

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT  
WASHINGTON, D. C. 20523  
BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY

Batch 77

1. SUBJECT  
CLASSI-  
FICATION

A. PRIMARY

Science and technology

TC00-0000-0000

B. SECONDARY

Applications

2. TITLE AND SUBTITLE

Manual de tecnologia para la comunidad, sect. 7-8: Artesania e industria rural;  
Comunicaciones

3. AUTHOR(S)

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

4. DOCUMENT DATE

1970

5. NUMBER OF PAGES

40p.

6. ARC NUMBER

ARC

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS

VITA

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)

(In English and Spanish; English, 36p.: PN-AAE-664)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER

PN-AAF-211

11. PRICE OF DOCUMENT

12. DESCRIPTORS

Communicating  
Intermediate technology  
Kilns  
Writing

13. PROJECT NUMBER

14. CONTRACT NUMBER

CSD-2795 GTS

15. TYPE OF DOCUMENT

CSD-2795 GTS  
VITA PN-AAF-211

# MANUAL DE TECNOLOGIA PARA LA COMUNIDAD

por los

**VOLUNTARIOS PARA LA ASISTENCIA TECNICA INTERNACIONAL**

**VII. ARTESANIA E INDUSTRIA RURAL**



**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.....	131
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

<b>VI. MEJORAMIENTO DEL HOGAR</b>	
A. Calentador solar de agua.....	291
B. Máquinas lavadoras.....	293
C. Hornillas y hornos.....	296
D. Producción casera de jabón.....	307
E. Camas.....	310
<b>VII. ARTESANIA E INDUSTRIA RURAL.....</b>	<b>319</b>
<b>VIII. COMUNICACIONES.....</b>	
A. Plumas para escribir de bambú o caña.....	331
B. Impresión con estarcido de seda.....	332
C. Pegamento de caucho poco costoso.....	336
<b>APENDICE.....</b>	<b>339</b>
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 fílmico 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 ayudarlo.

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:



## PEQUEÑO HORNO RECTANGULAR DE ALFARERO

Este pequeño horno rectangular se proyectó para la cochura de piezas pequeñas de cerámica tanto esmaltada como vidriada. En la cochura de cerámica esmaltada, las piezas se curan pero no se vidrian. Se las puede vidriar en la primera cochura o en cochuras posteriores. El horno puede ser más grande o más pequeño que el de las dimensiones que aquí se indican. Su capacidad depende de la extensión de la base.

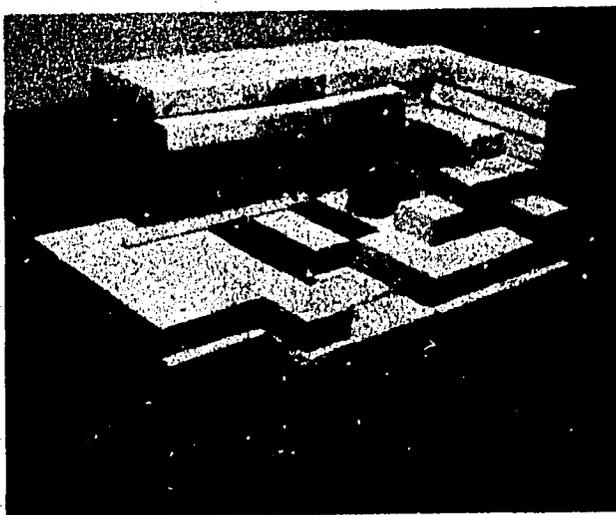
### Materiales:

Ladrillos ordinarios (prensados).

Ladrillos refractarios: (Nota: antes de que se inventara el ladrillo refractario se empleaban bloques de piedra arenisca.)

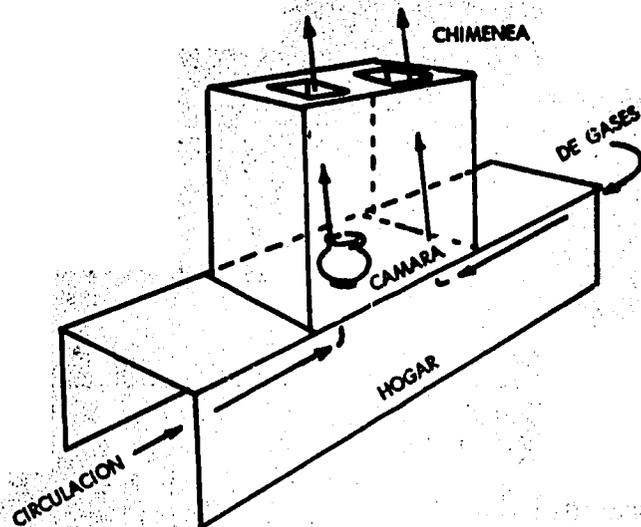
Arcilla o mortero.

Las dimensiones que se indican en las Figuras 4 a 8 se basan en el ladrillo recto de 23 cm x 11 cm x 6 cm que se encuentra de ordinario en Estados Unidos. Las dimensiones pueden modificarse para que se ajusten al tamaño de los ladrillos disponibles en cada localidad.



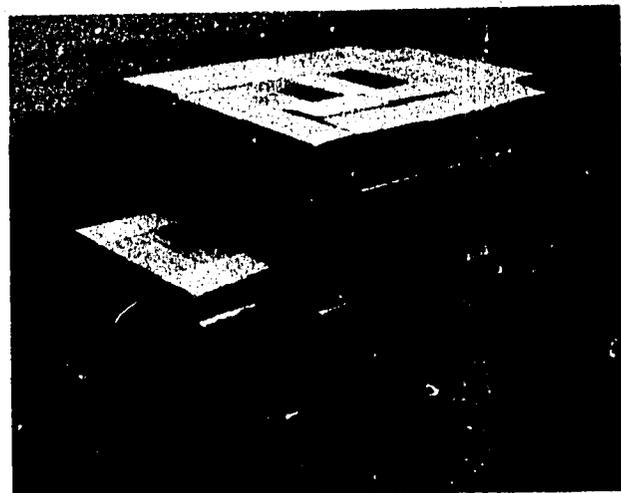
MODELO DE UN HORNO A MEDIO CONSTRUIR

FIGURA 2



EL HOGAR, LARGO Y RECTANGULAR, SE ENCIENDE POR AMBOS EXTREMOS, DE MODO QUE LOS GASES CIRCULEN HACIA DENTRO, ASCIENDAN POR LA CAMARA DEL HORNO, EN LA QUE SE PONE LA ALFARERIA, Y SALGAN LUEGO POR LA ABERTURA DE CHIMENEA EN LO ALTO DE LA CAMARA.

FIGURA 1



ESTE HORNO RECTANGULAR ESTA PROYECTADO PARA LA COCHURA DE PEQUEÑAS PIEZAS DE CERAMICA TANTO ESMALTADA COMO VIDRIADA. LA ABERTURA DEL EXTREMO ENCIMA DE LA ENTRADA DEL HOGAR SE UTILIZA PARA CARGAR Y VACIAR EL HORNO.

FIGURA 3

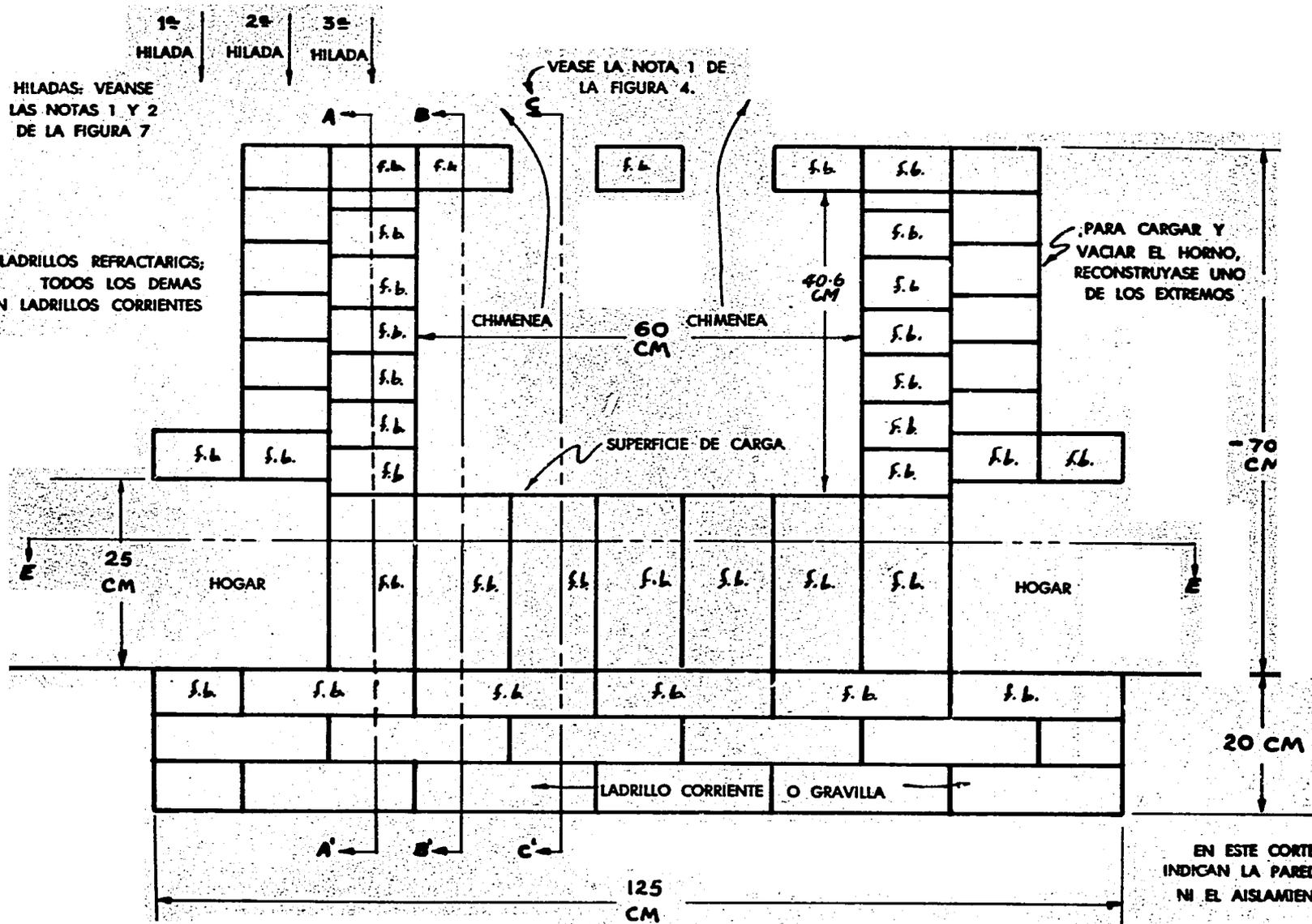
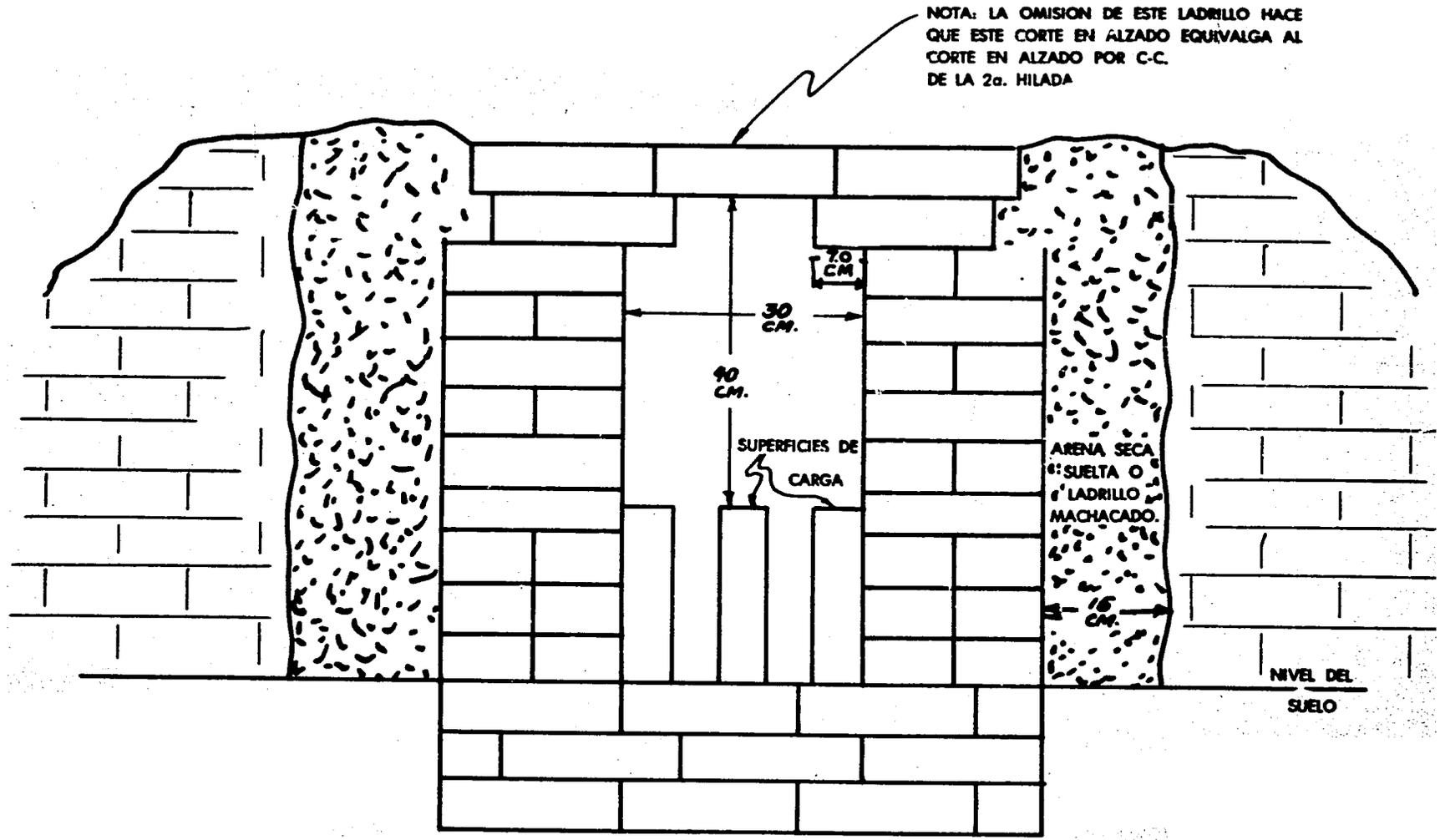


FIGURA 4 CORTE EN ALZADO DEL HORNO, SIGUIENDO LA LINEA D-D DE LA FIGURA 7.





NOTA: LA OMISION DE ESTE LADRILLO HACE QUE ESTE CORTE EN ALZADO EQUIVALGA AL CORTE EN ALZADO POR C-C. DE LA 2a. HILADA

HORNO RECTANGULAR: CORTE EN ALZADO POR B-B (VEASE LA FIGURA 4). SI SE SUPRIME EL LADRILLO DEL CENTRO DE LA HILADA MAS ALTA HACE QUE ESTE PLANO, SEA EQUIVALENTE AL DEL CORTE EN ARADO SEGUN LA LINEA C-C DE LA FIGURA 4.

FIGURA 6

LA PARED DE  
LA PARED DE SOSTEN Y EL AISLAMIENTO NO  
SUELTO NO SE INDICAN. COMIENZE EN LA  
3a. HILADA.

NOTA 1 DISPOSICION DE LOS LADRILLOS  
DE LA 2a. HILADA

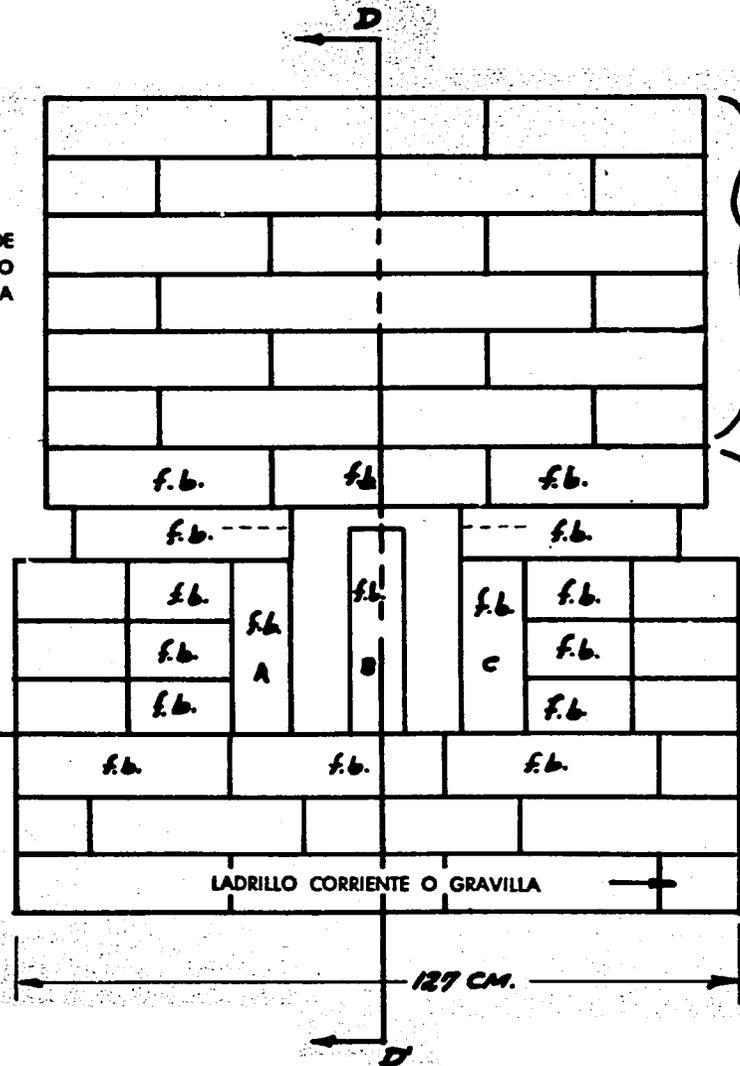
NOTA 2 DISPOSICION DE LOS LADRILLOS DE  
LAS 1a. Y 2a. HILADAS. LOS LADRILLOS A, B  
Y C ESTAN EN LA 3a. HILADA

NIVEL  
DEL SUELO

F. B. = LADRILLO REFRACTARIO; TODOS LOS  
DEMÁS SON LADRILLOS CORRIENTES

HORNO RECTANGULAR. VISTO POR UN EXTREMO H

FIGURA 7



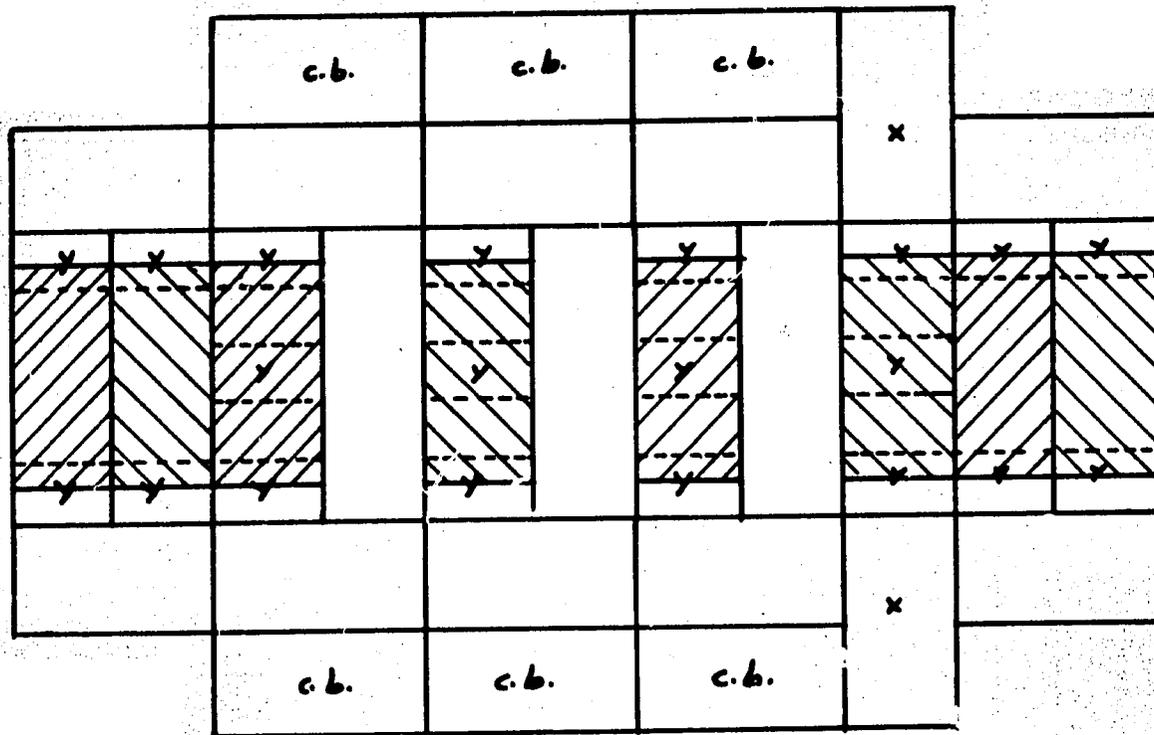


FIGURA 8 HORNO RECTANGULAR. CORTE TRANSVERSAL POR B-E. VISTA EN PLANTA (VEASE LA FIGURA 4)

C. B. = LADRILLO CORRIENTE; TODOS LOS DEMAS SON LADRILLOS REFRACTARIOS. LOS LADRILLOS SOMBREADOS SE COLOCAN ARRIBA PARA QUE FORMEN ESTANTES ENCIMA DEL HOGAR. LAS CAPAS ALTERNADAS FORMAN IMAGENES SIMETRICAS, ES DECIR, LOS LADRILLOS "X" ESTAN A LA IZQUIERDA; LOS LADRILLOS "Y" ESTAN LEVANTADOS SOBRE UNO DE SUS EXTREMOS PARA QUE SOSTENGA LOS RESTANTES.

Las uniones del horno, salvo por lo que se refiere a las de la superficie de carga, deberán hacerse con mortero. El mortero preferible es el de cemento refractario, es decir, de cemento altamente resistente a la acción del calor. Si en la región hay una ladrillera, averigüese cuál es el material que en ella se emplea. Si no se dispone de cemento refractario, hágase mezclando polvo de ladrillo refractario con la arcilla más pura, que será de color blanco o muy claro. Como último recurso, utilícese arcilla sola. En cualquiera de los casos el mortero deberá llenar lo más posible la junta o unión. Cada vez que se reconstruya la puerta temporal de carga (véase la Figura 4) se deberá unir con mortero de la arcilla más pura disponible.

Al hacer la obra de ladrillo, escalónense las juntas de cada hilada para que disminuyan las pérdidas de calor.

Excávase en terreno horizontal un hoyo de 75

cm x 125 cm y 20 cm de profundidad o de cualquier otra medida de la base que se necesite para los ladrillos de que se disponga. Obsérvese en las Figuras 4, 5 y 7 que las tres primeras hiladas horizontales son: la primera de grava o ladrillo ordinario; la segunda de ladrillo ordinario; y de ladrillo refractario la tercera. Estos cimientos están tendidos debajo del hogar del horno. El hogar, con sus extremos abiertos para poder cargarlo, está hecho de ladrillo refractario. Si como combustible se usa carbón vegetal, carbón coque o carbón mineral, el hogar deberá estar provisto de parrilla.

El hogar es una cámara rectangular alargada, que se enciende desde ambos extremos, de modo que los gases calientes fluyan hacia adentro y arriba (véase la Figura 1). Entre los hogares y encima de ellos se encuentra la cámara del horno en la que se pone la cerámica. Los gases calientes ascienden a través de la cámara y salen por la abertura de la

**TABLA 1. EL RESPLANDOR DE LA MASA INTERIOR DEL HORNO DA UNA INDICACION APROXIMADA DE LA TEMPERATURA**

475° C. ....	Rojo menos perceptible .....
470 - 650° C. ....	Rojo menos perceptible a rojo oscuro .....
650 - 750° C. ....	Rojo oscuro a rojo cereza .....
750 - 815° C. ....	Rojo cereza a rojo cereza brillante .....
815 - 900° C. ....	Rojo cereza brillante a anaranjado ..
900 - 1095° C. ....	Anaranjado a amarillo .....
1095 - 1315° C. ....	Amarillo a amarillo claro .....

chimenea abierta en la parte alta. Tanto la cámara como el hogar están rodeados de una capa de ladrillo ordinario. Las Figuras 4 a 8, ambas inclusive, muestran cómo han de disponerse los ladrillos. Nótese la disposición escalonada de las uniones de las sucesivas hiladas.

Cuando el horno está ya construido, tienen que aislarse sus lados con arena seca suelta y/o pedazos de ladrillo machacado (véanse las Figuras 5 y 6).

Si el horno está a la intemperie, cúbrase el aislamiento suelto y la obra de ladrillo para impedir que la lluvia los empape. El material adecuado para ello es lámina metálica. Si no pueden conseguirse trozos grandes de lámina, utilícense botes aplanados de lata, para construir un techado o cubierta del tipo de ripia.

En la construcción de la puerta temporal después que se ha cargado el horno (véanse las Figuras 3 y 4) hay que cerciorarse de que se ha dejado una mirilla para observar el interior del horno.

### **Cochura**

La primera vez que se enciende el horno, el calentamiento del mismo tardará más tiempo y reclamará más combustible de lo habitual, debido a que el horno tiene que secarse.

Cuézase la cerámica con los rayos del sol antes de proceder a su cochura, para asegurarse de que esté bien seca. Póngase en los estantes del horno la cerámica cocida al sol, dejando espacio suficiente para que haya una ventilación adecuada.

Después que el horno se ha calentado ya algo, puede ahorrarse combustible disminuyendo el tiro. Hágase cubriendo parcialmente con ladrillos las aberturas de chimenea de la parte alta. La cerámica empieza a contraerse a una temperatura aproximada de 870°C. Para medir la temperatura, la industria cerámica utiliza conos pirométricos. Son proveedores de estos conos:

The Edward Orton (Jr.) Ceramic Foundation,  
144 Summit Street, Columbus, Ohio, E.U.A.

Bell Research Inc., Box 757, East Liverpool,  
Ohio, E.U.A.

Bell Clay Co., Gleason, Tennessee, E.U.A.

Si no se cuenta con dispositivos medidores de la temperatura, el color del resplandor de la masa interior del horno puede indicar la temperatura aproximada del horno. Véase la Tabla 1.

El horno debe calentarse poco a poco hasta 870°C. Este proceso deberá durar, aproximadamente, ocho horas. Si se producen con demasiada rapidez, los cambios físicos y químicos que tienen lugar durante el calentamiento del horno pueden destruir la cerámica. Por ejemplo: la deshidratación de la arcilla y otros minerales tienen lugar en toda la escala de temperaturas, pero, particularmente, entre 480°C y 815°C; la materia orgánica y los sulfuros se oxidan entre 595°C y 980°C.

Para que la cochura quede terminada, se necesitan varias horas a 870°C y a temperaturas más altas.

Cuando se ha terminado la cochura y se ha apagado el hogar, tapónense las aberturas de la chimenea y del hogar para que el horno se enfríe lentamente. Déjese el horno cerrado de este modo de un día para otro. Cuando la temperatura del horno ha disminuido, destápanse las aberturas de la chimenea y del hogar. Este enfriamiento lento impide que los esfuerzos térmicos agrieten la cerámica. El enfriamiento lento más crítico es mientras se pasa por la fase de calor al rojo oscuro.

El tiempo y la temperatura que se necesitan para la cochura de una arcilla desconocida sólo se aprenden por experimentación o tanteo. Los tiempos de calentamiento y cochura pueden discrepar de los que hemos indicado aquí.

### **Fuente:**

Irwin M. Lashman, voluntario VITA, Corning, Nueva York.

## VIDRIADO A LA SAL PARA CERAMICA

Este método puede emplearse para la aplicación de un vidriado muy delgado y transparente, a cerámica tal como alfarería y gres. Son ejemplos de ello: ladrillos, tubos de albañal y formas y recipientes de gres.

Las piezas abiertas, tales como cuencos, se vidriarán tanto por fuera como por dentro. Las piezas de cuello angosto tienen que vidriarse por dentro siguiendo un método de untado en el que las piezas de cerámica se sumergen en el material para vidriado.

Algunos artículos de cerámica admitirán el vidriado a la sal. Habrá otros que en determinadas circunstancias, no lo aceptarán. El mejor modo de descubrir cómo ha de vidriarse una arcilla desconocida es por experimentación y tanteo.

### Herramientas y materiales

Puede utilizarse sal común (NaCl) a solas, y esta es la costumbre más corriente, o puede añadirse ácido bórico o bórax a la sal, para mejorar el vidriado y rebajar la temperatura para la cochura. **Horno.**—El vidriado a la sal puede hacerse dentro de una amplia escala de temperaturas que van de 670°C a 1360°C; la escala más común abarca de 1200°C a 1300°C.

### Cómo proceder a la cochura de piezas de alfarería

Pónganse las piezas de alfarería en los estan-

tes del horno. Las piezas no han de estar tocándose unas a otras, para que así haya espacio abundante para la ventilación.

Mézclense 9 partes de sal con 1 parte de bórax o ácido bórico. Esta mezcla puede humedecerse añadiendo agua a razón de 5 a 10 por ciento, por peso, de la mezcla. Para alfarería corriente, se necesitan aproximadamente entre 285 y 570 g de sal por cada 0,028 metros cúbicos de capacidad del horno.

Cuando el horno está tan caliente como puede llegar a estarlo, arrójese la mezcla al fuego que calienta el horno.

Este paso puede repetirse varias veces, cuando la temperatura vuelve a su punto más caliente. Luego se enfría el horno paulatinamente.

El sodio (Na) se separa de la sal caliente y se combina con el cuerpo de arcilla para formar un vidriado muy delgado y uniforme que deja ver los colores del cuerpo de cerámica.

### Fuentes:

"Salt Glazing and Ceramic Ware", por H. G. Schurecht, *Bulletin de la American Ceramic Society*, Vol. 23, Núm. 2.

*Ceramic Glasses*, por Cullen W. Parmalee, *Cahners Publishing Company*, Chicago, Ill., 60603.

Dr. Louis Navias, voluntario VITA, Schenectady, Nueva York.

## **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, utilídense 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 60 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	31.498	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

### 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 5



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	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.58	180.78	182.98	185.19	187.39	189.60	191.80	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26

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	32.658	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	40.833	41.287	41.740	42.194	42.648	43.101	43.555	44.009	44.463	44.916

## 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?

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

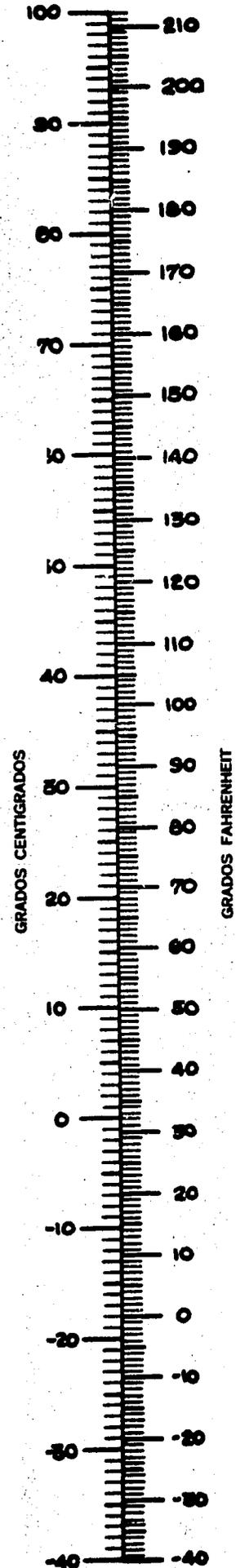
$$72^\circ\text{F} = 5/9 (72 - 32)$$

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

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

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

FIGURA



## 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 <sup>2</sup>	= 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

# MANUAL DE TECNOLOGIA

PARA LA

COMUNIDAD

por los

VOLUNTARIOS PARA LA ASISTENCIA TECNICA INTERNACIONAL

VIII. COMUNICACIONES



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



## PLUMAS PARA ESCRIBIR DE BAMBU O CAÑA

Esta pluma, de bajo costo y fácil de hacer, ha estado en uso en Jordania desde el año 3000 antes de la era cristiana. Pueden hacerse plumas de medidas distintas para escritura que va desde trazos muy finos hasta grandes letras de rotular. Estas plumas también han estado en uso en Tailandia.

### Herramientas y materiales:

Bambú seco: un trozo de 15 cm x 1 cm x 0.5 cm.  
Una liga pequeña de goma o un alambre delgado.  
Cuchillo bien afilado.  
Papel de lija fino.

### Cómo se hace la pluma

Tállese uno de los extremos del bambú dándole la anchura deseada, y luego rebájese su grueso para hacerlo flexible (véase la Figura 2). Hay que cerciorarse de que la punta para escribir es del material más duradero, cerca de la cara externa del bambú.

Con un cuchillo bien afilado córtese transversalmente en línea recta la punta para escribir. Utilícese papel de lija para hacer que la punta sea lisa. La punta de la pluma puede biselarse de acuerdo con el ángulo con que escribe la mano de cada quien. Para ello basta que se escriba suavemente en el papel de lija.



FIGURA 1 CON BAMBU PUEDEN HACERSE PLUMAS PARA ESCRITURA QUE VA DESDE PERFILES FINOS A LETRA DE ROTULAR.



FIGURA 2 UNO DE LOS EXTREMOS DEL BAMBU SE RECORTA A LA ANCHURA DESEADA. LUEGO SE REBAJA A SU GRUESO PARA HACERLO FLEXIBLE.

Para hacer un agujero que retenga la tinta, póngase la punta del cuchillo encima de la pluma, a una distancia no menor de 3 mm de la punta de la pluma, y luego hágase girar el cuchillo para que abra en la pluma un agujero de 2 mm aproximadamente de diámetro.

Ahora ya puede utilizarse la pluma escribiendo con ella, pero necesitará que se moje a menudo en el tintero. Para hacer una pluma con depósito (estilográfica) únase a la pluma una delgada plaquita de cubierta hecha con bambú tal como la que se ve en la Figura 3. Sujétese la plaquita de la cubierta envolviendo sobre ella una pequeña liga de goma o un trocito de alambre delgado, encajado en las muescas que se le habrán hecho con este fin.

### Fuente:

The Multiplier, Vol. 3 Núm. 10 (mayor de 1960), editado por el Departamento de Estado de Estados Unidos, Agencia para el Desarrollo Internacional.

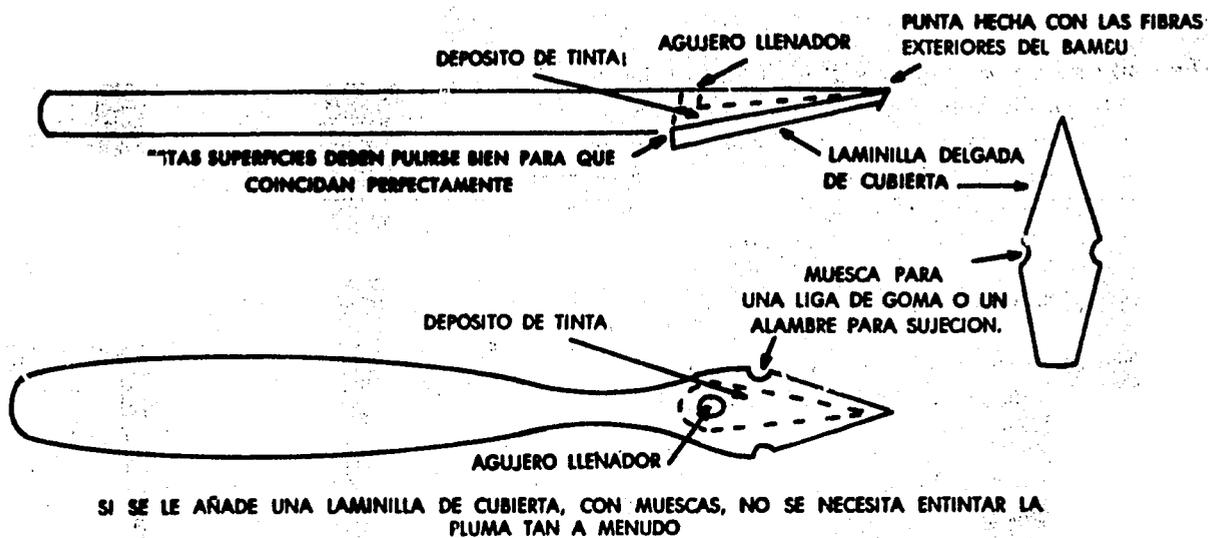


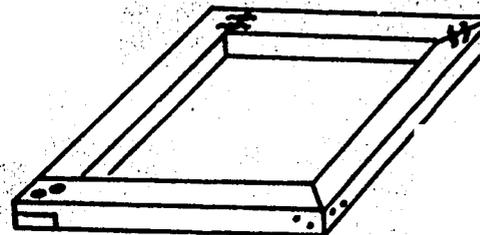
FIGURA 3

## IMPRESIONES CON ESTARCIDO DE SEDA (SERIGRAFIA)

La impresión con estarcido de seda o serigrafía es un procedimiento sencillo y poco costoso para la producción de copias múltiples de atrayentes medios didácticos auxiliares visuales, carteles y otros materiales, inclusive páginas mecanografiadas. Una rasqueta de goma empuja una tinta muy espesa a través de las partes de una pantalla de seda que han quedado al descubierto debajo del estarcido, y la aplica a la superficie del papel puesta debajo de la seda.

### Herramientas y materiales:

- Bisagras de aproximadamente 2.5 cm x 7.5 cm.
- Tuercas de mariposa o tuercas corrientes.
- Rasqueta.
- Sujetador de pestillo.
- Tablero para la base, o una cubierta de mesa bien lisa.
- Tela de seda u otra tela de tejido ralo.
- Chinchas o tachuelas.
- Pintura o tinta para serigrafía.
- Papel para copias.
- Pintura soluble en agua (v. g. pintura digital gelatinosa).

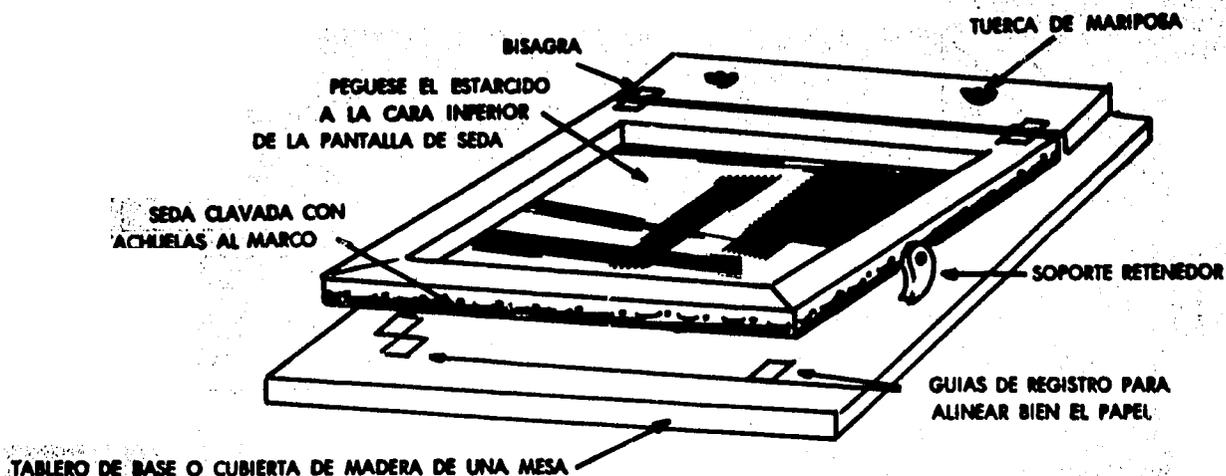


CONSTRUCCION DEL MARCO PARA ESTARCIDO CON PANTALLA DE SEDA. CADA ESQUINA MUESTRA UNA CONSTRUCCION DIFERENTE DE LA JUNTA, CUALQUIERA DE ELLAS PUEDE UTILIZARSE EN LAS JUNTAS DEL MARCO.

FIGURA 1

### Cómo construir un coprador para serigrafía

1. Constrúyase un marco (véanse las Figuras 1 y 2) con madera contrachapada, u otra madera, de 2 cm x 5 cm. El marco ha de ser suficientemente amplio para las impresiones más grandes que tengan que hacerse. Las dimensiones interiores promedio del marco serían 40 cm x 50 cm. Hay que cer-



EL EXTREMO EMBISAGRADO DEL MARCO VA SUJETO A UN TABLERO PLANO DE BASE O A LA CUBIERTA DE MADERA DE UNA MESA

FIGURA 2

Verificarse de que las esquinas están escuadradas y que el marco reposa bien plano sobre un tablero horizontal de base, o una cubierta lisa de mesa. El tablero de la base puede también hacerse con madera contrachapada de 2 cm. Unas pocas manos de laca aplicadas al marco harán que éste sea más duradero y tenga menos posibilidades de alabearse.

2. Tiéndase la seda bien tirante sobre la cara inferior del marco, poniéndole chinches o tachuelas cada 2.5 cm. Hay que cerciorarse de que los hilos de la seda corren paralelos a los bordes del marco; doble la seda sobre los bordes exteriores del fondo y sujétela con tachuelas o chinches en torno del borde exterior del marco. (véase la Figura 2).

3. Hágase una rasqueta (véase la Figura 3).

#### Impresión

1. Córtese el estarcido y fíjese en la tela de seda, de acuerdo con las instrucciones de la página 372.

2. Póngase el papel o cartón que haya de imprimirse debajo de la tela y el estarcido. Extiéndanse 10 ml (2 cucharaditas) de pintura soluble en agua (por ejemplo, pintura dactilar gelatinosa) en una línea a lo largo del borde del estarcido junto al lado interior de uno de los extremos del marco. La pintura debe ser espesa, más o menos como la grasa para transmisión de automóvil, de modo que justo no alcance a atravesar la seda sin que la rasqueta la oprima contra ella. (Las pinturas solubles en aceite dan buen resultado, pero se necesita un disolvente para limpiar la tela de seda)

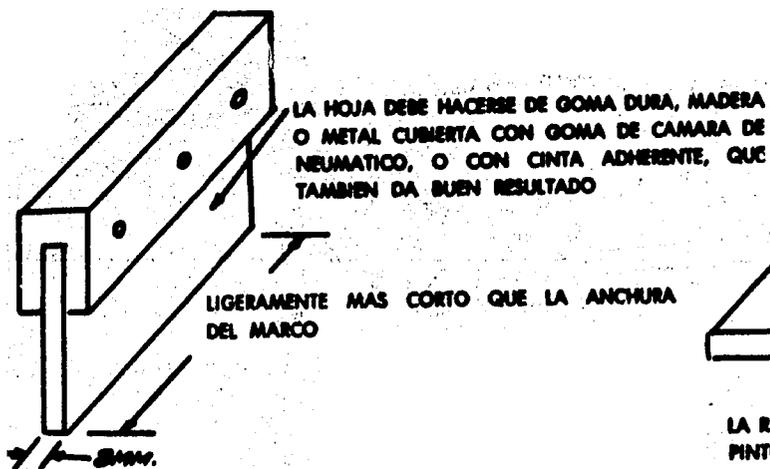
3. Utilizando un canto de la rasqueta, empujese la pintura a través de la superficie de la seda. Esto exprime la pintura a través de todas las zonas abiertas del estarcido de papel. Levántese el marco con la tela de seda y retírese el impreso sustituyéndolo con el siguiente papel en blanco que se ha de imprimir. Para esta nueva impresión, empujese la tinta en sentido contrario al de la vez anterior. La técnica correcta consiste en poner sobre el estarcido la cantidad de tinta que, combinada con la presión correcta aplicada con la rasqueta, producirá un buen impreso con una sola pasada de la rasqueta.

Hay que cerciorarse de que la pintura no contiene partículas secas. Estas partículas podrían dañar el estarcido.

4. Cuando se ha terminado una impresión, despréndase el estarcido de la seda. Quítense las tuercas de mariposa y lávese el marco bajo un chorro de agua corriente.

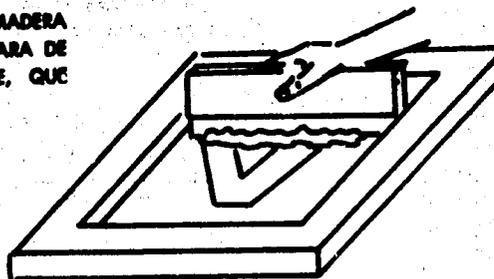
5. Las piezas que han de imprimirse pueden "ponerse a registro" (alineadas de modo que la imagen impresa aparezca siempre exactamente en el mismo lugar de cada impreso). Pueden hacerse "guías o uñas de registro" con cartulina delgada o varias capas de cinta adherente (véase la Figura 2). Unas guías más gruesas podrían romper la seda cuando la rasqueta oprime el estarcido contra ellas. Las guías habrán de sujetarse con cinta adherente al tablero de base, coincidiendo con tres de los bordes de las hojas que se han de imprimir.

6. Si se ha de imprimir con más de un color, las guías de registro adquieren suma importancia. El procedimiento que se ha de seguir es éste:



SI NO LA HAY ASEQUIBLE, UNA RASQUETA PUEDE HACERSE DE MODO MUY SIMPLE

FIGURA 3



LA RASQUETA SE EMPLEA PARA CORRER LA ESPESA PINTURA A LO LARGO DE LA PANTALLA DE SEDA.

FIGURA 4

- a. Imprímase el primer color, utilizando guías de registro.
  - b. Lávese la seda, como se indica en el Paso 4 anterior, y únase al nuevo estarcido.
  - c. Póngase un trozo de papel encerado u otro papel translúcido delgado bajo el segundo estarcido que se ha de imprimir, y sujete este papel con cinta adherente por uno de sus bordes.
  - d. Imprímase en este papel una imagen del segundo estarcido.
  - e. Levántese el marco con el estarcido.
  - f. Dealcése una muestra del primer impreso en posición debajo del papel sujeto con cinta adherente. Ajústese la muestra de modo que la segunda imagen se imprima en el lugar correcto de las piezas ya impresas.
  - g. Cuando la muestra esté ya correctamente alineada, sosténgase cuidadosamente la muestra de la primera impresión en su debida posición y retírese el papel encerado.
  - h. Péguense con cinta adherente nuevas guías de registro a los tres lados de la muestra.
  - i. Pueden imprimirse más colores volviendo al paso 6b.
7. Pueden imprimirse varios colores, uno encima de otro, si para ello se usan pinturas transparentes.
8. Es útil contar con un bastidor para secado (véase la Figura 5) cuando son muchos los impresos que se han de secar.



CON MONTANTES DE 5 cm x 5 cm Y TRAVESAÑOS DE 2.5 c. x 2.5 cm PUEDE HACERSE UN SENCILLO BASTIDOR PARA SECADO

FIGURA 5

Fuente:

John Tomlinson, voluntario de VITA, Rochester, Nueva York.

## PREPARACION DE ESTARCIDOS DE PAPEL

Este método de preparar un estarcido para serigrafía es más versátil, para obtener algunos efectos, que la técnica usual de serigrafía. Por ejemplo: la letra "O" puede formarse sin que las líneas de los contornos se cierren, para que, de este modo, el centro de la letra siga en su lugar y no se desprenda. Pero el método tiene las limitaciones siguientes: el estarcido durará solamente para unos pocos centenares de impresos, el papel del estarcido no tendrá resistencia con una pintura a base de agua; las imágenes han de ser dibujos de trazo firme y sencillo; el estarcido de papel no puede guardarse.

### Herramientas y materiales:

#### Papel para estarcidos

El papel bond blanco algo transparente da buen resultado. Puede usarse también papel para estarcidos que se vende en el comercio, pero el borde de la impresión quizá quede borroso. El papel grueso deja una capa gruesa de pintura cuando la rasqueta arrastra la pintura encima del estarcido.

Para reproducir textos mecanografiados pueden emplearse estarcidos (esténciles) para mimeógrafo (multicopiadora).

#### Cuchilla para estarcidos

Una cuchilla de hoja pequeña, con mango de un grosor aproximadamente igual al de un lápiz, resulta muy conveniente.

#### Corte del estarcido

1. Póngase el papel para estarcidos sobre la imagen que se ha de reproducir y sujétense uno y otra sobre una superficie plana horizontal dura, tal como el tablero de base para serigrafía.
2. Trácese el dibujo y luego córtese en torno de las superficies en las que ha de imprimirse un color. Hágase justo la presión necesaria para que el corte atraviese el papel para estarcidos sin que se corte el original. No se desprendan todavía las partes recortadas; déjese el estarcido intacto.
3. Póngase una almohadilla de papel de periódico encima del tablero de base para la impresión de modo que, cuando se baje el marco con el estarcido, choque con firmeza contra este último.
4. Póngase el estarcido encima de esta almohadilla, en la posición deseada. Debajo de los bordes del estarcido, deslicense varios pedacitos de cinta adhe-

rente, con el lado pejagoso hacia arriba. Esto pegará el estarcido a la seda cuando se baje el marco. Enmascárense las superficies abiertas del estarcido debajo de los bordes de la seda.

5. Para que el estarcido se pegue a la tela de seda, arrastre pintura a través del estarcido utilizando la rasqueta.

6. Desprenda las partes recortadas del estarcido.

7. Al terminar una serie de impresiones, desprenda el estarcido de papel y las máscaras pegadas a la tela de seda. Lave esta última.

Un estarcidor o "esténcil" de mimeógrafo se prepara igual que si se hubiese de utilizar con una máquina multicopiadora. Fíjese en la tela de seda del mismo modo que se hace con el papel para estarcidos.

#### Fuente:

Sra. Benjamín P. Coe, voluntaria de VITA, Schenectady, Nueva York.

## PINTURA PARA SERIGRAFIA

Las pinturas que describimos a continuación para serigrafía deberán conservarse en buen estado en el estante durante varios meses, si se tienen en tarros con tapa que ajuste apretadamente. Las recetas que indicamos se han probado con éxito en climas templados. Las pinturas hechas con colores en polvo para temple son más brillantes que las pigmentadas con colores vegetales para alimentos o con tinta. Probablemente puedan también utilizarse otros colorantes solubles en agua.

#### Materiales:

Almidón o almidón de maíz.

Copos de jabón.

Gelatina (optativa).

Materia colorante (colores vegetales para alimentos, polvo de colores para temple, tinta o un colorante de alguna especie que sea soluble en agua).

#### Recetas

##### Receta No. 1

Almidón Línit (no instantáneo): 115 ml (1/2

taza)

Agua hirviendo: 345 ml (1 1/2 tazas)

Copos de jabón: 115 ml (1/2 taza)

Mézclese el almidón con agua fría suficiente para que se forme una pasta lisa. Añádase agua hirviendo y enfríese hasta que la mezcla se ponga lustrosa. Revuélvanse copos de jabón con la mezcla, mientras ésta sigue aún algo caliente. Cuando esté fría, añádase el colorante.

#### Receta No. 2

Almidón de maíz: 57.5 ml (1/4 de taza)

Agua 460 ml (2 tazas)

Copos de jabón: 29 ml (1/8 de taza)

Hágase arrancar el hervor al agua. Mézclese el almidón de maíz con una pequeña cantidad de agua fría y revuélvase bien en ella. Hágasele arrancar el hervor hasta que espese. Añádanse copos de jabón mientras está algo caliente. Coloréese.

Esta receta produce una pintura que se ve algo agrumada, pero sin que se afecte su calidad para la impresión.

#### Receta No. 3

Disuélvanse 115 ml (1/2 taza) de almidón de maíz en 172.5 ml (3/4 de taza) de agua fría.

Disuélvase un sobre de gelatina (15 ml ó 1 cucharada) sin sabor en 57.5 ml (1/4 taza) de agua fría.

Caliéntense 460 ml (2 tazas de agua) y viértanse en el almidón de maíz. Añádase gelatina disuelta. Hiérvase y agítase hasta que haya espesado. Enfríese y añádanse 115 ml (1/2 taza) de copos de jabón. Coloréese.

NOTA: Si a cualquiera de estas recetas se le añaden de 5 a 10 ml (1 a 2 cucharaditas) de glicerina, esto hará que la pintura sea más fácil de usar.

Jamás se deje que haya partículas secas de pintura que lleguen a mezclarse con la pintura o caigan encima de la seda, puesto que podrían agujerear ésta durante la labor de imprimir. Un agujerito en la seda puede remendarse con una gotita de **laca sintética** (shellac).

#### Fuente:

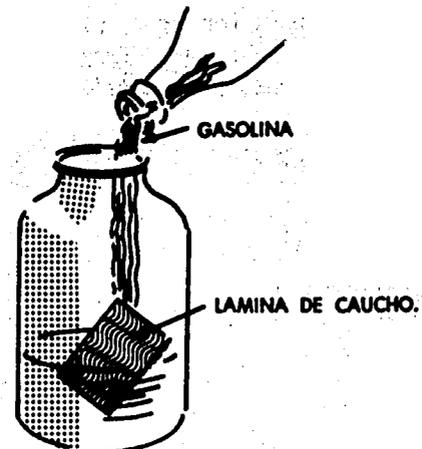
Sra. Benjamín P. Coe, voluntaria de VITA, Schenectady, Nueva York.

### PEGAMENTO DE CAUCHO POCO COSTOSO

Puede hacerse pegamento de caucho con gasolina corriente y lámina de caucho crudo.

Las pastas importadas a menudo son costosas. Muchas de ellas no son buenas para el montaje de fotografías y otros materiales parecidos; empape el papel atravesándolo, y arrugan tanto la fotografía como el marco o montaje.

El pegamento de caucho no frunce ni arruga las piezas que se han de pegar. Y presenta otra ventaja: si se embarra, se le puede quitar frotándolo con los dedos una vez se ha secado.



EL PEGAMENTO DE CAUCHO SE HACE MEZCLANDO LAMINA DE CAUCHO CRUDO CON GASOLINA CORRIENTE. LA GASOLINA ES EXPLOSIVA. PONGASE CUIDADO AL MEZCLARLA O AL USAR PEGAMENTO.

FIGURA 1

#### Herramientas y materiales:

Gasolina corriente: 250 cm<sup>3</sup>

Lámina de caucho crudo en un trozo: 5 g

Tarro con tapa

Varilla revolvedora

Botella color ámbar oscuro

\*Bote de hojalata

\*Carbón vegetal

\*Trocitos de tela

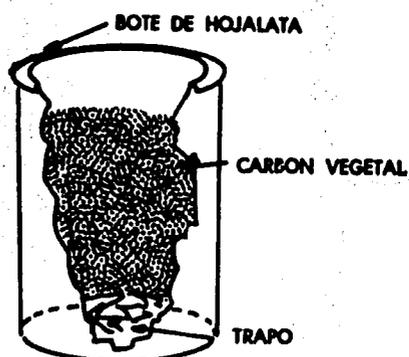
\*Sólo se necesitarán si la gasolina está coloreada.

El caucho que se ha de utilizar deberá ser una lámina translúcida color pardo claro.

Puede utilizarse cualquier marca de gasolina. Algunas de ellas están intensamente coloreadas. Este color deberá quitarse para que el pegamento de

caucho no manche cuando se utilice. Para eliminar el colorante, viértase la gasolina varias veces sobre carbón corriente de leña (véase la Figura 2). Utilícese un bote de hojalata limpio con un agujero en el fondo. Póngase un trocito de tela en el fondo del bote para impedir que el carbón vegetal caiga en la gasolina ya filtrada. Es posible que el carbón tenga que cambiarse varias veces antes de que la gasolina quede incolora y transparente.

**ADVERTENCIA:** La gasolina arde y estalla. Al mezclar o aplicar cemento hágase con mucho cuidado. No se inhalen los vapores de gasolina. El pegamento de caucho ha de hacerse en un lugar bien ventilado.



SI LA GASOLINA ESTA COLOREADA SE LA PUEDE FILTRAR EN CARBON VEGETAL PARA QUITARLE EL COLOR. ESTO IMPEDIRA QUE EL PEGAMENTO DE CAUCHO CAUSE MANCHAS

FIGURA 2

Pónganse los 5 gramos de la lámina de caucho crudo en un tarro y viértanse dentro del mismo los 250 cm<sup>3</sup> de gasolina corriente (véase la Figura 1). Cúbrase el tarro.

Se necesitan más o menos tres días para que el caucho se disuelva totalmente en la gasolina. Agítase la mezcla varias veces durante este lapso, en especial cuando la mezcla va poniéndose espesa. Si algo del caucho no llega a disolverse, más agitación lo deshará. Cuando el caucho se ha disuelto, se tiene un pegamento uniforme y de color lechoso.

Para guardar el pegamento de caucho, lo mejor es utilizar un tarro de vidrio color ámbar oscuro debido a que, si se expone a la luz del sol durante un tiempo prolongado, el pegamento se adelgazará.



FRASCO APLICADOR HECHO CORTANDO EN LA TAPA UN AGUJERO BASTANTE GRANDE PARA QUE ADMITA EL MANGO DE UNA BROCHA DE 2.5 cm. EL FRASCO HA DE SER ESTANCO AL AIRE, PARA QUE EL PEGAMENTO NO SE SEQUE.

FIGURA 3

Póngase en la botella una etiqueta que diga:  
**PELIGRO: MUY INFLAMABLE  
NOCIVO O MORTAL SI SE INGIERE**

Cuando no se use, el pegamento deberá guardarse en una alacena bien ventilada.

A fin de hacer un frasco manuable para el pegamento: ábrase un agujero en la tapadera del tarro, suficientemente grande para que admita el mango de una brocha de 2.5 cm (véase la figura 3). Hágase pasar, forzándolo, el mango por el agujero y déjense las cerdas de la brocha dentro del tarro. Este será estanco al aire, debido a que el pegamento se endurece rápidamente cuando queda expuesto al contacto con el aire.

**Fuente:**

"Rubber Cement in a Tropical Climate", por Robert J. Bunyard, Asesor, College of Education, Bangkok, Tailandia (*The Multiplier*, Vol. 2. Núm. 6, julio de 1956).

## **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 60 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
20		50.80	53.34	55.88	58.42	60.96	63.50	66.04	68.58	71.12
30		76.20	78.74	81.28	83.82	86.36	88.90	91.44	93.98	96.52
40		101.60	104.14	106.68	109.22	111.76	114.30	116.84	119.38	121.92
50		127.00	129.54	132.08	134.62	137.16	139.70	142.24	144.78	147.32
60		152.40	154.94	157.48	160.02	162.56	165.10	167.64	170.18	172.72
70		177.80	180.34	182.88	185.42	187.96	190.50	193.04	195.58	198.12
80		203.20	205.74	208.28	210.82	213.36	215.90	218.44	220.98	223.52
90		228.60	231.14	233.68	236.22	238.76	241.30	243.84	246.38	248.92

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
20		7.874	8.268	8.661	9.055	9.449	9.843	10.236	10.630	11.024
30		11.811	12.205	12.598	12.992	13.386	13.780	14.173	14.567	14.961
40		15.748	16.142	16.535	16.929	17.323	17.717	18.110	18.504	18.898
50		19.685	20.079	20.472	20.866	21.260	21.654	22.047	22.441	22.835
60		23.622	24.016	24.409	24.803	25.197	25.591	25.984	26.378	26.772
70		27.559	27.953	28.346	28.740	29.134	29.528	29.921	30.315	30.709
80		31.496	31.890	32.283	32.677	33.071	33.465	33.858	34.252	34.646
90		35.433	35.827	36.220	36.614	37.008	37.402	37.796	38.189	38.583

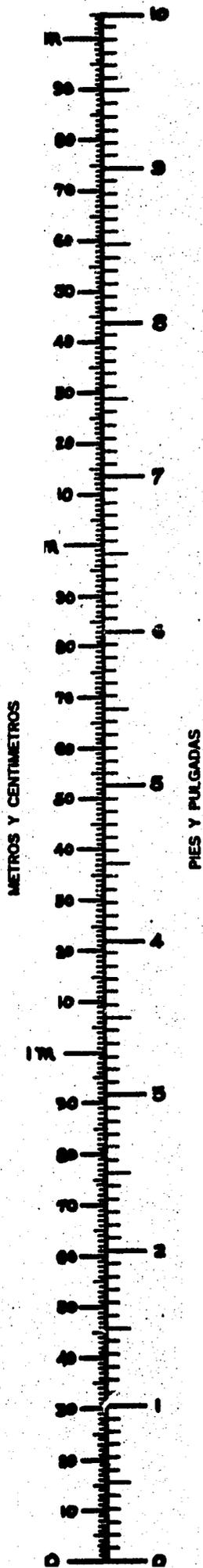


FIGURA 3

## CONVERSION DE MEDIDAS DE PESO

### 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

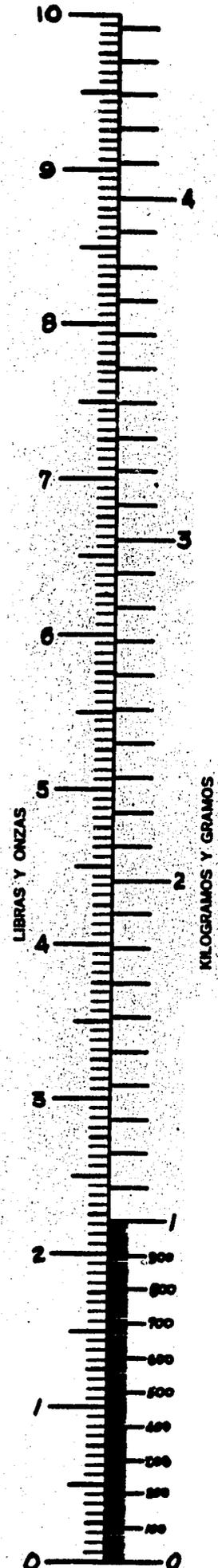
FIGURA 4 KILOGRAMOS A LIBRAS  
(1 kg = 2.20463 libras)

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	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.58	180.78	182.98	185.19	187.39	189.60	191.80	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26

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

FIGURA 5



## 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?

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

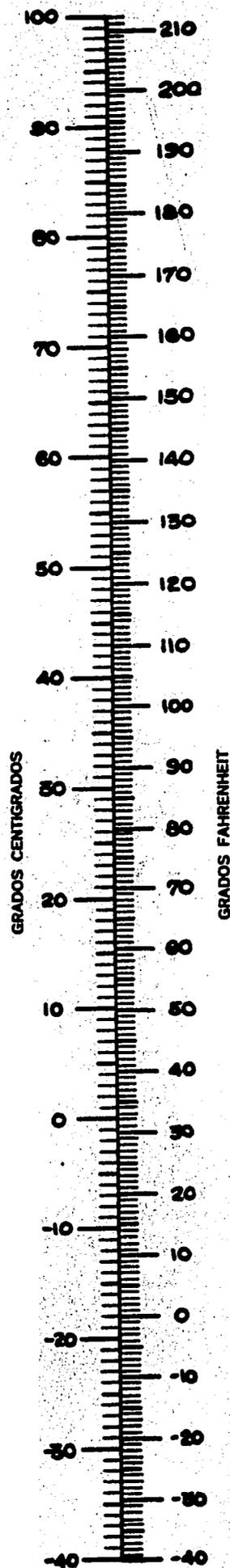
$$72^\circ\text{F} = 5/9 (72 - 32)$$

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

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

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 cuadrado
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 <sup>2</sup>	= 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