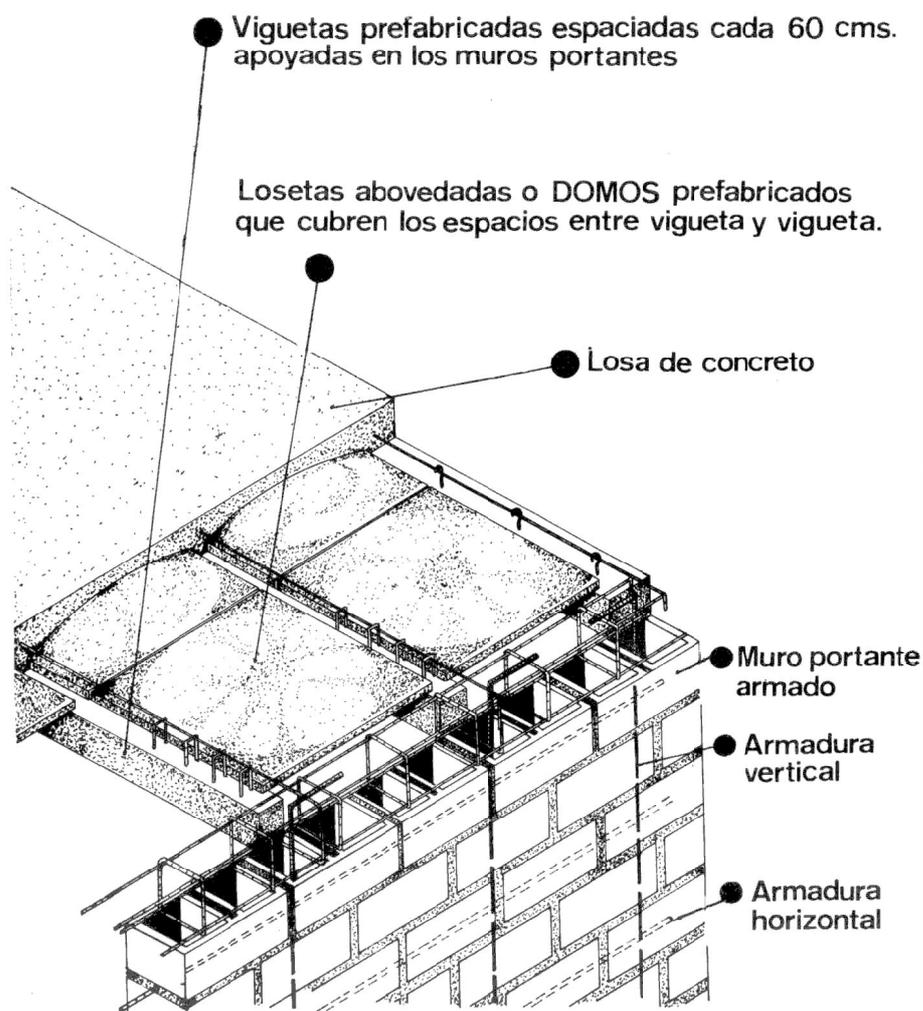


## MANUAL CONSTRUCTIVO TECHO DOMOZED



**tintec**

INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS

CONVENIO ITINTEC-MVC

NORMAS TECNICAS NACIONALES (NTN) : 339.095, 339.096, 339.097,  
339.098, 339.099, 339.100,  
339.101.

- EL PRESENTE MANUAL CONTIENE INFORMACION TECNOLÓGICA OBTENIDA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO "INVESTIGACION DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL TECHO DOMOZED Y SUS VARIANTES", EN EL CUAL EL INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS - ITINTEC, HA PARTICIPADO COMO ENTE ASESOR, SUPERVISOR Y FINANCIADOR, LA OFICINA DE INVESTIGACION Y NORMALIZACION (OIN) DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCION (MVC) COMO ENTIDAD EJECUTORA, SIENDO DIRECTOR DEL PROYECTO EL ING. FAUSTO VINCES VELEZ.
- PRESENTA RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO, FABRICACION Y USO DEL DOMO, VIGUETA Y TECHO DOMOZED, CON LA FINALIDAD DE QUE ESTOS PRODUCTOS RESULTANTES, CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN LAS RESPECTIVAS NORMAS TÉCNICAS NACIONALES (NTN).
- EN ESTA PRIMERA EDICION, CONTRIBUYERON MEDIANTE SUGERENCIAS Y CRÍTICAS INGENIEROS Y ARQUITECTOS REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES ESPECIALIZADAS.

2

## INTRODUCCION

Se denomina "domos" a las unidades aligerantes del sistema de techo Domozed, por la apariencia que tiene de ser pequeñas bóvedas. Tal es el caso de la superficie generada por una lona o un material de características similares (plástico, yute etc.) tensadas en un marco de madera bajo una carga uniformemente repartida.

Las ventajas de estas unidades para construir techos aligerados se magnifican al tenerse la posibilidad de ser construidas en sitio, con recursos locales en lo referente a agregados y mano de obra.

3

## TECHO DOMOZED

*Es una losa nervada armada en una dirección a través de viguetas prefabricadas, distanciadas de 50 hasta 70 cms, unidas por elementos digerantes de concreto simple en forma de bóvedas llamadas DOMOS, que sustituye al ladrillo digerado en el techo convencional.*

### VIGUETAS

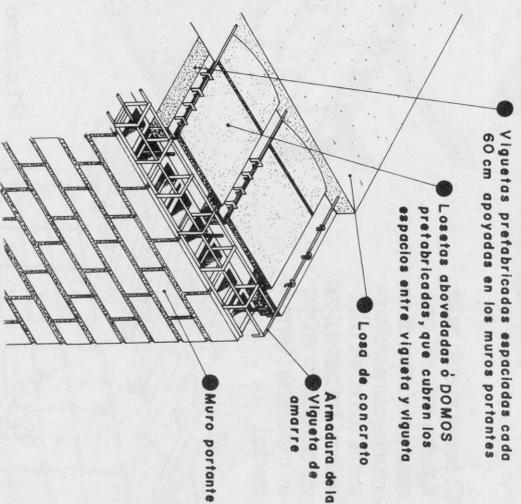
#### DEFINICION

- Resistente. - Es un elemento estructural prefabricado que se apoya en vigas o en muros, que resisten cargas verticales de diseño y los transmite a sus apoyos, cuyas dimensiones son satisfactorias, pudiendo ser su armadura pretensada o convencional.
- Semi-resistente. - O parcialmente prefabricada en lo referente a su peralte y que se completa al terminarse el vaciado de la losa de recubrimiento.
- Convencional. - Es el elemento estructural vaciado en obra de acuerdo al diseño establecido donde el domo sustituye al ladrillo digerado. El vaciado es simultáneo para las viguetas y losa de recubrimiento previamente encofrados. Con iguales características de diseño que en los casos anteriores.

4

## RESUMEN DEL SISTEMA DE TECHO DOMOZED

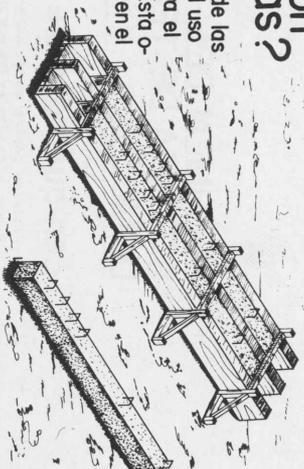
### ¿en qué consiste ?



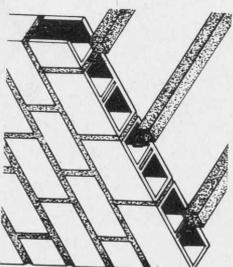
5

## ¿Cuáles son sus ventajas?

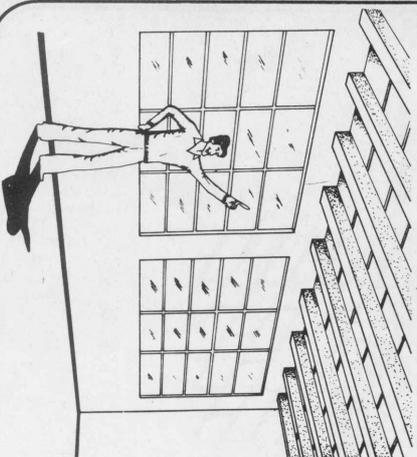
● La prefabricación de las viguetas elimina el uso de encofrados para el armado del techo. Esta operación se realiza en el suelo nivelado.



● El espaciamiento de las viguetas cada 60 cm. reduce el número de las mismas, comparativa - mente con el techo tradicional "aligerado"; con el consiguiente ahorro en materiales (ferro, cemento).



● La forma y el acabado de los DOMOS hacen innecesario el uso del enlucido o cioloraso.

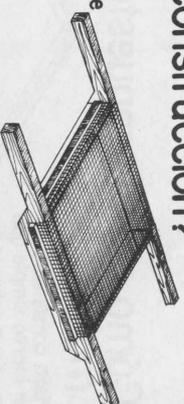


6

## ¿Cuáles son sus etapas de construcción?

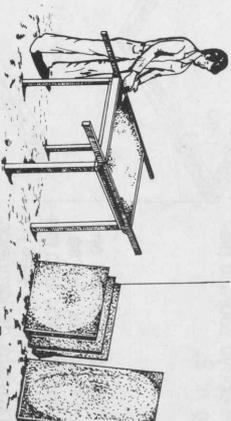
### MOLDE

① Corrección del molde



### DOMOS

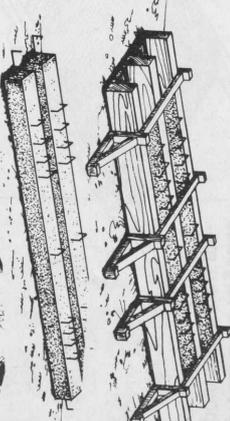
② Fabricación del DOMO.



### VIGUETAS

③ Fabricación de las viguetas:

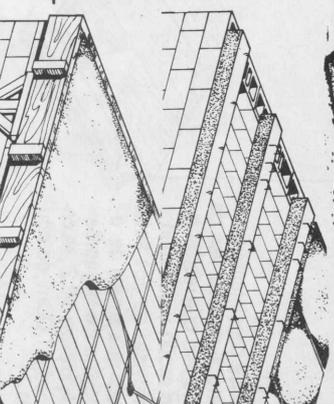
- encofrado
- armadura
- vaciado
- desencofrado



### TECHO

④ Construcción del techo:

- colocación de viguetas
- colocación de DOMOS
- instalaciones
- vigas de amarre
- armadura de temporura
- vaciado

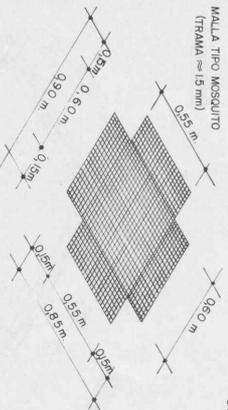


7



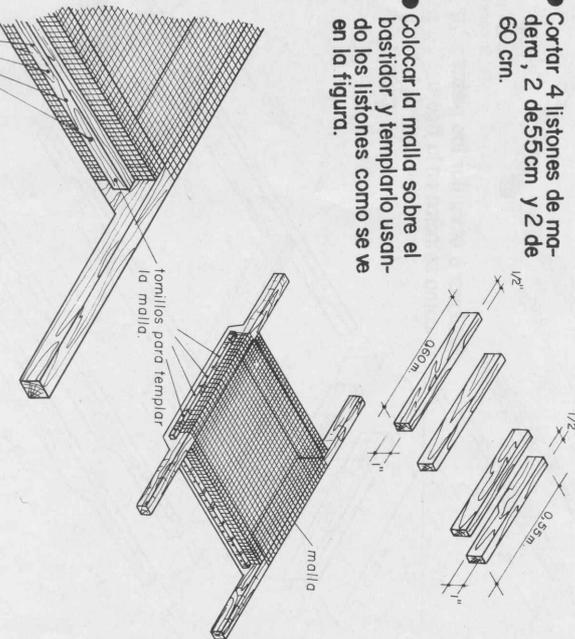
**(Para la pieza N° 2)**

- Cortar una malla plástica o un yute como se indica en la figura.



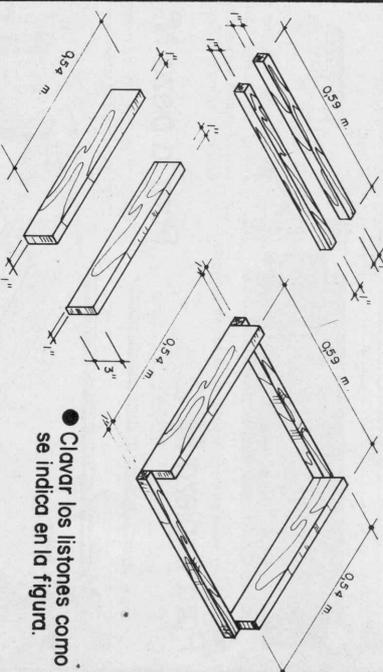
- Cortar 4 listones de madera, 2 de 55 cm y 2 de 60 cm.

- Colocar la malla sobre el bastidor y templarlo usando los listones como se ve en la figura.



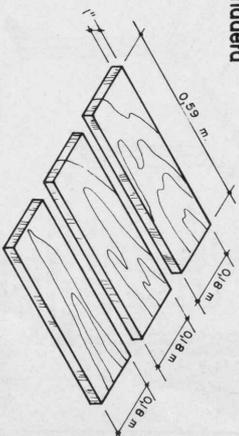
tornillos para templar la malla.

- Cortar 4 listones de madera de las dimensiones indicadas

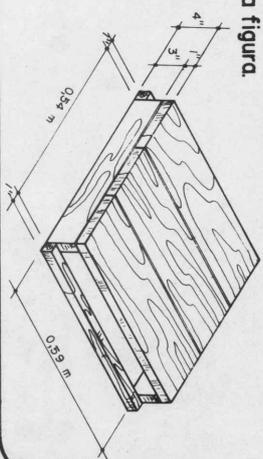


- Clavar los listones como se indica en la figura.

- Cortar 3 tablas de madera



- Clavar las tablas sobre el marco como se ve en la figura.



## PIEZAS DEL MOLDE PARA 6 DOMOS

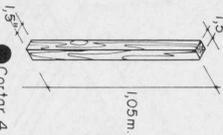


● Cortar una malla plástica o yute en la forma indicada

**Para la pieza N° 2**

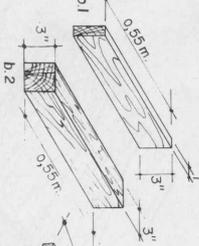


● Para la base:



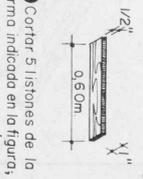
● Cortar 4 listones de madera de las dimensiones indicadas

● Para el marco "b":



● Cortar 2 piezas n° b1 de las dimensiones indicadas

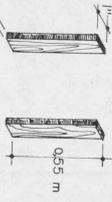
● Cortar 5 piezas n° b2 de las dimensiones indicadas



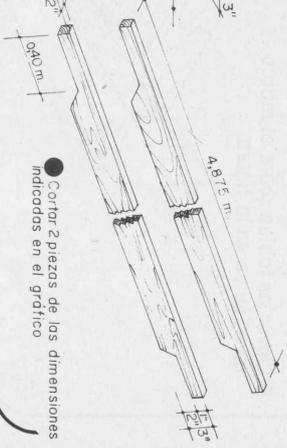
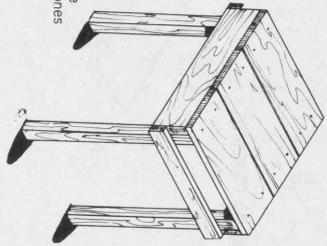
● Cortar 5 listones de la forma indicada en la figura, estos listones servirán para asegurar la malla al marco b

**Para la pieza N° 3**

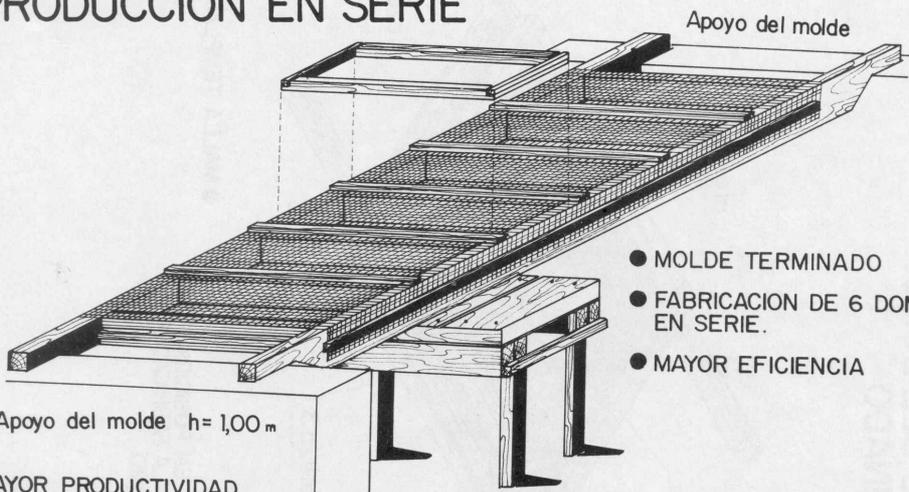
● Cortar 4 listones de madera, 2 de 3.725 m, y 2 de 0.55 m.



● Adaptar los 4 listones en las 4 esquinas de la parte interior del molde de la base.



## PRODUCCION EN SERIE

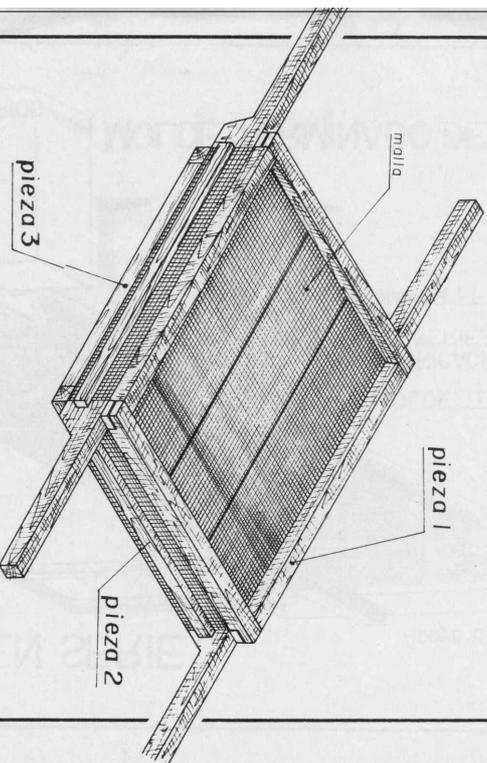


- MOLDE TERMINADO
- FABRICACION DE 6 DOMOS EN SERIE.
- MAYOR EFICIENCIA

- MAYOR PRODUCTIVIDAD
- ALTURA ADECUADA PARA COMODIDAD DE LOS OPERARIOS

**MOLDE TERMINADO DE 6 DOMOS**

## MOLDE DEL DOMO TERMINADO



● MOLDE EN POSICION PARA  
INICIAR LA FABRICACION  
DEL DOMO.

● MALLA TEMPLADA

14

## ¿Cuides son los materiales empleados ?

preparación de mezcla

● Para la fabricación de 12 domos de 0,60 x 0,60

materiales a utilizarse para 12 domos

materiales	cantidad	se mezclan los materiales en forma manual dando tres vueltas al conjunto hasta que la mezcla sea de color uniforme, luego se agrega el agua y se mezcla hasta que su consistencia y color sean uniformes.
cemento	1 bolsa (1 pie <sup>3</sup> )	
arena gruesa	3 bolsas (3 pie <sup>3</sup> )	
confiteño	2 bolsas (2 pie <sup>3</sup> )	
agua	3 galones	

preparación de mezcla

materiales para obtener 2 viguetas de 3,70 m. de longitud

materiales	cantidad	se mezclan los materiales en forma manual dando 3 vueltas al conjunto hasta que el color de la mezcla sea uniforme. luego agregar el agua y mezclar hasta que su consistencia y color sean uniformes.
cemento	1 bolsa (1 pie <sup>3</sup> )	
arena gruesa	2 bolsas (2 pie <sup>3</sup> )	
piedra de 1/2"	2 bolsas (2 pie <sup>3</sup> )	
agua	6 galones	

preparación de mezcla

preparar 1m<sup>3</sup> de concreto proporción en volumen 1:2:3

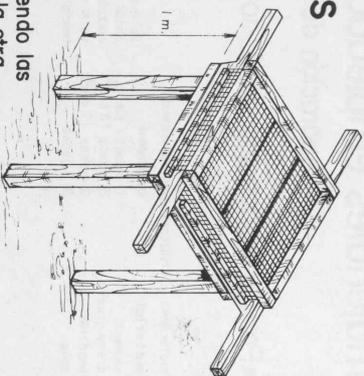
materiales	cantidad	se mezclan los materiales en forma manual dando tres vueltas al conjunto hasta obtener una mezcla de color uniforme. luego agregar el agua y mezclar hasta que su consistencia y color sean uniformes.
cemento	9 bolsas	
arena gruesa	18 bolsas	
piedra	27 bolsas	
agua	62 galones	

CONCRETO VACIADO  
EN SITIO

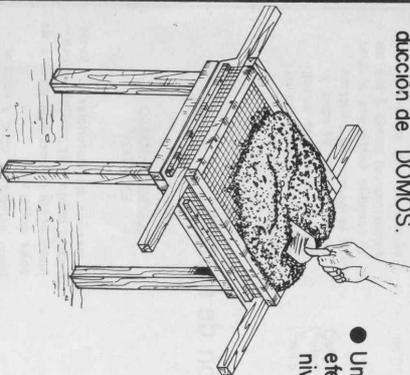
15

## 2 FABRICACION DEL DOMO

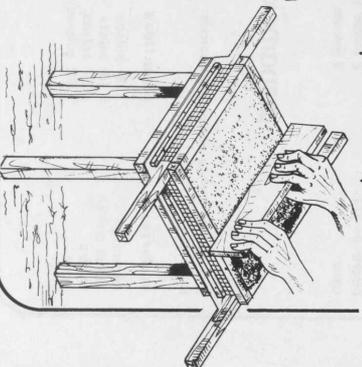
### ¿Cuáles son las etapas?



- Alistar el molde superponiendo las tres piezas, una encima de la otra.
- Se recomienda que se coloque en una mesa de 1 m de altura para lograr un mayor rendimiento en la producción de DOMOS.



- Una vez preparada la mezcla, efectuar el vaciado hasta llegar a nivel superior de la pieza No. 1

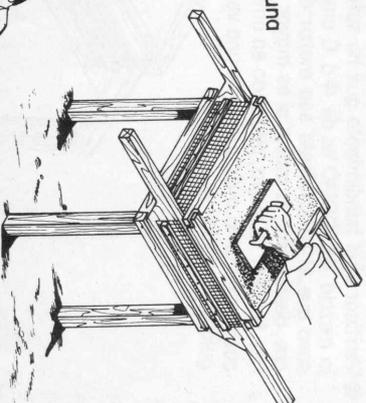


- Emparejar la superficie con una regla.

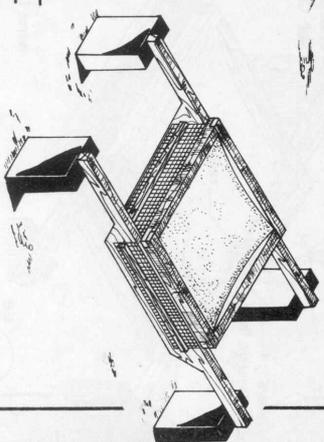
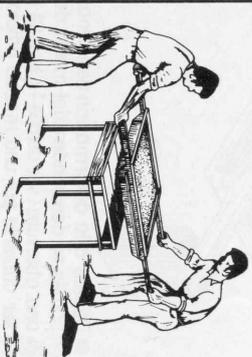
16

### (¿Cuáles son las etapas?)

- Pulir la superficie con una plancha o frotacho.



- Teniendo lista la superficie levantar el marco No.2 con ayuda de otra persona.

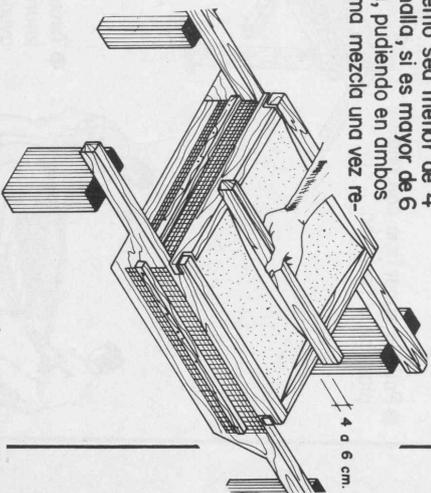


- Colocar el molde sobre 4 ladrillos o sobre otros elementos que tengan una misma altura, que mantenga al molde elevado y permita la deformación o curvatura del DOMO.

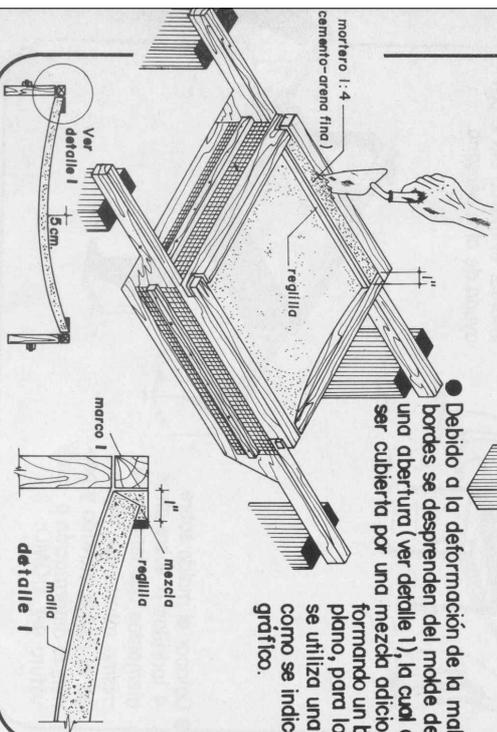
17

(¿...Cudles son las etapas ?)

- Verificar si el hundimiento que ha sufrido la mezcla del DOMO es de 4 a 6 cm, en caso que el hundimiento sea menor de 4 cm, destemplar la malla, si es mayor de 6 cm templar la malla, pudiendo en ambos casos, utilizar la misma mezcla una vez re-  
guiada la malla



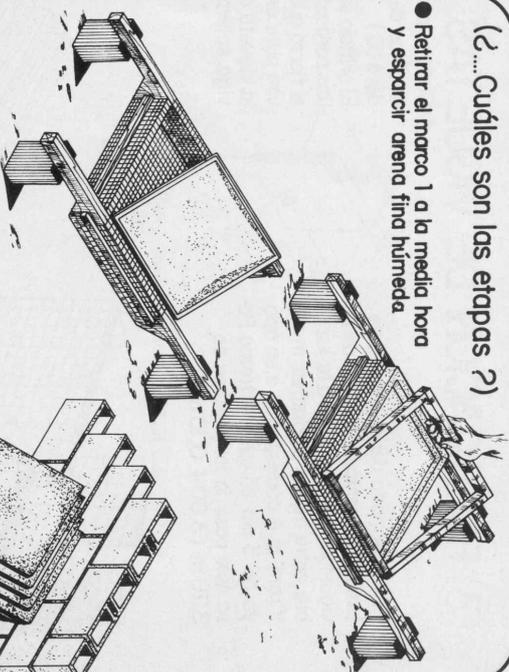
- Debido a la deformación de la malla, los bordes se desprenden del molde dejando una abertura (ver detalle 1), la cual deberá ser cubierta por una mezcla adicional formando un borde plano, para lo cual se utiliza una regilla como se indica en el gráfico.



18

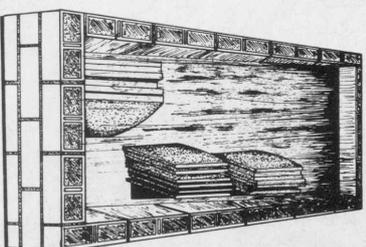
(¿...Cudles son las etapas ?)

- Retirar el marco 1 a la media hora y esparcir arena fina húmeda



- A las 24 horas se puede retirar el DOMO y trasladarlo a la zona de curado.

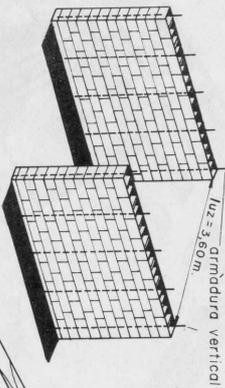
- Colocar los DOMOS en la zona de curado, el cual se puede realizar de dos formas:
  - a) Colocar los DOMOS en la forma indicada en el gráfico, y regarlos cada 6 horas durante 15 días.
  - b) Sumergir completamente los DOMOS en una poza de agua durante 7 días.



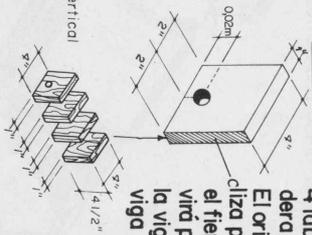
19

### 3 FABRICACION DE VIGUETAS

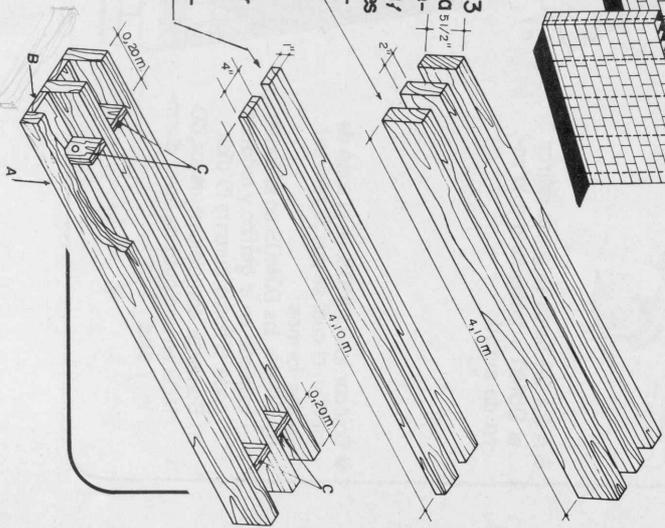
● Para el armado del encofrado se tendrá en cuenta la longitud de las viguetas que será igual a la luz libre entre muros portantes mas 10 cm que corresponde a un apoyo de 5 cm en cada extremo. Para este caso, la longitud es de 3,70 m (3,60 + 0,10 m.)



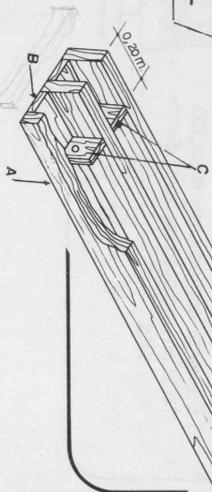
● Cortar y perforar 4 tablas de madera (C). El orificio se utiliza para pasar el fierro que servirá para anclar la vigueta a la viga solera.



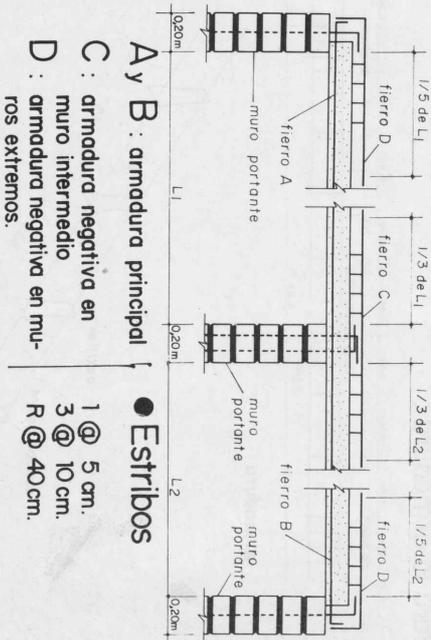
● Cortar y cepillar 3 tablas de madera de preferencia cedro o pino oregón, de las dimensiones indicadas en la figura (A).



● Cortar y cepillar por una cara 2 tablas de madera (B).



### CUADRO DE REFUERZOS DE ACERO PARA VIGUETAS



A y B : armadura principal  
 C : armadura negativa en muro intermedio  
 D : armadura negativa en muros extremos.

● Estribos  
 1 @ 5 cm.  
 3 @ 10 cm.  
 R @ 40 cm.

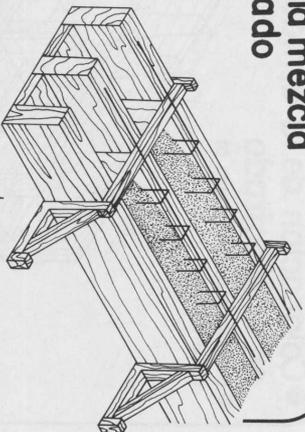
### CUADRO DE REFUERZOS DE ACERO PARA VIGUETAS

Luz (m)	L1	L2	Ø	SCORCARGA 200 kg/cm <sup>2</sup> (PISO INTERMEDIO)				150 kg/cm <sup>2</sup> (AZOTEA)			
				A	B	C	D	A	B	C	D
1,80	1,80	1/4"	1/4"	3/8"	1/4"	3/8"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
2,40	3,00	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
3,00	3,00	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
3,00	3,60	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"
3,60	3,60	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"
4,20	3,60	1/2"	1/2"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"
4,20	4,20	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	3/8"
4,80	4,20	2(3/8")	1/2"	5/8"	3/8"	3/8"	1/2"	5/8"	3/8"	1/2"	3/8"
4,80	4,80	2(3/8")	2(3/8")	5/8"	3/8"	3/8"	1/2"	5/8"	3/8"	1/2"	3/8"

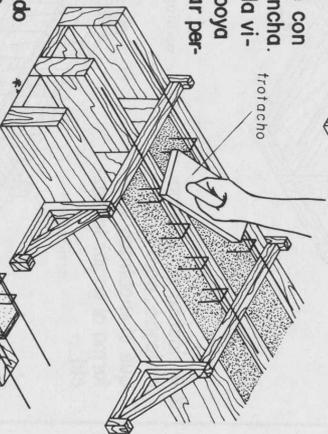


## ● Vaciado de la mezcla en el encofrado

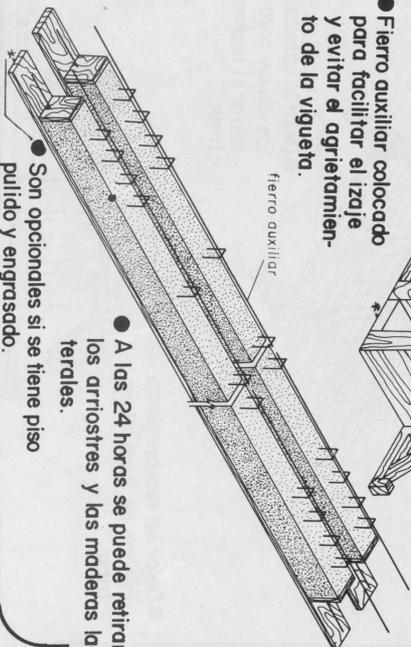
- Vaciar la mezcla en el encofrado y vibrar o revolver con una varilla de hierro.



- Enrasar la superficie con un trofacho o una plancha. La parte superior de la viga, sobre la que apoya el DOMO, debe quedar perfectamente plana.



- Fierro auxiliar colocado para facilitar el izaje y evitar el agrietamiento de la viga.



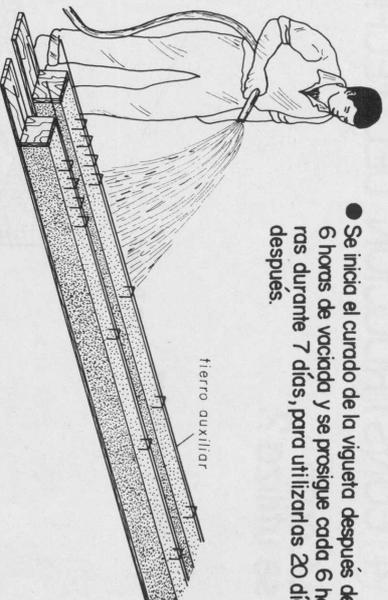
- Son opcionales si se tiene piso pulido y engrasado.

- A las 24 horas se puede retirar los arriostres y las maderas laterales.

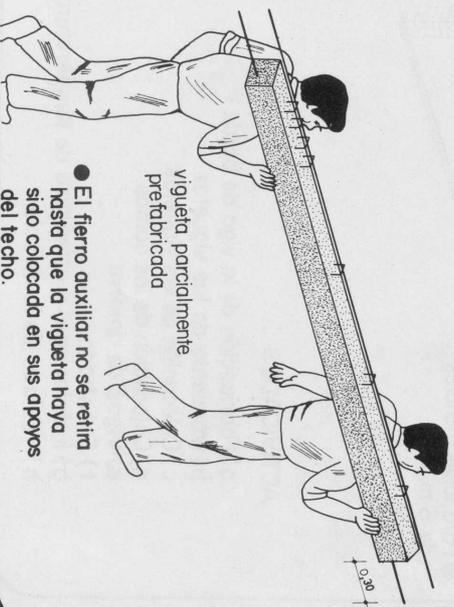
24

## VIGUETAS PREFABRICADAS

- Se inicia el curado de la viga después de 6 horas de vaciado y se prosigue cada 6 horas durante 7 días, para utilizarlas 20 días después.



Las viguetas pesan aproximadamente 30 kg/m de longitud. Para luces de 4 mts. pesaría aproximadamente entre 100 y 120 kgs.

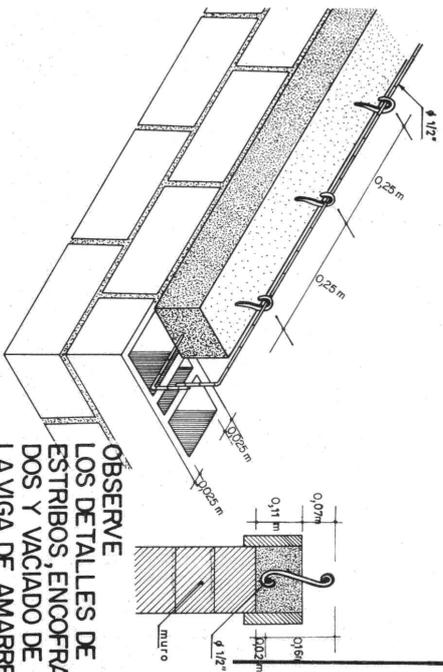


- El fierro auxiliar no se retira hasta que la viga haya sido colocada en sus apoyos del techo.

25

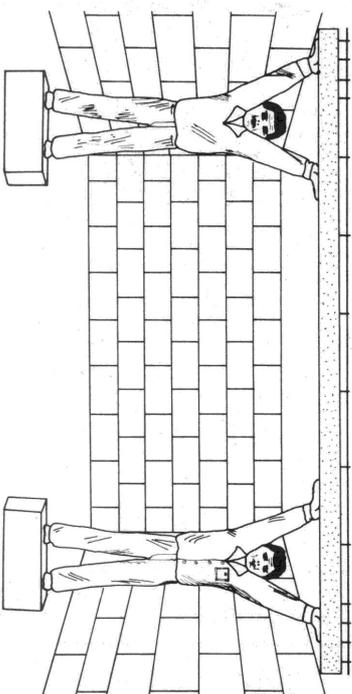


### a) Fabricación de la viga de borde



**OBSERVE LOS DETALLES DE ESTRIBOS, ENCOFRADOS Y VACIADO DE LA VIGA DE AMARRE.**

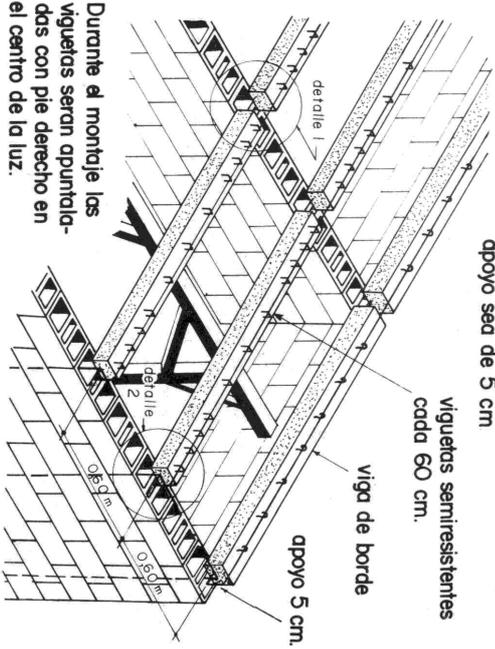
### b) Izamiento de las viguetas



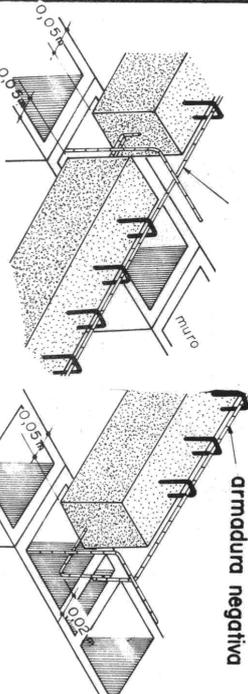
COLOCACION DE LA VIGUETA EN SUS APOYOS. POSTERIORMENTE SE APUNTALA EN EL CENTRO DE LA LUZ.

### c) Colocación de las viguetas

Antes de colocar las viguetas, se marcará sobre los muros su ubicación, a una distancia de 60 cm cada viga. Al colocar las viguetas sobre los muros verificar que el apoyo sea de 5 cm

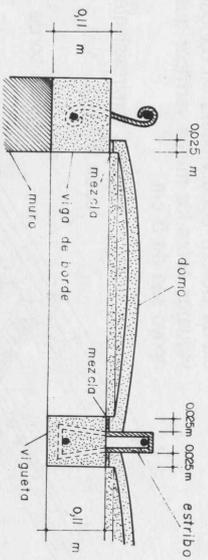


Durante el montaje las viguetas serán apuntaladas con pie derecho en el centro de la luz.

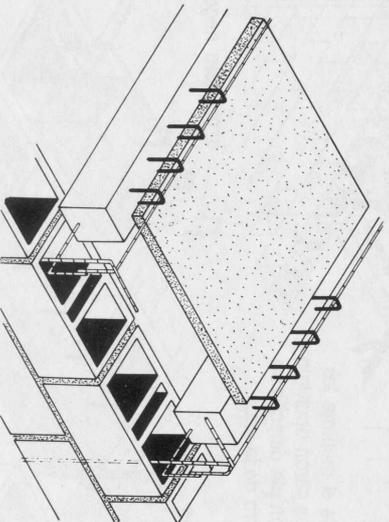


DETALLE 1 : apoyo en muro intermedio. DETALLE 2 : armadura negativa : se coloca, se corta y se dobla

### d Colocación de los domos



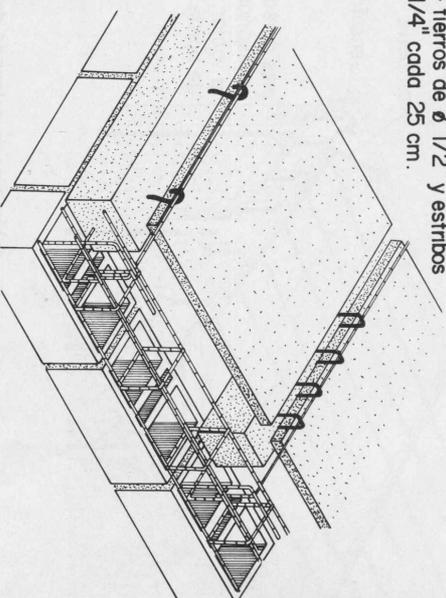
● Los DOMOS se apoyan sobre las viguetas 2,5 cm (1 pulgada) en cada uno de sus lados. Los DOMOS se asientan sobre las viguetas empleando mezcla 1 : 4 (cemento-arena fina). Los DOMOS se colocan de acuerdo a la disposición mostrada en la figura.



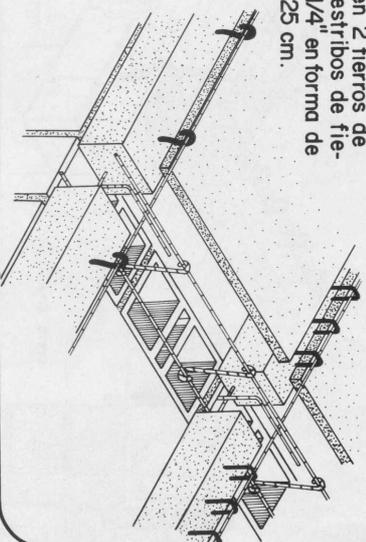
COLOCACION DE DOMOS, RELACION CON EL MODULO, ESTRIBOS Y ANCLAJES.

### e Vigas de amarre

● Después de colocar los DOMOS se procede a colocar la armadura de la viga de borde formada por 4 fierros de  $\phi$  1/2" y estribos de  $\phi$  1/4" cada 25 cm.



● Se coloca la armadura en los muros intermedios que consiste en 2 fierros de  $\phi$  1/2" y estribos de fierro de  $\phi$  1/4" en forma de S cada 25 cm.



## f Encofrado

- Luego se realiza el encofrado alrededor de la armadura.
- Se colocan tablas de refuerzos al encofrado como se indica en la figura.

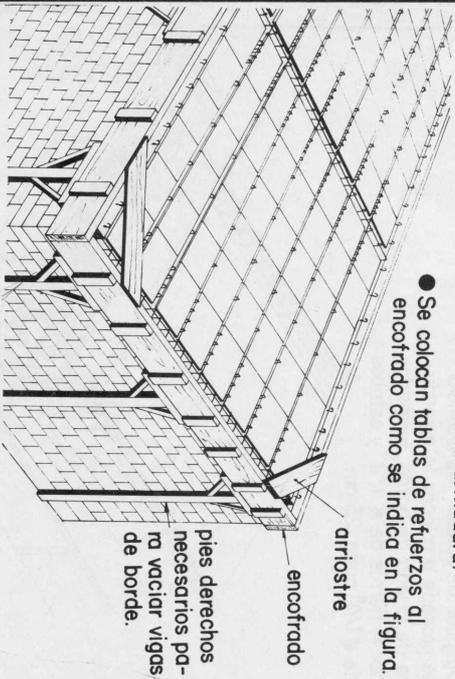
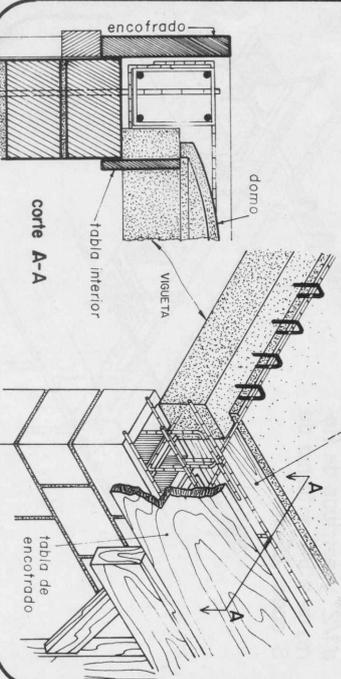


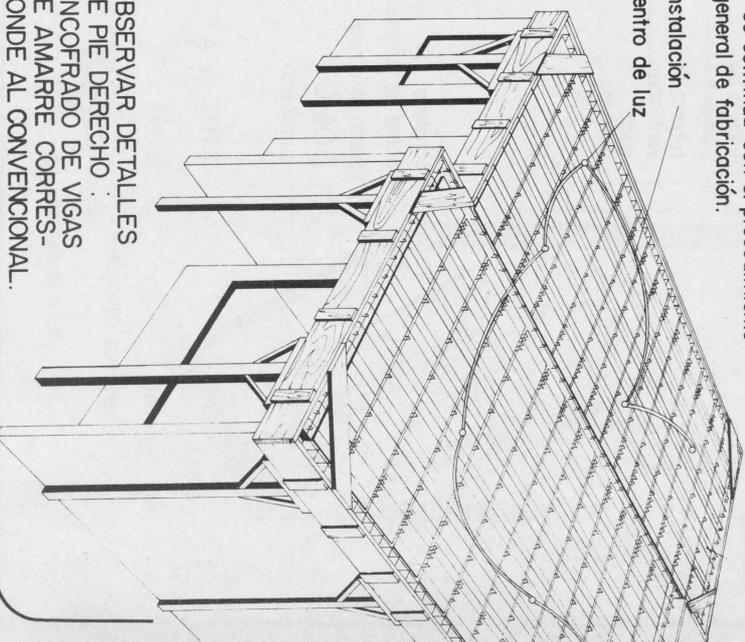
tabla interior colocada debajo del DOMO para poder realizar el vaciado.



32

## g Instalaciones y Armadura de temperatura

- Colocación de las instalaciones : Se necesitan DOMOS con centros de luz incorporados para las instalaciones eléctricas.
- Para la fabricación de este tipo de DOMO los centros de luz serán colocados en el centro del molde antes de realizar el vaciado de la mezcla y se continúa con el procedimiento general de fabricación.
- Instalación
- Centro de luz
- Fierro de temperatura de  $\varnothing 1/4"$  cada 30 cms.
- acero de temperatura

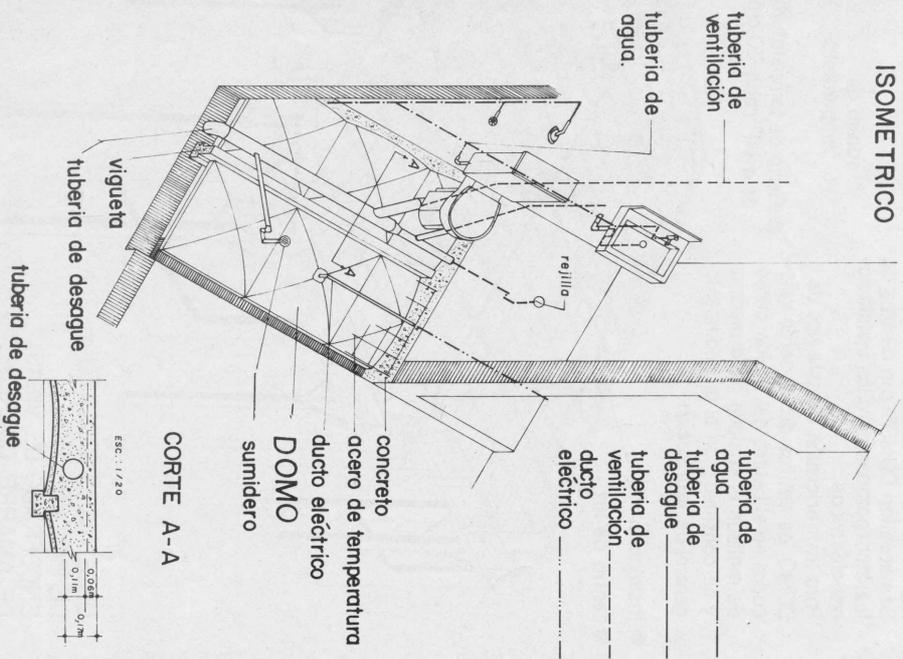


OBSERVAR DETALLES DE PIE DERECHO ENCOFRADO DE VIGAS DE AMARRE CORRESPONDE AL CONVENCIONAL.

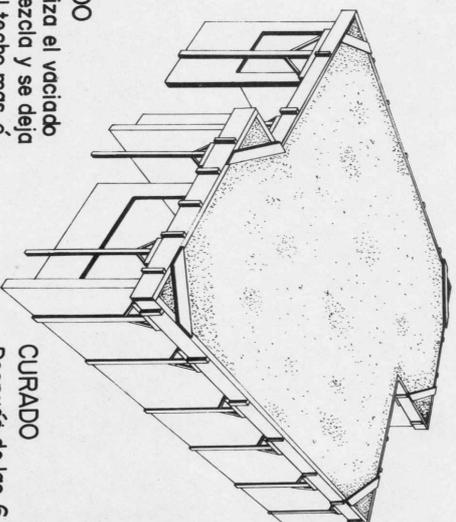
33

# INSTALACION SANITARIA

ISOMETRICO



## h) Vaciado de la mezcla

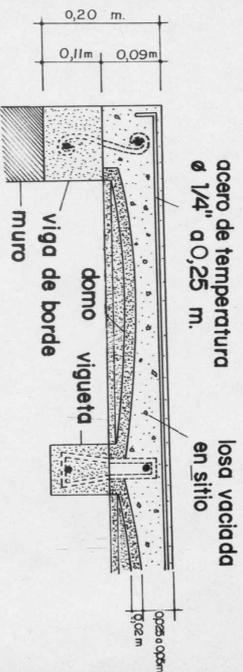


### VACIADO

Se realiza el vaciado de la mezcla y se deja secar el techo mas o menos durante 5 horas.

### CURADO

Después de las 6 horas se procede al curado por aspersión, durante 7 días.



Detalle tipico del techo terminado

**CONVENIO: ITINTEC - MVC**

**MANUAL EDITADO POR:**

**ITINTEC - DIRECCION DE TECNOLOGIA**

DIVISION DE INDUSTRIA MECANICA Y AFINES: **DIME**  
DIAGRAMACION : AREA DE CONSTRUCCION  
**RESPONSABLE** : DIME-AREA DE CONSTRUCCION

.....

**REFERENCIA :** Investigación del comportamiento Estructural del techo DOMOZED y sus variantes.

**PROYECTO : 3123**

**ITINTEC-DIRECCION DE TECNOLOGIA**

DIRECTOR ..... Ing: Javier Verástegui L.  
JEFE DEL DIME ..... Ing: Guillermo Salas D.  
JEFE DEL AREA DE CONSTRUCCION. Ing: Franklin Taipe G.

.....