico, son materiales deseables para techar en el trópico.

Cualquiera que sea el material para el techo, éste debe tener un alero que sobresalga 1 m en todo su perímetro para impedir que el viento empuje lluvia dentro del gallinero. Puede ser deseable que el alero esté inclinado hacia el suelo.

Comederos

Los comederos y bebederos se hacen con bambúes de 10 cm a 13 cm de diámetro, de la longitud deseada (véase la Figura 1). A cada uno de los tramos de bambú así utilizados deberá dejársele intactos los nudos o articulaciones de los extremos para que retenga el alimento o el agua. Para que

quede en forma de artesa, se quitará a cada uno de los tramos de bambú una parte de 8 cm a 10 cm de anchura del perímetro o circunferencia, salvo en los 8 cm más cercanos a cada uno de los extremos. Se eliminan también todos los nudos o articulaciones que queden entre los extremos. Estos comederos han de calzarse en su base para evitar que rueden.

Los comederos se sujetan a las paredes exteriores del gallinero, a unos 15 cm, aproximadamente, por encima del nivel del piso. Para comer o beber, las aves sacan la cabeza por entre las tiras de bambú, conservando así espacio del piso para otras aves.

Nidales

Los nidales de demostración tienen 38 cm de longitud y 35 cm de altura (véase la Figura 3). Las tiras que se utilizan para el piso de los nidales tienen aproximadamente 13 mm de anchura y están colocadas a una distancia de 13 mm una de otra; tienen que ser muy lisas. El piso tiene un desnivel de 13 mm desde el frente hasta el fondo, de modo que, al ser puestos, los huevos ruedan hasta la parte de atrás del nidal. Una abertura de 5 cm de

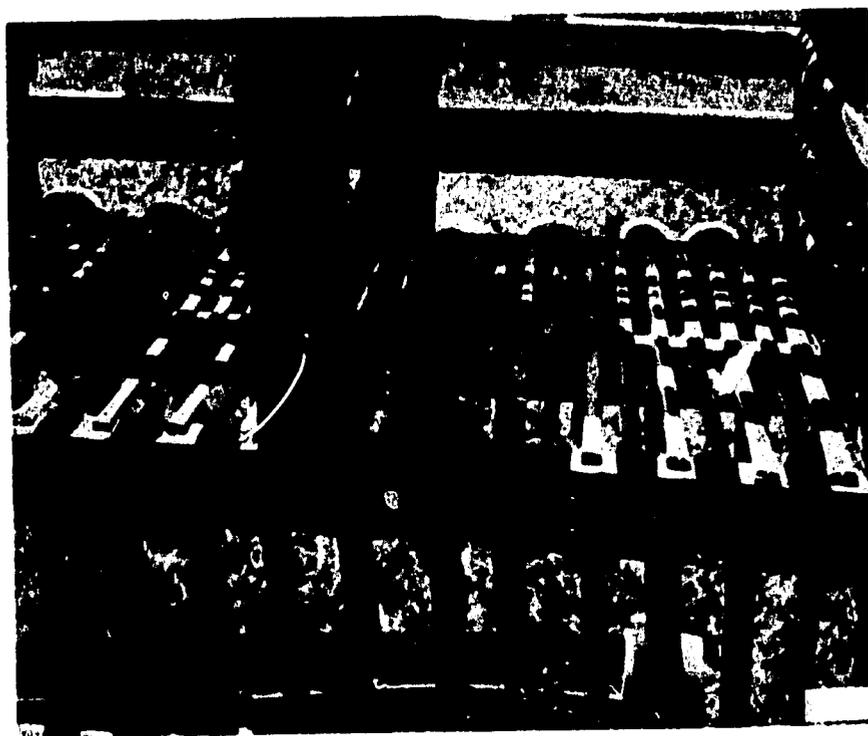


FIGURA 3

NIDALES DE UN GALLINERO DE BAMBU

altura hecha en la pared posterior permitirá que los huevos rueden fuera del nidal y vayan a dar a un colector (véase la Figura 1). Este tipo de nidal da por resultado huevos más limpios y menos huevos rotos. También huevos de mejor calidad, debido a que éstos comienzan a enfriarse tan pronto como ruedan fuera del nidal. Además, los huevos quedan fuera del nidal, donde no pueden alcanzarlos las gallinas devoradoras de huevo. El colector de huevos, colocado de modo que sobresalga de la pared del gallinero, permite que los huevos puedan recogerse desde el exterior. Si los nidales se sitúan a 1 metro de altura encima del suelo, se ahorra espacio superficial y se permite alojar más gallinas en el gallinero de aves ponedoras. Se instala un nidal por cada cinco gallinas.

Los nidales de los gallineros para ponedoras se construyen también con bambúes partidos, para que haya ventilación sin obstáculos. Los nidales corrien-

tes de madera son más cálidos; esto puede ser causa de que haya gallinas que pongan sus huevos en el piso, en lugar de hacerlo en el nidal. Esto significa más huevos sucios, más huevos rotos y más probabilidades de que las gallinas devoren éstos. El único modo de quitarle a una gallina el hábito de comer huevo, una vez que lo ha adquirido, es matándola. Además, cuando entran en los nidales las gallinas se posan sobre huevos que han puesto otras gallinas, manteniéndolos calientes. En estas condiciones, la calidad del huevo se echa a perder muy pronto.

Fuente:

USAID, Monrovia, Liberia, descripción contenida en OTS Information Kit, Vol. 1, Núm. 5, mayo de 1961.

BARRENA PARA TIERRA

Esta sencilla y poco costosa barrena ligera para tierra se ideó en la India y puede emplearse para abrir hoyos destinados a recibir montantes y postes, hoyos para retretes y, en realidad, cualquier hoyo con un diámetro de 20 cm a 60 cm o incluso mayor. Da buenos resultados solamente en determinados tipos de suelo.

La barrena puede utilizarse para abrir hoyos o agujeros hasta de 4.5 m de profundidad. Un mango de tubo de acero aumentará esta profundidad hasta aproximadamente 7.5 m.

Una barrena parecida para tierra, la Ulti-Balti, es fabricada por la Agricultural Development Society, P.O. Naini, Allahabad, U.P., India.

Herramientas y materiales

Mástil: 4.5 m a 5.5 m de longitud y 40 mm de diámetro. Puede servir un bambú, pero no es muy fuerte ni resistente. Servirá también un tubo de 2.5 cm de diámetro.

Tonelete metálico: 23 cm x 63 cm, para la hoja excavadora. (Es mejor el acero correoso de 1.5 mm de espesor)

Hierro plano: 6 mm x 2.5 cm x 28 cm. Se necesitan dos trozos.

2 pernos para metal: 10 mm x 5 cm con tuercas y arandela, para unir el mástil a los trozos de hierro plano.

4 pernos: 10 mm de diámetro y 19 mm de longitud, con tuercas y arandela de presión, para unir los trozos de hierro plano o la hoja excavadora.

8 remaches de hierro de 6 mm de diámetro y 10 mm de longitud, para unir la costura de la hoja excavadora.

Taladro, con brocas de 6 mm y 10 mm (Si no se dispone de un taladro, los agujeros de la hoja excavadora pueden hacerse con punzón.)

Martillo y yunque.

Llave inglesa

Tijeras grandes de hojalatero

Lima

Cómo hacer la barrena para tierra

1. Trácese el contorno de la Figura 2 en el metal y córtese la hoja dándole su forma. Señálase el emplazamiento de los agujeros de los pernos para sujetar las tiras de hierro plano. (Las tiras de hierro plano pueden sujetarse con 8



FIGURA 1

2. Taládrense los agujeros de 10 mm de diámetro para recibir los pernos que han de sujetar los trozos de hierro ángulo.
3. Cúrvase la hoja dándole la forma de un con truncado, abierto en sus dos extremos, de 15 cm de diámetro en su parte alta, y 18 cm de diámetro en su borde inferior, con un traslape de 2.5 cm, y ciérrase con remaches o soldadura de bronce.
4. Señálase el emplazamiento de los agujeros de la parte inferior de las tiras de hierro plano, valiéndose para ello de los agujeros ya abiertos en la hoja, para tener la seguridad de que quedarán alineados.

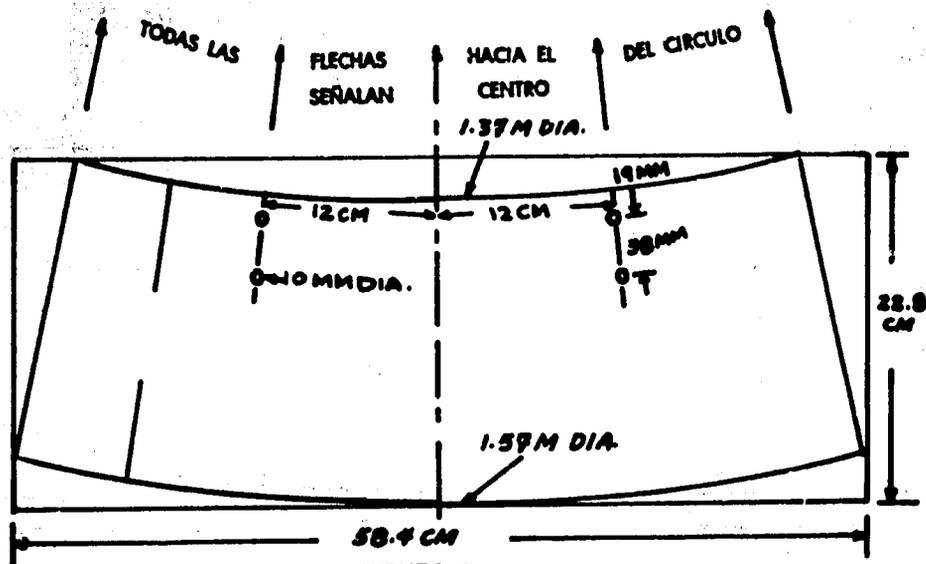


FIGURA 2

5. Taládrense los agujeros de los trozos de hierro plano para su sujeción a la hoja.
6. Cúrvense las tiras de hierro plano dándoles la debida forma, y sujétense con pernos por la parte exterior de la hoja.
7. Taládrense los agujeros para unir el mástil, manteniendo el bambú en debida posición para asegurarse de que estos agujeros quedarán alineados y que el mástil, una vez montado, quedará vertical.
8. Móntese el mástil, y límense cualesquiera puntos ásperos o cantos cortantes.

Cómo utilizar la barrena para tierra

Para trabajar con la barrena para tierra, desbrócese el lugar quitándole cualesquiera malas hierbas, y ábrase un hoyo superficial del diámetro

adecuado. Aplique la barrena en el hoyo, empujándola con fuerza y, luego, levántela; repita este movimiento hacia arriba y abajo hasta que la barrena quede llena de tierra. Debido a que la hoja se ahusa hacia su parte alta, la tierra queda apretadamente retenida dentro de la hoja excavadora. Una vez que la barrena está llena, retírela del agujero, vacíela y repita la operación.

Cuando hayan de hacerse hoyos de diámetro mayor que el de la barrena, desplácese ésta circularmente en diferentes golpes, para que quede abarcada toda la superficie.

Fuente:

Mason Vaugh, voluntario VITA, Wooster, Ohio, Agricultural Development Society Catalog.

ENSILAJE PARA VACAS LECHERAS

El granjero, productor de leche, en pequeña escala, que sostiene cinco o seis vacas en dos o tres hectáreas (cuatro o cinco acres) de pastos forrajeros, suele enfrentarse a un grave descenso de la producción de leche durante períodos secos o fríos. Esta disminución de la producción de leche es, invariablemente, resultado de la escasez temporal de piensos frescos, succulentos y nutritivos. La ausencia de un buen pienso significa, por lo general, que las vacas se ven obligadas a comer pastos secos, pajizos y abundantes en malas hierbas que no sólo carecen de valor nutricional, sino que a menudo son también causa de trastornos digestivos, estreñimiento y partos difíciles. Todos estos trastornos pueden eliminarse totalmente de la granja de modo fácil y poco costoso; la buena salud y un alto nivel de producción pueden mantenerse con el uso de ensilaje.

El ensilaje puede guardarse en silos permanentes o temporales. Los silos permanentes pueden ser estructuras verticales en forma de torres (véase la Figura 1) o estructuras horizontales, como silos de zanja (véanse las Figuras 2, 3 y 4). Los silos verticales de pila (véase la Figura 5) y los silos con cereas son ejemplos de silos temporales. Se está generalizando el uso de silos con cereas circulares sucesivas; estos silos pueden forrarse de plástico o papel, o pueden hacerse sin forro alguno. Con el uso de silos temporales durante varios años, muchos granjeros se han ahorrado el gasto que requieren los silos permanentes.

Las pérdidas de ensilaje varían según sea el tipo de silo, la cosecha ensilada, su fase de madurez y su contenido de humedad, lo menudo del corte y el grado en que el agua y el aire hayan quedado excluidos del ensilaje. Las pérdidas van del 5 al 20 por ciento, cuando se trata de silos permanentes verticales; del 10 al 30 por ciento, en silos permanentes horizontales, y del 15 al 50 por ciento en silos temporales de zanja, de cerca y de pila.

Todo silo ha de estar situado cerca del establo, para que el tiempo y la mano de obra necesarios para dar el pienso queden reducidos al mínimo.

Se dan instrucciones detalladas para la construcción de silos en: "Los silos en la granja" Boletín de Investigación Agrícola No. 810 Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Puede



FIGURA 1 SILO DE TORRE HECHO CON BLOQUES DE ALFARERIA Y CANALON DE DESCARGA TAMBIEN DE ALFARERIA

solicitar a la Misión de la AID en el país del lector.

Salvo en condiciones muy especiales, no vale la pena hacer un silo con capacidad menor a cuatro toneladas. A menudo, el ensilaje que se echa a perder en silos pequeños es excesivo. Una vaca de tamaño normal, a la que no se proporcione ningún otro forraje, consumirá aproximadamente 23 kilogramos de ensilaje en 24 horas; sobre esta base, el granjero, que sabe el número de vacas a las que tiene que dar el sustento y la duración aproximada del período durante el cual habrá de utilizarse ensilaje, puede calcular la cantidad del mismo que necesitará. Por ejemplo:

20 vacas a 23 kgs. por día durante 90 días	41,400 kg
5 novillas a 14 kg por día, durante 90 días	6,300 kg
5 terneros a 7 kg por día, durante 90 días	3,150 kg
	<hr/>
	50,850 kg



FIGURA 2

equivalente, aproximadamente a 51 toneladas métricas.

Las necesidades netas ascenderán a 51 toneladas métricas de ensilaje, a las que hay que añadir un margen para desperdicio. Para calcular las dimensiones del silo pueden utilizarse tablas.

Un silo de diez o menos toneladas de capacidad deberá llenarse en dos operaciones, es decir, en dos días distintos, con un lapso de dos o tres días entre ambas. De igual modo, un silo más grande habrá de llenarse en un número proporcional de operaciones, aunque esto no es tan esencial como cuando se trata de silos de capacidad más reducida.

El material para el ensilaje varía considerablemente: maíz, maíz de Guinea, hojas de caña de azúcar, hojas de cañacoro, hierba elefante, pasto prodigio de Guatemala pueden utilizarse por separado o en mezcolanzas; el punto importante que se debe tener presente es que el material deberá ser reciente, fresco y verde. La cañacoro y la caña de azúcar deberán cortarse antes que se forme la espiguilla de la inflorescencia; el pasto de Guinea ha de cortarse antes que florezca y se formen se-

millas; la hierba elefante, el pasto prodigio de Guatemala y el pasto de Napier habrán de cortarse mientras las cañas estén todavía frescas y verdes. Si solamente se utilizan plantas verdes y hojosas, tal como se acaba de indicar, no hay necesidad de desmenuzar el material cuando se lleva al silo. Deberá esparcirse en capas delgadas que abarquen toda la superficie del silo, y se habrá de apisonar constantemente para que haya compactación. Es especialmente importante apisonar bien junto a las paredes del silo.

Al llenar el silo puede producirse un ensilaje que es considerablemente más nutritivo que el ensilaje de pasto combinando forrajes jóvenes y frescos de leguminosas con gramíneas. Se han utilizado con éxito, a nivel del 20 al 25 por ciento, del volumen total de forrajes de caupí, frijol edúa, frijol soya, frijol de Bengala y ciruela de San Vicente. Sin embargo, estos materiales se han de cortar.

Se recomienda el uso de melaza en todos los silos, para que dé mayor apetecibilidad y valor nutritivo al ensilaje y, cuando se trate de gramíneas

TABLA I. CAPACIDAD DE SILOS DE ZANJA

jóvenes o de ensilaje con mezcla de leguminosas, ayudará a la fermentación esencial. La melaza deberá añadirse a razón de 10 kilogramos por tonelada métrica de material de pastos, en la forma que se indica a continuación: si el material está mojado con rocío o lluvia, añádanse, antes de la aplicación, dos partes de agua a una de melaza; si el material está seco, añádanse cuatro partes de agua a una de melaza. A medida que se tiende cada capa de material, de un espesor de unos cuantos centímetros o unas pocas pulgadas, rocíese con la mezcla de agua y melaza, a menos que se utilice un rociador continuo de melaza unido a un ventilador impelente. A las mezclas de leguminosas deberán aplicárseles 25 por ciento más de melaza.

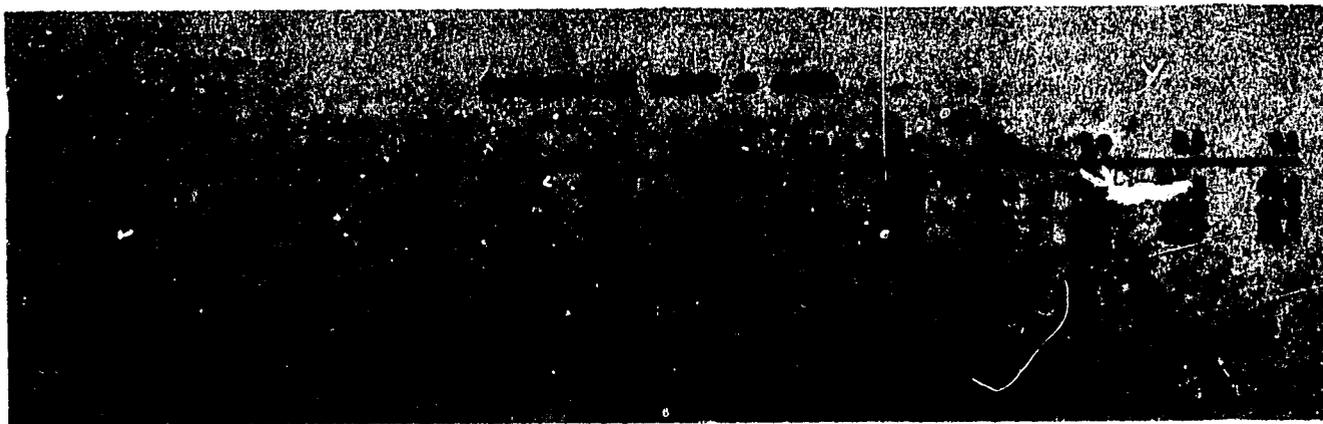
Cuando no es posible conseguir material fresco y reciente, y se tiene que utilizar material más

viejo, es esencial que se le corte en trocitos. Una vez se ha cortado el material en pedacitos, las operaciones restantes son parecidas a las que hemos descrito anteriormente, con la salvedad de que sólo habrá necesidad de utilizar 6 kg de melaza por tonelada métrica de material de gramínea, añadiéndole otro 35 por ciento si hay leguminosas.

Después que el silo se ha llenado al ras y se ha apisonado bien, el ensilaje irá asentándose paulatinamente durante un período de varios días, haciendo necesario que se llene de nuevo el silo una o quizá dos veces para que se compense la contracción. Después del último llenado, deberá tenderse encima del ensilaje una capa gruesa de pasto seco, pisoteándola; o apisonándola; por último unos cuantos troncos pesados tendidos encima de la capa seca ayudarán a la compactación. Un techo puntiagudo encima del silo, con aleros cuya pendiente alcance a ser más baja que el borde del silo, protegerá el material contra la lluvia.

Los ensilajes hechos en primavera, cuando los pastos son jóvenes y nutritivos, se conservarán perfectamente hasta que llegue la temporada de invierno o de secas; entonces es posible dar a las vacas un pienso que, en todos sus bocados, será tan nutritivo y apetecible como el pasto fresco en su estado natural. Es cierto que algunas vacas no aceptan pronta y naturalmente el ensilaje, pero se les puede enseñar a que lo consuman con gusto.

Cuando se abre un silo para dar pienso a vacas, deben retirarse los troncos y la capa de pasto seco. Por lo general se encuentra una capa de ensilaje, de varios centímetros (unas pocas pulgadas) de espesor, en sentido descendente, que se ha hechado a perder, poniéndose negra o fangosa con vetas blancas de hongos aquí y allá. Este material debe descartarse.



El color del ensilaje que se ponga al descubierto debajo de estas capas puede ser verde, verde amarillento o verde pardusco, y desprenderá un olor fuerte y agradable; no presentará fangosidad ni vetas de hongos. El ensilaje deberá darse a las vacas a voluntad, poniendo solamente cuidado en reti-

rar la cantidad necesaria para el día, tomándola de toda la superficie del ensilaje y no de un solo punto; de este modo, se conservará una superficie plana y no habrá parte alguna del ensilaje que quede demasiado expuesta a la acción del aire. Después que se ha retirado el abastecimiento de cada día, la

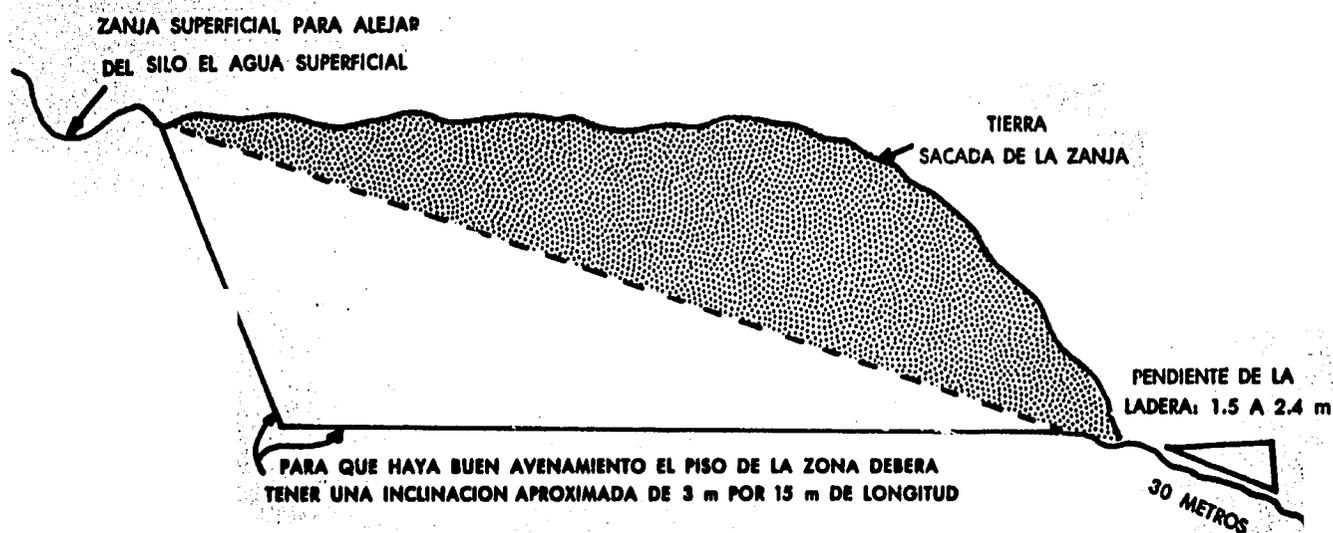


FIGURA 3

ADVERTENCIA — PELIGRO DE GAS EN LOS SILOS

En los silos puede encontrarse gas asfixiante y, a veces, venenoso. El gas asfixiante, debido a la fermentación del ensilaje, y que, en su mayor parte, es monóxido de carbono, se forma en todos los silos poco después que ha comenzado el llenado de los mismos, y sigue hasta que cesa la fermentación. Cuando lo hay, el gas venenoso es dióxido de nitrógeno. Su color y peso específico varían con la temperatura. A temperatura ambiente, es amarillo anaranjado y 2.5 veces más pesado que el aire. A medida que la temperatura sube, su color se hace más oscuro y su peso específico es algo más ligero. Siendo más pesado que el aire, este gas se acumula y se mantiene en cualquier hundimiento o espacio cerra-

do, siempre que no haya un desplazamiento marcado y libre del aire. El peligro debido al nitrógeno gaseoso se produce solamente durante el llenado o, aproximadamente, durante una semana después del mismo.

Son muchas las vidas que se han perdido debido a descuido al entrar en un silo en el que puede haber peligro debido a la presencia de gas. El gas constituye un peligro, particularmente en los silos bajo el nivel del suelo. Para agitar el aire del silo, átese una cuerda a un canasto, un cobertor, un trozo grande de lona o una rama de árbol, déjese caer el objeto así atado al interior del silo, y sáquese, repitiendo esta operación cierto número de veces.

superficie del ensilaje habrá de cubrirse con sacos viejos, para impedir que se seque; si hubiese necesidad de interrumpir la alimentación con piensos de ensilaje por un período superior a uno o dos días, entonces se les deberá tapar herméticamente, del mismo modo que se hizo cuando se llenó el silo.

Fuente:

The Farmer's Guide, Jamaica Agricultural Society, Kingston, Jamaica, 1962, y Maryin D. Van Peurseem, voluntario VITA, Newton, Iowa.

FIGURA 4

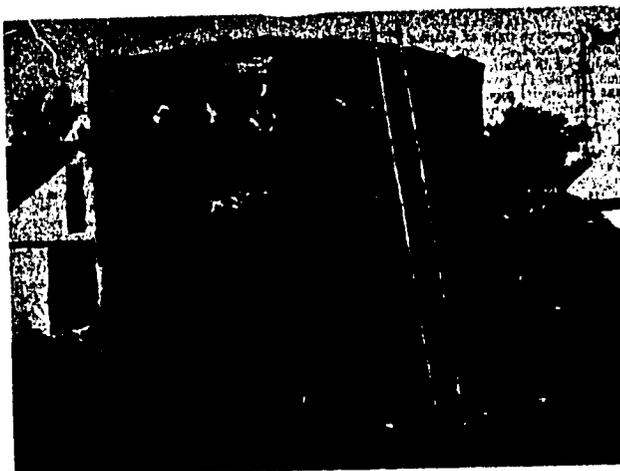
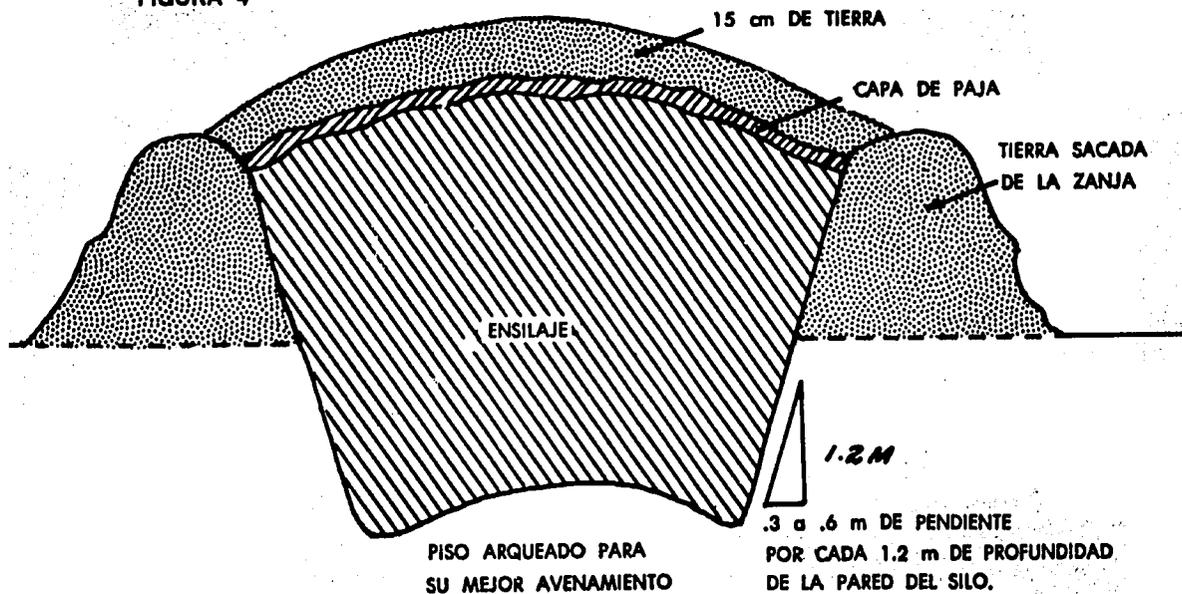


FIGURA 5

Apéndice

En este apéndice se dan procedimientos sencillos para la conversión de unidades de medición británicas y del sistema métrico. Después de ello contiene una serie de útiles tablas de conversión de unidades de superficie, volumen, peso, presión y energía.

CONVERSION DE MEDIDAS DE LONGITUD

La escala de la Figura 3 es útil para hacer rápidamente conversiones de metros y centímetros a pies y pulgadas, y viceversa. Para resultados más exactos y respecto a distancias mayores de 3 metros, utilícense las tablas de la Figura 2 o las equivalencias.

La escala de la Figura 3 tiene divisiones del sistema métrico, de un centímetro hasta tres metros, y unidades británicas, en pulgadas y pies, hasta diez pies. Su exactitud queda dentro de una diferencia de un centímetro en más o en menos.

Ejemplo:

Un ejemplo explicará cómo servirse de las tablas. Supongamos que queremos encontrar cuántas pulgadas equivalen a 66 cm. En la tabla "Centímetros a pulgadas" recorreremos la columna de la izquierda hasta encontrar 66 cm y, luego, horizontalmente a la derecha hasta llegar a la columna encabezada con 6 cm. Esto nos da el resultado: 25.984 pulgadas.

FIGURA 1

Equivalencias:

1 pulgada	= 2.54 cm
1 pie	= 30.48 cm
	= 0.3048 m
1 yarda	= 91.44 cm
	= 0.9144 m
1 milla	= 1.607 km
	= 5280 pies
1 cm	= 0.3937 pulgadas
1 m	= 39.37 pulgadas
	= 3.28 pies
1 km	= 0.62137 millas
	= 1000 metros

FIGURA 2

PULGADAS A CENTIMETROS
(1 pulgada = 2.539977 cm)

pulgadas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	cm.	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	15.24	17.78	20.32	22.86
10	25.40	27.94	30.48	33.02	35.56	38.10	40.64	43.18	45.72	48.26
20	50.80	53.34	55.88	58.42	60.96	63.50	66.04	68.58	71.12	73.66
30	76.20	78.74	81.28	83.82	86.36	88.90	91.44	93.98	96.52	99.06
40	101.60	104.14	106.68	109.22	111.76	114.30	116.84	119.38	121.92	124.46
50	127.00	129.54	132.08	134.62	137.16	139.70	142.24	144.78	147.32	149.86
60	152.40	154.94	157.48	160.02	162.56	165.10	167.64	170.18	172.72	175.26
70	177.80	180.34	182.88	185.42	187.96	190.50	193.04	195.58	198.12	200.66
80	203.20	205.74	208.28	210.82	213.36	215.90	218.44	220.98	223.52	226.06
90	228.60	231.14	233.68	236.22	238.76	241.30	243.84	246.38	248.92	251.46

CENTIMETROS A PULGADAS
(1 cm = 0.3937 pulg.)

cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	inches	0.394	0.787	1.181	1.575	1.969	2.362	2.756	3.150	3.543
10	3.937	4.331	4.724	5.118	5.512	5.906	6.299	6.693	7.087	7.480
20	7.874	8.268	8.661	9.055	9.449	9.843	10.236	10.630	11.024	11.417
30	11.811	12.205	12.598	12.992	13.386	13.780	14.173	14.567	14.961	15.354
40	15.748	16.142	16.535	16.929	17.323	17.717	18.110	18.504	18.898	19.291
50	19.685	20.079	20.472	20.866	21.260	21.654	22.047	22.441	22.835	23.228
60	23.622	24.016	24.409	24.803	25.197	25.591	25.984	26.378	26.772	27.165
70	27.559	27.953	28.346	28.740	29.134	29.528	29.921	30.315	30.709	31.102
80	31.496	31.890	32.283	32.677	33.071	33.465	33.858	34.252	34.646	35.039
90	35.433	35.827	36.220	36.614	37.008	37.402	37.795	38.189	38.583	38.976

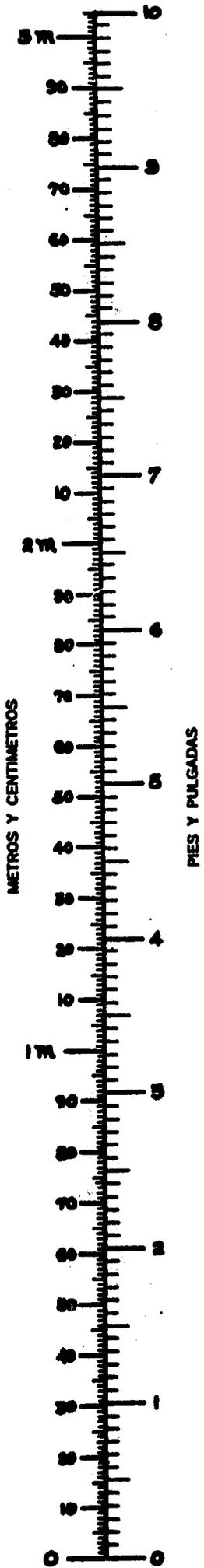


FIGURA 3

CONVERSION DE MEDIDAS DE PESO

FIGURA 5

CONVERSION DE MEDIDAS DE PESO

La escala de la Figura 5 convierte libras y onzas a kilogramos y gramos, o viceversa. Respecto a pesos superiores a diez libras, o para resultados más exactos, úsense las tablas (Figura 4) o las equivalencias para conversión. Para un ejemplo de cómo han de utilizarse las tablas, véase "Conversión de medidas de longitud" Figura 2.

Nótese que en la escala hay, en cada libra, dieciséis divisiones que representan las onzas. En cambio, hay cien divisiones solamente en el primer kilogramo, y cada una de dichas divisiones representa diez gramos. La escala de una exactitud con una aproximación de veinte gramos en más o en menos.

Equivalencias:

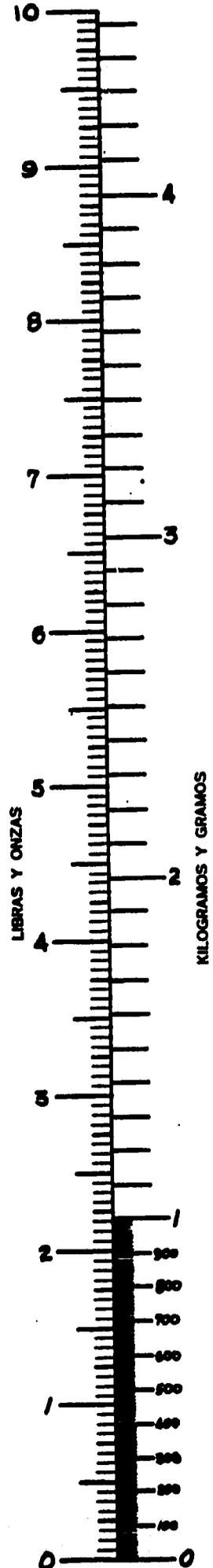
- 1 onza = 28.35 gramos
- 1 libra = 0.4536 kilogramos
- 1 gramo = 0.03527 onzas
- 1 Kilogramo = 2.205 libras

FIGURA 4 KILOGRAMOS A LIBRAS
(1 kg = 2.20463 libras)

kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	lb.	2.20	4.41	6.61	8.82	11.02	13.23	15.43	17.64	19.84
10	22.05	24.25	26.46	28.66	30.86	33.07	35.27	37.48	39.68	41.89
20	44.09	46.30	48.50	50.71	52.91	55.12	57.32	59.53	61.73	63.93
30	66.14	68.34	70.55	72.75	74.96	77.16	79.37	81.57	83.78	85.98
40	88.19	90.39	92.59	94.80	97.00	99.21	101.41	103.62	105.82	108.03
50	110.23	112.44	114.64	116.85	119.05	121.25	123.46	125.66	127.87	130.07
60	132.28	134.48	136.69	138.89	141.10	143.30	145.51	147.71	149.91	152.12
70	164.32	166.53	168.73	170.94	173.14	175.35	177.55	179.76	181.96	184.17
80	196.37	198.58	200.78	202.98	205.19	207.39	209.60	211.80	214.01	216.21
90	228.42	230.62	232.83	235.03	237.24	239.44	241.64	243.85	246.05	248.26

LIBRAS A KILOGRAMOS
(1 lb = 0.45359 kg)

lb	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	kg.	0.454	0.907	1.361	1.814	2.268	2.722	3.175	3.629	4.082
10	4.536	4.990	5.443	5.897	6.350	6.804	7.257	7.711	8.165	8.618
20	9.072	9.525	9.979	10.433	10.886	11.340	11.793	12.247	12.701	13.154
30	13.608	14.061	14.515	14.969	15.422	15.876	16.329	16.783	17.237	17.690
40	18.144	18.597	19.051	19.504	19.958	20.412	20.865	21.319	21.772	22.226
50	22.680	23.133	23.587	24.040	24.494	24.948	25.401	25.855	26.308	26.762
60	27.216	27.669	28.123	28.576	29.030	29.484	29.937	30.391	30.844	31.298
70	31.751	32.205	32.659	33.112	33.566	34.019	34.473	34.927	35.380	35.834
80	36.287	36.741	37.195	37.648	38.102	38.555	39.009	39.463	39.916	40.370
90	40.823	41.277	41.730	42.184	42.638	43.091	43.545	43.998	44.452	44.906



CONVERSION DE TEMPERATURAS

La escala de la Figura 1 es útil para la rápida conversión de grados Celsius (centígrados) a grados Fahrenheit, y viceversa. Aunque la escala es rápida y manejable, para que se obtengan respuestas exactas a la décima de grado más aproximada, han de usarse las equivalencias.

Equivalencias:

$$\begin{aligned}\text{Grados Centígrados} &= 5/9 \times (\text{grados Fahrenheit} - 32) \\ \text{Grados Fahrenheit} &= 1.8 \times (\text{Grados Centígrados}) + 32\end{aligned}$$

Ejemplo:

Este ejemplo puede ayudar a esclarecer el uso de las equivalencias: ¿Cuántos grados Centígrados equivalen a 72°F?

$$72^{\circ}\text{F} = 5/9 (\text{grados F} - 32)$$

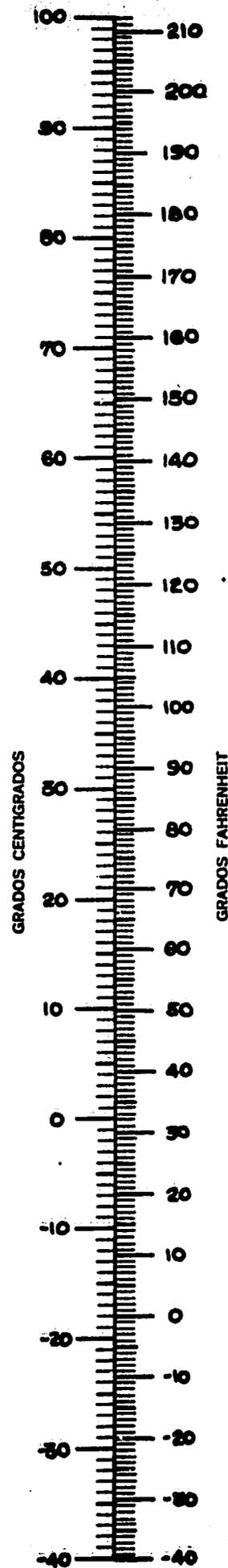
$$72^{\circ}\text{F} = 5/9 (72 - 32)$$

$$72^{\circ}\text{F} = 5/9 (40)$$

$$72^{\circ}\text{F} = 22.2^{\circ}\text{C}$$

Nótese que la escala indica 22°C, o sea un error de aproximadamente 0.2°C.

FIGURA 1



TABLAS DE CONVERSION

Unidades de superficie

1 Milla cuadrada	≡ 640 acres	≡ 2.5899 kilómetros cuadrados
1 Kilómetro cuadrado	≡ 1,000,000 Metros cuadrados	≡ 0.3861 millas cuadradas
1 Acre	≡ 43,560 Pies cuadrados	
1 Pie cuadrado	≡ 144 Pulgadas cuadradas	≡ 0.0929 Metros cuadrados
1 Pulgada cuadrada	≡ 6.452 Centímetros cuadrados	
1 Metro cuadrado	≡ 10.764 Pies cuadrados	
1 Centímetro cuadrado	≡ 0.155 Pulgadas cuadradas	

Unidades de Volumen

1.0 Pie cúbico	≡ 1728 pulgadas cúbicas	≡ 7.48 galones E.U.A.
1.0 Galón británico	≡ 1.2 Galones E.U.A.	
1.0 Metro cúbico	≡ 35.314 Pies cúbicos	≡ 264.2 Galones E.U.A.
1.0 Litro	≡ 1000 Centímetros cúbicos	≡ 0.2642 Galones E.U.A.

Unidades de Peso

1.0 Tonelada métrica	≡ 1000 Kilogramos	≡ 2204.6 Libras
1.0 Kilogramo	≡ 1000 Gramos	≡ 2.2046 Libras
1.0 Tonelada corta	≡ 2000 Libras	

Unidades de presión

1.0 libra por pulgada cuadrada	≡ 144 libras por pie cuadrado
1.0 libra por pulgada cuadrada	≡ 27.7 pulgadas de agua*
1.0 libra por pulgada cuadrada	≡ 2.31 pies de agua*
1.0 libra por pulgada cuadrada	≡ 2.042 pulgadas de mercurio*
1.0 atmósfera	≡ 14.7 libras por pulgada cuadrada
1.0 atmósfera	≡ 33.95 pies de agua
1.0 pie de agua = 0.433 lbs/pulg ²	≡ 62.355 libras por pie cuadrado
1.0 kilogramo por centímetro cuadrado	≡ 14.223 libras por pulgada cuadrada
1.0 libra por pulgada cuadrada	≡ 0.0703 kilogramos por centímetro cuadrado

* a 62 grados Fahrenheit (16.6 grados centígrados)

Unidades de energía

1.0 caballo vapor (británico)	≡ 746 vatios = 0.746 kilovatios (kw)
1.0 caballo vapor (británico)	≡ 500 libras-pie por segundo
1.0 caballo vapor (británico)	≡ 33,000 libras-pie por minuto
1.0 kilovatio (kw) = 1000 vatios	≡ 1.34 caballo vapor (HP) británico
1.0 caballo vapor (británico)	≡ 1.0139 caballo vapor métrico
1.0 caballo vapor métrico	≡ 75 metros/kilogramo/segundo
1.0 caballo vapor métrico	≡ 0.736 kilovatios = 736 vatios