

te a una mejor compactación.

- i) De las pruebas realizadas al agua de mezclado se obtuvo que esta no presenta concentraciones excesivas de sustancias nocivas al mortero; aun-- que la cantidad de sólidos totales podría ser un punto de controversia, se piensa que el agua es aceptable para estos fines.

4. PREFABRICACION DE CANALETA.

Con objeto de solucionar los problemas que presenta la utilización de piezas vibrocomprimidas en la construcción de canales prefabricados, se pensó en diseñar unos elementos de sección igual a la que actualmente está en uso, pero de mayor longitud. Esto permitiría reducir el número de juntas en un alto porcentaje, facilitar y aumentar la velocidad de colocación y si las piezas se usan para construir canales aéreos, reducir el número total de apoyos.

Sin embargo, el que se tengan las ventajas anteriormente descritas no implica que la solución sea económicamente factible, por lo que uno de los objetivos principales de esta parte del estudio fue llegar a un diseño que minimizara el costo sin detrimento de calidad y eficiencia de los canales.

Las metas trazadas se pueden resumir como sigue:

- a) Diseñar piezas de ferrocemento que sustituyan a las de concreto vibrocomprimido y que ofrezcan seguridad desde el punto de vista de permeabilidad y estabilidad estructural, haciéndolas de una longitud tal que el manejo y colocación sea fácil, optimizando para el caso de canales aéreos el número de apoyos.
- b) Diseñar uniones impermeables que garanticen la continuidad de la estructura, así como juntas de expansión para aquellos puntos del canal que lo requieran.
- c) Desarrollar un método de construcción de bajo costo, simplificándolo al máximo con objeto de llevar la prefabricación al medio rural, sin que fuera necesario contar con instalaciones complicadas y costosas, ni llevar un estricto control de calidad.

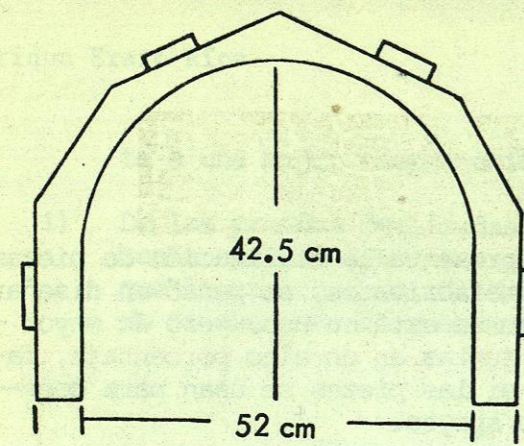
4.1 Desarrollo del método de prefabricación.

A partir de lo anterior se pensó que una forma sencilla de lograr los objetivos antes expuestos era a través del desarrollo de moldes baratos y sencillos de construir, de facilitar el colado lo más posible, de usar el mínimo acero de refuerzo, de aligerar las piezas para facilitar su transporte y colocación y del diseño de juntas simples de realizar.

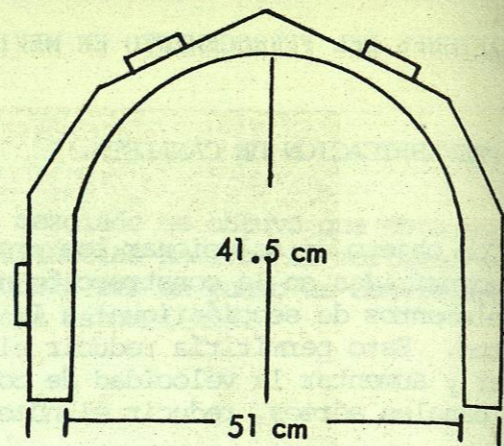
4.1.1 Moldes.

Los moldes se construyeron de tierra, dándoles la forma de la sección U que actualmente emplea la Secretaría y recubriéndolos con una capa delgada de mortero con el fin de evitar su deterioro y cambio de dimensiones.

Para su construcción se compactó tierra húmeda en capas de 8 cm hasta formar un bloque de 0.6 x 0.6 x 6.40 m. Se usó una tarraja de madera, fig. 26, con la cual se cortó el material del molde hasta darle la forma deseada, después se recubrió con una capa de mortero, cuyo espesor (1 cm), se controló con una segunda tarraja. El acabado fue pulido y, una vez que el mortero hubo fraguado, se aplicó una capa de laca blanca con el fin de tener una superficie tersa y reflejante. En las figs. 27 a 29 se observa el procedimiento antes descrito.



MORTERO



TIERRA

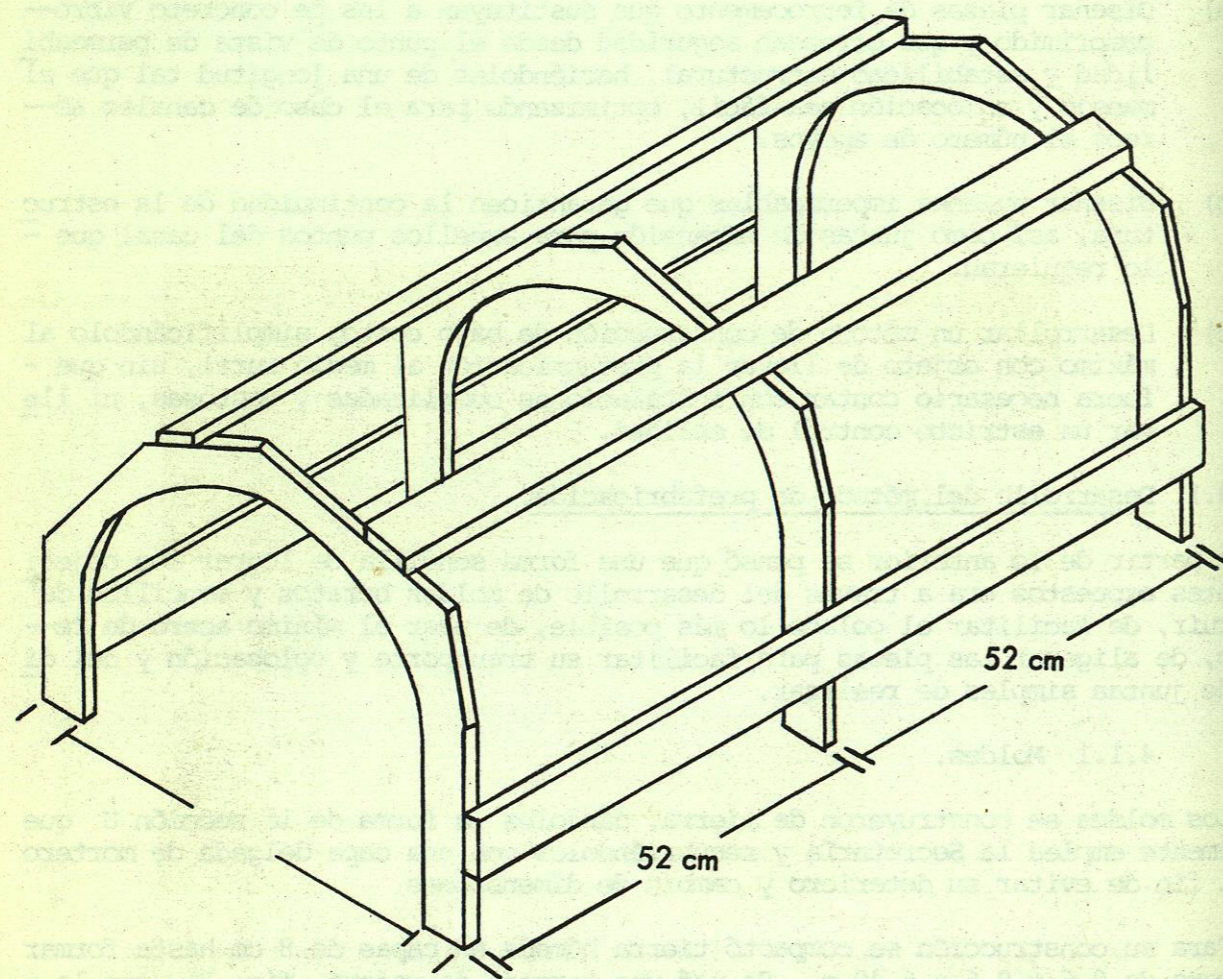


Fig 26. FORMA Y DIMENSIONES DE LAS TARRAJAS

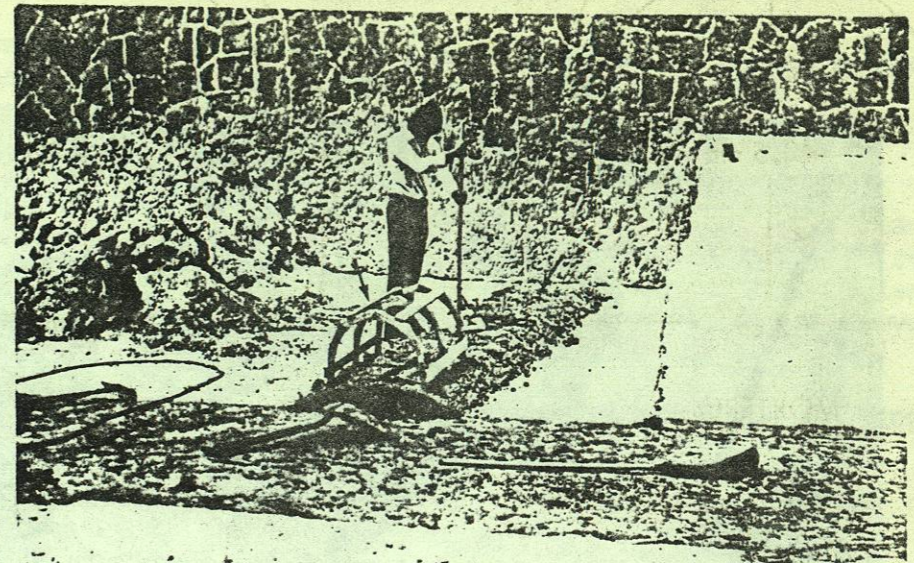


Fig 27. COMPACTACION DE LA TIERRA PARA CONSTRUIR LOS MOLDES

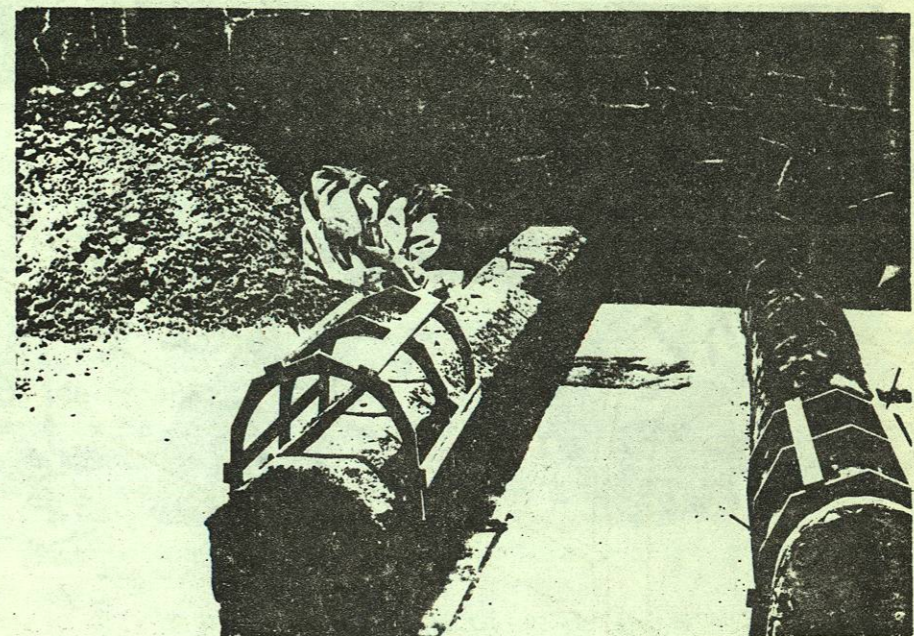


Fig 28. TIERRA COMPACTADA Y LISTA PARA RECORTARSE CON LAS TARRAJAS

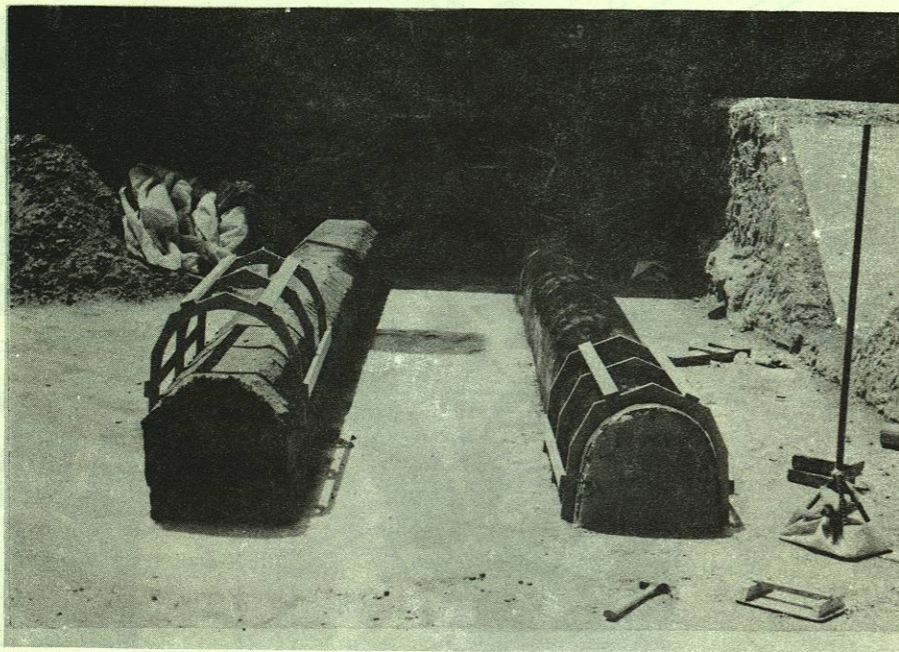
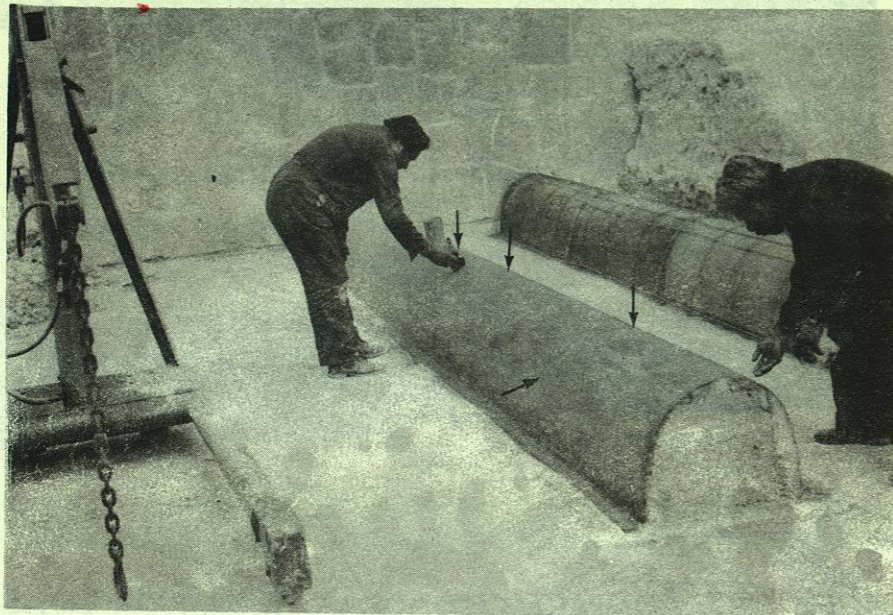


Fig. 29.- Acabado de moldes.

Para la construcción de los apoyos y nervaduras de las piezas se diseñaron y construyeron unas cimbras de madera como las mostradas en la fig. 30.

4.1.2 Armado.

Los armados de las piezas se prefabricaron para facilitar su colocación. El refuerzo estaba formado por 2 y 3 capas de malla, cortadas a la medida requerida según el desarrollo de la sección transversal, las que se amarraron a las barras de refuerzo adicionales, fig. 31. Se prepararon los armados de los apoyos y nervaduras y se ligaron a las mallas.

En las figs. 32 y 33 se muestran los detalles del armado de las piezas ensayadas.

4.1.3 Colado.

Antes de cada colado se engrasaron todos los moldes para facilitar el descimbrado.

El procedimiento de colado requirió tender sobre el molde una capa muy delgada de mortero, suficiente para recubrirlo con un espesor aproximado a 2 mm, una vez hecho esto se procedió a colocar el armado sobre el molde ajustándolo al mismo, por medio de golpes ligeros dados con las llanas. Se colocaron las cimbras de apoyos, nervaduras y trabes de borde en los sitios correspondientes, tendiendo posteriormente una segunda capa de mortero de espesor suficiente para recubrir las mallas; al mismo tiempo se hizo el llenado de las formas de apoyos, nervaduras y trabes de borde, figs. 34 a 36. Para el afine se usó una lechada espesa que permitió colocarse con las llanas.

Debido a los espesores reducidos y a la gran superficie expuesta, es de esperarse agrietamiento en las piezas ocasionado por la contracción por secado; este problema se agudiza por el empleo de mezclas muy ricas en cemento, por lo que se hace énfasis en el curado. La membrana de curado se puso con un pulverizador con el objeto de aplicar una capa uniforme sin rayar la superficie.

El descimbrado resultó fácil de efectuar. Se contó para la maniobra con una grúa portátil y para repartir de manera uniforme la fuerza que se ejerce sobre la canaleta al tratar de sacarla del molde, se sujetó a un tubo por medio de las orejas que previamente se dejaron ahogadas en el mortero de nervaduras y apoyos. Se tomó el tubo por el centro y se tiró de él hacia arriba, con esto se logró que las canaletas salieran del molde sin ocasionarles daño, fig. 37.

4.1.4 Montaje y juntas.

Para el montaje de las piezas sobre las pilas de apoyo se utilizó un juego de diafragmas de madera, con las medidas interiores de la canaleta, los que se colocaron en el interior de la misma. Esto tiene por objeto evitar que durante la operación de montaje se cierre la pieza ocasionando agrietamiento.

La preparación para el junteo de canaletas se hizo dejando sobradas las mallas y barras unos 15 y 25 cm, respectivamente, en ambos extremos de la pieza. En la fig. 38 se muestra el diseño de la junta.

En el momento de hacer el montaje se dejó una separación entre canaletas de

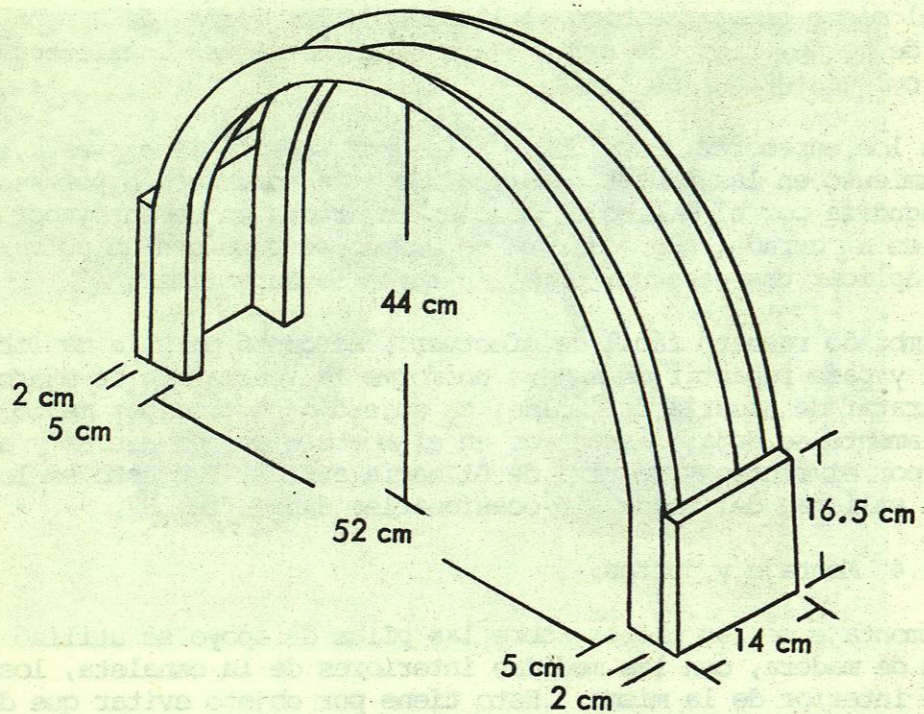
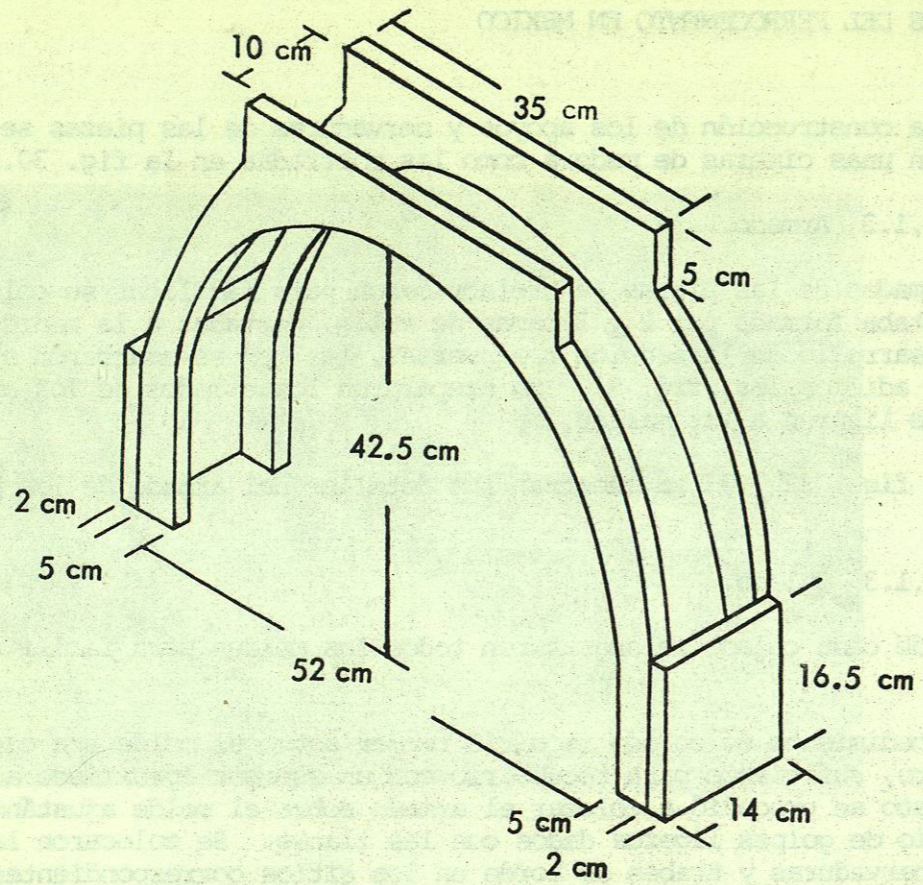


Fig 30. CIMBRAS DE APOYOS Y NERVADURAS

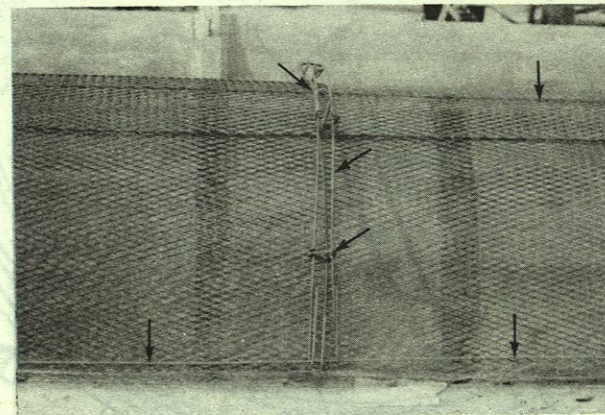
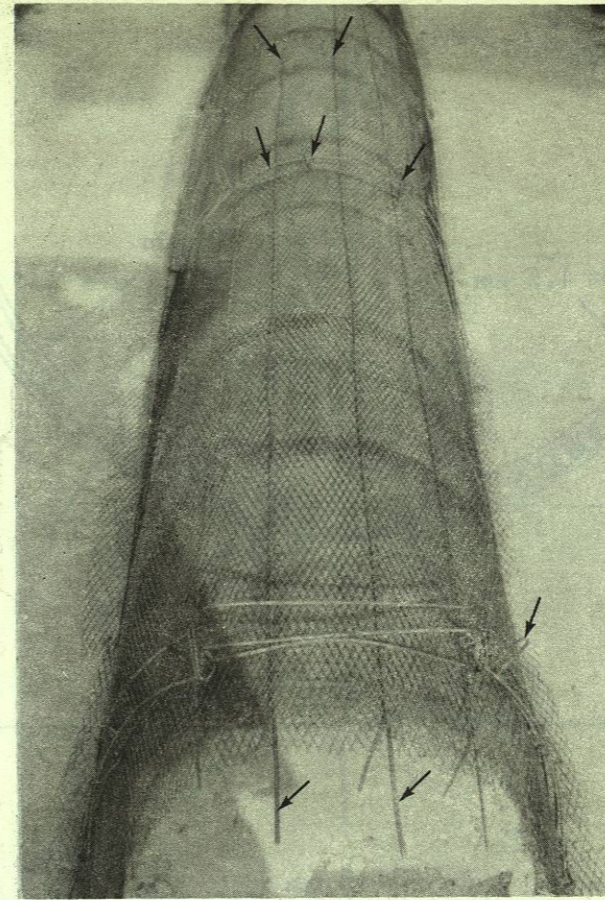


Fig. 31.- Armado de las piezas.