

# CONSTRUCCIÓN DE MOLDES DE CEMENTO PARA LAS LETRINAS DE CONCRETO EMPLEADAS EN COSTA RICA<sup>1</sup>

Por el Dr. D. M. MOLLOY

Los esfuerzos dedicados a encontrar un excusado satisfactorio de hoyo, han sido casi continuos en el sur de los Estados Unidos, desde que las obras verificadas por la Comisión Sanitaria de la Fundación Rockefeller llamaron, hace más de 25 años, la atención sobre la urgente necesidad que había de sanear el suelo. En los países tropicales y subtropicales de América esos esfuerzos continuaron como parte integrante de los trabajos de la Junta Internacional de Sanidad, en colaboración con los departamentos de sanidad de los mismos, pero sin tratar de uniformar o normalizar las letrinas construídas en ese período de obras cooperativas. No faltaron en varios de ellos esfuerzos aislados para mejorar las antiguas letrinas de frágiles pisos y asientos de madera, siendo el servicio de uncinariasis del departamento de sanidad de la República de Panamá el primero en construir una letrina de plataforma (o piso) de espigón y soliviador (asiento) de concreto. Más recientemente se ha modificado y perfeccionado en Costa Rica, esa letrina de espigón de Panamá, como parte de las obras que lleva a cabo la División Internacional de Sanidad de la Fundación Rockefeller, en cooperación con el Ministerio de Salubridad de dicho país.<sup>2</sup>

Antes de proseguir, el autor desea reconocer aquí la ayuda prestada por el ingeniero sanitario del Ministerio, Sr. Enrique Volio, en la elaboración de las partes de la letrina que van a describirse más adelante; y más en particular la insuperable ayuda mecánica que ha prestado en la construcción de los moldes Don Eliseo Calderón, primer mecánico del Ministerio.

*Piso.*—La plataforma o piso de la letrina está construída de espigón, empleándose la proporción habitual de 1-2-4 (una parte de cemento, 2 de arena y 4 de grava o piedra triturada), midiendo unos 1.50 por 1.50 m, teniendo 50 cm de espesor en los bordes y 90 cm alrededor del asiento. Esa plataforma es construye en dos partes o planchas de peso aproximadamente igual, dividida por un traslapo, según indica la Figura 2. Las planchas son reforzadas por varillas de hierro de 6 mm, las cuales se alzan por medio de ganchos (“gazas”). Las dimensiones de las formaletas junto con su posición al fraguarlas, aparecen en la Figura 2, mientras que el procedimiento y fraguado se indican en las Figuras 5 y 6.

<sup>1</sup> Los estudios y observaciones en que se basa este trabajo fueron realizados con el apoyo y bajo los auspicios de la División Internacional de Sanidad de la Fundación Rockefeller y de la Secretaría de Salubridad Pública de Costa Rica.

<sup>2</sup> Véase la Publicación N° 102 de la Oficina Sanitaria Panamericana.

Cuando se desea una letrina doble o triple, se fragua una plataforma mayor en partes; las formaletas para una plataforma doble aparecen en la Figura 3, y para la triple en la Lámina 2. Para lo último se reserva el fraguar en la superficie de la plataforma pequeños pedestales piramidales o bases, para asentar en ellos la caseta. En el centro de las bases y antes de solidificar el cemento, se introduce un perno de 12 mm para que sujete los soportes de la caseta en los mojonos o pedestales. El tamaño y posición de las bases se indican en la Figura 2, mientras que las plataformas completas aparecen en las Láminas 1, 2, y 3.

*Asiento.*—El solivador o asiento es de cemento fraguado en una pieza en moldes cuyos detalles aparecen en la Figura 1. Esos moldes se construyen de madera bien sazonada, de tablas por lo menos de 25 mm de grueso, y las superficies que tocan el cemento se forran de una chapa de hierro para mayor resguardo. La cubierta externa del molde es desmontable y puede quitarse después que se ha consolidado el cemento, mientras que la interna se separa del asiento por medio de un “gato,” como el que aparece en la Lámina 6. La mezcla utilizada para la construcción del asiento es una parte de cemento por 2 partes de arena limpia. Después de curadas, las caras interna y externa reciben una mano de cemento para mermar la porosidad del asiento. Si se pinta la cara interna con una pintura de asfalto, todavía será menos permeable. Más recientemente se ha introducido un molde de metal para fraguar el asiento cuyo interior va provisto de un mecanismo que desmonta las paredes laterales, permitiendo así retirarlas sin tener que emplear el “gato.” Ese molde, reproducido en la Lámina 7, sólo puede construirlo un mecánico diestro en un taller bien montado, y por lo tanto no se facilitan aquí los pormenores de construcción. Los asientos de madera con sus tapas se unían antiguamente al solivador de cemento por medio de tornillos, dejándose para ello orificios en la cara superior del solivador, pero ahora se sujetan por medio de goznes de bronce que permiten alzar la pieza de madera y emplear el excusado como mingitorio (para más pormenores véase la Figura 4). Las piezas de soporte o “patas” de los goznes van fijas en el cemento al cual se sujetan dispositivos con metálicos apropiados, metidos allí durante el fraguado, según se indica en la Fig. 1 y la Lám. 7. Es de mucha importancia que haya para los niños un asiento bajo de madera, el cual se asegura por medio de tornillos cuyos orificios labran en el cemento los pernos reproducidos en la fotografía del molde de metal. Los moldes de madera hoy día ya van provistos de dichos dispositivos para sujetar la porción superior del gozne, así como de los pernos para hacer los agujeros destinados a los tornillos que sujetan el asiento más pequeño de madera.

*La letrina completa.*—Se cava un hoyo de 75 a 90 cm de boca hasta la profundidad deseada, considerándose satisfactorio para ésta de 3.50 a 4.50 m. Después de nivelar la tierra alrededor del hoyo se coloca encima

la plataforma, dejando que la abertura dedicada al asiento quede algo atrás del centro del hueco. Se unen las dos planchas de la plataforma con una ligera capa de cemento y luego se une el asiento, manteniéndose en posición por medio de un ligero borde de cemento. Para impedir los desprendimientos se coloca alrededor de la plataforma un borde inclinado de piedras y mortero, que no deje hundirse la tierra que rodea la boca del hoyo. Luego se construye la caseta, colocando los estantes en los pedestales bajos de cemento a los que se sujetan por medio de los pernos colocados en los últimos al hacer el fraguado. Luego se termina la caseta, variando los materiales empleados según la localidad y clase de madera disponible. La Lámina 8 representa un buen tipo de letrina.

*Costo.*—En las tablas siguientes aparecen los materiales utilizados en la construcción de la letrina de concreto con su costo aproximado (incluso mano de obra). El costo se basa en los precios vigentes en Costa Rica para materiales y salarios.



LÁMINA 1

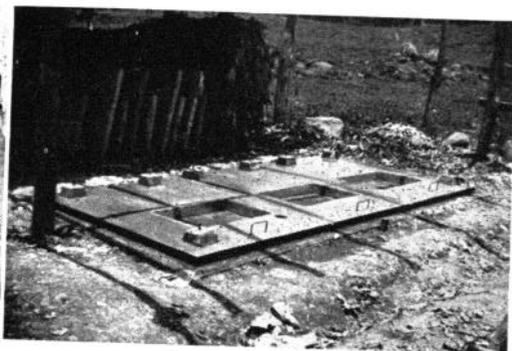


LÁMINA 2

LÁMINA 1.—Empleo de las formaletas para fraguar la plataforma de concreto en dos piezas.

LÁMINA 2.—Plataforma triple con las formaletas separadas y los traslajos en su sitio.

*Costo de la plataforma:*

Un saco de cemento (42.5 k).....	\$0.60
130 decímetros cúbicos de piedra triturada o grava.....	.25
65 decímetros cúbicos de arena.....	.10
10 libras de hierro de refuerzo.....	.30
Mano de obra.....	.25
Total.....	\$1.50

*Costo del asiento:*

Una cuarta parte de un saco de cemento.....	\$0.15
16 decímetros cúbicos de arena.....	.05
Goznes y tornillos de bronce.....	.60
Asientos de madera y tapas para el asiento.....	1.00
Mano de obra.....	.25
Total.....	\$2.00

*Letrina con sifón para el agua.*—En los terrenos bajos donde el hoyo se llena en parte de agua, se utiliza una especie de sifón que impide la entrada de mosquitos y moscas, venciendo así el principal reparo ofrecido

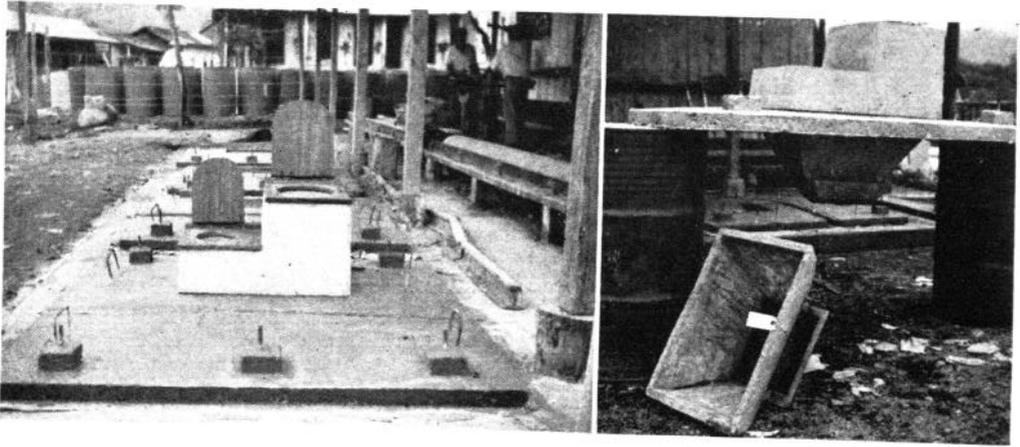


LÁMINA 3

LÁMINA 4

LÁMINA 3.—Plataforma y asiento del excusado sencillo.

LÁMINA 4.—Sifón empleado debajo del asiento de cemento en terrenos pantanosos.

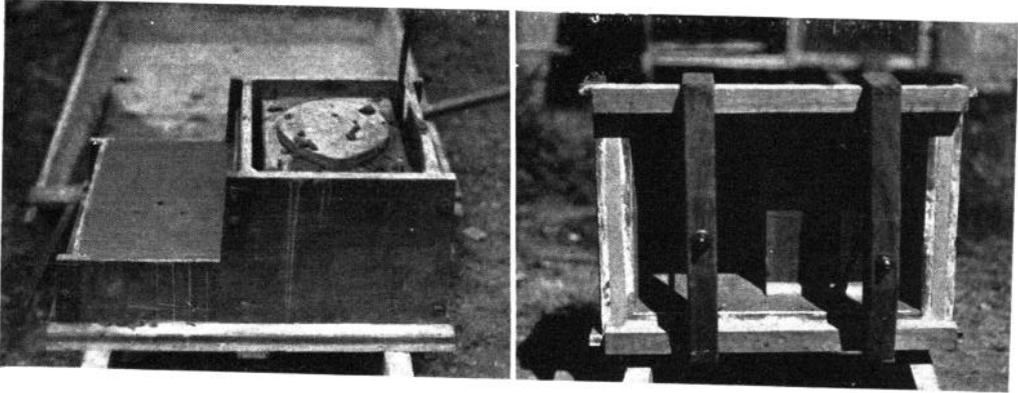


LÁMINA 5

LÁMINA 6

LÁMINA 5.—El molde de madera primitivo.

LÁMINA 6.—El "gato" empleado para retirar en una pieza el molde después de endurecer el cemento.

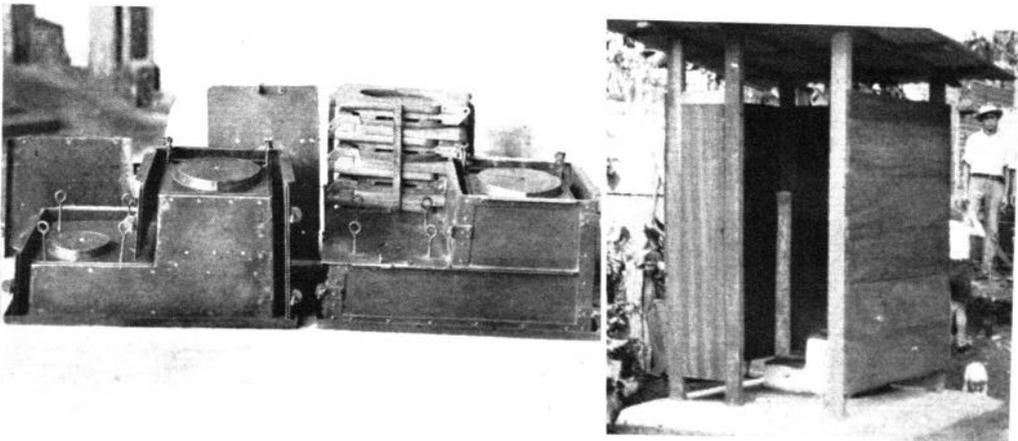


LÁMINA 7

LÁMINA 8

LÁMINA 7.—El molde de metal. Obsérvense las clavijas que sujetan las "patas" de los goznes de bronce.

LÁMINA 8.—El excusado completo. Incluso mano de obra necesaria para cavar el hoyo, construir las distintas partes y la caseta, cuesta menos de 10 dólares.

en esas regiones a los excusados de hoyo (*véase Lámina 4*). Los moldes para fraguar el sifón de una pieza fueron elaborados en el taller de saneamiento del Ministerio de Salubridad de Costa Rica, habiéndose prestado los modelos a los departamentos de sanidad de Panamá y otras repúblicas vecinas de Centro América. Se están preparando diagramas de esos moldes con las estipulaciones para construcción (demasiado minuciosas para este trabajo), y se facilitarán a los higienistas que deseen emplear ese otro dispositivo.

Para emplear con éxito dicho sifón, hay que cubrir cuidadosamente con papel parafinado parte de las superficies desiguales, y hay también que emplear una mezcla a partes iguales de kerosen caliente y cera de parafina. Para los demás moldes basta con una delgada película de aceite de lubricación. El aceite adherido a los productos recientes de concreto se retira por medio de un cepillo de alambre, a fin de poder mantener húmedo el espigón y que se cure así mejor.

*Sumario.*—En Costa Rica, el personal de campaña del Ministerio Nacional de Salubridad emplea extensamente una letrina que puede construirse rápidamente en sus talleres y transportarse sin dificultad a las viviendas particulares. Otros países también han adoptado ese tipo de excusado.

*Características de la nueva letrina.*

1. Poco costosa: El costo total es de menos de \$10.00, incluso mano de obra y materiales en condiciones muy favorables.
2. Permanente: El piso está formado por dos delgadas planchas de concreto y el cajón para el asiento también es de la misma substancia. Los goznes para el asiento de encima son de bronce grueso. El piso, asiento de la letrina, y caseta constituyen unidades movibles, de modo que pueden trasladarse a un nuevo hoyo sin dificultad.
3. Práctica: A más del asiento corriente que sirve de mingitorio y para los que defecan en cuclillas, se provee un asiento bajo para los niños. El concreto del asiento se recubre de pintura asfaltada cuando resulta necesario para impedir el olor de la orina que moja el espigón.
4. Generales: Las planchas del piso, el cajón del asiento, los goznes, y los asientos y tapas de madera, son mucho más fáciles de introducir, pues los compradores pueden ver por sí mismos que están consiguiendo algo de valor y buena apariencia.

Esta clase de letrinas debe emplearse en gran escala para los excusados de hoyo en muchos países, y este trabajo contiene planos y fotografías y otros datos útiles para todo servicio sanitario que va a adquirir modelos para construir letrinas semejantes.

(Por falta de espacio no se reproducen los diagramas y estipulaciones, pero se facilitarán diseños a quienes los soliciten.—RED.)



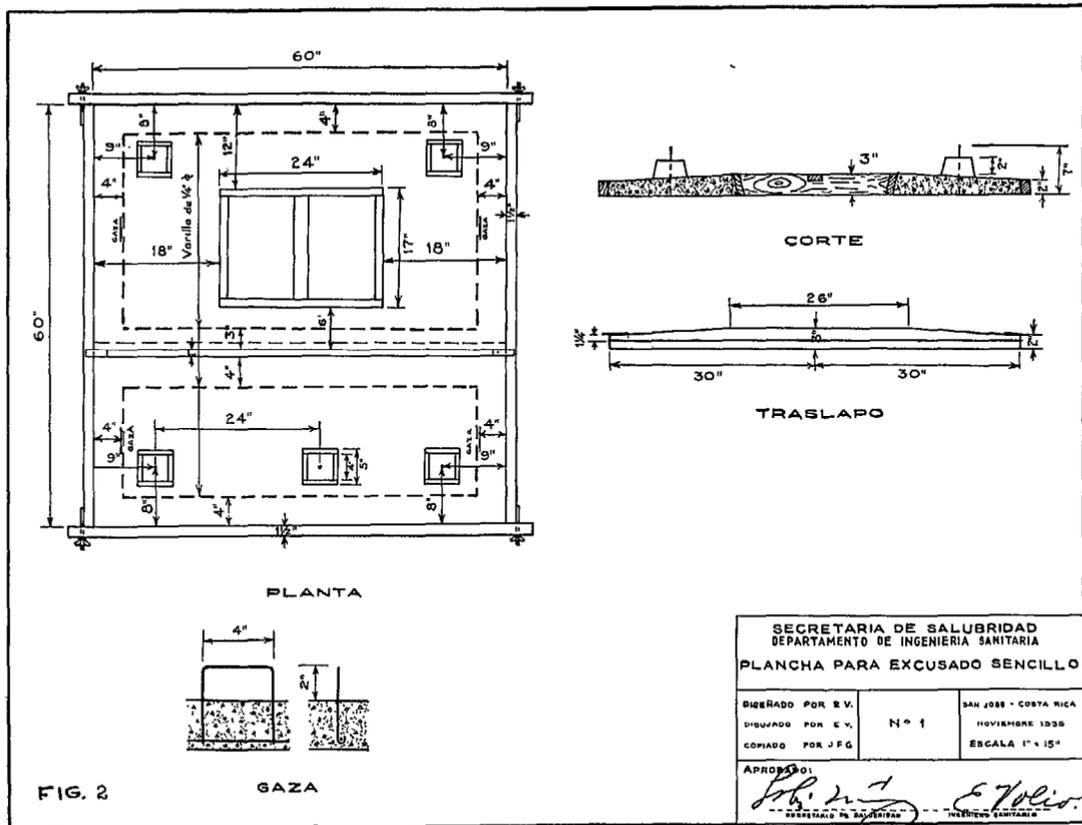


FIG. 2

GAZA

SECRETARIA DE SALUBRIDAD  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA  
PLANCHA PARA EXCUSADO SENCILLO

DISEÑADO POR E. V.

DISEÑADO POR E. V.

COPIADO POR J. F. G.

N.º 1

SAN JOSE - COSTA RICA

NOVIEMBRE 1936

ESCALA 1" = 15"

APROBADO:

*J. F. G.*  
---  
INGENIERO M. SANITARIO

*E. Volio.*  
---  
INGENIERO SANITARIO





*Figura 1.* Indica las dimensiones de las piezas que componen el molde de madera, y su posición definitiva en el molde montado. A, B, B', C, a, b, b', se cortan de tablas bien curadas de 2.5 cm de grueso, empleándose en Costa Rica cedro español y una madera llamada localmente "pochote." Los trozos que forman la porción interior o centro del molde se unen con clavos. Luego se cubre el centro con una chapa de hierro (puede eliminarse este recubrimiento, pero la madera deteriora rápidamente si se deja descubierta). La parte exterior del molde es desmontable, enchufándose los extremos en los surecos de 6 mm de profundidad, que aparecen en los diagramas de las piezas marcadas "A." (Las caras internas de las piezas laterales y terminales también van cubiertas de hierro, si se emplea esta protección.) Las formaletas se juntan por medio de clavijas de rosca y tuercas, según se indica en el grabado del molde montado. A la derecha aparece la base movable con los listones que sujetan en posición las formaletas internas y externas. Los listones del dorso de la base acusan la misma inclinación que el respaldo de las formaletas. Para retirar la formaleta externa después de haber endurecido el cemento (suele bastar con 24 horas), se gira el molde de lado alzándolo para ello de la base con 2 maderos de 5 x 10 cm. Se saca luego la porción interior por medio de un "gato" aflojándola del asiento de cemento por medio de la tracción ejercida por las tuercas sobre los dos pernos que cruzan los orificios de las caras internas de la formaleta. Téngase cuidado de que la tracción sea uniforme en la formaleta interna, dando vuelta simultánea a las dos tuercas (véase la Figura 10). Después de retirar la formaleta interna, el asiento, todavía protegido por la externa, se endereza en un pedestal pequeño, luego se quitan las tuercas del frente y se retira la pieza del frente. Aflojando las tuercas de atrás, puede quitarse intacto el resto de la formaleta. Luego se deja a un lado, en la plataforma, el asiento de cemento, regándolo abundantemente o dejándolo en agua para que cure.

*Figura 2.* Dimensiones y empleo de las formaletas de madera para fraguar las dos planchas de espigón que comprenden la plataforma o piso de la letrina. La formaleta externa está hecha de cuarterones de 3.75 x 5 cm de grueso, midiendo exactamente las dos piezas de los extremos 1.50 m de largo. Las dos piezas laterales son algo más largas y están unidas a las de los extremos por medio de una clavija de rosca provista de tuercas. La formaleta externa mide de alto 5 cm; la formaleta con que se hace la abertura para el asiento en la plancha mayor mide 42.5 x 60 cm y acusa un declive de 12.5 mm para facilitar la separación. Ese marco tiene 7.5 cm de alto, aumentando así el espesor de la plancha alrededor de la abertura (véase el corte transversal). Un traslapo con una tira interior de 2.5 x 2.5 cm convierte la plataforma en dos planchas de peso aproximadamente igual. El traslapo aumenta de espesor hacia arriba desde 5 cm en el extremo a 7.5, a una distancia de 32.5 cm del centro. (Véase el diagrama separado para los detalles.) La situación del traslapo y de la varilla de refuerzo junto con los ganchos elevadores, aparecen allí. Puede también verse la situación de los pedestales o mojoneros para los postes o soportes de la caseta. Los pedestales se fraguan en la superficie fresca del concreto por medio de formaletas que miden 12.5 cm en la base y 10 cm en la porción superior, facilitando así su separación cuando comienza a solidificar el concreto. En el centro de ambos pedestales va un perno de 12.5 mm de grueso y unos 15 cm de largo. Un orificio en el extremo inferior de los soportes los sujeta a los pedestales, permitiendo así alzar la caseta entera (por lo menos cuando se trata de una simple) de los cimientos, si resulta necesario trasladarla luego a un hoyo nuevo.

*Figura 3.* Formaletas para fraguar la plataforma doble de concreto para un excusado para dos familias. El largo total de la plataforma es de 2.12, 5 m y el ancho unos 1.50 m. Se emplean las piezas terminales de la formaleta externa del excusado sencillo midiendo aproximadamente las laterales 2.37, 5 m. El traslapo es algo distinto: desde una altura de 5 cm atrás, aumenta hacia arriba por unos 30 cm, midiendo 7.5 cm de alto por un largo de 42.5 cm, que es el ancho de la formaleta para el hueco del asiento. (Véase el diagrama separado.) En el corte transversal de esa plataforma aparece la pieza inferior del traslapo. Esto forma una junta de tamaño seminatURAL en el concreto, cerrando la línea divisoria cuando se juntan las dos mitades (como sucede con la plataforma cuadrada del excusado sencillo). En el diagrama aparece la posición de las formaletas para las aberturas de los asientos, las varillas de refuerzo (con sus ganchos "enterrados"), pedestales, etc. Este excusado es muy popular en las fincas de café, en que dos familias suelen vivir en una casa. (En esas fincas también emplean los excusados triples mencionados en el texto y reproducidos en la Figura 6, pero no se indican las dimensiones de la plataforma por falta de espacio.)

*Figura 4.* Detalles de la forma y montaje de los goznes de bronce empleados para sujetar el asiento de madera y la tapa al cajón de cemento. La pieza No. 1 se corta de una tira de latón de 2.5 cm de ancho y 3 mm de espesor y unos 7 cm de largo. El extremo inferior de la tira se hiende para poder doblarlo en forma que agarre en el cemento. El extremo superior es redondeado, y con un taladro o en otra forma, se hace un agujero de 9 mm en el centro. Una varilla de latón de 9 mm con un extremo alisado para que encaje en el agujero se coloca firmemente, según indica el grabado. Esta varilla constituye la "pata" vertical del gozne que se incrusta en el asiento de cemento. La pieza No. 2 es el gozne que sujeta el asiento, tallándose de una tira de latón de 21 mm de ancho y 2 mm de grueso (puede utilizarse latón de 3 mm y lo mismo para la pieza No. 3). La pieza No. 3 se corta de una tira de latón de 10 cm de ancho y 2 o 3 mm de grueso para que sujete la tapa del asiento. El asiento de madera se construye de tablas de 2.5 cm de grueso, del ancho de la cara superior de la parte más alta del asiento de cemento, haciéndose en el mismo un agujero del mismo tamaño y forma que el del asiento de cemento. La forma del asiento de madera con la tapa correspondiente, así como el ajuste de los goznes puede dejarse a cargo de cualquier carpintero inteligente.