

25848

61054

COLECCION TECNOLOGICA SENA, No. 1

HORNILLA PANELERA

**PROGRAMA DE DESARROLLO TECNOLOGICO
REGIONAL IBAGUE**

Preparado por la División de Desarrollo Tecnológico
Diagramado y editado por la División de Comunicaciones

Puede ser reproducido dentro del país, con autorización, dándose
crédito a esta publicación. Registrado conforme a la
Ley Colombiana

25848

LA HORNILLA PANELERA

INTRODUCCION

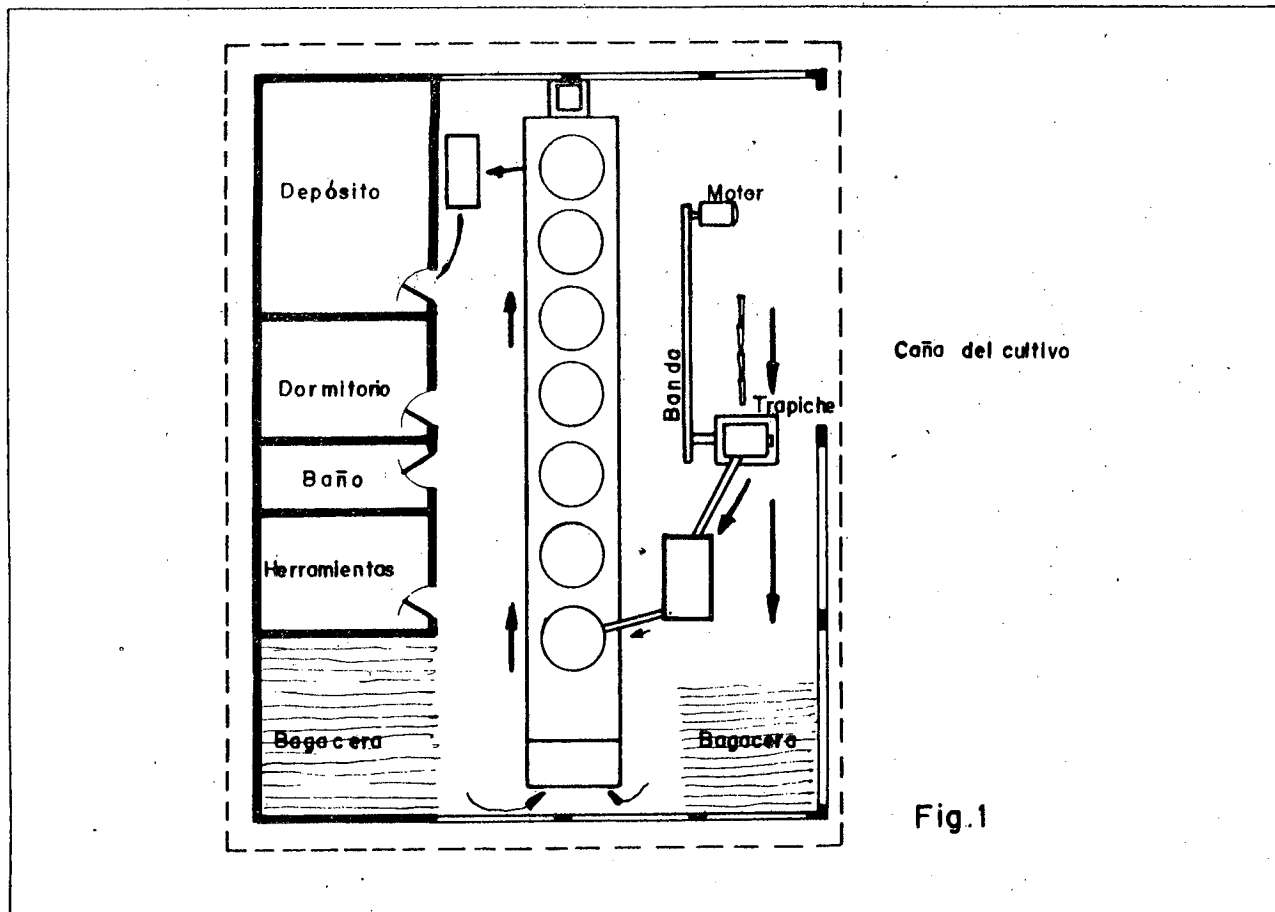
Uno de los principales problemas que afronta la industria panelera en el país es la defectuosa construcción de la hornilla, lo cual no permite utilizar en forma eficiente el subproducto de la molienda o bagazo como combustible. Si lo anterior fuera posible, disminuiría la deforestación en un alto porcentaje, se disminuirían los costos de producción y se haría más rentable el negocio panelero.

En el país existen 30—40.000 hornillas que dan ocupación a 160.000 familias, unas 348.000 hectáreas dedicadas a la explotación de caña panelera y unos 60.000 trapiches. Lo anterior coloca a nuestro país en un tercer lugar como productor de panela en el mundo con 820.000 toneladas y el primer consumidor, con 52 libras año por habitante.

El SENA consciente de la necesidad de contribuir al desarrollo de la industria panelera, ha diseñado un prototipo de hornilla acorde con el avance tecnológico en el sector y con características especiales que hacen más económica, más productiva y de fácil construcción comparada con el tipo tradicional. Se espera poner al alcance de los agricultores paneleros del país una herramienta de trabajo dentro de la industria acorde con las necesidades y en esta forma contribuir al desarrollo socio-económico del país.

UBICACION DE LAS PARTES CONSTITUTIVAS DEL TRÁPICHE

Teniendo en cuenta el recorrido que tiene lugar desde la caña hasta que sale el producto (panela) cada elemento debe ubicarse de la manera más lógica posible.



Coño del cultivo

Fig.1

El trapiche debe estar ubicado en la parte más céntrica del cultivo y en el lugar de más fácil acceso. El área cubierta o enramada será proporcional a la cantidad del producto y a la periodicidad de las moliendas, pues además del trapiche, el motor y la hornilla, se almacena el combustible (Bagazo y leña) y los servicios más indispensables. El bagazo se debe almacenar por cinco semanas para poder ser utilizado como combustible. En cuanto a servicios indispensables se debe contar con una pieza para herramienta, una habitación, un depósito para panela y servicios sanitarios.

DESCRIPCION GENERAL DE LA HORNILLA

La hornilla es el componente del trapiche donde se efectúa la cocción del guarapo o jugo de la caña. El guarapo se va rotando por los fondos o pailas, hasta obtener la miel de la consistencia y pureza requeridas para producir panela.

GRAFICO GENERAL DE LA HORNILLA CON SUS PARTES ENUMERADAS

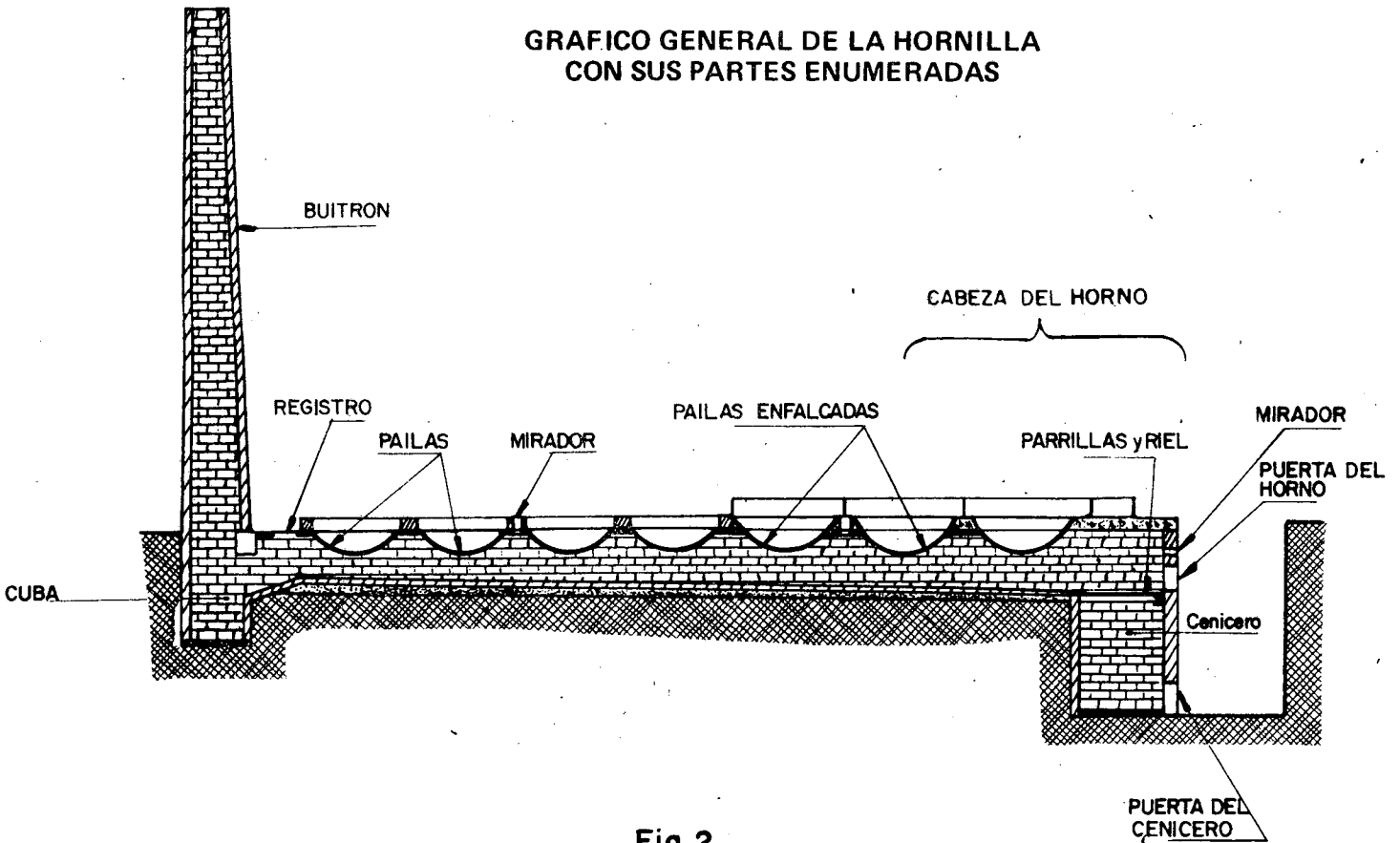


Fig. 2

LISTA DE PARTES

No.	Designación	Material	Dimensiones	Cant.
1	Cerchas	Madera	B – 88 cm.. b=40 cms. h=70 cms.	2
2	Falcas		c=7.5610 cms.	
3	Rieles	Riel	1 metro	2
4	Parrillas (barra metálica)	Metálicas	1.20 mt.	7
5	Puerta	Concreto	12 Pulgadas	1
6	Pailas	Cobre	Diámetro 1 mtr. Profundidad 12"	7
7	Buitrón (Chimenea)	Ladrillo y Cemento	BI – 54 cms; BS=40 cms. h=6 mts.	1

8	Cenicero	Concreto	180 × 65 cm.	1
9	Buque (camino del fuego)	Excavación 30/o	6 mts.	1
10	Pozuelo	Concreto y Porcelana	260 ltrs.	1

Todas las dimensiones de la Hornilla son relativas puesto que éstas son proporcionales a las dimensiones de las pailas..

FIG. 3

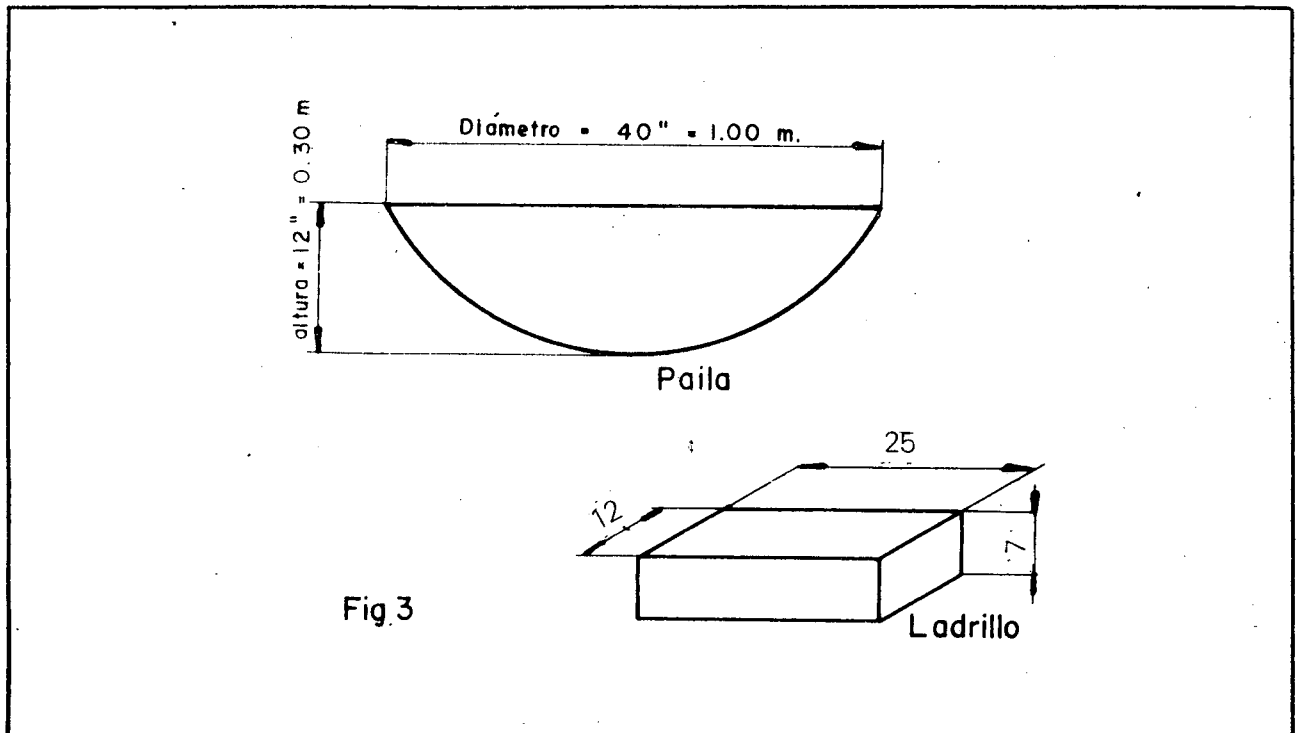


Fig.3

PARTES PRINCIPALES DE LA HORNILLA

- 1) **Cenicero:** Lugar donde se acumulan los residuos de la combustión, situado debajo de las parrillas.
- 2) **Buque:** ó camino del fuego. Queda debajo de las pailas o fondos.
- 3) **Buitrón:** ó chimenea por el cual sale el gas de la combustión de la hornilla (humo).

El Buque:

La longitud del buque es igual a la suma de los diámetros de las pailas más la longitud de los espacios entre ellas, más el ancho del registro, más el ancho de la base del Buitrón, más la longitud de las parrillas (1.20 cms.). Para éste caso será de 10.97 mts.

El ancho es igual al diámetro de la paila más el espacio ocupado por dos ladrillos en soga (1.25 mts.).

La profundidad es igual a la altura de la cercha (70 cms.)

El Cenicero:

La longitud es igual a la de las parrillas más 60 cms. total 1.80 mts. Ancho igual a la base menor de la cercha más 25 cms.

El Buitrón:

La base inferior es igual a la profundidad de la primera paila más 24 cms. Para éste caso será 54 cms.

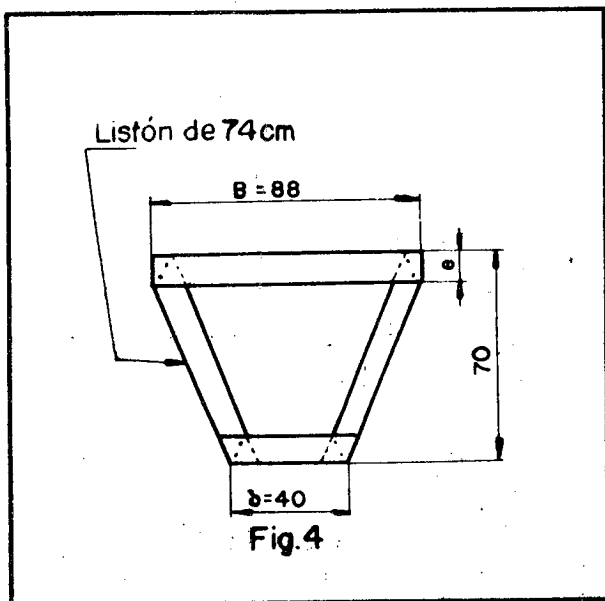
La base superior es igual a la altura de la puerta más 10 cms. Para éste caso es igual a 40 cms.

La altura del buitrón es igual a la mitad de la longitud de la Hornilla más un metro (1 m.). Para el caso es igual a 6 ms.

CONSTRUCCION DE LA HORNILLA

Hechura de la cercha o formaleta de madera

Son formaletas trapezoidales que se construyen de madera y determinan el buque o camino del fuego. FIG. 4



Explicación:

La base mayor de la cercha (B) será igual al diámetro de la paila menos 12 cms.

La base menor (b) será igual al diámetro de la paila dividido entre 2.5.

La altura de la cercha será igual dos veces la profundidad de la paila más 10 cm.

El espacio E es igual al ancho del ladrillo de la última hilada.

Excavación del Terreno:

FIG. 5 Trazo del Terreno

Determinación de las Medidas de la Excavación

Para determinar con precisión las medidas de excavación se procede así:

La longitud es igual a la suma de los diámetros de las pailas más los espacios entre ellas, más el ancho del registro, más el ancho de la base del buitrón, más la longitud de las parrillas. En éste caso será en su orden:

Longitud:

$$1 \text{ mt.} \times 7 + (0.35 \times 2) + 25 + (0.20 \times 3) + 0.50 + 0.52 + 1.20 = 10.97 \text{ mts.}$$

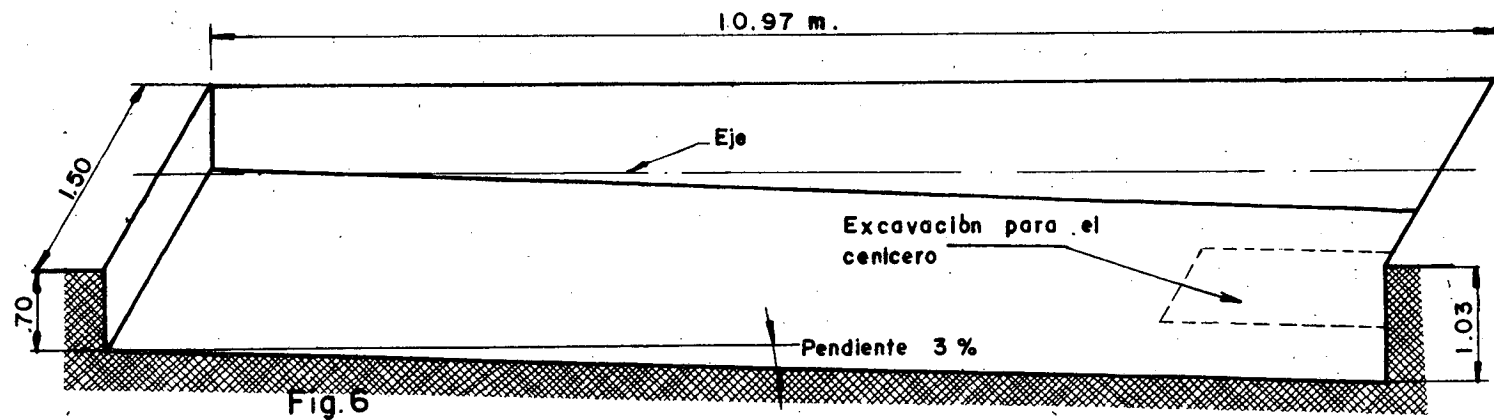
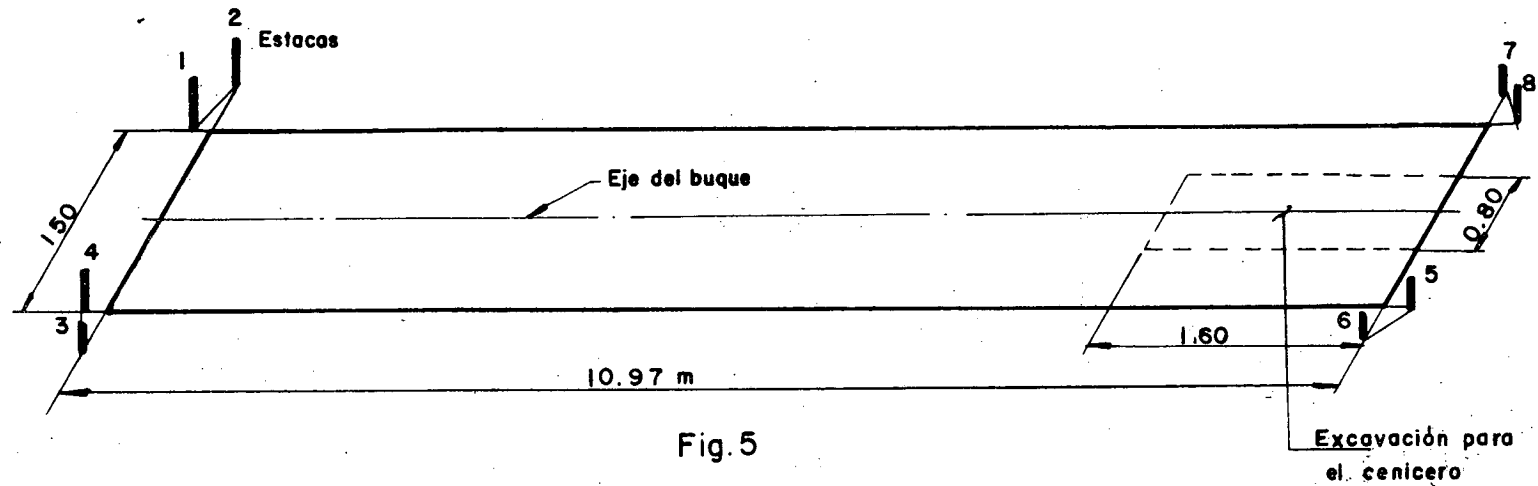
Ancho:

Es igual al diámetro de la paila más el espacio ocupado por 2 ladrillos en soga. Para éste caso será: $1 \text{ mt} + 0.20 \times 2 = 1.40 \text{ mts.}$

Profundidad:

Es igual a la altura de la cercha. Para éste caso será 70 cms.

FIG. 6 Corte de la Excavación



1. Construcción del Cenicero

A partir de la excavación hecha se trazan las siguientes medidas en el sitio donde va a quedar la puerta de la Hornilla.

Longitud: Igual a la de las parrillas más 60 cms. = 1.80 m.

Ancho: Igual al de la base menor de la cercha más 25 cms. = 0.65 m.

Profundidad: Un metro (1 m.)

Para este caso: $L = 1.20 + 0.60 = 1.80$ m.
 $a = 0.40 + 0.25 = 0.65$ m.

FIG. 7 Excavación para el cenicero

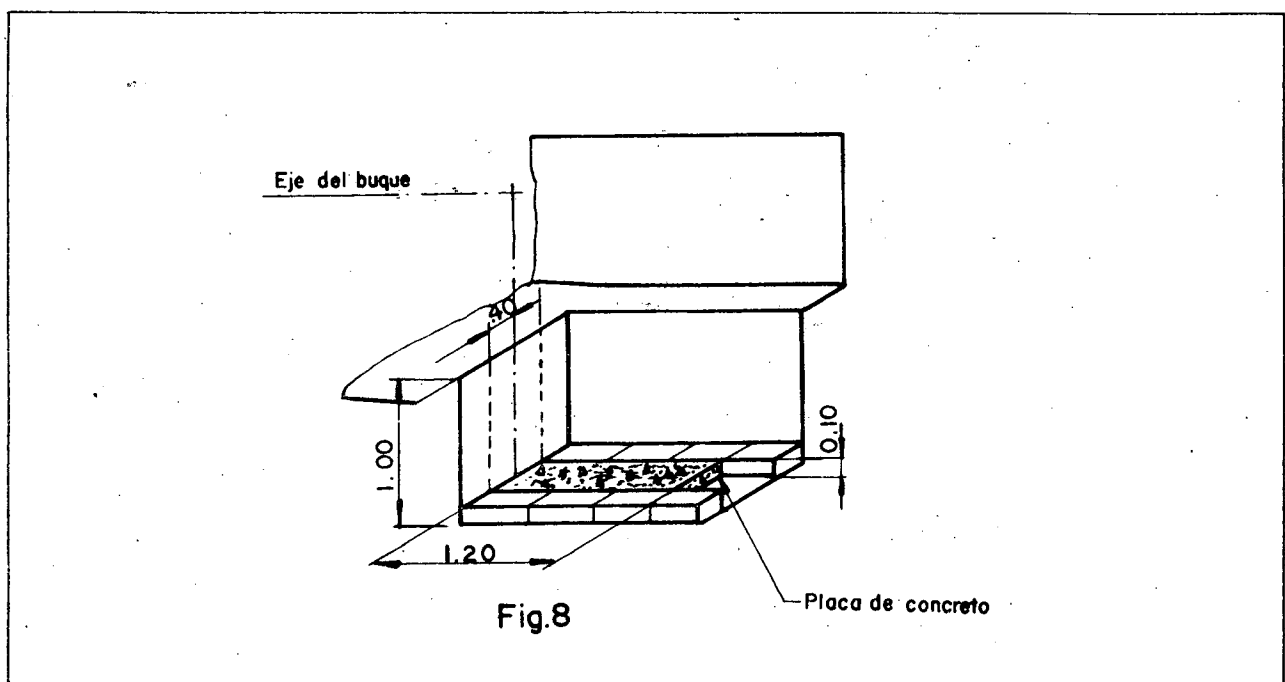
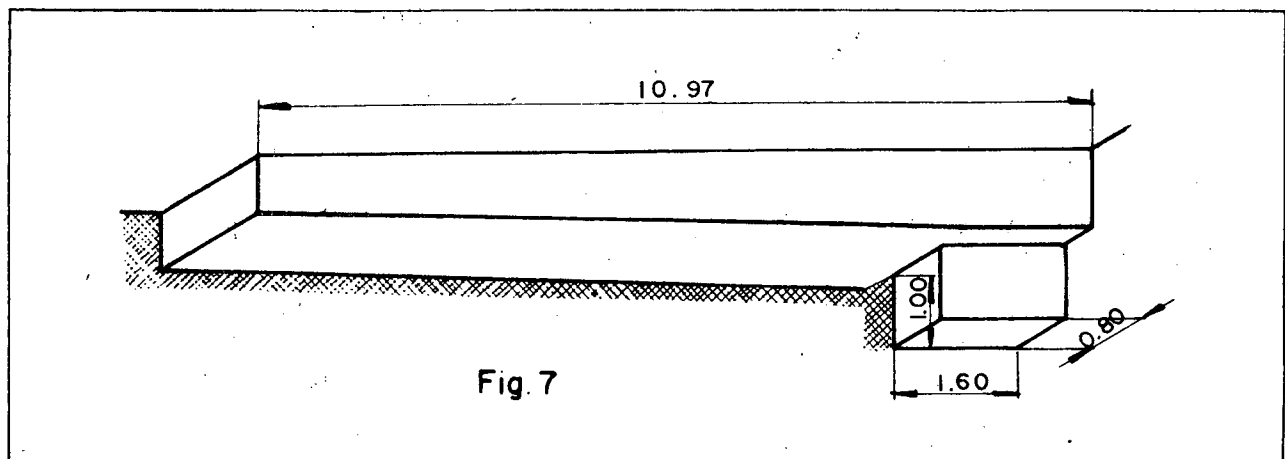
En esta excavación se hace un piso de concreto con las medidas interiores siguientes:

Longitud: 120 cm.

Ancho: 40 cm.

Profundidad: 10 cm.

FIG. 8 Placa de Concreto para el Cenicero

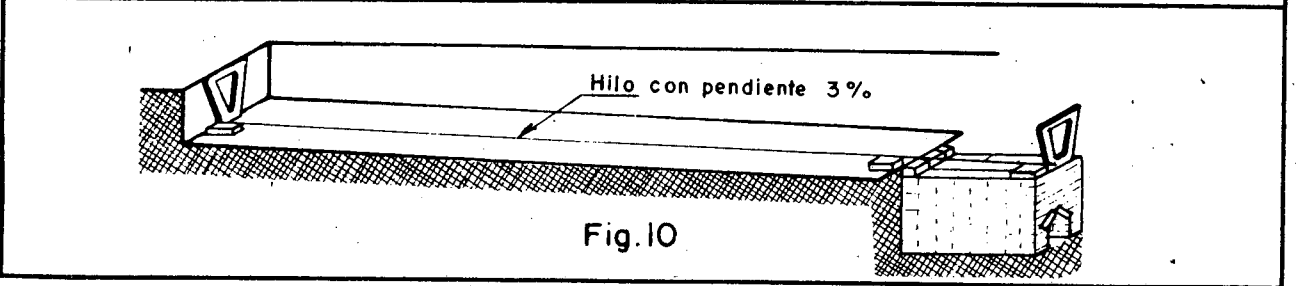
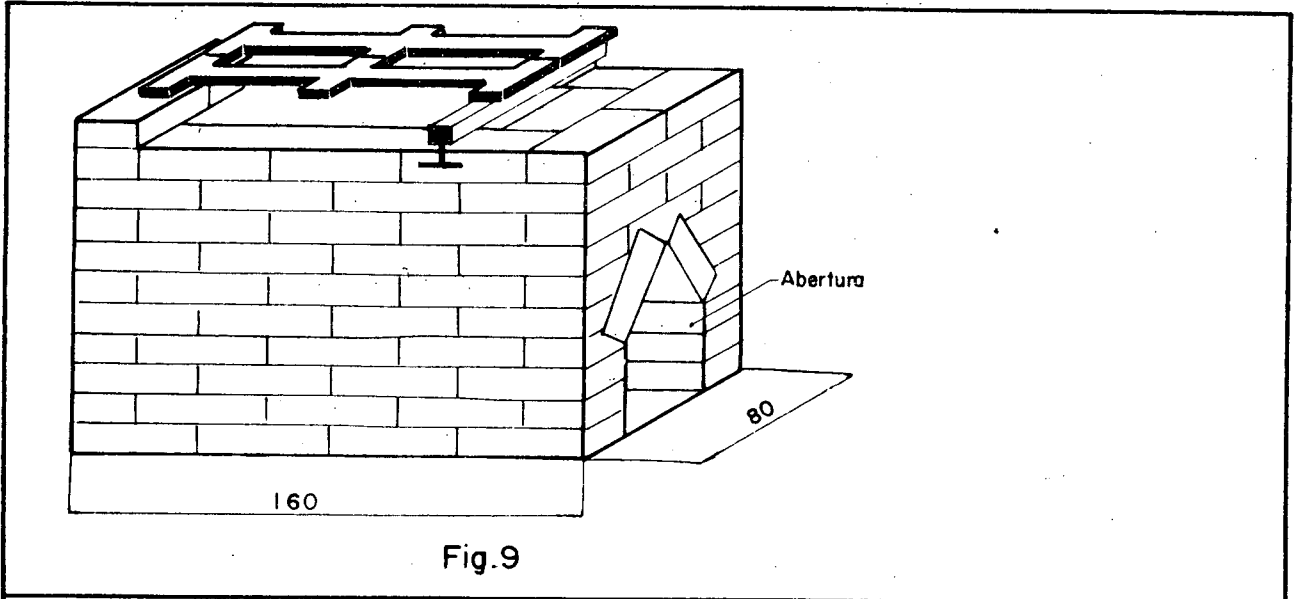


En el muro del frente se deja una abertura a la base menor de la cercha, la cual será para entrada del aire y extracción de ceniza. El muro anterior del cenicero se construye de 40 cms. de ancho debido a que sobre éste se construye la puerta de la hornilla.

A continuación de dicho muro se coloca en punta el riel y sobre esta "U" se colocan las parrillas tal como se muestra en la figura anterior.

Las parrillas tienen salientes en cada extremo y en el centro los cuales se colocan unidos, quedando el espacio suficiente por donde cae la ceniza.

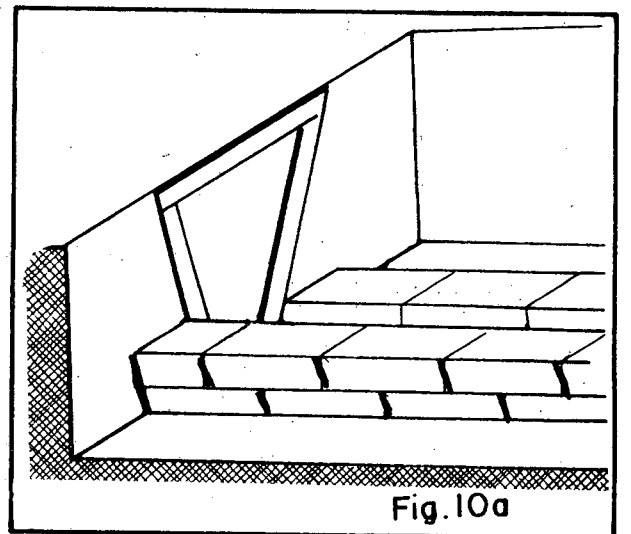
FIG. 9 Cenicero colocación de la parrilla



2. Construcción del Buque

La excavación que se muestra en la fig. No. 6 se hace con un 3% de pendiente que será la misma que tendrá el buque y las pailas.

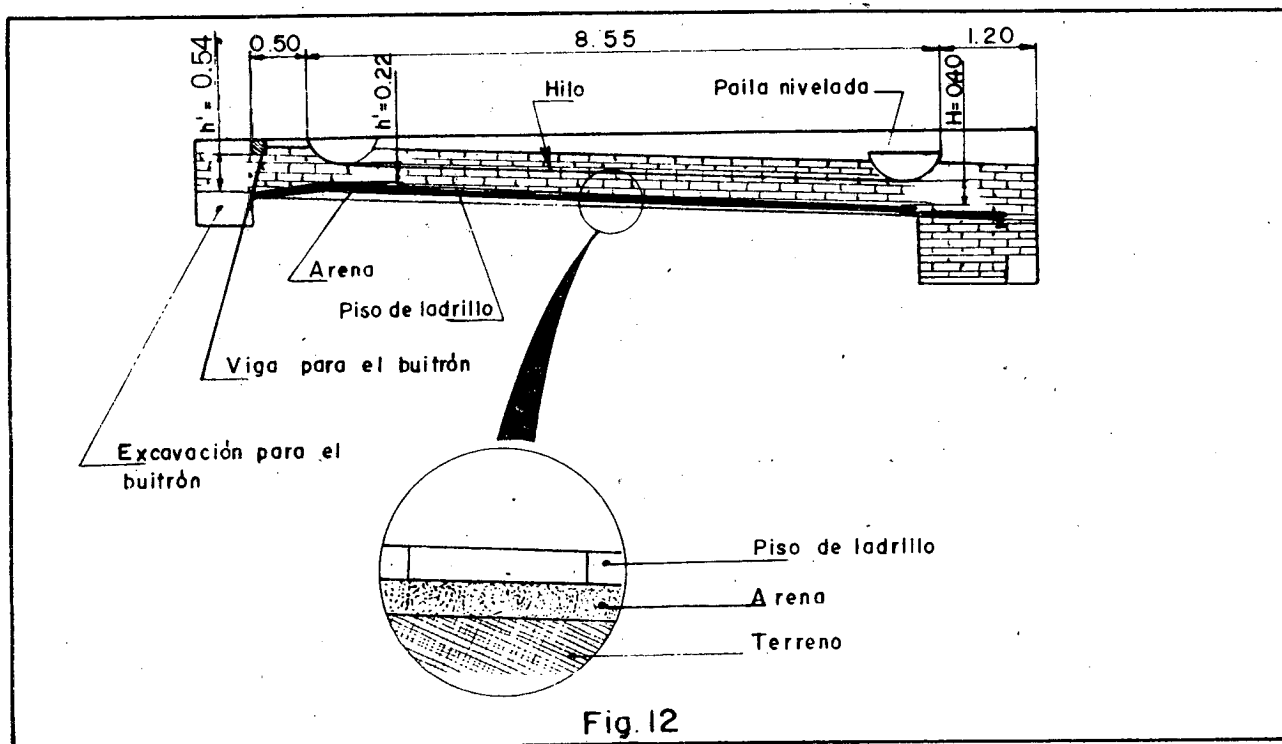
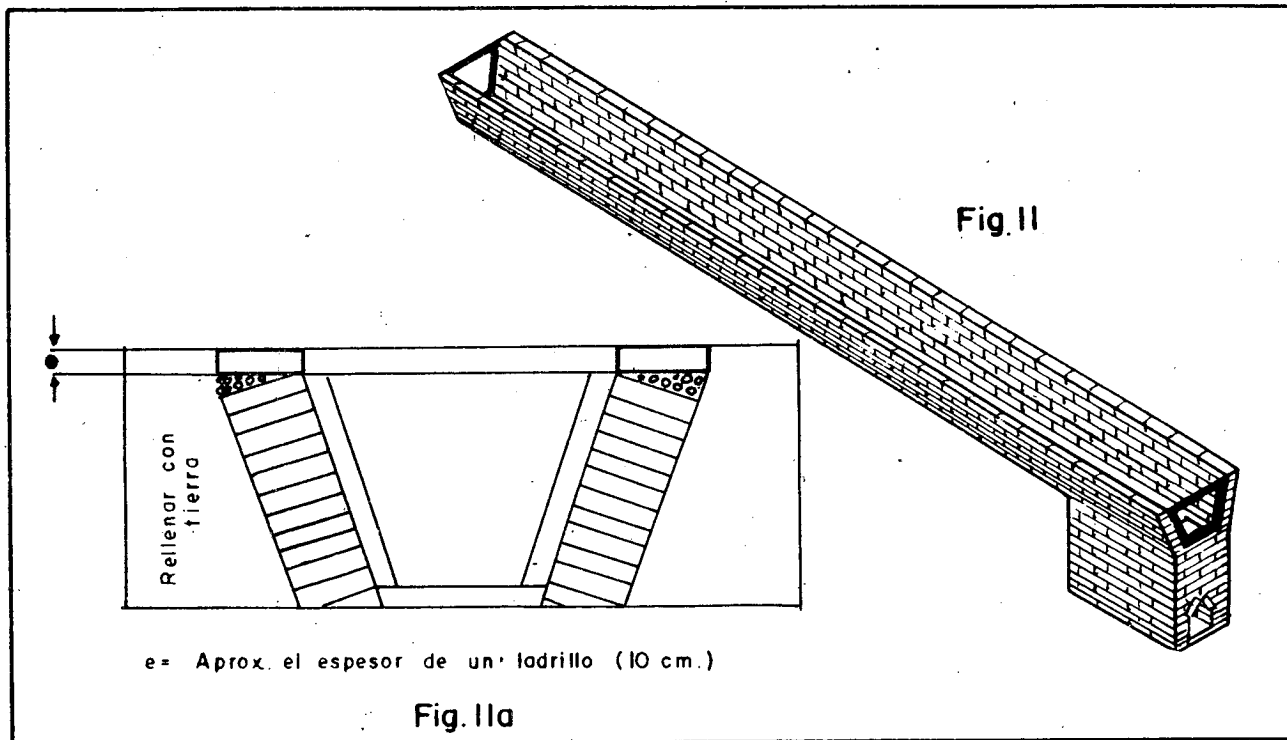
Colóquese y nivélese una cercha en cada extremo de la excavación y tiéndanse hilos a cada lado, los cuales determinan la construcción del buque.



FIGS. 10 y 10A – Colocación de las Cerchas

En base al esquema anterior se colocan ladrillos a lado y lado los cuales se pegan con una mezcla formada por tierra de pañetar y boñiga de caballo en una proporción 1:1. Use una mezcla igual en la construcción del cenicero.

FIGS. 11 y 11A – Buque o camino del fuego



3. Construcción del piso

Para construir el piso del Buque es necesario colocar la primera paila a una altura para este caso de 40 cms. que es igual a la profundidad de la paila más 10 cms. y la última a 22.5 cms. que es igual a la profundidad de la paila menos 7.5 cms.

Previamente se ha colocado una capa de arena fina de 10 cms. de espesor en toda su longitud bien apisonada. Lo anterior evita la pérdida de calor hacia la base de la hornilla.

Debajo de cada paila se coloca un ladrillo conservando la altura y se tiende un hilo para colocar el resto de ladrillos del piso, pegados con la misma mezcla de las paredes del buque.

A la entrada del buitrón conservando una altura igual a su base (52.5 cm) y debajo de la viga de éste se fija otro ladrillo y se termina el piso a hilo. FIG. No. 12

4. Alineado de las pailas

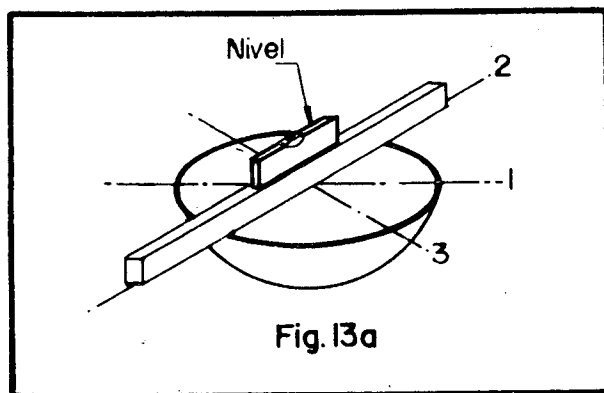
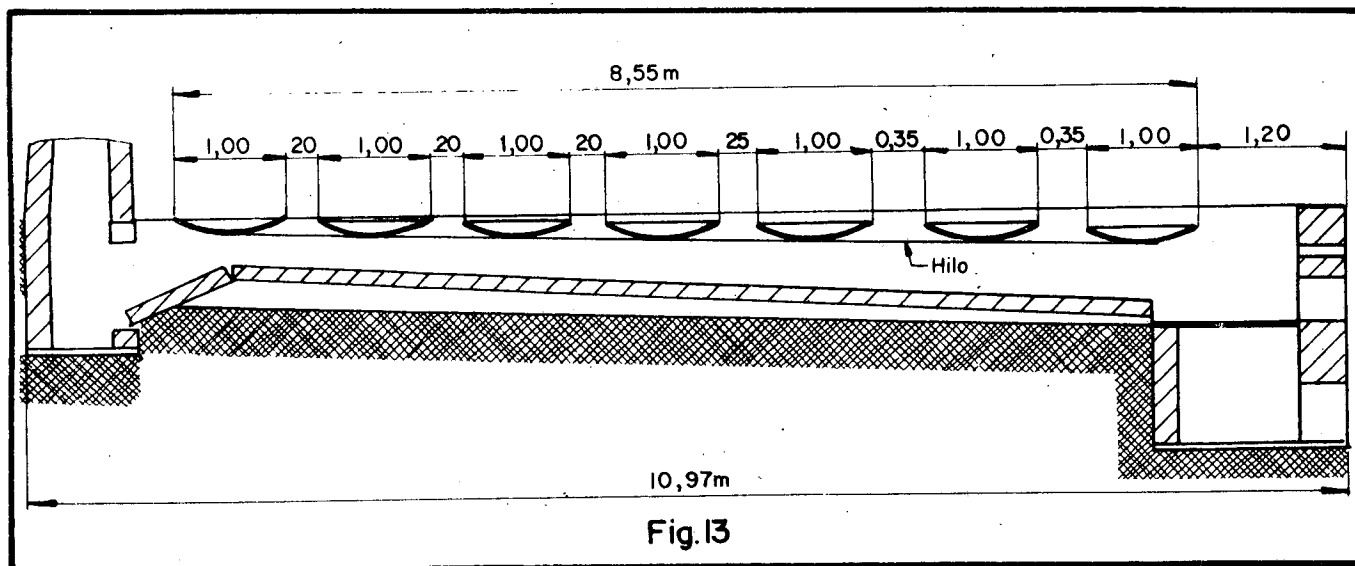
Esta operación consiste en colocarlas de tal manera que todos sus fondos o partes inferiores queden sobre una línea recta, lo cual garantiza uniformidad en la recepción del calor que circula por el buque. Nivélelas como se muestra en las siguientes figuras:

FIG. 13 y 13A

Una paila mal nivelada ocasiona quemaduras en la misma e impide que el calor llegue a las pailas posteriores.

Proceso:

1. Tienda un hilo que toque los fondos de las pailas ya niveladas. Primera y última.
2. Colocar a hilo las pailas restantes:



- a) Distribuya las pailas dejando los espacios para los puentes.
- b) Nivela las pailas.
- c) Coloque cuñas de madera o desbaste el borde del buque si es necesario para que sus fondos den hilo perfecto.

La distribución de las pailas en la hornilla es la siguiente:

- a) Entre pailas, 20 cms.
- b) Entre falcas o pailas enfalcadas, 35 cms.
- c) Entre paila y falca, 25 cms.

5. Atizonar las pailas

Consiste en sostener, trancar o enmarcar las pailas en su sitio: se procede de la siguiente manera:

- a) Labre o moldee 8 ladrillos por cada paila en tal forma que se ajuste a cada paila.
- b) Coloque juntas de mortero.
- c) Coloque 4 ladrillos a cada lado de tal manera que sobren 8 cms. entre el borde del buque y el extremo del ladrillo.

FIG. No. 14 Atizonado de las pailas

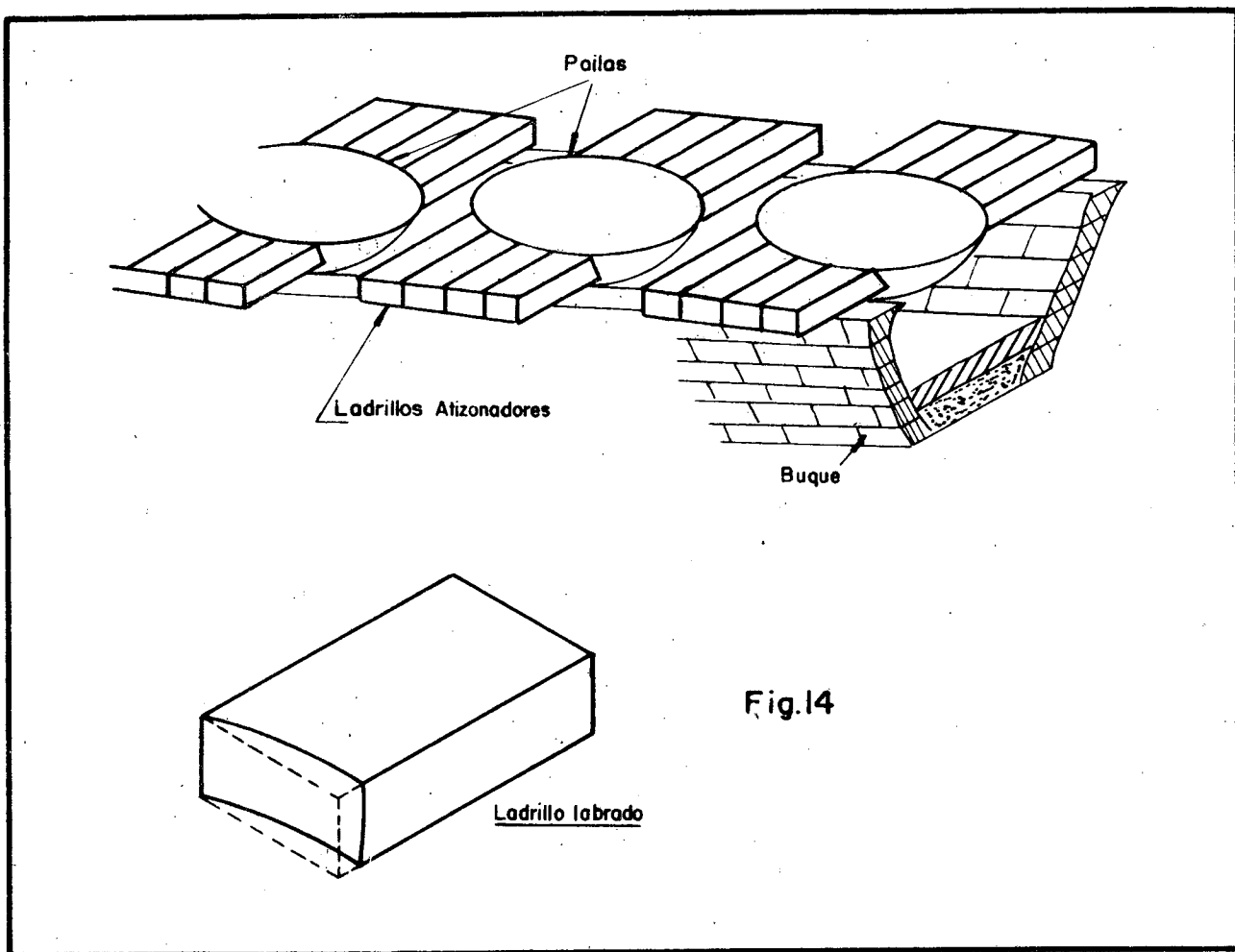


Fig.14

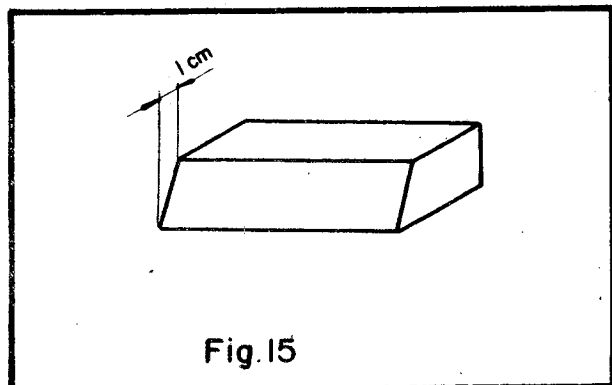


Fig.15

6. Construcción de los arcos:

Consiste en formar puentes curvos entre las pailas por debajo de las cuales pasa el Fuego. Para construir los arcos o puentes es necesario fijar antes los ladrillos acosadores de los mismos. Estos son los que se colocan entre los Acosadores y el borde del Buque. Para ello se labran como se muestra en la figura quitando un cm., y formando lo que se llama chafilán.

FIG. No. 15 Acosador de Arcos

Luego se fabrican las formaletas de la siguiente manera: Se cortan 2 tablas de 10 cms. de ancho por 88 de longitud (igual a la base mayor de la cercha o ancho total del buque). Se desbastan del Centro hacia los bordes hasta quitar 4 o 6 cms. tal como se muestra en la siguiente figura.

FIG. No. 16 Formaleta para el Arco.

Dichas tablas se colocan en puente donde ha de quedar el arco y sobre ella se colocan tablillas de 10 cms. de ancho hasta cubrir totalmente el espacio entre las pailas. las tablillas deben cortarse en arco en los extremos para que se ajusten a las pailas.

Sobre esta formaleta se construye el arco como sigue:

- Raspe unos cuatro ladrillos hasta obtener una superficie completamente plana.
- Ajuste los ladrillos a las pailas.
- Colóquelas sobre la formaleta lo más ajustado posible.
- Coloque cuñas de madera por la parte superior.

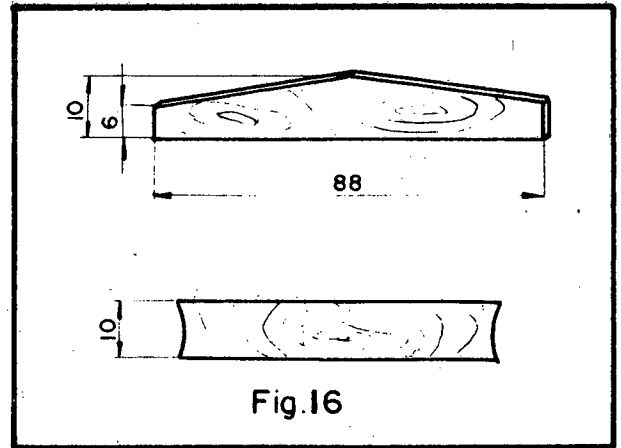


Fig.16

- Prepare una mezcla de polvo de ladrillo y cemento en la proporción 1:1 bien aguada.

- Llene los intersticios con mezcla y quite las cuñas.

FIG. No. 17

Luego de sentar la formaleta, se pule el espacio donde descansará la paila, cubriéndose alrededor con una mezcla de cemento y tierra y esta paila quedará perfectamente ajustada en su sitio definitivamente.

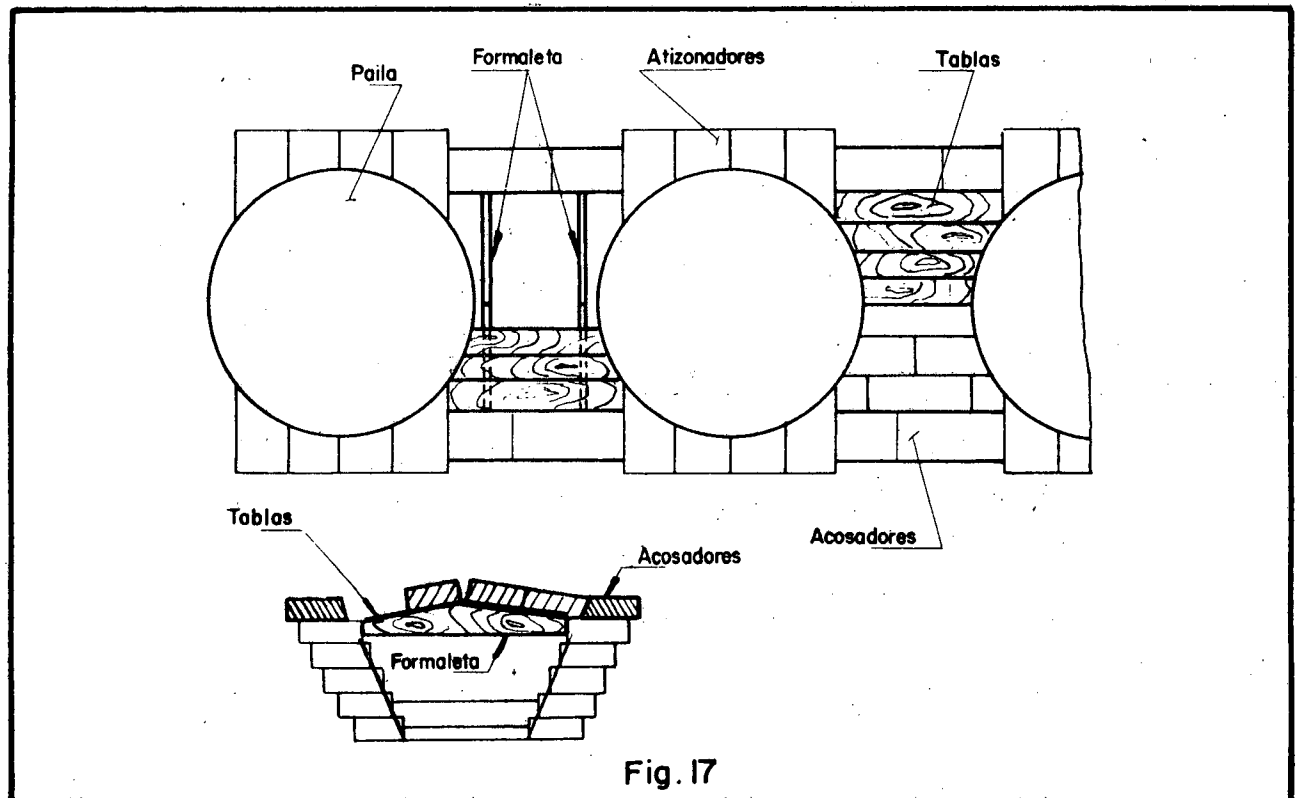


Fig. 17

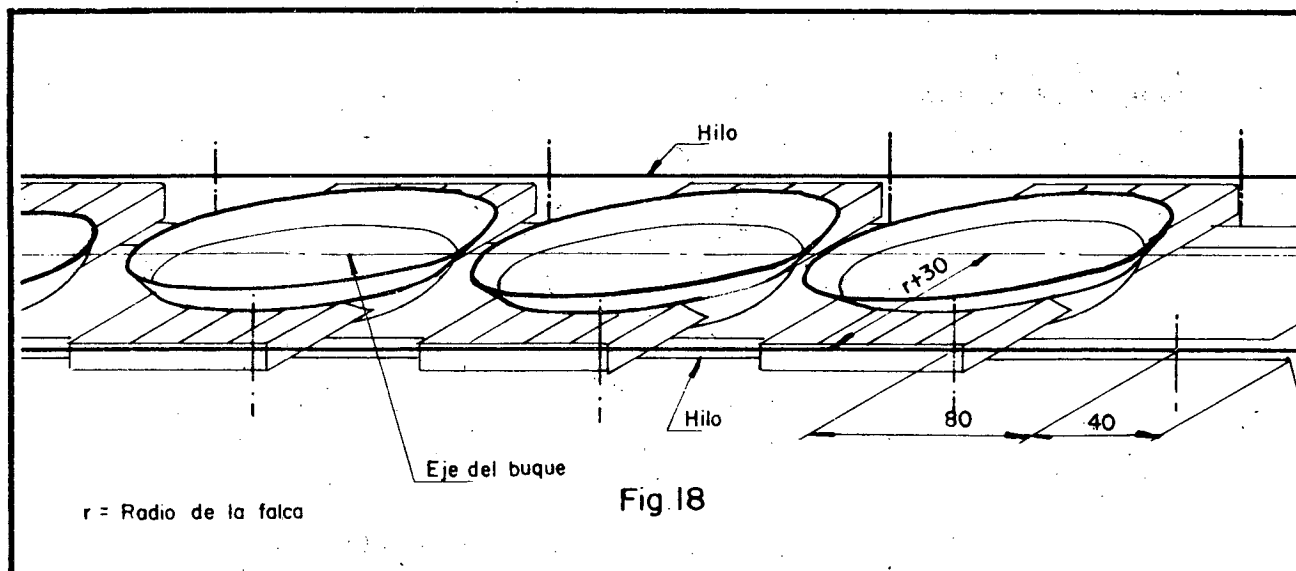


Fig. 18

7. Colocación de verticales y horizontales

Consiste en colocar cercas de madera alrededor de las falcas formando mesas que tienen por objeto evitar pérdida del guarapo y por otra parte mejorar la apariencia de la hornilla.

Se procede en la siguiente forma:

Hoyos para los verticales

Mida del centro hacia los lados del Buque una longitud igual al radio de las falcas más 30 cms.

Por este punto tienda un hilo paralelo al eje del buque a cada lado.

Sobre los hilos marque un punto a los 40 cms. del frente de la hornilla y otro a los 80 cms.

Sitúe los restantes puntos hacia el centro de los puentes según el número de falcas de la hornilla.

Haga los hoyos de 40 cms. de profundidad en los puntos marcados. FIG. 18

Coloque Verticales de madera

Lo anterior requiere:

- Nivelar la primera y la última falca
- Fijar con mortero y aplomar las verticales correspondientes en cuartones de 4" x 4".
- Trasladar el nivel de la primera falca a la vertical.
- Cortar por este punto y por la parte exterior del cuartón, hasta la mitad y 6" más alto cortar la otra mitad.
- Hacer lo mismo con la última vertical pero aumentando 1". FIG. No. 19

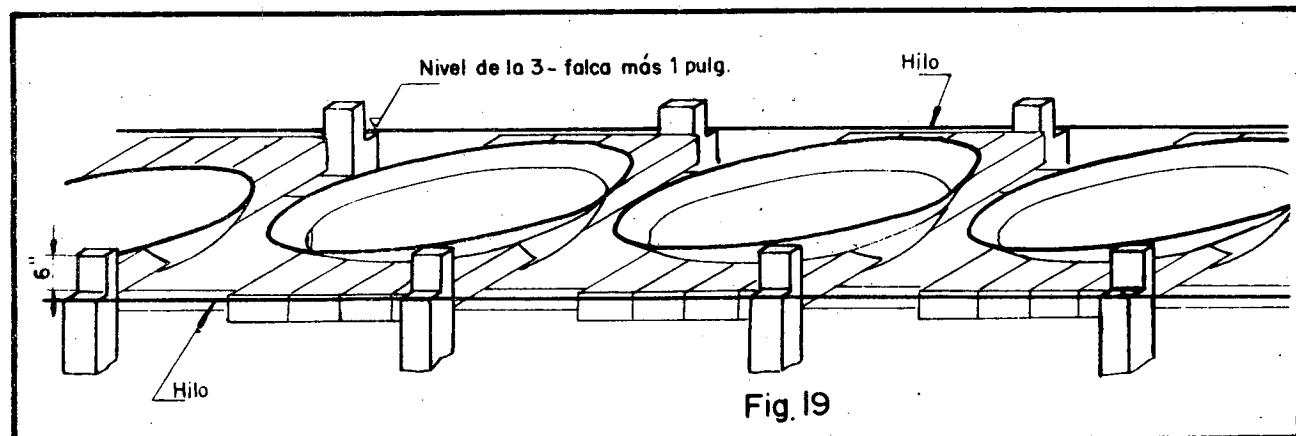


Fig. 19

Coloque los Horizontales de madera

- Sobre las cajas hechas en las verticales coloque los tabloncillos de 2" de espesor por 8" de ancho.
- Haga los empalmes que sean necesarios sobre las verticales.
- Coloque transversales del mismo tabloncillo sobre todas las verticales.

La primera y la última transversal se colocan a ras con la parte exterior de la vertical y las restantes hacia el centro.

Haga los ensambles en colá de milano para garantizar su resistencia.

Corte las verticales a hilo para lograr un sentado perfecto de los tabloncillos. (Fig. 20)

FIG. 20 – Colocación de Horizontales

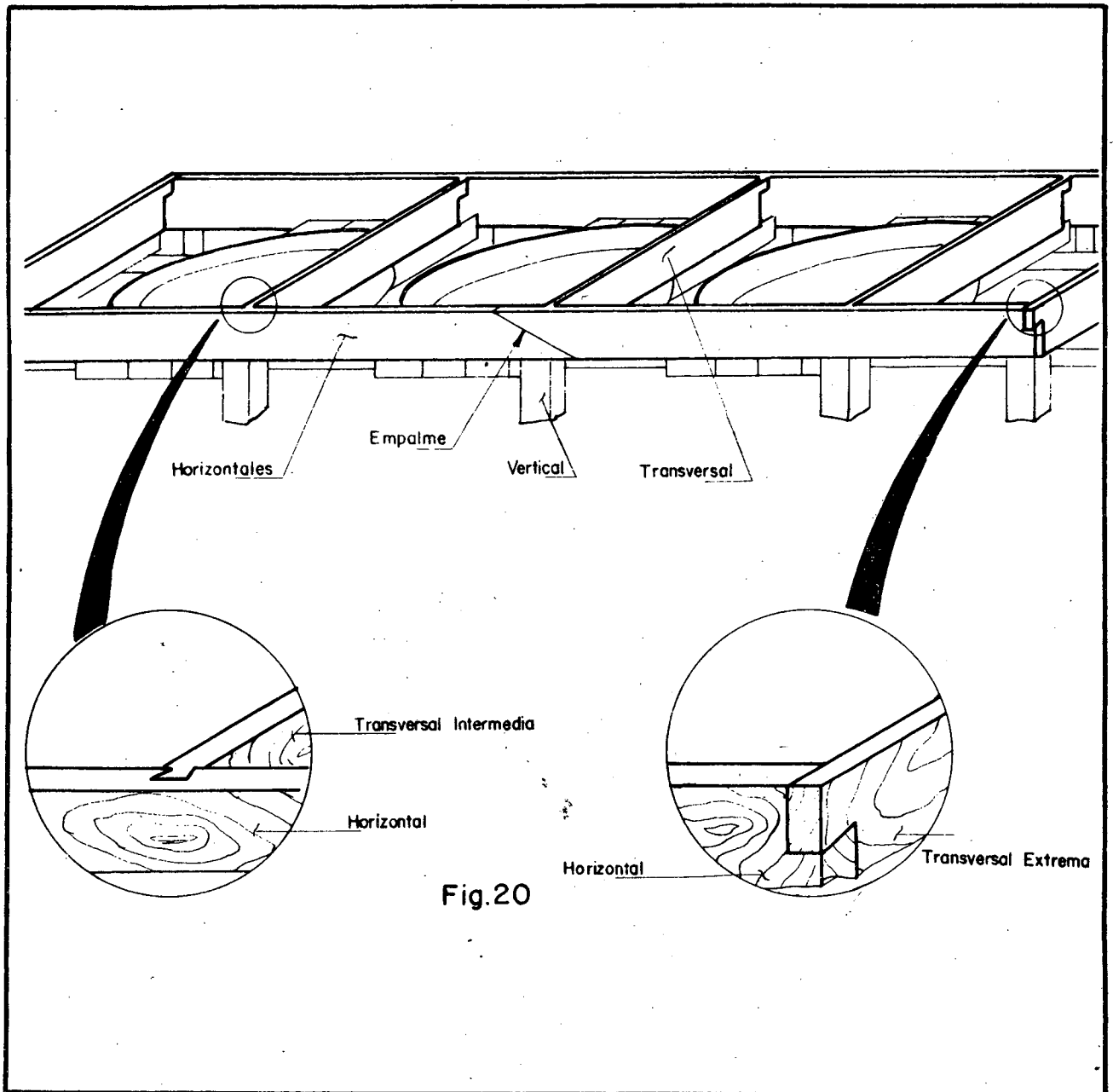
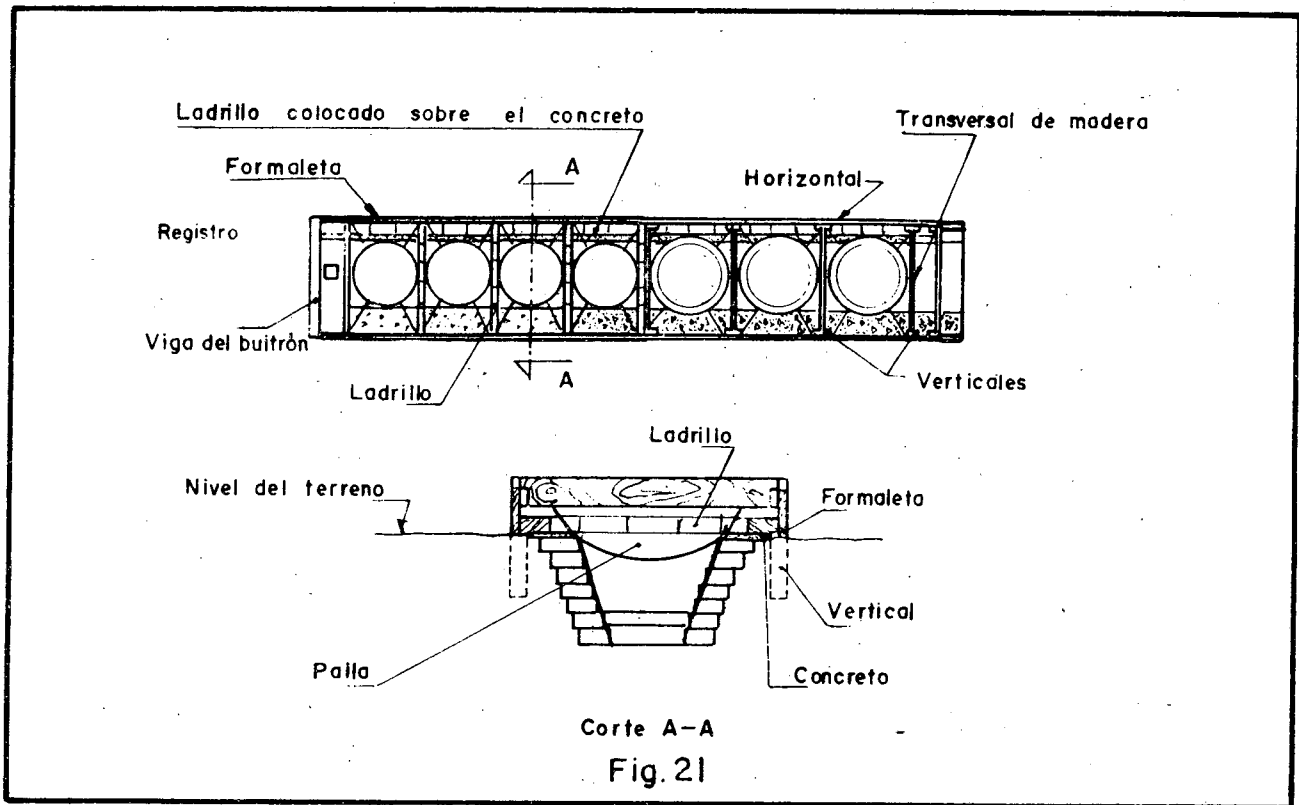


Fig.20



Forme cajones para las mesas procediendo así:

- Tienda una formaleta a hilo.
- Llene con concreto todos los espacios que haya entre esta y la hornilla en toda su longitud.
- Forme cajones alrededor de las pailas con una hilada de ladrillos pegados con mortero.

FIG. No. 21

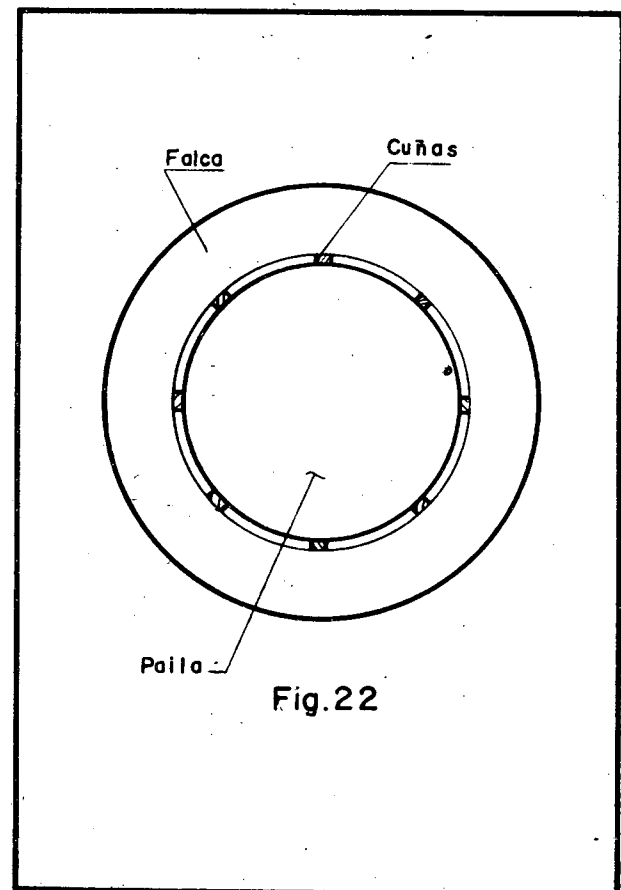
8. Colocación de las falcas

Consiste en ajustar en forma correcta los aros metálicos que han de aumentar la capacidad de las primeras pailas, para recibir el guarapo.

Para lo anterior se debe proceder en la siguiente forma:

- Nivele las falcas alrededor de las pailas.
- Coloque cuñas de madera entre ellas para que su separación sea uniforme.
- Nivele en cruz.

FIG. 22 Muestra la colocación de las falcas



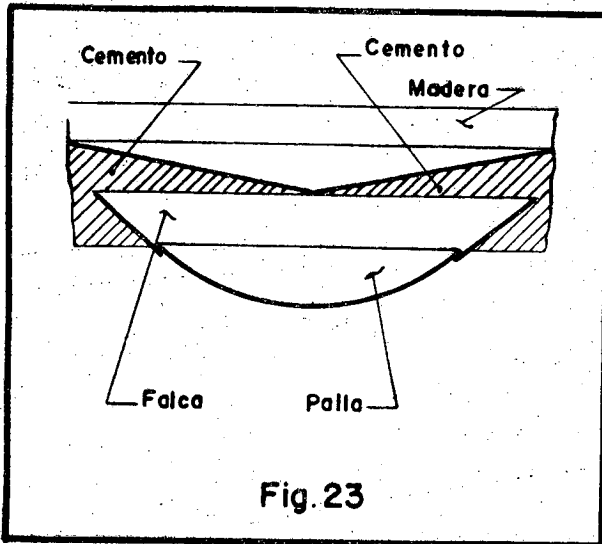
9. Fijado de las falcas

- Cuñelas por su parte exterior con una mezcla de barro.
- Prepare masilla de cemento en forma pastosa.
- Llene el espacio entre la paila y la falca con masilla a medida que retira las cuñas.

10. Construcción de las mesas

Triture ladrillo y llene con este material los cajones formados tanto en las pailas como en las falcas.

- Forme pendiente hacia las pailas dejando 2 cms. descubiertos.



- Prepare una mezcla de boñiga con barro en proporción 1:3 bien líquido.
- Vacíe esta mezcla sobre los pedazos de ladrillo, cubriéndolos totalmente.

FIG. No. 23

Debe dejarse secar por tres días antes de darle el acabado a la hornilla.

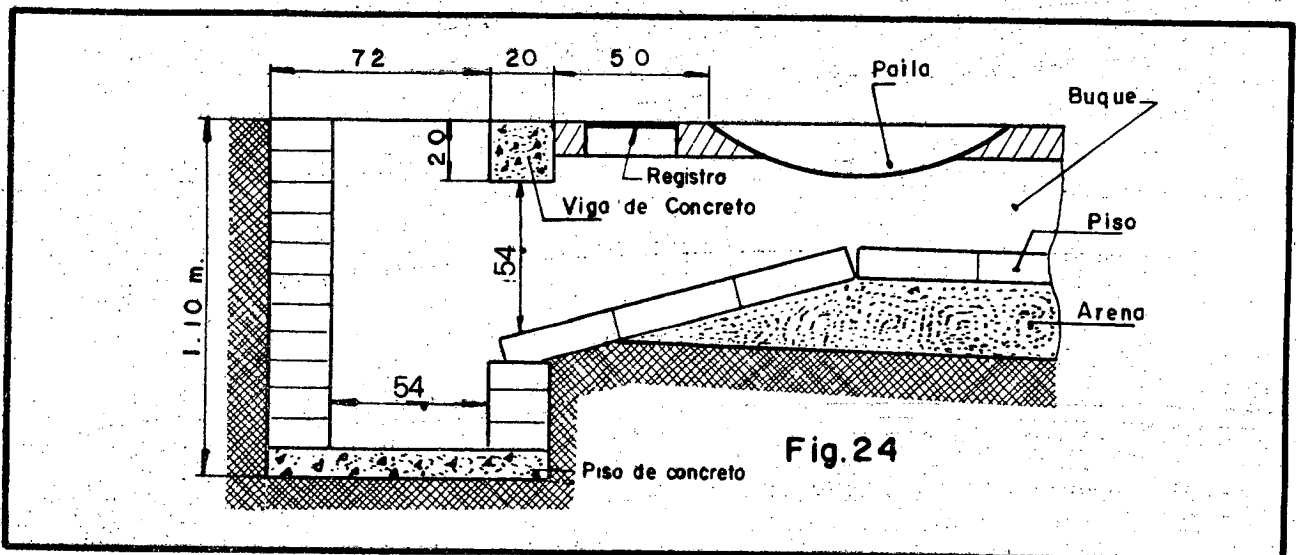
11. Ajuste de las pailas

Consiste en:

- Quitar las pailas y pulir los arcos
- Quitar las formaletas
- Colocar una capa de barro y boñiga alrededor
- Ajuste y nivele de nuevo las pailas.
- Llene los intersticios con la misma mezcla.

12. Construcción del Buitrón

El Buitrón o chimenea es el tubo componente esencial de la hornilla que tiene por función además de sacar el humo, el producir la succión necesaria para que el fuego avance a lo largo de la hornilla ocasionando lo que normalmente se conoce con el nombre de tiraje.



Proceso de ejecución:

a) Construcción de la Cuba — Es el cenicero del buitrón que debe tener una profundidad de 40 — 50 cms., con relación al piso del camino del fuego. Puede tener las mismas dimensiones de la base (B) del buitrón y se hace de concreto.

Etapas: Profundice la excavación 40 cms. por debajo del piso de la hornilla en el lugar donde va a quedar el buitrón.

Haga el piso del Cuba en cemento.

FIG. 24 — Excavación para la Cuba

b) Construcción de la base para el buitrón.

— Haga una viga a 50 cms. de distancia de la última paila y de 20 cms. de ancho.

— Construya y coloque las formaletas con las medidas correspondientes a la base del buitrón.

— Llene con cemento hasta el nivel de 10 cms.

— Quite la formaleta.

Levante del Buitrón

Sobre la viga de 20 cms. de lado se levanta el buitrón debidamente calculado así:

— El lado del cuadro de la base inferior de la chimenea o buitrón (B) es igual a la profundidad de la paila más 24 cms.

— El lado del cuadrado de la base superior (BS) será igual a la altura de la puerta más 10 cms.

— La altura (h) total del buitrón será igual a la mitad de la longitud del horno más 1 metro ó el 60% de la longitud de la hornilla.

Para este caso concreto será:

$$BI = 12'' + 10'' = 22'' = 54 \text{ cms.}$$

$$BS = 12'' + 4'' = 16'' = 40 \text{ cms.}$$

$$h = 11/2 + 1 \text{ mt.} = 6.5 \text{ mts.}$$

Proceso de ejecución

— Calcule la disminución para terminar con las medidas reglamentarias (Utilice el plomo regla)

FIG. No. 25

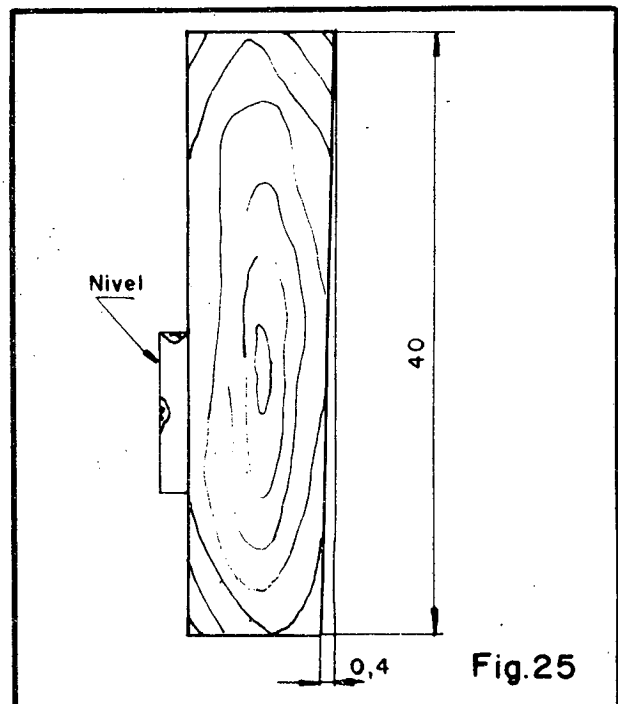


Fig.25

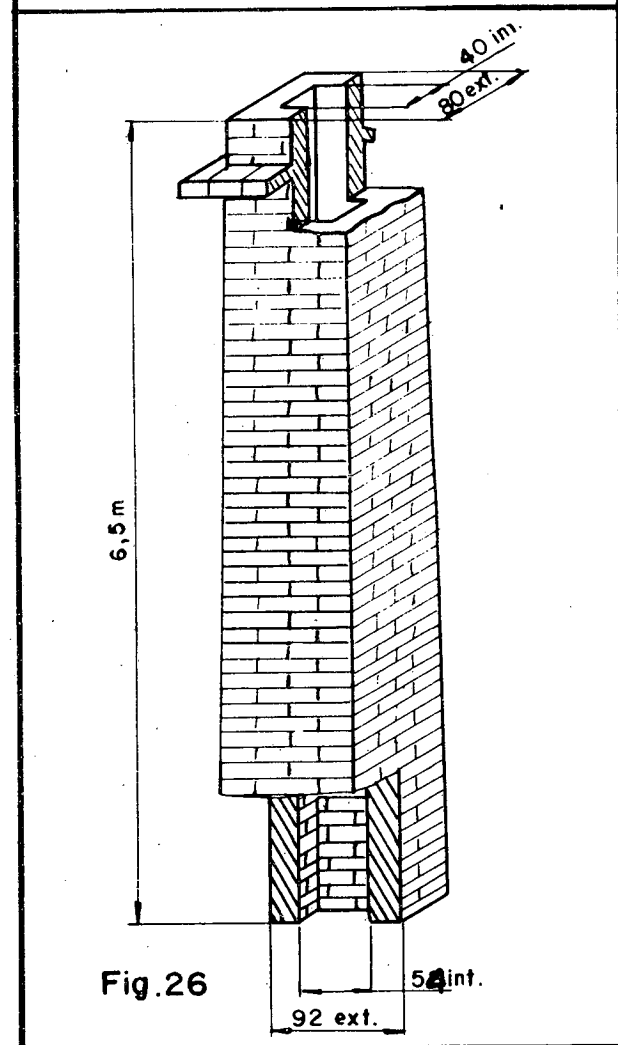


Fig.26

– Pegue con mortero las hiladas de ladrillo

– Suba el buitrón hasta obtener una altura igual a la mitad de la hornilla más un (1) metro.

FIG. No. 26

Dos hiladas antes de terminar se colocan ladrillos en tizón en posición inclinada y de tal manera que sobresalga la mitad para que el agua lluvia no corra deteriorando el buitrón.

13. Acabado de la hornilla

Hasta aquí la hornilla se encuentra en obra negra; para darle una mejor presencia y un mejor acabado se cubren las mesas y se esmalta la hornilla.

Cubrimiento de las mesas

– Se prepara concreto en una proporción 1:4:4 y se aplica sobre las zonas refractarias.

– Se prepara cemento mortero en proporción 1:4 y se aplica sobre las mesas.

14. Esmalte la hornilla

– Pañetar en su totalidad el exterior de la hornilla con mortero en proporción 1:4.

– Esmaltar con cemento la totalidad de la hornilla. La esmaltada se debe hacer en el mismo día para evitar que muestre empates la obra.

PRESUPUESTO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA

MATERIAL	Cantidad	Precio Unit.	Precio T.
Pailas de 1 metro	7	7.000	49.000
Falcas de 1 metro	3	2.000	6.000
Rieles de 1 metro	2	1.500	3.000
Parrillas de 1.20 mtr.	7	2.000	14.000
Puerta de 12"	1	3.000	3.000
Tablones de 2" x 8" x 4 m.	6	300	1.800
Cuartones de 4" x 4" x 1.80 m.	10	100	1.000
Cemento gris (bultos)	30	500	15.000
Puntilla galvanizada de 5" (lbs.)	3	40	120
Ladrillos de 0,07 x 0,20 x 0,12	3.200	7	22.400
Tierra para pañete (bultos)	10	80	800
Excremento equino (bultos)	5	20	100
Arena (m3)	3	20	60
Jornales	120	300	36.000
TOTAL			152.280

15. Funcionamiento de la Hornilla

Una vez construida la hornilla en la forma que se acaba de mostrar, lo cual obvia una serie de fallas de la hornilla tradicional; el proceso de elaboración de la panela requiere por parte de quien manipula todos y cada uno de los pasos para elaborar el producto final, pericia y destreza.

El rendimiento y rapidez de la hornilla depende de muchos factores como son la técnica de construcción de la misma, altura de las pailas, altura del buitrón, estado del combustible, ya que si el bagazo tiene un buen grado de secamiento (5 semanas), producirá un mayor número de calorías; además depende de la pericia del operario tanto para la aplicación del combustible, como para la mezcla de las mieles.

Debe además, estar ubicado cerca del cultivo o dentro de él, con facilidades de comunicación para la movilización del producto.

Para el encendido del horno se debe utilizar el bagazo principalmente como elemento de combustión y usar mínimas cantidades de leña.

Nunca debe encenderse el horno para cocer una cantidad de panela inferior a aquella para la cual fué calculado. La experiencia demuestra que el bagazo resultante de una molienda, será necesario para cocer otra cantidad igual y debe sobrar una tercera parte del mismo. De esta manera siempre habrá combustible en el trapiche.

Deposite el guarapo en las tres primeras pailas, las cuales están provistas de falcas. Como es lógico al comienzo del proceso estas recibirán mayor cantidad de calor por estar más cerca del sitio de combustión. Proceda a descachazar periódicamente.

Al adquirir cierta temperatura tiende a subir o derramarse y en este momento debe aplicarse aceite de higuera que impide que el guarapo se derrame, en estos momentos se hace la primera limpia o descachazada. La cachaza es la materia prima para la fabricación de la melaza que es una entrada adicional para el productor de panela.

Luego el guarapo pasa a la segunda falca en donde flotan las impurezas que pudieran haber quedado en la primera limpia. Proceda a descachazar.

Después pasa a la tercera falca en donde se le aplica el balso, guascadulce o cadillo que purifica aún más el guarapo. Después de otro hervor, pasa a la primera paila o panelera, aquí se le adiciona la cal, y dependiendo del gusto del productor se le puede adicionar anilina para dar el color que desee.

Haga pasar el guarapo por el resto de pailas teniendo ya completamente limpio hasta ir obteniendo las mieles, las cuales van adquiriendo espesor o viscosidad hasta llegar al estado de punto, momento en el cual se retira de la fuente de calor para que cuaje.

El punto se consigue básicamente por la viscosidad, la cual se mide manualmente, dependiendo de la experiencia del operario. Existen diferentes modos de dar el punto a la miel para obtener la panela.

1) Formación del pañuelo — Para lo anterior se alza el remellón al mismo tiempo que se vacía la miel, antes de que termine se bate el remellón, para que coja aire y sople la miel. En esta maniobra debe formarse una burbuja que los paneleros llaman pañuelo.

2) Formación del ojo de miel — Dando vueltas al remellón introducido en la miel, debe verse como un ojo que corre por el mismo.

3) La persona que tiene mucha experiencia logrará darle el punto a la miel a ojo en la paila.

Una vez dado el punto, la miel se pasa a una batea de madera en la cual se agita con una espátula o mecedor para darle color y cuaje.

De esta pasa a las gaveras para darle la forma a la panela.

Para dar resistencia a la panela se usa el cebo de res.

16. Análisis de costos

En todo proceso de producción es indispensable tener un conocimiento a fondo de los costos de producción y comercialización y relacionar estos con el precio final del producto.

En el caso de la caña panelera es difícil obtener un dato exacto sobre estos costos, pues en primer lugar son pocos los productores de panela que llevan un sistema contable que permita en un momento conocer el verdadero estado financiero de la industria. En segundo lugar en la gran mayoría de las fincas cañeras (70%) utilizan el sistema de aparcería.

Salarios y Jornales

El sistema de pago de una finca panelera varía

de acuerdo al oficio del trabajador. Los obreros de campo ganan jornal que oscila entre 80 y 100 sin comida. Los empleados del trapiche reciben un jornal por carga de panela producida más la alimentación.

Mano de obra

La mano de obra es bastante escasa en las zonas paneleras ya que compite especialmente con el Café, Algodón y otros cultivos; lo anterior también depende de la época del año.

El uso de maquinaria para labores del campo está restringida en las zonas paneleras por la topografía del terreno, el tamaño de las fincas y la existencia de vías de comunicación.

Tabla de Costos

Establecimiento de una (1) hectárea de caña para panela.

ACTIVIDAD	Jornal/ha.	Costo/ha.
1. Costos del cultivo		
— rocería, querna, picada de la leña	43.5	13.050
Preparación del terreno (surcar, zanjear)	10.00	3.000
— Siembra y aplicación de abonos	43.0	12.900
2. Materia prima en el cultivo		
— Abonos 9 bultos (400 c/u)		7.200
— Semilla 5 Tons. (800 ton.)		10.000
3. Limpia		
— Pela de la caña (6 meses antes del corte)	19.	5.700
SUB TOTAL:		51.850
4. Costos de corte y transporte de la caña/ha.		
— Corte de caña	35.	10.500
— Cargue y transporte	25.	7.500
— Preparación de la caña	4	1.200
SUB TOTAL:		19.200

5. Mano de obra empleada en el trapiche/ha para un total de 150 cargas de panela

Mano de obra empleada en el trapiche	96	28.800
Alimentación 12 personas		4.800
SUB TOTAL:		<u>33.600</u>

6. Costos de insumos empleados para producir 150 cargas de panela/ha.

Materias primas

Costales		3.000
- Cal	1 Bulto	200
- Balso		300
- Cabuya		500
SUB TOTAL:		<u>4.000</u>

7. Combustibles y lubricantes/ha.

- Valvulina	3 Galones	300	900
- Pegante	1 Barra	100	100
- Lubricante	1 Galón	600	600
- Caperuzas para Colman			200
SUB TOTAL:			<u>1.800</u>

8. Costos de Comercialización

- Transporte al mercado	\$ 40.00 carga	6.000
- Carga y descargue	1.00 carga	750
SUB TOTAL:		<u>6.750</u>

9. Gastos de administración/ha.

- Administrador		1.500
- Mayordomo		750
- Prestaciones sociales (25 ^o /o)		563
SUB TOTAL:		<u>2.813</u>

10. Depreciación de equipos e instalaciones

El valor promedio del equipo e instalaciones de trapiche se calcula en unos: 500.000-

Para la depreciación se sigue el siguiente criterio.

- Valor inicial	\$ 500.000
- Vida útil	15 años
- Valor de salvamento	10 ^o /o del valor inicial
Método	Partidas anuales constantes

11. De acuerdo con lo anterior:

- Partida anual = $\frac{500.000 - 50.000}{15 \text{ años}} = 30.000$
- Partida anual de depreciación \$ 30.000

Suponiendo una producción de 130 cargas por molienda con 25 semanas de molienda obtenemos al año 3.250 cargas/año.

$$\text{Valor depreciación por carga producida} = \frac{30.000}{3.250} = 9.23$$

12. Para que un trapiche produzca 130 cargas de panela por molienda debe tener 10 mulas y una yunta de bueyes.

Costo de cada mula 27.000. Reemplazo a 15 años

El mantenimiento de una mula vale 180 pesos mensuales.

El costo de una yunta de bueyes de \$42.000.00 ya que se utiliza también para carne, solo debe tenerse en cuenta el costo de alimentación \$180.00 mensual por buey.

Depreciación por mula/carga producida	3
Alimentación de las mulas	12
Alimentación de los bueyes	<u>5</u>
TOTAL:	\$ 20

17. Resumen de los costos de producción de una carga de panela con técnica

	<u>1983</u>
1. Costos del cultivo	440
2. Materia prima en el cultivo	113
3. Corte y transporte al trapiche	130
4. Mano de obra en el trapiche	223
5. Insumos empleados en el trapiche	40
6. Combustible y lubricantes	10
7. Gastos de administración	20
8. Depreciación de mulas y bueyes	20
9. Costos de comercialización	30
Costo total de producción una carga de panela	1.026
Valor Comercial Carga de panela	4.000
Ingreso Neto por carga	2.974
Ingreso Ha.	446.100

El anterior ingreso hay que restarle el valor de la tierra e intereses del capital invertido.

VOCABULARIO TECNICO O; GLOSARIO

PAILA	=	Fondo, caldero
CERCHA	=	Formaleta
BUQUE	=	Camino del fuego
HORNILLA	=	Horno
REGISTRO	=	Ventanilla de observación y limpieza.
BUITRON	=	Chimenea
PENDIENTE	=	Desnivel
CENICERO	=	Lugar dónde caen los residuos del combustible.
PARRILLA	=	Barra metálica
MORTERO	=	Mezcla de cemento, arena y agua
JUNTA	=	Cantidad de mortero que se coloca para pegar ladrillos
SOGA	=	Pegar los ladrillos de plano
GUARAPO	=	Jugo de caña
PASTOSO	=	Blando, suave.
TIZON	=	Ladrillo para formar muros cuyo espesor es igual al largo del mismo.
ATIZONAR	=	Sostener, trancar.
HACHUELA	=	Hacha corta para cortar ladrillos
EJE	=	Línea central
CUARTON	=	Palo de sección cuadrado
EMPALME	=	Unión longitudinal
ENSAMBLE	=	Unión transversal
TRANSVERSAL	=	Perpendicular
MASILLA	=	Cemento disuelto en agua hasta obtener un estado pastoso.

MESA	=	Parte superior de la hornilla, alrededor de las pailas o falcas.
ACOSADORES	=	Que sostienen los arcos
CHAFLAN	=	Bisel
PAÑETE	=	Repello—revoque
ESMALTE	=	Capa con masilla de cemento que se aplica encima del mortero.
TIRAJE	=	Avance del fuego en las hornillas.
CUBA	=	Cenicero del buitrón
PLOMOREGLA	=	Instrumento que nivela y plana
REMELLON	=	Especie de cuchara grande que se emplea para rebullir la miel
PUNTO	=	Estado de la miel para el cuaje de la panela.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - REGIONAL IBAGUE
- 2 - ADAPTACIONES EN REGIONAL HUILA ELABORADAS POR JOSE SANTANDER, INSTRUCTOR EN MECANICA RURAL.
- 3 - DISEÑO, DIAGRAMACION, ADECUACION, DIBUJOS, AYUDAS EDUCATIVAS SENA HUILA 1984.