

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**
FACULTAD DE ARQUITECTURA

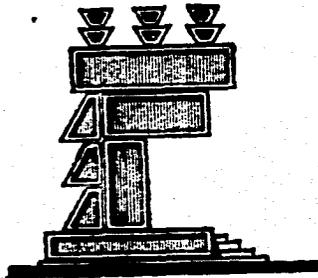


176
Rey
MEXICO
ARQUITECTURA
UNAM
1995

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS
Documento de apoyo Técnico Constructivo

FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL
Que para obtener el Título de
A R Q U I T E C T O
p r e s e n t a:
DANIEL RAMIREZ AYALA



MEXICO

1995

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO

PRESIDENTE: ARQ. ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ

VOCAL: ARQ. ENRIQUE MEDINA CANALES

SECRETARIO: ARQ. CONCEPCION DIAZ DE LEON

SUPLENTE: ARQ. AVI CRUZ MARTINEZ

ARQ. TEODORO OSEAS MARTINEZ

Deseo Expresar el mas sincero agradecimiento a mi querida madre Alicia, a mi esposa Martha y a mis hermanas Tere, Conchis y Chave, cuyos sacrificios y esfuerzos hicieron posible el logro de mi carrera profesional.

Sea esta Tesis dedicada a ellos, así como a mis maestros y a todas aquellas personas que me ayudaron a realizarla.

Indice

A. PRESENTACION

1.- ORIGEN Y DEFINICION DEL TAPEU

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 *Necesidades y Demanda de Vivienda en México.*

2.2 *La Autoconstrucción.*

3.- MAPCO TEORICO

4.- OBJETIVOS

5.- ENFOQUE

6.- METODOLOGIA DE TRABAJO

6.1 *Análisis de las Soluciones Dadas al Problema.*

6.2 *Importancia de las Revistas de Amplio Consumo Popular.*

- (para la elaboración de nuestro folleto).

7.- PROGRAMA DEL FOLLETO

7.1 *El Porqué se Dividió en Cinco Capítulos.*

B. FOLLETO TECNICO "SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS"

8.- PRESENTACION

9.- ENFOQUE

10.- INDICE DEL FOLLETO

11.- COMO USAR EL FOLLETO

12.- CAPITULO I.

- Herramientas y Materiales.

- Conocimientos Básicos.

13.- CAPITULO II. PISO - CIMIENTO

- Introducción.

- Clasificación de los Suelos.

- Proceso Constructivo.

- Cuantificación de Materiales.

14.- CAPITULO III. MUROS HABITABLES

- Introducción.

- Muros Comunes y Rendimientos.

- Propuestas de Solución.

- Proceso Constructivo.

15.- CAPITULO IV. UNIDAD SANITARIA

- Introducción.

- Propuestas de Solución.

- *Medidas Mínimas.*
- *Proceso Constructivo.*
- *Letrina Sanitaria.*

16.- CAPITULO V. TECHUMBRES

- *Introducción.*
- *Bovedas de Tabique o Tabicón Armado.*
- *Bovedas de Concreto Armado.*
- *Cuantificación de Materiales.*

C. CONCLUSIONES

17.- BIBLIOGRAFIA.

Presentation

Este folleto de ayuda técnica, está destinado a las comunidades populares de la Zona Metropolitana del Distrito Federal, (área urbana) especialmente hacia los grupos o personas carentes de recursos y que están al margen de los programas de vivienda pero que por medio de la autoconstrucción, como recurso alternativo, logran construir sus edificios de uso colectivo e individual.

Al enfocarnos en esta realidad, presentamos como una alternativa más: "Los Sistemas Constructivos Alternativos", documento de apoyo técnico constructivo. Que permite realizar en forma económica y funcional la construcción del espacio habitable.

El folleto contiene toda la información necesaria en forma gráfica y con un lenguaje simple y llano, para mayor comprensión, de las técnicas constructivas que se usaron, por medio del Taller de Arquitectura Popular de Extensión Universitaria (TAPEU), en el Pueblo de San Mateo Tlaltenango, ubicado en la Delegación Cuajimalpa; lugar donde realizamos nuestra extensión universitaria (servicio social), en 1981-1982.

La Tesis se ha dividido en tres partes, "A", "B" y "C". La parte "A" contiene toda la parte teórica. La parte "B" contiene el folleto de ayuda técnica que se piensa separar de las partes "A" y "C", para poder imprimirlo en un tiraje mayor, puesto que es lo que se considera que debe llegar a las comunidades populares.

El folleto consta de cinco capítulos, en el primero se muestran las herramientas y materiales necesarios para construir con estas técnicas, además de proporcionar conocimientos básicos que se requieren comprender antes de iniciar cualquier construcción.

El segundo, describe en forma detallada un tipo de cimiento, parte fundamental de

la edificación, que ayuda a transmitir el peso de la casa sobre el terreno, obteniendo al mismo tiempo el piso de la construcción.

El tercero, trata de los muros, tan necesarios para dividir y definir áreas dentro de la casa, a estos les añadimos áreas habitables.

El cuarto, ofrece la unidad sanitaria, si la higiene es imprescindible en toda familia, al lograr esto, buscamos el uso múltiple, desarrollo mínimo y concentración de instalaciones.

El quinto, son las techumbres, importantes para protegernos de las inclemencias del tiempo, este capítulo se divide en dos partes:

Bovedas de Tabique Armado.- Sistema de prefabricados populares, usándolos en cooperativas recomendablemente.

Bovedas de Concreto Armado.- Sistema de techado rápido, con la malla de metal desplegado evita el uso de cimbra como molde, además de una mayor versatilidad de diseño, por lo maleable del concreto.

La parte "C" son las conclusiones generales y particulares, terminando con la bibliografía.

De esta manera, las tres partes se imprimen como tesis y la parte "B" se imprimirá como folleto de autoconstrucción para las comunidades populares.

Además queremos hacer constar que este folleto es la primera parte de apoyos técnicos, que probablemente se realicen en los Talleres de Números (Facultad de Arquitectura), como asesorías a la autoconstrucción, única alternativa que ha fructificado en las soluciones al agudizado problema de la vivienda en México; aunado a la capacidad de organización de las comunidades populares.

Origen y definición del.TAPEU

La idea de hacer este folleto nació en el Taller de Arquitectura Popular de Extensión Universitaria (TAPEU), en el Pueblo de San Mateo Tlaltenango (Delegación Cuajimalpa), en el año de 1982.

El TAPEU, se originó en los Talleres de Números de la Facultad de Arquitectura, de acuerdo al Plan de Estudios* en el área de Extensión Universitaria. Que el mismo Plan nos dice textualmente: "se entiende por extensión universitaria al conjunto de actividades diversas no necesariamente académicas pero sí de apoyo y complementación académica, que permiten llevar el conocimiento crítico de la Universidad a capas de la población carentes de recursos, que demanden asesoría técnica y soluciones constructivas a sus necesidades de vivienda y edificación. Retomando lo subrayado el TAPEU es el puente de acercamiento, además de otras modalidades, con las comunidades populares; en el cual el estudiante realiza labores de asesoría técnica o constructiva bajo la tutela de profesores de la Facultad, brindado así en forma gratuita, beneficio social. Además de colaborar físicamente (mano de obra) en las faenas, tan necesarias en el proceso de la edificación, obteniendo a cambio (el estudiante), criterio profesional. y experiencia constructiva en la relación directa con los usuarios.

En el TAPEU, se obtienen a cambio del beneficio social y la experiencia constructiva, que el estudiante aplique sus conocimientos de los sistemas constructivos adquiridos en las aulas de la Facultad.

De esta manera hay información y retroalimentación en las técnicas aplicadas, de tal forma que el beneficio social y el trabajo académico por un lado y por el otro las

* Plan de Estudios, Escuela Nacional de Arquitectura Autogobierno UNAM, 1976.

experiencias constructivas analizadas y evaluadas; logran una educación integral en la formación del profesionalista en potencia.

Por último el TAPU, permite al estudiante penetrar en la realidad de las comunidades populares carentes de atención profesional.

Planteamiento del problema

Durante el sexto semestre de la carrera de arquitectura en mayo de 1981, alumnos y asesores del taller 13 de la anterior Escuela Nacional de Arquitectura Autogobierno, hoy parte de la Facultad de Arquitectura, tuvimos por medio del TAPEU, una experiencia constructiva con la comunidad popular de San Mateo Tlaltenango (Delegación Cuajimalpa de Morelos, D.F.), quienes después de ver las ventajas que ofrecen los sistemas constructivos empleados para la construcción de su capilla, como son: muros habitables, bóvedas de tabique y concreto armado sobre metal desplegado, surgió en la comunidad, la inquietud de seguir aplicándolos en demandas de interés individual y colectivo (ampliación de una escuela, lavaderos públicos, complejo industrial agropecuario, oficinas deportivas, viviendas, etc.).

En principio nos abocamos a solucionar sus demandas y lo hicimos parcialmente, pero desistimos de esto; por considerar más importante, la idea de elaborar un folleto de apoyo técnico para la infinidad de familias; principalmente en comunidades de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, que edifican sus espacios habitables, por medio de la autoconstrucción.

Este hecho, aparte de que ha sido la solución más antigua, dada por el hombre al problema de la construcción de su vivienda y la que más ha sobrevivido de todos los intentos que se han venido dando, desde que se conoce este problema oficialmente en el país, a nivel nacional representa aproximadamente el 70% de la producción total de la vivienda en México (1), que se da sin atención profesional.

(1) Investigación de autoconstrucción (Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Investigación de Autoconstrucción, 1979). Pag. 33 CONACYT.

Para tener un panorama general del problema de la vivienda en México, exponemos del conjunto de realidades que enmarcan este problema; dos de las más significativas que al mismo tiempo fundamenten el propósito de este trabajo:

- 2.1. Necesidades y Demanda de Vivienda en México.
- 2.2. La Autoconstrucción.

NOTA:

Del libro La Acción Habitacional del Estado en México, de Garza Gustavo y M. Schteingart, extractamos la información más importante para la exposición del primer punto.

De igual forma se procedió con el libro: Investigaciones de Autoconstrucción, Memoria de la Primera Reunión sobre Investigaciones de Autoconstrucción, CONACYT-1979. Con el fin de exponer a manera general, lo que es el segundo punto.

2.1. NECESIDADES Y DEMANDA DE VIVIENDA EN MEXICO (1950-1990)

El deficit de vivienda en México para 1970 tiene en cuenta sólo dos aspectos:

Primero: si se considera que cada familia debe tener su propia vivienda, entonces el número de familias que viven con otras, esto es, las "familias sin vivienda", constituye parte del número de viviendas nuevas requeridas, a esto se deben los requerimientos por "hacinamiento", cuando el tamaño de la vivienda es insuficiente.

Segundo: de acuerdo con el estado de los materiales de construcción de las viviendas existentes, se considera que parte de éstas están totalmente deterioradas de tal forma que se requiere una nueva vivienda para sustituirla o remodelarlas.

2.1.1. DEFICIT NACIONAL DE VIVIENDA. 1950-1990

En 1950, la población del país fue de 26.4 millones de personas que habitaban en 5.3 millones de viviendas, esto es, un promedio de 50 personas por vivienda, en los 20 años siguientes este número aumento considerablemente (hasta 6.1 en 1970). En este último año el número de personas por cuarto fue de 2.6 (véase en cuadro 1).

Si se considera que el número de personas por cuarto es una medida del nivel de bienestar habitacional, se puede decir que México posee uno de los más bajos del mundo.

Cabe señalar que para los cálculos del déficit de vivienda por hacinamiento en el país, se suele utilizar el número medio de 2.6 personas por cuarto como el adecuado por

encima del cual se considera una situación de "hacinamiento". Si se pretendiera lograr el estándar internacional, con menor número de personas por cuarto el déficit de vivienda por este concepto sería mucho mayor.

El área urbana de la Ciudad de México (AUCM), por su parte, que en 1970, tenía más personas por vivienda que la medida nacional, se encuentra relativamente en mejor situación con respecto al número de personas por cuarto (véase el cuadro 1).

Para 1980, se ha estimado que México tendrá alrededor de 72.4 millones de habitantes (véase el cuadro 1). Aunque el número de personas por cuarto dependerá del tamaño de las viviendas construidas, no es posible determinar éste con exactitud dado que el número de las personas por vivienda tenderá a aumentar ligeramente de continuarse la tendencia observada, por lo cual es poco probable esperar que la situación de hacinamientos disminuya. En el mejor de los casos ésta se mantendrá constante. El AUCM, con alrededor de 14.6 millones de habitantes en 1980, contará con 2.7 millones de viviendas, por lo que el número de personas por vivienda probablemente disminuya (véase el cuadro 1).

El rápido aumento de la población del país genera cuantiosas demandas futuras de vivienda, en el decenio actual (1970-1980), la población crece a razón de 2.4 millones de personas anuales las cuales requieren vivienda. En el cuadro dos se presenta una estimación de los requerimientos futuros considerando sólo el crecimiento de la población (manteniendo el déficit existente constante). La estimación "baja" indica que las viviendas necesarias con un 50% de la población habitando viviendas inadecuadas que forman parte del déficit existente. Sin modificar este déficit pero sin permitir que aumente en términos relativos, en 1970 sería necesaria la construcción de 294,000 viviendas, mientras que en el año comprendido entre 1989-1990, ésta cantidad aumentaría a 598,000 viviendas,

(véase el cuadro 2). Si el déficit se redujera a sólo un 20% de las familias con viviendas inadecuadas, el número de viviendas requeridas entre 1970-1990 es de 14.5 millones, en el primer año se necesitarían 471,000 viviendas y en el último 956,000 viviendas.

Si se considera el costo actual de los materiales y la construcción de vivienda popular, con el número que se requiere en el período 1970-1990 (14.5 millones) es obvio que la solución total del problema de la vivienda en México es imposible a un corto plazo.

CUADRO I.

POBLACION Y NUMERO DE VIVIENDAS EN EL PAIS Y EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, 1950-1980.*

ANOS	POBLACION-A/	VIVIENDAS-A/	PERSONAS POR VIVIENDA.	PERSONAS POR CUARTO.
<u>PAIS</u>				
1950	26, 463	5, 259	5.0	—
1960	36, 003	6, 409	5.6	2.6
1970	50, 420	8, 286	6.1	2.6
1980	72, 392	12, 053	6.0	—
<u>AUCM</u> (Area Urbana de la Ciudad de México).				
1950	3, 209	654	4.9	—
1960	5, 289	967	5.4	2.2
1970	8, 990	1, 501	6.0	2.0
1980	14, 600	2, 672	5.5	—

*Garza, G. y M. Schteingart, LA ACCION HABITACIONAL DEL ESTADO EN MEXICO, México, Ed. Colegio de México, 1978, pág. 15

-A/ en miles.

CUADRO 2

MEXICO: NUMERO DE VIVIENDAS REQUERIDAS ANUALMENTE PARA MANTENER EL DEFICIT CONSTANTE:
1970-1980. *

	Número mínimo de viviendas según:								
	Población (miles)			Estimación baja a/			Estimación alta b/		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
TOTAL	99 669	60 409	39 260	9 103 380	4 887 210	4 216 170	14 565 407	7 819 537	6 745 870
1970	49 066	22 004	27 062	294 396	132 024	162 372	471 034	211 238	259 796
1971	50 941	23 221	27 720	305 646	139 326	166 320	489 034	222 922	266 112
1972	52 886	24 506	28 380	317 316	147 036	170 280	507 706	235 258	272 448
1973	54 907	25 862	29 045	329 442	155 172	174 270	527 107	248 275	278 832
1974	57 005	27 295	29 712	342 030	163 758	178 272	547 248	262 013	285 235
1975	59 183	28 803	30 380	355 098	172 818	182 280	568 157	276 509	291 548
1976	61 444	30 396	31 048	368 664	182 376	186 288	589 862	291 802	298 060
1977	63 792	32 077	31 715	382 752	192 462	190 290	612 403	307 939	304 464
1978	66 229	33 851	32 378	397 374	203 106	194 268	635 798	324 970	310 828
1979	68 759	35 724	33 035	412 554	214 544	198 210	660 086	342 950	317 136
1980	71 387	37 700	33 687	428 322	226 200	202 122	685 315	361 920	323 395
1981	73 809	39 520	34 289	442 854	237 120	205 734	708 566	379 392	329 174
1982	76 314	41 428	34 886	457 884	248 568	209 316	732 614	397 709	334 905
1983	78 903	43 428	35 475	473 418	260 568	212 850	757 469	416 909	340 560
1984	81 581	45 524	36 057	489 486	273 144	216 342	783 178	437 030	346 148
1985	84 349	47 722	36 627	506 094	286 332	219 762	809 750	458 131	351 619
1986	87 211	50 026	37 185	523 266	300 156	223 110	837 226	480 250	356 976
1987	90 171	52 441	37 730	541 026	314 646	226 380	865 642	503 434	362 208
1988	93 230	54 973	38 257	559 380	329 838	229 542	895 008	527 741	367 267
1989	96 394	57 627	38 767	578 364	345 762	232 602	925 382	553 219	372 163
1990	99 669	60 409	39 260	598 014	362 454	235 560	956 822	579 926	376 896

FUENTE: Cálculos elaborados con base en la siguiente fórmula: $I = \frac{b_0}{S_H} (P_n \div O_n) \times 1 000$

- DONDE: I = Número "mínimo" de viviendas requeridas
 b_0 = Porcentaje de población que ocupa viviendas convencionales
 S_H = Tamaño medio de la familia
 P_n = Tasa de crecimiento de la población
 O_n = Reemplazo anual de viviendas

Veáse: Naciones Unidas, Report of Latin American Seminar on Housing Statistics and Programmes.
Copenhage, Dinamarca. 2-25 septiembre, 1962, p 36.

- a/ Estimación bajo el supuesto de que: $b_0 = 50\%$, $S_H = 5$, $O_n = 2.5$ y $P_n = 3.5$, por lo que $I = 6$,
 esto es, 6 viviendas por 1 000 habitantes.
 b/ Estimación suponiendo los mismos valores anteriores con excepción de que en esta estimación
 $b_0 = 80\%$. En este caso se requieren 9.6 viviendas por cada mil habitantes.

* Garza, G y M. Schteingart, obra citada, pag. 21.

2.2. LA AUTOCONSTRUCCION

Es un complejo proceso de construcción en el que debido a factores económicos y sociales se conjugan los diversos recursos (monetario, materiales, humanos, etc.), que se alternan de acuerdo a las posibilidades de quienes la practican, logrando paulatinamente el fin principal: la edificación de una construcción, para cubrir necesidades de espacio sin la atención profesional requerida.

Existe la autoconstrucción, poco frecuente, en que la mayoría de la mano de obra es de la familia misma; y la mayoritaria que es la llevada a cabo en forma creciente y paulatina por albañiles y contratistas locales, donde el dueño ocupa el papel de administrador y como contratista general, pero no necesariamente contribuye mucho con su mano de obra.

Este proceso tiene dos características que no varían con el tiempo:

- El incremento, desarrollo y mejoramiento progresivo, tanto de vivienda como de localidades.
- El grado de control que de este proceso ejerce la familia es mayor, que en otros procesos de vivienda.

2.2.1. CARACTERISTICAS DE LOS RECURSOS DE LA AUTOCONSTRUCCION

Son los usuarios quienes tienen el mejor conocimiento de sus necesidades y prioridades, por lo que ellos disponen de la mayoría de los recursos, con que cuentan, según lo requieran en el desarrollo del proceso.

En el caso de los recursos monetarios, los proyectos institucionales sólo permiten aprovechar los ahorros acumulados, los ingresos de empleos regulares y el préstamo hipotecario. Los otros recursos "informales" son difíciles o imposibles de aprovechar.

En los recursos monetarios, los autoconstructores han usado los del propio lote (piedra volcánica o tepetate) durante la primera etapa de la autoconstrucción, como es el caso en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, además el uso de materiales de desecho, el uso de la basura, la compra de materiales y componentes usados y el intercambio de estos materiales han permitido abaratar el costo de muchas casas.

Como administradores de sus obras, sus propios contratistas generales y al mismo tiempo como usuarios-clientes, además de hacer uso de los factores que a continuación se describen, les ha permitido ahorros considerables en el costo de la obra.

Como recomendación, se puede señalar que es esencial el no prohibir el uso de cualquier recurso que contribuya al mejoramiento del proceso de autoconstrucción, excepto los que signifiquen costos altos a la sociedad.

Recursos usados por los autoconstructores en las colonias proletarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México:

RECURSOS FINANCIEROS:

1. Ahorros familiares acumulados.
2. Proporción de los ingresos corrientes derivados de empleos regulares.
3. Ingresos de alquiler de vivienda y locales comerciales dentro de un lote.

4. *Venta o alquiler de una parte del lote.*
5. *Ingresos no regulares de otras actividades (incluso las actividades productivas y de servicios dentro del lote).*
6. *Regalos y préstamos de los parientes.*
7. *Préstamos hipotecarios de los bancos y organismos gubernamentales (solicitados, aunque no recibidos).*
8. *Préstamos pequeños y medianos sin hipotecar, para las etapas de mejoramiento progresivo, proveniente de bancos y organismos gubernamentales (solicitados, aunque no recibidos).*
9. *Herencias.*
10. *Venta de bienes raíces y otras propiedades (como ganado) en lugares de residencia anterior.*
11. *Venta de propiedad personal de los miembros de la familia como joyería, muebles, etcétera.*
12. *Acuerdos de pago con los albañiles y contratistas locales, particularmente bien ajustados a la economía de la familia; a veces intercambio de servicios.*

OTROS RECURSOS MATERIALES

13. *Terreno gratuito (propiedades, herencia, miembros del ejido, también paracaidistas) o comprado en la manera informal de bajo precio, respecto al mercado oficial.*
14. *Materiales de construcción dentro del lote.*
15. *Materiales desechados recibidos de los patronos o de otras fuentes, uso de basura, compra de materiales usados, intercambio de esos materiales.*

16. Uso de servicios sin pago (como agua de las llaves públicas o electricidad robada) o de servicios subsidiados.
17. Comida del propio cultivo o de los animales criados dentro del lote (permite gastar más para la construcción).

RECURSOS HUMANOS

18. Tiempo libre para trabajo propio o administración de obras.
19. Conocimiento de oficios de construcción.
20. Capacidad administrativa.
21. Organización de cooperativas entre los vecinos o los miembros de la familia extensa (para la compra de terrenos, de materiales, contratación de mano de obra o maquinaria especializada, instalación de servicios, la construcción de las mismas casas, etcétera).
22. Sociedades e instituciones locales.

OTROS FACTORES QUE TAMBIEN SE PUEDEN CONSIDERAR COMO RECURSOS

23. Información y los canales que permiten su obtención.
24. Imaginación y capacidad de anticipar el cambio.
25. Iniciativa y espíritu emprendedor.
26. Determinación y esfuerzo sostenido.
27. Tolerancia para los sacrificios requeridos por el curso de la acción escogida.
28. Desarrollo y cambio progresivo y creciente, permitiendo el uso máximo de los recursos a través de mantener la alta flexibilidad y adaptabilidad del proceso.

Todo esto les permite un rendimiento y ahorro considerable en el proceso de la autoconstrucción, entre más amplia es la posibilidad de uso de los distintos recursos, es mayor el mejoramiento de la vivienda en relación al esfuerzo invertido, y mayor al ajuste del proceso a las necesidades de la familia.

2.2.2 LOS AUTOCONSTRUCTORES

En general los autoconstructores tienen ingresos relativamente mínimos; hay sin embargo, familias que con estos ingresos han logrado construir casas considerables (impresionantes). Claro que su proceso de construcción se llevo de 15 a 20 años, aprovechando una gran variedad de recursos.

El promedio de la edad y estructura familiar en el caso de México, son matrimonios de 30-40 años de edad con uno o dos hijos, pero con el tiempo se incrementan paralelamente al desarrollo de la casa.

En la estimación de la situación de empleo y de ingresos de los autoconstructores se encuentran con frecuencia dos errores: el primero es la opinión de que muchos de los autoconstructores son desempleados o que tienen empleos marginales, fuera de la economía nacional.

En realidad, la mayoría de los autoconstructores tienen empleos regulares, no se encuentran marginados, puesto que sus actividades son la extensión directa y una parte integral del sistema económico nacional.

Existe también la opinión de que las familias en los programas de autoconstrucción dirigida pueden pagar regularmente una proporción fija de su ingreso mensual promedio.

Los ingresos regulares de los autoconstructores son en general bajos; una alta proporción de ingresos mensuales es variable y viene de trabajos adicionales y/o eventuales. Entre los autoconstructores encontramos una alta proporción de los contribuyentes secundarios de ingreso familiar; sus ingresos son también irregulares. Por esto los programas de mejoramiento, cualquiera que sea éste y tengan que ver con los pagos regulares obligatorios, debe considerar, sean los más bajos posibles. Sólo así se evitará forzar a que se nutran mal algunas familias para cumplir con sus mensualidades o a que no las cumplan para poder comer.

2.2.3 COMPONENTES BASICOS DE LA AUTOCONSTRUCCION

No cabe la menor duda, al reconocer que el factor tiempo, es una característica particular del proceso, que se entiende por la espera de la llegada de oportunidades que hacen avanzar este proceso.

Se ha observado que en procesos autoconstructivos de bajos ingresos, donde la inversión familiar en su vivienda es menor, existe una mayor participación de esfuerzo personal para construirla en compensación a la falta económica. Esto en el caso de los recién establecidos, que construyen por sí mismos (etapa de expansión).

Al aumentar los ingresos familiares (por parte de sus miembros) después de más de una década de establecidos y ampliada ya su vivienda, las familias se permiten con esta mejoría, pagar albañiles que se hagan cargo completamente de sus graduales ampliaciones, como mejoras hidráulicas y sanitarias o la construcción inicial de un segundo pi-

so. Desde este momento la participación familiar directa dentro del proceso es prácticamente nula, sustituyéndola con pagos a terceros.

2.2.3.1 LA MANO DE OBRA, SEGUN LA TECNOLOGIA DE CONSTRUCCION

En el caso de erigir una choza o vivienda precaria, no se requiere de conocimientos técnicos o experiencia en construcción. Normalmente el usuario con su sentido común lleva a cabo la construcción u ampliación de su vivienda.

Se observa que a bajo nivel tecnológico se utilizan materiales de desecho o muy económicos y de baja calidad (láminas de cartón asfaltadas, varas de madera o elementos estructurales simples).

A medida que el nivel tecnológico se hace más complejo en término medio, se requiere materiales con características específicas de dimensión y calidad (tabiques, fierro para armados, resistencia del concreto, materiales para acabados, etc.).

Como los materiales son permanentes y se requiere de cierta especialidad para montarlos, es más difícil el cambio o sustitución de materiales ya colocados, por lo que la obra requiere de una planeación previa.

Al hacerse más complejos los procesos de construcción (por ejemplo, un sistema tradicional de muros de carga, castillos y losas), se requiere de un mínimo nivel tecnológico, para esta construcción, por lo que se hace necesario para esta situación: una apropiada divulgación de los conocimientos mínimos en el ramo de la construcción.

2.2.4 ALGUNOS BENEFICIOS DE LA AUTOCONSTRUCCION

Los beneficios más importantes para el usuario o propietario son:

- La posibilidad de adquirir, de manera paulatina, una vivienda mejor que la que podría obtener a través del sistema tipo hipotecario, gracias a la posibilidad de usar más recursos y de usar el proceso de inversión de la manera más ajusta da a su economía.
- La posibilidad de ajustar mejor las características de su vivienda (espacio, ni vel de servicios, etc.) a sus prioridades y a su capacidad de inversión, durante el proceso de desarrollo de la familia y de su vivienda.
- La posibilidad de capitalización de sus recursos, los cuales no se podrían utilizar en otros procesos de vivienda; posibilidad de venta, de intercambio y de alquiler de una parte de la casa para el ingreso adicional.

Reconocemos también, que estas posibilidades, están muy limitadas por las fuerzas del mercado actual: materiales caros y no adecuados, terrenos retirados sin infraestructura y muy caros, transporte caro, falta de créditos, etcétera.

CONCLUSIONES

- a) La autoconstrucción es una respuesta espontánea totalmente popular a las condiciones actuales del mercado y a la falta de atención Gubernamental en materia de vivienda.
- b) La autoconstrucción por ser proceso, reflejo de la economía familiar, es una resultante de la iniciativa y de la capacidad de realización y de ahorro de la familia. De ahí que los fondos familiares destinados a este proceso sean fluctuantes en tiempo y cantidad, reflejando al final de cuentas en un ritmo variable la autoconstrucción.
- c) La autoconstrucción es la respuesta al desarrollo socioeconómico de las familias, dado a lo largo de un período de mediana duración (10 años o más). De acuerdo a la duración del proceso, los resultados obtenidos deberían de tomarse en cuenta al final de cada etapa y no respecto a la terminación de la obra.
- d) Finalmente nosotros señalamos la urgencia de brindar todo tipo de apoyos (técnicos, materiales, financieros y humanos) necesarios para impulsar, pero de una manera más formal esta alternativa, como la solución más flexible a las posibilidades de quienes tienen iniciativa para tomar decisiones y cierta capacidad... para poder llevarlas a cabo.

Esto es con el fin de lograr un avance mínimo considerando en la solución del problema agudizado de la vivienda en México.

Como conclusiones nosotros creemos que:

Si se busca lograr, por cualquier lado que sea, un avance considerado en la solución al problema de la vivienda en México. Es necesario considerar y afrontar, sino todas, cualquiera de las siguientes realidades.

- Los programas formales del Estado en materia de vivienda solucionan las necesidades de una minoría privilegiada, lo que obliga a la mayoría recurrir a otras modalidades de solución, entre ellas, la más usual es la autoconstrucción por etapas.
- La iniciativa privada, sólo produce vivienda, para ciertos estratos sociales, que garanticen sus intereses.
- La producción de vivienda necesaria para las comunidades populares no reúne los requisitos de un "Producto Comercial" para que sea costeable a los productores de la misma.
- Los recursos financieros, técnicos y materiales, para la construcción, generalmente están por encima de las posibilidades de los grupos populares.
- No se ha puesto al alcance de las comunidades populares técnicas constructivas que respondan a su realidad.
- La autoconstrucción espontánea por etapas es un hecho que se da sin ningún tipo de apoyos al margen de la construcción formal.

- *Existe una capacidad de organización en las comunidades, que no se ha aprovechado para mejorar sus propias condiciones sociales y materiales propiciandoles un marco de vida más adecuado.*

Marco teorico

El asentamiento espontáneo no controlado, es el fenómeno principal que ha causado una urbanización acelerada en el Area Metropolitana de la Ciudad de México, en la que una mayor parte se ha construido bajo la forma de vivienda producida de manera autónoma por sus habitantes, por esfuerzo propio y ayuda mutua colectiva, esto es: "la Autoconstrucción".

Este tipo de proceso ha logrado solucionar una de las principales necesidades básicas que el ser humano tiene que satisfacer durante su existencia "la vivienda", para protegerse del medio ambiente y de las inclemencias del tiempo; cabe señalar el hecho contradictorio, ya cotidiano, de que en una "sociedad civilizada", la forma del proceso con que se resuelven las comunidades populares, mayoritarias, esta necesidad es primitiva, como es el caso de la autoconstrucción espontánea; cuando precisamente en la sociedad en que vivimos, el trabajador vende su fuerza de trabajo... A cambio de que se le proporcione entre otras necesidades, principalmente la de una vivienda,

El dotar de una vivienda a cada trabajador, está muy lejos de ser realidad, puesto que la magnitud de la demanda existente y rezagada es mayor que la atendida por los programas formales de vivienda, del estado o iniciativa privada, además de una di

versidad de intereses que impiden se solucione; creemos que el problema requiere una solución socio-política que se encuentra fuera de nuestro campo, además de un estudio largo y extenso por profesionistas con estudios adecuados a este campo.

Volviendo a la realidad, la autoconstrucción por etapas, ha demostrado ser una solución eficaz, en forma palpable para resolver y solucionar la necesidad de un espacio habitable, dándose sin la participación de profesionistas y sin el conocimiento básico requerido.

Al proponerles un folleto de ayuda técnica constructiva, a las comunidades populares, en apoyo a la autoconstrucción por etapas, sabemos de antemano; que al llevar a la práctica las técnicas que se presentan, se deben comprar materiales de producción industrial, propiciando con ello que los autoconstructores además de sobrellevar la economía familiar, beneficien en el proceso de autoconstrucción a los dueños de los medios de producción industrial, en otras palabras; benefician a los grupos dominantes inconcientemente a costa de su miseria.

Estamos concientes de que al inducirles a adquirir los productos industriales (varilla, cemento, alambraón, tabique, etc.) benefician a otros, pero este es un problema socio-político, que nosotros como arquitectos no podemos solucionar, la solución ya se

mencionó, lo que si podemos hacer es aminorar y sobre llevar en nuestro campo que es la construcción de diferentes formas de solución.

Con el folleto, que sería una de tantas formas de soluciones, buscamos que al adquirir los productos industriales, se les dé un máximo aprovechamiento y se usen en forma racional, lo cual se logra, en su totalidad o en parte, de acuerdo al tipo de organización que las comunidades tengan y a los diferentes mecanismos que usen para adquirir los productos industriales.

La compra de productos industriales es un mal necesario, si así se quiere ver para lograr construir un espacio habitable y este mal necesario se terminará cuando las comunidades populares se organicen en alguna variante de cooperativa y, cuando sus condiciones lo permitan, logren fabricar sus propios productos.

Mientras, sólo podemos ayudar, con el folleto, a que con los sistemas constructivos descritos más adelante, racionalizen la compra de los productos industriales de consumo popular y logren edificaciones por etapas económica y/o funcional, mediante la autoconstrucción, como recurso alternativo, que hasta ahora no ha sido desplazado por otro tipo de solución dentro del agudizado problema de la vivienda en México.

Objetivos

Al considerar la magnitud del problema, y los diversos factores que intervienen, la tesis pretende lograr los siguientes objetivos:

- A las comunidades populares:
 - Brindar un apoyo técnico-constructivo a estas comunidades.
 - Ofrecer un folleto de sistemas constructivos acorde a sus posibilidades.
 - Motivar la cooperación comunitaria para edificar sus espacios habitables.
 - Buscar el máximo espacio por el mínimo costo.

A los estudiantes de Arquitectura:

- Una orientación en el uso de los sistemas constructivos alternativos (a solicitud expresa de algunos).
- Interesar, mediante el folleto, a los estudiantes con inclinaciones sobre este tipo de comunidades. A encontrar una arquitectura representativa de las comunidades populares.
- Que continúen este trabajo, que es la primera hoja como una alternativa de solución a los problemas constructivos de estas comunidades.

Este folleto de ayuda técnica denominado "Sistemas Constructivos Alternativos", es un largo proceso de trabajo, en el que recopilamos técnicas constructivas aprendidas en el TAPEU-San Mateo. El cual persigue los objetivos del Plan de Estudios de la Unidad Académica de Talleres de Números (Autogobierno) de la Facultad de Arquitectura.

Qué Tiene Como Objetivos Generales

- Estar capacitado para dominar simultáneamente las áreas técnicas, proyectual y tecnológica de la arquitectura, para poder concebir, diseñar y construir un espacio habitable que resuelva las necesidades existentes preferentemente de carácter popular, en el campo de la edificación, y le dé un sentido de participación y significación social a las formas arquitectónicas, dentro de un contexto físico, rural, urbano o regional, con una ubicación histórica y con un sentido de la planificación.
- Dominar cabalmente la metodología general de la investigación científica y aplicarla a los procesos de diseño, con el dominio respectivo de diseño, de la investigación y de la capacidad de elaboración y redacción de las conclusiones correspondientes.
- Tener los conocimientos y la habilidad necesaria para poder conocer la realidad del país y los problemas acuciantes que la determinaron en lo social, lo económico y político, para vincularse a los problemas derivados de esa realidad y poder formular los mecanismos de participación en el diseño arquitectónico de las clases populares y carentes de recursos.

- Contar con la capacidad de gestionar por sí mismo y abordar con un criterio profesional de autoformación y autogobierno los problemas propios del trabajo profesional del arquitecto.
- Demostrar cabalmente la posesión de conocimientos totalizados que se apliquen al diseño arquitectónico, a la construcción y concepción de una alternativa formal-espacial arquitectónica y a la comprensión global e integral de la arquitectura y de su contexto, como ejercicio de la praxis arquitectónica.
- Demostrar la posesión de un criterio crítico y autocrítico derivado de una enseñanza dialogal, abierta y democrática, concebida como una libre experimentación en lo académico, que pueda resultar en una ética profesional de constante búsqueda en lo arquitectónico y de superación profesional.
- Demostrar la posesión de un criterio general que ubique a la profesión de arquitecto dentro de la problemática nacional, dentro de las demandas contenidas en las luchas populares y que dé asimismo una significación histórica al trabajo arquitectónico entendido como totalización de lo humano.

Enfoque

Si tenemos en cuenta que la respuesta popular ante la insuficiencia de medios para obtener una vivienda segura y confortable, ha sido la autoconstrucción espontánea, pero que sin la atención profesional requerida o sin la mínima información de alguna técnica constructiva, resulta una construcción costosa y deficiente.

Creemos en la necesidad de apoyar con un folleto de ayuda técnica constructiva que contenga la información necesaria de los sistemas constructivos alternativos, como ase sonía indirecta a las comunidades populares organizadas.

El folleto contribuye, como una alternativa más, en la autoconstrucción por etapas, al mostrar técnicas que se pueden usar en forma independiente, es decir, se puede hacer uso del sistema de cimentación si se desea o cualquiera de los dos sistemas de techumbres según la posibilidad o recursos del usuario.

Así el o los usuarios tienen opción de adoptar determinado sistema constructivo a su tiempo y recursos destinados a la construcción que realizan.

De esta manera el folleto busca una arquitectura acorde a las necesidades y posibilidades de las comunidades populares, en los que de acuerdo a su capacidad organizativa, sus decisiones espontáneas y recursos económicos precarios se proponen edificar sus espacios habitables.

Con este folleto queremos, además, motivar a los estudiantes interesados en esta problemática, para continuar y mejorar las técnicas empleadas, en beneficio mismo de las comunidades populares.

Metodologia de trabajo

6.1. ANALISIS DE LAS SOLUCIONES DADAS AL PROBLEMA.

Al decidir apoyar a las comunidades populares mediante un folleto de ayuda técnica, investigamos las soluciones que se han dado al respecto.

Para tal fin se analizaron a manera general de parte nuestra, varios documentos de autoconstrucción editados por diferentes Instituciones.

Posteriormente, para determinar la utilidad práctica de los mismos y obtener bases concretas para la realización de nuestro documento, llevamos a cabo varias encuestas para obtener variadas opiniones acerca de los mismos.

Para quienes en principio, fueron dirigidos estos documentos, después de revisarlos, nos dieron su opinión acerca del contenido de estos documentos o de lo que tratan de dar a entender sobre métodos de construcción, si es entendible su lenguaje; y en su opinión como debería de ser explicada aquella parte que ellos entendieron aunque sólo fuera lamínima parte, después de haberles nosotros explicado un poco acerca del contenido de los mismos.

La mecánica de las encuestas fue realizada con personas de ambos sexos, diferentes edades y diferente nivel cultural.

Los puntos que se analizaron específicamente son:

- El Lenguaje.
- Los Dibujos.
- Las Técnicas de Representación.
- Las Especificaciones.
- El Grado de Entendimiento.
- La Técnica Constructiva.

CONCLUSIONES

Como conclusiones del análisis crítico y de las encuestas realizadas con cada uno de los documentos de autoconstrucción se hizo una relación de los aciertos y faltas de cada documento, para considerarlos en la elaboración de nuestro folleto.

La relación es la siguiente:

DOCUMENTO	ACIERTOS	FALTAS
<p>INDECO; <u>Cartilla de la Autoconstrucción, México.</u></p>	<p>Describe de una manera ordenada el procedimiento a seguir para la construcción de la vivienda.</p>	<p>Presupone en el Autoconstru^{tor} conocimientos de construcción.</p> <p>Emplea palabras técnicas, poco conocidas, tanto en el índice como en el contenido.</p>
<p>Guerrero, Gobierno del Estado de, <u>Manual de la Vivienda para La Colonia Renacimiento.</u> S.A.H.O.P.</p>	<p>Específica muy bien el porcentaje de participantes en la obra, los materiales y herramientas de trabajo.</p>	<p>Falta habilidad manual para la elaboración de los dibujos, es por esto que no son claros y principalmente no concuerdan con el contenido ya que éste es hecho a máquina.</p> <p>No se lleva un orden para</p>

DOCUMENTO	ACIERTOS	FALTAS
		<p>cada etapa de construcción. Faltan especificaciones para enseñar de una forma más clara como se lleva a cabo una etapa constructiva.</p>
<p>Van Lengen, Johan, <u>Manual del Arquitecto</u> <u>Descalzo</u>, México, Editorial Concepto, 1982.</p>	<p>Los dibujos son claros. Las especificaciones son claras por que se ilustran principalmente las que son de poco dominio común. El lenguaje escrito es reforzado siempre por un dibujo, y no es vago.</p>	<p>Se dan algunas generalidades que hasta cierto punto, pueden comprometer.</p>
<p>S.S.A., <u>Manual de Saneamiento</u>, México, Editorial Limusa, 1973.</p>	<p>Los dibujos son claros así como sus tecnicismos para enseñar procesos constructivos. (Esto sin considerar el orden que debe llevar).</p>	<p>Empleo de un lenguaje elevado, ya que en realidad hay que profundizarlo para saber el significado real de los términos o palabras de poco dominio común, que se emplean. No se lleva un orden para el proceso constructivo, de tal manera que adelanta o retrocede.</p>

DOCUMENTO	ACIERTOS	FALTAS
<p>Instituto Federal de Capacitación del Magisterio, <u>Cartilla de la Vivienda Campesina en México</u>, México, s/f.</p>		<p>La Cartilla copia fiel de la Cartilla de la Vivienda del Colegio de Arquitectos, agregádole sólo una parte escrita como presentación.</p>
<p><u>Cartilla de 8 Ecotécnicas para la Vivienda Autosuficiente</u>, México, S.A.H.O.P. s/f.</p>	<p>Magnífico auxiliar para el estudiante de arquitectura y el autoconstrutor.</p> <p>Buena descripción de las ocho Ecotécnicas buscando la autosuficiencia.</p> <p>La presentación de las ocho cartillas en forma independiente utilizando un formato diseñado muy entendible, con la nomenclatura bien representada.</p>	<p>No profundiza mucho en las Ecotécnicas.</p> <p>Utiliza pocos dibujos y mucho escrito.</p> <p>Utiliza un lenguaje muy técnico no es comprensible por los grupos populares o gente de bajo nivel cultural.</p> <p>El orden está un poco confuso, en cuanto a las ecotécnicas.</p>
<p>S.S.A., <u>Letrina Sanitaria</u>, México, s/f</p>	<p>Es un estudio más profundo que la Cartilla de la</p>	<p>Parece una copia a mayor detalle de la Cartilla de la Salud de S.S.A.</p>

DOCUMENTO	ACIERTOS	FALTAS
	<i>la Salud de S.S.A, sobre letrinas.</i>	
<i>S.S.A., <u>Cartilla de la Salud</u>, México, S.S.A., 1972.</i>	<i>El armado de la tapa de la letrina esta bien especificado.</i>	<i>Es un resumen o sintesis del Manual de Saneamiento de S.S.A.</i>
<i>S.S.A., <u>Cartilla de Saneamiento, Cap III Desechos</u>, México, 1963.</i>	<i>El folleto es una de las partes que dio origen al Manual de Saneamiento de S.S.A.</i>	
<i>Arquitectos, Colegio de, <u>Cartilla de la Vivienda</u>, México, 1958.</i>	<p><i>Magnifico auxiliar como libro de consulta para estudiantes de arquitectura e ingeniería.</i></p> <p><i>Lenguaje escrito, apoyado por un dibujo.</i></p> <p><i>Especificaciones técnicas, como apoyo para estudiantes.</i></p>	<p><i>Uso de escritos en terminos muy rebuscados.</i></p> <p><i>Nomenclaturas de las hojas desordenadas, sin secuencia alguna.</i></p> <p><i>Al estar dirigido a personas de pocos recursos económicos Estas no comprenden las especificaciones técnicas que se usan.</i></p> <p><i>Muestra plantas y perspectivas pero no una "guía básica", para entender esto.</i></p> <p><i>No hay prototipo de planos, sólo</i></p>

DOCUMENTO	ACIERTOS	FALTAS
		<p>cuando hay figuras humanas se <u>entiende</u> el dibujo.</p> <p>La secuencia empleada en el dibujo y procedimientos no es hilada.</p>
<p>Electricidad, Comisión Federal de, <u>La Vivienda al Alcance del Trabajador</u>, México s/f.</p>	<p>Buena presentación de dibujo con el uso de colores.</p> <p>El uso de los detalles para mayor explicación.</p> <p>Las formas o formatos para especificaciones de obra, están muy completos, son de bastante utilidad.</p> <p>Prototipo de vivienda de crecimiento por etapas.</p> <p>Es un folleto de consulta en cuestión de dibujo gráfico y especificaciones. (Formatos).</p>	<p>No hay versatilidad de diseño.</p> <p>Mal uso del espacio.</p> <p>No usa especificaciones.</p> <p>Poca secuencia de proceso constructivo.</p> <p>Al estar dirigida a los trabajadores de la C.F.E., presuponen que ya tienen un conocimiento previo de construcción.</p> <p>El lenguaje que se usa es poco comprensible para las personas a las que se dirige.</p> <p>Baños de doble uso.</p> <p>No hay una aproximación entendible de tiempo y costo de las etapas descritas.</p>

DOCUMENTO	ACIERTOS	FALTAS
<p>Rodríguez, Carlos E., <u>Manual de Autoconstrucción</u>, México, Editorial Concepto, S.A., 1978.</p>	<p>Es el más completo en cuanto a secuencia de obra y detalles. Buen dibujo, representativo del detalle que quiere dar a entender.</p> <p>Los cuadros de rendimiento son de bastante utilidad.</p> <p>Las plantas perspectivadas. Hacia las personas a que se dirige es de los que logran identificación y más accesibles y comprensibles.</p>	<p>Empleo de palabras técnicas. Presupone un conocimiento preciso de construcción. Escrito reforzado con el dibujo.</p> <p>Nomenclatura numerica unicamente.</p>

Del análisis y encuestas sobre los documentos, concluimos, para la elaboración del folleto:

- a) Incluir en la redacción el mínimo de palabras técnicas y su explicación adecuada, cuando éstas no se puedan evitar.
- b) Hacer dibujos en isométrico o perspectiva.
- c) Figura humana más detallada.
- d) Ilustrar en lo posible lo que se esté narrando.
- e) Reforzar los dibujos con flechas cortas, si esto es necesario para su mejor comprensión.
- f) Formato de la hoja diseñada, sin obstruir los dibujos con la parte escrita.
- g) Tener numeración corrida en la hojas y sin claves.

6.2. IMPORTANCIA DE LAS REVISTAS DE AMPLIO CONSUMO POPULAR. (para la elaboración de nuestro folleto).

El problema más difícil que se nos presentó fue el lenguaje a emplear y la expresión gráfica; para poder hacer accesible a los grupos populares, a los que está dirigido el folleto técnico.

Para solucionar el problema recurrimos a los puestos de revistas y adquirimos las revistas (cuentos) de mayor consumo a nivel popular.

Buscamos mediante un análisis muy general el porque se adquieren tanto estas revis

vistas, además analizamos el lenguaje que emplean, el formato que utilizan, los dibujos y el orden de la revista (nomenclatura, numeración) se analizó una muestra de diez revistas diferentes.

Concluimos de acuerdo a los resultados del análisis anterior, que para el folleto podemos utilizar:

- 1.- Un lenguaje simple y llano.
- 2.- Letra mayúscula de preferencia (sólo para el folleto).
- 3.- Narraciones cortas, apoyadas por un dibujo.
- 4.- Figuras humanas detalladas, no insinuadas.
- 5.- Nomenclatura de las hojas en forma consecutiva.

Programa del folleto

7.1. EL PORQUE SE DIVIDIO EN CINCO CAPITULOS

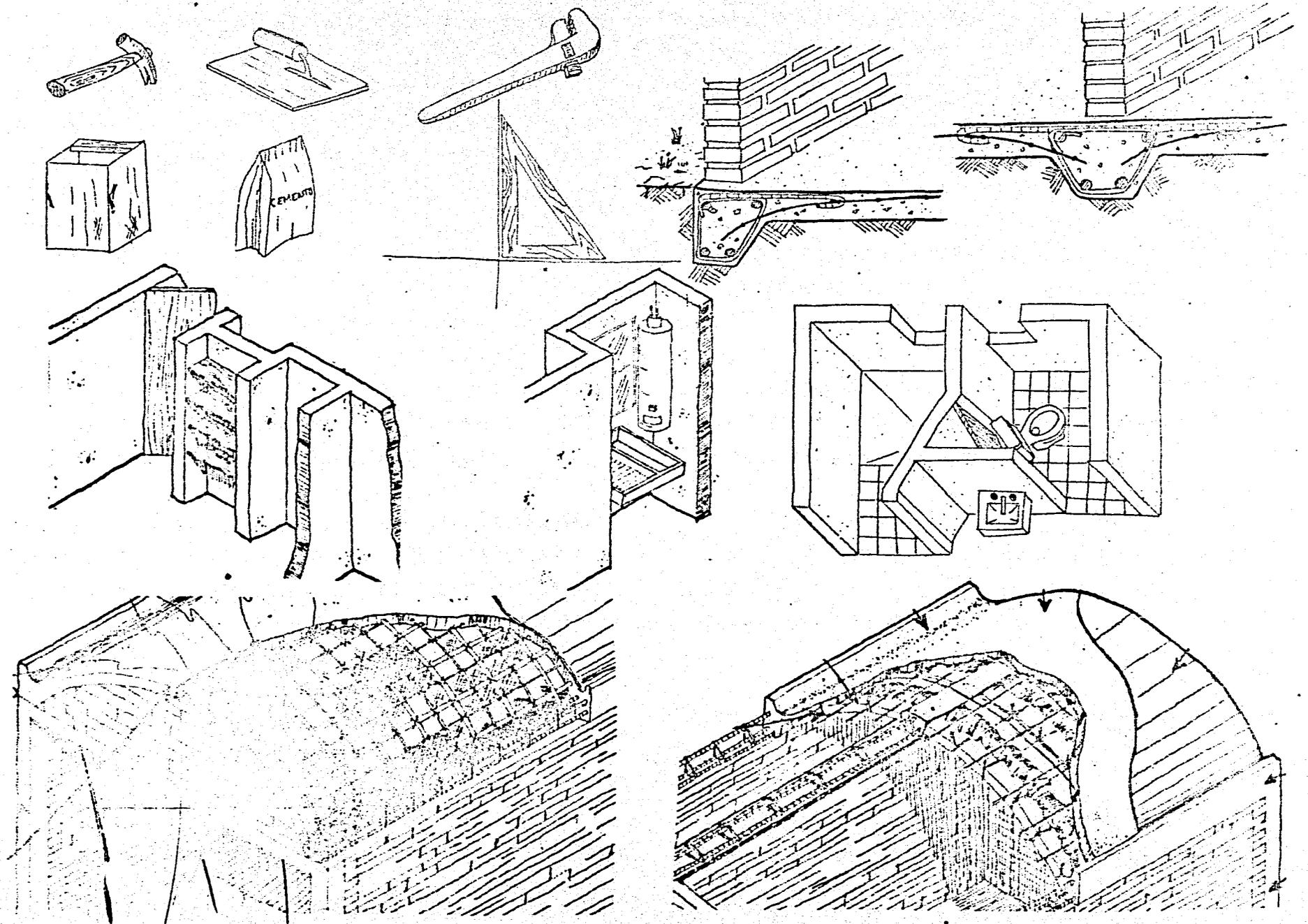
El criterio que se siguió para el ordenamiento de las partes o capítulos en que se divide nuestro folleto, fue siempre en torno a la realidad de los autoconstructores. Así, para el primer capítulo, se hizo necesario ofrecer una serie de conocimientos básicos, herramientas y materiales indispensables para iniciar una construcción, ya que muchas son las personas que poco o nada saben acerca de los mismos. Exponiendo a continuación como capítulos siguientes, el proceso constructivo de cada uno de los sistemas de construcción alternativa y el de las propuestas de solución cuyo orden definitivo fue:

Capítulo II.	"PISO-CIMIENTO"
Capítulo III.	"MUROS HABITABLES"
Capítulo IV.	"UNIDAD SANITARIA"
Capítulo V.	"TECHUMBRES", "BOVEDAS DE TABIQUE O TABICON ARMADO", "BOVEDAS DE CONCRETO ARMADO".

El orden obedece a la secuencia en que llevan a cabo los grupos populares la construcción de cada una de las partes de su vivienda, según el grado de importancia que tienen estos grupos para satisfacer sus necesidades más apremiantes y según sus posibilidades económicas entre otras.

Finalmente como recomendación, se anexa el proceso constructivo a manera general de la "Letrina Sanitaria", su colocación y construcción. Algo necesario e imprescindible para la etapa de expansión, principalmente en aquellas zonas donde aún, no existe la red de drenaje municipal. (Esto en el capítulo IV. "Unidad Sanitaria").

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS



Presentacion

ESTE FOLLETO DE AYUDA TECNICA, ESTA DESTINADO A LAS COMUNIDADES POPULARES DE LA ZONA METROPOLITANA DEL DISTRITO FEDERAL, (AREA URBANA) ESPECIALMENTE HACIA LOS GRUPOS O PERSONAS CARENTES DE RECURSOS Y QUE ESTAN AL MARGEN DE LOS PROGRAMAS DE VIVIENDA PERO QUE POR MEDIO DE LA AUTOCONSTRUCCION, COMO RECURSO ALTERNATIVO, LOGRAN CONSTRUIR SUS EDIFICIOS DE USO COLECTIVO E INDIVIDUAL.

AL ENFOCARNOS EN ESTA REALIDAD, PRESENTAMOS COMO UNA ALTERNATIVA MAS: "LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS", DOCUMENTO DE APOYO TECNICO CONSTRUCTIVO. QUE PERMITE REALIZAR EN FORMA ECONOMICA Y FUNCIONAL LA CONSTRUCCION DEL ESPACIO HABITABLE.

ESTE FOLLETO CONTIENE TODA LA INFORMACION NECESARIA EN FORMA GRAFICA Y CON UN LENGUAJE SIMPLE Y LLANO, PARA MAYOR COMPRESION, DE LAS TECNICAS CONSTRUCTIVAS QUE SE USARON, POR MEDIO DEL TALLER DE ARQUITECTURA POPULAR DE EXTENSION UNIVERSITARIA (TAPEU), EN EL PUEBLO DE SAN MATEO TLALTENANGO, UBICADO EN LA DELEGACION CUAJIMALPA; LUGAR DONDE REALIZAMOS NUESTRA EXTENSION UNIVERSITARIA (SERVICIO SOCIAL), EN 1981-1982.

EL FOLLETO CONSTA DE CINCO CAPITULOS, EN EL PRI

MERO SE MUESTRAN LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES NECESARIOS PARA CONSTRUIR CON ESTAS TECNICAS, ADEMAS DE PROPORCIONAR CONOCIMIENTOS BASICOS QUE SE REQUIEREN COMPRENDER ANTES DE INICIAR CUALQUIER CONSTRUCCION.

EL SEGUNDO, DESCRIBE EN FORMA DETALLADA UN TIPO DE CIMIENTO, PARTE FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION, QUE AYUDA A TRANSMITIR EL PESO DE LA CASA SOBRE EL TERRENO, OBTENIENDO AL MISMO TIEMPO EL PISO DE LA CONSTRUCCION.

EL TERCERO, TRATA DE LOS MUROS, TAN NECESARIOS PARA DIVIDIR Y DEFINIR AREAS DENTRO DE LA CASA, A ESTOS LES AÑADIMOS AREAS HABITABLES.

EL CUARTO, OFRECE LA UNIDAD SANITARIA, SI LA HIGIENE ES IMPRESCINDIBLE EN TODA FAMILIA, AL LOGRAR ESTO, BUSCAMOS EL USO MULTIPLE, DESARROLLO MINIMO Y CONCENTRACION DE INSTALACIONES.

EL QUINTO, SON LAS TECHUMBRES, IMPORTANTES PARA PROTEGERNOS DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO, ESTE CAPITULO SE DIVIDE EN DOS PARTES:

BOVEDAS DE TABIQUE ARMADO.- SISTEMA DE PREFABRICADOS POPULARES, USANDOLOS EN COOPERATIVAS RECOMENDADA

BLEMENTE.

BOVEDAS DE CONCRETO ARMADO. - SISTEMA DE TECHADO RAPIDO, CON LA MALLA DE METAL DESPLEGADO EVITA EL USO DE CIMBRA COMO MOLDE, ADEMAS DE UNA MAYOR VERSATILIDAD DE DISEÑO, POR LO MALEABLE DEL CONCRETO.

ADEMAS QUEREMOS HACER CONSTAR QUE ESTE FOLLETO ES LA PRIMERA PARTE DE APOYOS TECNICOS, QUE PROBABLEMENTE SE REALIZEN EN LOS TALLERES DE NUMEROS (FACULTAD DE ARQUITECTURA), COMO ASESORIA A LA AUTOCONSTRUCCION, UNICA ALTERNATIVA QUE HA FRUCTIFICADO EN LAS SOLUCIONES AL AGUDIZADO PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN MEXICO; AUNADO A LA CAPACIDAD DE ORGANIZACION DE LAS COMUNIDADES POPULARES.

Enfoque

SI TENEMOS EN CUENTA QUE LA RESPUESTA POPULAR ANTE LA INSUFICIENCIA DE MEDIOS PARA OBTENER UNA VIVIENDA SEGURA Y CONFORTABLE, HA SIDO LA AUTOCONSTRUCCION ESPONTANEA, PERO QUE SIN LA ATENCION PROFESIONAL REQUERIDA O SIN LA MINIMA INFORMACION DE ALGUNA TECNICA CONSTRUCTIVA, RESULTA UNA CONSTRUCCION COSTOSA Y DEFICIENTE.

CREEMOS EN LA NECESIDAD DE APOYAR CON UN FOLLETO DE AYUDA TECNICA CONSTRUCTIVA QUE CONTENGA LA INFORMACION NECESARIA DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS, COMO ASESORIA INDIRECTA A LAS COMUNIDADES POPULARES ORGANIZADAS.

EL FOLLETO CONTRIBUYE, COMO UNA ALTERNATIVA MAS EN LA AUTOCONSTRUCCION POR ETAPAS, AL MOSTRAR TECNICAS QUE SE PUEDAN USAR EN FORMA INDEPENDIENTE, ES DECIR, SE PUEDE HACER USO DEL SISTEMA DE CIMENTACION SI SE DESEA O CUALQUIERA DE LOS DOS SISTEMAS DE TECHUMBRES SEGUN LA POSIBILIDAD O RECURSOS DEL USUARIO.

ASI EL O LOS USUARIOS TIENEN OPCION DE ADOPTAR DETERMINADO SISTEMA CONSTRUCTIVO A SU TIEMPO Y RECURSOS DESTINADOS A LA CONSTRUCCION QUE REALIZAN.

DE ESTA MANERA EL FOLLETO BUSCA UNA ARQUITECTU-

RA ACORDE A LAS NECESIDADES Y POSIBILIDADES DE LAS COMUNIDADES POPULARES, EN LOS QUE DE ACUERDO A SU CAPACIDAD ORGANIZATIVA, SUS DECISIONES ESPONTANEAS Y RECURSOS ECONOMICOS PRECARIOS SE PROPONEN EDIFICAR SUS ESPACIOS HABITABLES.

CON ESTE FOLLETO QUEREMOS, ADEMAS, MOTIVAR A LOS ESTUDIANTES INTERESADOS EN ESTA PROBLEMATICA, PARA CONTINUAR Y MEJORAR LAS TECNICAS EMPLEADAS, EN BENEFICIO MISMO DE LAS COMUNIDADES POPULARES.

Indice

COMO USAR EL FOLLETO	PAG. 5
HERRAMIENTAS, MATERIALES Y CONOCIMIENTOS BASICOS	PAG. 6
PISO - CIMIENTO	PAG. 20
MUROS HABITABLES	PAG. 48
UNIDAD SANITARIA	PAG. 59
TECHUMBRES (INTRODUCCION)	PAG. 84
BOVEDAS DE TABIQUE O TABICON ARMADO	PAG. 90
BOVEDAS DE CONCRETO ARMADO	PAG. 122

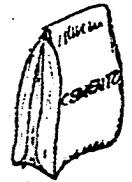
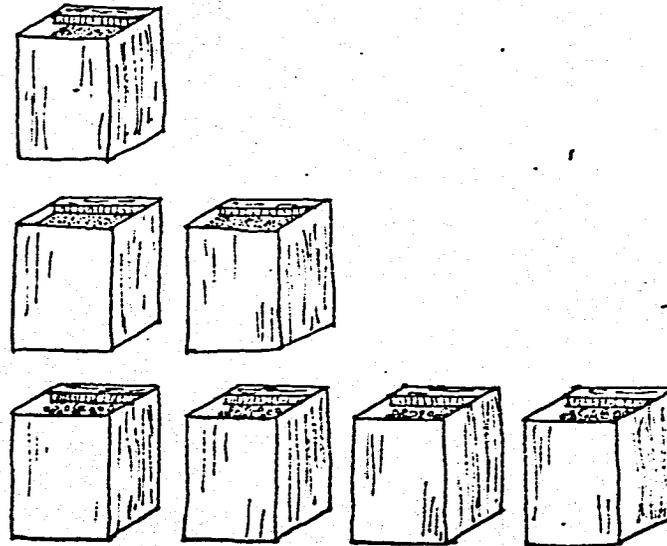
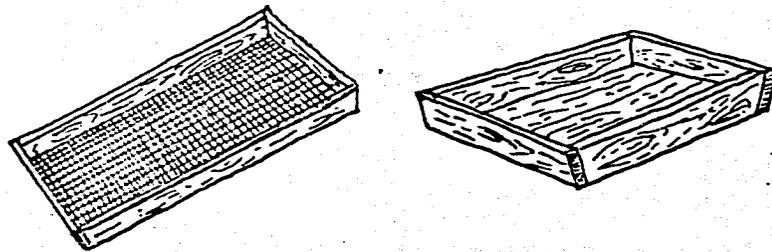
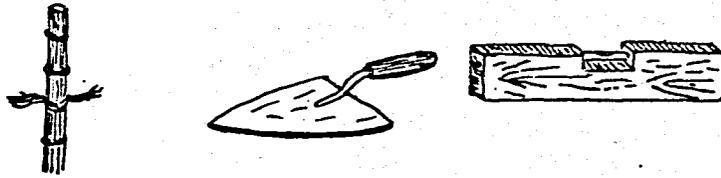
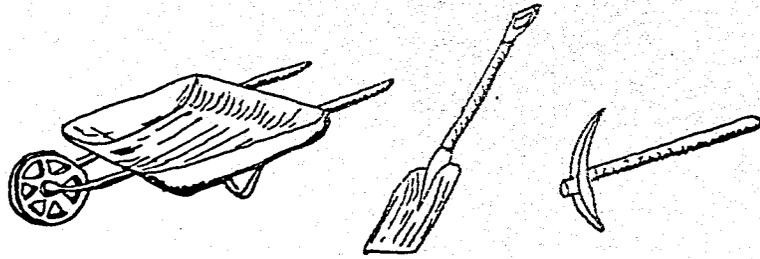
Como usar el folleto

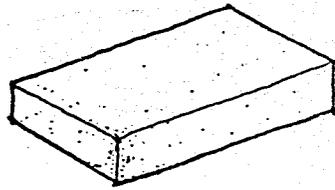
EL FOLLETO CONTIENE CINCO SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE SE ELABORARON SIGUIENDO EL ORDEN EN QUE SE CONSTRUYE UNA CASA.

DE ESTA FORMA PUEDE UTILIZARSE UN SOLO SISTEMA DE MANERA INDEPENDIENTE O USAR TODOS.

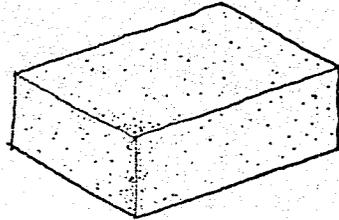
EN EL PRIMER CAPITULO SE MUESTRAN LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES QUE SE UTILIZAN PARA CONSTRUIR, ADEMAS DE ALGUNOS CONOCIMIENTOS BASICOS QUE SE DEBEN APRENDER PARA CONSTRUIR CUALQUIER SISTEMA QUE SE ESCOJA.

DESDE EL SEGUNDO CAPITULO SE PRESENTA EL PRIMER SISTEMA CONSTRUCTIVO, EN EL TERCER CAPITULO SE PRESENTA EL SEGUNDO SISTEMA CONSTRUCTIVO, Y ASI SUCESIVAMENTE PERO EN TODOS LOS CAPITULOS EXISTEN REFERENCIAS HACIA EL PRIMER CAPITULO, PARA APOYARSE EN SU REALIZACION, POR LO QUE ES NECESARIO QUE SE LEA EL PRIMER CAPITULO, INDEPENDIENTEMENTE DEL SISTEMA QUE SE HAYA ESCOGIDO UTILIZAR EN LA CONSTRUCCION DE SUS ESPACIOS HABITABLES, SEGUN SUS NECESIDADES Y RECURSOS.

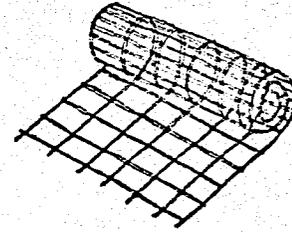




tabique rojo recocido



tabicón



malla electrosoldada



varrilla de 3/8"



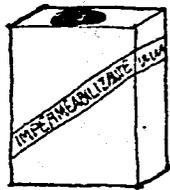
tubo galvanizado



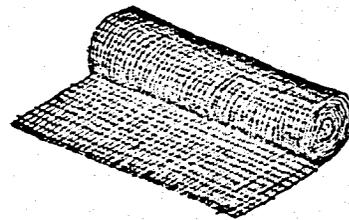
alambre recocido del no. 18



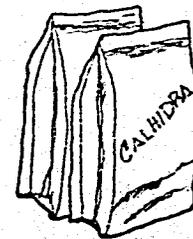
madera



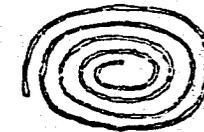
impermeabilizante



metal desplegado



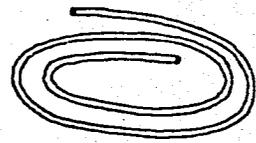
calhidra



alambrón



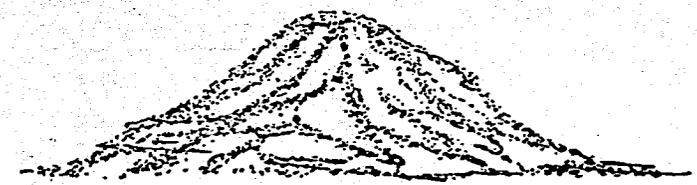
clavos



poliducto



escoba



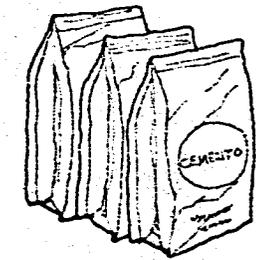
arena común



grava



arena cernida



cemento



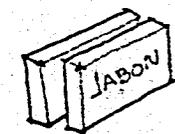
gravilla



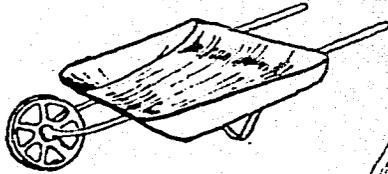
tezontle



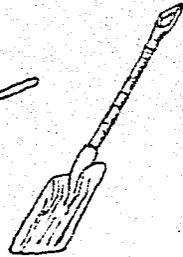
alumbre



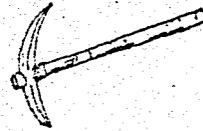
jabón



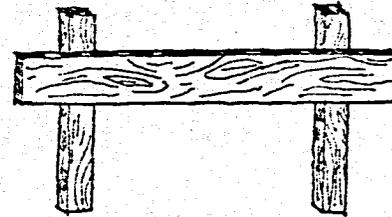
carretilla



pala



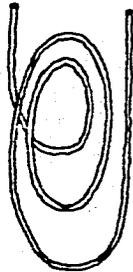
pico



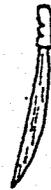
cruceta



sequeta



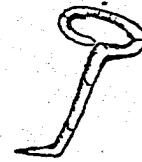
nivel de manguera



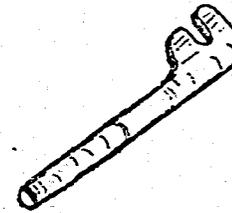
machete



cordón



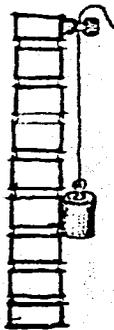
gancho



grifo



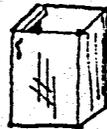
cinta métrica



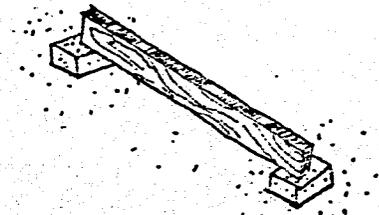
plomada



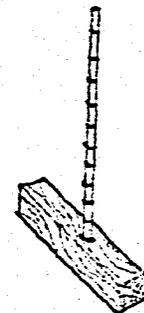
estacas



bote alcoholero



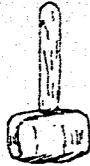
regla de madera



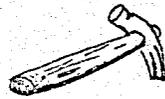
pizón



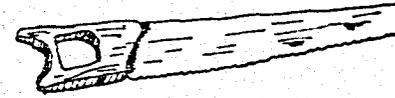
cincel



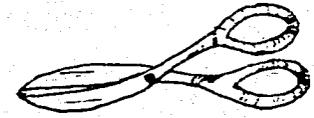
mazo



martillo



serrote



tijeras



escantillón



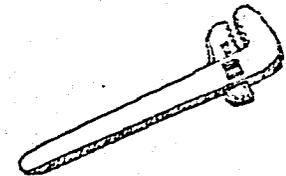
cuchara de albañil



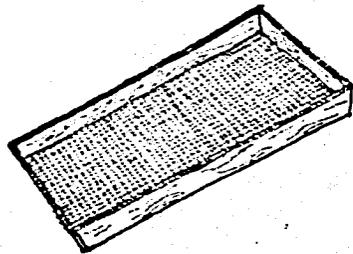
nivel de mano



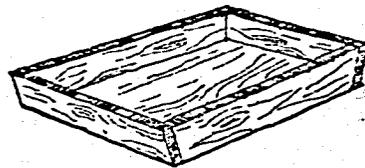
llana metálica



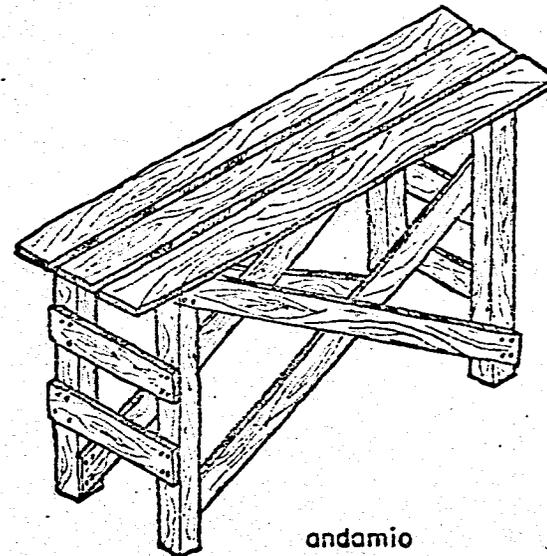
stillson



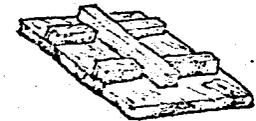
cernidor



mezclera



andamio



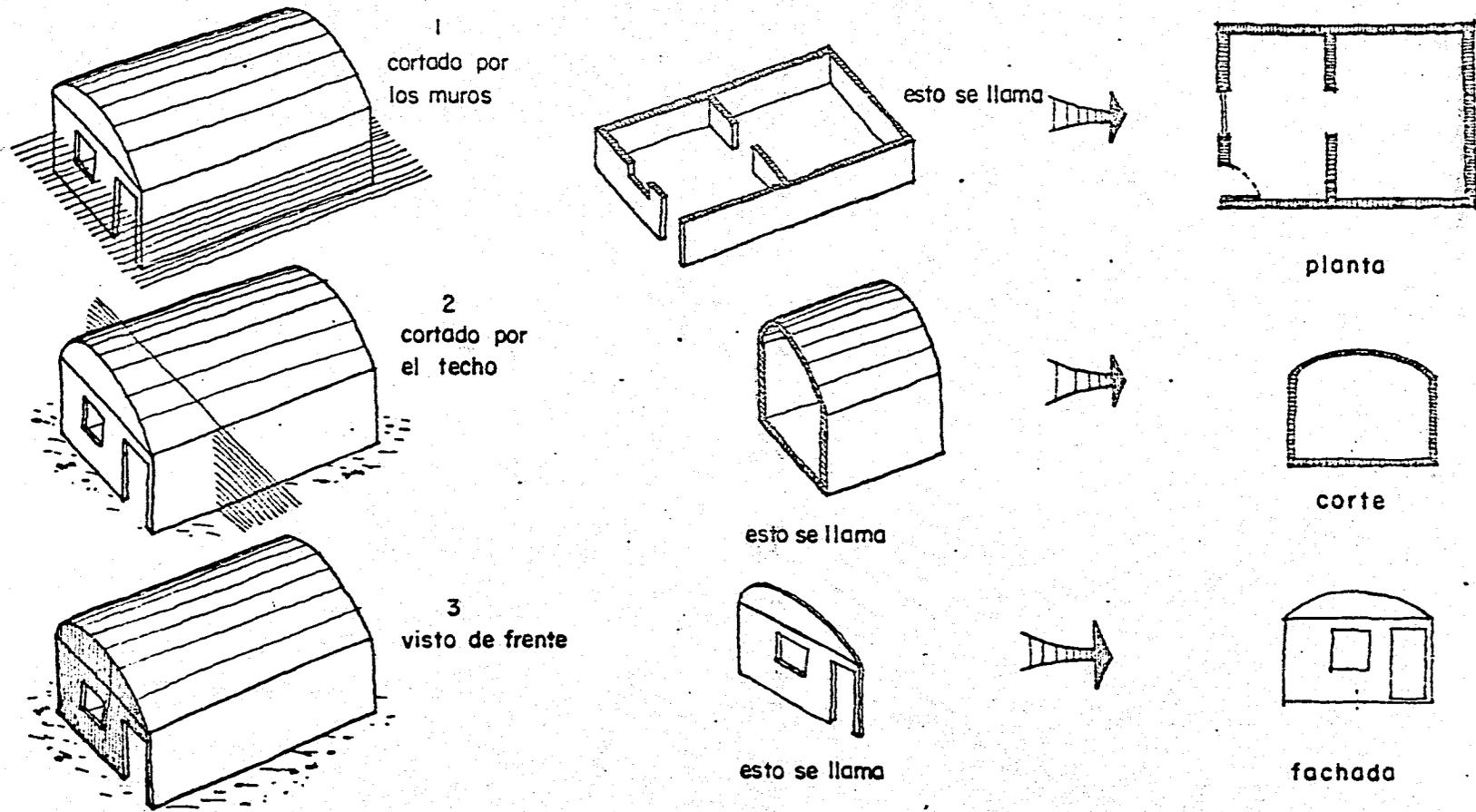
llana de madera

COMO LEER LOS PLANOS

PARA LA CONSTRUCCION MUCHAS VECES NO ES NECESARIO HACER DIBUJOS, PERO SE DAN CASOS EN QUE HAY QUE OBTENER PERMISO PARA CONSTRUIR, ENTONCES:

HABRA NECESIDAD DE PRESENTAR LOS PLANOS DE LA OBRA.

BASICAMENTE HAY TRES MANERAS DE PRESENTAR LA FORMA DE UNA EDIFICACION.

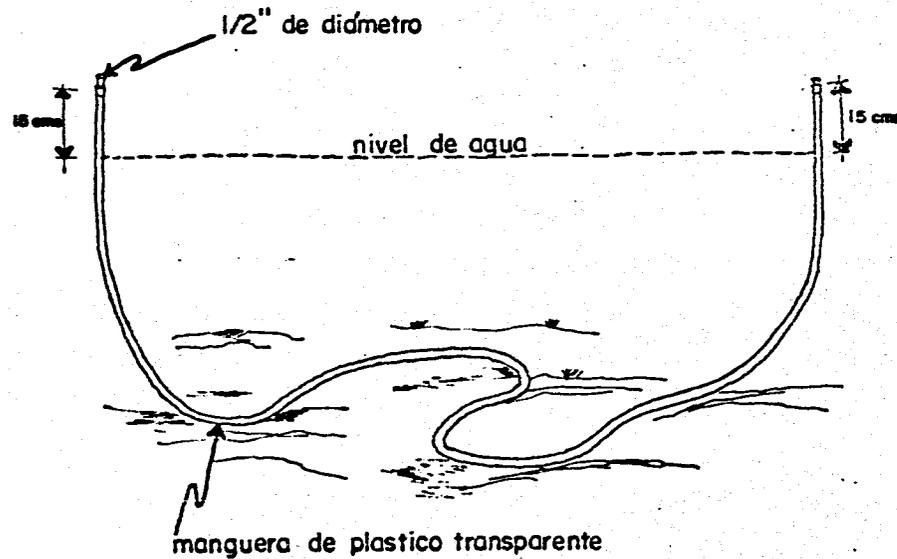


NIVEL DE MANGUERA

EL NIVEL DE MANGUERA ESTA CONSTITUIDO POR UNA MANGUERA DE HULE TRANSPARENTE Y FLEXIBLE DE MEDIA PULGADA DE DIAMETRO Y DE UNA LONGITUD DE VARIOS METROS.

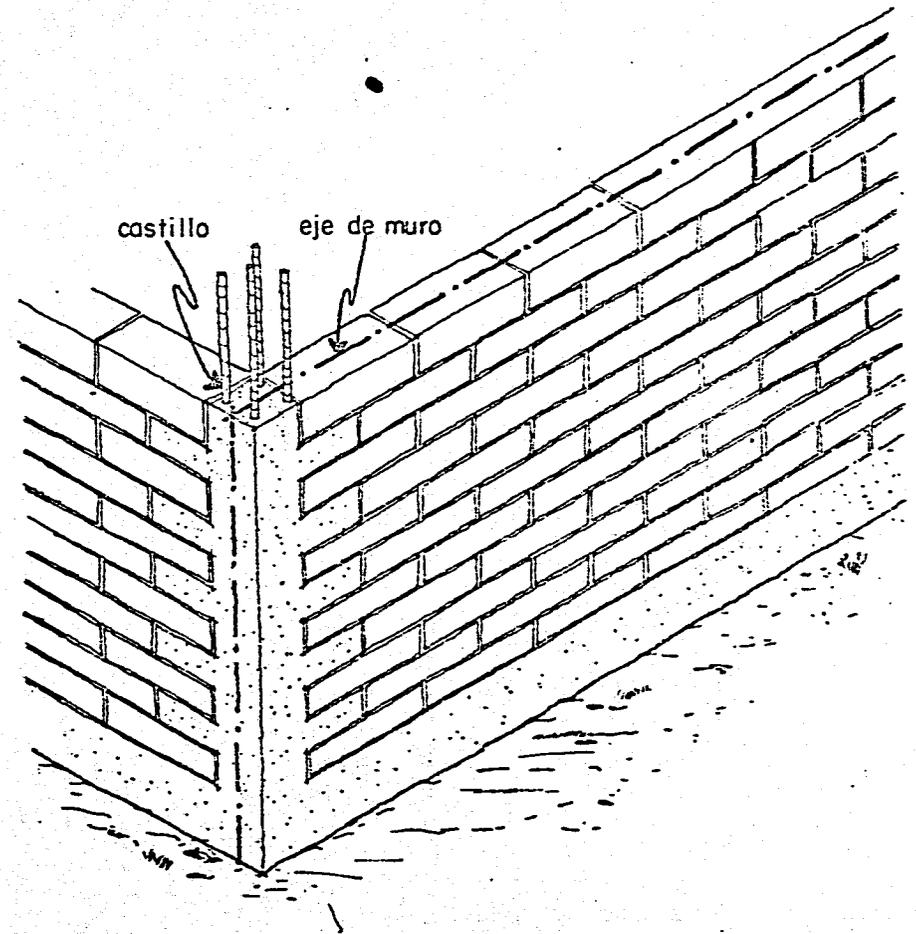
EN CADA UNA DE SUS PUNTAS DEBE TENER UNAS MARCAS DE 15 CM., DE SU TERMINACION.

PARA NIVELAR LA MANGUERA, SE LLENA DE AGUA HASTA LAS MARCAS, EVITANDO QUE QUEDEN BURBUJAS DE AIRE EN SU INTERIOR.



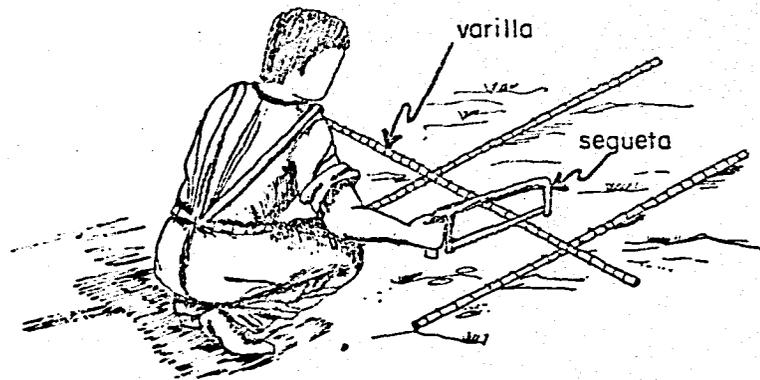
EJE DE CONSTRUCCION

ES UNA LINEA IMAGINARIA QUE CORTA A TODO LO LARGO EN FORMA VERTICAL EL ESPESOR DE UN MURO.



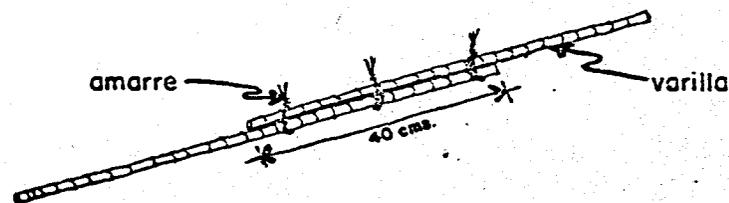
CORTE DE UNA VARILLA

LA VARILLA SE DEBE CORTAR DE LA MEDIDA EXACTA QUE SE VA A OCUPAR, EVITANDO ASI EL DESPERDICIO DE LA MISMA.



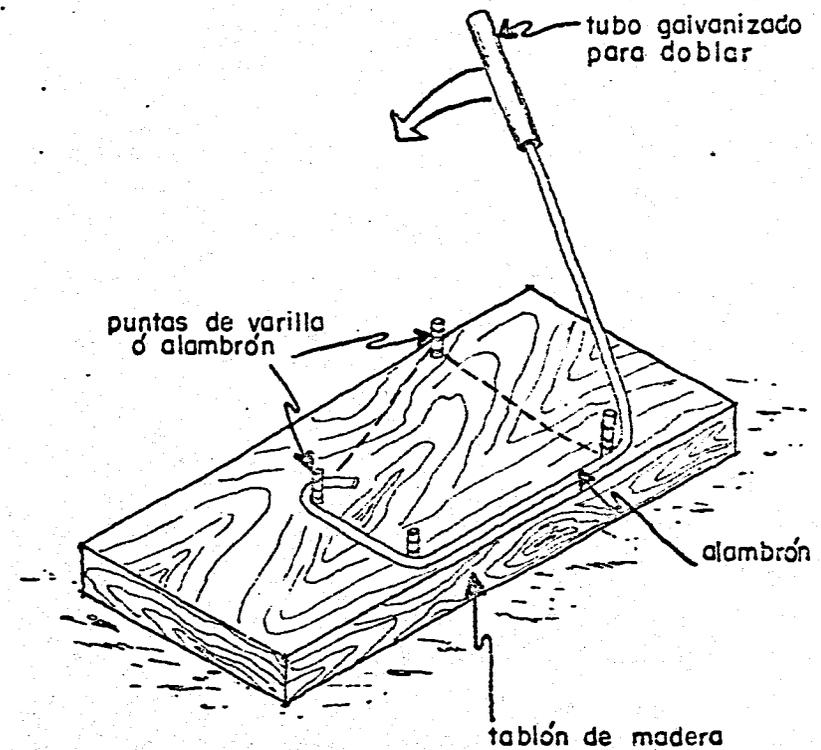
TRASLAPE DE VARILLA

EN DADO CASO DE QUE LA VARILLA NO ALCANCE PARA PONERLA DE UNA SOLA PIEZA, SE LE AMARRA OTRO TRAMO, CUIDANDO QUE SE TRASLAPEN LAS PUNTAS A UNIR, MINIMO 40 CM.



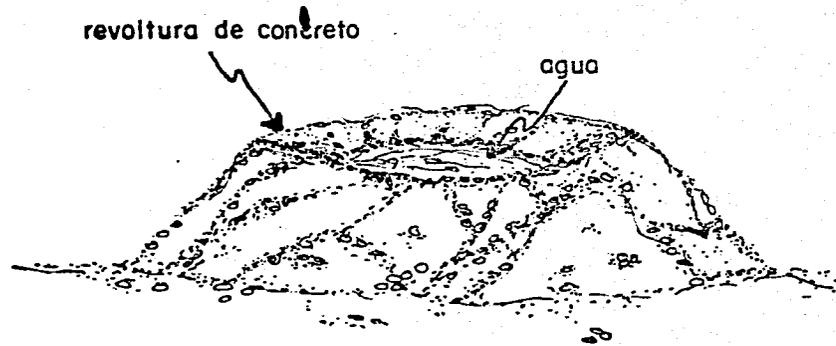
DOBLADO DE ANILLOS

PARA EL DOBLEZ DE ANILLOS ES NECESARIO ELABORAR UNA DOBLADORA, ESTA SE HACE SOBRE UN TABLON DE MADERA, CLAVANDO PUNTAS DE VARILLA EN CADA UNA DE LAS ESQUINAS DE LA FORMA DEL ANILLO QUE SE REQUIERE.



CONO SOBRE CONO

ANTES DE VACIAR EL AGUA SOBRE LA REVOLTURA, SE LE DA LA FORMA A ESTA DE UN CONO SOBRE OTRO.

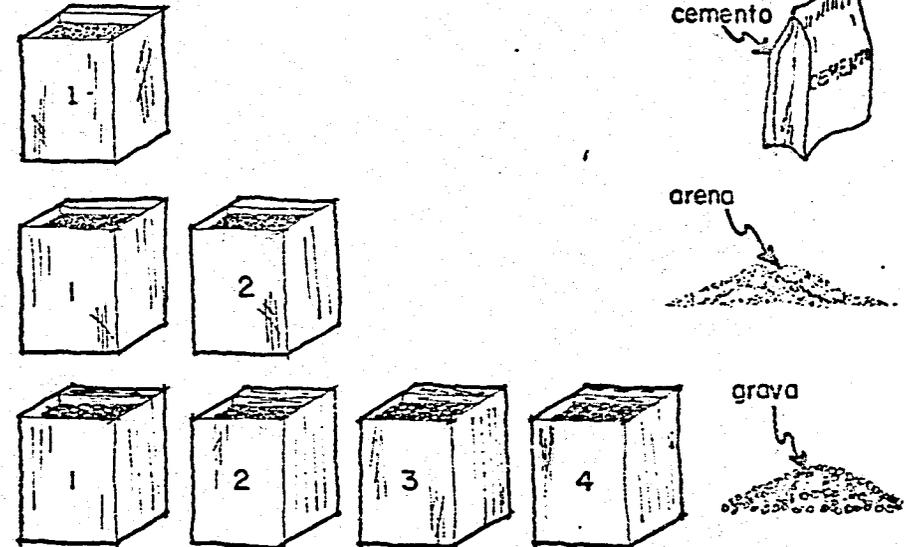


HECHO EL CONO SE LE VACIA EL AGUA REQUERIDA, ESPERANDO A QUE ESTA SE ASIENTE, ENSEGUIDA SE EMPIEZA A PALEAR DE UN LADO A OTRO.

PROPORCION

SON LAS CANTIDADES NECESARIAS DE CADA MATERIAL PARA LOGRAR LA OPTIMA RESISTENCIA DE CUALQUIER MEZCLA REQUERIDA EN LA CONSTRUCCION.

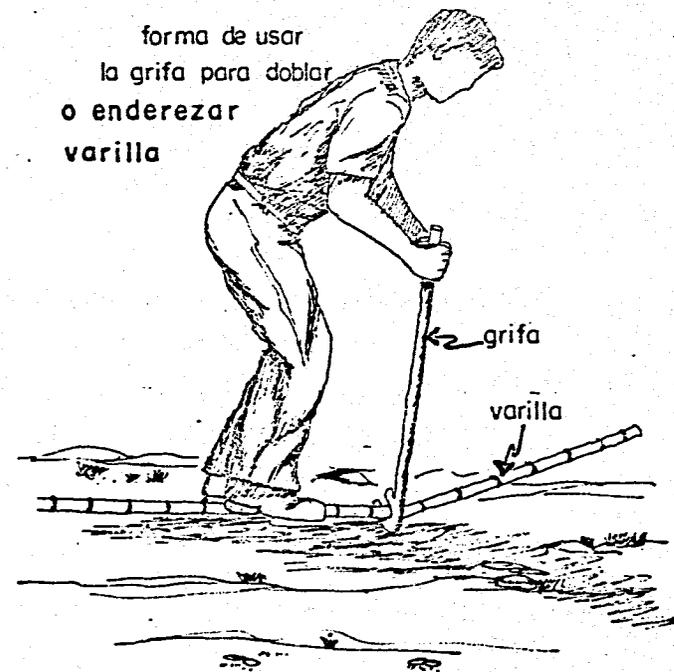
EJEMPLO: PROPORCION 1: 2: 4, EL PRIMER NUMERO SIEMPRE CORRESPONDE AL CEMENTO O CALHIDRA:
EL SEGUNDO NUMERO CORRESPONDE A LA ARENA:
EL TERCER NUMERO CORRESPONDERA A LA GRAVA.



SE LE AGREGA AGUA HASTA QUE LA REVOLTURA QUEDA BLANDA, SEGUN ESPECIFICACION.

DOBLADO DE VARILLAS

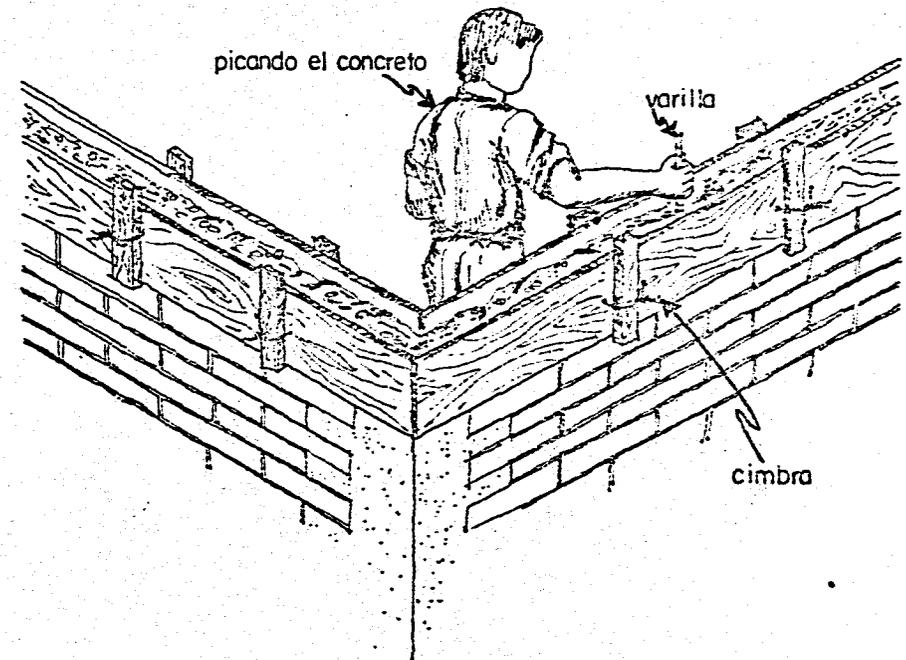
EN EL DOBLADO Y HABILITACION DEL FIERRO, ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA LOS PUNTOS EN LOS CUALES SE DOBLAN LAS VARILLAS.



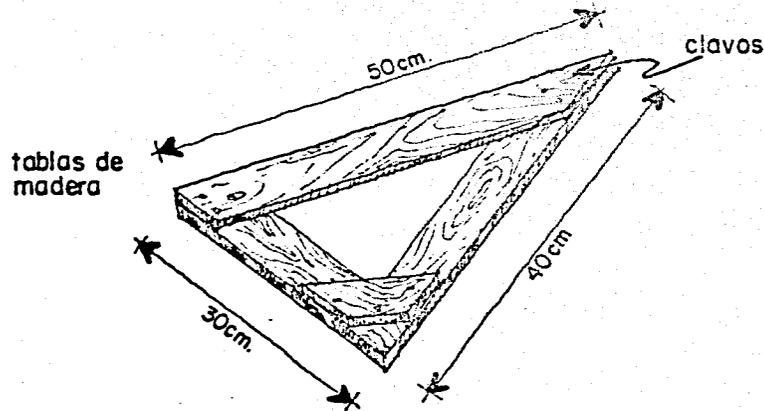
PARA LLEVAR A CABO ESTE TRABAJO SE DEBE EMPLEAR UNA GRIFA.

PICADO DEL CONCRETO

AL VACIAR EL CONCRETO EN LA SUPERFICIE QUE SE VA A COLAR, SE DEBE TENER CUIDADO QUE ESTE PENETRE BIEN, PARA LO CUAL ES CONVENIENTE PICAR LA REVOLURA CON UN PEDAZO DE VARILLA.

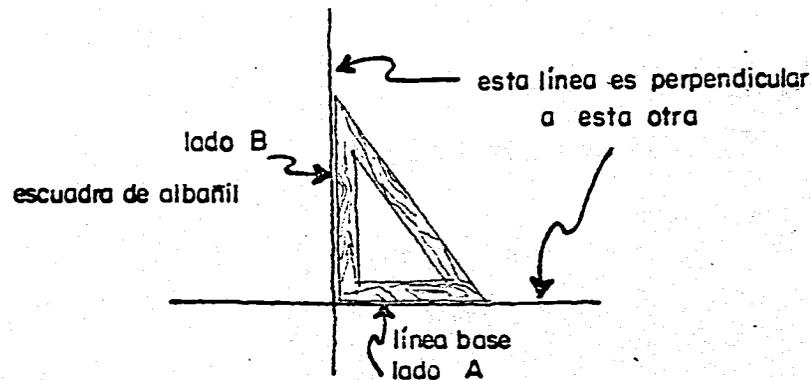


USO DE LA ESCUADRA DE ALBAÑIL



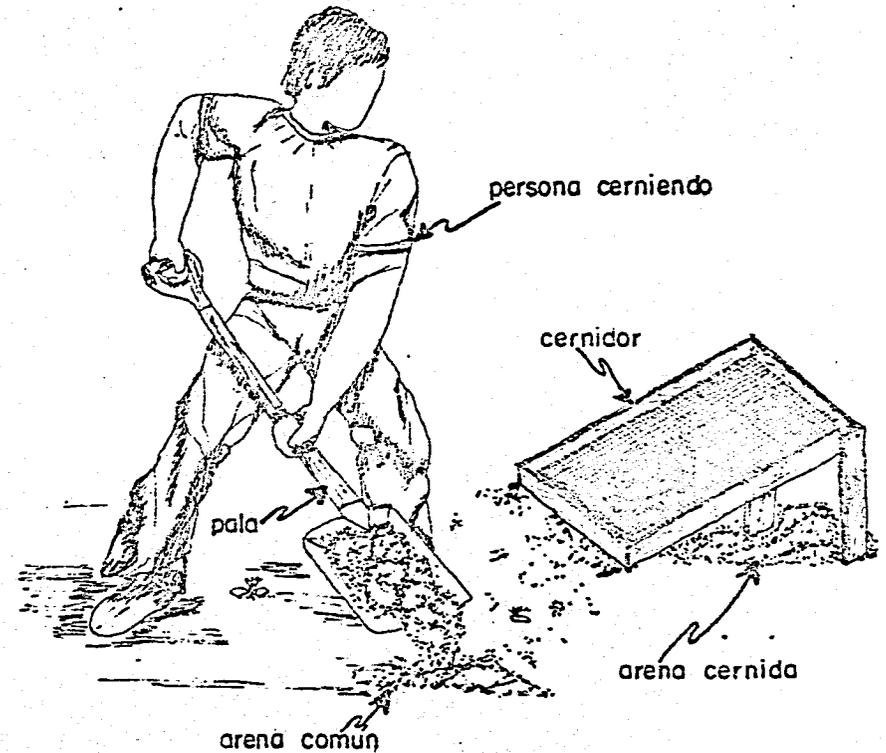
ESTA ESCUADRA SE EMPLEA PARA EL TRAZO DE CUALQUIER EJE O LINEA PERPENDICULAR.

SI EL LADO "A" SE APOYA EN LA LINEA QUE SE TOMA COMO BASE, EL LADO "B" ES PERPENDICULAR A LA LINEA BASE.



FORMA DE CERNIR LA ARENA

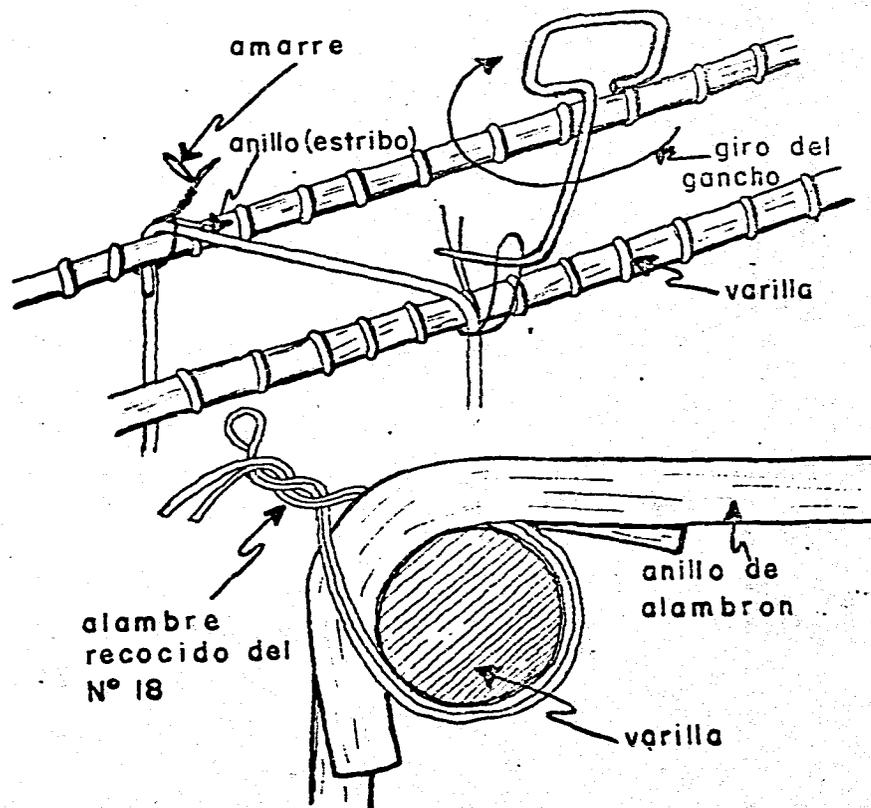
EN ALGUNOS CASOS DE APLANADOS Y PULIDOS, ES NECESARIO UTILIZAR ARENA MUY FINA, ESTA SE OBTIENE PASANDO LA ARENA COMUN POR UN CERNIDOR.



LA MALLA POR LA QUE SE HARA PASAR LA ARENA TIENE UNA CUADRICULA DE 4 MILIMETROS.

AMARRES

YA ELABORADOS LOS ESTRIBOS, SE COLOCAN LAS CUATRO VARILLAS POR LA PARTE QUE ENCIERRAN ESTOS Y SE PROCEDE LUEGO A HACER EL AMARRE DE LAS VARILLAS EN CADA UNA DE LAS CUATRO ESQUINAS DEL ESTRIBO. CUIDANDO QUE LA SEPARACION ENTRE CADA ESTRIBO SEA LA QUE SE REQUIERE O LA INDICADA.



FORMA DE REVOLVER EL CONCRETO

YA CONOCIDA LA PROPORCION DE LA MEZCLA, SE VACIAN LOS MATERIALES EN UN LUGAR LIMPIO, CUIDANDO QUE NO HAYA TIERRA SUELTA.

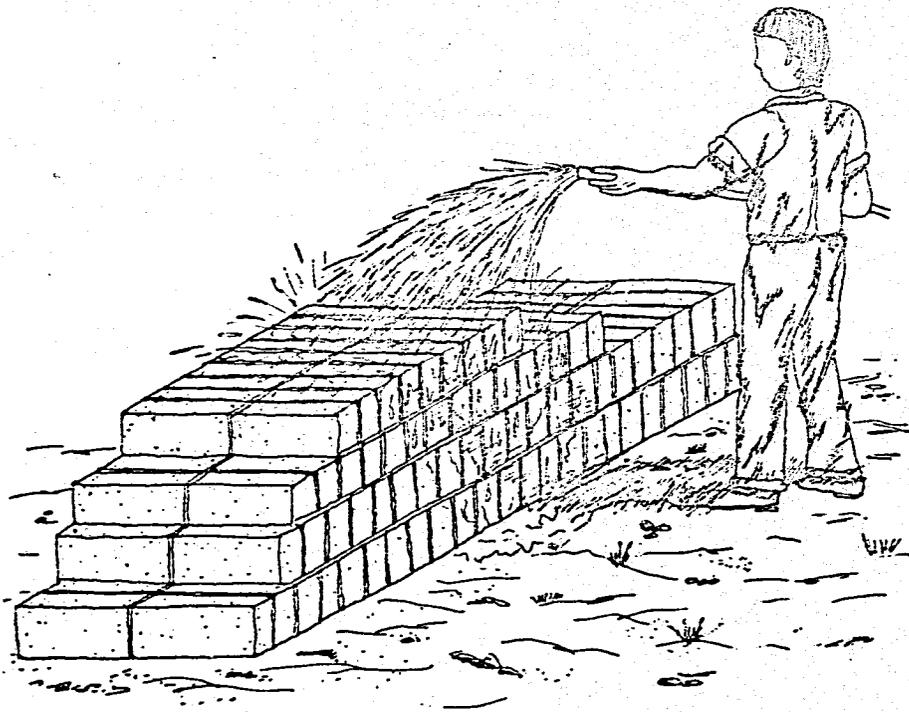
PRIMERO SE MEZCLAN CON LA PALA EN SECO (SIN AGUA), HASTA QUE LOS MATERIALES ESTAN MEZCLADOS UNIFORMEMENTE

PARA LOGRARLO HABRA QUE PALEAR DE UN LUGAR A OTRO, CUANDO MENOS TRES VECES, LUEGO SE LE AGREGA AGUA, POCO A POCO SEGUN SE NECESITE; CUIDANDO DE NO PASARSE, PARA NO REDUCIR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.



REMOJADO DEL TABIQUE

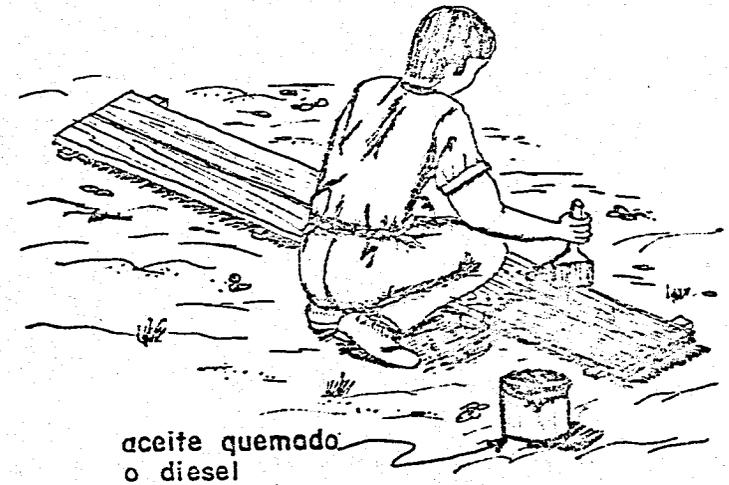
PARA COLOCAR EL TABIQUE O TABICON, SERA NECESARIO REMOJAR ESTOS, UNOS MINUTOS ANTES DE SU COLOCACION.



ESTO SE HACE CON OBJETO DE EVITAR QUE EL TABIQUE O TABICON ABSORBA EL AGUA DE LA MEZCLA CON QUE SE VA A JUNTEAR.

ACEITADO DE LA CIMBRA

ANTES DEL COLADO ES CONVENIENTE IMPREGNAR CON ACEITE QUEMADO O COMBUSTIBLE DIESEL LA CARA DE LA CIMBRA QUE VA A QUEDAR EN CONTACTO CON EL CONCRETO.



aceite quemado
o diesel

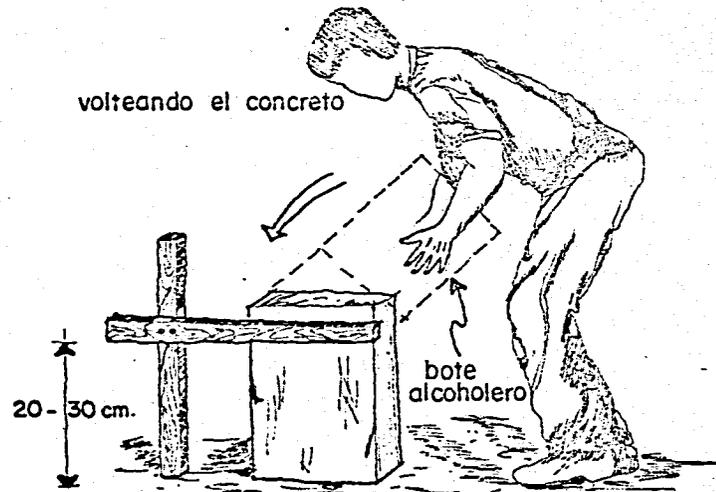
ESTO ES, PARA EVITAR QUE SE PEGUE LA MADERA DURANTE EL DESCIMBRADO.

ASI MISMO, ES NECESARIO MOJAR LA CIMBRA MOMENTOS ANTES DE HACER EL COLADO.

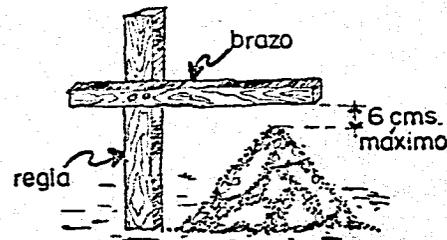
PRUEBA DE REVENIMIENTO

PARA SABER SI EL MORTERO ESTA LISTO PARA COLAR LA LOSA, SE REALIZA LA PRUEBA DE REVENIMIENTO.

SE LLENA UN BOTE ALCOHOLERO DE CONCRETO, SE PICA CON UNA VARILLA 25 VECES Y LUEGO SE VOLTEA BOCA ABAJO, CON UN MOVIMIENTO RAPIDO.

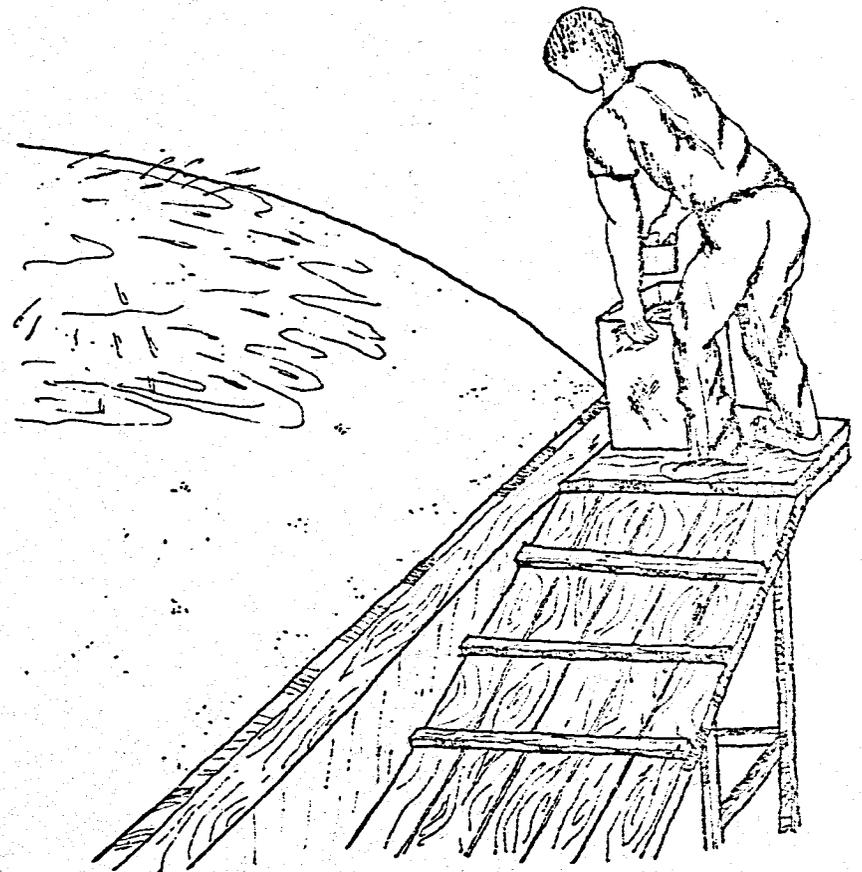


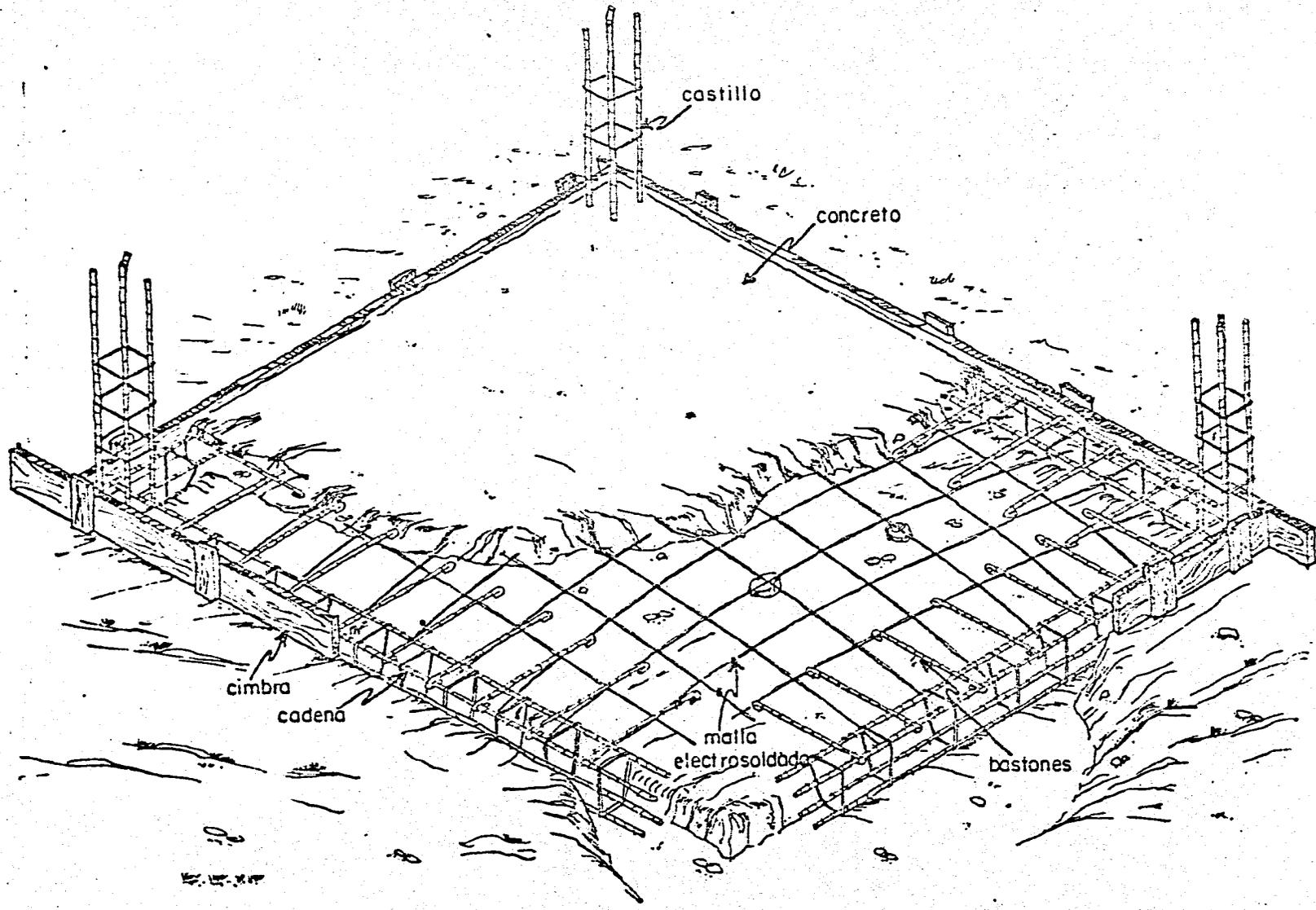
nota: el cono de mezcla debera' quedar 6cm. como máximo abajo del brazo de madera.



CURADO

AL DIÁ SIGUIENTE DE HABERSE EFECTUADO EL COLADO; SE CURA EL CONCRETO REGANDOLO CON AGUA. ESTO SE HARA TRES VECES POR DIA (EN LA MAÑANA, A MEDIO DIA Y POR LA TARDE) DURANTE UNA SEMANA EVITANDO ASI QUE SE AGRIETE EL CONCRETO.



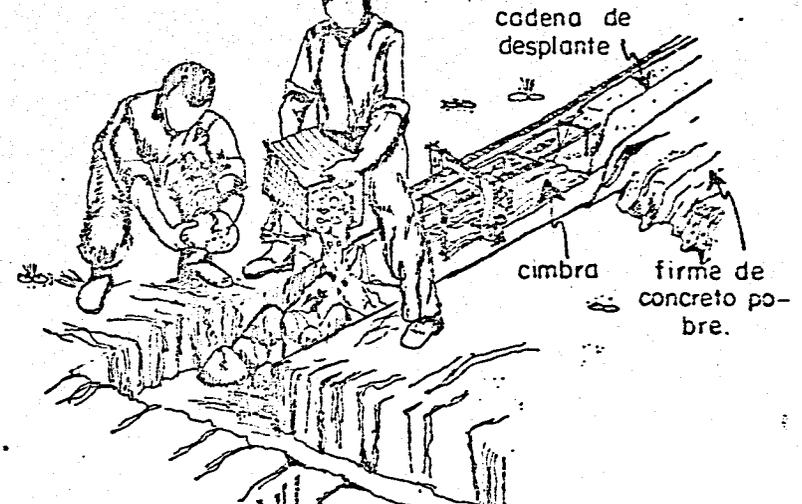


EL OBJETIVO DE ESTE CAPITULO ES PRESENTAR UNA ALTERNATIVA PARA LA CIMENTACION EN CONSTRUCCION POPULAR; QUE SOLUCIONE AL MISMO TIEMPO EL PISO Y EL CIMIENTO.

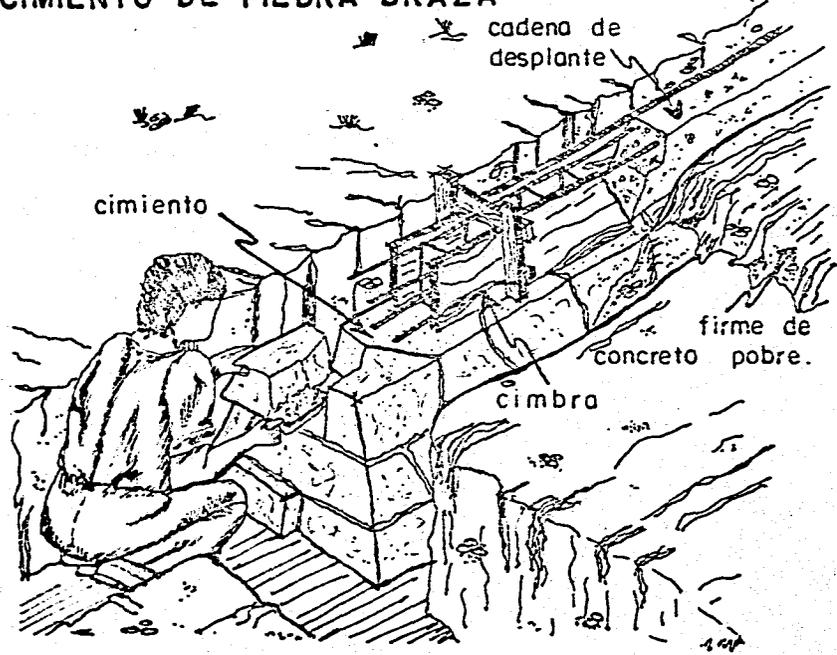
COMPARANDO ESTE CON LAS CIMENTACIONES TRADICIONALES MAS USUALES COMO SON:

- 1) CIMIENTO DE PIEDRA BRAZA.
- 2) CIMIENTO DE CICLOPEO.

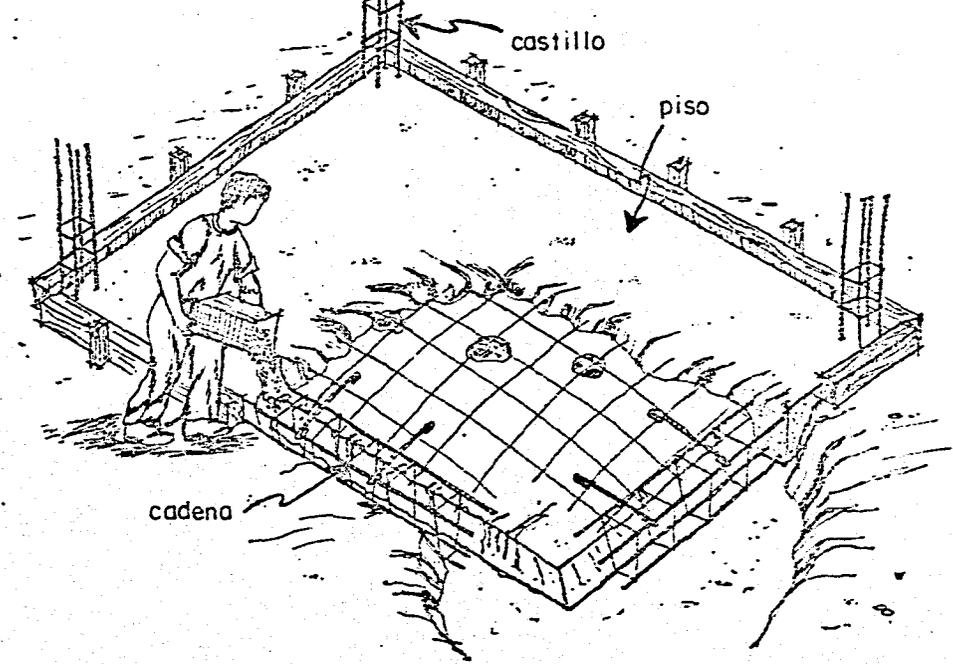
CIMIENTO CICLOPEO



CIMIENTO DE PIEDRA BRAZA



PISO CIMIENTO

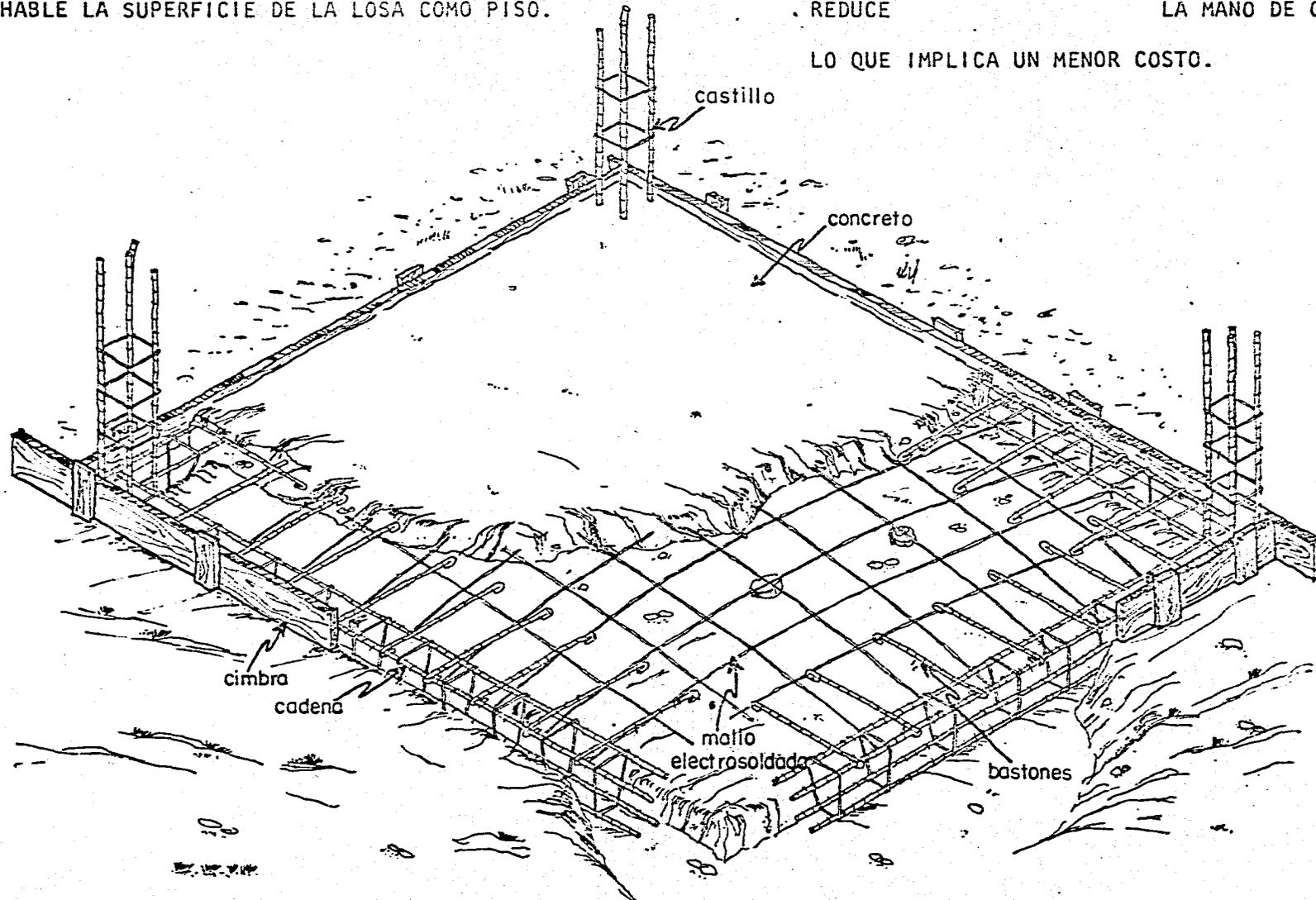


PISO-CIMIENTO

ES UN SISTEMA DE CIMENTACION QUE SE COMPONE DE UNA DALA DE LIGA Y UNA LOSA ARMADA, SIENDO APROVECHABLE LA SUPERFICIE DE LA LOSA COMO PISO.

PRESENTA LAS SIGUIENTES VENTAJAS:

- REDUCE CANTIDAD DE MATERIAL
- REDUCE LA MANO DE OBRA
- LO QUE IMPLICA UN MENOR COSTO.



PARA HACER LA CIMENTACION ES NECESARIO CONOCER QUE TIPO DE SUELO SE TIENE.

ESTO SE DETERMINA DE LA SIGUIENTE MANERA USANDO PARA ELLO EL PICO Y LA PALA.



SUELO BLANDO.- SE PUEDE EXCAVAR FACILMENTE CON PALA.



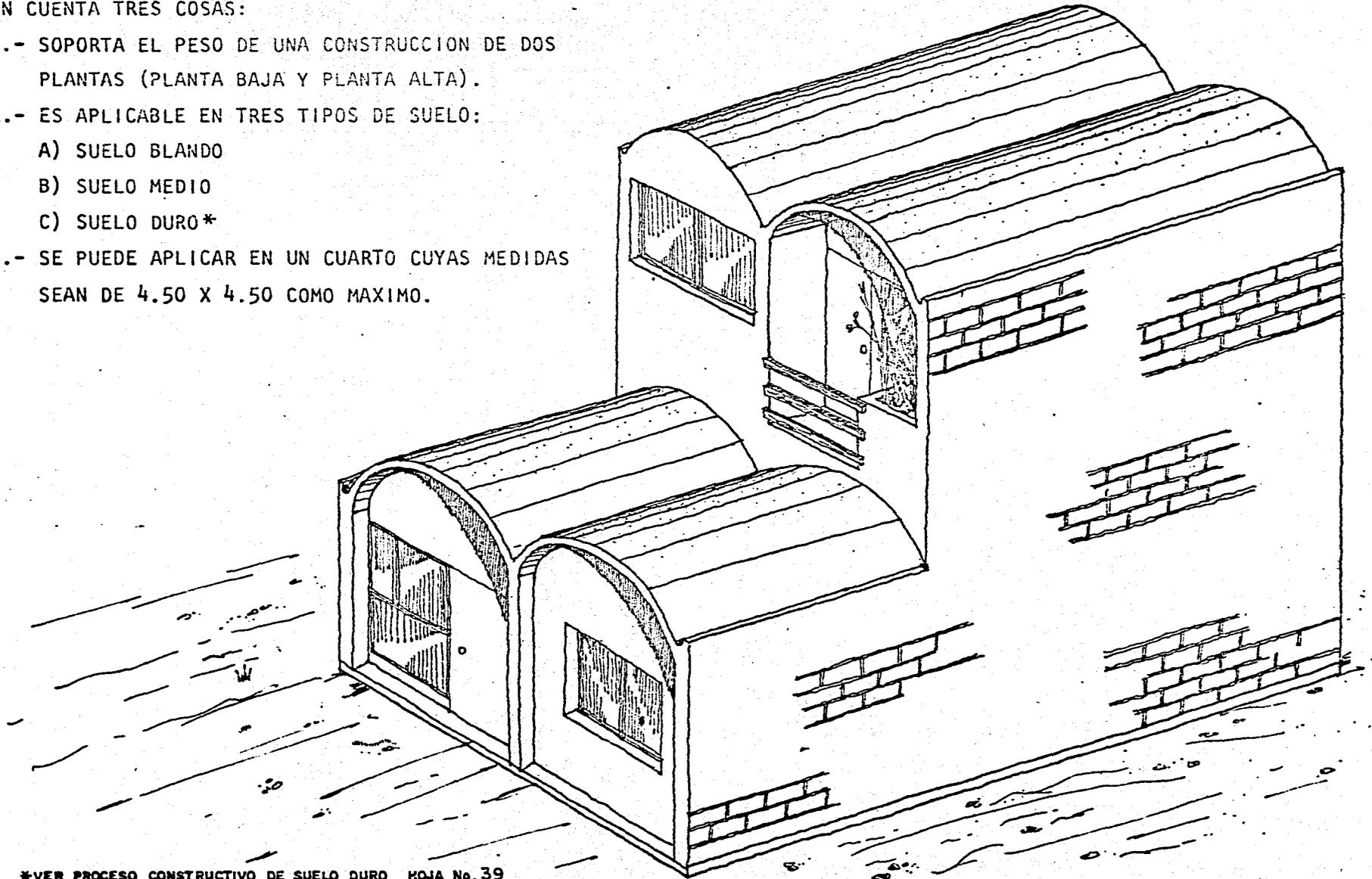
SUELO MEDIO.- SE EXCAVA CON PICO Y PALA



SUELO DURO.- SE EXCAVA SOLAMENTE CON EL PICO.

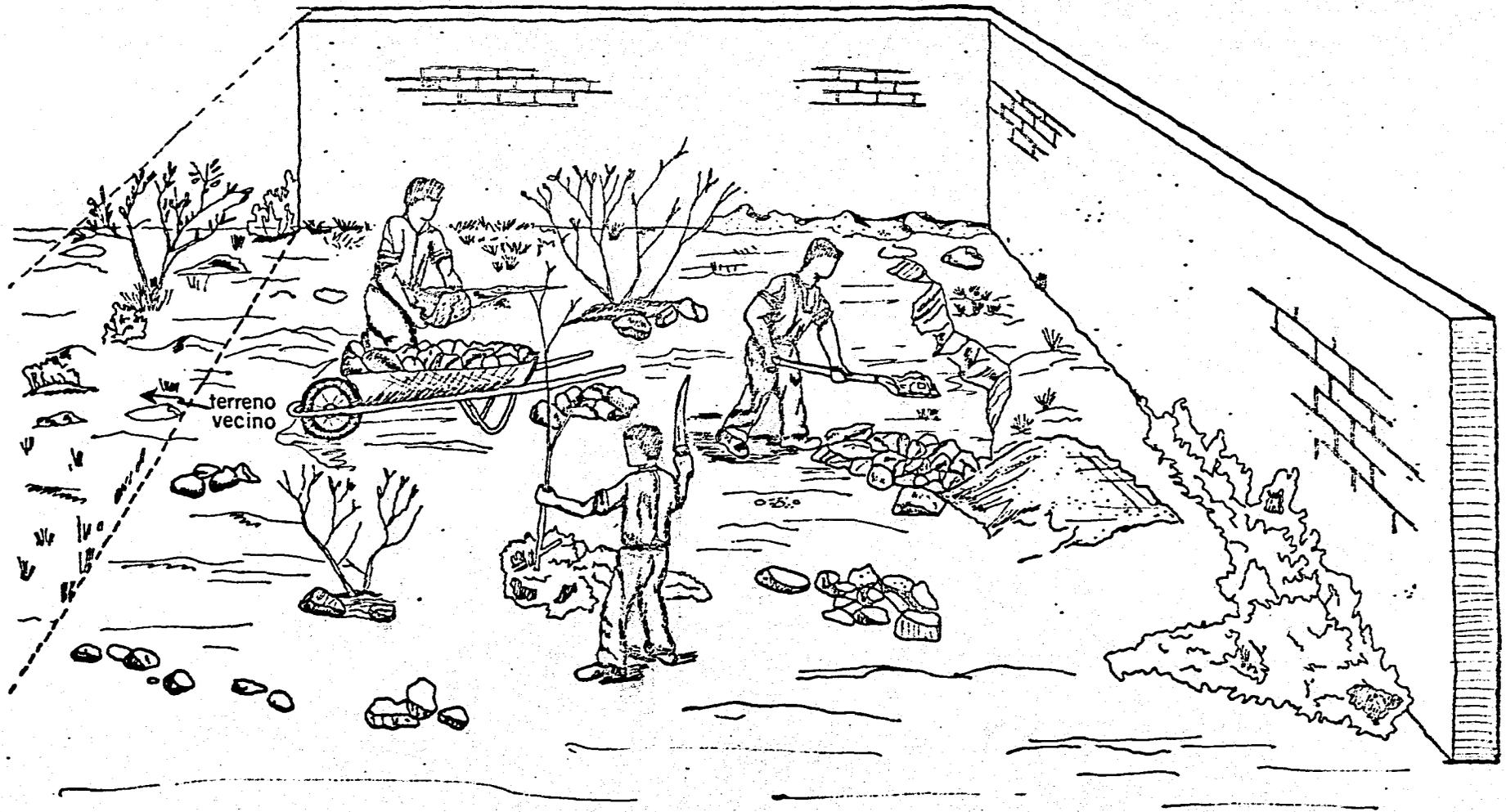
PARA CONSTRUIR EL PISO CIMIENTO DEBE TENERSE EN CUENTA TRES COSAS:

- 1.- SOPORTA EL PESO DE UNA CONSTRUCCION DE DOS PLANTAS (PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA).
- 2.- ES APLICABLE EN TRES TIPOS DE SUELO:
 - A) SUELO BLANDO
 - B) SUELO MEDIO
 - C) SUELO DURO*
- 3.- SE PUEDE APLICAR EN UN CUARTO CUYAS MEDIDAS SEAN DE 4.50 X 4.50 COMO MAXIMO.



PARA INICIAR LA CONSTRUCCION SE LIMPIA EL TERRENO, QUITANDO DE EL: BASURA, ESCOMBROS, HIERBA, ARBUSTOS O RESTOS DE CONSTRUCCIONES ANTERIORES.

LAS HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZAN SON: LA CARRETTILLA, PALA, PICO Y MACHETE.

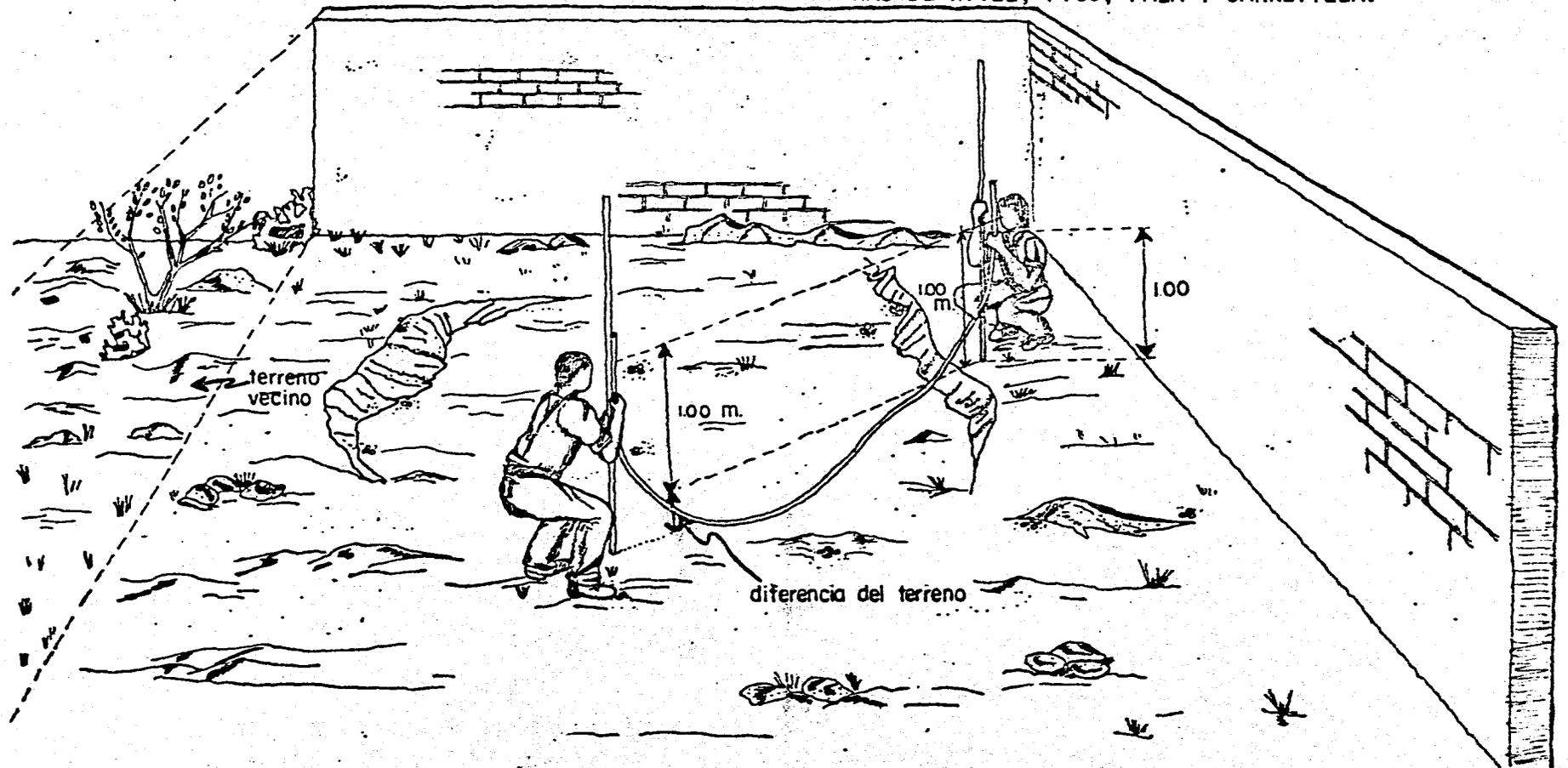


UNA VEZ LIMPIO EL TERRENO Y SI ESTE PRESENTA PENDIENTES SE PROCEDE A NIVELARLO.

- A) LA NIVELACION SE HACE FIJANDO PRIMERO EL NIVEL DE PISO TERMINADO.
- B) DESPUES USANDO UN PALO EN POSICION VERTICAL MARCANDO EN EL 'A' UN METRO DE ALTURA CON PINTURA.

O LAPIZ LAS DIFERENCIAS DEL TERRENO AUXILIANDOSE CON LA MANGUERA DE NIVEL, LLENA DE AGUA, EL METRO SE TOMA COMO BASE.

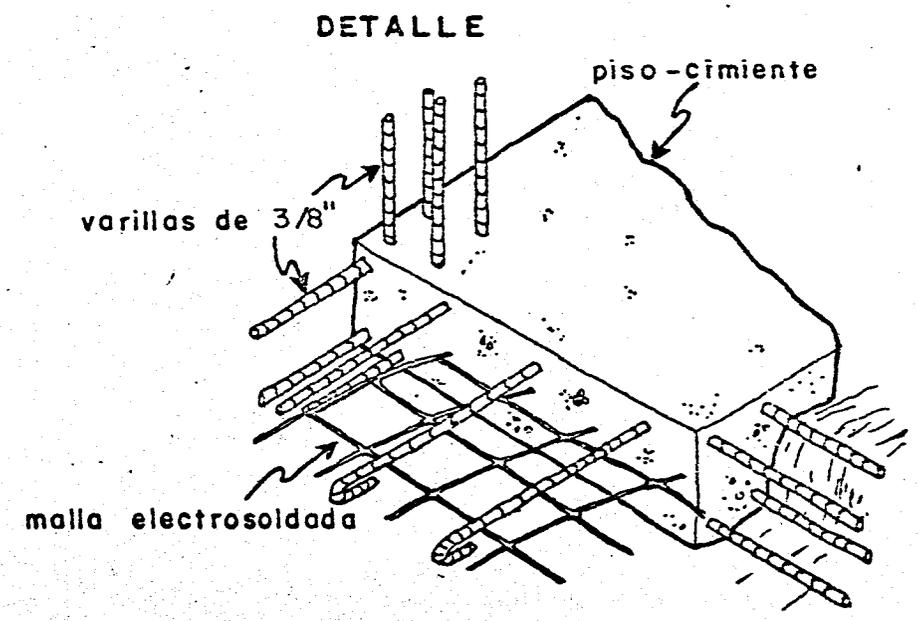
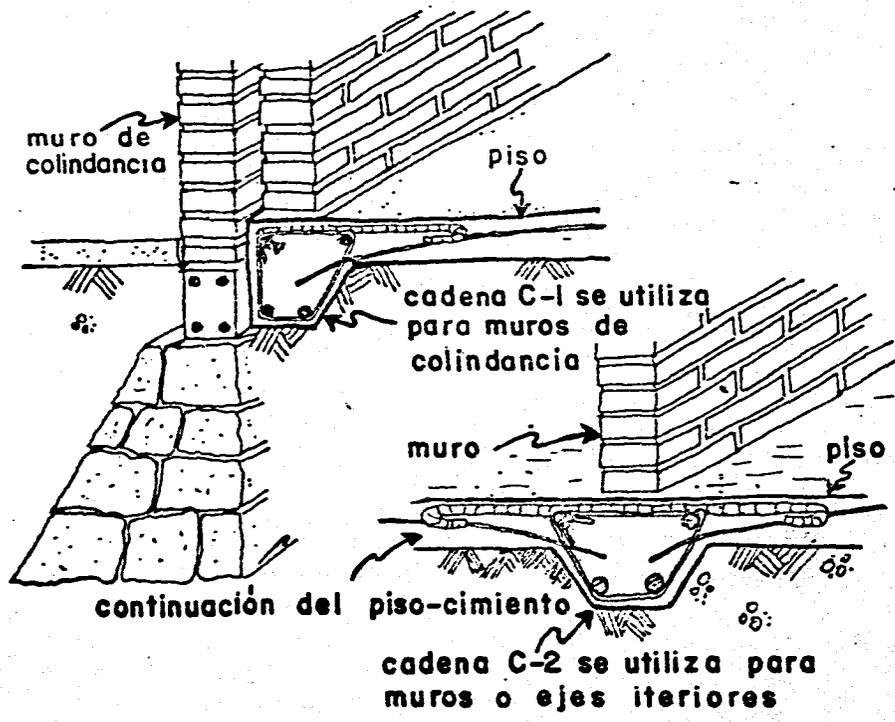
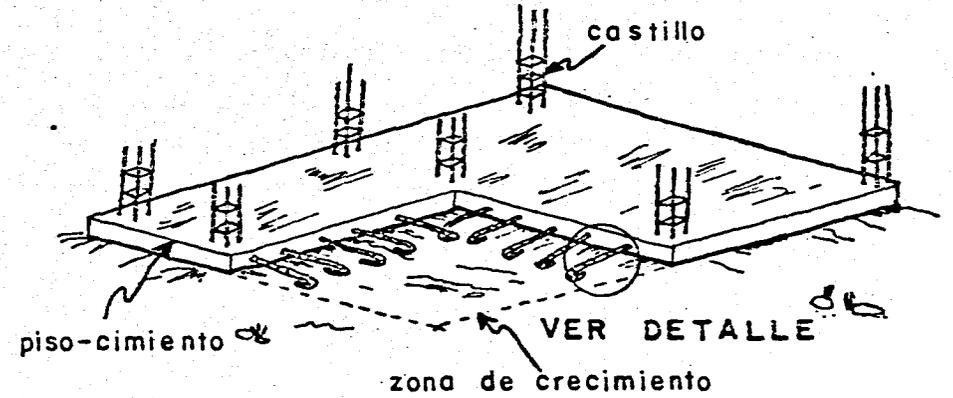
HECHO LO ANTERIOR SE COMIENZA A EXCAVAR O RELLENAR EL TERRENO PARA EMPÁREJARLO DONDE SE REQUIERA; LAS HERRAMIENTAS QUE SE USAN SON PALOS, MANGUERAS DE NIVEL, PICO, PALA Y CARRETILLA.



ANTES DE TRAZAR SOBRE EL TERRENO EL ANCHO DE LAS CEPAS PARA LAS CADENAS DE LIGA, SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE PARA EL PISO CIMIENTO EXISTEN DOS TIPOS DE CADENAS: PARA SUELO BLANDO Y SUELO MEDIO.

C-1.- SIRVE PARA EJES MUROS DE COLINDANCIA O SEA CUANDO EXISTE CONSTRUCCION DEL VECINO Y TAMBIEN CUANDO NO HAY CONTINUACION DEL PISO-CIMIENTO POR EL ALINEAMIENTO.

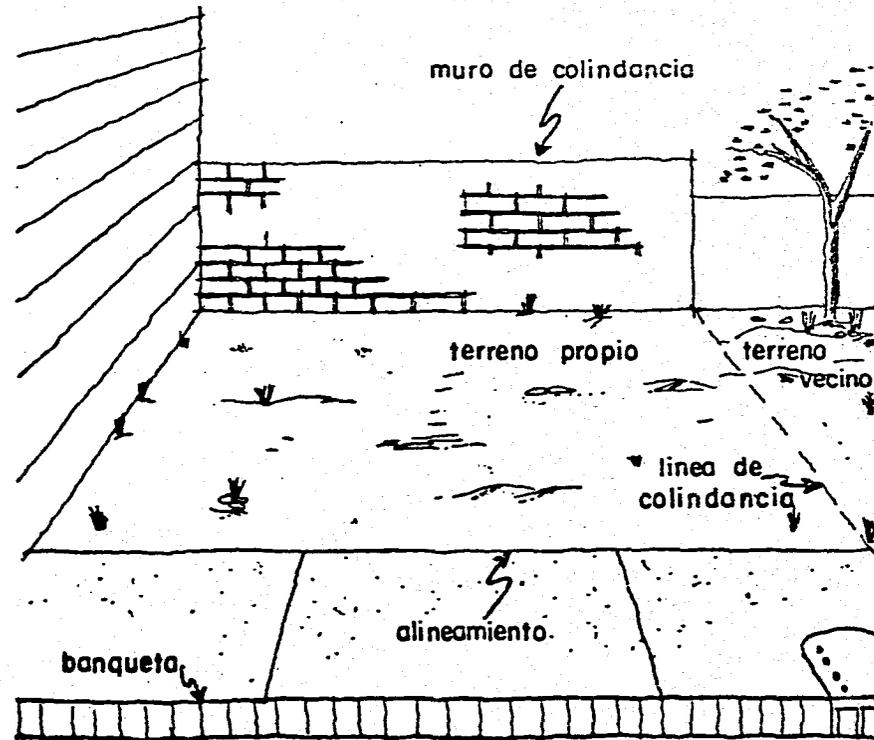
C-2.- SIRVE PARA MUROS INTERIORES EN LOS CUALES EXISTA CONTINUACION DEL PISO-CIMIENTO.



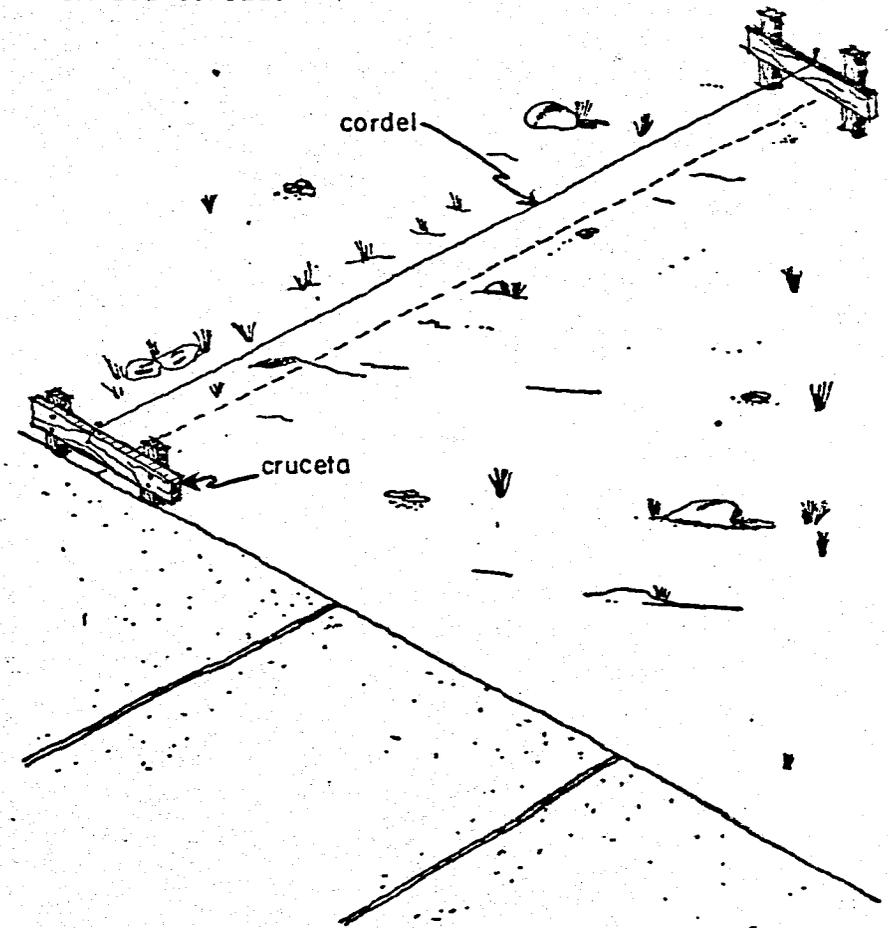
TRAZO DE CEPAS PARA EL C-1.

PARA REALIZAR EL TRAZO ES IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA LAS COLINDANCIAS DEL TERRENO.

TENIENDO ESTO SE TOMA COMO REFERENCIA UNA COLINDANCIA.

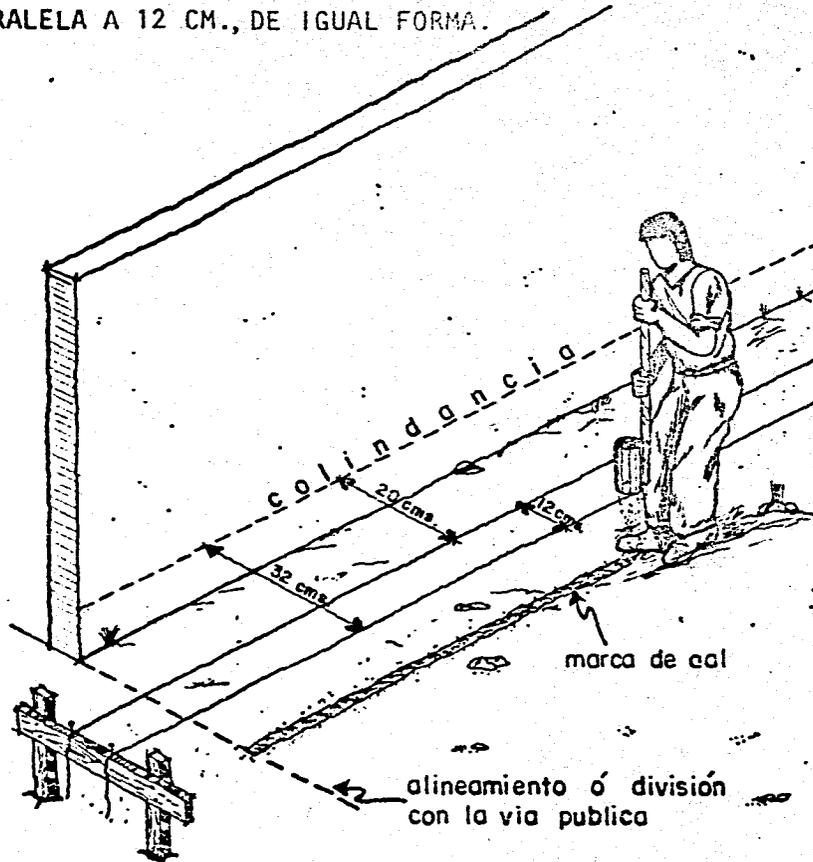


DESPUES SE TIENDE UN CORDEL A TODO LO LARGO DEL ALINEAMIENTO Y SE FIJA CON DOS CRUCETAS DE MADERA, UNA EN CADA EXTREMO TRATANDO DE NO MOVER PARA NADA ESE CORDEL.*

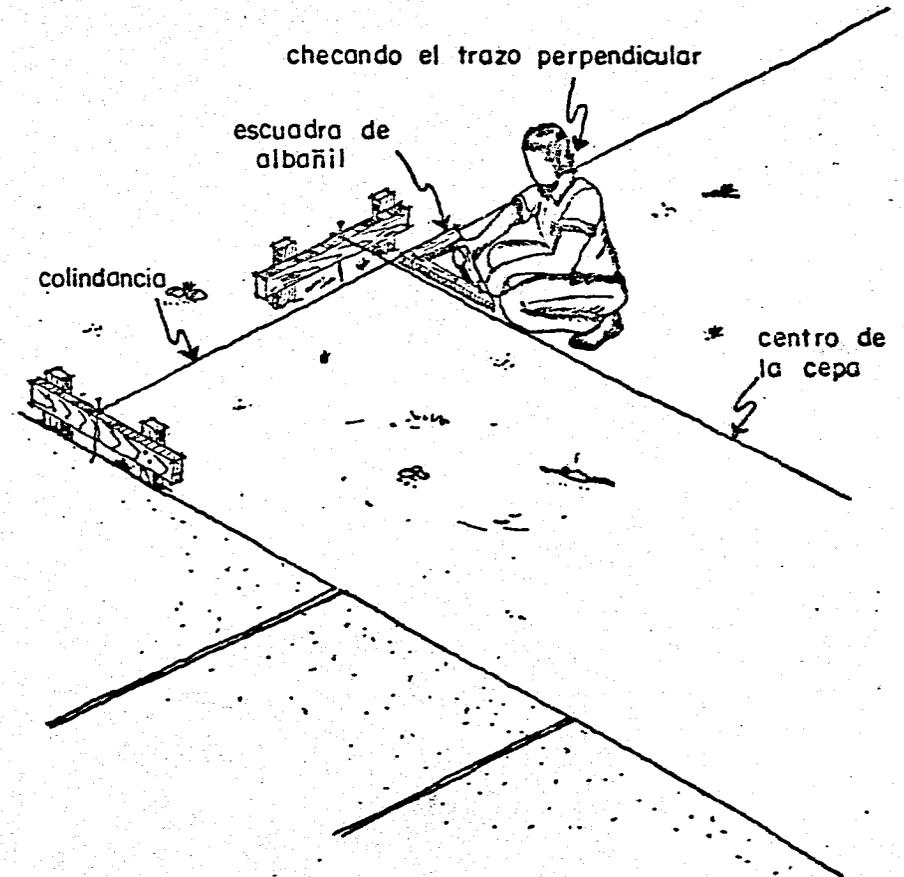


*VER CONOCIMIENTOS BASICOS. (TRAZO DE PERPENDICULARES CON ESCUADRA DE ALBAÑIL) PAG. 16

POSTERIORMENTE SE MARCA UNA LINEA CON CAL A 20 CM. DEL MURO DE COLINDANCIA AL INTERIOR DEL TERRENO; A PARTIR DE LOS 20 CM., SE MARCA OTRA LINEA PARALELA A 12 CM., DE IGUAL FORMA.



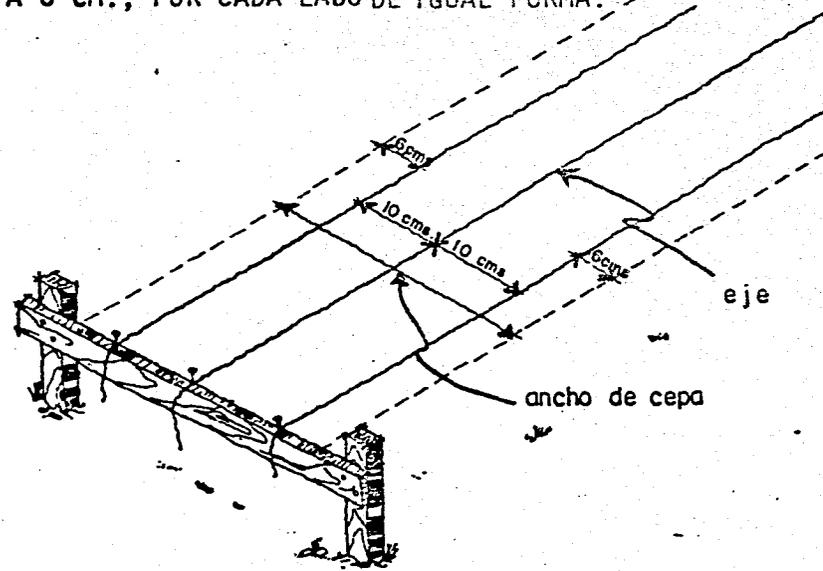
TRAZO DE CEPAS PARA C-2
SE TIENDE UN CORDEL AL CENTRO DE LA CEPA PARA QUE NOS SIRVA DE EJE* PARA LA CIMENTACION.



*VER CONOCIMIENTOS BASICOS (NIVEL DE MANGUERA Y EJE) PAG. 12.

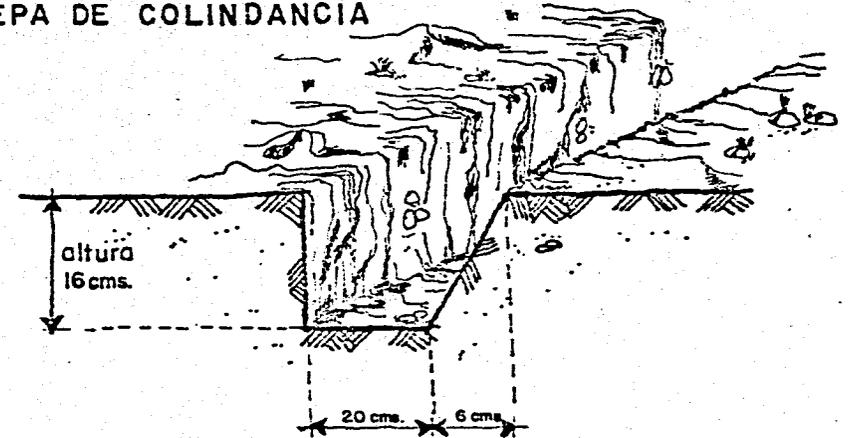
DESPUES SE MIDE 10 CM., A CADA LADO DEL EJE Y AUXILIANDOSE CON HILOS SE MARCA CON CAL.

LUEGO SE VUELVE A MARCAR OTRA LINEA PARALELA A 6 CM., POR CADA LADO DE IGUAL FORMA.

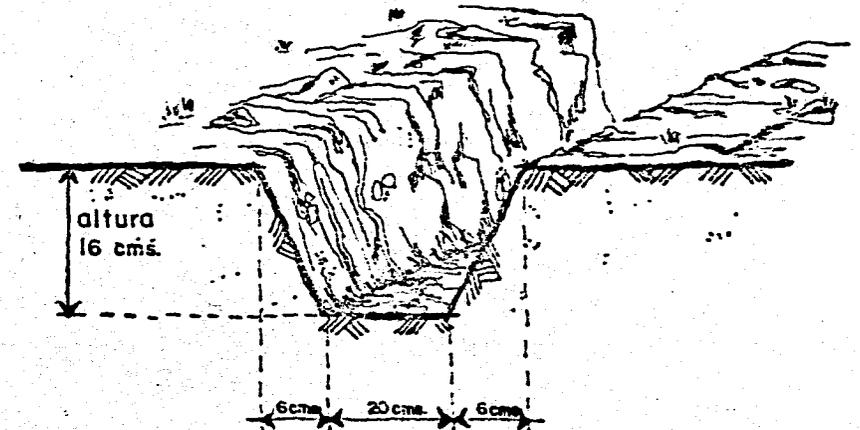


LA EXCAVACION DE LAS CEPAS DONDE SE COLOCARAN LAS DALAS DE LIGA C-1 Y C-2, DEBEN TENER 16 CM., DE PROFUNDIDAD.

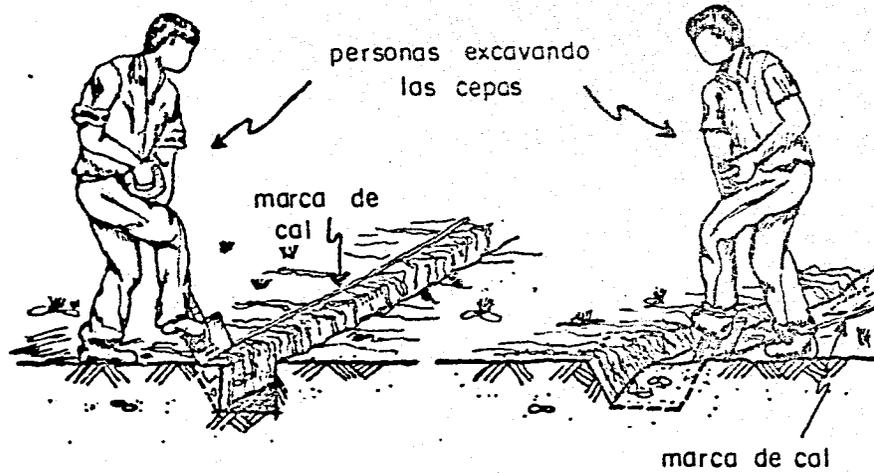
LA EXCAVACION DEBE HACERSE RESPETANDO LAS LINEAS DE CAL Y PROCURANDO NO TAPAR CON TIERRA LAS CRUCETAS.
CEPA DE COLINDANCIA



CEPA DE INTERIOR



PARA DAR LA INCLINACION O TALUD REQUERIDOS

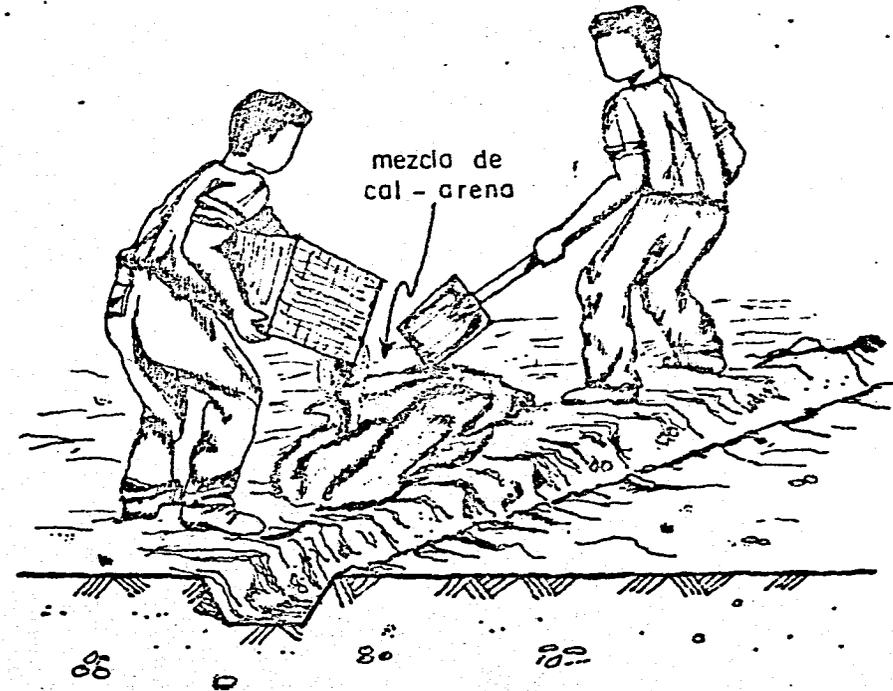
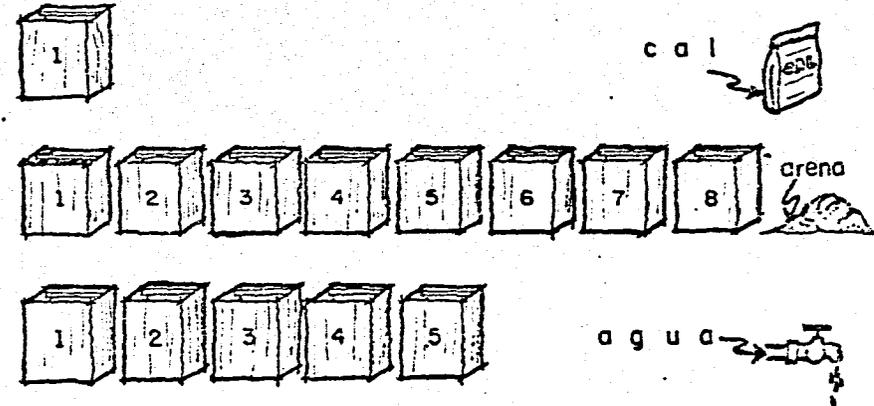


PARA EXCAVAR SE REQUIERE PICO, PALA Y BOTES ALCOHOLEROS O CARRETILLA.

TERMINADA LA EXCAVACION SE PROTEGERAN TODAS LAS CEPAS Y LA BASE EN DONDE SE RECIBIRA EL FIRME DE CONCRETO, CON UNA MEZCLA DE CAL Y ARENA EN PROPORCION 1: 8:, O SEA 1 VOLUMEN DE CAL Y 8 VOLUMENES DE ARENA CON 1 CM., MAS O MENOS DE ESPESOR.

ESTO PERMITE QUE AL VACIAR EL CONCRETO EL TERRENO NO ABSORVA LA HUMEDAD DEL MISMO.

PROPORCION 1:8

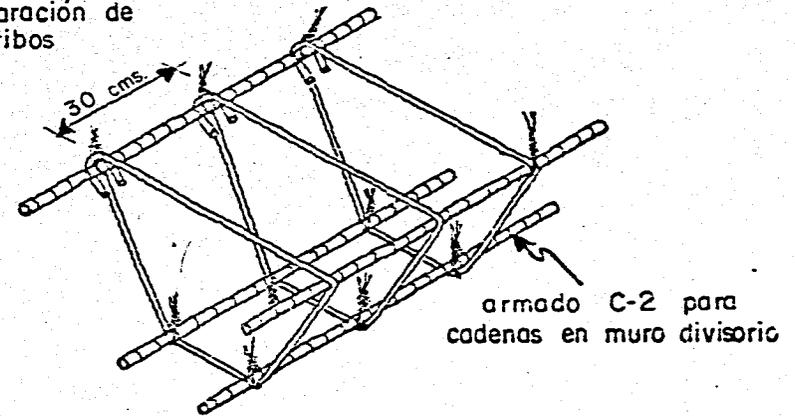


EL ARMADO DE FIERRO CONSTA DE DOS PARTES:-

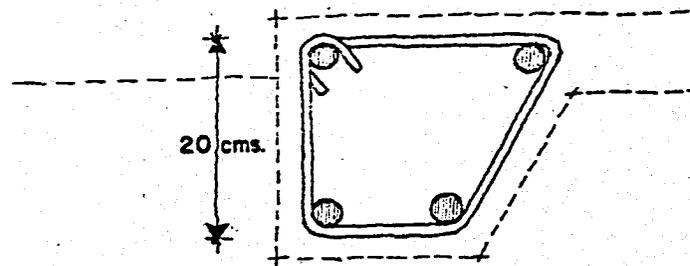
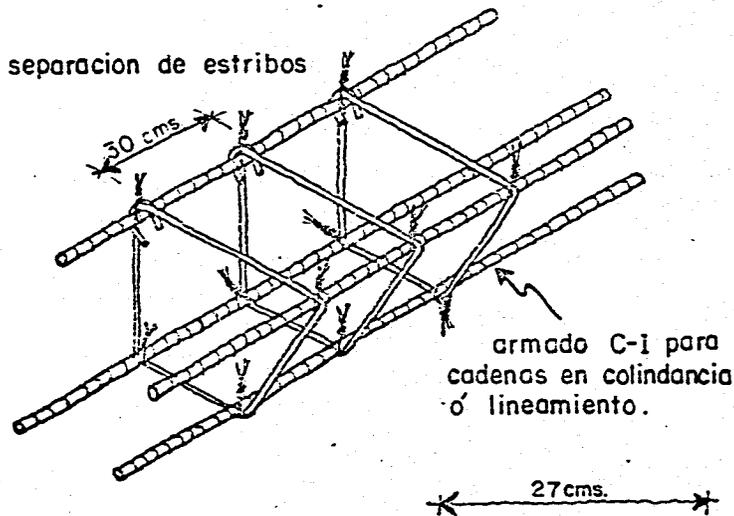
- 1.- ARMADO DE LA CADENA DE LIGA.
- 2.- ARMADO DEL FIRME O PISO.

1.- EL ARMADO DE LA CADENA REQUERE DE CUATRO VARILLAS DE 3/8" Y ANILLOS DE 1/4" SEPARADOS A CADA 30 CM., AMARRADOS CON ALAMBRE RECOCIDO # 18.

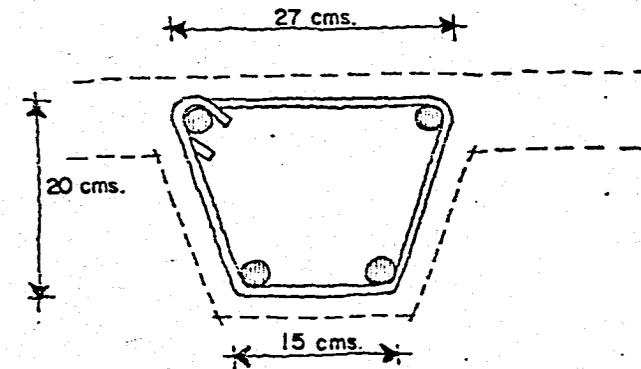
separación de estribos



separación de estribos



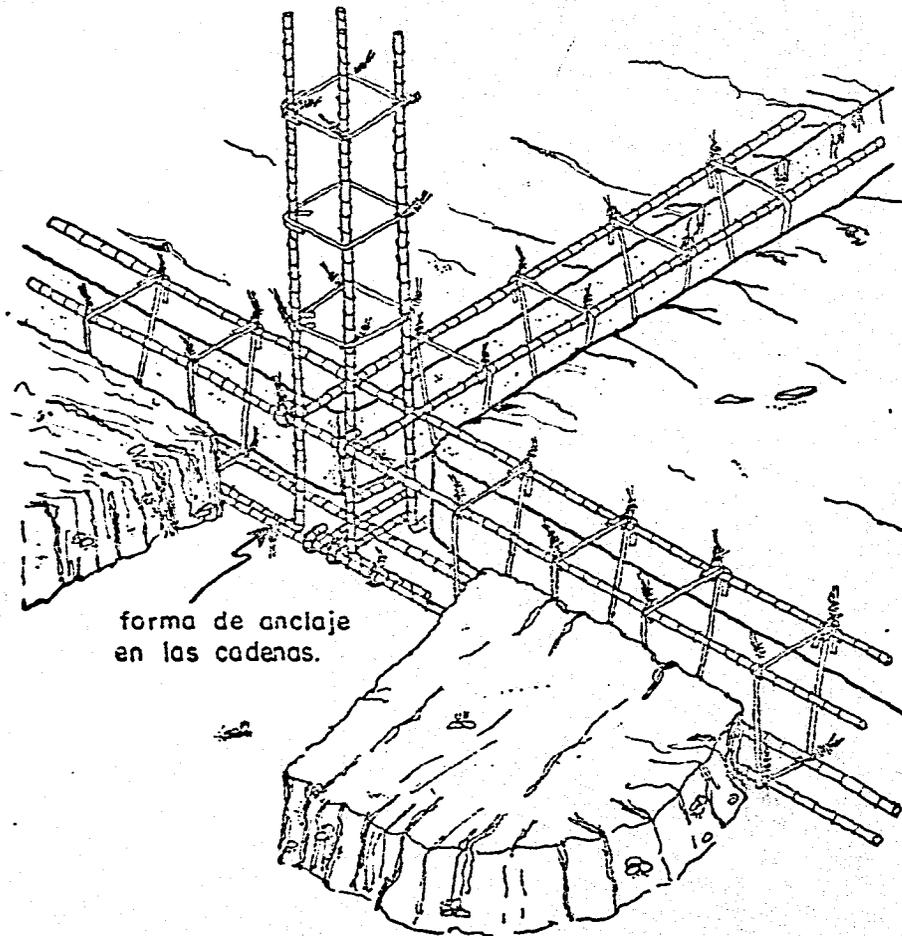
MEDIDAS CADENA C-1



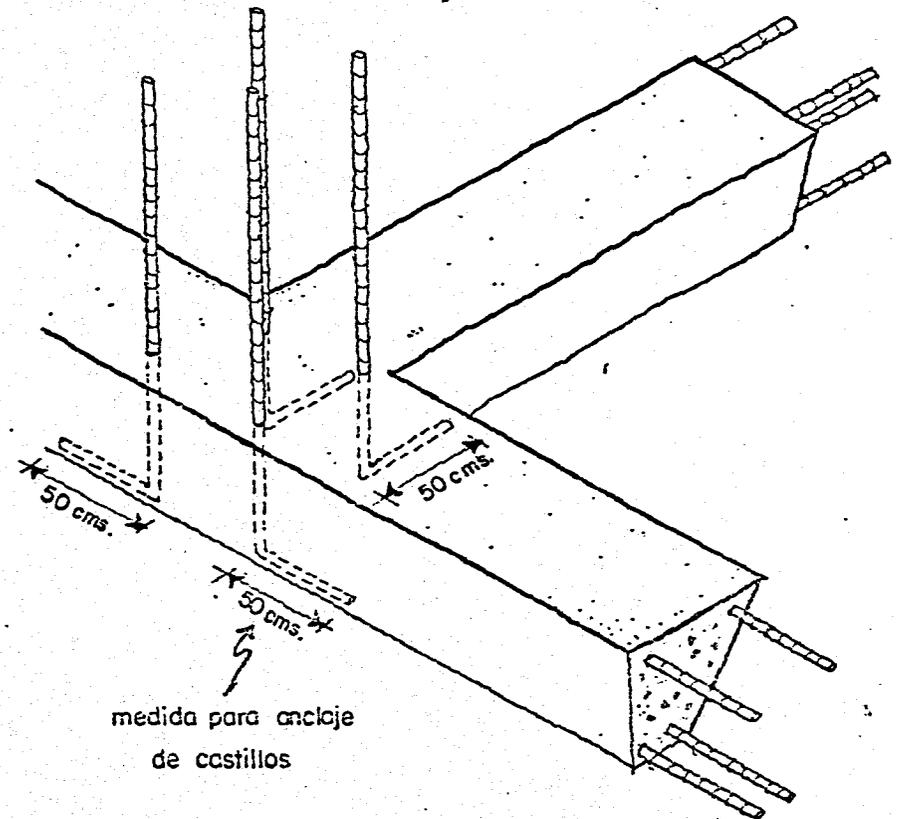
MEDIDAS CADENA C-2

EL ARMADO DEBE HACERSE EN UN LUGAR, EN DONDE SE PUEDA TRABAJAR COMODAMENTE. NO DEBE HACERSE EN LA CEPA POR LA INCOMODIDAD QUE SE TIENE.

YA ARMADAS LAS CADENAS DE LIGA Y COLOCADAS LAS CEPAS, PARA RECIBIR EL PESO DE LA CONSTRUCCION Y TRANSMITIRLO AL TERRENO SE PUEDEN IR ARMANDO LOS CASTILLOS, COLOCANDOLOS EN LOS CRUCES DE MUROS Y A LA MITAD DE LA LONGITUD DE LOS MISMOS SI TIENEN MAS DE CUATRO METROS.

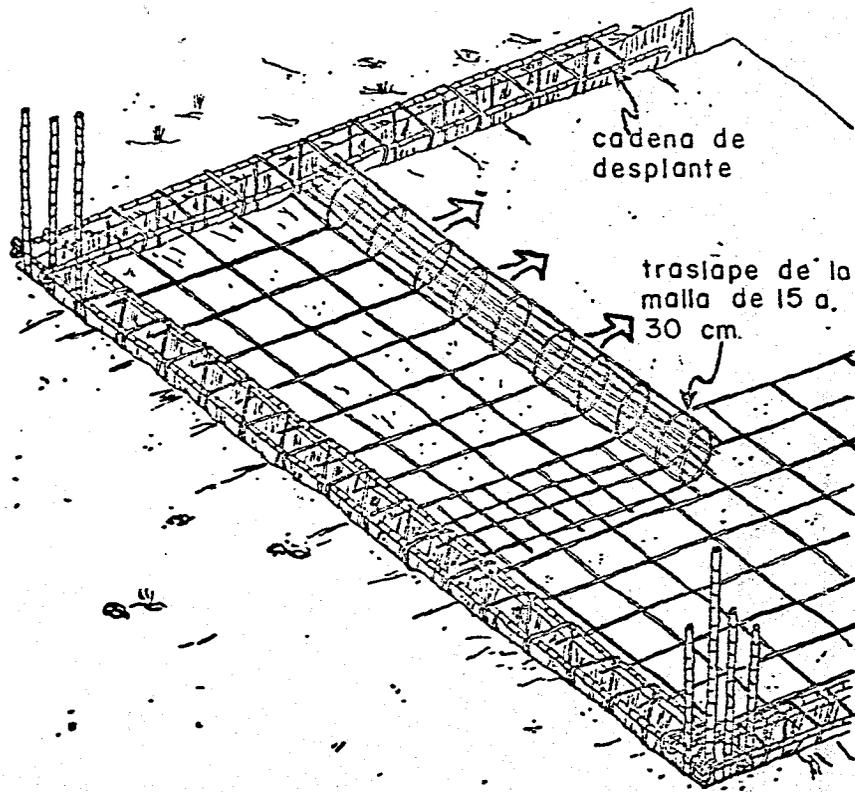


LAS HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZAN SON:
 . SEGUETA, GANCHO PARA AMARRA ALAMBRE RECOCIDO,
 GRIFA PARA DOBLAR LAS VARILLAS, CINTA METRICA O METRO,
 CINCEL Y MACETA PARA CORTAR EL ALAMBRE RECOCIDO.

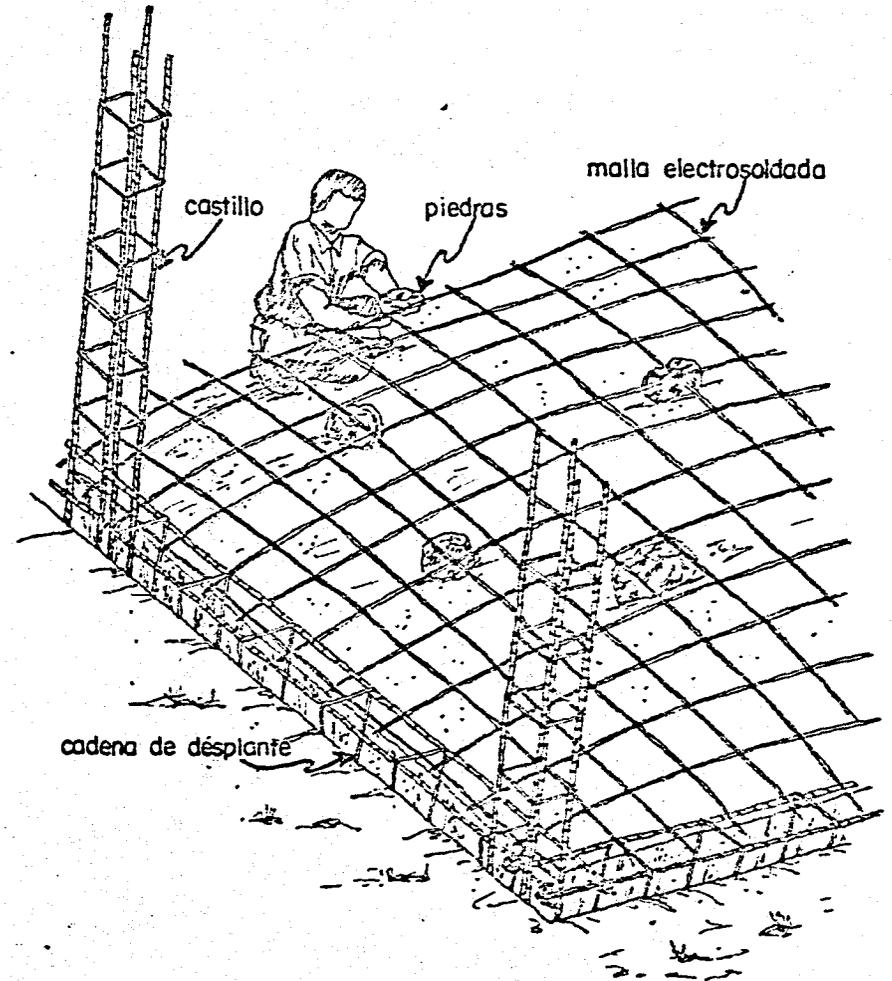


MATERIAL PARA EL ARMADO DEL FIRME: SE REQUIERE DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 15 X 15 Y VARILLA DE 3/8" PARA HACER LOS BASTONES.

YA COLOCADAS LAS CADENAS SE PROCEDE A TENDER SOBRE TODA LA SUPERFICIE DEL PISO LA MALLA, AL TERMINAR DE TENDER EL PRIMER ROLLO DE MALLA SE DEBE TRASLAPAR UN SEGUNDO ROLLO SI SE REQUIERE, EL TRASLAPE SERA DE 15 A 30 CM.

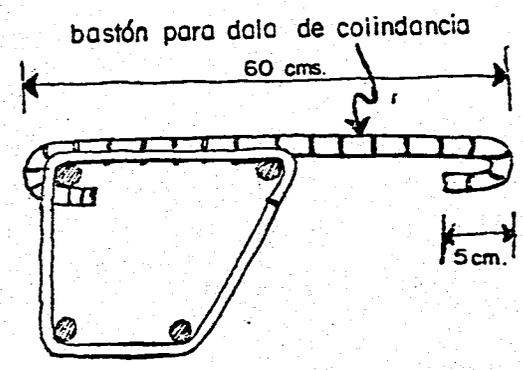
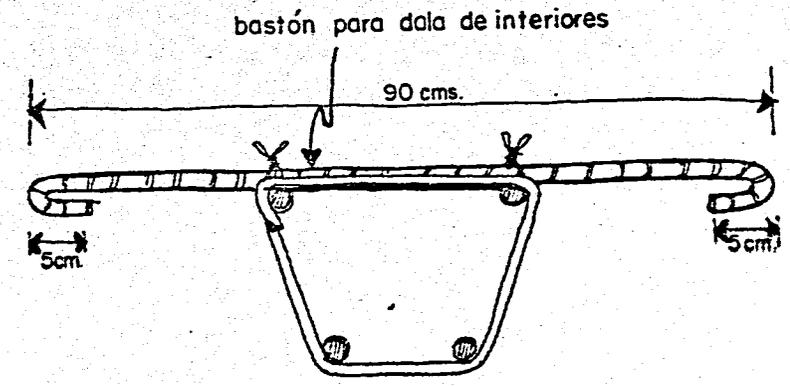
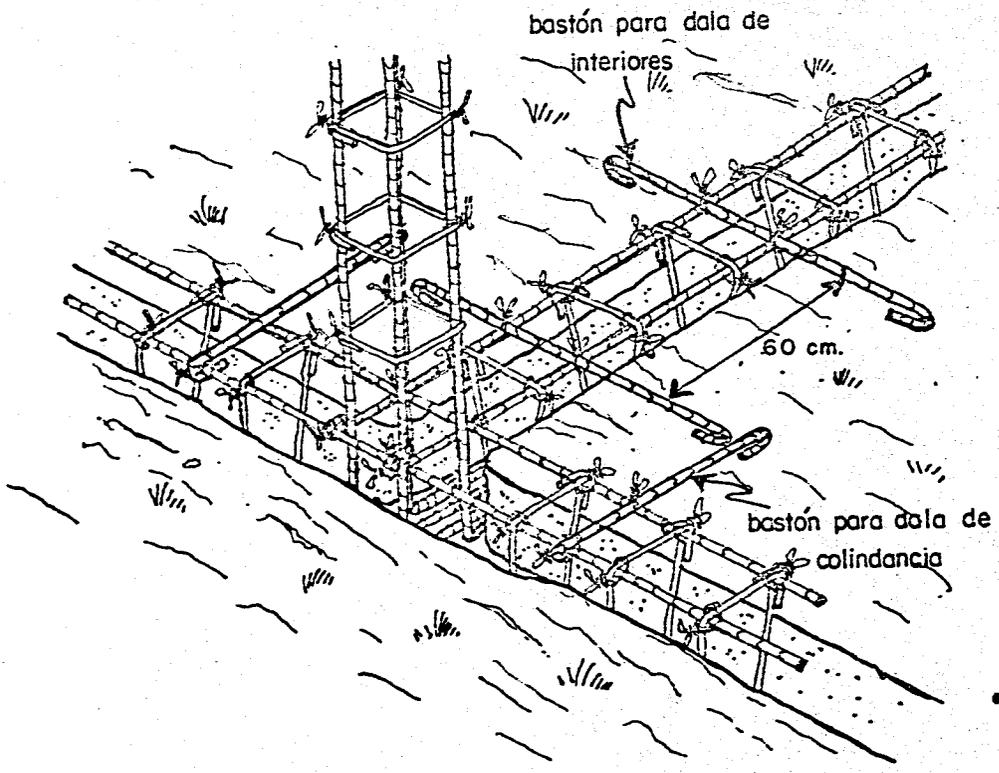


COLOCANDO PIEDRAS EN EL CENTRO DE UNA FORMA MAS O MENOS CIRCULAR, ES COMO SE LOGRA LEVANTAR LA MALLA EN SU PARTE CENTRAL HASTA 6 CM., DE ALTURA DEL PISO.



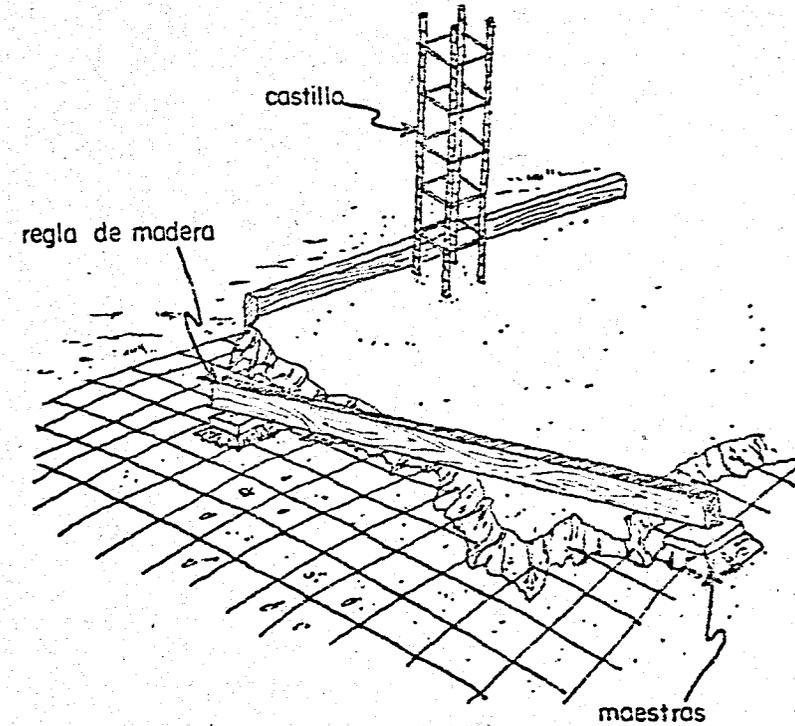
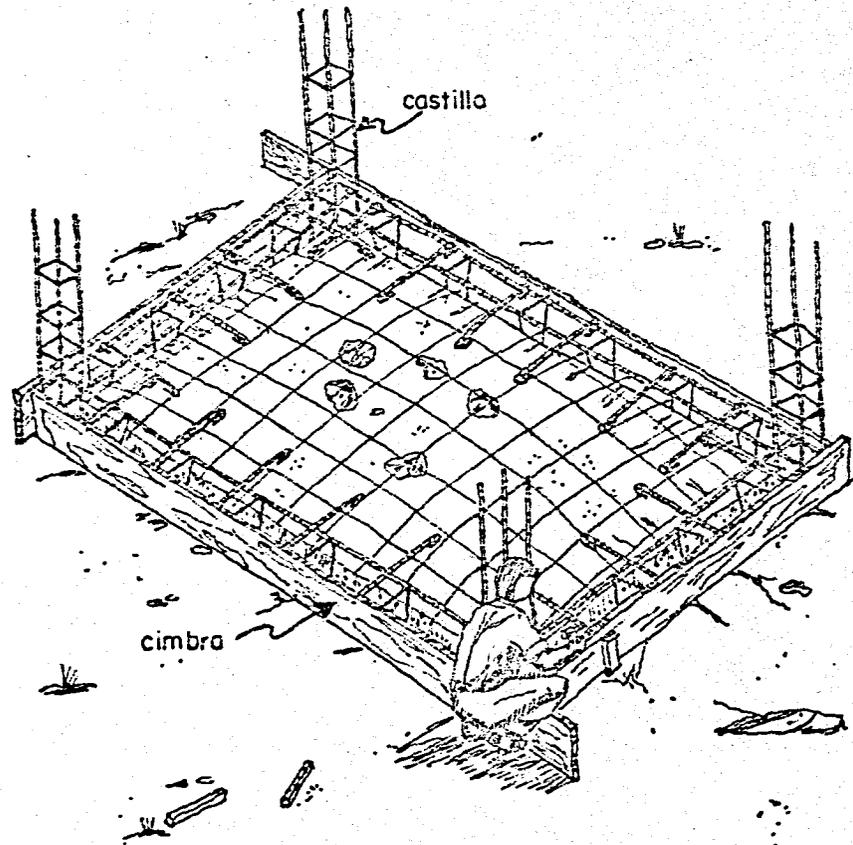
LOS BASTONES QUE SE AMARRAN SOBRE LA DALA DE COLINDANCIA SERAN DE 60 CM. Y 90 CM. MAS 5 CM., DE GANCHO EN CADA EXTREMO, CON UNA SEPARACION DE 60 CM.

ESTO ES PARA REFORZAR LA UNION DE LAS CADENAS CON EL FIRME DE CONCRETO.

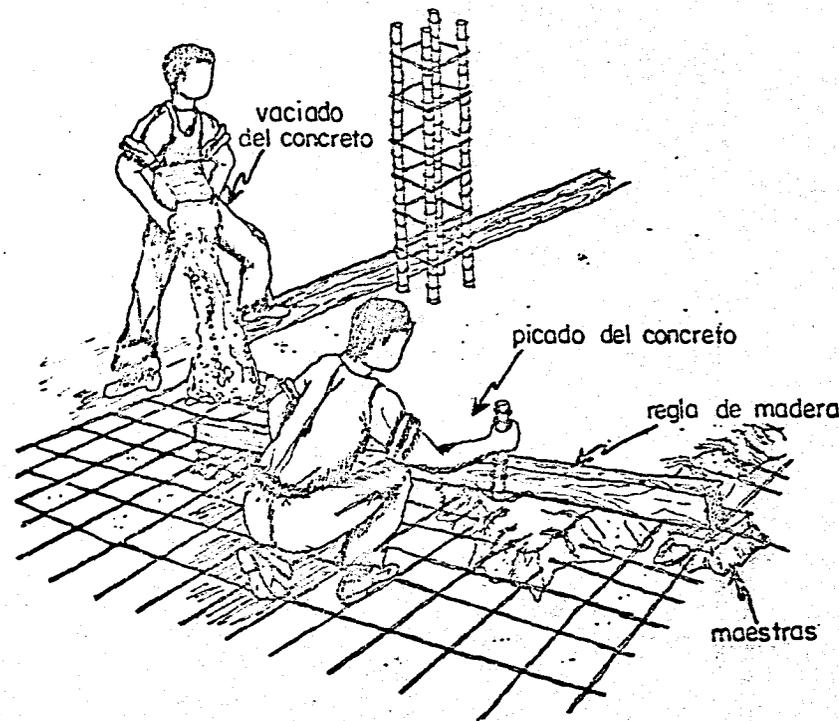


UNA VEZ REALIZADO TODO EL ARMADO Y LISTO PARA RECIBIR EL CONCRETO, SE COLOCAN ALREDEDOR DEL PISO-CIMIENTO, POLINES O TABLAS DE MADERA A MANERA DE CIMBRA, SOBREPASANDO 2 CM., AL ARMADO.

SE COLOCAN LAS MAESTRAS A UNA ALTURA DE 8 CM., DEL SUELO QUE PERMITEN NIVELAR EL VACIADO DEL CONCRETO EMPAREJANDO ESTE CON LA REGLA DE MADERA.



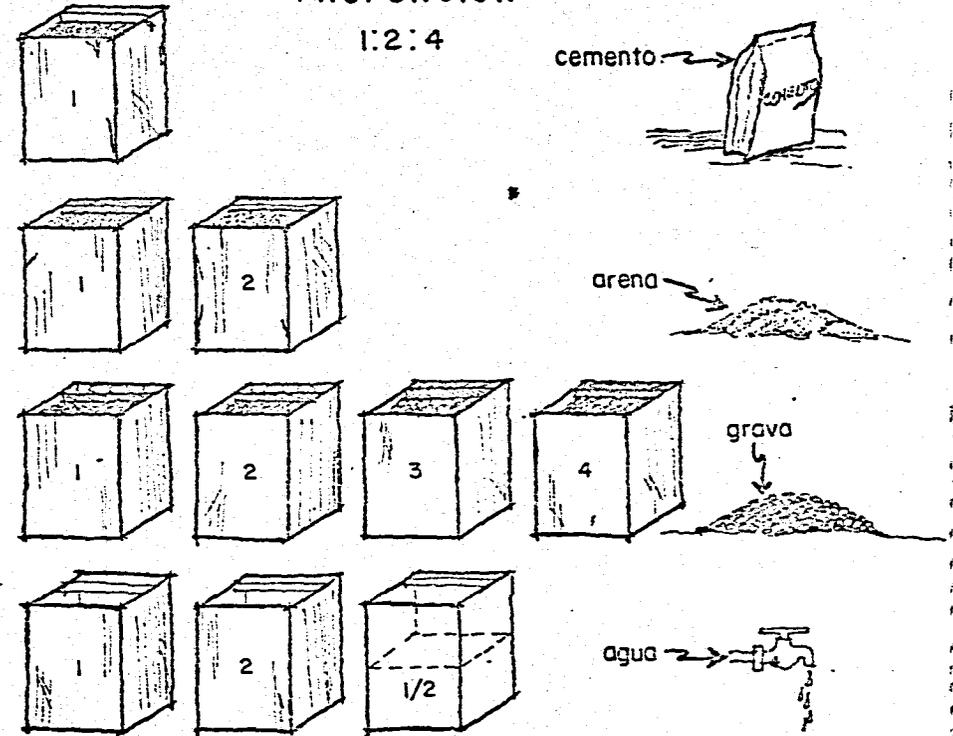
SE VACIA LA MEZCLA PICANDO CON UNA VARILLA Y A SU VEZ SE EMPAREJA CON LA REGLA DE MADERA, LOGRANDO ASI UNA SUPERFICIE MAS UNIFORME.



PARA EL COLADO DEL PISO-CIMIENTO SE EMPLEARA EL CONCRETO EN PROPORCION 1: 2: 4: * O SEA 1 VOLUMEN DE CEMENTO, 2 DE ARENA Y 4 DE GRAVA.

PROPORCION

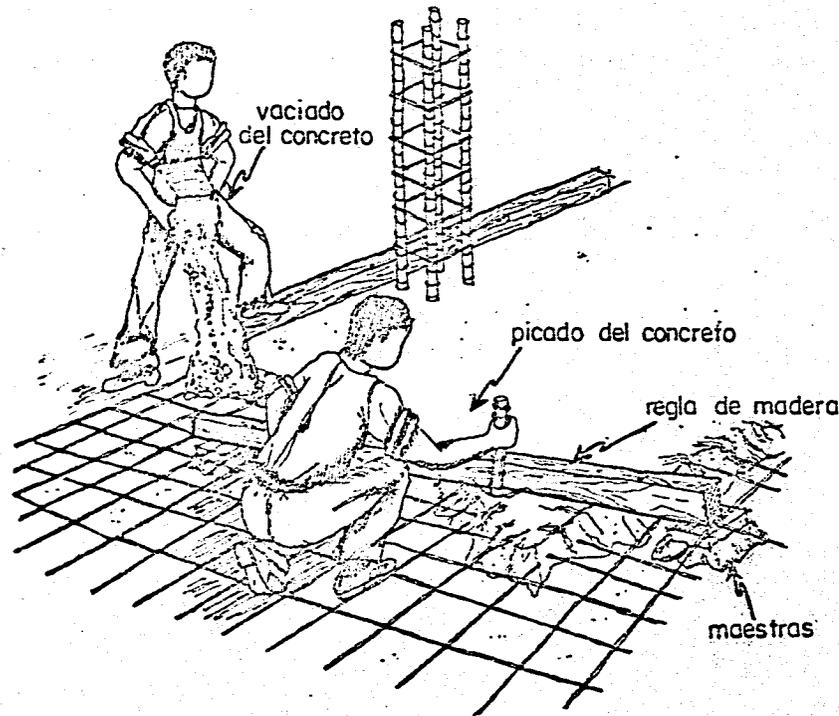
1:2:4



ESTE VOLUMEN DE CONCRETO RINDE HASTA 0.56 M² O SEA 75 CM. X 75 CM. CON 8 CM., DE ESPESOR.

* VER CONOCIMIENTOS BASICOS. (REVOLTURA DEL CONCRETO)

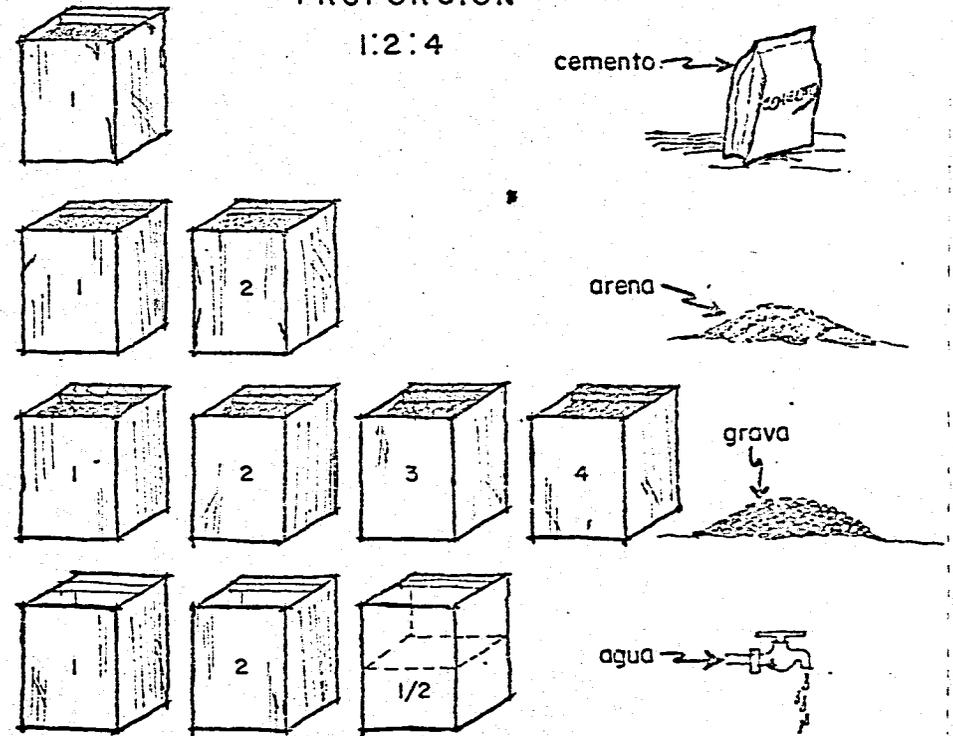
SE VACIA LA MEZCLA PICANDO CON UNA VARILLA Y A SU VEZ SE EMPAREJA CON LA REGLA DE MADERA, LOGRANDO ASI UNA SUPERFICIE MAS UNIFORME.



PARA EL COLADO DEL PISO-CIMIENTO SE EMPLEARA EL CONCRETO EN PROPORCION 1: 2: 4: * O SEA 1 VOLUMEN DE CEMENTO, 2 DE ARENA Y 4 DE GRAVA.

PROPORCION

1:2:4

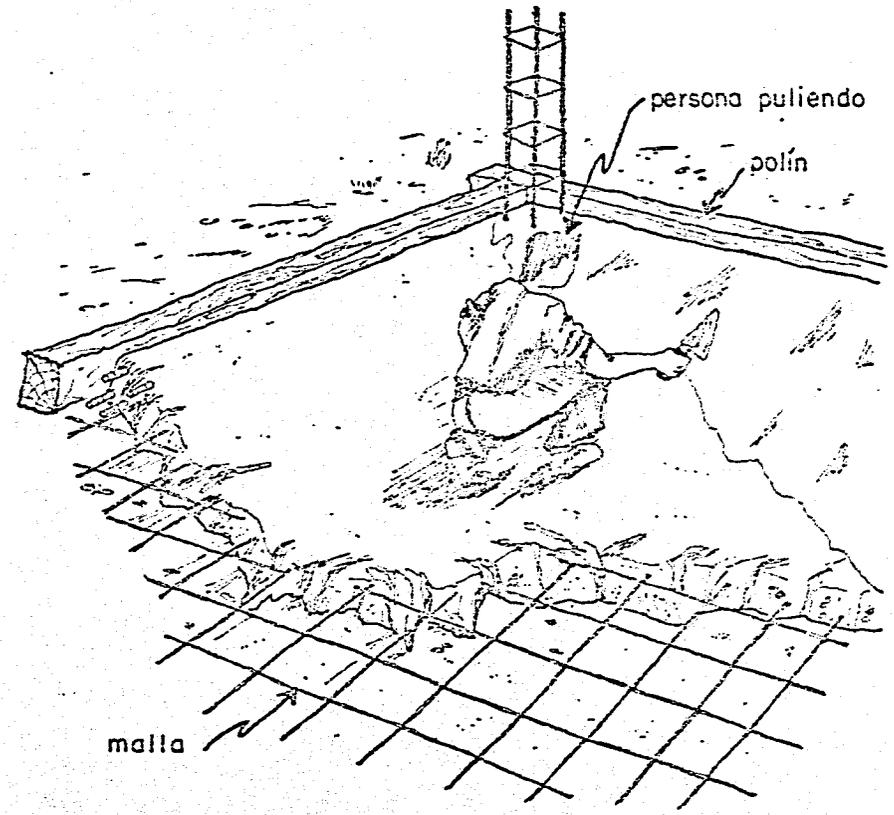
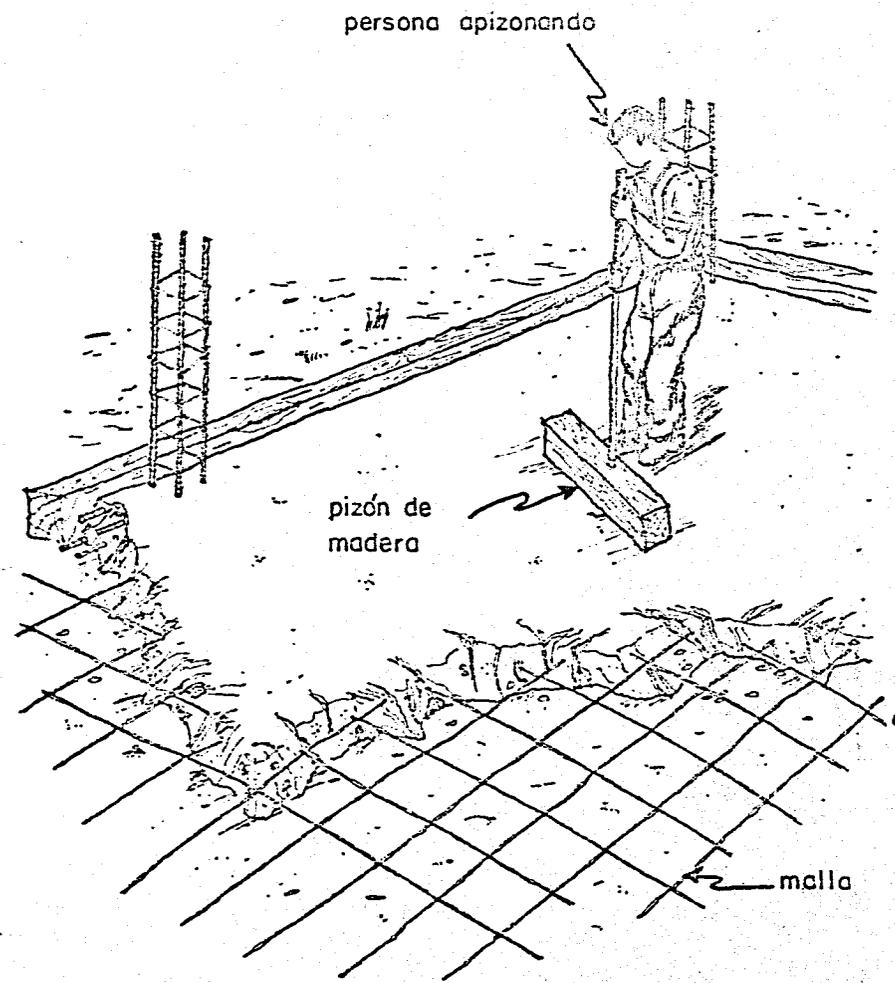


ESTE VOLUMEN DE CONCRETO RINDE HASTA 0.56 M² O SEA 75 CM. X 75 CM. CON 8 CM., DE ESPESOR.

* VER CONOCIMIENTOS BASICOS. (REVOLTURA DEL CONCRETO)

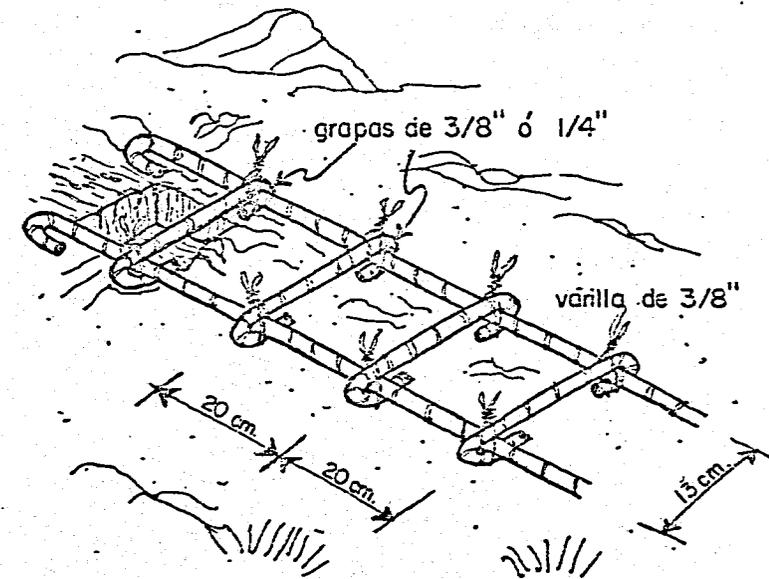
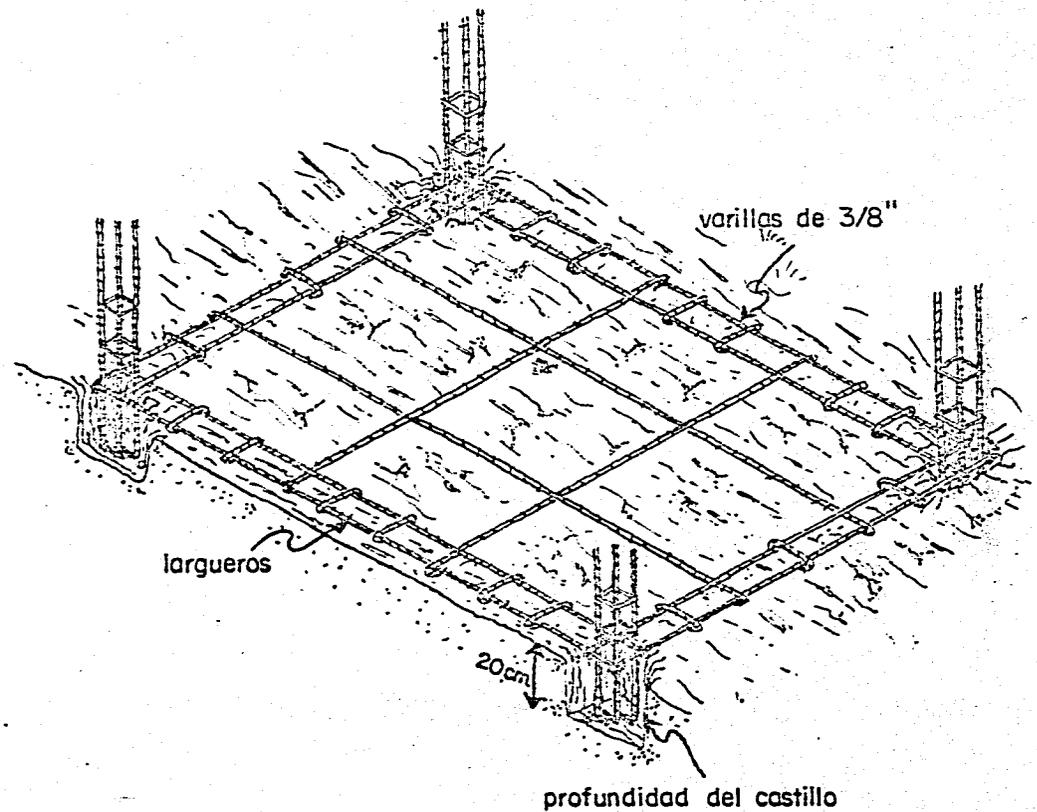
UNA VEZ QUE SE HA VACIADO EL CONCRETO PARA HACER EL FIRME SE APIZONA Y SE EMPAREJA, COMPACTANDO LA SUPERFICIE.

DESPUES DE APIZONADA LA SUPERFICIE, SE PROCEDE A ESPOLVOREAR CEMENTO. ENSEGUIDA SE EMPIEZA A PULIR CON UNA CUCHARA DE ALBAÑIL LA SUPERFICIE PARA ASI DARLE EL ACABADO LISO.



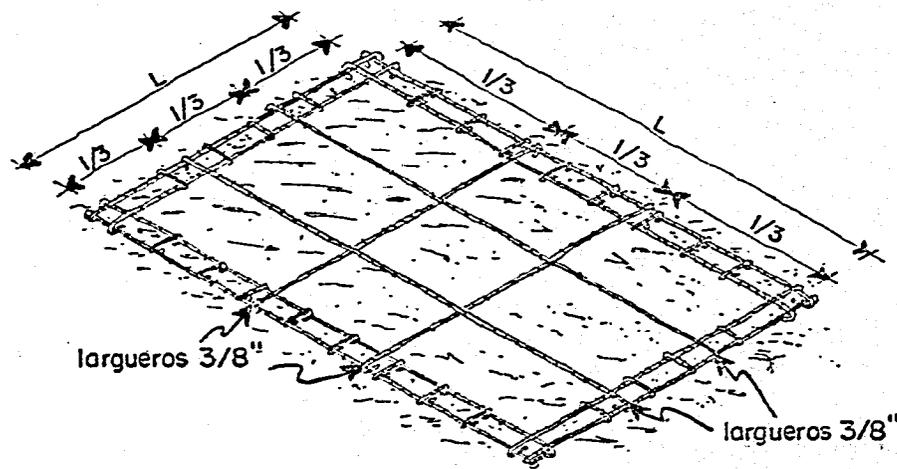
PROPUESTA DE PISO-CIMIENTO PARA SUELO DURO.
 ESTA PROPUESTA SE HACE EN SUELOS TEPETATOSOS O
 DONDE HAYA PIEDRA VOLCANICA O BRAZA (SUELO DURO).

1.- ESTA PROPUESTA CONSTA DE UNA CADENA DE DES-
 PLANTE, LA CUAL LLEVA DOS VARILLAS DE 3/8" Y
 GRAPAS DE 3/8" O DE 1/4" A CADA 20 CM., DE 13
 CM., DE LARGO MAS 5 CM., PARA CADA UNO DE SUS
 GANCHOS, QUE NOS DA UN TOTAL DE 23 CM.

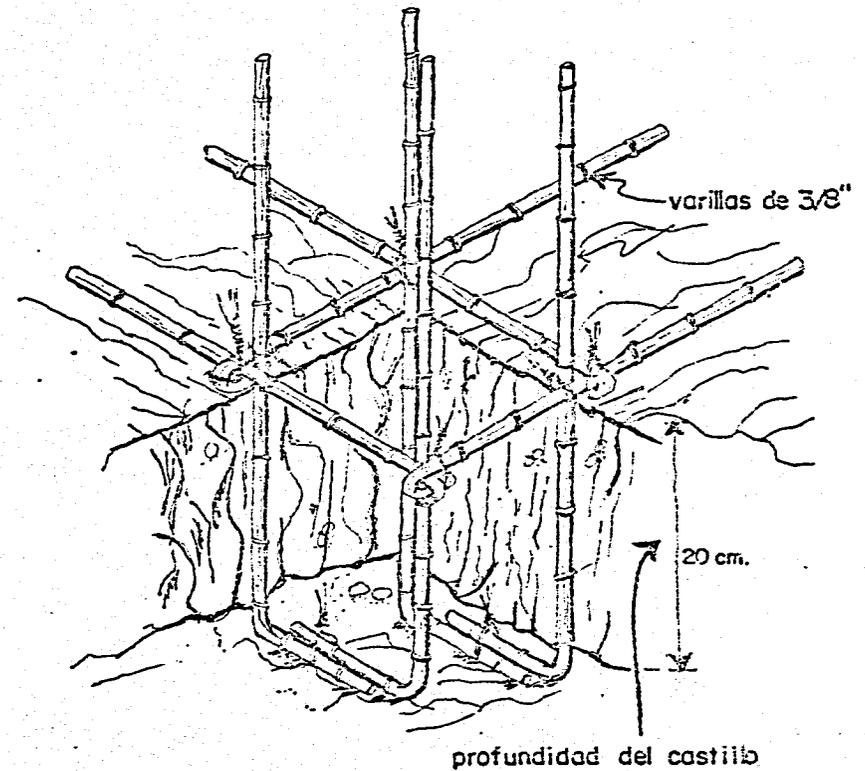


2.- DOS LARGUEROS POR AMBOS SENTIDOS, QUE PERMITEN AMARRAR ENTRE SI A LAS DOS CADENAS.

A LAS VARILLAS DE LOS CASTILLOS SE LES DEJAN 20 CM., DE PROFUNDIDAD COMO ANCLAJE EN EL TERRENO, PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS.

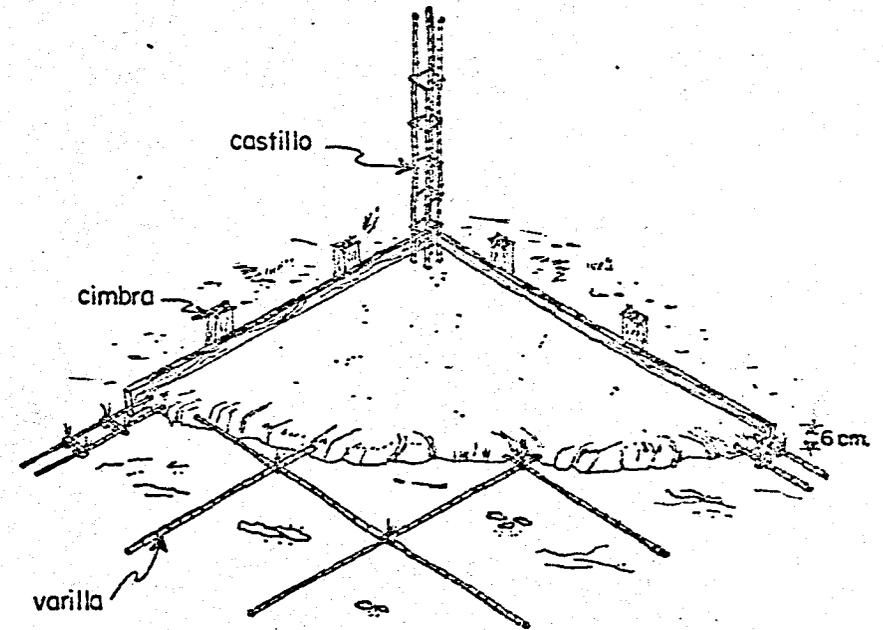
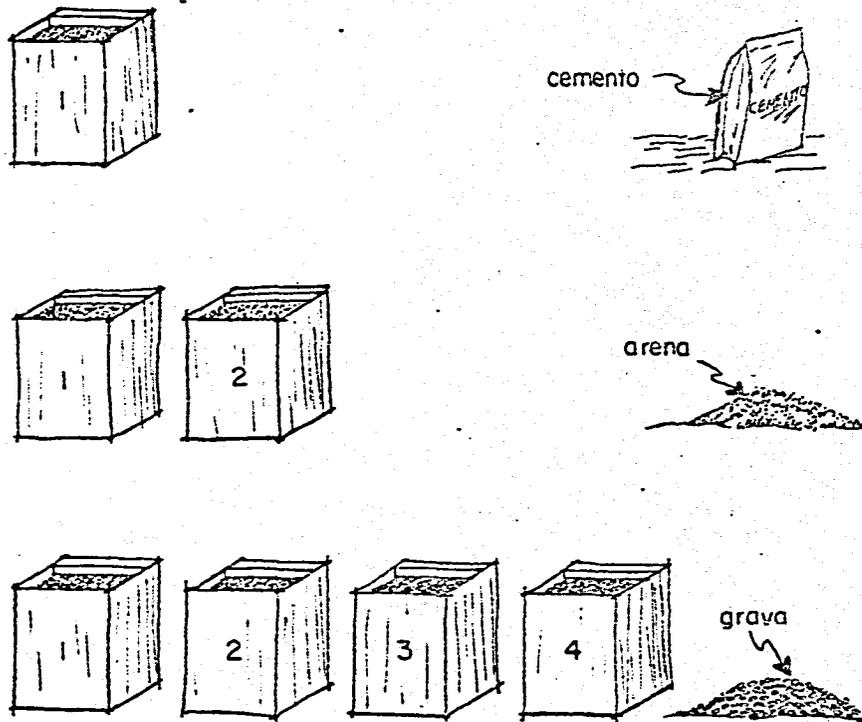


ESTA PROPUESTA SE HACE EN SUELOS TEPETATOSOS O DONDE HAYA PIEDRA BRAZA (SUELOS DUROS).



EL ESPESOR DE LA LOSA EN PISO DURO SERA DE 6 CM., CON UNA PROPORCION DE 1: 2: 4*, O SEA 1 VOLUMEN DE CEMENTO, 2 DE ARENA Y 4 DE GRAVA.

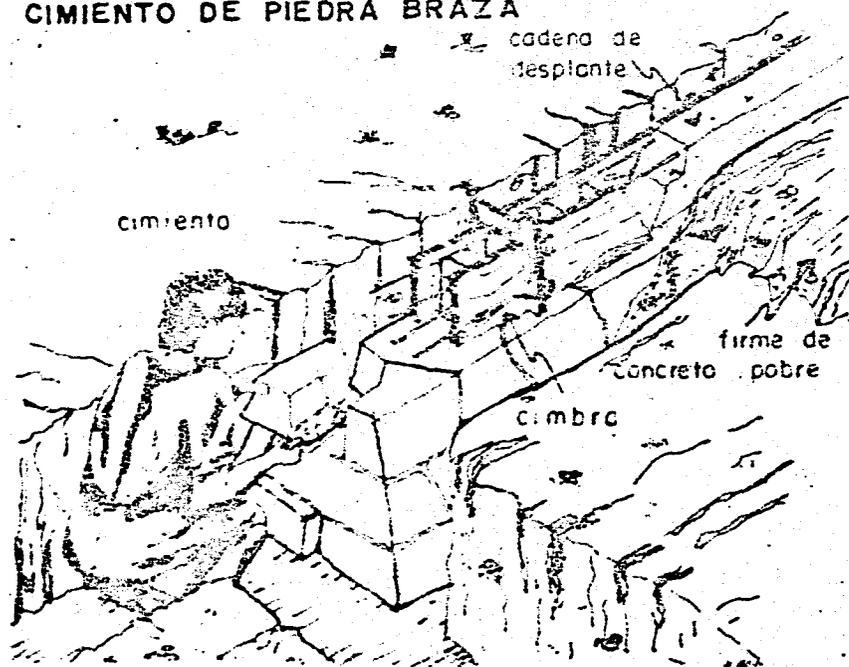
PARA EL COLADO, APIZONADO Y PULIDO EN PROPUESTA DE SUELO DURO SE ELABORA DE LA MISMA MANERA QUE EL PROCESO DE SUELO BLANDO Y MEDIO.



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (FORMA DE REVOLVER EL CONCRETO Y CONO SOBRE COND) PAGES. 14 y 17

PARA HACER EL CIMIENTO DE UN CUARTO DE 3.60 X 3.60 mts. INCLUYENDO CADENA DE DESPLANTE 20X25 Y FIRME DE CONCRETO DE 8cm. DE ESPESOR

CIMIENTO DE PIEDRA BRAZA



CON 30cm. DE CORONA Y 90 cm. DE BASE

NOTA :

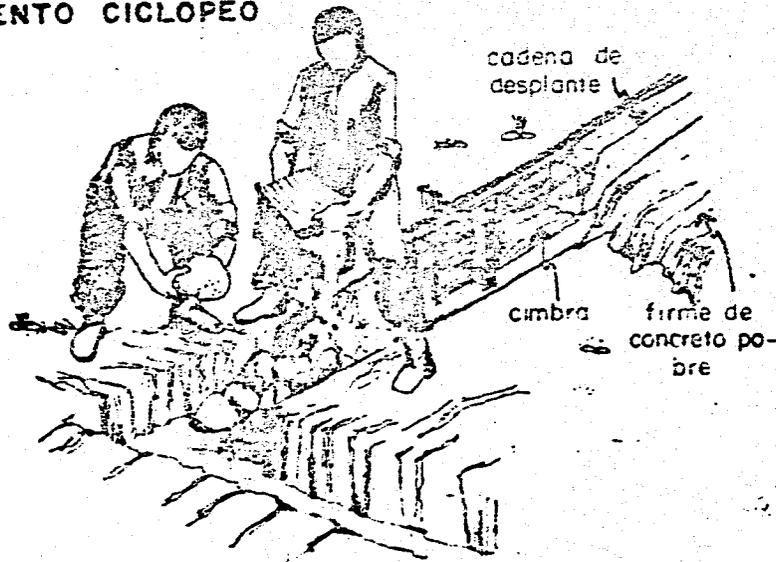
Costo de materiales obtenidos en abril / 83

PARA SUELO : B L A N D O

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	32.19	50.00	1,609.50
alambren de 1/4"	kg.	18.60	57.50	1,069.50
alambre recocido	kg.		75.00	
Concreto :				
cemento	kg.	170.00	7.80	1,326.00
arena	m ³	1.750	1,334.00	2,334.50
grava	m ³	1.200	1,334.00	1,600.80
Calhídra	kg.	375.00	4.60	1,725.00
Piedra braza	m ³	7.690	1,167.00	8,974.23
TOTAL =				₡ 18,639.53

PARA HACER EL CIMIENTO DE UN CUARTO DE 3.60 X 3.60 mts. INCLUYENDO CADENA DE DESPLANTE 20X25 Y FIRME DE CONCRETO DE 8 cm. DE ESPESOR

CIMIENTO CICLOPEO



DE 70cm. DE BASE X 70 cm. DE ALTURA

NOTA :

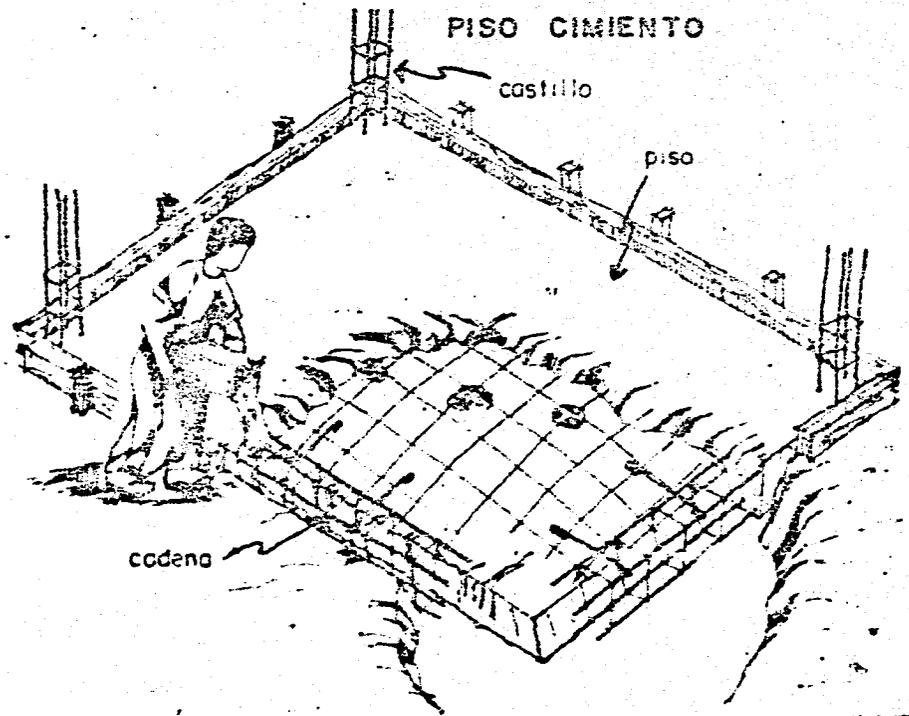
Costo de materiales obtenidos en abril/83

PARA SUELO : BLANDO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	32.19	50.°°	1,609.50
alambren de 1/4"	kg.	18.60	57.50	1,069.50
alambre recocido	kg.		75.°°	
Concreto :				
cemento	kg.	798.49	7.80	6,228.22
arena	m ³	1.597	1,334.°°	2,130.40
grava	m ³	2.495	1,334.°°	3,328.33
Piedra bola	m ³	17.910	1,167.°°	20,900.97
TOTAL =			₡	35,266.92

PARA HACER EL CIMIENTO DE UN CUARTO DE 3.60 X

3.60 mts.



NOTA :

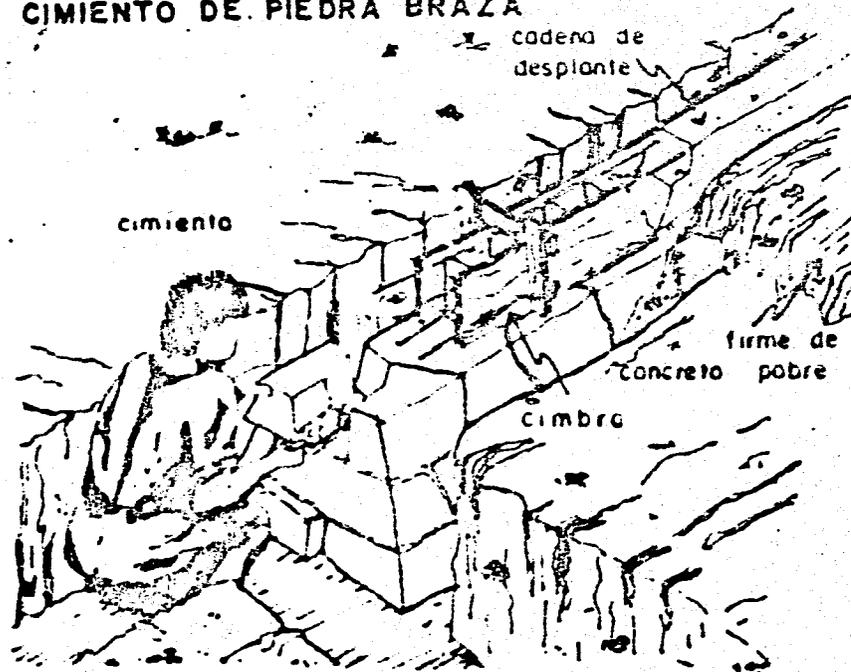
Costo de materiales obtenidos en abril /83

PARA SUELO : B L A N D O

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	44.46	50.00	2,223.00
alambres de 1/4"	kg.	27.46	57.50	1,578.95
alambre recocido	kg.		75.00	
malla electrosoldada	m ²	12.96	73.50	952.56
Concreto :				
cemento	kg.	557.00	7.80	4,344.60
arena	m ³	0.735	1,334.00	980.49
grava	m ³	1.472	1,334.00	1,963.65
TOTAL =				₡ 12,043.25

PARA HACER EL CIMIENTO DE UN CUARTO DE 3.60 X 3.60 mts. INCLUYENDO CADENA DE DESPLANTE 20X25 Y FIRME DE CONCRETO DE 8cm. DE ESPESOR

CIMIENTO DE PIEDRA BRAZA



CON 30cm. DE CORONA Y 60 cm. DE BASE

NOTA :

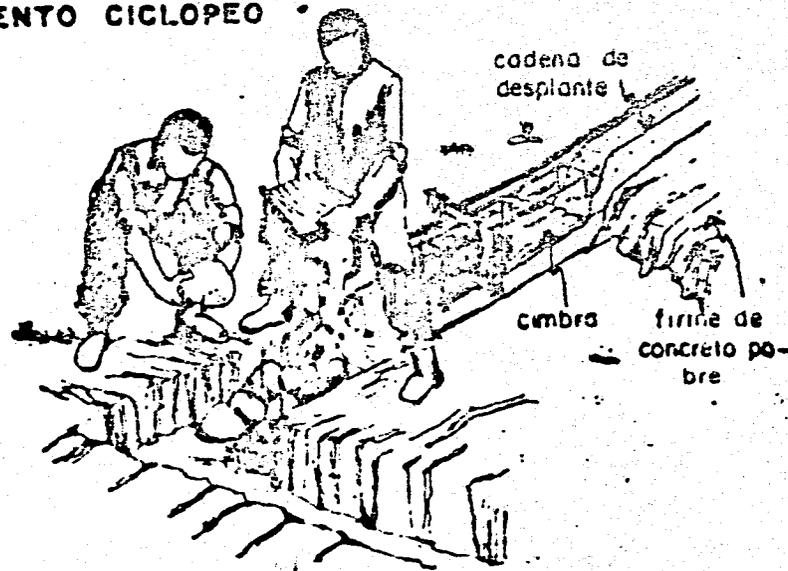
Costo de materiales obtenidos en abril / 83

PARA SUELO MEDIO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	32.19	50. ⁰⁰	1,609.50
alambren de 1/4"	kg.	18.60	57.50	1,069.50
alambre recocido	kg.		75. ⁰⁰	
Concreto:				
cemento	kg.	170.00	7.80	1,326. ⁰⁰
arena	m ³	1.860	1,334. ⁰⁰	2,481.24
grava	m ³	1.200	1,334. ⁰⁰	1,600.80
Calhdra	kg.	350.00	4.60	1,610. ⁰⁰
Piedra braza	m ³	6.960	1,167. ⁰⁰	8,122.32
TOTAL =				≠ 17,819.36

PARA HACER EL CIMIENTO DE UN CUARTO DE 3.60 X 3.60 mts. INCLUYENDO CADENA DE DESPLANTE 20X25 Y FIRME DE CONCRETO DE 8 cm. DE ESPESOR

CIMIENTO CICLOPEO



DE 60cm. DE BASE X 60 cm. DE ALTURA

NOTA :-

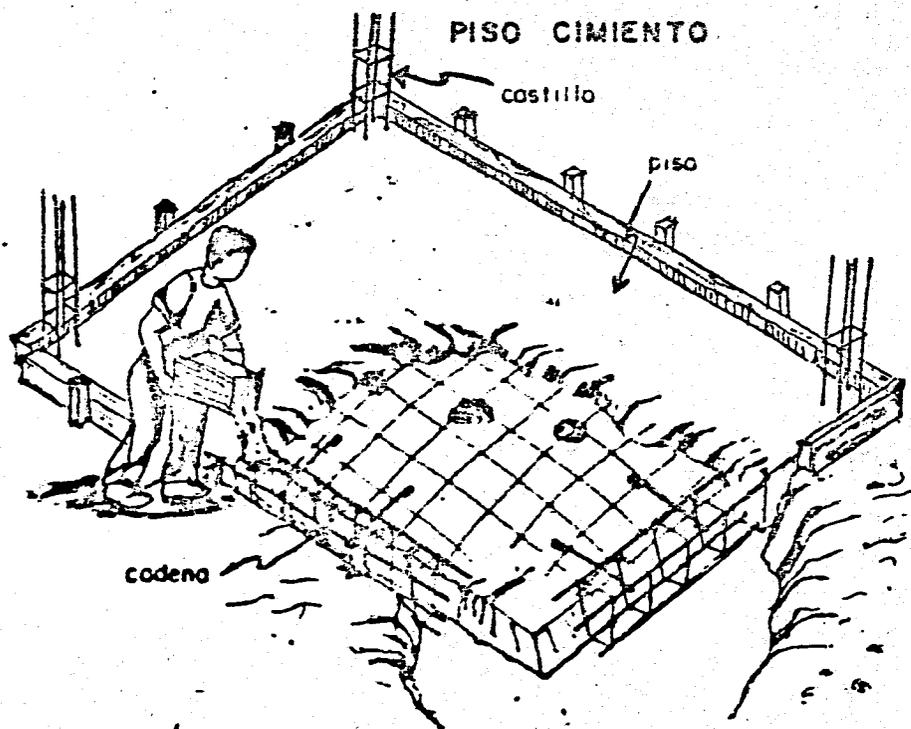
Costo de materiales obtenidos en abril/83

PARA SUELO MEDIO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	32.19	50.00	1,609.50
alambren de 1/4"	kg.	18.60	57.50	1,069.50
alambre recocido	kg.		75.00	
Concreto :				
cemento	kg.	669.76	7.80	5,224.13
arena	m ³	1.338	1,334.00	1,784.89
grava	m ³	2.107	1,334.00	2,810.74
Piedra bola	m ³	8.640	1,167.00	10,082.88
TOTAL =				23,651.14

PARA HACER EL CIMIENTO DE UN CUARTO DE 3.60 X

3.60 mts.

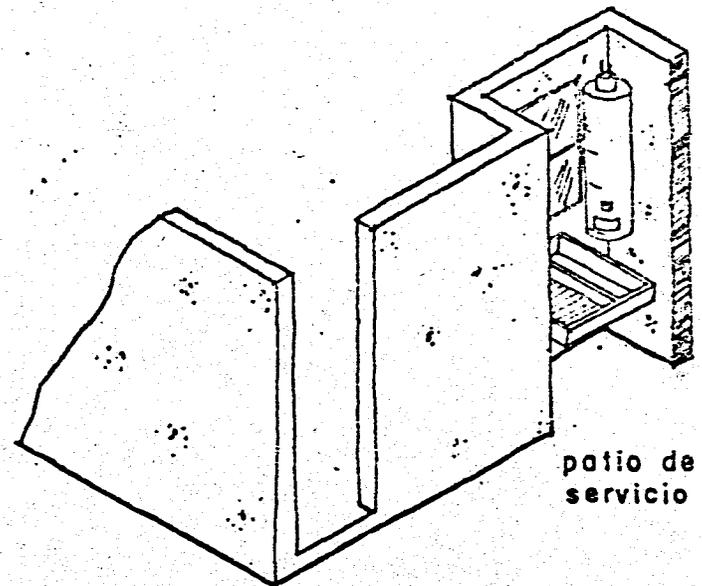
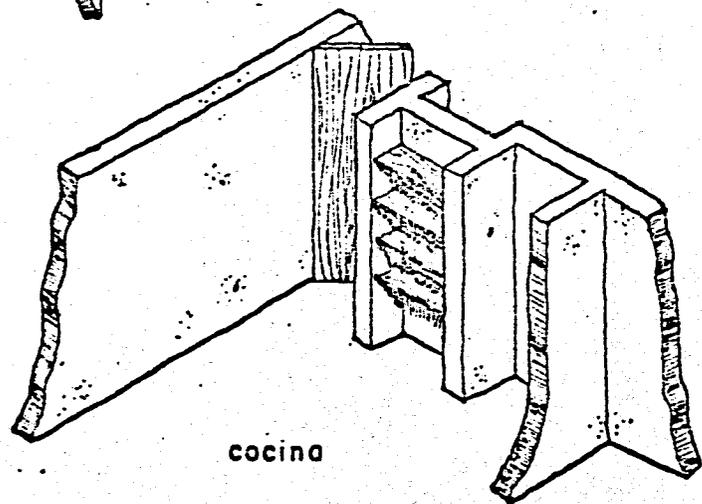
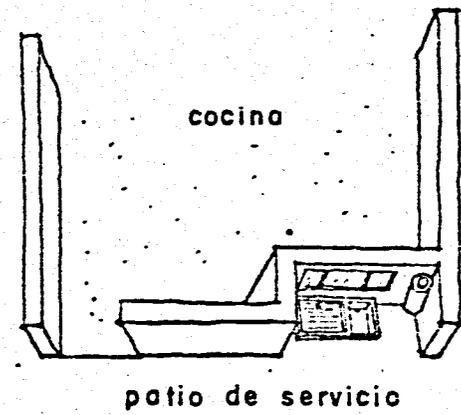
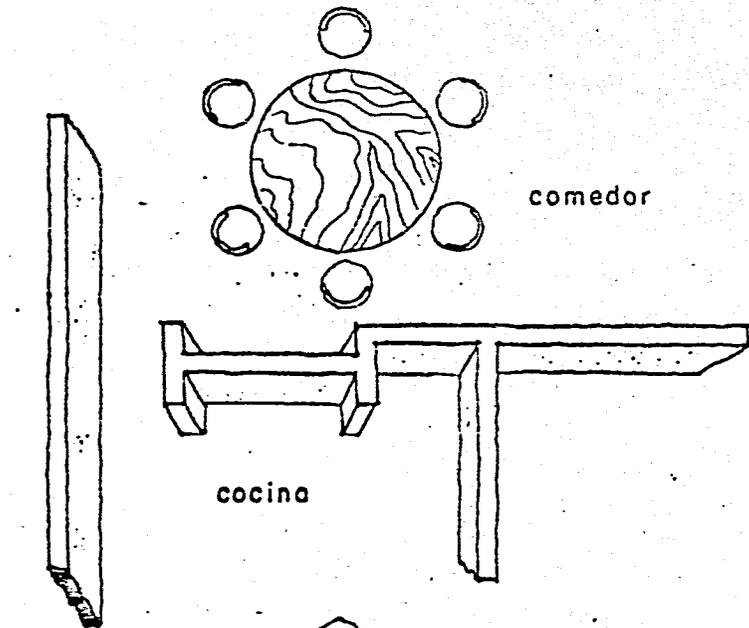


NOTA :

Costo de materiales obtenidos en abril /83

PARA SUELO MEDIO

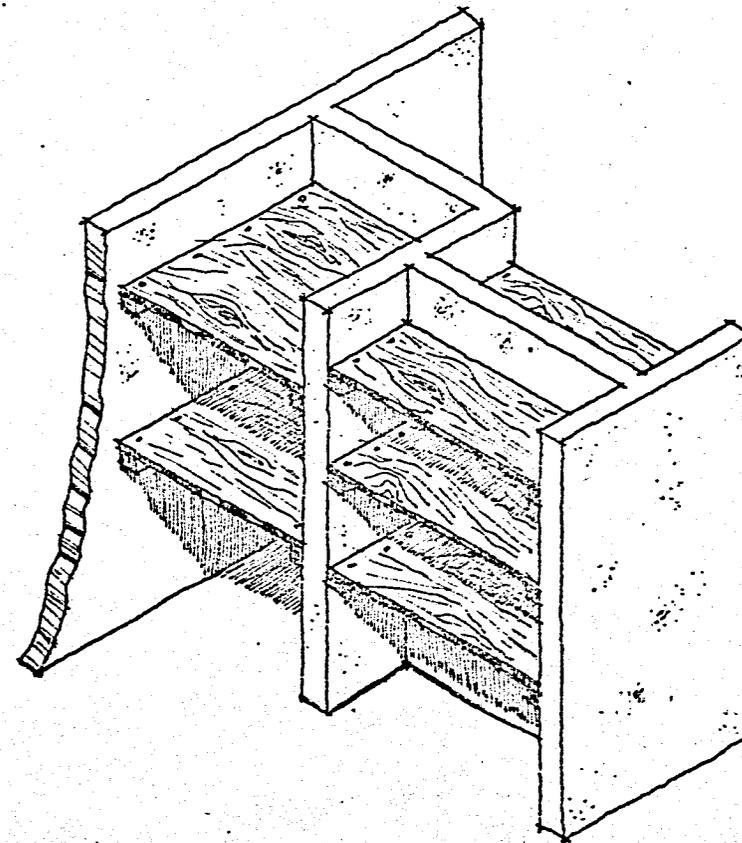
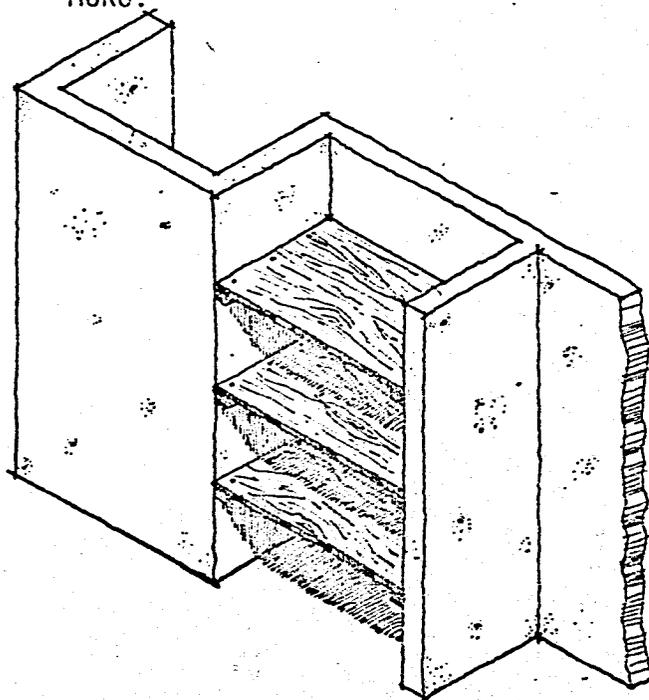
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	44.46	50.°°	2,223.°°
alambren de 1/4"	kg.	23.56	57.50	1,354.70
alambre recocido	kg.		75.°°	
malla electrosoldada	m ²	12.96	73.50	952.56
Concreto :				
cemento	kg.	497.°°	7.80	3,876.60
arena	m ³	0.655	1,334.°°	873.80
grava	m ³	1.312	1,334.°°	1,750.21
TOTAL =				≠ 11,030.87



CON EL PROPOSITO DE RECUPERAR EL OTRO USO DE LOS MUROS COMO LUGARES O ESPACIOS DE GUARDADO (HABITABLES), QUE ANTES SE HACIAN EN MUROS GRUESOS COMO EL DE ADOBE DE 40 CM., DE ANCHO HOY POCO COMUNES; PARA LOS MUROS ACTUALES CUYO ESPESOR DELGADO ES PREDOMINANTE EL TABIQUE Y TABICON DE 12 Y 13 CM., DE ANCHO RESPECTIVAMENTE.

SE PROPONEN ALGUNAS ALTERNATIVAS PARA LOGRAR LAS MISMAS AREAS DE GUARDADO.

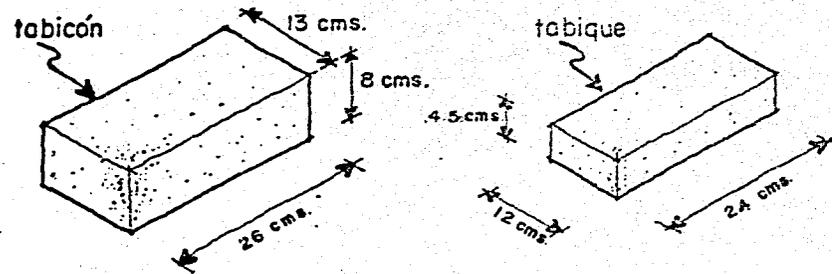
MEDIANTE REMETIMIENTOS, SALIENTES Y ENTREPAÑOS SE LOGRAN LAS AREAS DE GUARDADO EN AMBOS LADOS DEL MURO.



ESTAS PROPUESTAS PUEDEN SER CONSTRUIDAS EN LA SALA, COCINA, COMEDOR Y RECAMARAS PARA LUGARES DE GUARDADO. EXISTIENDO ASI LA POSIBILIDAD DE EVITAR O REDUCIR EL USO DE ALGUNOS MUEBLES, COMO PUEDEN SER: EL TRINCHADOR, ROPEROS, ALACENAS, LIBREROS, ETC.

ADEMAS COMO LUGARES DE GUARDADO, RESISTEN MAS TIEMPO QUE LOS MISMOS MUEBLES Y PUEDEN SER HECHOS POR LOS USUARIOS.

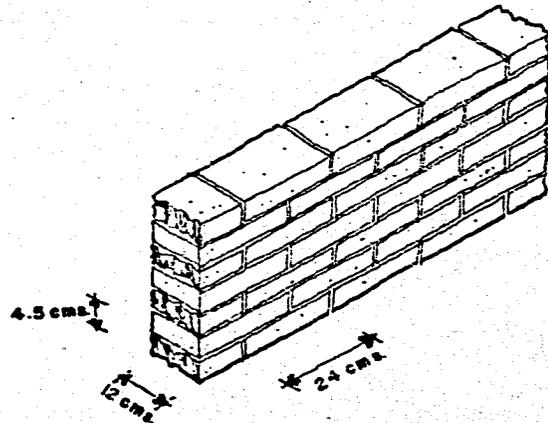
ANTES DE CONSTRUIR LOS MUROS ES IMPORTANTE CONOCER LOS TIPOS DE PIEZAS MAS COMUNES QUE SE USAN Y SUS MEDIDAS ACTUALES.



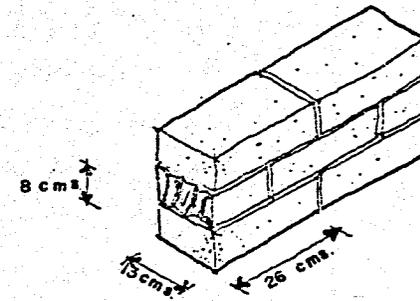
ESTAS MEDIDAS SON ACTUALIZADAS EN 1982.

CON ESTE MATERIAL SE PUEDEN HACER DIFERENTES TIPOS DE MUROS COMUNES, COMO SON: MUROS AL HILO CON TABIQUE O TABICON Y MUROS CAPUCHINOS CON TABIQUE O TABICON.

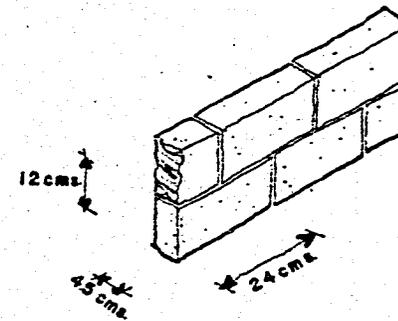
MURO DE TABIQUE AL HILO (12 CM. DE ANCHO)



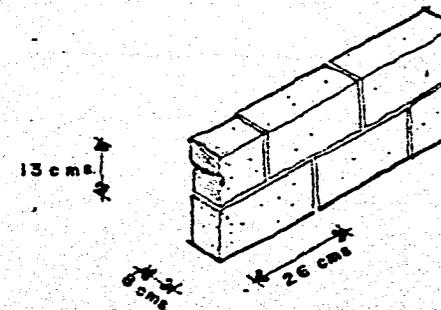
MURO DE TABICON AL HILO (13 CM., DE ANCHO).

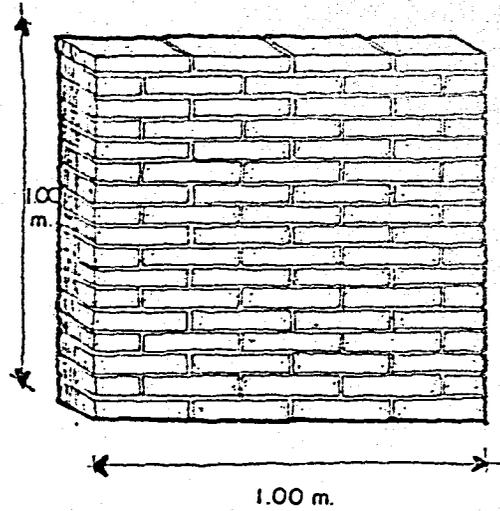


MURO DE TABIQUE CAPUCHINO (4.5 CM., DE ANCHO).



MURO DE TABICON CAPUCHINO (8 CM., DE ANCHO).

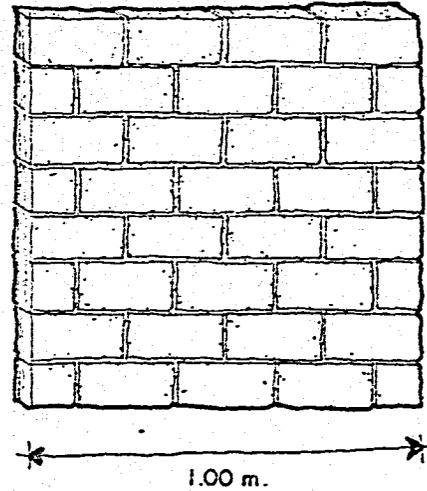
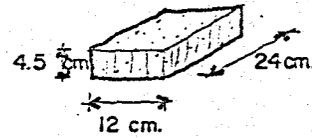




" MURO AL HILO "

68 TABIQUES = 1 mt²

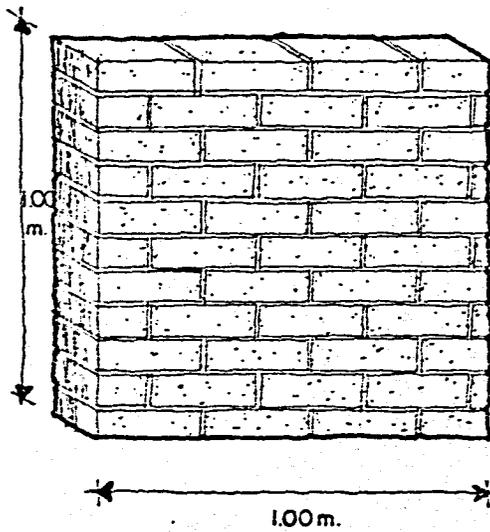
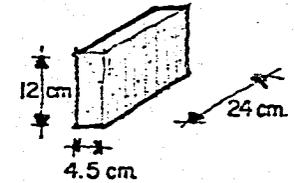
1 MILLAR RINDE 14.70 mts²



" MURO CAPUCHINO "

32 TABIQUES = 1 mt²

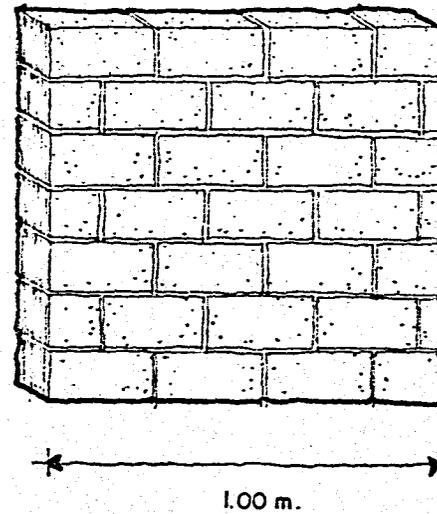
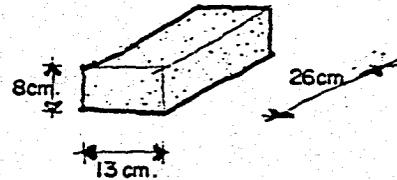
1 MILLAR RINDE 31.25 mts²



" MURO AL HILO "

44 TABICONES = 1 mt²

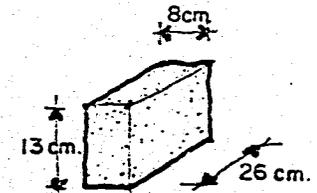
1 MILLAR RINDE 22.72 mts²



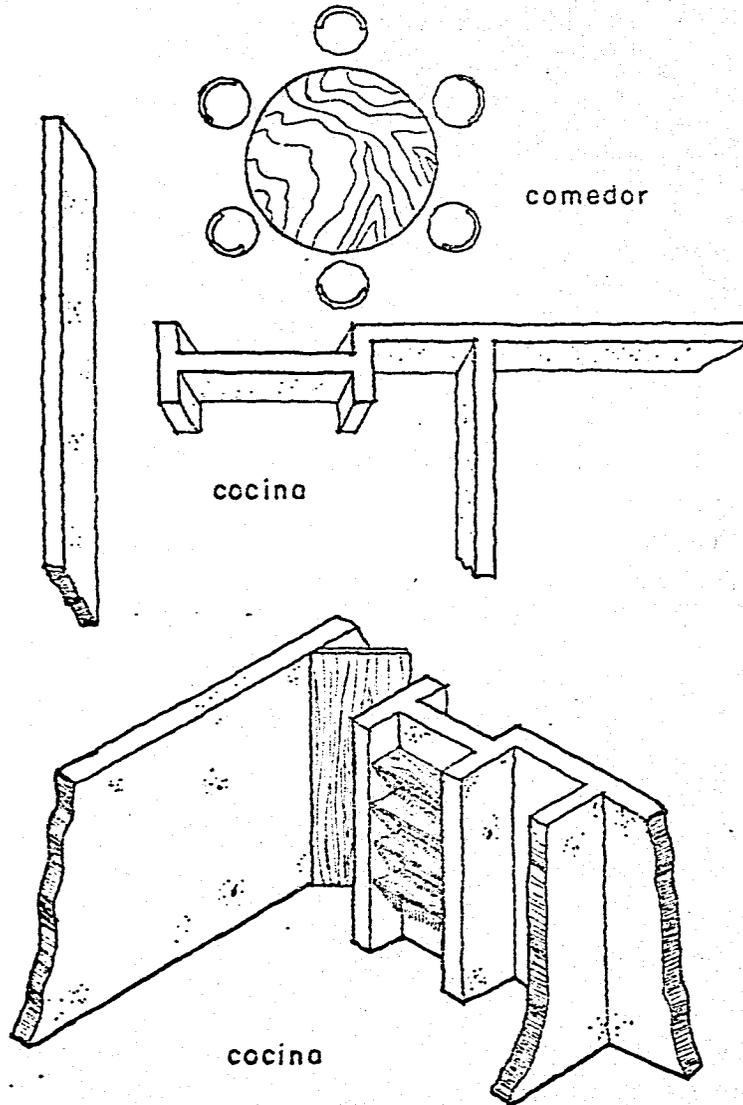
" MURO CAPUCHINO "

26 TABICONES = 1 mt²

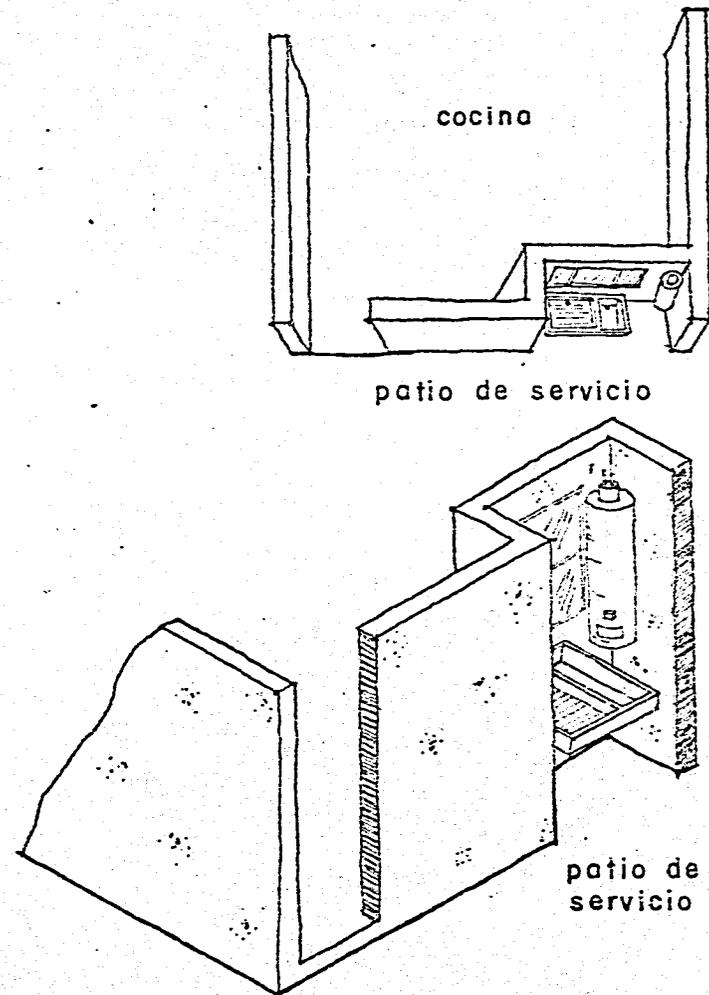
1 MILLAR RINDE 38.46 mts²



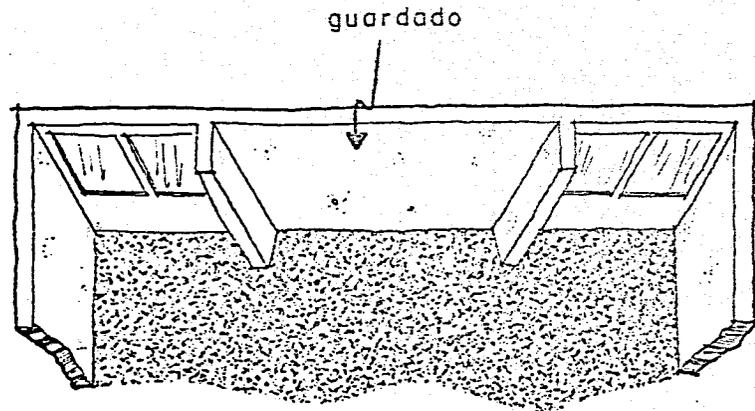
EL MURO QUE SEPARA EL COMEDOR DE LA COCINA,
PUEDE TENER TRES LUGARES DE GUARDADO.



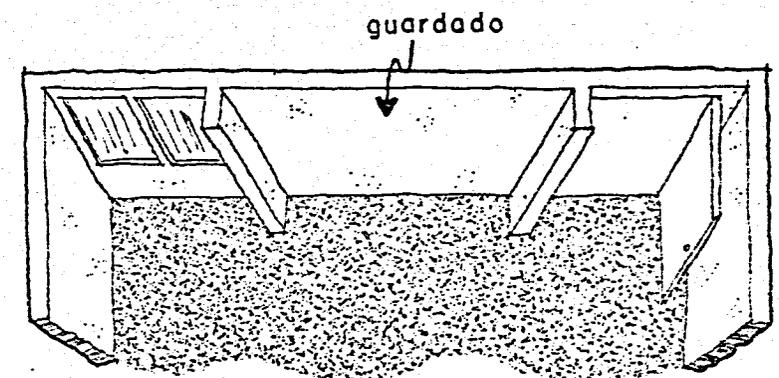
MURO SEPARANDO A LA COCINA DEL PATIO DE SER-
VICIO.



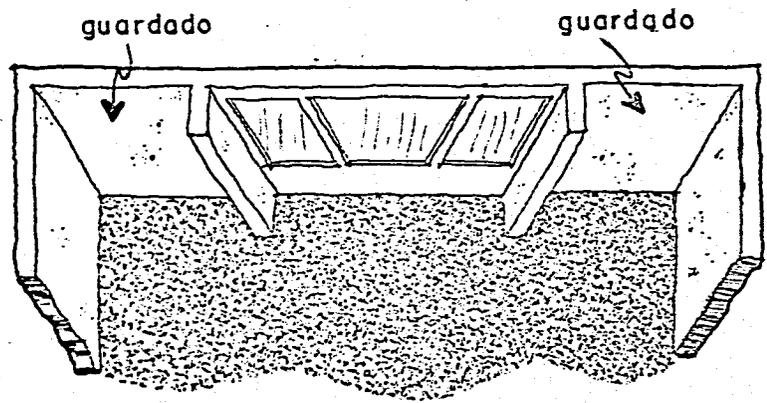
EN LA SALA, LOS MUROS PUEDEN SER APROVECHADOS COMO LUGARES DE GUARDADO CON LAS SIGUIENTES PRO- PUESTAS.



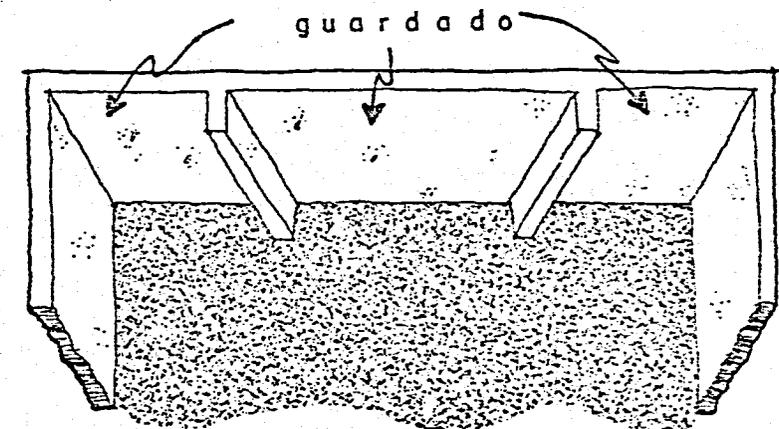
MURO CON AREA DE GUARDADO Y DOS VENTANAS.



MURO CON AREA DE GUARDADO, UNA VENTANA Y PUER- TA DE ACCESO.

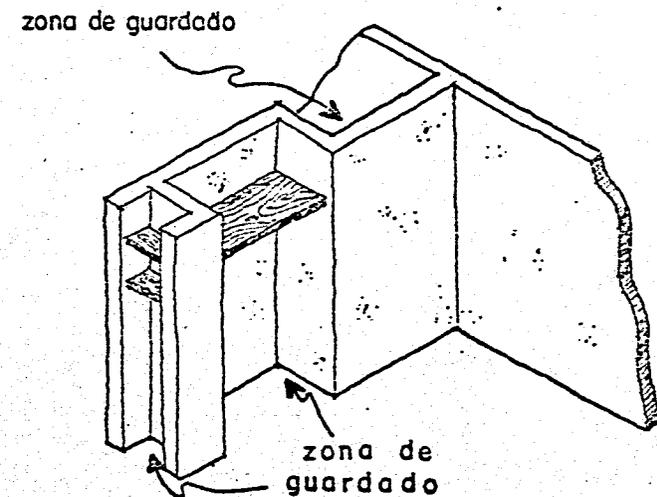
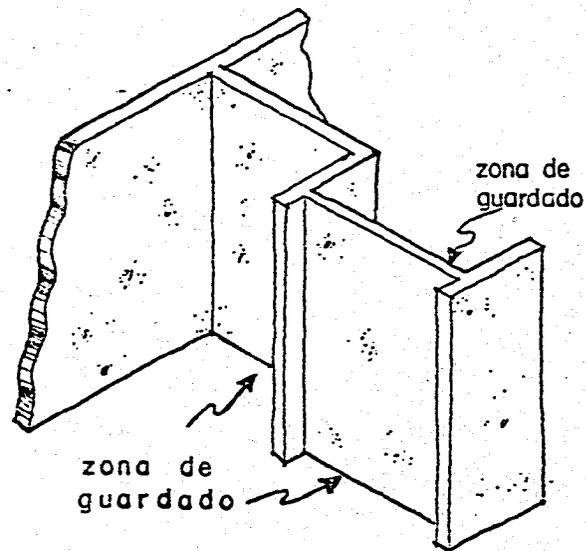
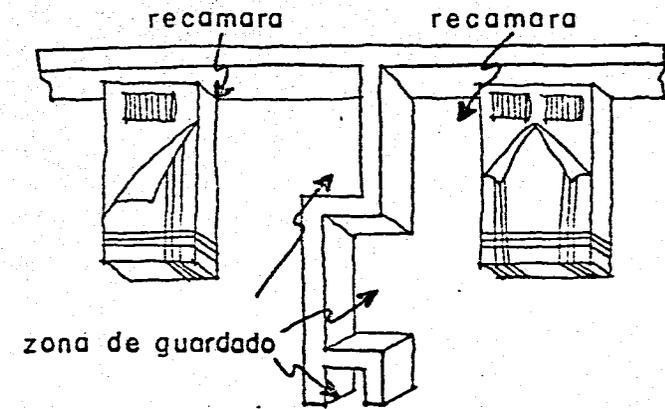
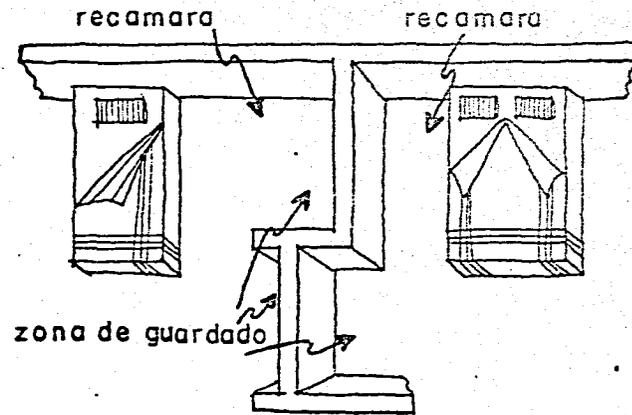


MURO CON DOS AREAS DE GUARDADO Y VENTANA.



MURO CON TRES AREAS DE GUARDADO.

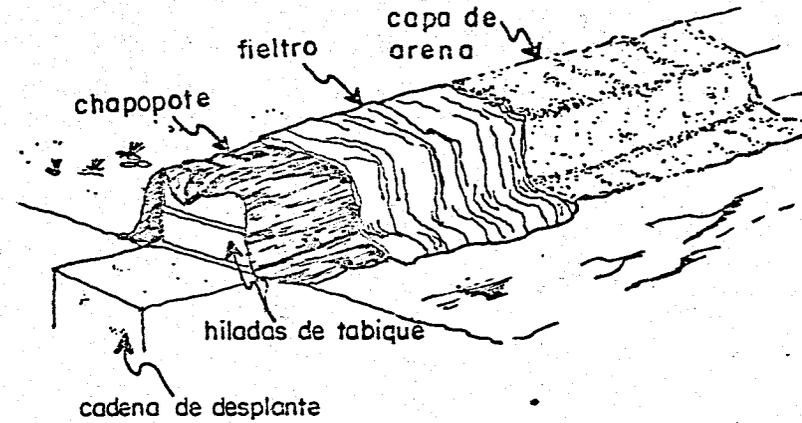
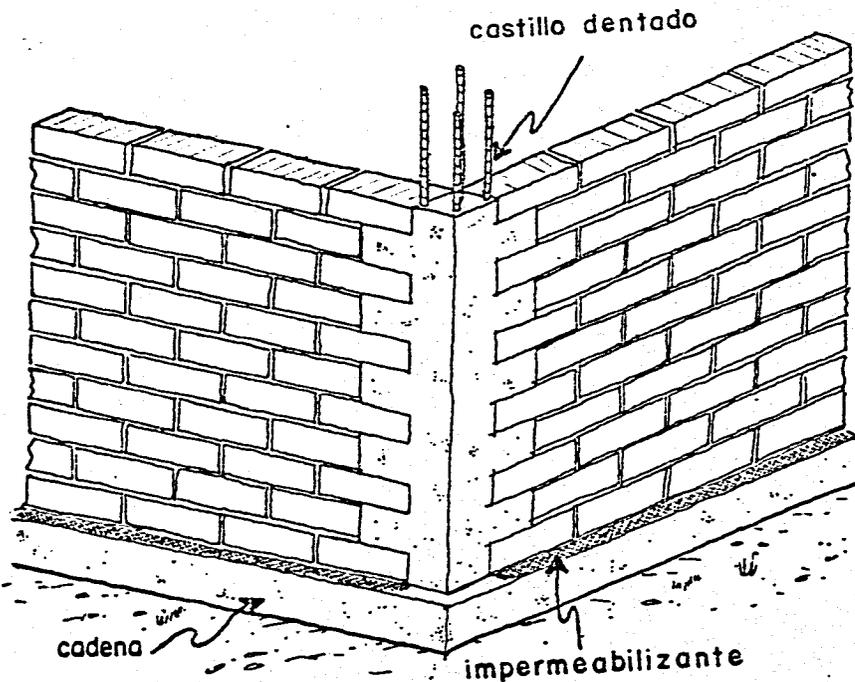
ENTRE DOS RECAMARAS, EL MURO QUE LAS DIVIDE,
PUEDE SER APROVECHADO PARA GUARDAROPA.



PARA PODER REALIZAR ESTAS PROPUESTAS, SOLO ES NECESARIO SABER LOS PASOS INDISPENSABLES PARA CONSTRUIR EL MURO; DESDE SU DESPLANTE HASTA LA CADENA DE CERRAMIENTO, COMO A CONTINUACION SE EXPLICA CADA USO DE ESTOS:

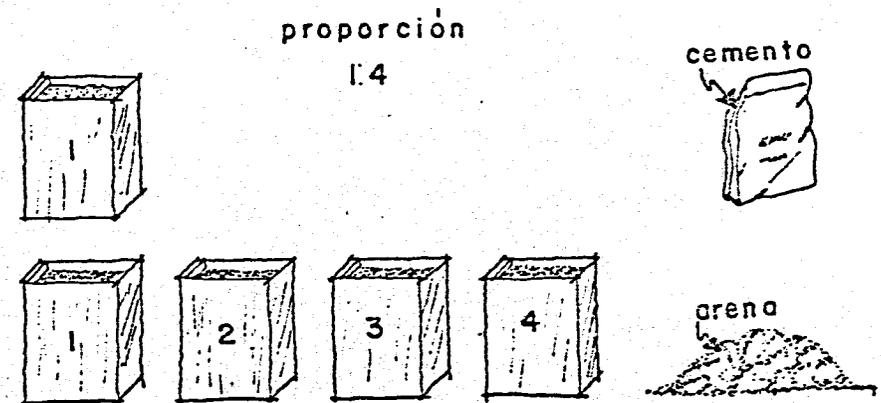
LA IMPERMEABILIZACION ES NECESARIA PARA IMPEDIR EL PASO DE LA HUMEDAD QUE HAY EN EL SUELO, A LOS MUROS.

EN LOS SUELOS CON POCA HUMEDAD EL IMPERMEABILIZANTE SE COLOCA SOBRE LA CADENA DE DESPLANTE.



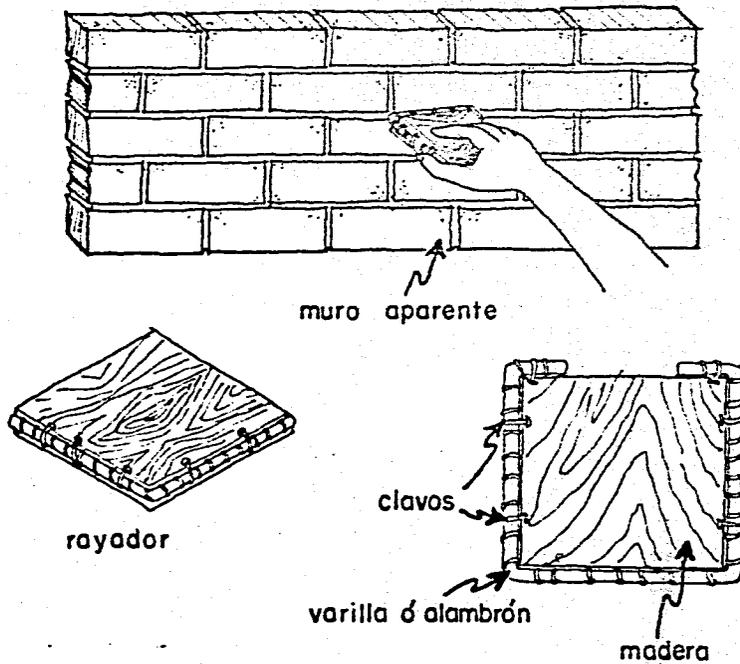
Y PARA SUELOS MUY HUMEDOS EL IMPERMEABILIZANTE SE COLOCA SOBRE LA SEGUNDA O TERCERA HILADA DE TABIQUE.

PARA PEGAR EL TABIQUE, ES RECOMENDABLE LA MEZCLA DE CEMENTO-ARENA EN PROPORCION 1: 4, A LA QUE HABRA DE AGREGAR AGUA HASTA TENER UNA MEZCLA PASTOSA Y MALEABLE.

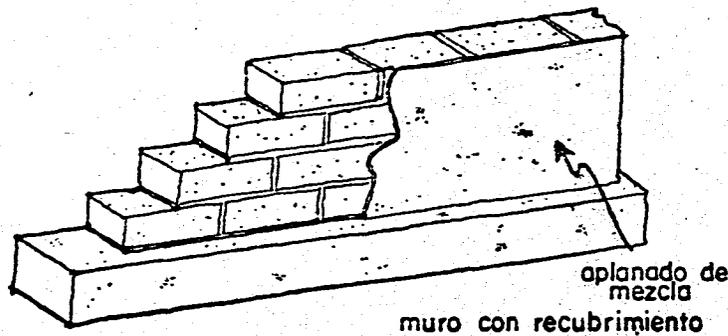


SI EL MURO SE VA A DEJAR APARENTE, SE PASA UN RAYADOR SOBRE LAS JUNTAS.

JUNTEADO



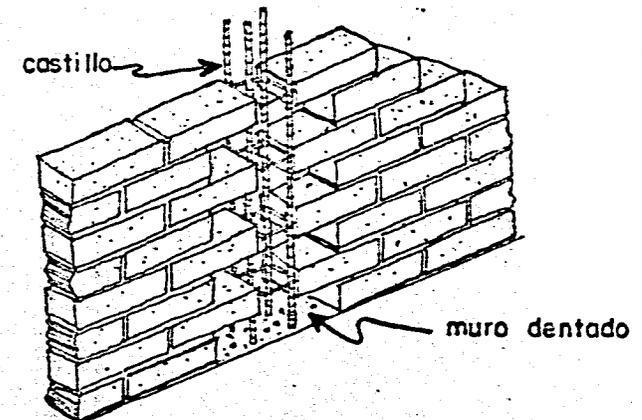
SI VA A DARLE UN ACABADO FINAL (APLANADO DE MEZCLA) NO LES HACE NADA A LAS JUNTAS.



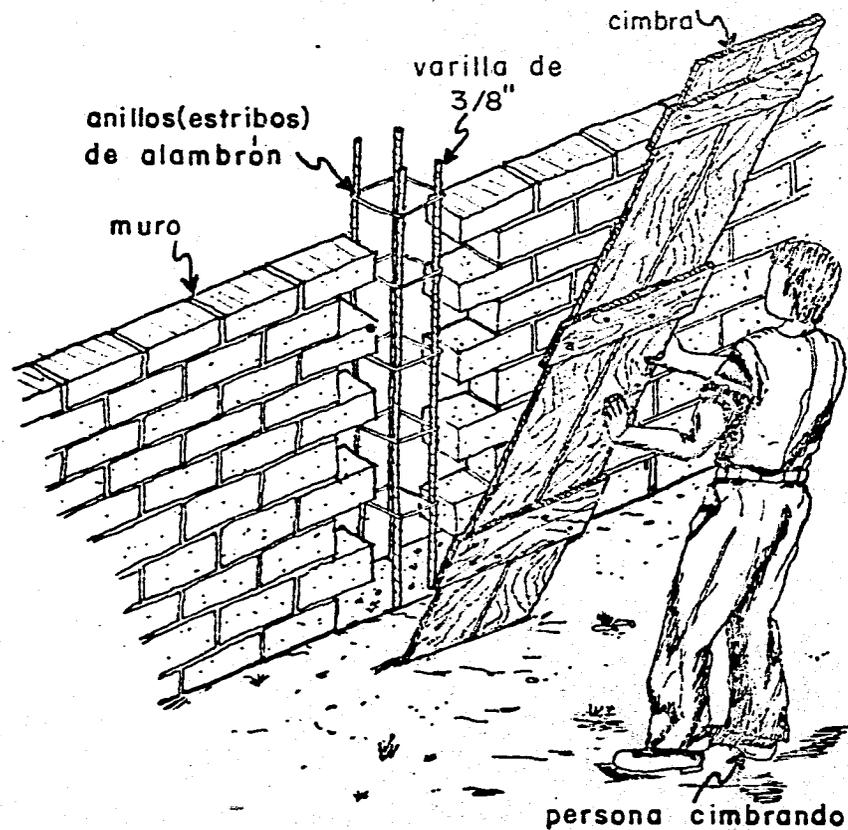
SE CUIDARA QUE EL MURO QUEDE A PLOMO, PASANDO LA PLOMADA O PONIENDOLA DESPUES DE PEGAR CADA CUATRO O CINCO HILADAS DE TABIQUE, rectificando a plomo.



EN LOS LUGARES EN DONDE SE HA DEJADO PREPARADO EL ARMADO PARA LOS CASTILLOS, SE DEJA EL MURO EN FORMA DIENTADA, PARA UN MEJOR AMARRE.



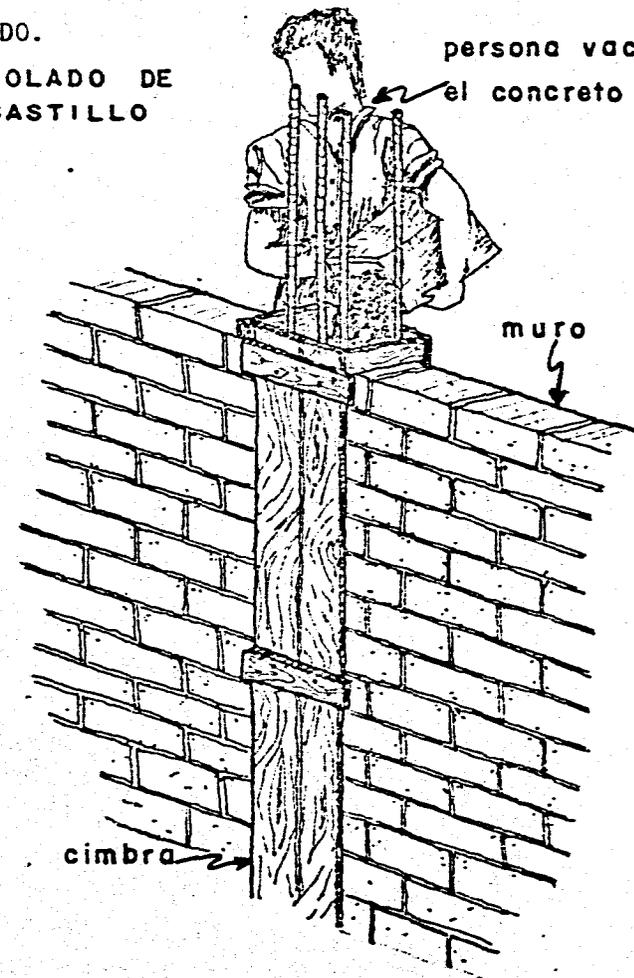
PARA EL CIMBRADO DE CASTILLOS, PRIMERO SE HACE EL ENCACHETADO DE MADERA Y LUEGO SE COLOCA EN DONDE SE HARA EL COLADO, FIJANDOLO AL MURO CON AMARRRES DE ALAMBRE RECOCIDO, PASANDOLOS DE LADO A LADO DEL MURO A TRAVEZ DE PEQUEÑAS PERFORACIONES QUE SE HACEN EN LAS JUNTAS.
CIMBRADO



EN LA PARTE SUPERIOR DEL CASTILLO DEBERAN DEJARSE: PUNTAS EN LAS VARILLAS DE 70 CM., DE LARGO, DESPUES DE LA TERMINACION DEL MURO, PARA AMARRARSE CON EL ARMADO DE LA TRABE DE CERRAMIENTO Y LA LOSA O SE CONTINUE.

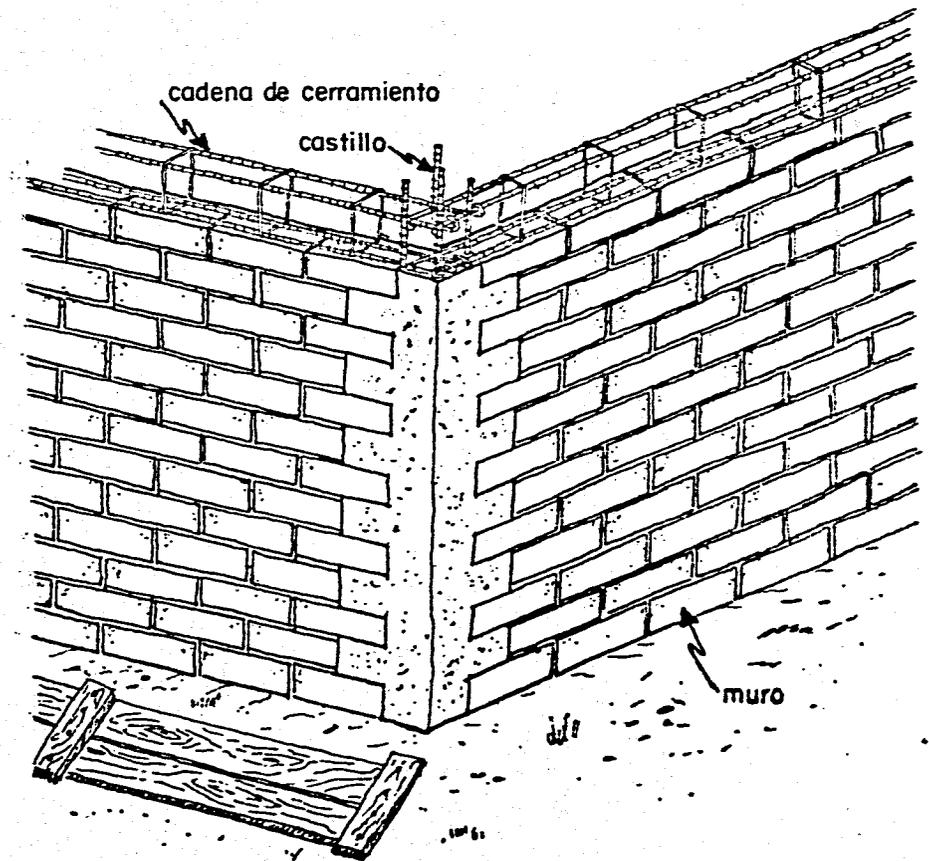
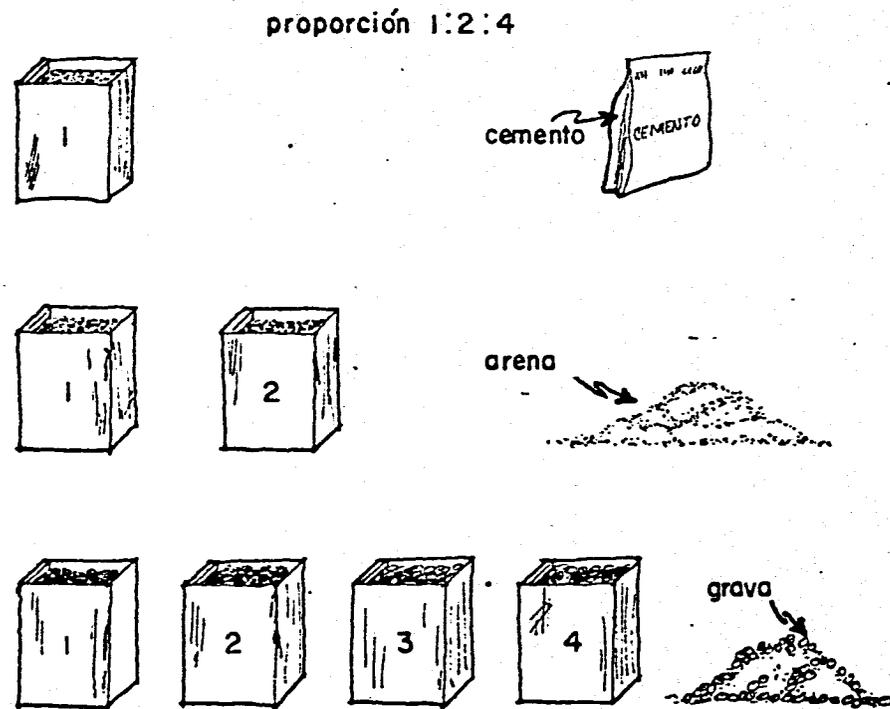
AL VACIAR EL CONCRETO, SE PICA CON UNA VARI-LLA PARA QUE ESTE PENETRE BIEN EN EL ESPACIO DEN-TADO.

COLADO DE CASTILLO

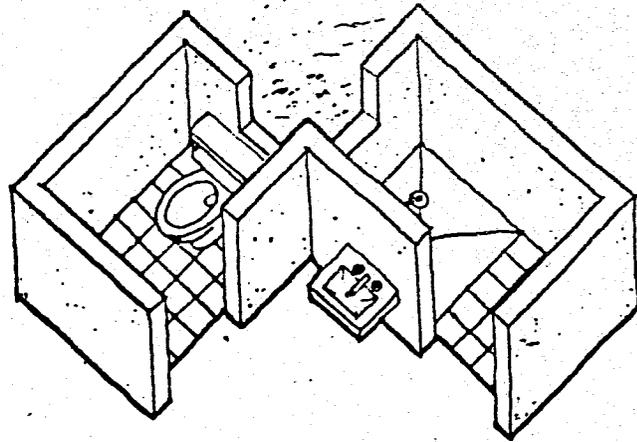


LA REVOLTURA QUE SE EMPLEARA PARA COLAR LOS CASTILLOS, ES DE CEMENTO-ARENA-GRAVA, EN PROPORCION 1: 2: 4.*

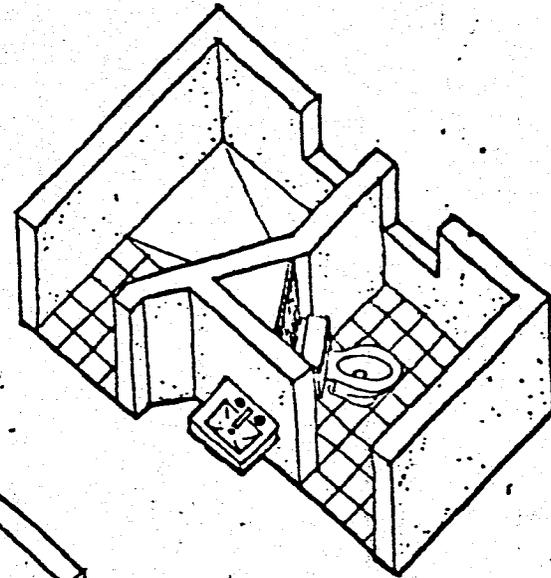
UNA VEZ TERMINADO EL COLADO DE CASTILLOS, SE TENDRA QUE ESPERAR COMO MINIMO SIETE DIAS PARA QUITAR LA CIMBRA.



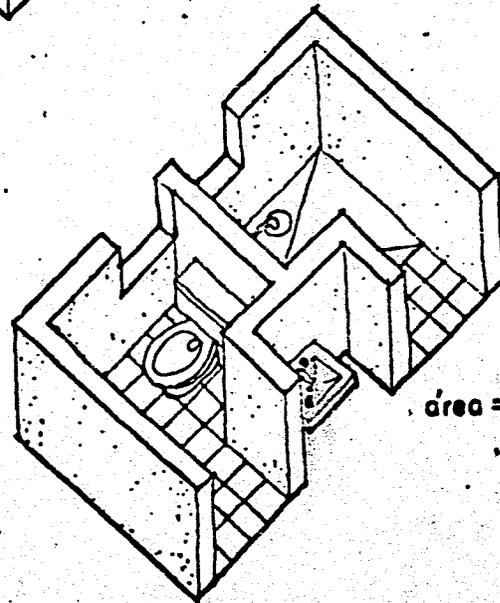
*VER CONOCIMIENTOS BASICOS PROPORCION DE MEZCLAS PAG. 14 y 17



área = 4.81 m²

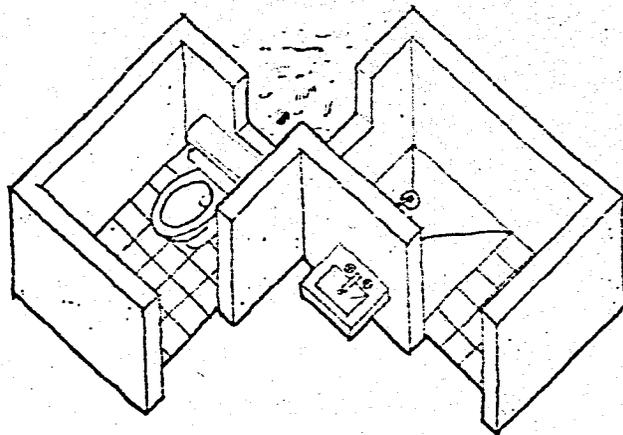


área = 5.51 m²

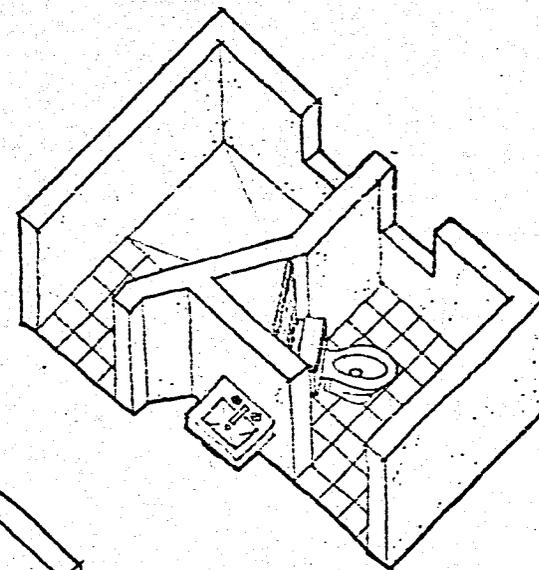


área = 4.48 m²

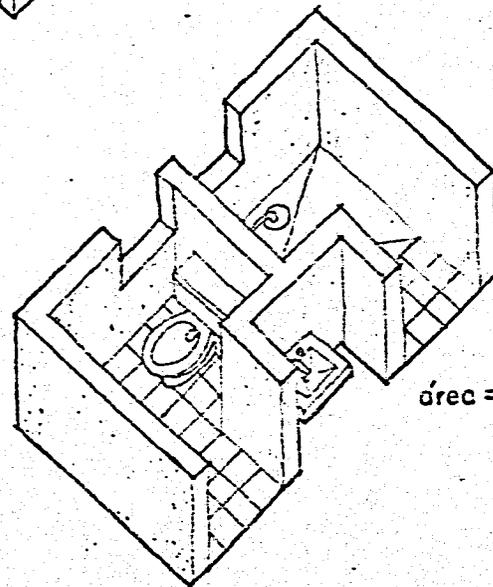
EN ESTE CAPÍTULO, SE EXPONEN TRES PROPUESTAS O FORMAS DE DIVIDIR EL BAÑO, QUE LOGRAN EL USO SIMULTANEO E INDEPENDIENTE DE LOS TRES MUEBLES: REGADERA, LAVABO, Y W.C.



área = 4.81 m²



área = 5.51 m²

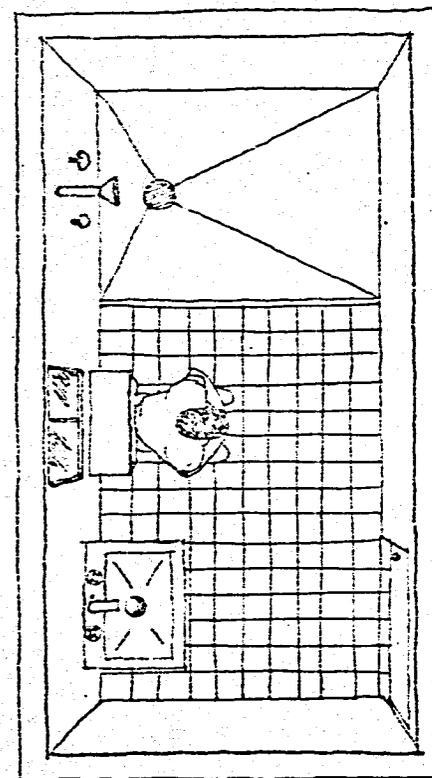


área = 4.48 m²

ESTAS SURGIERON, COMO RESPUESTA, ANTE EL PROBLEMA QUE REPRESENTA PARA LOS MIEMBROS DE UNA FAMILIA, EL NO PODER UTILIZAR LOS TRES MUEBLES AL MISMO TIEMPO, EN LAS HORAS QUE MAS LOS NECESITAN.

EL OBJETIVO PRINCIPAL ES LOGRAR:

UNA ABSOLUTA PRIVACIA PARA EL W.C. Y LA REGADERA; DANDO UN LUGAR INDEPENDIENTE PARA CADA UNO DE ESTOS Y UNA DISMINUCION EN EL RECORRIDO DE LAS INSTALACIONES; TANTO HIDRAULICAS COMO SANITARIAS, BUSCANDO LA CONCENTRACION DE LAS MISMAS.



en este baño tradicional, como se ve, es imposible que los tres muebles (lavabo, taza y regadera) estén usándose al mismo tiempo, independientemente cada uno de los demás.

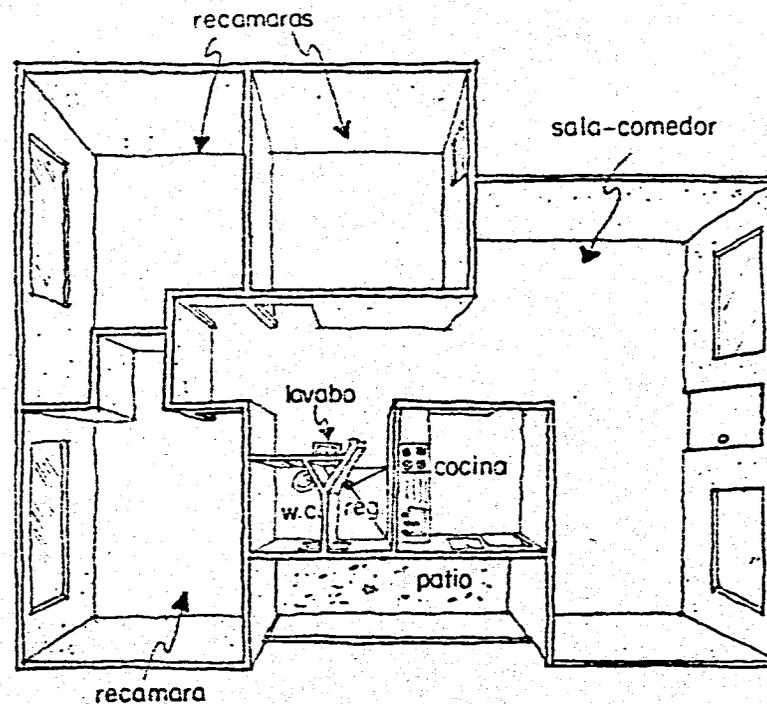
LOCALIZACION

SE RECOMIENDA QUE LA CONSTRUCCION DE LA UNIDAD SANITARIA, SE HAGA DE ACUERDO A LO SIGUIENTE:

SE ELIGE EL LUGAR PARA EL BAÑO, CUIDANDO QUE ESTE NO QUEDE RETIRADO DE LA COCINA, PATIO DE SERVICIO Y CUARTOS DE DORMIR.

VEASE QUE LA UNIDAD SANITARIA QUEDE JUNTO A LA COCINA: ESTO ES PARA LOGRAR UNA REDUCCION EN EL COSTO DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.

NOTA: ANTES DE COMENZAR LA CONSTRUCCION DEL BAÑO, SE RECOMIENDA VER SUS MEDIDAS PRINCIPALES.



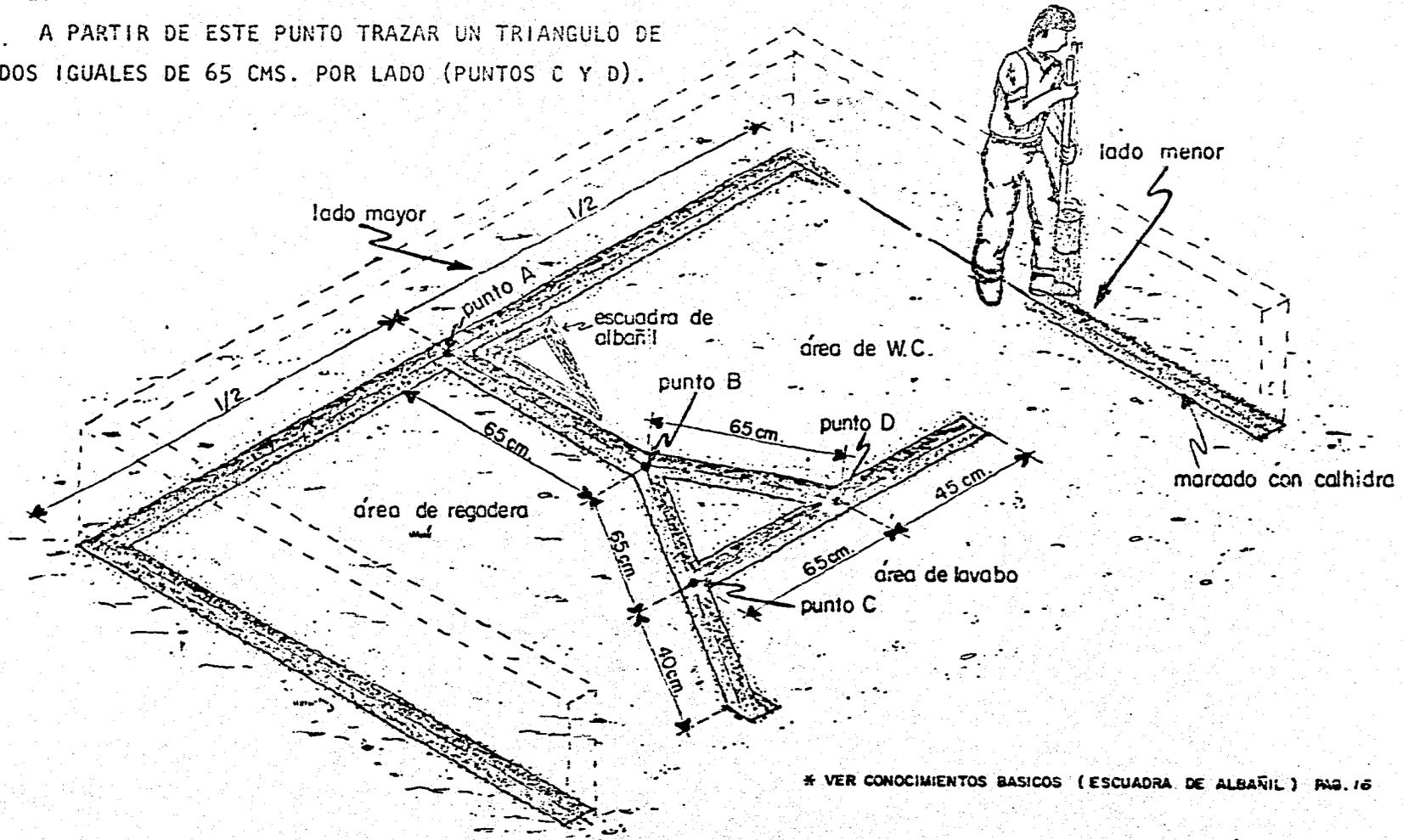
TRAZO DE LA UNIDAD SANITARIA SOBRE EL TERRENO.

SE LOCALIZA UN PUNTO A LA MITAD DEL LADO MAYOR DE LA UNIDAD SANITARIA (PUNTO A).

SOBRE ESTE SE TRAZA UNA LINEA O EJE PERPENDICULAR DE 65 CMS. (PUNTO B), USANDO LA ESCUADRA DE ALBAÑIL.*

A PARTIR DE ESTE PUNTO TRAZAR UN TRIANGULO DE LADOS IGUALES DE 65 CMS. POR LADO (PUNTOS C Y D).

EL LADO DEL TRIANGULO QUE DE AL AREA DE LA REGADERA (PUNTOS B Y C), CONTINUA SU LINEA 40 CMS. AL IGUAL QUE LA LINEA QUE UNE LOS PUNTOS C Y D, CONTINUA 45 CMS. HACIA EL AREA DE W.C.



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (ESCUADRA DE ALBAÑIL) PAG. 16

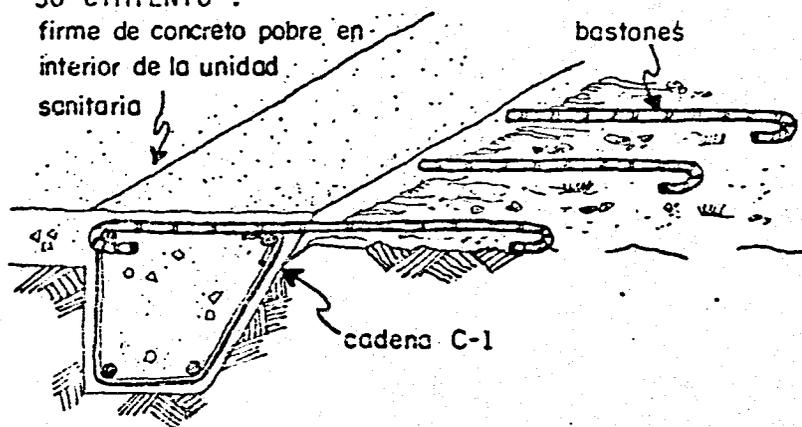
EXCAVACION DE CEPAS.

DESPUES DE HABER TRAZADO SOBRE EL TERRENO LAS MEDIDAS DE LA UNIDAD SANITARIA QUE SE VA A CONSTRUIR, SE HACE LA EXCAVACION DE CEPAS.*

* CONSULTAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PISO-CIMIENTO LAS MEDIDAS DE LAS CEPAS.

PARA PODER HACER DESDE EL ARMADO DE LAS CADENAS DE CIMENTACION Y CASTILLOS, HASTA EL COLADO EXCLUSIVAMENTE DE LAS CADENAS, CONSULTARLOS EN "PISO-CIMIENTO".

firme de concreto pobre en interior de la unidad sanitaria

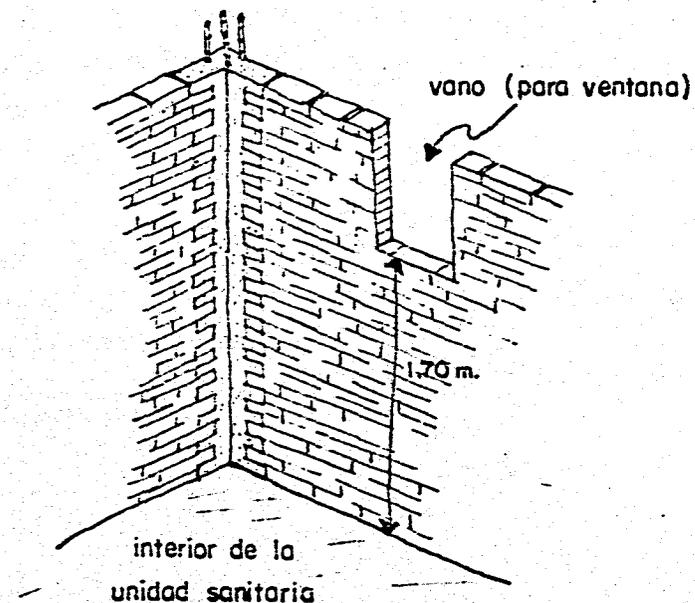


NOTAS: A.- COMO EN EL INTERIOR DE LA UNIDAD SANITARIA NO SE CONSTRUIRA LOSA DEL PISO-CIMIENTO; SE DEJA LA CADENA DE DESPLANTE "C-1", CON PREPARACION PARA EL PISO-CIMIENTO HACIA EL EXTERIOR DE AQUEL O AQUELLOS LADOS DEL MURO QUE ENVUELVE A LA UNIDAD SANITARIA. DONDE EXISTA POSIBILIDAD DE CONSTRUCCION ANEXA,

B.- LA CADENA DE CIMENTACION "C-2", PERO SIN LOS BASTONES DE REFUERZO, SE PONDRAN DONDE EXISTAN MUROS QUE ESTAN DENTRO DE LA UNIDAD SANITARIA, COMO LOS DE LAS PROPUESTAS DE SOLUCION DADAS AL PRINCIPIO.

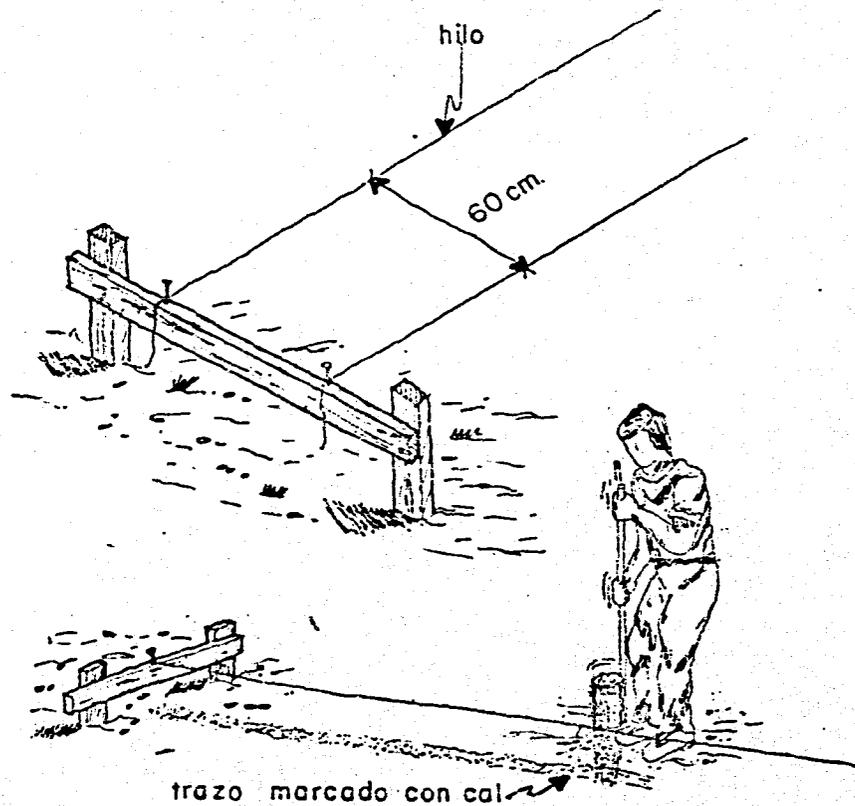
C.- EL PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LOS MUROS Y EL COLADO DE LOS CASTILLOS DE AMARRE, ESTA EN EL CAPITULO DE "MUROS HABITABLES".

NOTA: SE DEBE DEJAR UN VANO EN EL MURO QUE DE HACIA EL PATIO, PARA ILUMINAR Y VENTILAR LA UNIDAD SANITARIA. LA ALTURA DE LOS VANOS PUEDE SER, A PARTIR DE 1.70 MTS. DE PISO TERMINADO.

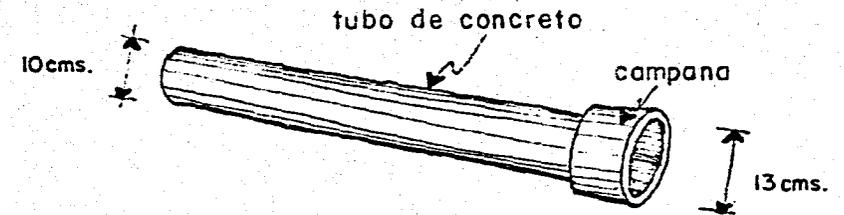


TRAZO DEL RECORRIDO

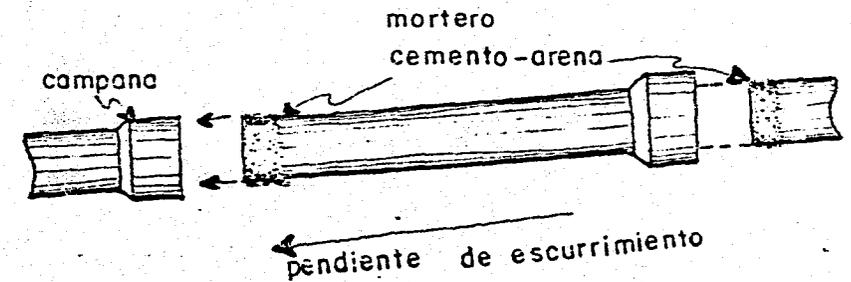
EL TRAZO DEL RECORRIDO DE TUBERIA Y REGISTROS, SE HACE TENDIENDO HILOS Y MARCANDO CON CAL LA LINEA POR DONDE SE GUIARA LA EXCAVACION. ESTA MINIMO TENDRA, 60 CM. DE ANCHO PARA QUE UNA PERSONA TRABAJE BIEN.



SE COLOCAN TUBOS DE CONCRETO DE 0.10 CM. DE DIAMETRO.

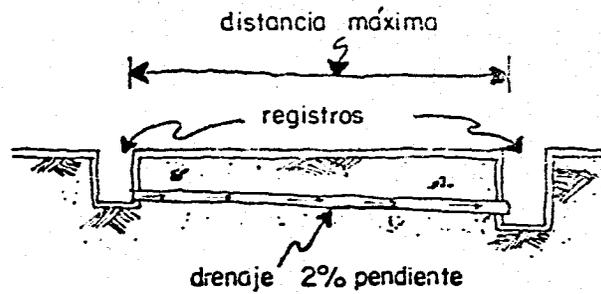


LOS TUBOS SE COLOCARAN CON LA BOCA DE LA CAMPANA EN CONTRA DE LA CORRIENTE DEL AGUA Y ESTOS SE UNEN ENTRE SI, CON MORTERO DE CEMENTO-ARENA, CUIDANDO QUE ESTE PENETRE EN TODA LA CAMPANA PARA EVITAR FILTRACIONES.

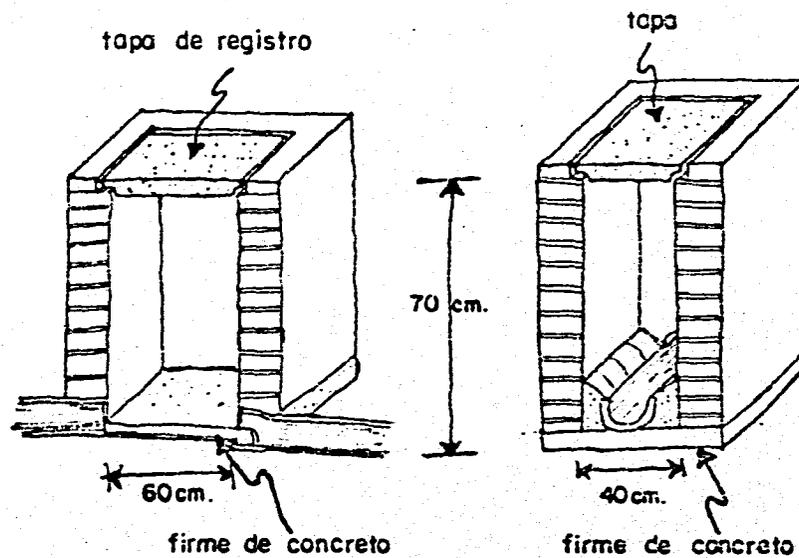


REGISTROS

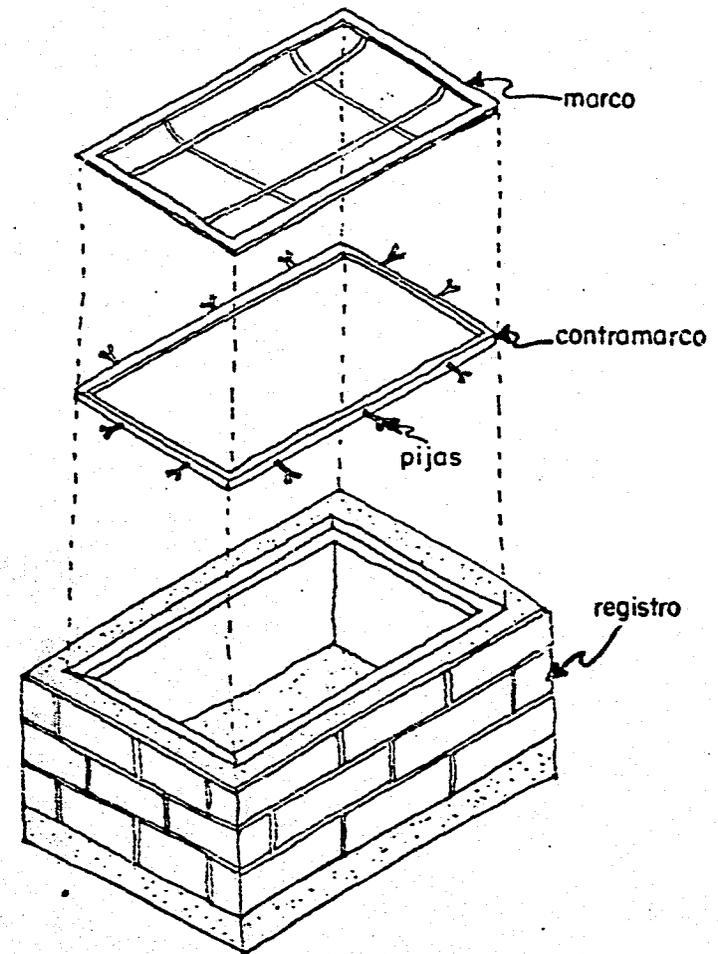
LOS REGISTROS SIRVEN PARA DAR MANTENIMIENTO A LOS TUBOS DEL DRENAJE QUE SE LLEGAN A TAPAR Y NO ROMPER LA TUBERIA CUANDO SE TENGA ESTE PROBLEMA.



LOS REGISTROS SE CONSTRUYEN SOBRE UN FIRME DE CONCRETO CON MUROS DE TABIQUE O TABICON.



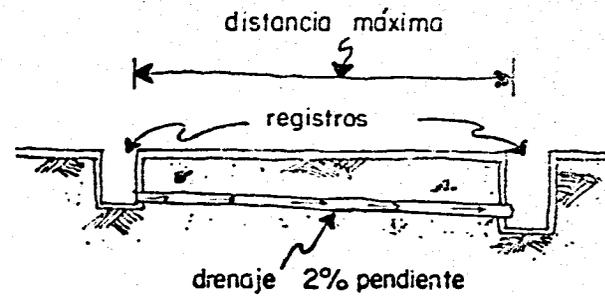
EL REGISTRO SE DEBE SELLAR CON UNA TAPA DE CONCRETO ARMADO, LA CUAL SE CUELA SOBRE BOLSAS DE CEMENTO.



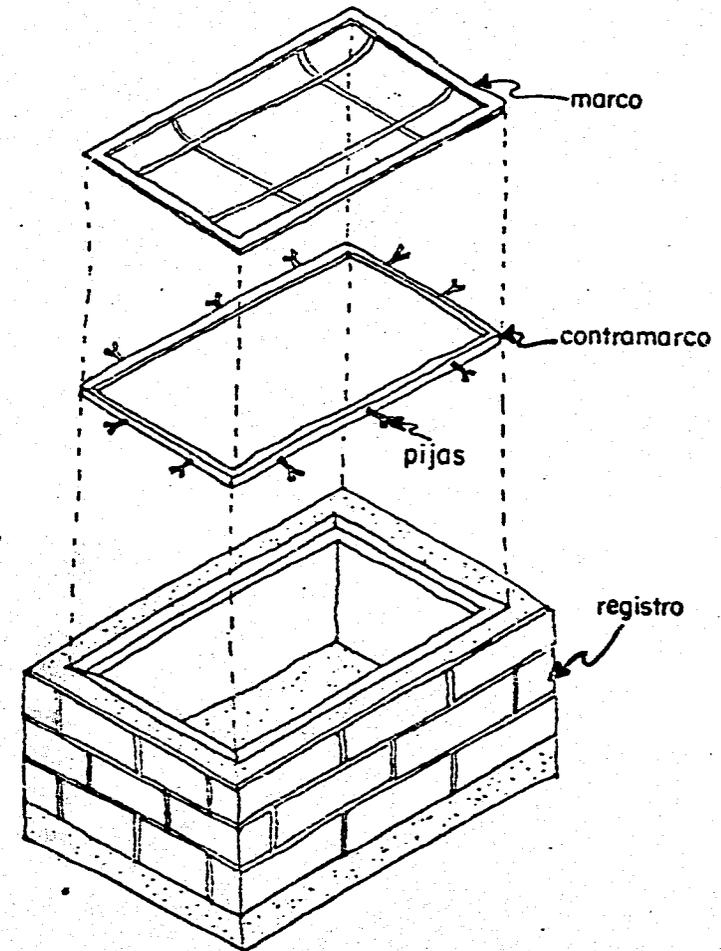
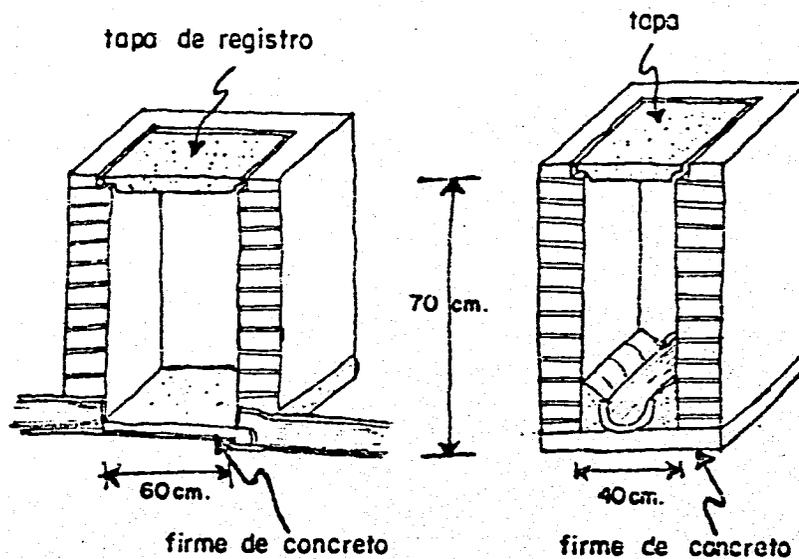
REGISTROS

LOS REGISTROS SIRVEN PARA DAR MANTENIMIENTO A LOS TUBOS DEL DRENAJE QUE SE LLEGAN A TAPAR Y NO ROMPER LA TUBERIA CUANDO SE TENGA ESTE PROBLEMA.

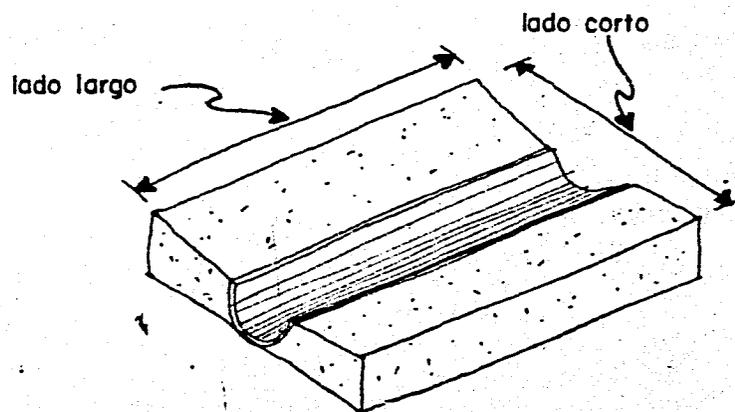
EL REGISTRO SE DEBE SELLAR CON UNA TAPA DE CONCRETO ARMADO, LA CUAL SE CUELA SOBRE BOLSAS DE CEMENTO.



LOS REGISTROS SE CONSTRUYEN SOBRE UN FIRME DE CONCRETO CON MUROS DE TABIQUE O TABICON.

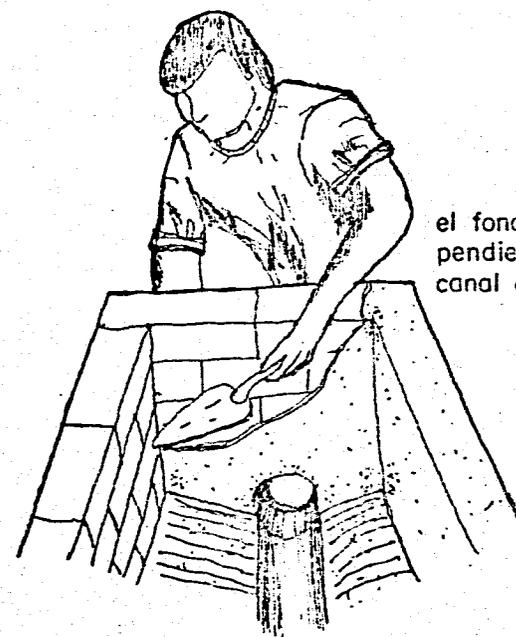


EN EL INTERIOR DEL REGISTRO SE COLOCARA MEDIO TUBO DE CONCRETO; CORTADO EN FORMA LONGITUDINAL (QUEDANDO MEDIA CAÑA), ESTE SE COLOCA AL CENTRO DEL REGISTRO Y DEL LADO MAS LARGO, ASENTADO SOBRE EL FIRME DE CONCRETO.



EL ACABADO DEL REGISTRO SERA CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA, PARA PODER APLANAR Y PULIR EL INTERIOR.

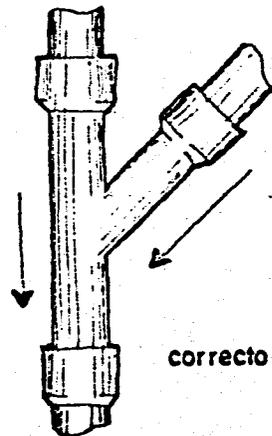
AL FONDO DE ESTE, SE LE DEBE DAR UNA PENDIENTE HACIA EL CENTRO DEL CANAL.



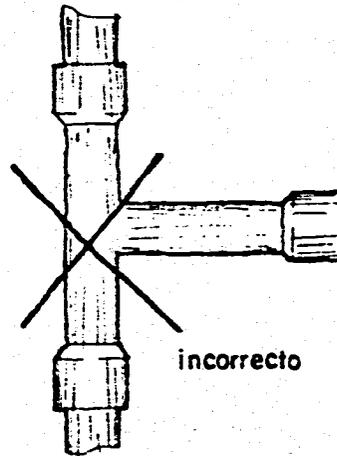
el fondo debe tener pendiente hacia el canal del centro

LA COLOCACION DE LOS REGISTROS SERA A CADA 10 METROS COMO MAXIMO. EVITANDO EN LO GENERAL LA UNION DE DOS TUBOS EN FORMA PERPENDICULAR Y ASI EVITAR TAPONAMIENTOS EN ESTOS.

EN EL LUGAR DONDE SE COLOCARA EL EXCUSADO, LA BOCA DEL CODO QUEDARA AL NIVEL DEL FIRME, ASI COMO SE CENTRARA DEL MURO DE ATRAS A 30 CM. TOMANDO EN CUENTA QUE EL RECUBRIMIENTO DEL MURO SERA DE 5 CM.

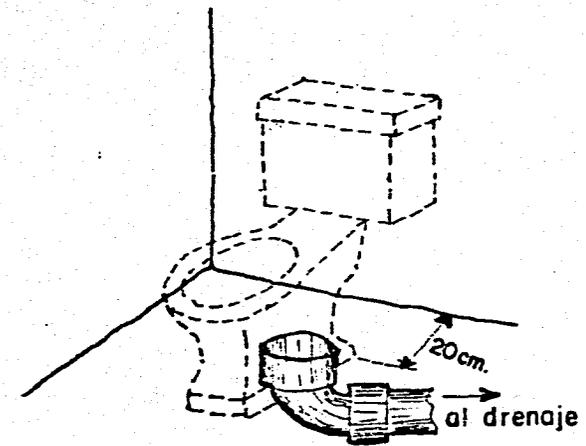


correcto



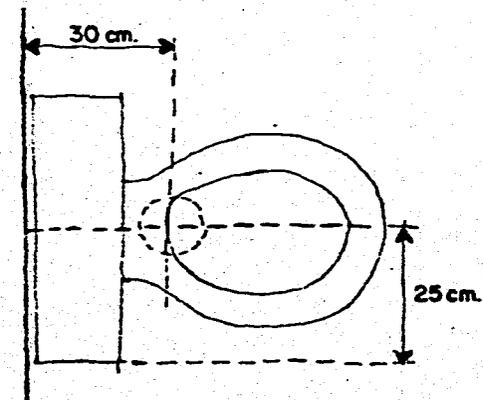
incorrecto

esta "T" se utilizará cuando sea bajada de un segundo piso.



20 cm.

a drenaje



30 cm.

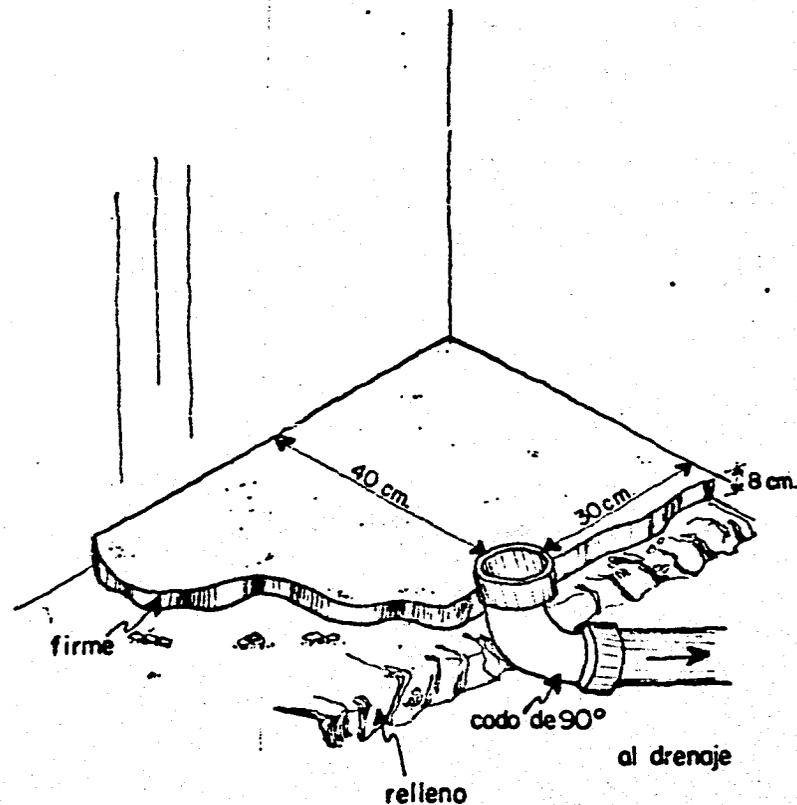
25 cm.



codo de 90°

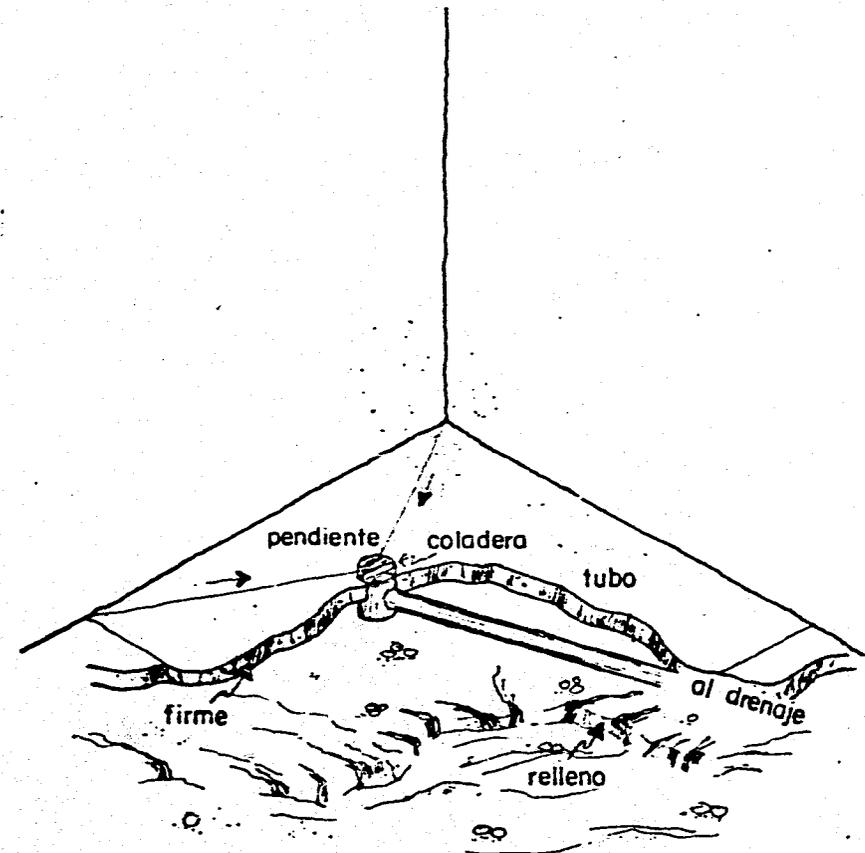
FIRME DE CONCRETO EN EL W.C.

- A.- SE RELLENA Y EMPAREJA EL AREA DEL W.C. PROCURANDO DEJAR LA BOCA DEL TUBO DE DESAGÜE DEL EXCUSADO CON LAS MEDIDAS SEÑALADAS.
- B.- SE HACE EL COLADO DEL FIRME DE CONCRETO POBRE EN PROPORCIÓN 1:4:8, DEJANDO LA BOCA DEL TUBO AL NIVEL DEL FIRME, DE 8 CM. DE ESPESOR.
- C.- SE LE DA EL ACABADO FINAL, YA SEA DE CEMENTO PULIDO O AZULEJO.



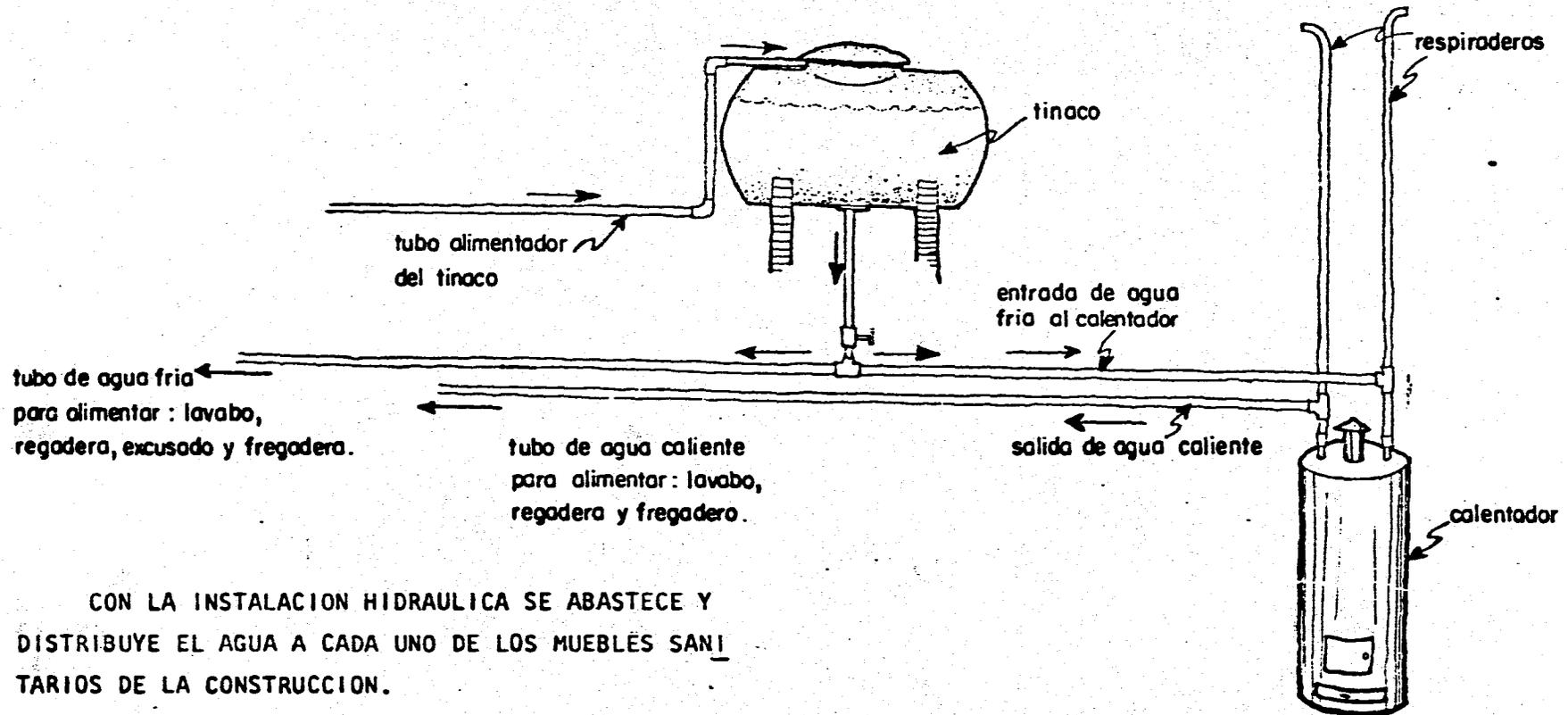
FIRME DE CONCRETO PARA REGADERA.

- A.- SE RELLENA Y EMPAREJA EL AREA, COLOCANDO ANTES LA COLADERA Y EL TUBO AL DRENAJE.
- B.- SE HACE EL COLADO DEL FIRME DE CONCRETO POBRE EN PROPORCIÓN 1:4:8, DANDO LA PENDIENTE HACIA LA COLADERA.
- C.- EL ACABADO FINAL ES EL MISMO QUE DEL W.C.



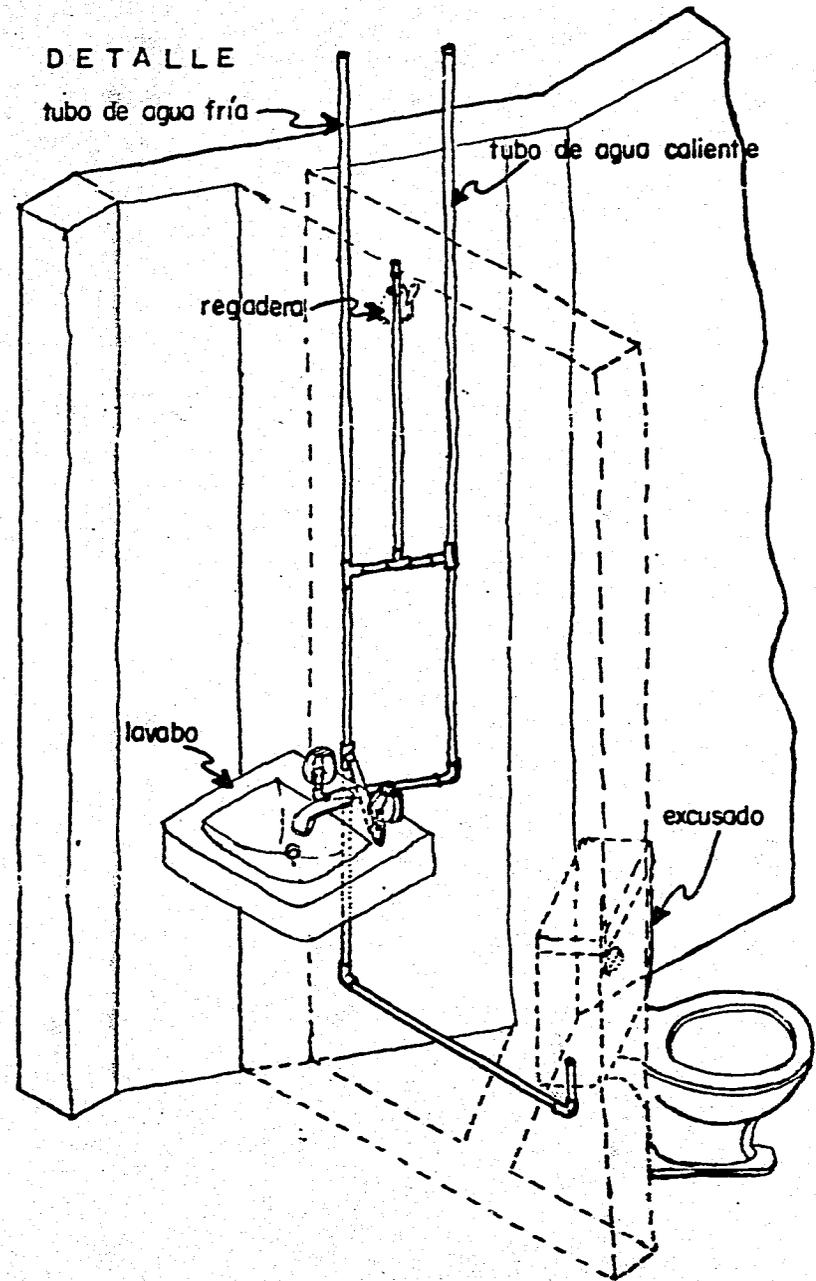
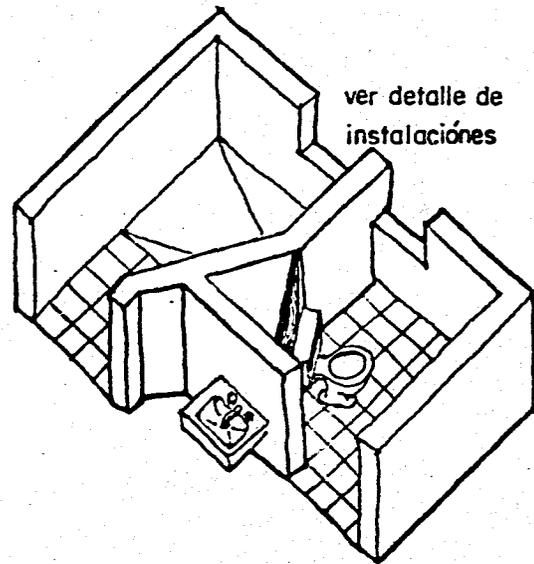
EL TINACO NOS PERMITE ALMACENAR EL AGUA PARA PODER ALIMENTAR EL CALENTADOR Y TENER AGUA FRIA PARA EL FREGADERO, LA REGADERA, EL LAVABO, Y W.C. (EXCUSADO).

EL CALENTADOR DISTRIBUYE EL AGUA AL LAVABO, LA REGADERA Y EL FREGADERO.

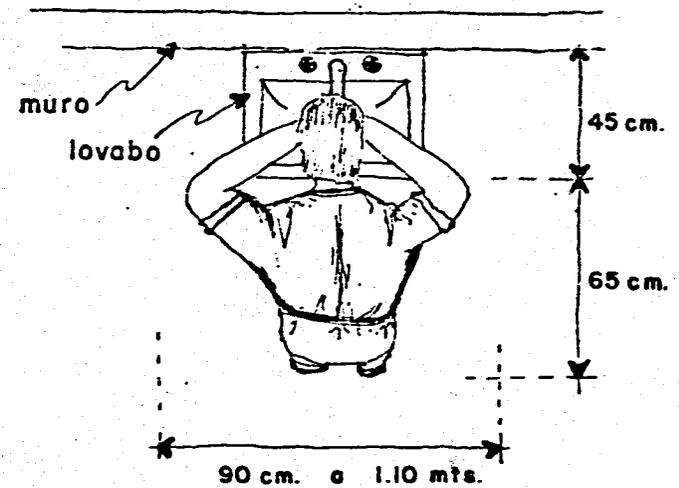
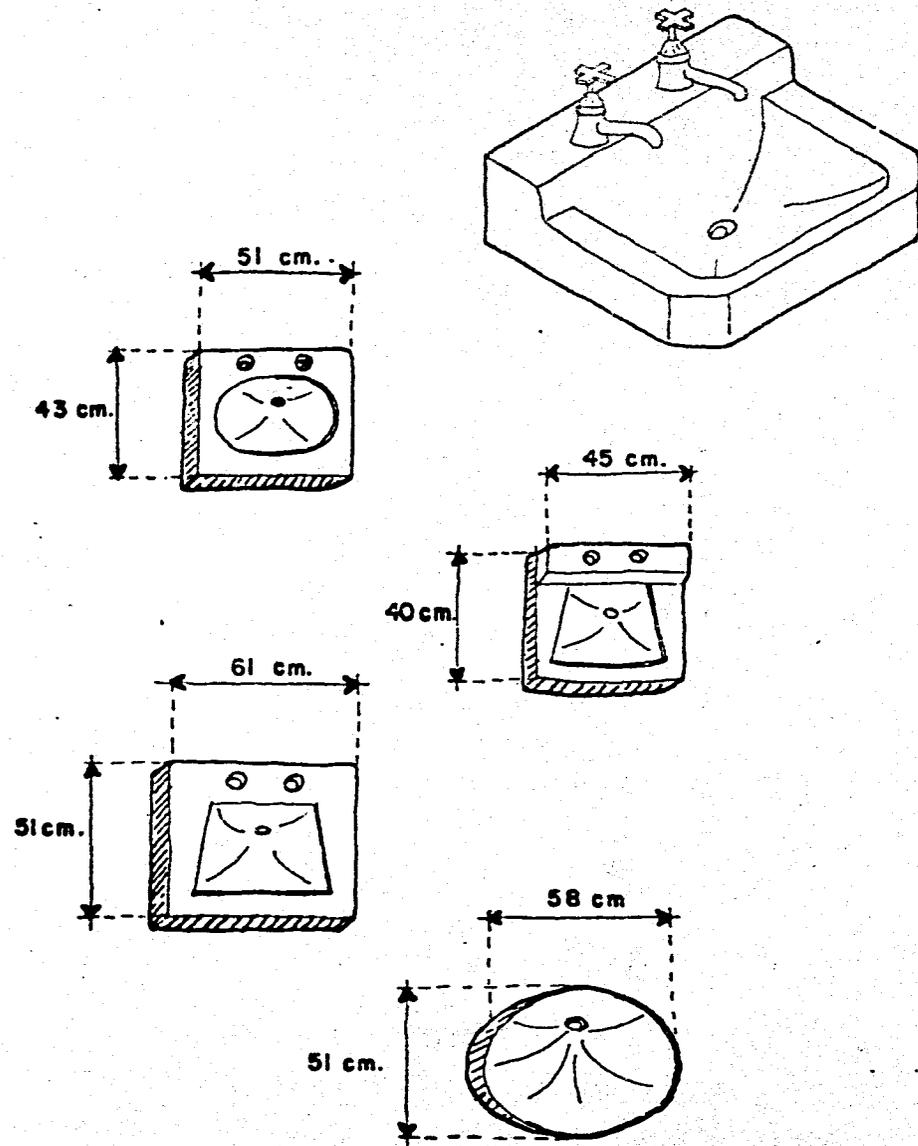


CON LA INSTALACION HIDRAULICA SE ABASTECE Y DISTRIBUYE EL AGUA A CADA UNO DE LOS MUEBLÉS SANITARIOS DE LA CONSTRUCCION.

NOTA: TODO EL TUBO QUE SE UTILICE SERA GALVANIZADO, ASI COMO SUS CONEXIONES.



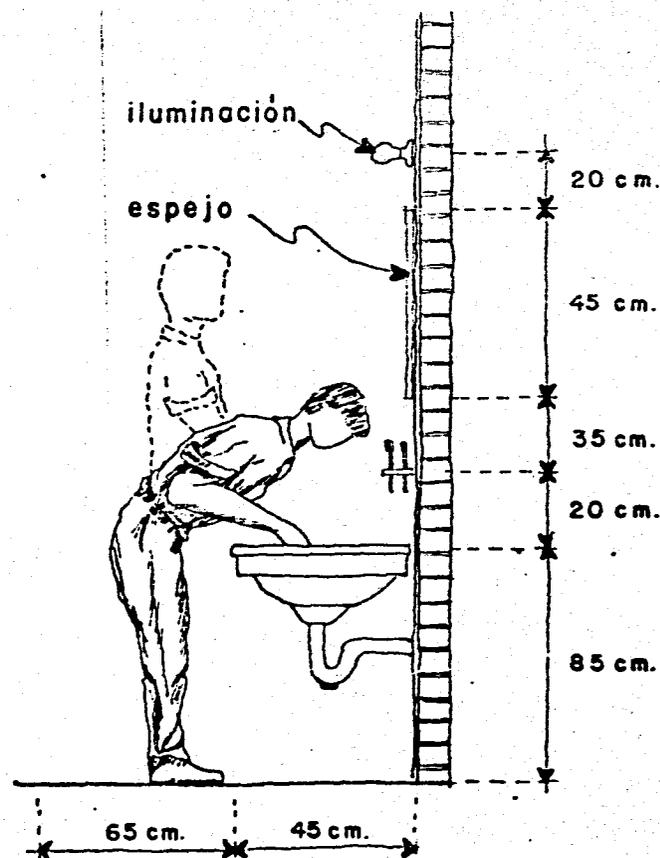
EL LAVABO ES UNO DE LOS MUEBLES QUE COMPONEN LA UNIDAD SANITARIA, SU USO TIENE LA FINALIDAD DE MANTENER LA HIGIENE DE LAS MANOS, LA BOCA, LA CARA Y OTRAS ACTIVIDADES DE USO.



ESPACIO REQUERIDO PARA EL USO DEL LAVABO

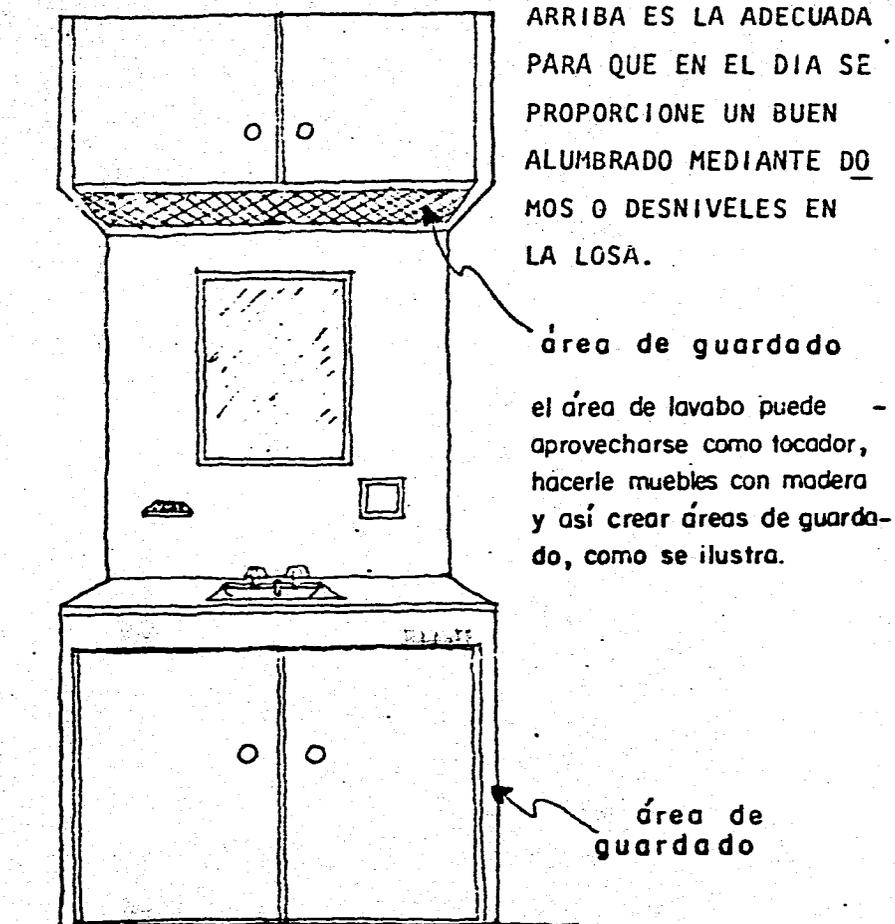
LAS DIMENSIONES EXPUESTAS EN EL DIBUJO SON LAS AREAS MINIMAS NECESARIAS PARA QUE UNA PERSONA PUEDA MOVERSE LIBREMENTE, Y NO INTERFERIR CON OTRA ACTIVIDAD, YA QUE EL LAVABO PUEDE ESTAR EN UN PASILLO.

DISTANCIA MINIMA DE PROFUNDIDAD EN EL USO DEL LAVABO Y SUS ALTURAS REQUERIDAS DE ACCESORIOS.



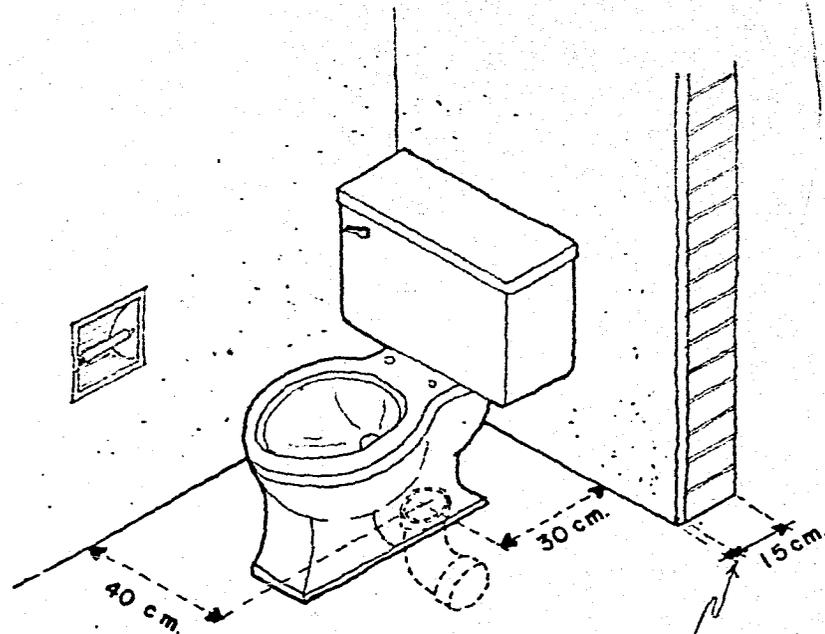
ILUMINACION.- REFORZANDO EL FUNCIONAMIENTO ADECUADO DEL LAVABO, EL ALUMBRADO PARA EL ARREGLO PERSONAL ES BASICO, LA ILUMINACION PRINCIPAL DEBE ESTAR DIRIGIDA A LA CARA PARA QUE ASI SE DISTRIBUYA HACIA LOS DEMAS ANGULOS.

PARA LAS ALTERNATIVAS DE ILUMINACION; EN EL CASO DE QUE EL LAVABO SE ENCUENTRE EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA, LA ILUMINACION UBICADA EN LA PARTE DE ARRIBA ES LA ADECUADA PARA QUE EN EL DIA SE PROPORCIONE UN BUEN ALUMBRADO MEDIANTE DOS O DESNIVELES EN LA LOSA.



VENTILACION.- LOS MUEBLES QUE REQUIEREN VENTILACION SON EL EXCUSADO Y LA REGADERA O TINA. LOS LAVABOS "NO NECESITAN VENTILACION DIRECTA".

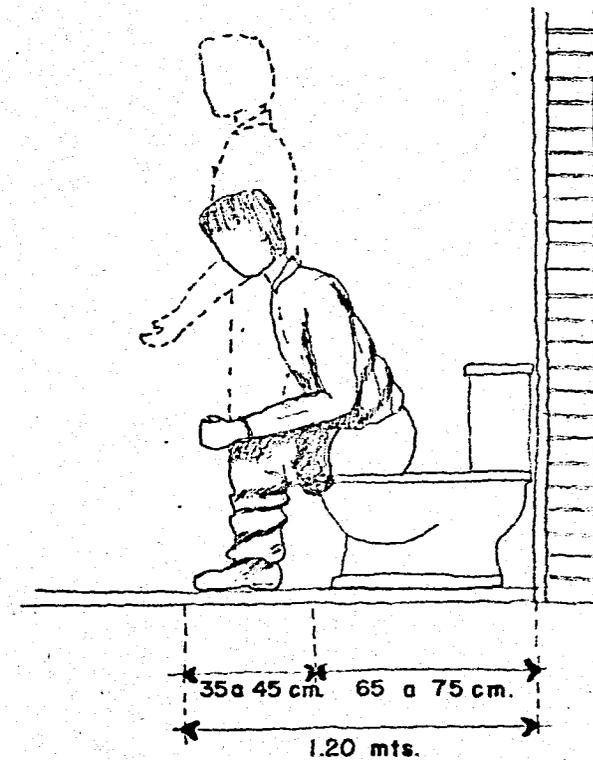
LA COLOCACIÓN DE LA TAZA DEL EXCUSADO SERA IGUAL PARA CUALQUIER TIPO DE BAÑO, COMO SE ILUSTRAN EN EL DIBUJO.



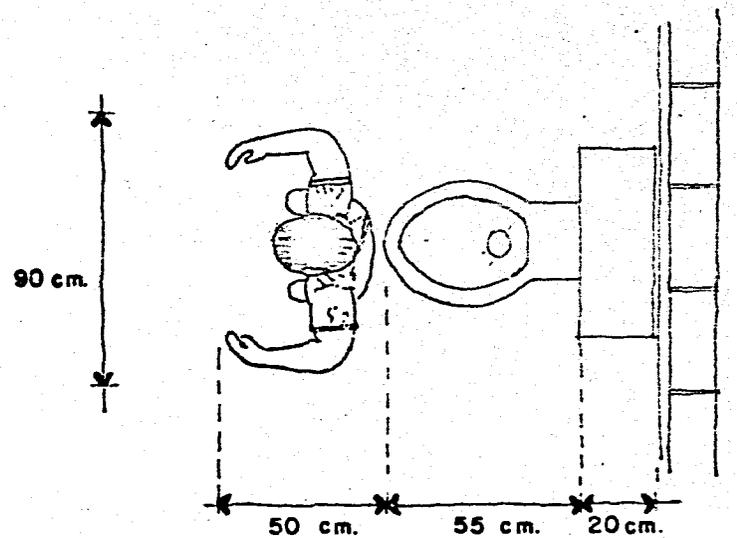
el recubrimiento varia de 2 a 5 cm. según el acabado.

EL TUBO DE DESAGÜE AL QUE SE CONECTARA LA TAZA DEL EXCUSADO DEBE UBICARSE A 35 CM., DEL MURO SIN RECUBRIMIENTO O ACABADO FINAL COMO ES: EL APLANADO, ENYESADO SEGUN EL CASO, O LAMBRIN DE AZULEJO, Y CON UNA SEPARACION EN UNO DE SUS COSTADOS CON REFERENCIA AL OTRO MURO, DE 40 CM.

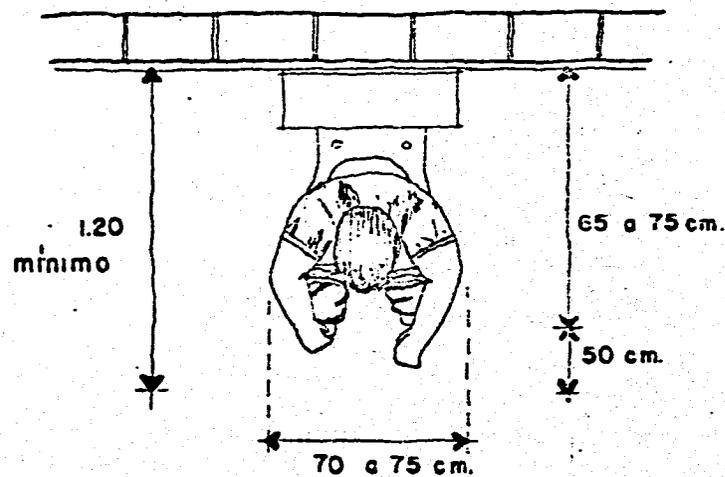
EL OBJETIVO DE ESTA LOCALIZACION ES FACILITAR LOS MOVIMIENTOS MINIMOS NECESARIOS PARA HACER EL USO ADECUADO DEL MUEBLE.



ESPACIO MINIMO NECESARIO PARA EL W.C., VISTO EN CORTE.



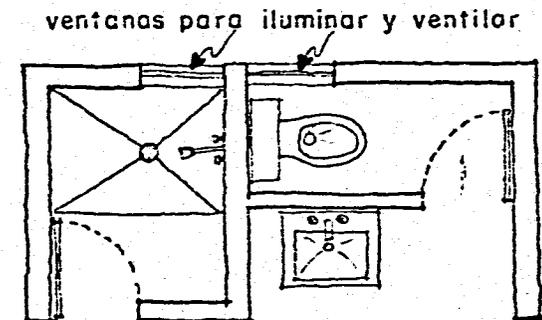
ESPACIO MINIMO NECESARIO PARA EL USO DEL W.C.



ALUMBRADO.- EL ALUMBRADO DEBE SER ADECUADO PARA TODAS LAS FUNCIONES.

VENTILACION.- LA VENTILACION ES ESENCIAL EN EL BAÑO YA QUE ADEMAS DE DISIPAR LOS MALOS OLORES, AYUDA A REDUCIR LA HUMEDAD, EN EL CASO DE LA REGADERA, QUE POR SU CONSTANTE USO DE AGUA TIENDE A CONCENTRAR HUMEDAD.

EN CUANTO AL "SONIDO", ES DE SUMA IMPORTANCIA LA UBICACION DEL LOCAL EN RELACION AL RESTO DE LA VIVIENDA PARA LOGRAR UNA PRIVACIA ABSOLUTA.

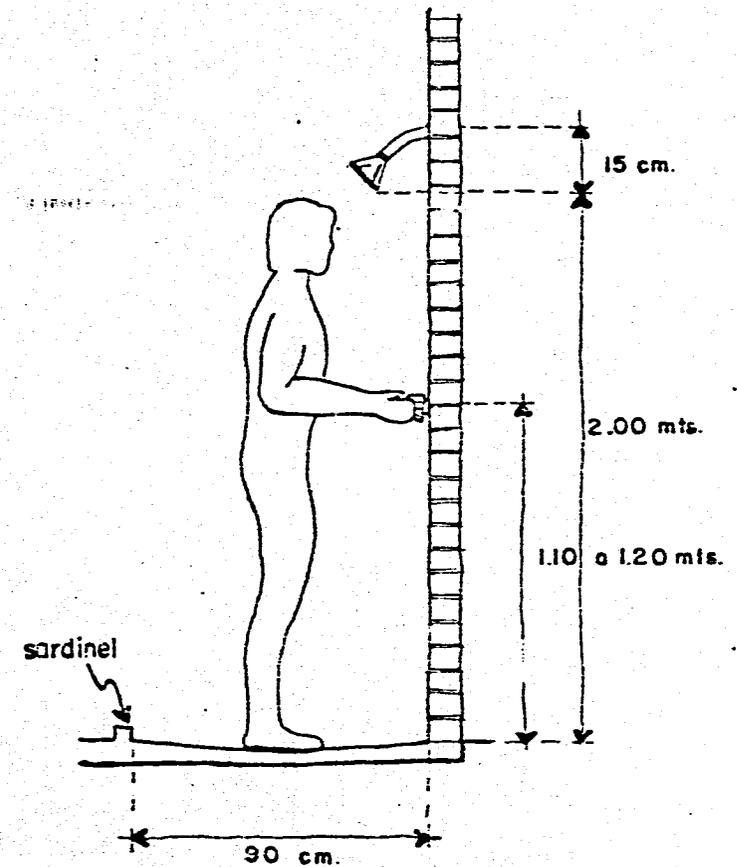
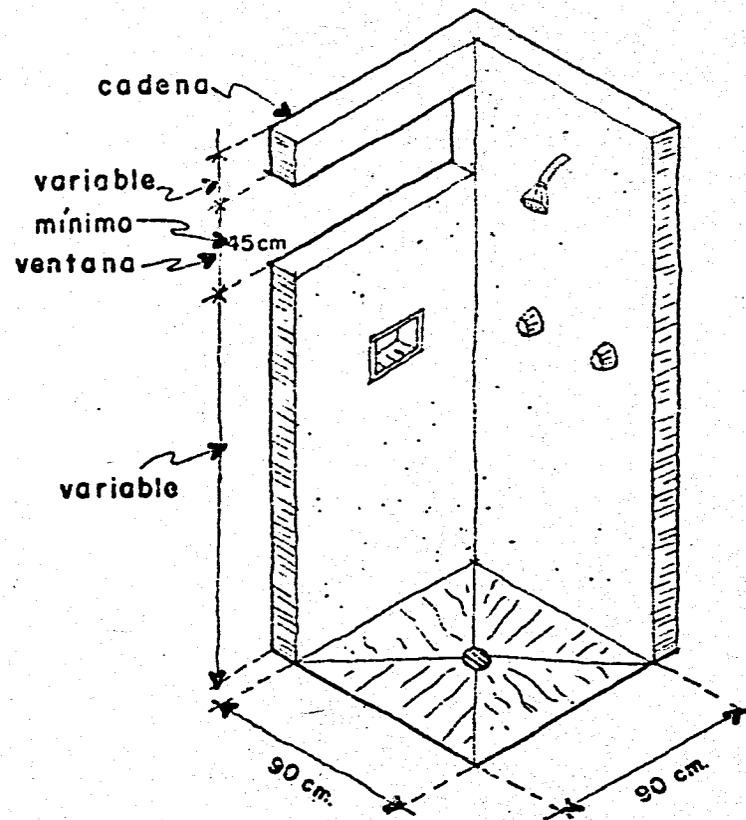


ASPECTOS IMPORTANTES: PUERTA, VENTANA, ILUMINACION, VENTILACION Y SONIDO.

EL ELEMENTO IMPORTANTE DE ACCESO A UN BAÑO ES LA PUERTA, ESTA NO DEBE SER MENOR DE 60 CM., DE ANCHO.

LA FUNCION DE ABRIR HACIA ADENTRO ES CON LA FINALIDAD DE PERMITIR UNA MAYOR VENTILACION Y ASI EVITAR LA SUCCION DEL AIRE INTERNO.

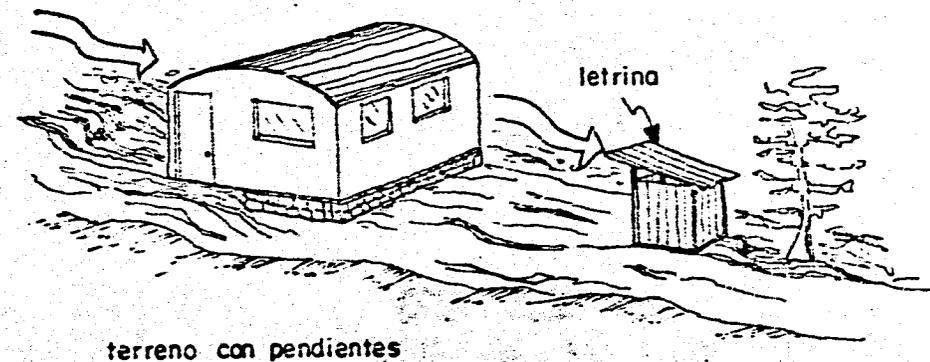
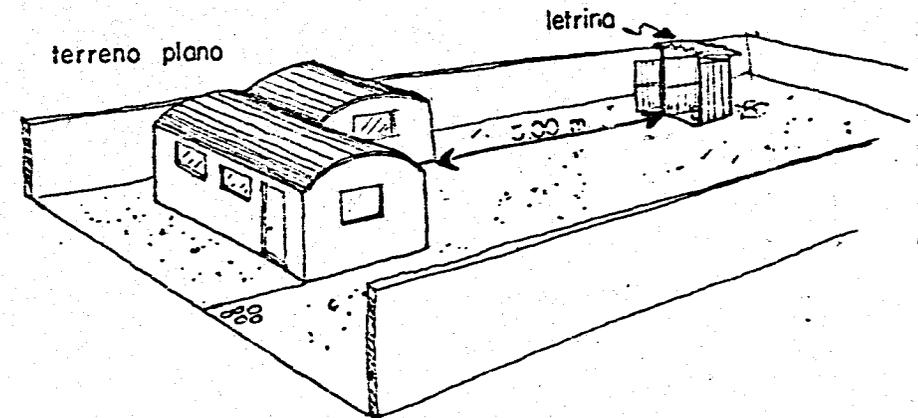
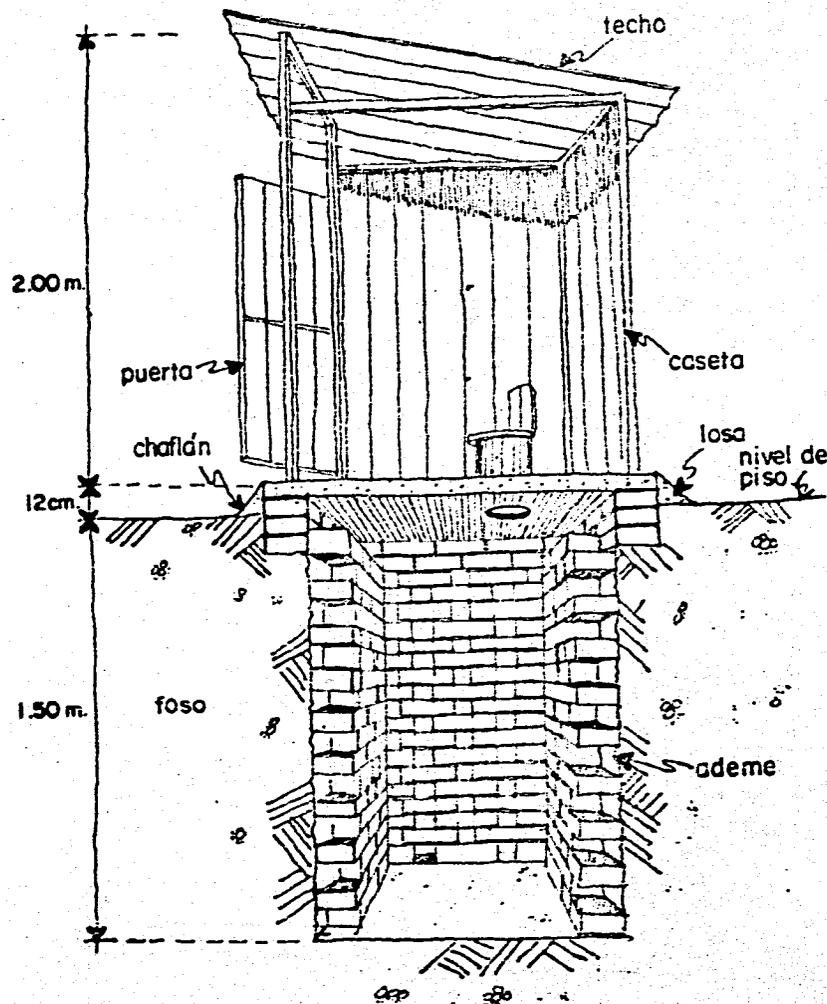
AREA MINIMA RECOMENDABLE PARA EL USO DEL ESPACIO QUE FORMA LA REGADERA.



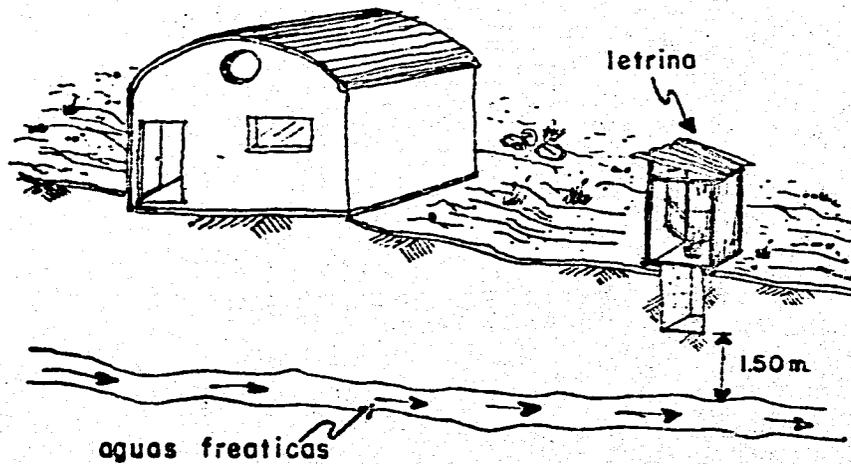
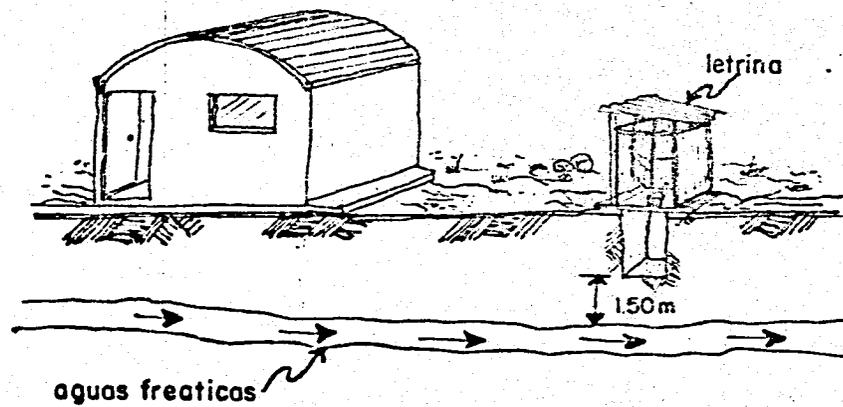
ALTURAS RECOMENDABLES DE ACCESORIOS EN EL AREA DE LA REGADERA.

CUANDO NO EXISTE RED DE DRENAJE O ALCANTARILLADO SE DEBE CONSTRUIR UNA LETRINA SANITARIA PARA LOS DESECHOS HUMANOS.

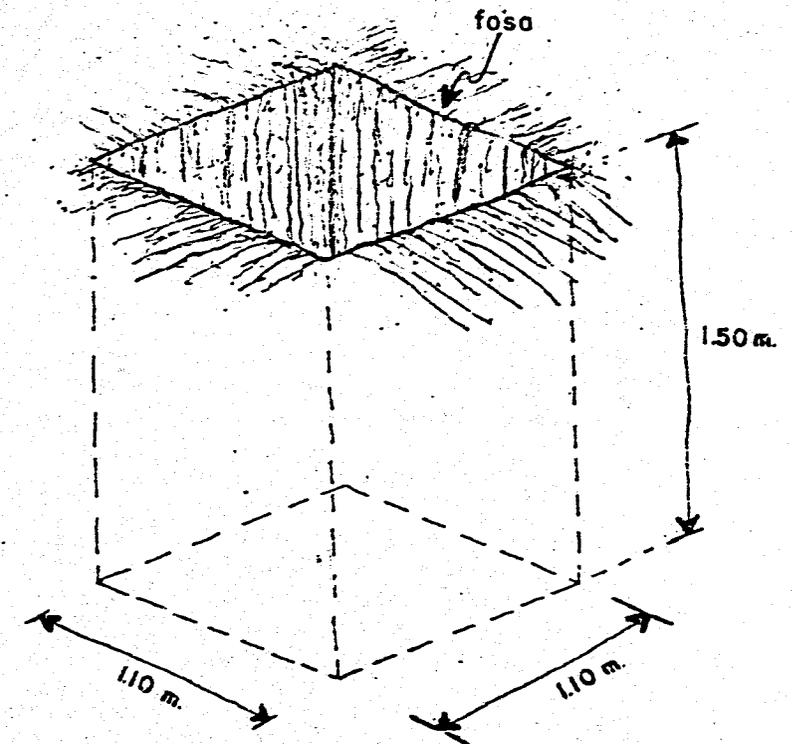
LA LETRINA SE LOCALIZARA A CINCO METROS DE DISTANCIA DE LA VIVIENDA COMO MINIMO, Y EN LAS PARTES BAJAS, SI EL TERRENO TIENE PENDIENTES.



CON RESPECTO AL AGUA FREATICA O SEA EL AGUA DEL SUBSUELO, SE LOCALIZARA LA LETRINA A 1.50 METROS DE DISTANCIA COMO MINIMO.



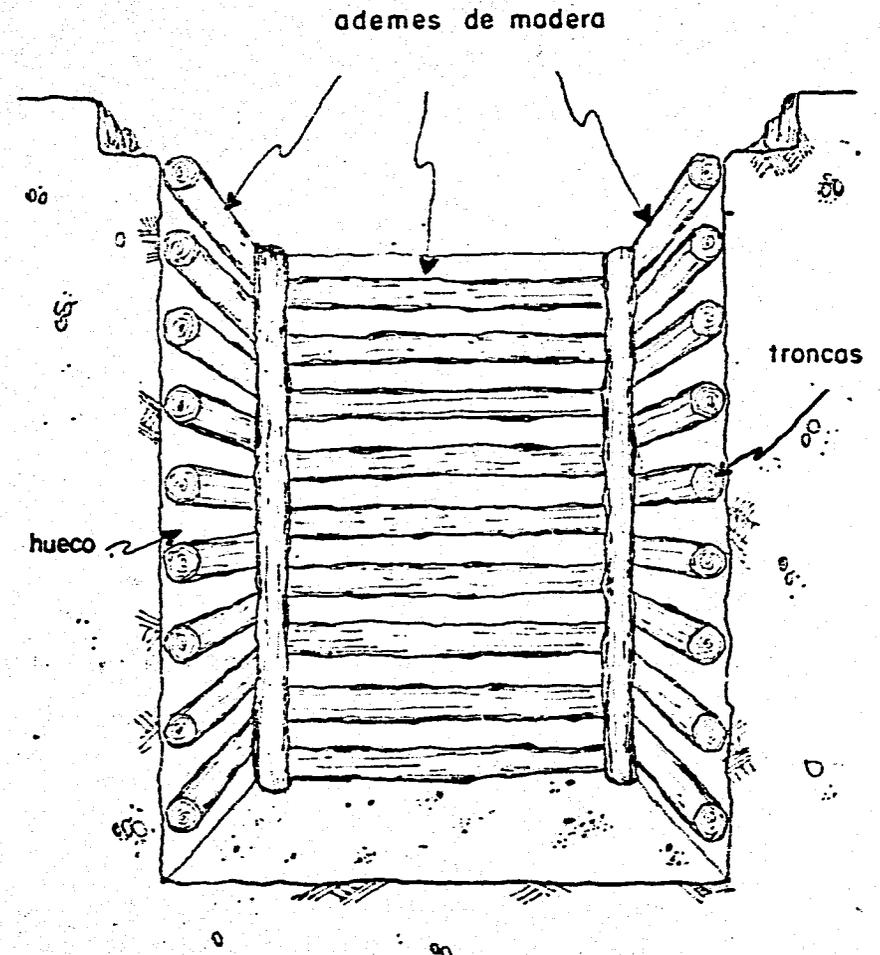
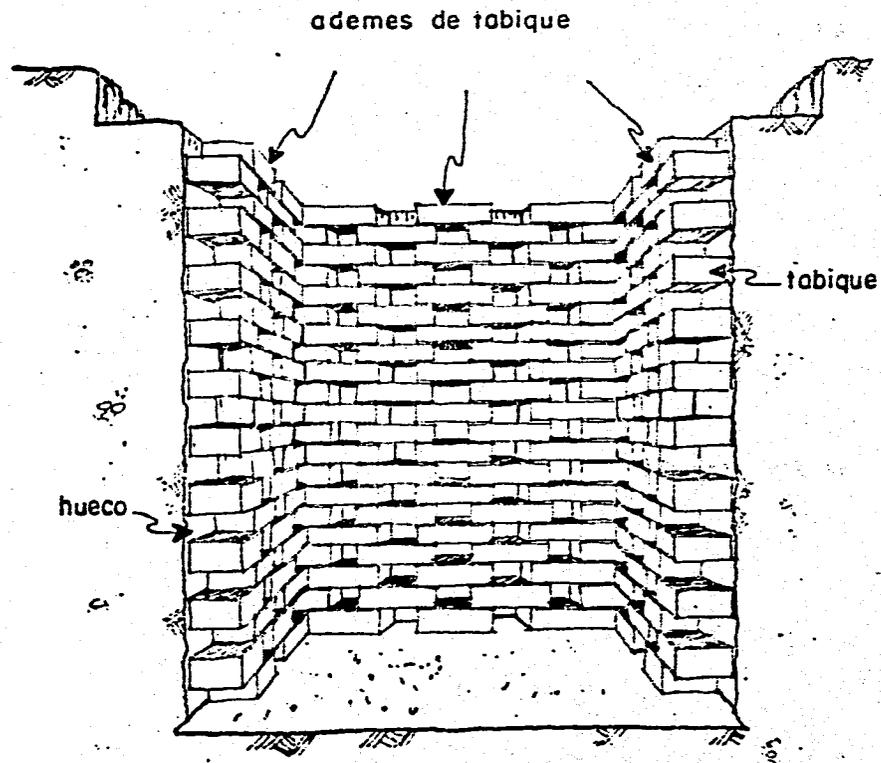
EXCAVACION: UNA VEZ CONOCIDO EL SITIO DONDE SE VA A CONSTRUIR LA LETRINA, SE EXCAVARA UN FOSO CON UNA PROFUNDIDAD DE 1.50 METROS, ESTE TENDRA UNA FORMA CUADRADA DE 1.10 METROS POR LADO.



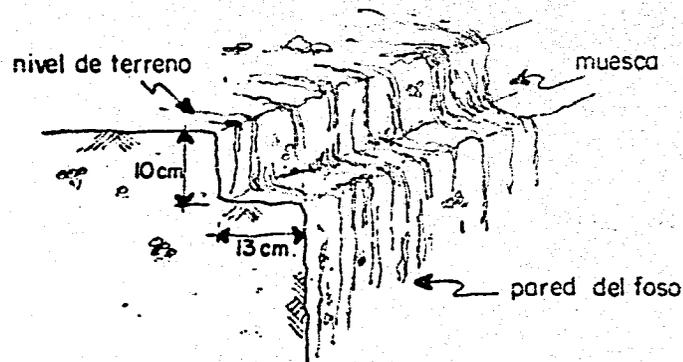
**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

NOTA: EN TERRENOS BLANDOS, EL INTERIOR DEL FOSO LLEVARA ADEMES DE TABIQUE O MADERA, PARA EVITAR DESPRENDIMIENTOS DE TIERRA EN SUS PAREDES INTERIORES.

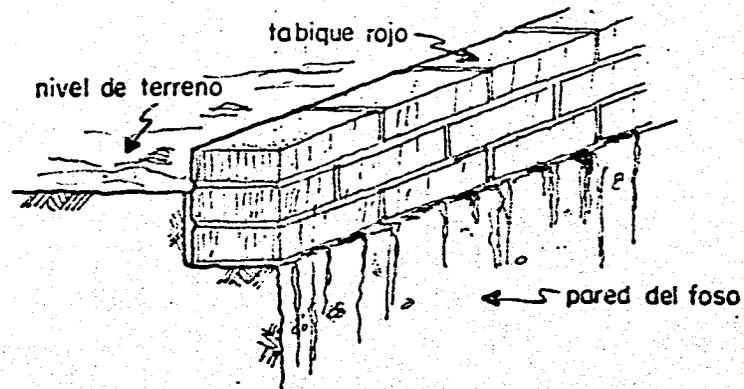
LOS ADEMES TENDRAN UNA ALTURA DE 1.55 METROS O SEA 25 CENTIMETROS ANTES DE LLEGAR A LA SUPERFICIE.



YA HECHA LA EXCAVACION SE HACE UNA MUESCA ALREDEDOR DEL FOSO DE 10 CM., DE ALTURA POR 13 CM., DE ANCHO.

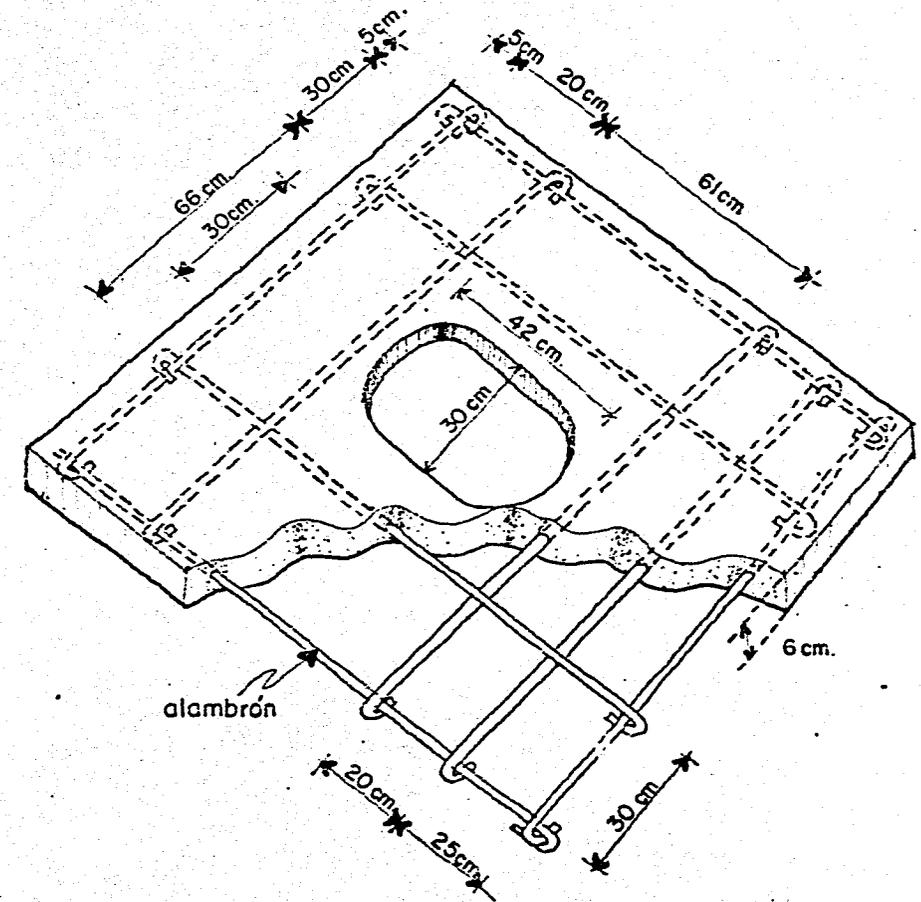


SOBRE ESTA MUESCA SE COLOCARAN TRES HILADAS DE TABIQUE ROJO O TABICON BIEN CUATRAPEADO, YA QUE LA LOSA QUE TAPARA EL FOSO DESCANSARA SOBRE ESTOS.

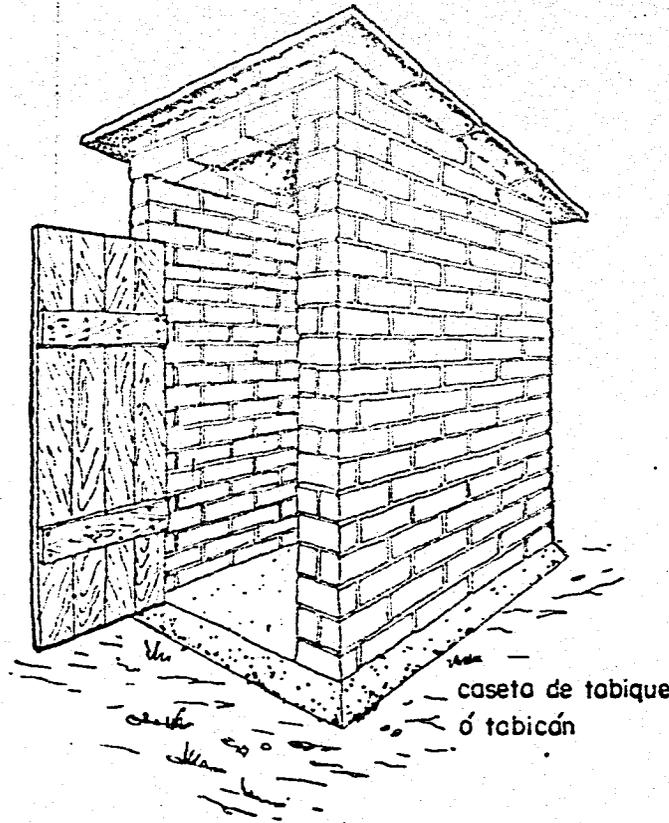


ARMADO DE LA LOSA

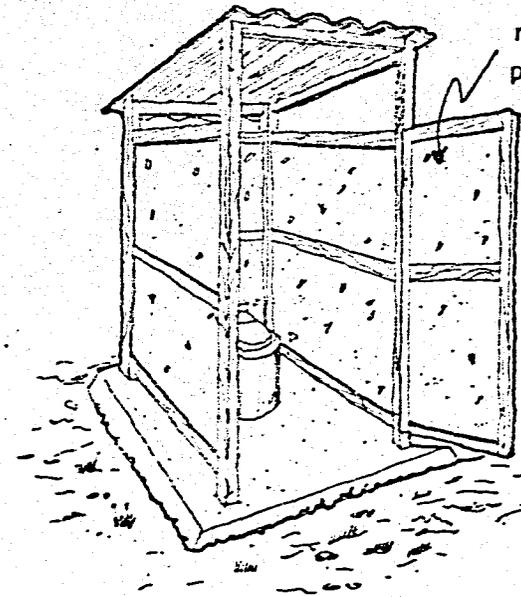
EL ARMADO DE LA LOSA QUE CUBRIRA EL FOSO, ES EL SIGUIENTE:



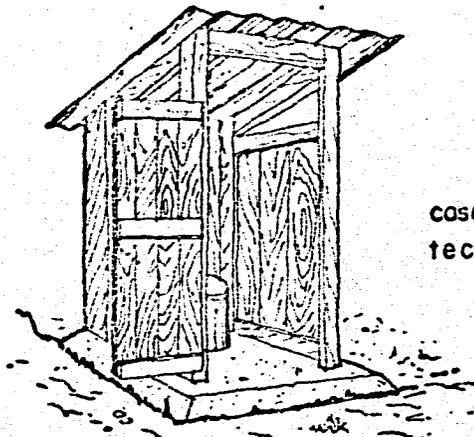
LA MEZCLA PARA ESTA LOSA, ES EN PROPORCION 1: 2: 4:.. O SEA UN VOLUMEN DE CEMENTO, DOS DE ARENA Y CUATRO DE GRAVA.



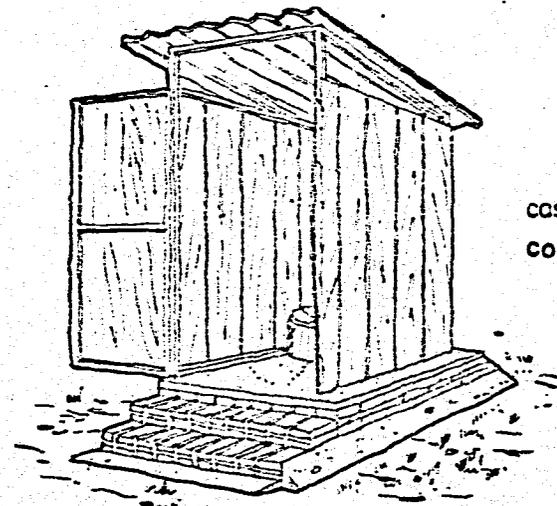
caseta de tabique
ó tabicón



revoltura: cemento, arena, viruta.
proporción 1:3:3



caseta de madera con
techo de lamina



caseta de madera
con lamina de asbesto



los papeles usados
tiralos en el foso.



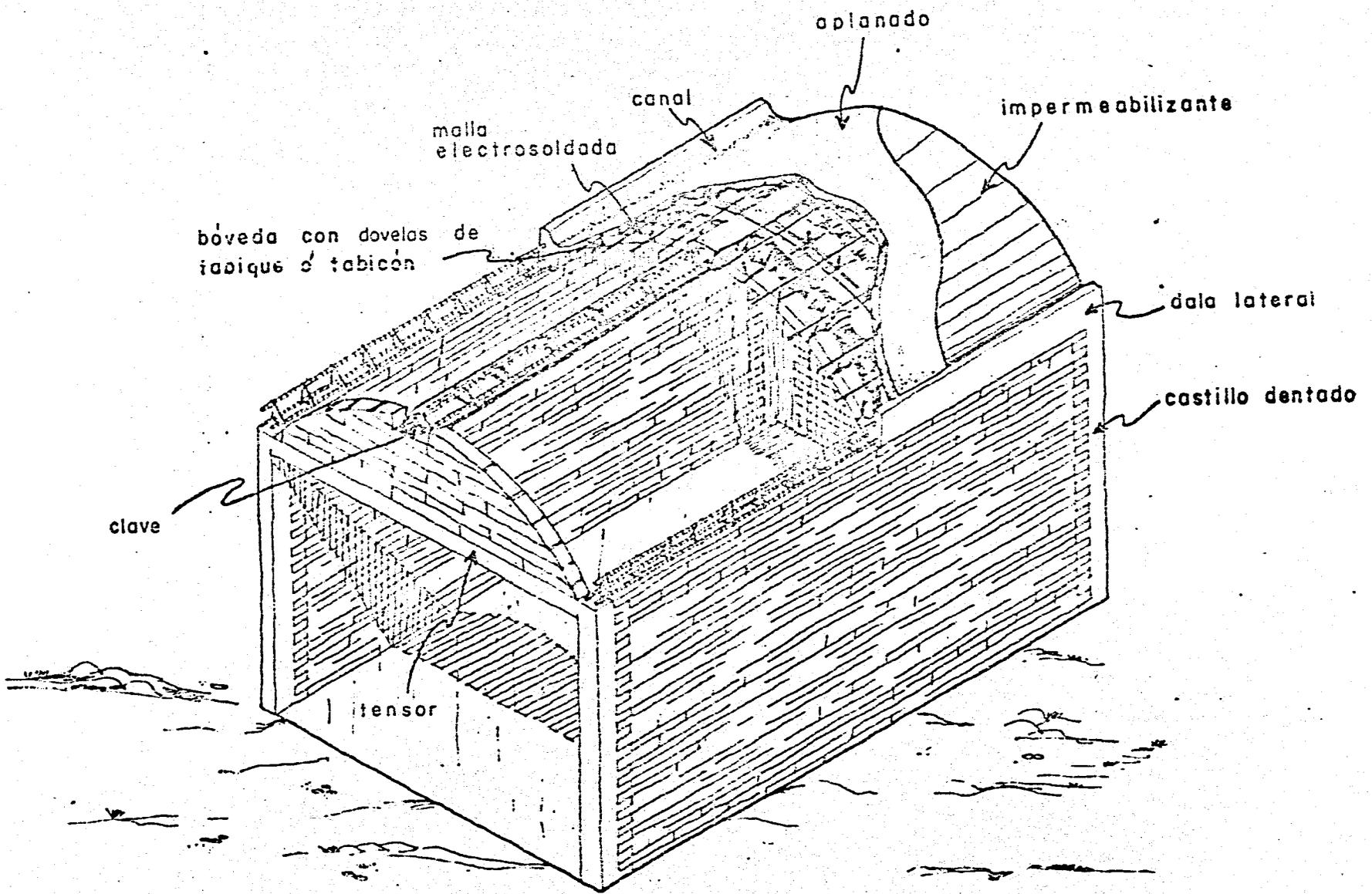
cada semana vacia en
el foso el equivalente
a un vaso de tractoli-
na, mezclada con agua
si notas moscos.



la taza debe man-
tenerse constante-
mente tapada.

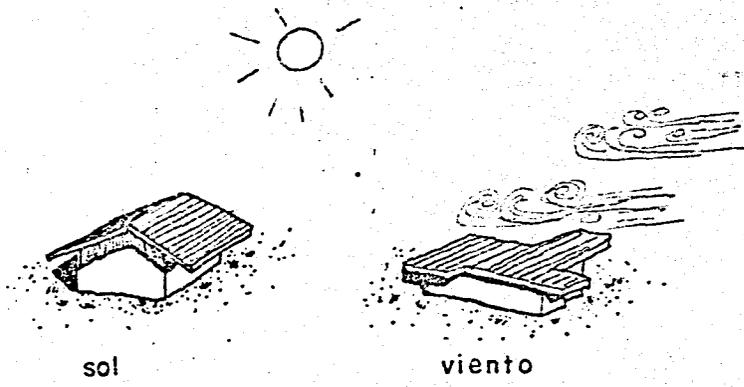


no arrojes al foso basuras,
quémalas o entiérralas.

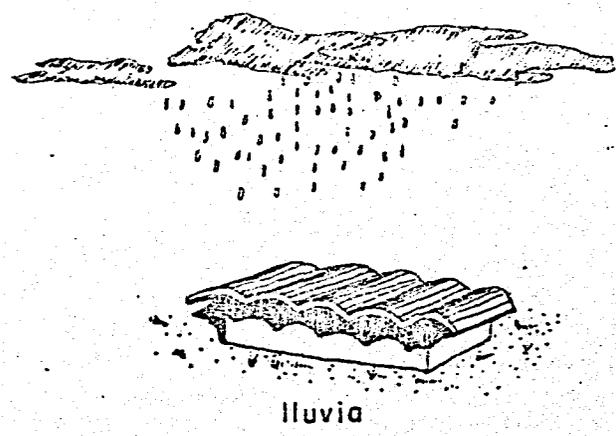
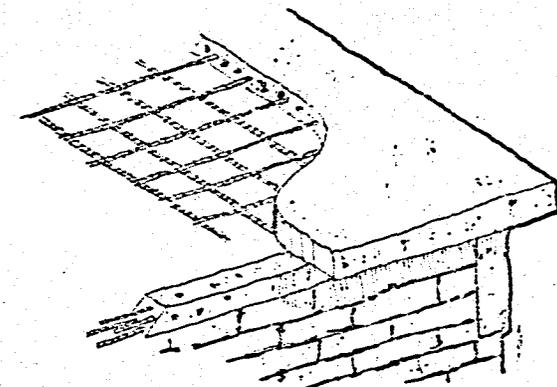


UNA DE LAS PARTES DE PRIMORDIAL IMPORTANCIA EN TODA CONSTRUCCION ES LA TECHUMBRE, QUE NOS PROTEGE DE LAS INCLEMENCIAS NATURALES COMO SON:

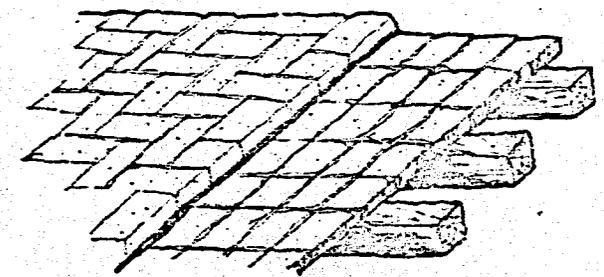
LA CONSTRUCCION DE TECHUMBRES DE MAYOR USO A NIVEL POPULAR SE REALIZA CON LOS SIGUIENTES SISTEMAS Y MATERIALES, COMO SON:



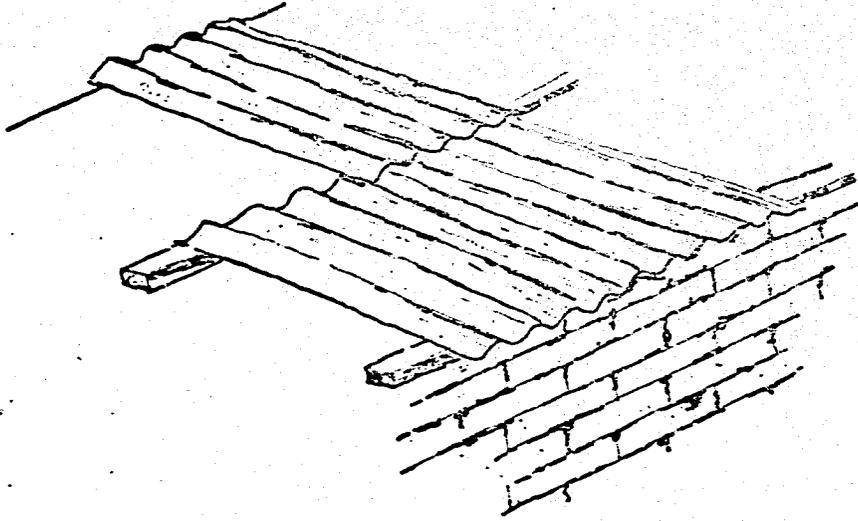
losa de concreto



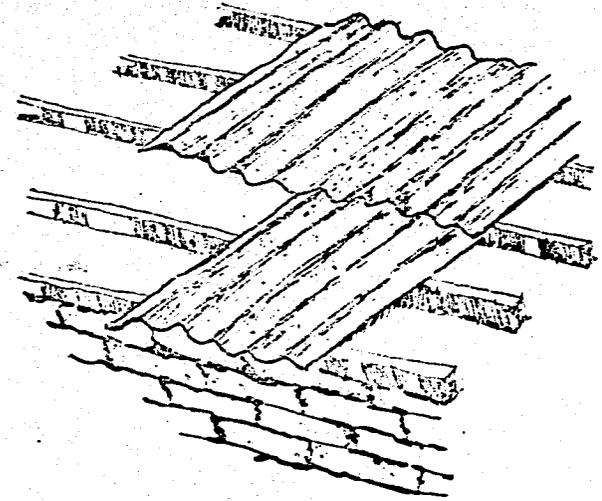
boveda catalana de ladrillo



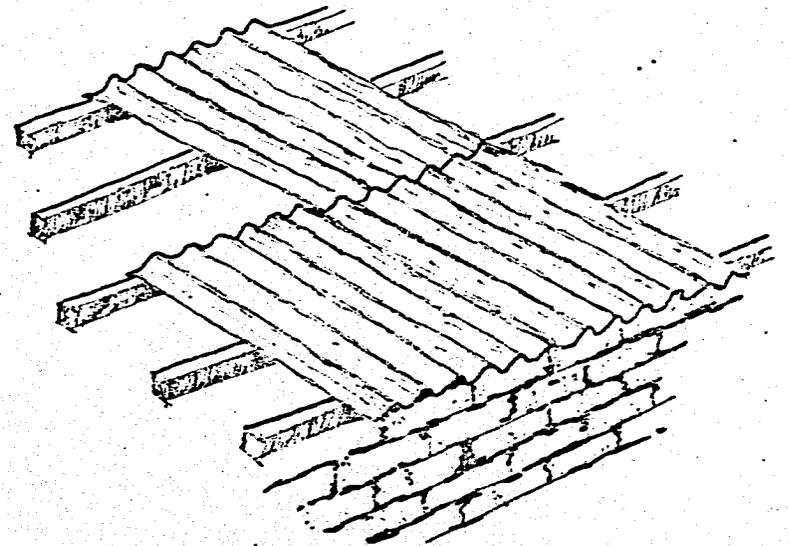
con lamina de asbesto



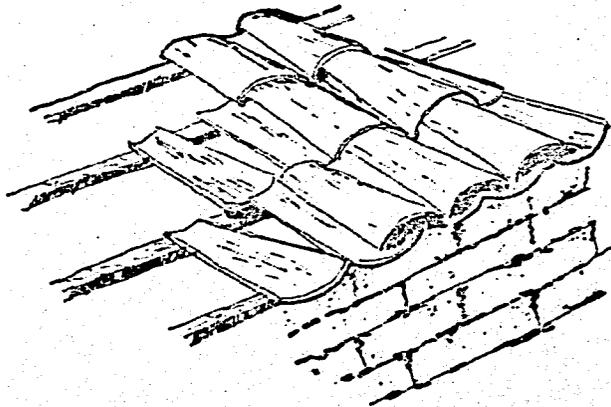
con lámina de cartón



con lámina galvanizada



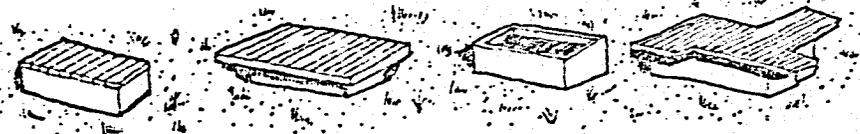
de teja



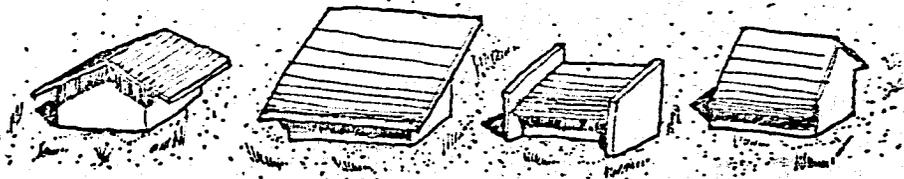
LAS DIFERENTES FORMAS QUE SE LOGREN EN LAS CUBIERTAS, ESTARAN DADAS DE ACUERDO AL MATERIAL QUE SE UTILIZA.

ESTAS FORMAS PUEDEN SER:

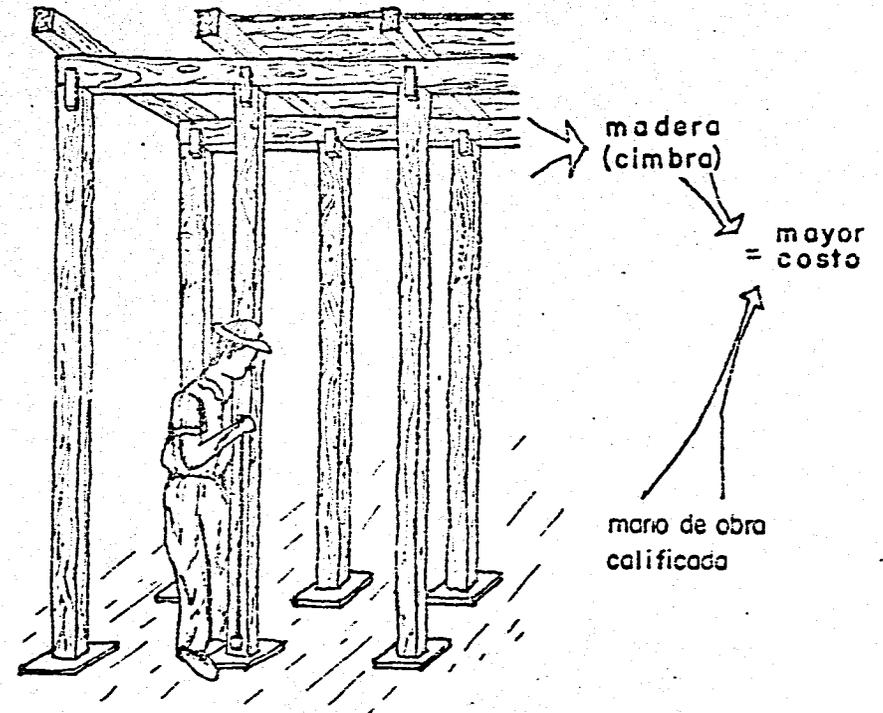
formas planas



formas inclinadas



DENTRO DE ESTE TIPO DE FORMAS Y SISTEMAS LA MAS PERMANENTE Y SEGURA ES LA "LOSA DE CONCRETO ARMADO" LA CUAL REQUIERE PARA SU ELABORACION EL USO DE MADERA (CIMBRA O MOLDE) Y LA CONTRATACION DE MANO DE OBRA CALIFICADA.



DEBIDO A ESTOS ELEMENTOS, SE ELEVA MAS EL COSTO DE LA CONSTRUCCION, AFECTANDO LA ECONOMIA DE LAS PERSONAS QUE CONSTRUYEN Y OCASIONANDO QUE ESTAS RECURRAN A LA CONSTRUCCION CON MATERIALES MAS BARATOS INSEGUROS O POCO DURADEROS, COMO:

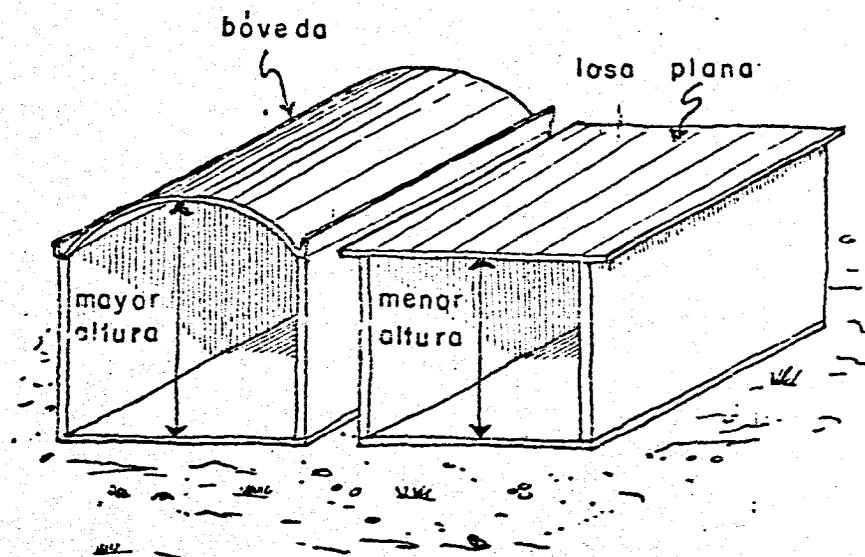
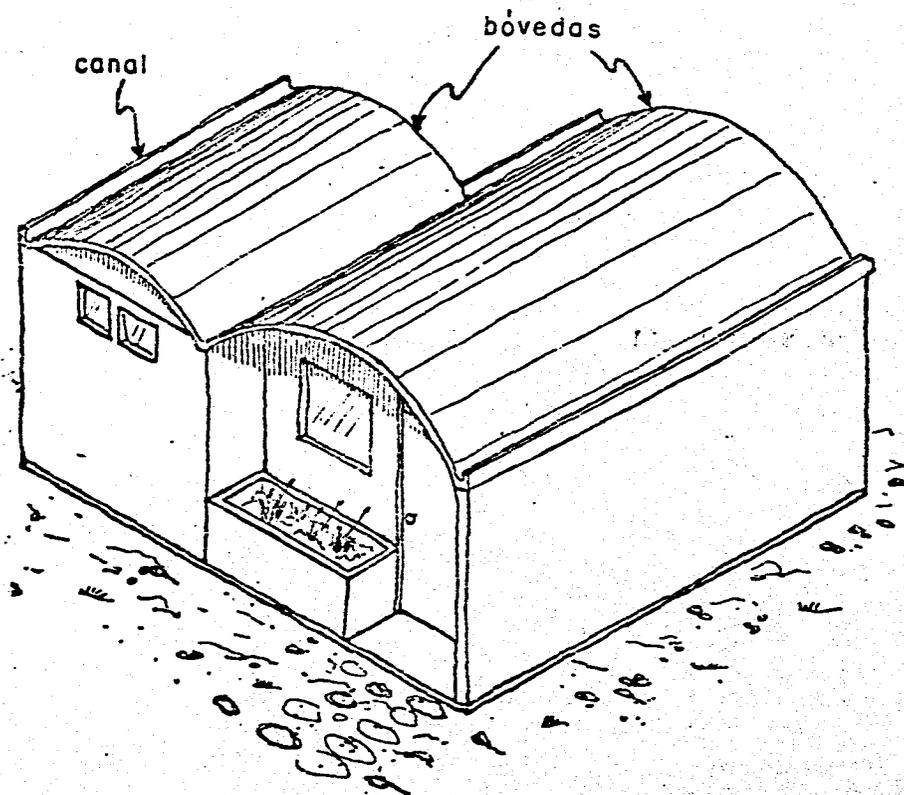
- LAMINAS DE CARTON.
- LAMINAS GALVANIZADAS.
- LAMINAS DE ASBESTO.

ANTE ESTA PROBLEMÁTICA, SE PROPONE EL USO DE
TECHUMBRES A BASE DE BOVEDAS DE CAÑON CORRIDO, CON
SISTEMAS DE CONSTRUCCION COMO SON:

- 1) BOVEDAS DE TABIQUE O TABICON ARMADO.
- 2) BOVEDAS DE CONCRETO ARMADO.

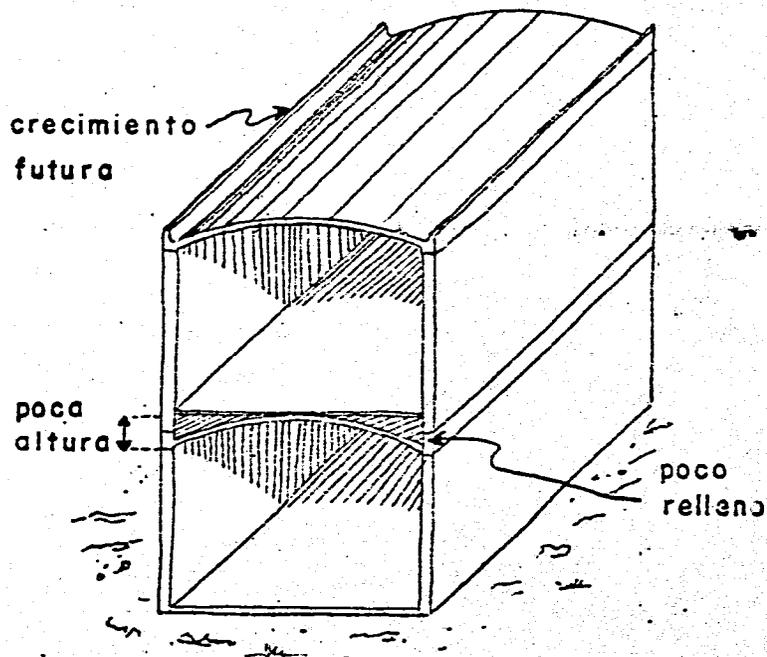
ESTOS SISTEMAS TIENEN COMO VENTAJAS:

- MENOR USO DE MADERA (CIMBRA O MOLDE).
- NO REQUIERE DE MANO DE OBRA CALIFICADA.
- SE OBTIENE UNA MAYOR GANANCIA DEL ESPACIO EN FORMA VERTICAL.
- MENOR COSTO.

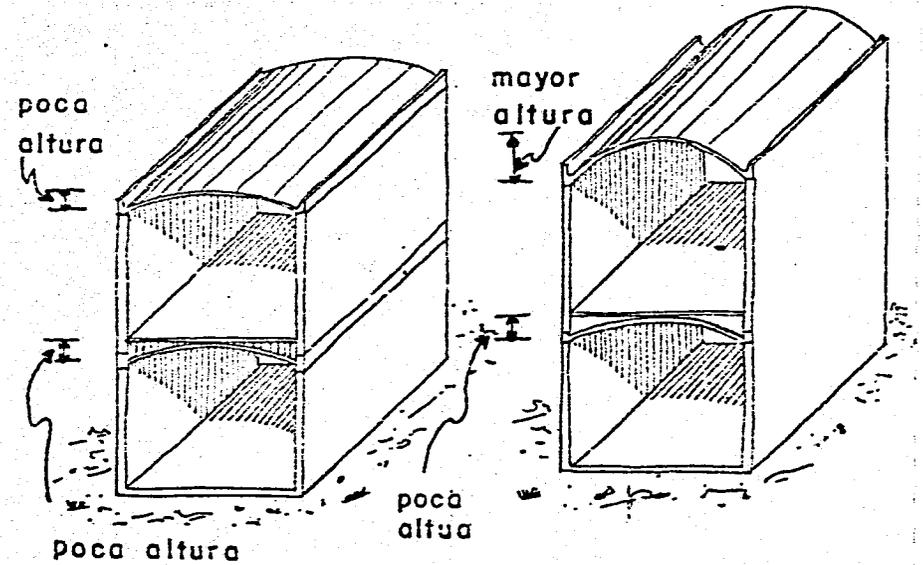


PARA LA ELABORACION DE BOVEDAS DE TABIQUE O TABICON ARMADO Y CONCRETO ARMADO, SE DEBE TOMAR EN CUENTA LA ALTURA EN EL CENTRO DE LA BOVEDA (FLECHA) PARA LA CUAL, SE DAN LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

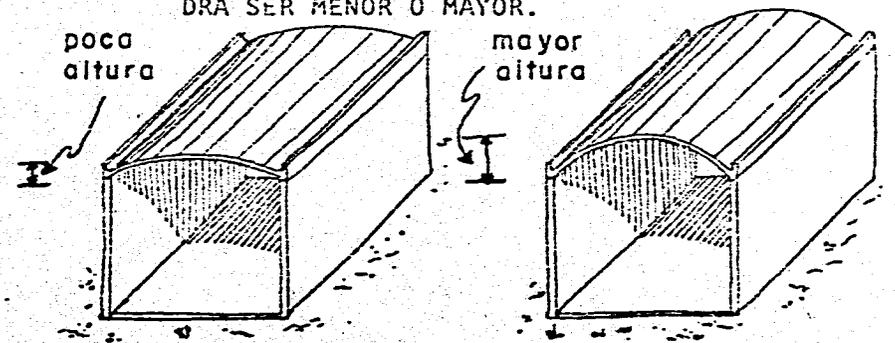
- A) SI LA CONSTRUCCION VA A SER DE UN SOLO PISO, CON UN CRECIMIENTO DE OTRO NIVEL FUTURO, SE RECOMIENDA DAR Poca ALTURA A LA BOVEDA DEL PRIMER PISO PARA TENER POCO RELLENO UNA VEZ QUE SE CONSTRUYA EL SEGUNDO PISO.



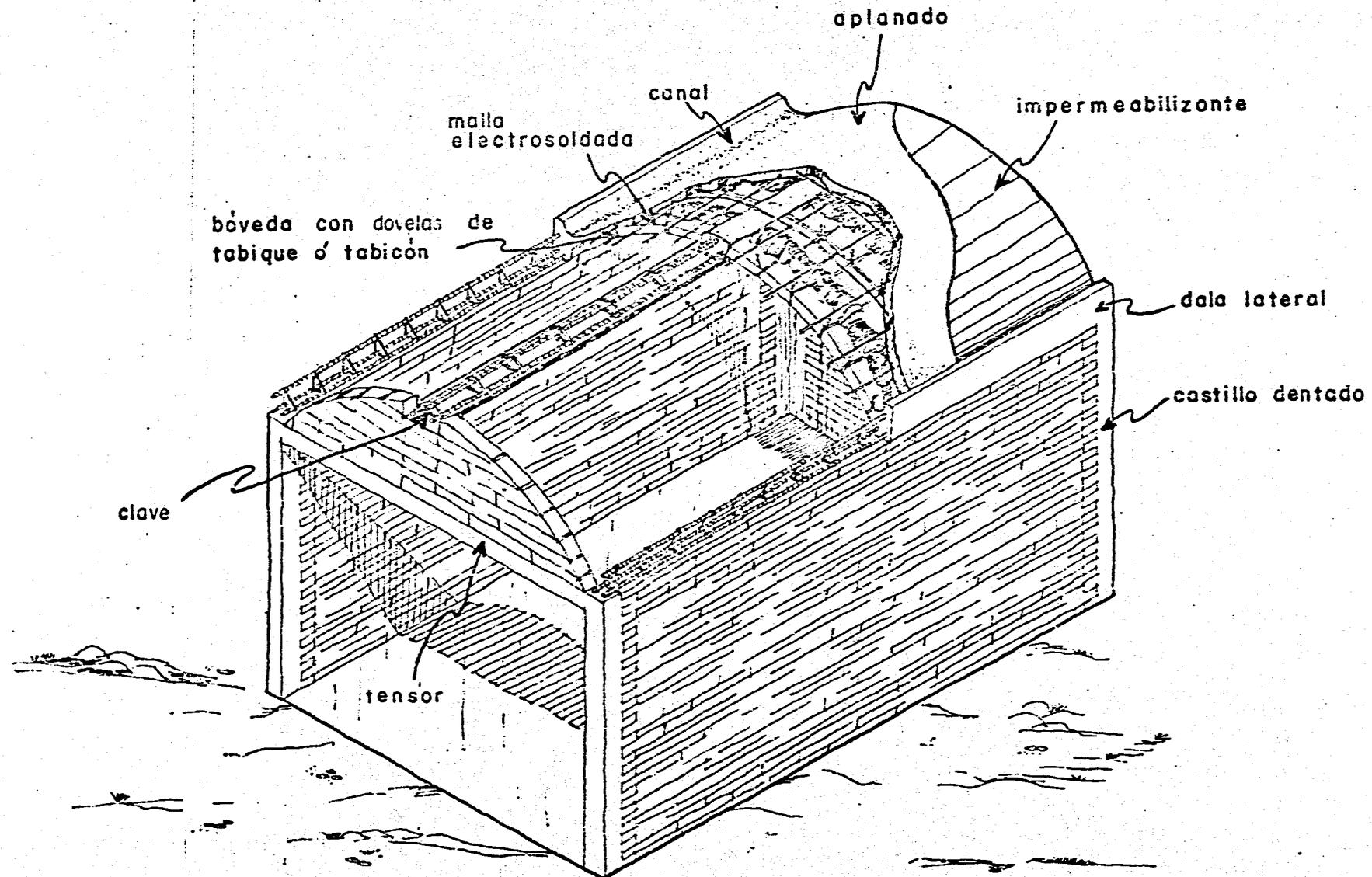
- B) LA ALTURA DE LA BOVEDA PARA EL SEGUNDO PISO PODRA SER IGUAL A LA DEL PRIMER PISO O DE MAYOR ALTURA.



- C) SI LA CONSTRUCCION NO VA A TENER NINGUN CRECIMIENTO, LA ALTURA DE LA BOVEDA PODRA SER MENOR O MAYOR.



LAS BOVEDAS DE TABIQUE O TABICÓN ARMADO ESTAN
COMPUESTAS DE LAS SIGUIENTES PARTES:

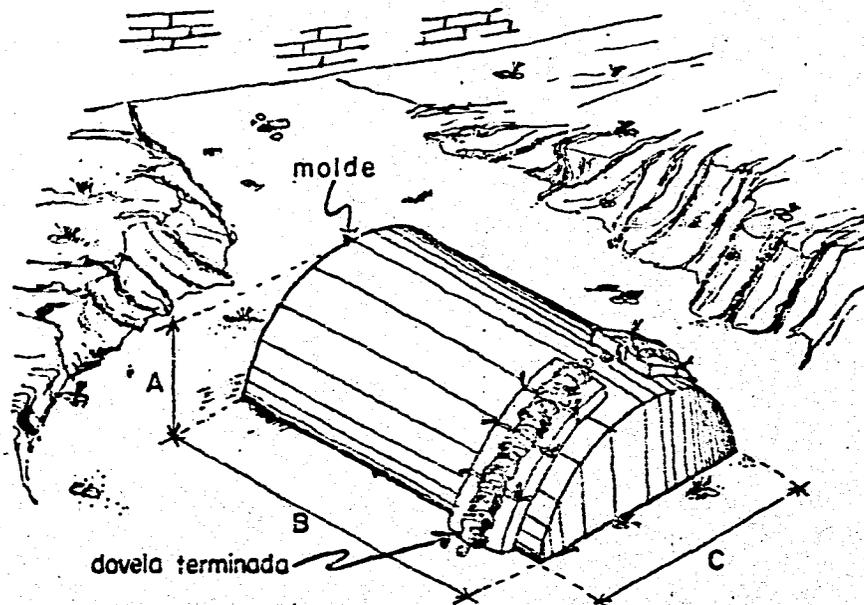


PARA LA ELABORACION DE LA BOVEDA A BASE DE PIEZAS PREFABRICADAS (DOVELAS) DE TABIQUE O TABICON LIGERO ARMADOS, SE REQUIERE PRINCIPALMENTE DE UN MOLDE EN EL CUAL SE PREFABRICARAN ESTAS.

MEDIDAS DEL MOLDE.

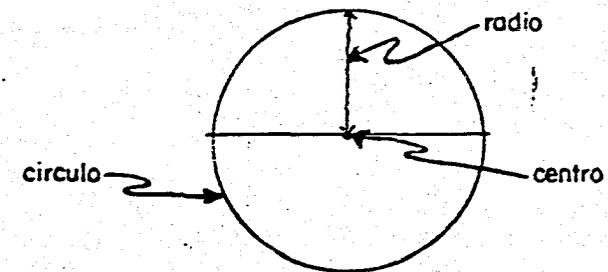
PARA CONSTRUIR EL MOLDE, SE DEBEN DETERMINAR LAS 3 MEDIDAS QUE LO FORMAN.

- A = "FLECHA"
- B = "LARGO DEL MOLDE"
- C = "CLARO"



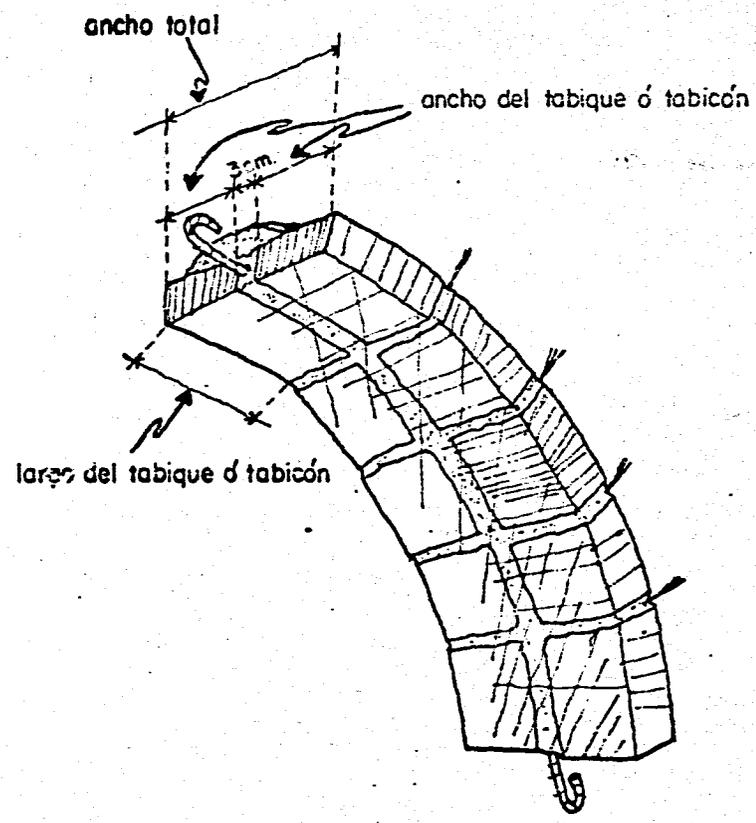
A = "FLECHA": LA FLECHA ES LA ALTURA EN EL CENTRO DE LA CURVATURA. ESTA PUEDE SER "MENOR" O "MAYOR" (VER HOJAS). LOS RADIOS PARA ESTAS ALTURAS SON:

RADIO	ALTURA
4.78 M.	PARA DAR "ALTURA MENOR"
3.26 M.	PARA DAR "ALTURA MAYOR"

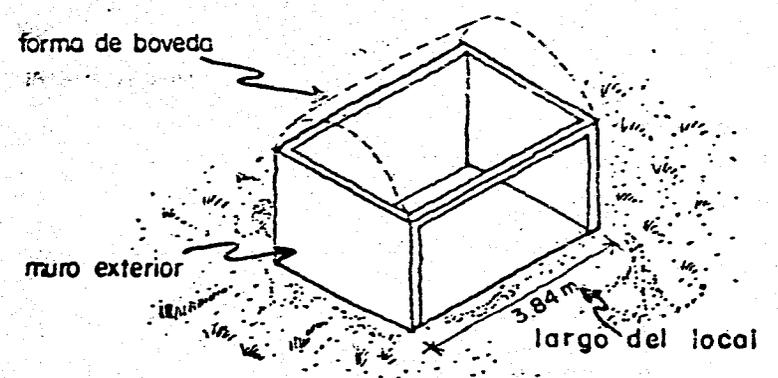


B = "LARGO DEL MOLDE": EL LARGO DEPENDE DE LA CANTIDAD DE PIEZAS QUE SE NECESITEN PRODUCIR, SEGUN LA CONSTRUCCION (PARA UNA CONSTRUCCION FAMILIAR SE REQUERIRAN MENOS QUE PARA UNA COMUNITARIA). ADEMÁS CONSIDERAR EL ANCHO DE UNA DOVELA.

ANCHO DE LA DOVELA: EL ANCHO DE LA DOVELA ES A SU VEZ, LA SUMA DEL ANCHO DE 2 TABIQUES O TABICONES CON UNA SEPARACION DE 3 CM., ENTRE ELLOS.



PARA SABER LA CANTIDAD DE PIEZAS NECESARIAS PARA CUBRIR EL LARGO DE LA BOVEDA, SE PROCEDE DE LA SIGUIENTE MANERA. EJEMPLO: SE MIDE A MUROS EXTERIORES, EL LARGO DEL LOCAL QUE SE VA A TECHAR.



ESTA MEDIDA SE DIVIDE, ENTRE EL ANCHO TOTAL DE LA DOVELA MAS 3 CM., DE SEPARACION ENTRE CADA PIEZA. EJEMPLO:

ANCHO TOTAL DE LA DOVELA	27 CM.
	+ 3 CM.
	30 CM.

$$\text{LUEGO } \frac{3.84 \text{ M.}}{0.30 \text{ M.}} = 12.84 \text{ DOVELAS}$$

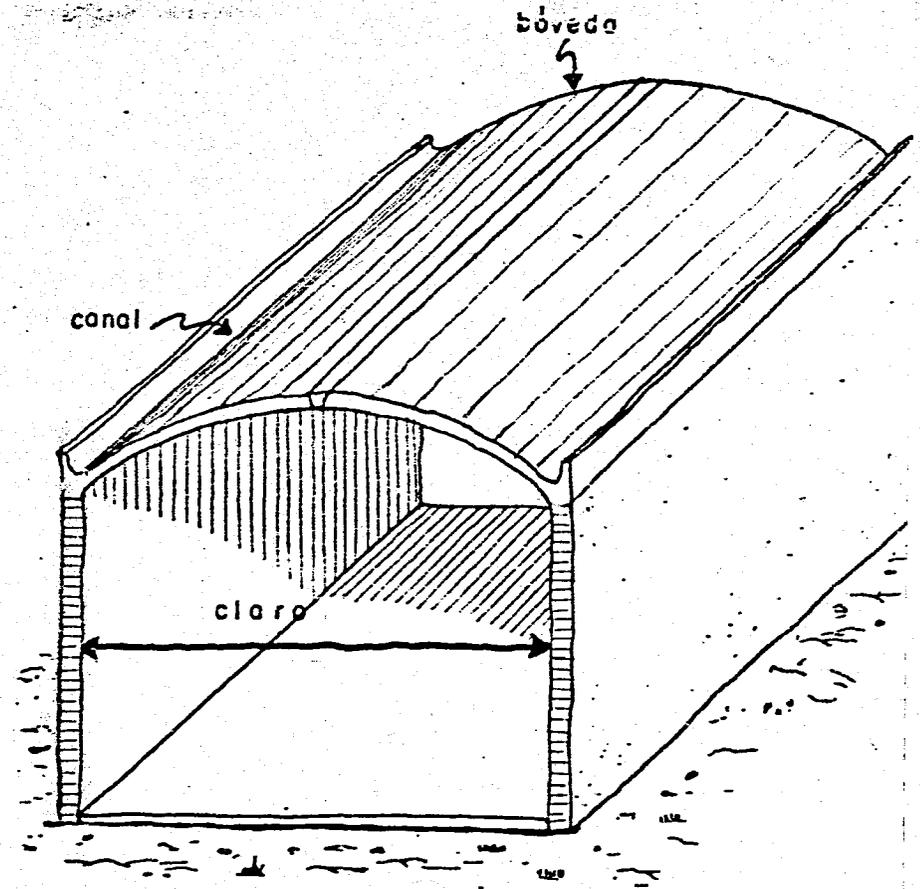
CUANDO LA CANTIDAD DE PIEZAS NO RESULTE EXACTA, SE REDONDEA Y OBTENDREMOS EL NUMERO DE PIEZAS PARA TECHAR UN SOLO LADO DE LA BOVEDA, SIENDO EL DOBLE DE ESTA CANTIDAD, EL TOTAL DE PIEZAS PARA CUBRIR TODA LA BOVEDA.

EJEMPLO: $12.84 = 13$ DOVELAS

13	DOVELAS
+	13
26	DOVELAS

26 PIEZAS QUE ES EL TOTAL, PARA CUBRIR LA BOVEDA DE 3.84 METROS DE LARGO.

C = CLARO: EL CLARO ES EL ANCHO DE UN LOCAL QUE SE VA A TECHAR. LOS CLAROS EXPERIMENTADOS SON DE 2.70, 3.60 Y 4.50 M., PUEDE CUBRIRSE CUALQUIER CLARO, CUIDANDO QUE NO SEA MAYOR DE 4.50 M.



NOTA: SI SE REQUIERE CUBRIR CLAROS DE DISTINTAS MEDIDAS, SE RECOMIENDA LA MEDIDA DE LA "ALTURA MAYOR" PARA CONSTRUIR EL MOLDE, PUDIENDO PREFABRICARSE SOBRE ESTE DOVELAS DE CUALQUIER MEDIDA.

EN LOS CLAROS MENORES A 1.50 M., SE PUEDEN COLAR DOVELAS DE UN SOLO LADO. (NO SE PONE LA CLAVE).

* CLAROS EXPERIMENTADOS EN "TAPEU", SERVICIO SOCIAL.

TRAZO Y ARMADO DEL MOLDE

PARA LA UBICACION DEL MOLDE SE RECOMIENDA CONSTRUIRLO EN UN LUGAR, EN EL QUE NO SE VAYA A CONSTRUIR POSTERIORMENTE (EL PATIO), PARA QUE AL TERMINAR LA CONSTRUCCION SE PUEDA USAR COMO JUEGO PARA LOS NIÑOS O DESPUES SE REUTILIGE PARA LA FABRICACION DE LAS PIEZAS QUE SE NECESITARAN POSTERIORMENTE.

HERRAMIENTAS (1) Y MATERIALES (2) NECESARIOS PARA EL TRAZO Y CONSTRUCCION DEL MOLDE:

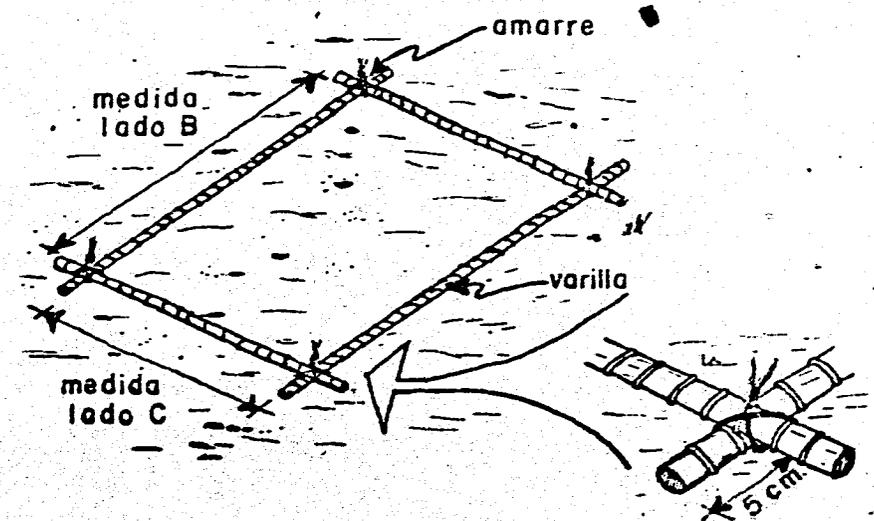
- 1) CINTA METRICA, SEGUETA, GANCHO, MACETA.
- 2) VARILLAS $3/8''$ O $5/16''$, ALAMBRE RECOCIDO, TABIQUES O TABICONES, CEMENTO, ARENA, CASCAJO O TIERRA Y AGUA.

PASOS PARA EL TRAZADO

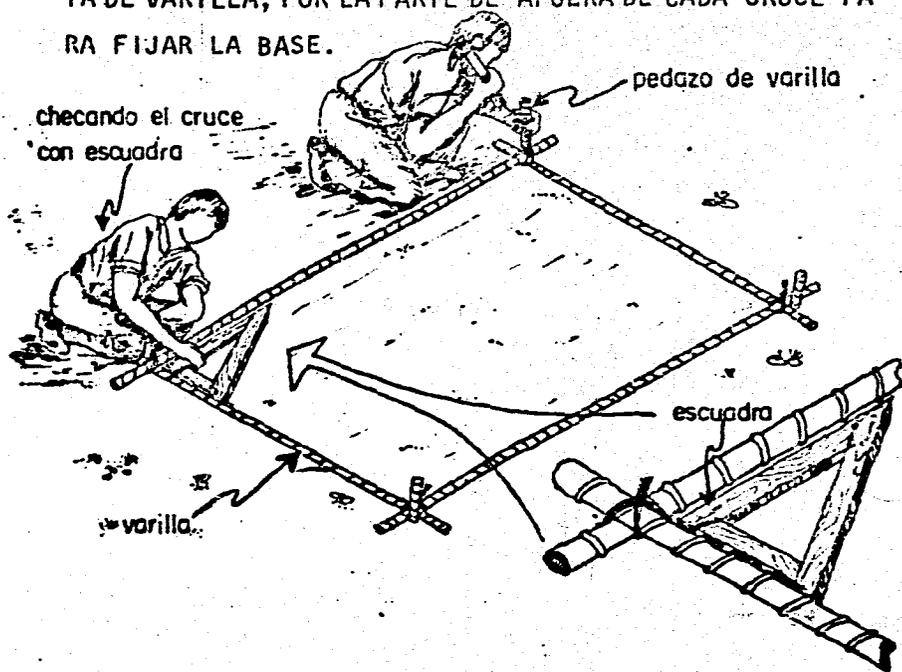
UNA VEZ LOCALIZADO EL LUGAR PARA COLOCAR EL MOLDE, SE EMPAREJA Y SE COMPACTA EL TERRENO.

SE CORTAN CUATRO VARILLAS: DOS CON LA MEDIDA DEL LARGO DEL MOLDE QUE SE VA A HACER Y LAS OTRAS CON LA MEDIDA DEL CLARO DEJANDOSE 5 CM., A CADA EXTREMO DE LAS VARILLAS.

SE AMARRAN LAS VARILLAS DE LOS EXTREMOS PARA FORMAR LA BASE DEL MOLDE, LAS MEDIDAS SE DEBEN DAR POR LA PARTE DE ADENTRO DE LAS VARILLAS.



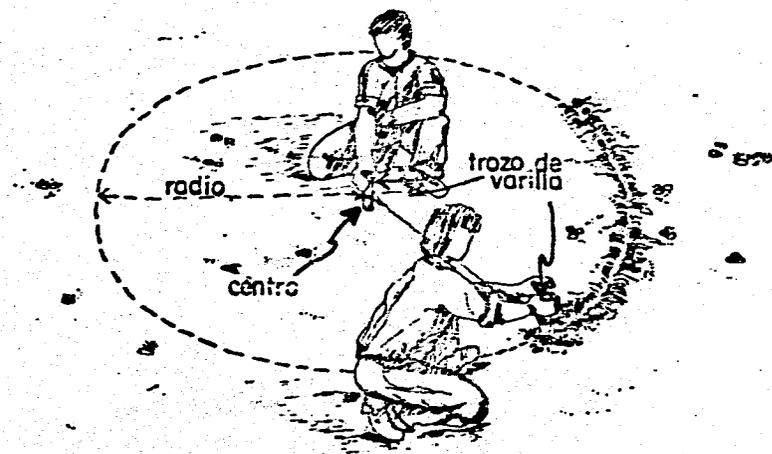
UNA VEZ QUE ESTEN AMARRADOS LOS CRUCES, CON UNA ESCUADRA DE ALBAÑIL, POR LA PARTE DE ADENTRO DE LAS VARILLAS, SE HACEN COINCIDIR LAS DOS VARILLAS DE CADA ESQUINA CON LA ESCUADRA Y SE CLAVA UNA PUNTA DE VARILLA, POR LA PARTE DE AFUERA DE CADA CRUCE PARA FIJAR LA BASE.



*VER CONOCIMIENTOS BASICOS (ESCUADRA DE ALBAÑIL PAG. 16).

TRAZO DEL ARCO

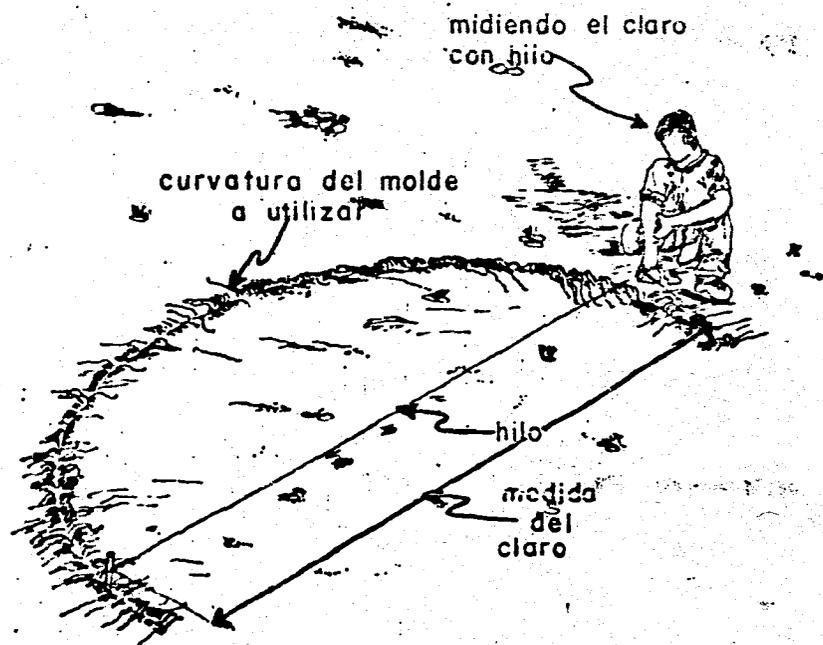
DETERMINADA EL AREA DEL MOLDE, SE REALIZA EL TRAZO DEL ARCO, EN UNA SUPERFICIE PLANA, AUXILIANDOSE DE DOS PEDAZOS DE VARILLA O ALAMBRE Y HILO. PARA EL TRAZO DEL ARCO, QUE DARA FORMA A LA BOVEDA, VER TABLA DE RADIOS, PAG.



EN EL TRAZO SE DEBE TENER CUIDADO DE ESTIRAR EL HILO EN FORMA PAREJA.

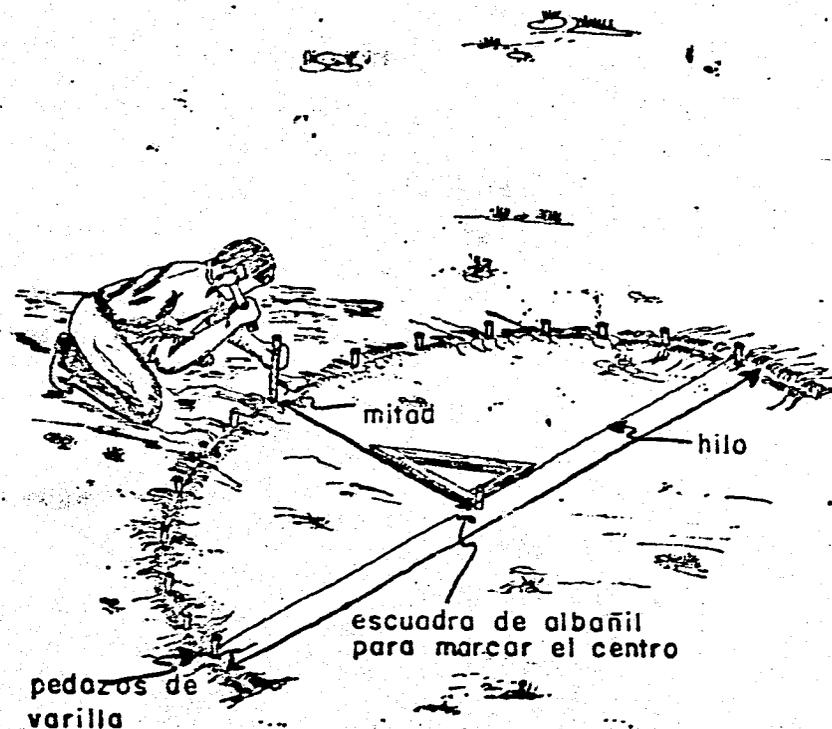
TRAZO DEL CLARO

UNA VEZ TRAZADO EL ARCO, YA SEA EL MENOR O EL MAYOR, SE TOMA LA MEDIDA DEL CLARO QUE SE VA A CUBRIR Y LOS EXTREMOS DE ESTA MEDIDA, SE FIJAN SOBRE EL TRAZO, COMO INDICA LA FIGURA.



SEÑALADO DEL ARCO

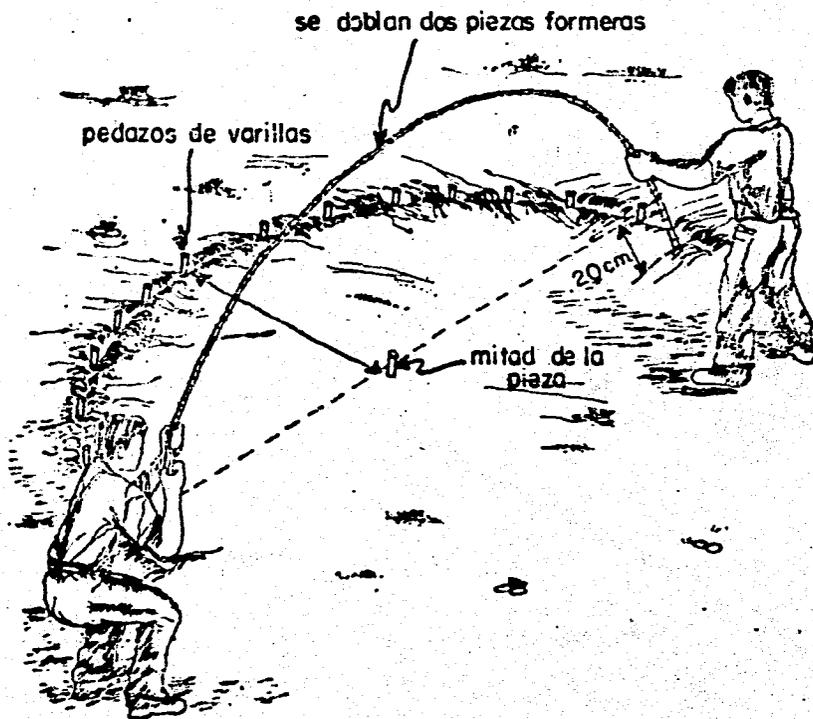
ESTE CONSISTE EN PONER MARCAS CON PEDAZOS DE VARILLAS O ALAMBRO, APROXIMADAMENTE A CADA 40 O 50 CM., SOBRE EL TRAZO.



PIEZA FORMERA

SOBRE EL ARCO TRAZADO, SE TIENDE UN HILO, SE MIDE Y SE LE AUMENTAN 20 CM., POR CADA LADO, COMO PUNTAS DE LA VARILLA FORMERA QUE VAN A IR EMPOTRADAS AL SUELO.

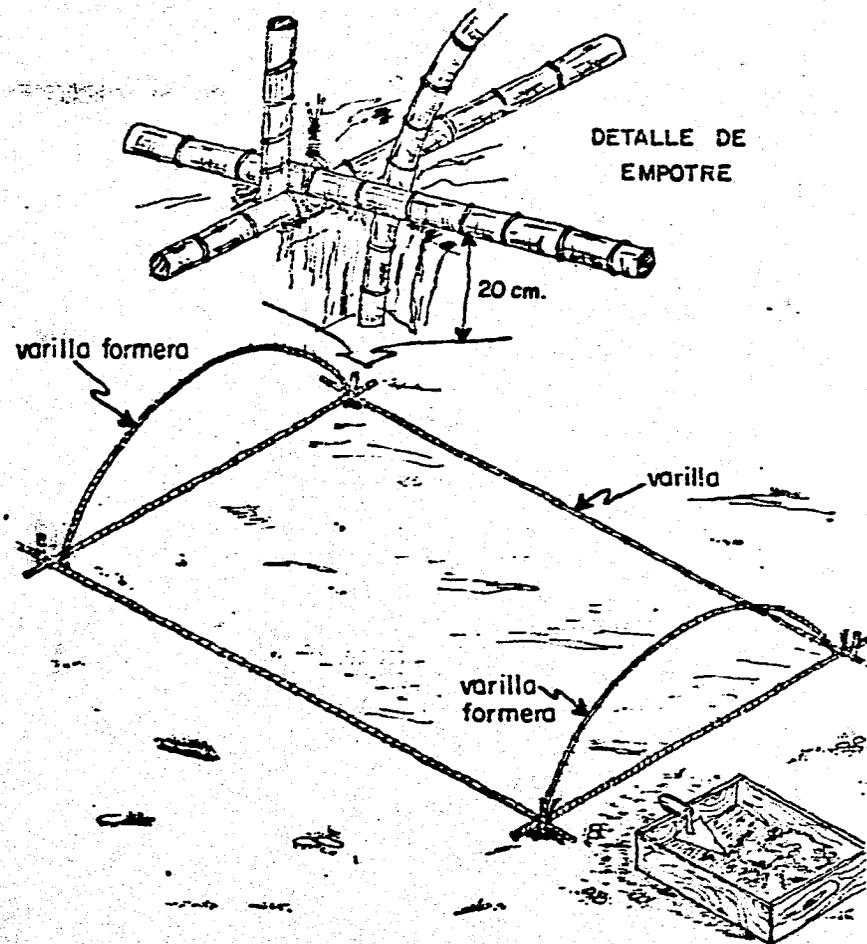
CON ESTA MEDIDA SE CORTAN 2 VARILLAS Y SE LES HACE LA CURVATURA DEL ARCO CON UNA GRIFA APOYÁNDOSE EN LAS ESTACAS QUE ESTAN A LO LARGO DEL ARCO.



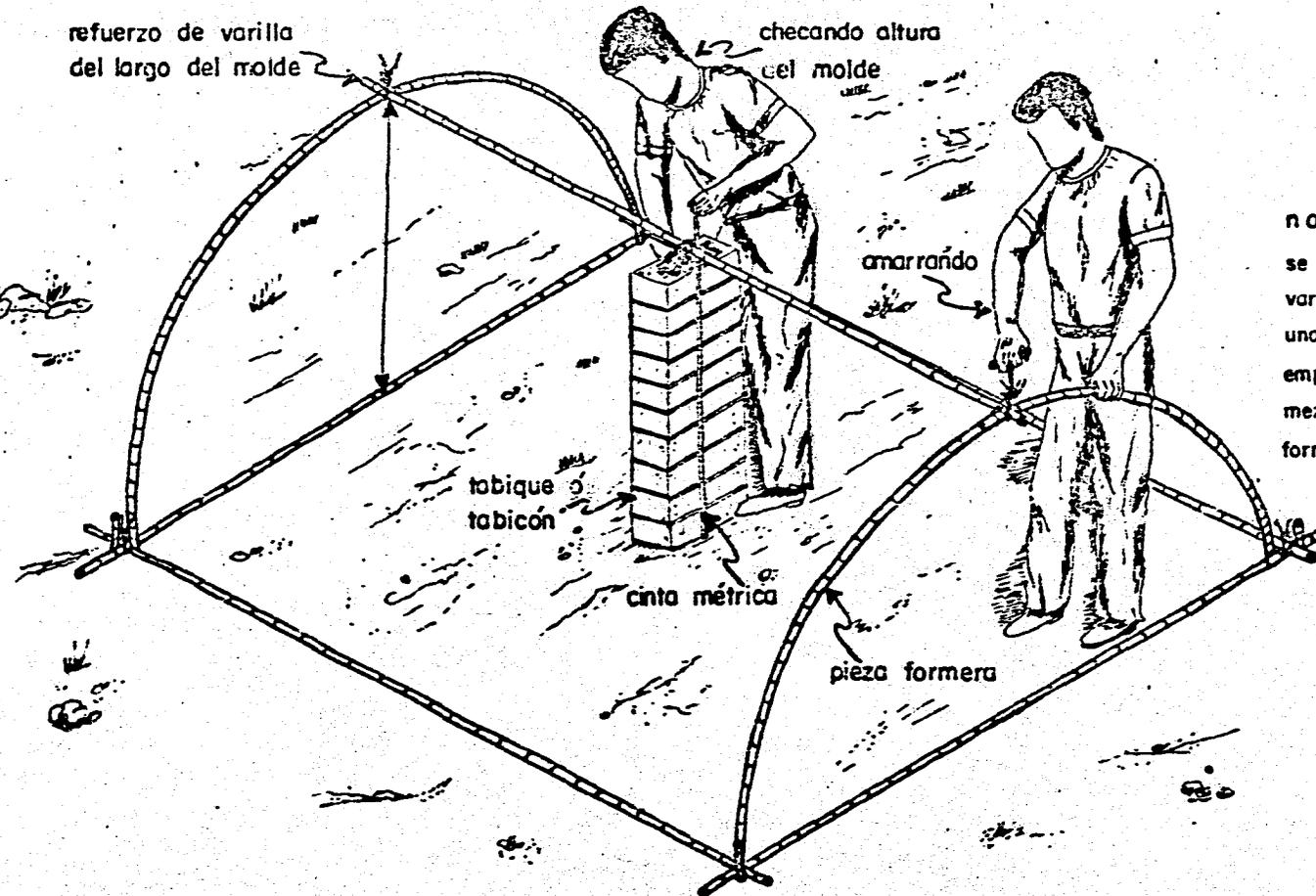
ARMADO FINAL

AL ARMADO FINAL DEL MOLDE CONSISTE EN COLOCAR LAS DOS PIEZAS FORMERAS EMPOTRANDO SUS DOS EXTREMOS EN EL CRUCE INTERIOR DE LAS VARILLAS.

EL EMPOTRE DEBE SER DE 20 CM., EN CADA EXTREMO DE LA PIEZA, RELLENANDO CON MEZCLA.



POSTERIORMENTE SE COLOCA UNA VARILLA COMO RE-
FUERZO EN LA PARTE SUPERIOR DE LAS DOS PIEZAS CUR-
VAS, ESTA DEBERA MEDIR EL LARGO DEL MOLDE Y POR
ULTIMO SE COLOCAN TABIQUES O TABICONES EN EL CEN-
TRO DEL MOLDE PARA EVITAR QUE SE CUELGUE EL RE-
FUERZO.



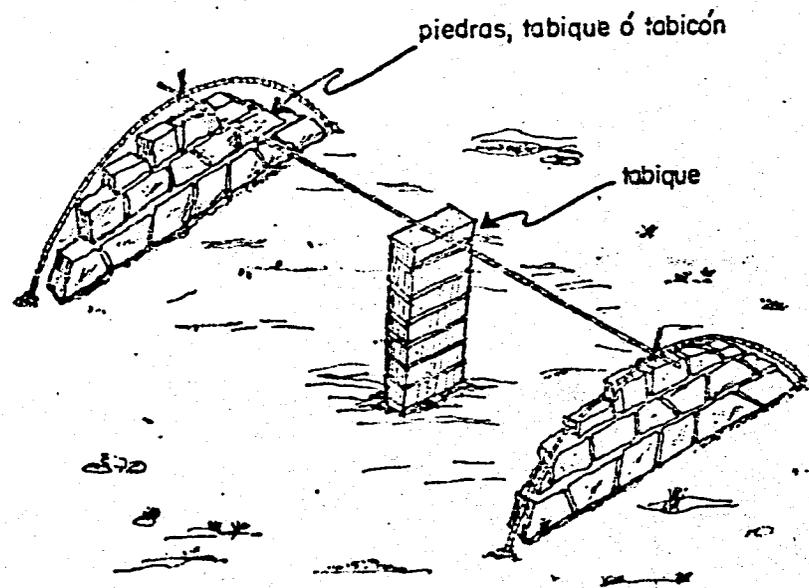
nota :

se podran retirar las 4
varillas de alrededor,
una vez que se haya
empotrado y vaciado la
mezcla de las varillas
formeras.

TERMINACION DEL MOLDE

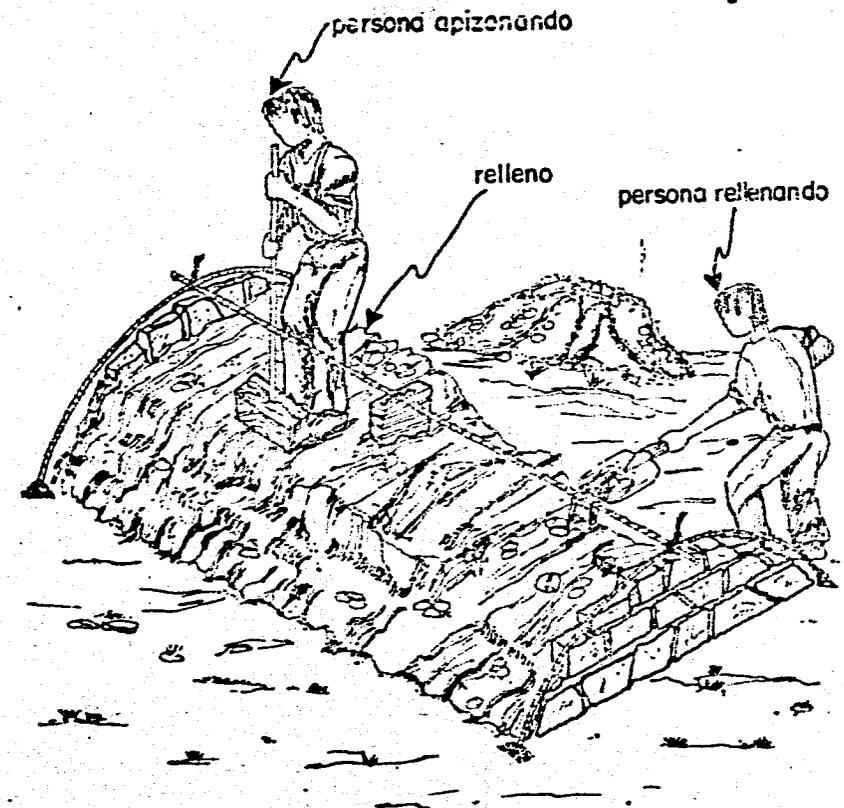
UNA VEZ TERMINADO EL ARMADO DEL MOLDE, SE COLOCAN CON MORTERO PIEDRAS, LADRILLOS O TABICONES EN LOS DOS EXTREMOS DEL MOLDE PARA EVITAR QUE SE DESMORONE EL RELLENO, POSTERIORMENTE SE COLOCAN CAPAS DE RELLENO BIEN COMPACTADAS.

EL RELLENO DEBE QUEDAR 5 CM., HACIA DENTRO DEL MOLDE PARA DESPUES RELLENAR CON MEZCLA.



RELLENOS

EL MATERIAL QUE SE OCUPA PARA EL RELLENO PODRA SER DE LOS MATERIALES DE DESPERDICIO DE LA OBRA COMO SON: PEDACERIA DE TABIQUE O TABICÓN; PIEDRAS, ETC.



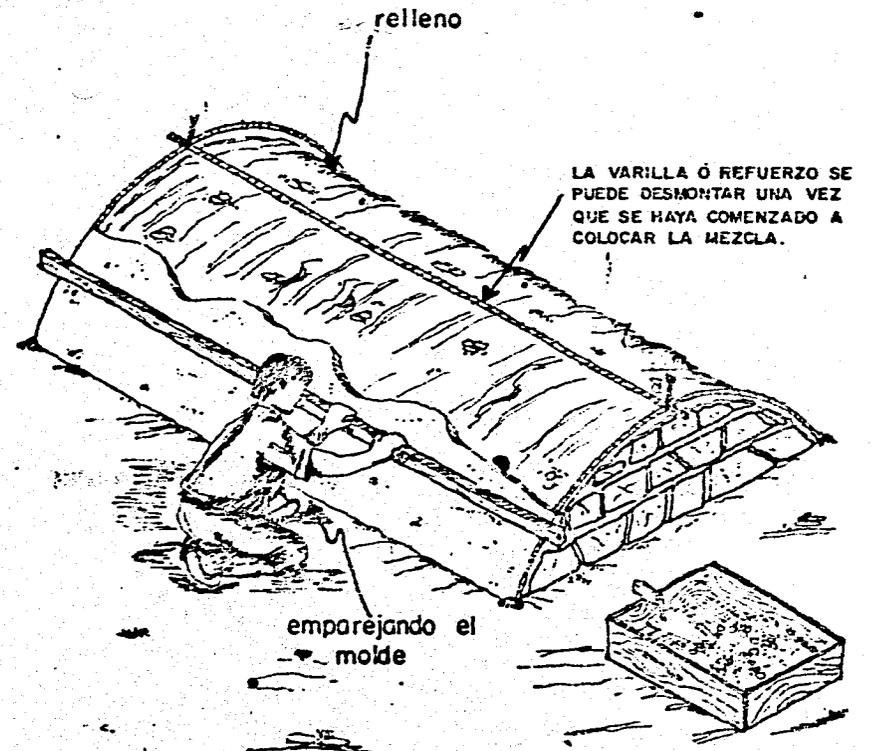
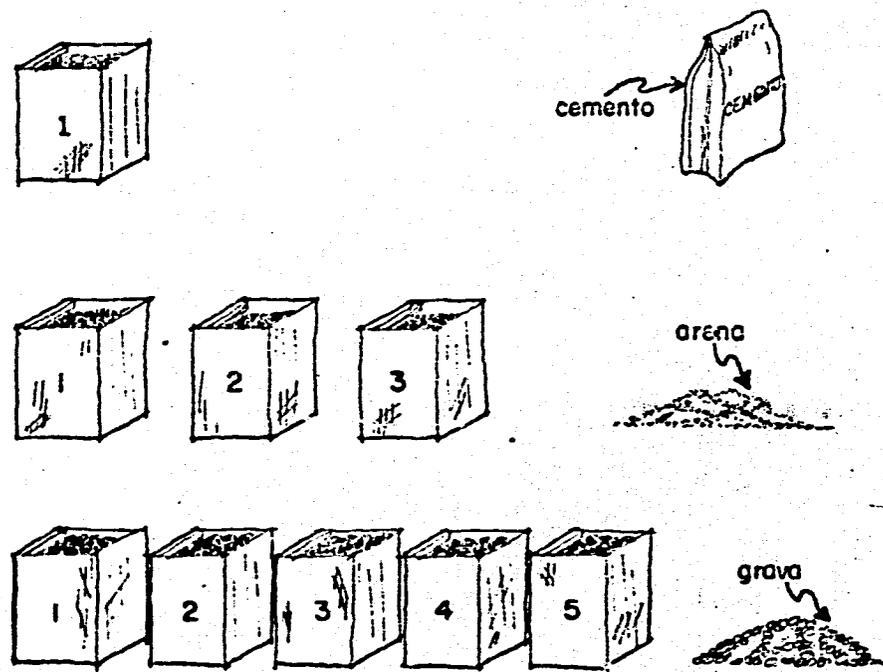
ACABADO FINAL DEL MOLDE

EL ACABADO FINAL DEL MOLDE CONSISTE EN UNA CAPA DE MORTERO DE CEMENTO ARENA Y GRAVA EN TODA LA SUPERFICIE CURVA DEL MOLDE, EL MORTERO DE CEMENTO SERA EN PROPORCION 1: 3: 5, UN VOLUMEN DE CEMENTO, TRES DE ARENA Y CINCO DE GRAVA.

SE DEBE AGREGAR CON UNA TABLA RECTA GUIANDOSE CON LOS DOS EXTREMOS DEL MOLDE.

AL OTRO DIA DEL COLADO SE DEBE CURAR*, ESTO SE HACE DURANTE UNA SEMANA.

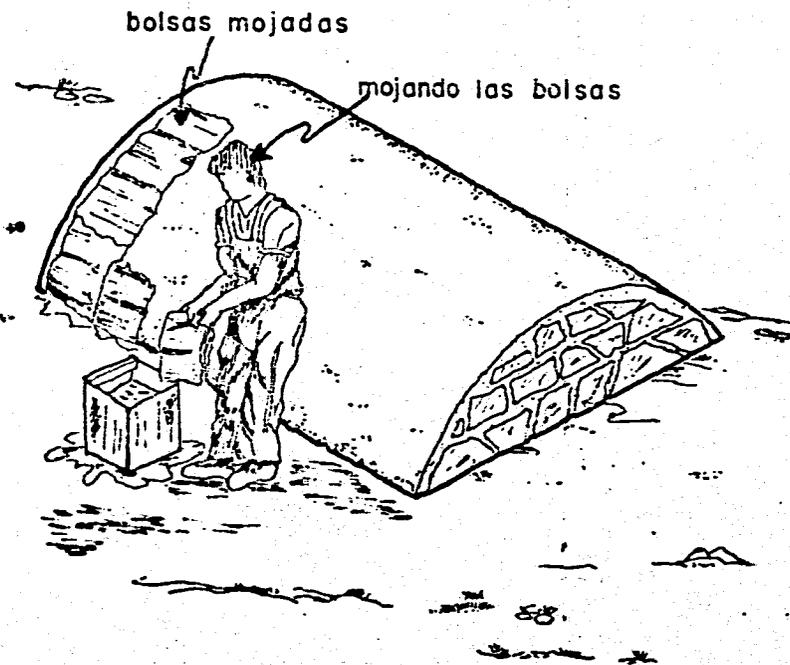
proporcion 1:3:5



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (CURADO) PAG. 19.

FABRICACION DE DOVELAS

EMPAPELADO: SE PROCEDE A LA PREPARACION, COLOCANDO SOBRE TODA LA SUPERFICIE DEL MOLDE Bolsas VA-
CIAS DE CEMENTO, MOJADAS. CON LA FINALIDAD DE QUE
LA MEZCLA NO SE PEGUE CON EL MOLDE.



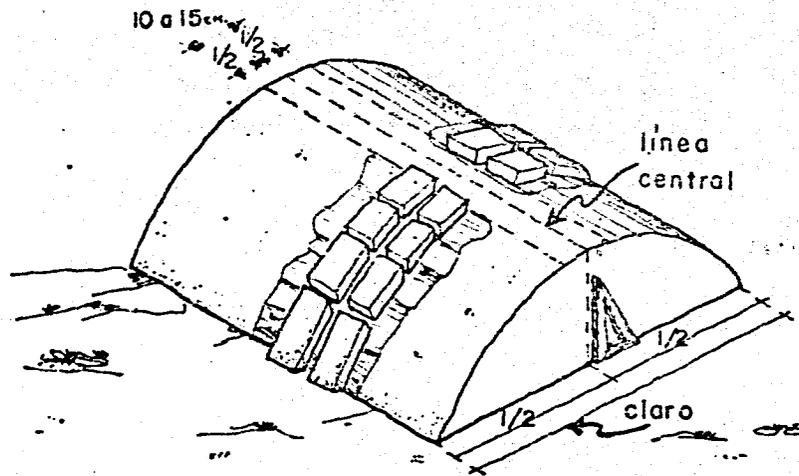
COLOCACION DEL TABIQUE O TABICON

SELECCIONADO EL MATERIAL A UTILIZARSE (TABIQUE
O TABICON), SE MOJA. POSTERIORMENTE SE COLOCA SO-
BRE EL MOLDE, DEJANDO UNA SEPARACION DE 2 CM., DEL
LADO MENOR DE CADA PIEZA Y DONDE SE COLOCARA PIEDRAS
DE DICHA MEDIDA.

LA SEPARACION ENTRE CADA PIEZA PARA EL LADO
LARGO SERA DE 3 CM.

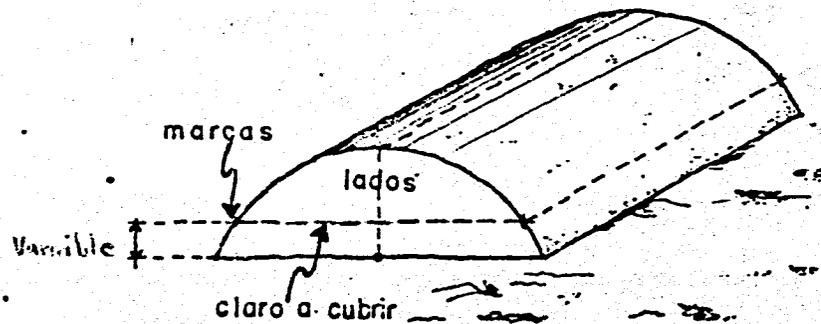


AL COLOCAR LOS TABIQUES O TABICONES, SE DEBE DEJAR UNA DISTANCIA DE 10 A 15 CM., REPARTIDOS A PARTIR DEL CENTRO HACIA LOS DOS LADOS.



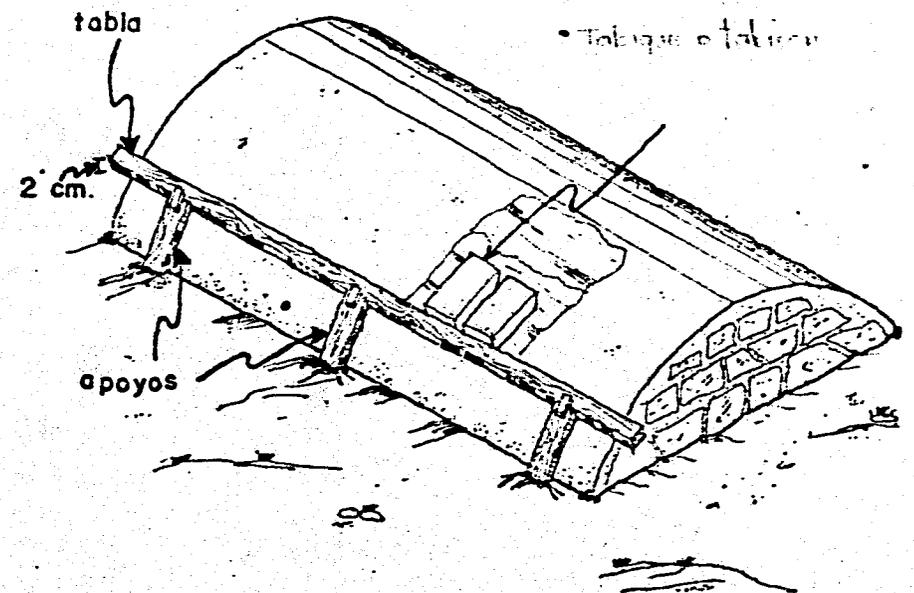
PARA PREFABRICAR DOVELAS MAS PEQUEÑAS QUE EL MOLDE, SE PROCEDE ASI:

1) SE MIDE Y SE MARCA SOBRE LOS LADOS DEL MOLDE, EL CLARO QUE SE CUBRIRA.



2) SE COLOCA UNA TABLA RECTA DE 2 CM., DE ANCHO, A LO LARGO DEL MOLDE O MENOS SI SE PREFABRICAN MENOS DOVELAS.

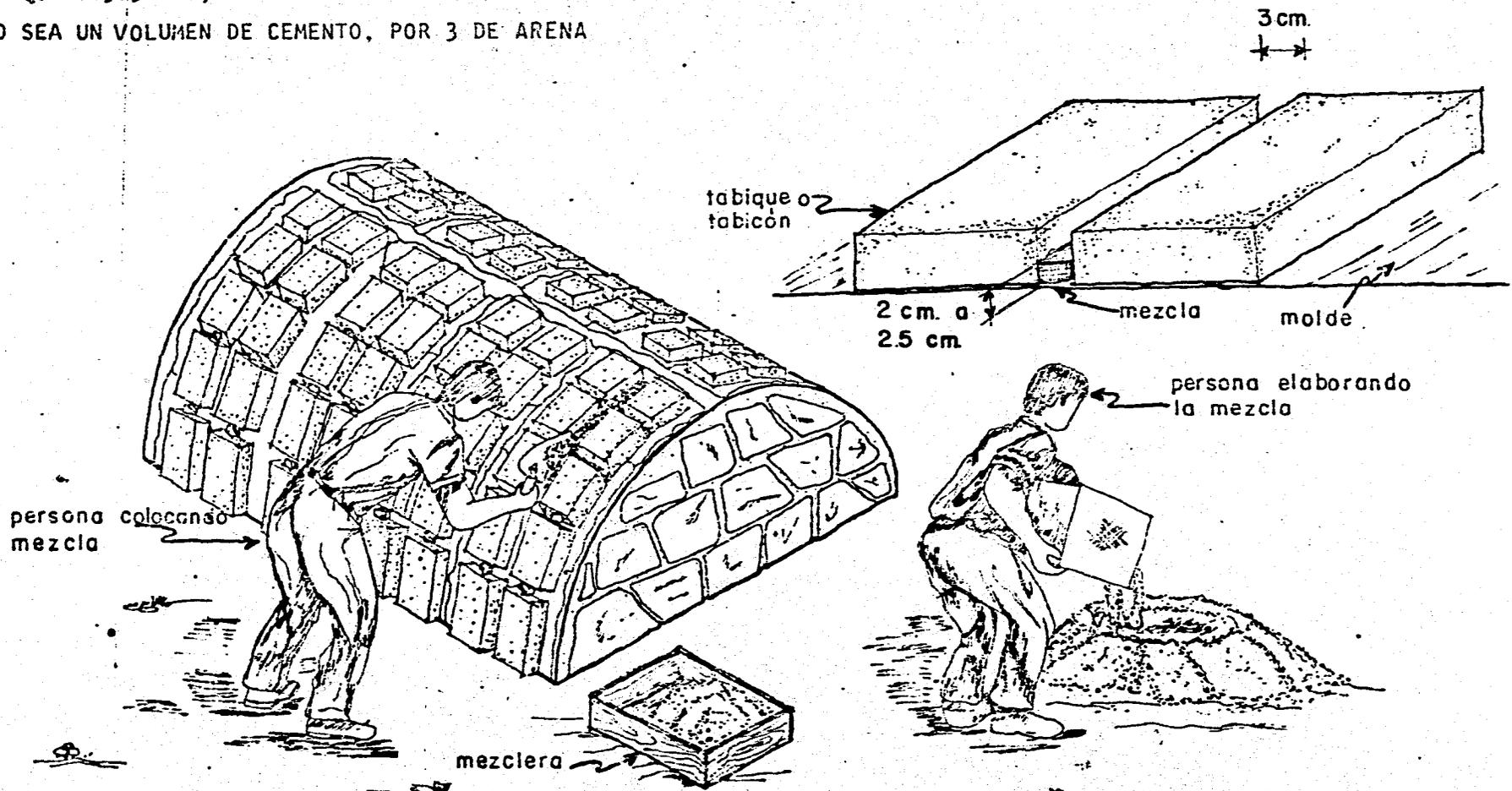
ESTAS SE PONEN HACIA ABAJO DE LAS MARCAS HECHAS CON ANTERIORIDAD. PARA SOSTENERLAS COLOCAR APOYOS DE MADERA PARA EVITAR QUE SE CUELQUE CON EL PESO DE LOS TABIQUES O TABICONES.



CAPA DE MORTERO

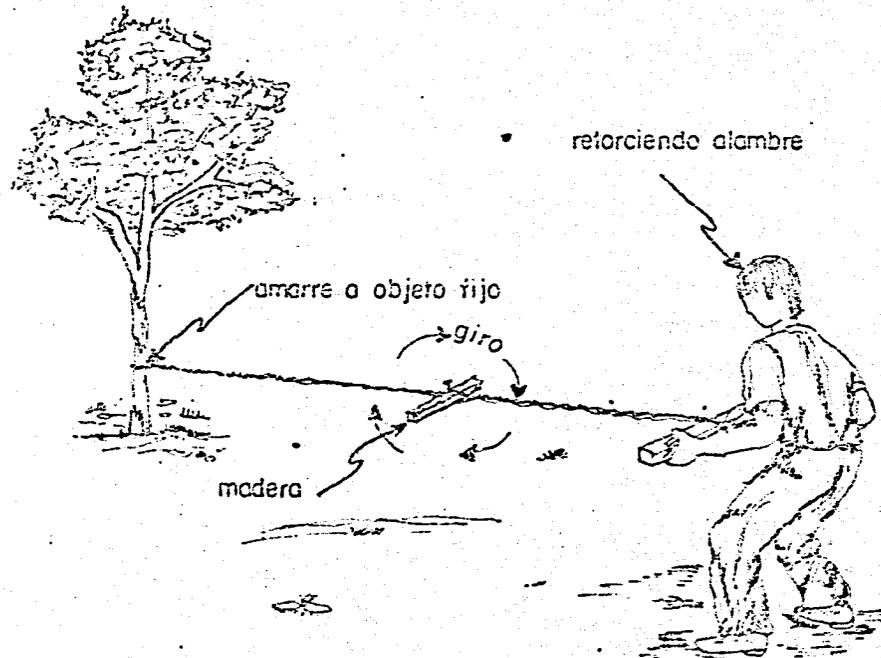
UNA VEZ COLOCADAS TODAS LAS PIEZAS DE TABIQUE O TABICON SE PONE UNA PRIMERA CAPA DE MORTERO DE APROXIMADAMENTE 2 CM., DE GRUESO PARA PIEZAS DE TABIQUE Y 3.5 CM., PARA TABICON EN PROPORCION 1:3* O SEA UN VOLUMEN DE CEMENTO, POR 3 DE ARENA

CUIDAR QUE EL MORTERO QUEDE AL RAS DE LAS ORILLAS DEL TABIQUE O TABICON.



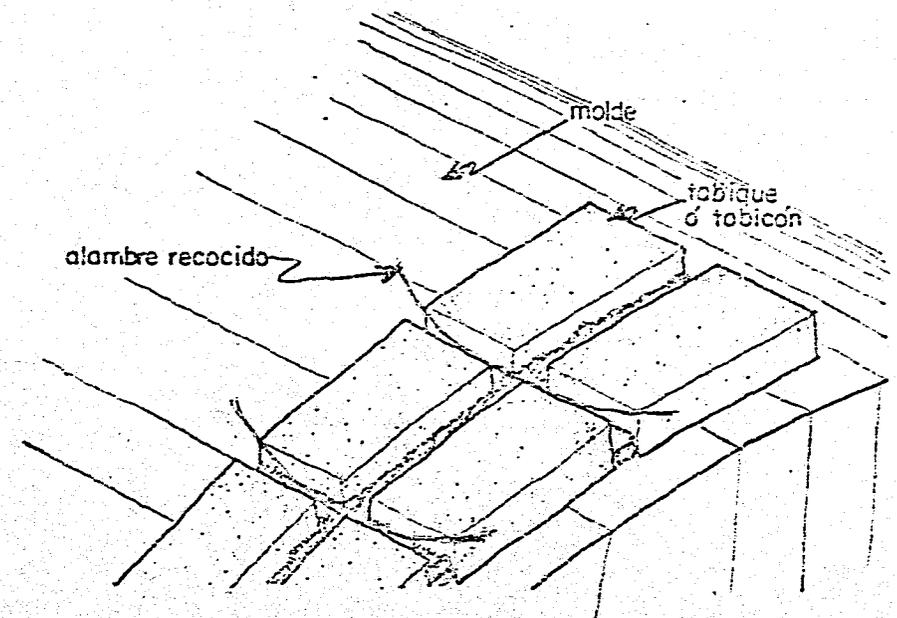
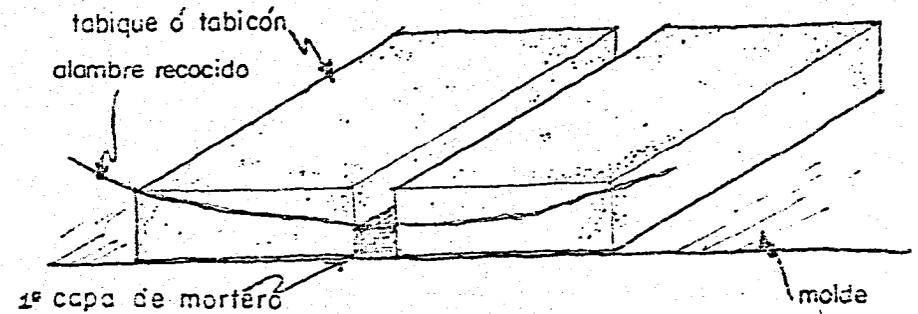
*VER CONOCIMIENTOS BASICOS (FA)PORCION DE MEZCLAS Y REVOLTURA DEL CONCRETO) PAG. 14.

COLOCADO EL MORTERO, SE RETUERCE ALAMBRE, RECOCIDO # 18. PARA HACERLO, SE CORTAN DOS TRAMOS LARGOS DE ESTE, SE DOBLAN A LA MITAD Y SE RETUER-
CEN CON UN PALO A LA MITAD DEL TRAMO HACIENDOLO GIRAR.



UNA VEZ TORCIDO EL ALAMBRE SE CORTAN EN TROZOS DE 40 CM., AUXILIANDOSE DE UN MARTILLO Y UN CINCEL.

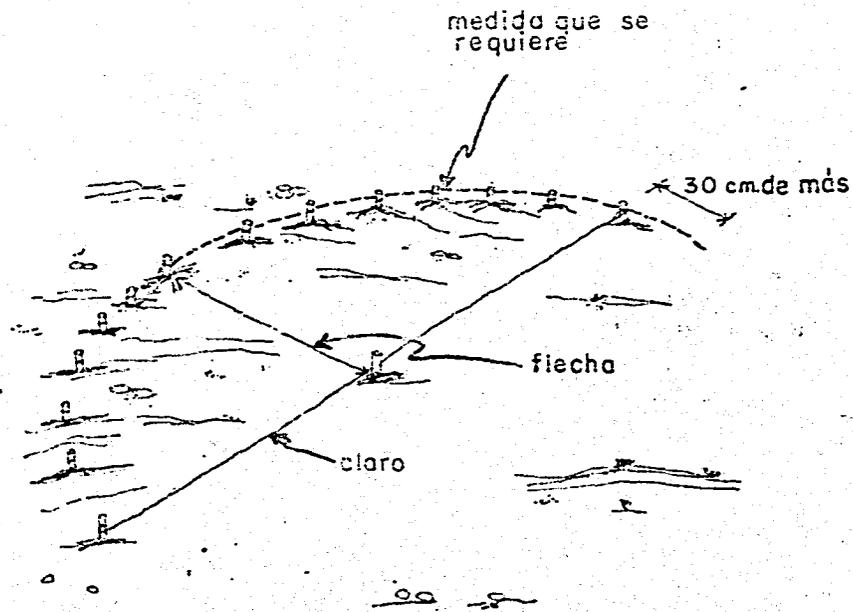
EL ALAMBRE RETORCIDO SE COLOCA EN EL SENTIDO DE LOS TABIQUES O TABICONES, SALIENDO SUS PUNTAS POR LAS ESQUINAS SUPERIORES DE ESTOS.



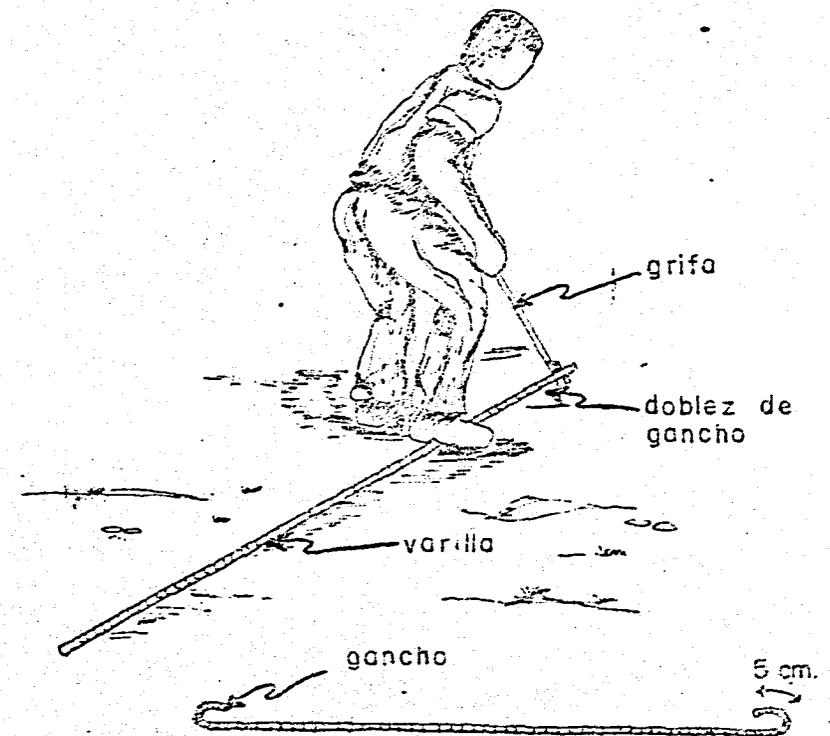
CORTE DE VARILLA PARA LAS DOVELAS

-LAS VARILLAS QUE SE PUEDEN OCUPAR SON DE $3/8''$ O $5/16''$ DE DIAMETRO.

SU LONGITUD ES IGUAL A LA MITAD DEL ARCO TRAZADO EN EL SUELO, MAS 30 CM., PARA HACERLE GANCHOS CORTANDOSE LAS NECESARIAS DE ACUERDO AL NUMERO DE DOVELAS QUE SE TENGAN SOBRE EL MOLDE.

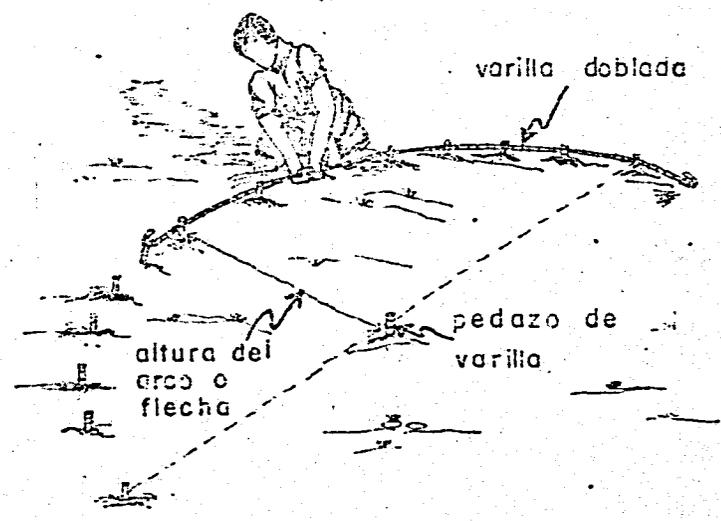


CONOCIDO EL LARGO TOTAL DE LAS VARILLAS SE HACEN LOS GANCHOS EN LOS DOS EXTREMOS DE LA MISMA, AUXILIANDOSE CON UNA GRIFA. SE DEBE TENER CUIDADO QUE LOS GANCHOS QUEDEN BIEN ALINEADOS.

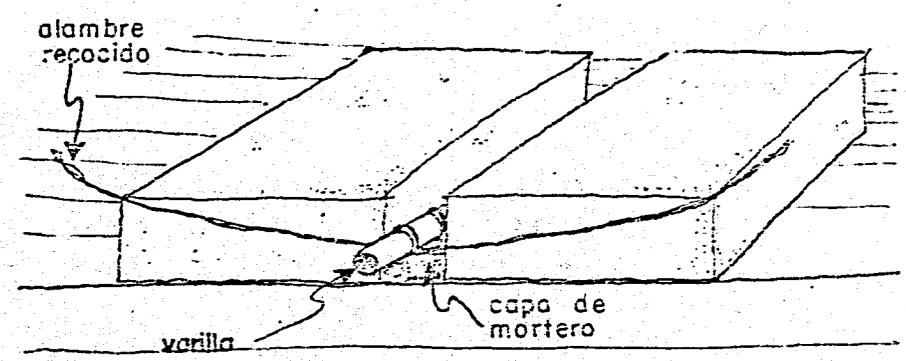
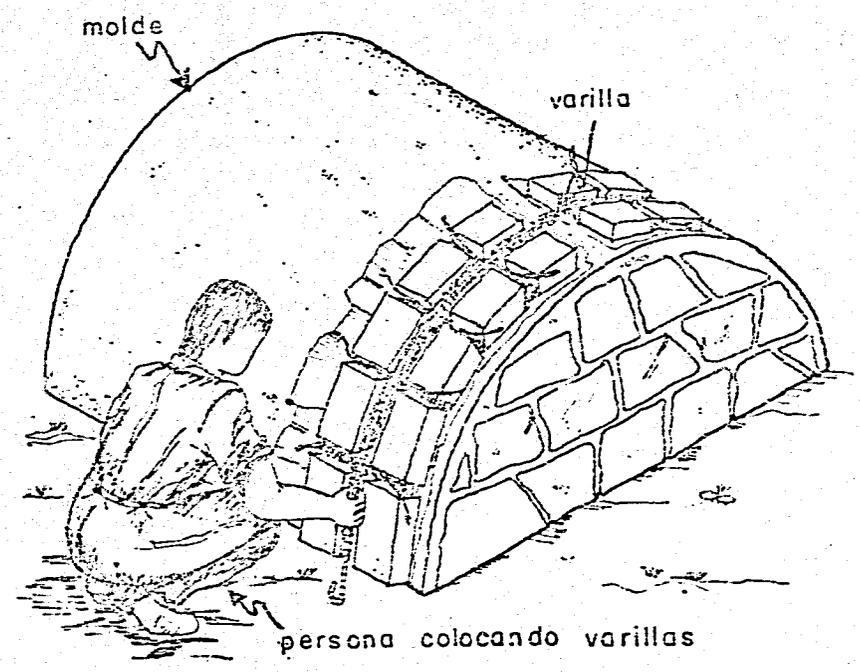


PARA LOS GANCHOS SE DEJAN 5 CM., LIBRES.

DESPUES DE DOBLAR LAS PUNTAS QUE SERVIRAN DE GANCHOS, SE LE DA LA CURVATURA A LA VARILLA AUXILIANDOSE CON EL TRAZO HECHO EN EL SUELO.



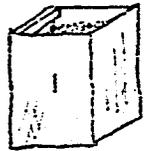
DOBLADAS LAS VARILLAS, SE COLOCAN SOBRE LA PRIMERA CAPA DE MEZCLA Y EL ALAMBRE RECOCIDO DOBLE.



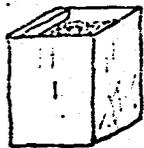
RECUBRIMIENTO DE LA VARILLA

ESTO SE HARA CON UNA MEZCLA EN PROPORCION 1:3
(CEMENTO-ARENA).

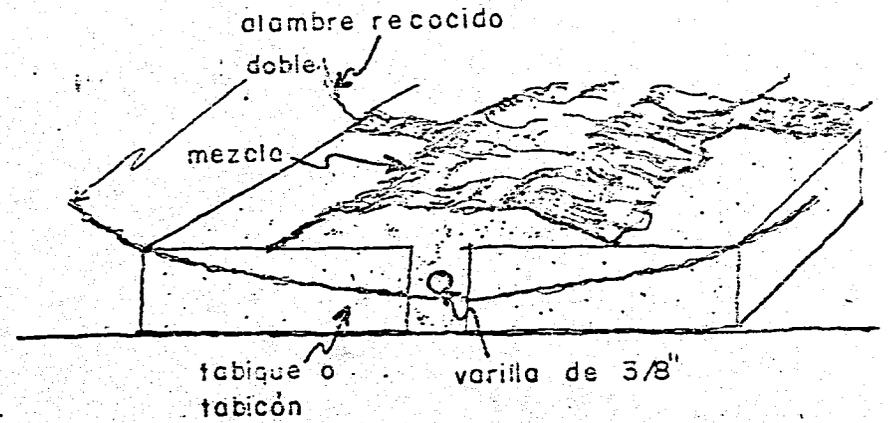
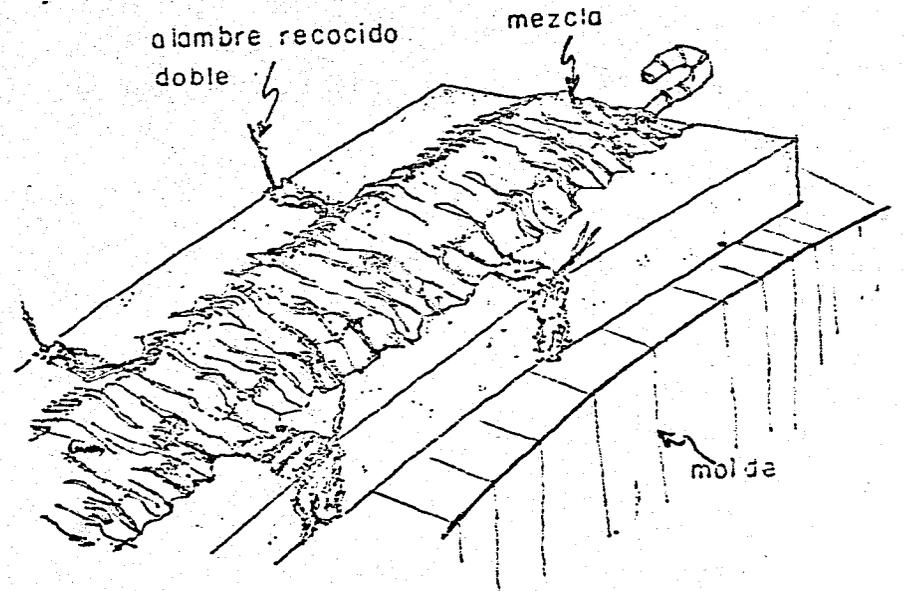
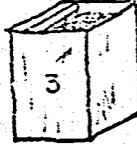
LA MEZCLA DEBE TAPAR AL RAS LAS UNIONES DE
LOS TABIQUES O TABICONES, DEJANDO UN BORDE DE 3 CM.,
EN EL CENTRO. ESTE BORDE NO SE DEBE PULIR PARA QUE
TENGA MAYOR ADHERENCIA CON LAS CAPAS POSTERIORES.



cimento



arena



CURADO:

TERMINADAS LAS DOVELAS SE CURAN* DURANTE LOS SIETE DIAS QUE DURAN EN REPOSO.

DESMONTAJE, TRASLADO Y ACUMULACION

EL DESMONTAJE SE REALIZA UNA SEMANA DESPUES DE LA ELABORACION DE LAS PIEZAS.

EL DESMONTAJE DEBE REALIZARSE PROCURANDO NO GOLPEAR LOS TABIQUES O TABICONES.

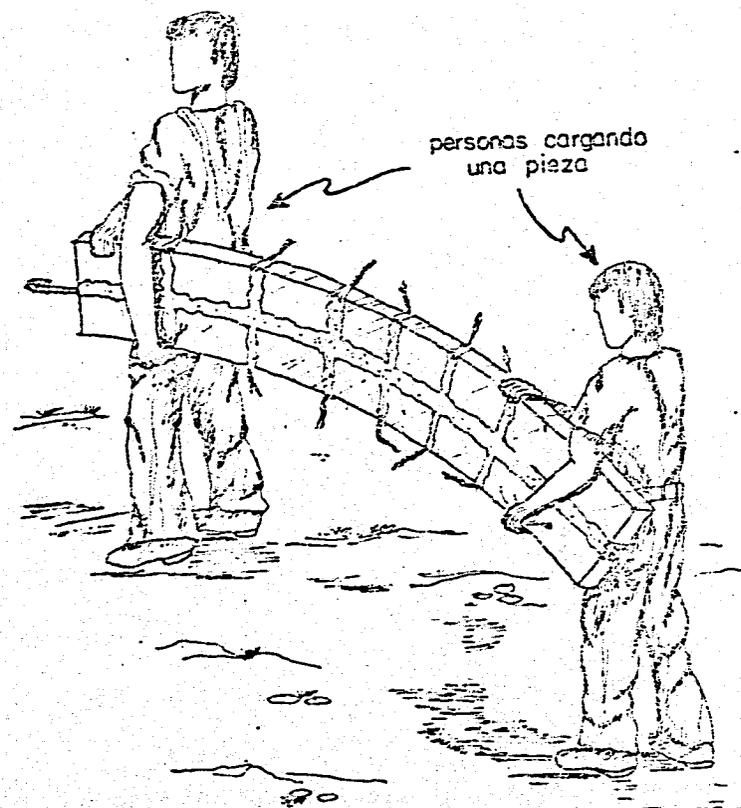
LA FORMA ADECUADA PARA DESMONTAR LAS PIEZAS ES: SE JALA LA PIEZA DE LA VARILLA SUPERIOR HASTA TENERLA COMPLETAMENTE PARADA.



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (CURADO DEL CONCRETO) PAG.19.

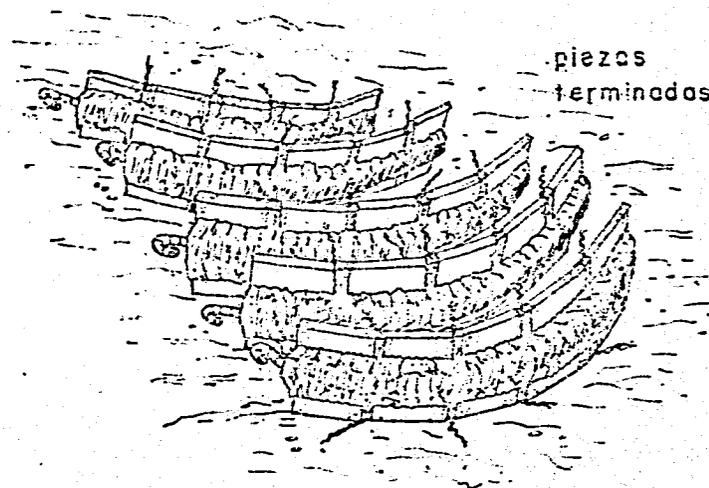
FORMA ADECUADA PARA SU TRASLADO

SE CARGAN DE LOS EXTREMOS DE CANTO SI SE TRATA DE UNA PIEZA PEQUEÑA. SI FUERA UNA PIEZA MAS LARGA SE REQUIERE DE OTRA PERSONA, PARA QUE LA CARGUE POR LA PARTE CENTRAL DE LA MISMA PIEZA.



ACOMODO DE PIEZAS

EL ACOMODO DE LAS PIEZAS SE DEBE HACER SOBRE UN TERRENO TOTALMENTE PLANO. COLOCANDO UNA DETRAS DE OTRA. AL MOMENTO DE QUE SE COLOQUEN EN EL SUELO SE DEBE CUIDAR DE QUE LAS ESQUINAS NO SE VAYAN A QUEBRAR.



LAS PIEZAS PUEDEN PERMANECER TODO EL TIEMPO QUE SEA NECESARIO, HASTA REUNIR TODAS LAS QUE SE NECESITARAN.

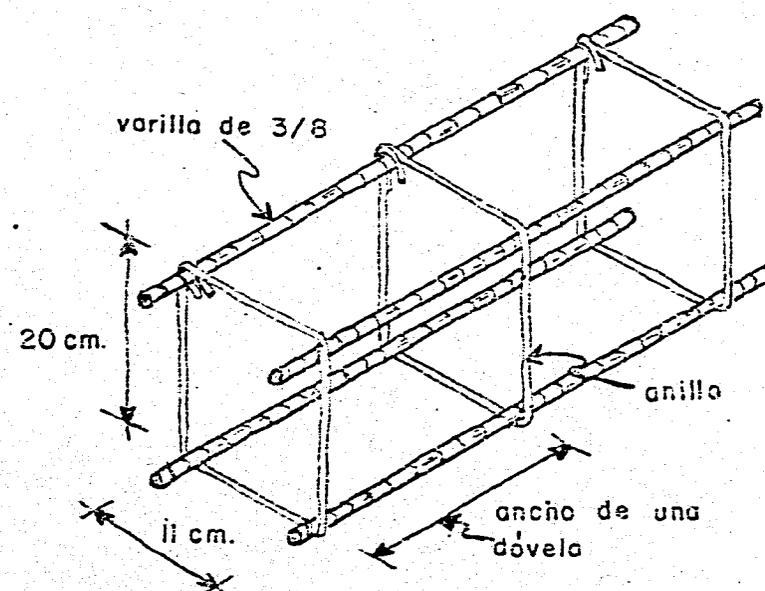
ARMADOS

LOS ARMADOS QUE SE REQUIEREN PARA PODER COLOCAR LAS DOVELAS SON: DALA, TENSOR Y CLAVE.

ARMADO DE DALAS

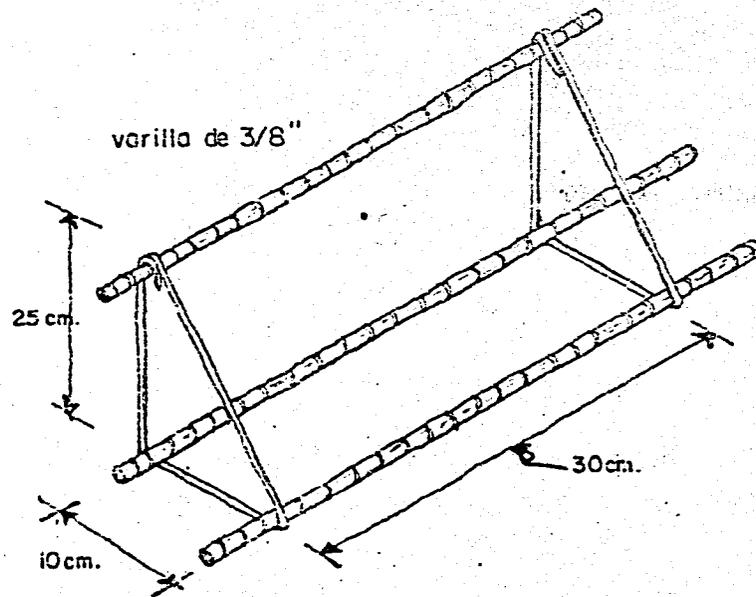
LAS DALAS PUEDEN SER DE DOS TIPOS: DALA DE ENTRE PISO Y DALA PARA AZOTEA.

DALA DE ENTREPISO: SE FORMA DE 4 VARILLAS DE 3/8" DE DIAMETRO Y ANILLOS* DE ALAMBRO DE 1/4" DE DIAMETRO, SEPARADOS SEGUN EL ANCHO QUE TENGA UNA DOVELA.



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (DESLADO DE ANILLOS) PAG. 15.

DALA DE AZOTEA: CONSTA DE 3 VARILLAS DE 3/8" DE DIAMETRO Y ANILLOS* DE ALAMBRO DE 1/4" DE DIAMETRO SEPARADOS, SEGUN EL ANCHO QUE TENGA UNA DOVELA.

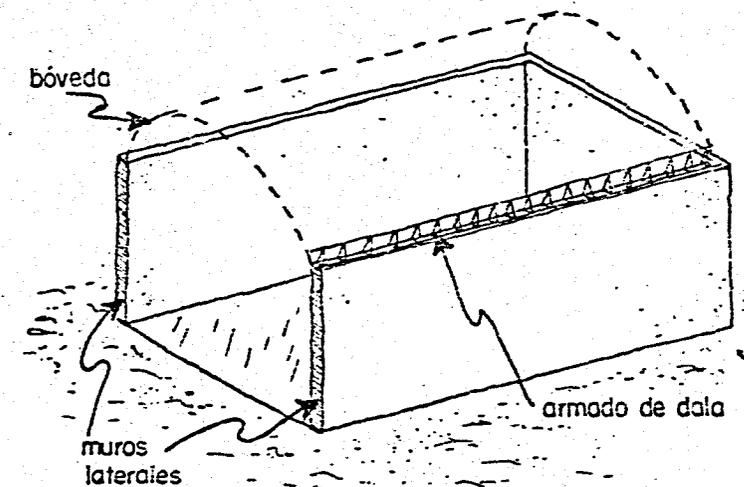


NOTA: SI LA CONSTRUCCION NO VA A TENER NINGUN CRECIMIENTO A FUTURO (UN SOLO NIVEL) SE PUEDE USAR LA DALA DE AZOTEA EN LUGAR DE LA DALA DE ENTREPISO.

* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (DOBLADO DE ANILLOS Y AMARRES) PAG.15 Y 17.

COLOCACION DE LAS DALAS

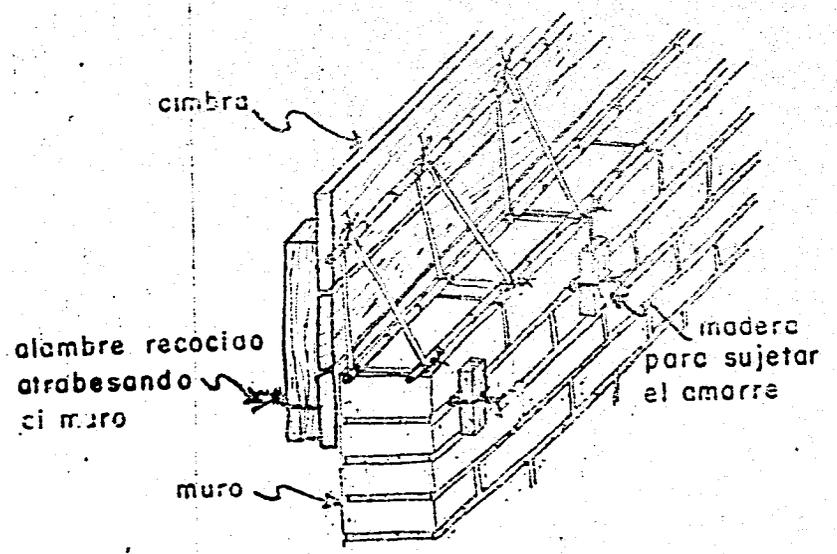
UNA VEZ ELABORADO EL ARMADO DE DALAS, SE COLOCAN EN LOS MUROS LATERALES.



CIMBRADO DE DALAS

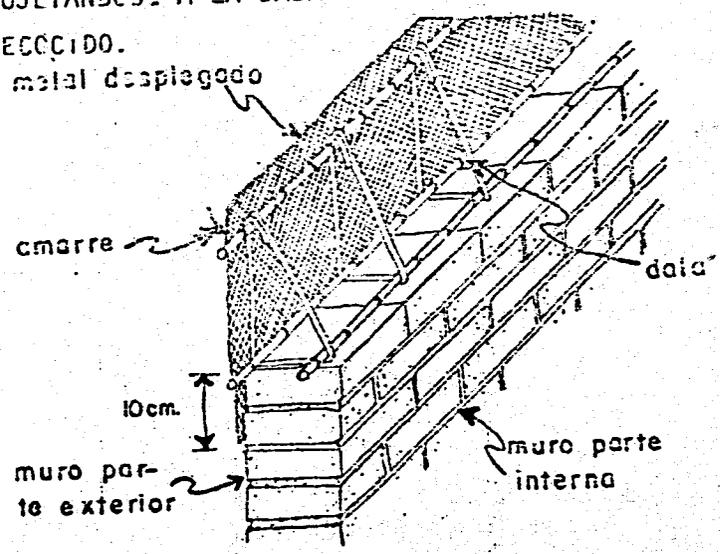
EL CIMBRADO DE DALAS SE PUEDE ELABORAR DE DOS MANERAS:

CIMBRADO CON MADERA: ESTA SE COLOCA POR LA PARTE DE AFUERA DEL MURO SUJETANDOSE CON ALAMBRE RECOCIDO ATRAVESANDO EL MURO Y AMARRANDOLA POR LA PARTE INTERIOR DEL MURO.



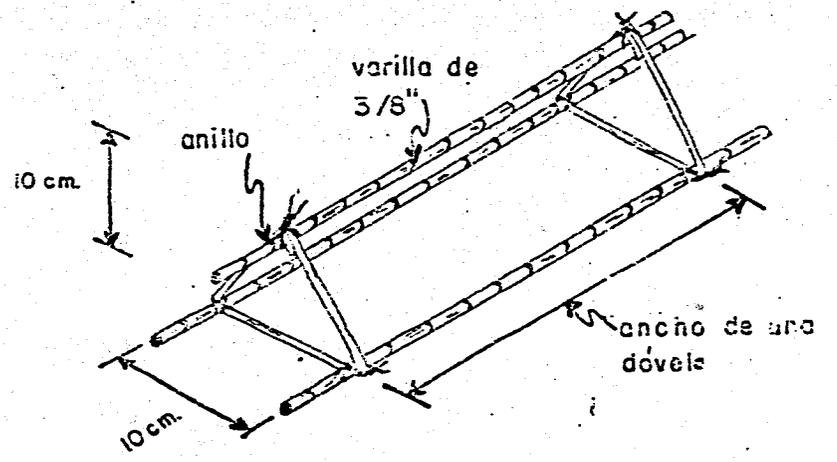
CIMBRA CON METAL DESPLEGADO.

ESTA SE COLOCA POR LA PARTE DE AFUERA DEL MURO, SUJETÁNDOSE A LA DALA MEDIANTE AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO.

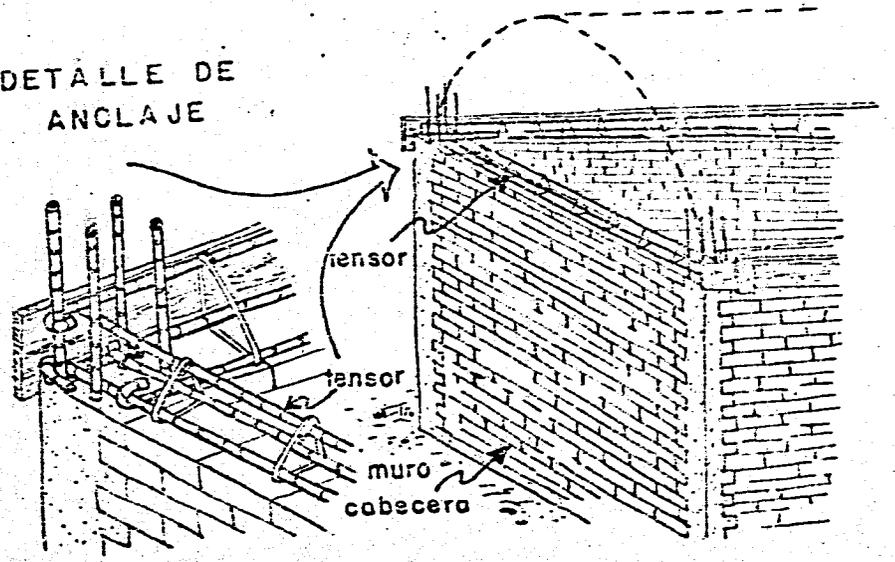


ARMADO DEL TENSOR

EL TENSOR SE ARMA CON 3 VARILLAS DE 3/8" DE DIAMETRO Y ANILLOS DE 1/4", SEPARADOS CADA 30 CM.

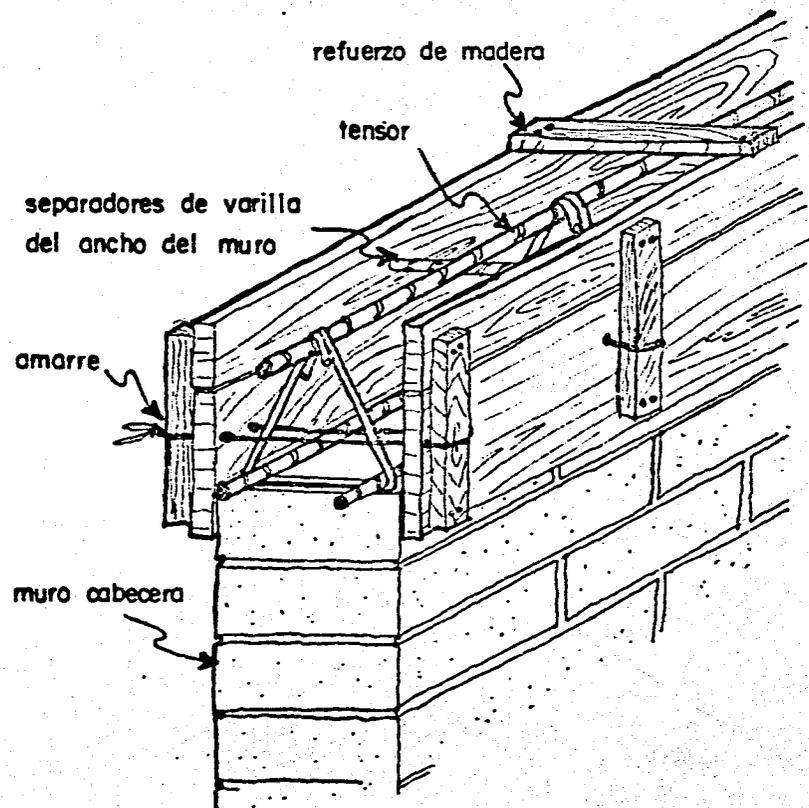


DETALLE DE ANCLAJE



CIMBRADO DEL TENSOR

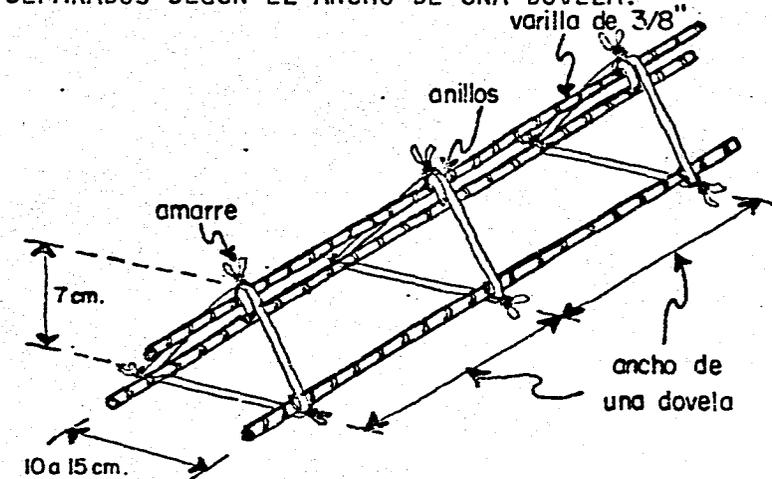
EL CIMBRADO* DEL TENSOR SE FIJA AL MURO CABECERA MEDIANTE AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO*, PASANDO ESTE DE LADO A LADO DE LA CIMBRA A TRAVES DE PEQUEÑAS PERFORACIONES QUE SE HACEN EN LAS JUNTAS DE LA MADERA.



VER CONOCIMIENTOS BASICOS (ACEITADO) PAG. 19.

ARMADO DE LA CLAVE

EL ARMADO DE LA CLAVE CONSTA DE 3 VARILLAS DE 3/8" DE DIAMETRO Y ANILLOS DE 1/4" DE DIAMETRO, SEPARADOS SEGUN EL ANCHO DE UNA DOVELA.

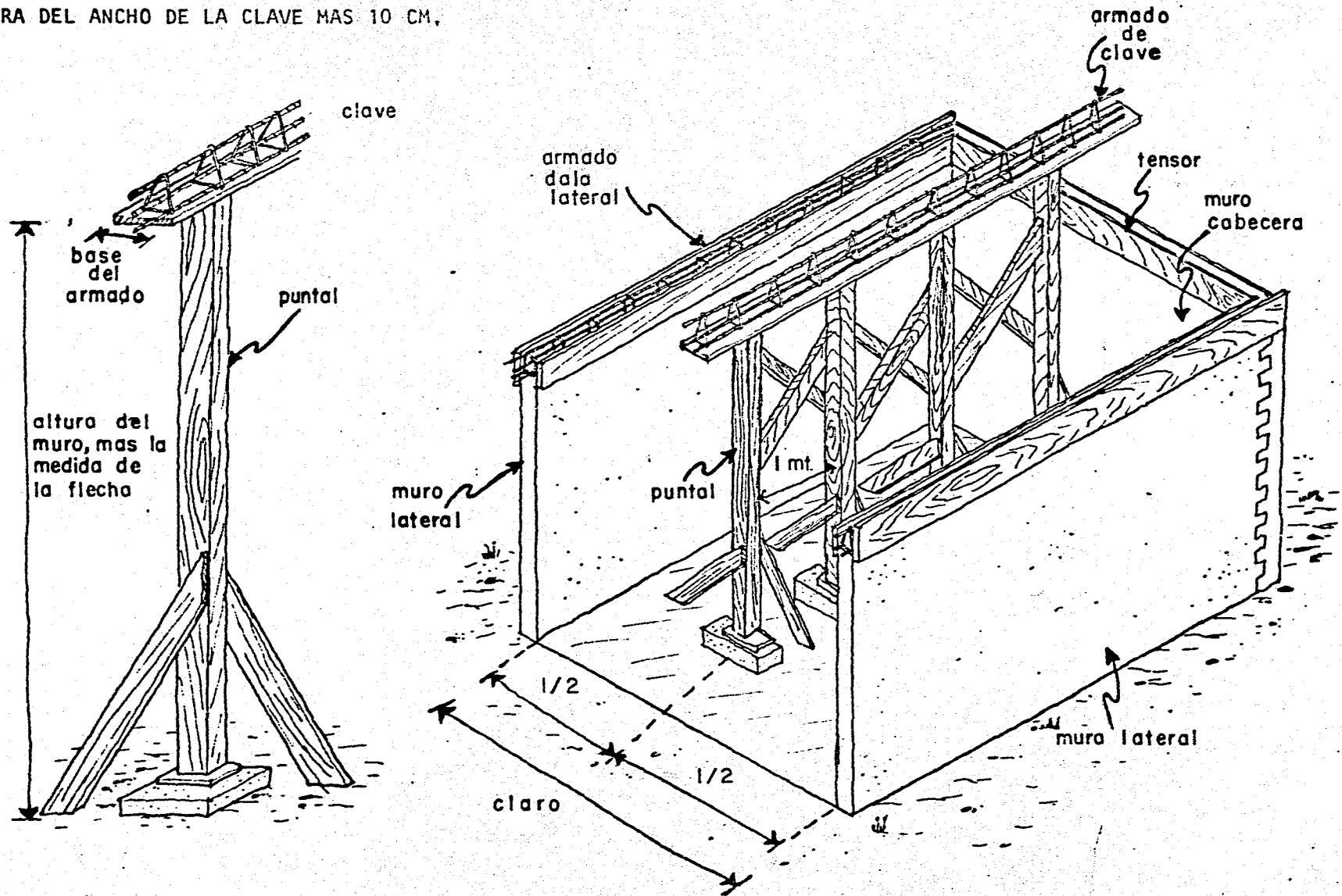


COLOCACION DE LA CLAVE

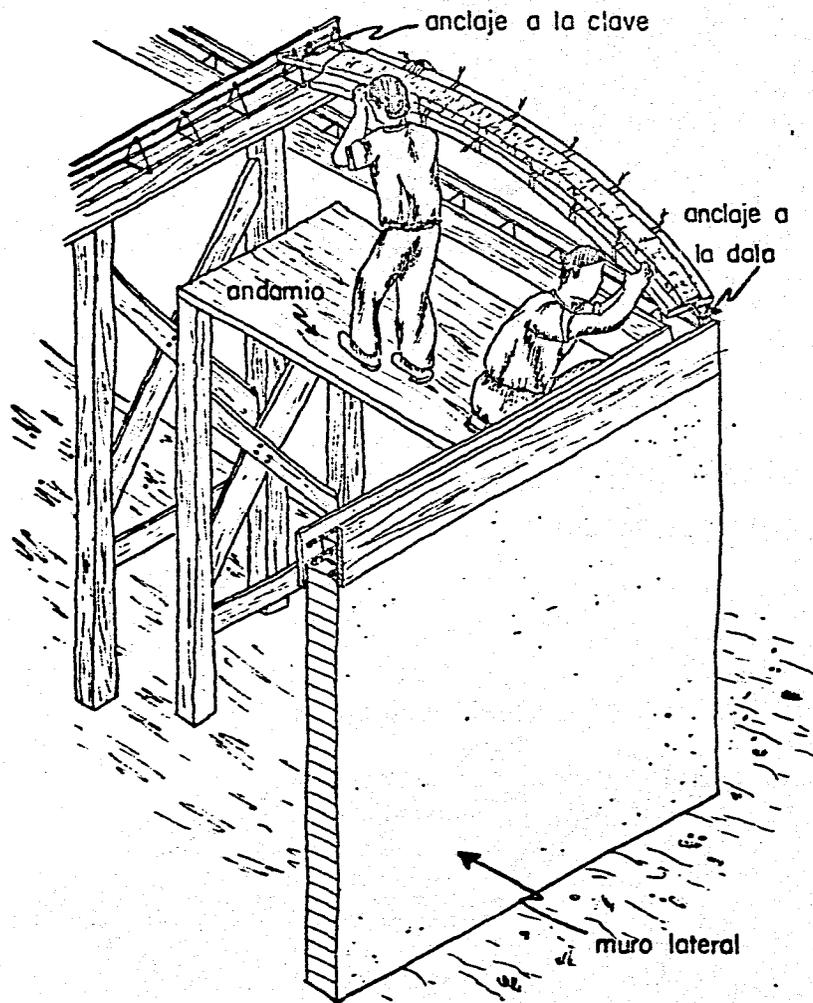
ANTES DE COLOCAR LA CLAVE SE DEBE HACER EL CIMBRADO DE ESTA.

PARA EL CIMBRADO SE COLOCAN PUNTALES A TODO LO LARGO DE LA BOVEDA Y EN EL CENTRO DEL CLARO, SE PARADOS A UN METRO; LA ALTURA DE ESTOS ES IGUAL A LA ALTURA DEL MURO MAS LA MEDIDA DE LA FLECHA UTILIZADA.

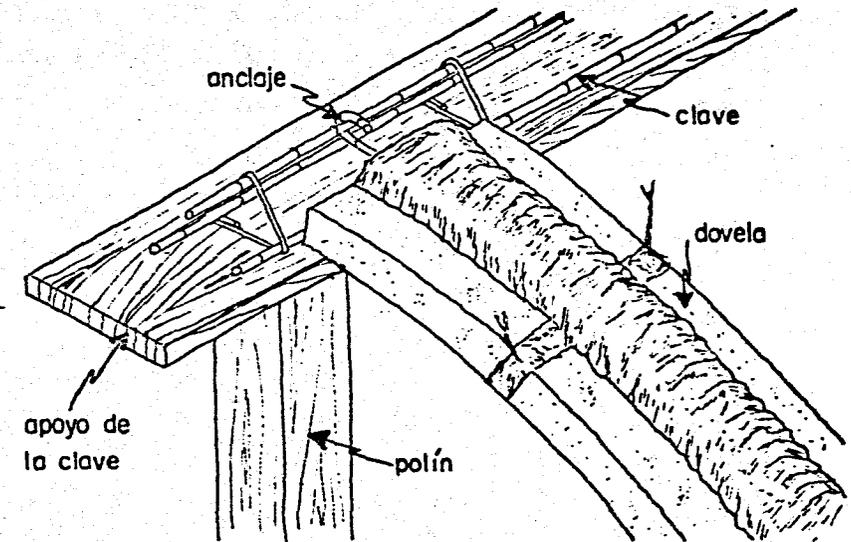
COLOCADOS LOS PUNTALES, SE FIJA UNA TABLA EN LA PARTE SUPERIOR DE ESTOS, EL ANCHO DE LA TABLA SERA DEL ANCHO DE LA CLAVE MAS 10 CM.



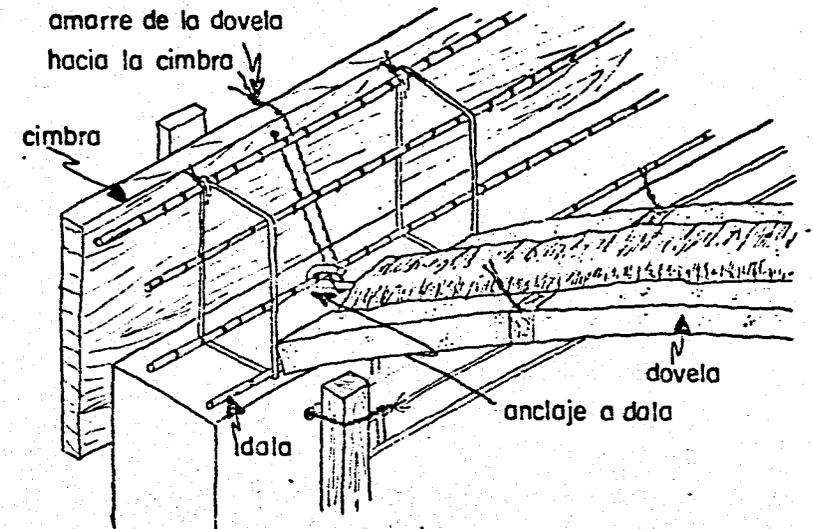
LA COLOCACION DE LAS DOVELAS
 QUE SE REALIZA CONFORME LAS VAN SUBIENDO ENTRE
 DOS PERSONAS, UNA DE CADA EXTREMO, ANCLANDO UN EX-
 TREMO EN LA CLAVE Y EL OTRO EN LA DALA.



ANCLAJE A CLAVE

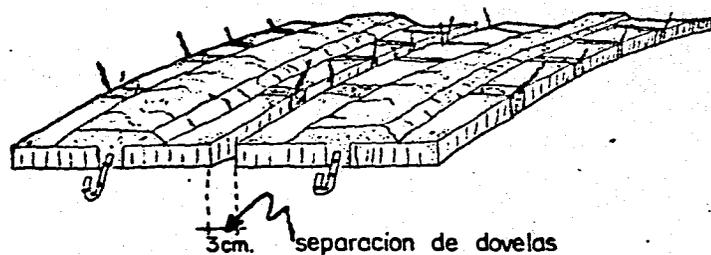


ANCLAJE A DALA



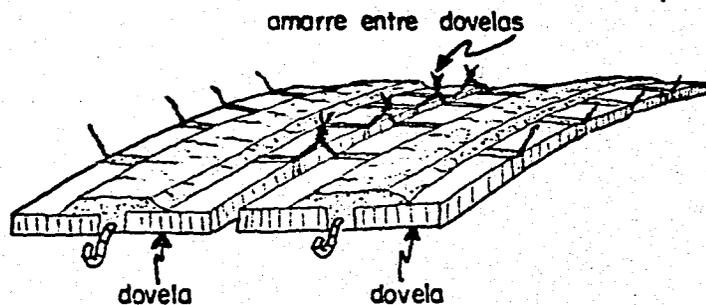
SEPARACION ENTRE DOVELAS

EN EL MOMENTO DE LA COLOCACION DE LAS DOVELAS SE DEJAN 3 CM., ENTRE PIEZA Y PIEZA



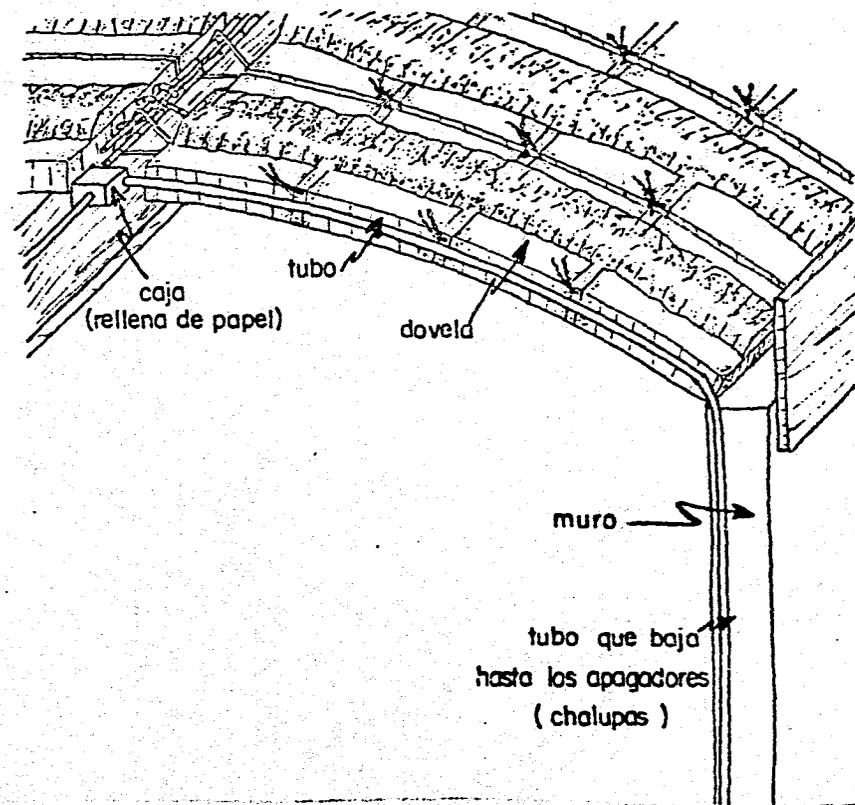
AMARRE DE LAS DOVELAS

SE HACE CON LAS PUNTAS DE ALAMBRE RECOCIDO SA LIENTES DE CADA PIEZA, ESTO SE PUEDE REALIZAR CON LA MANO, RETORCIENDOLAS.



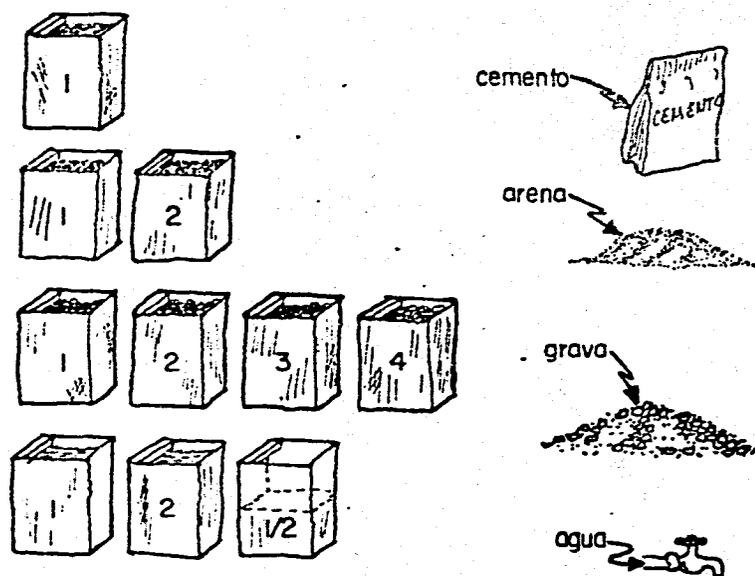
INSTALACION ELECTRICA

PARA LA INSTALACION ELECTRICA EN LA BOVEDA, SE COLOCAN EN LA CLAVE, LAS CAJAS QUE SEAN NECESARIAS PARA LA SALIDA DE LOS CABLES, ESTAS SE DEBEN COLOCAR EN LAS UNIONES DE DOS DOVELAS PARA BAJAR ENTRE ESTAS, LOS TUBOS NECESARIOS, HASTA LLEGAR A LAS DA LAS Y ASI BAJARSE POR LOS MUROS.

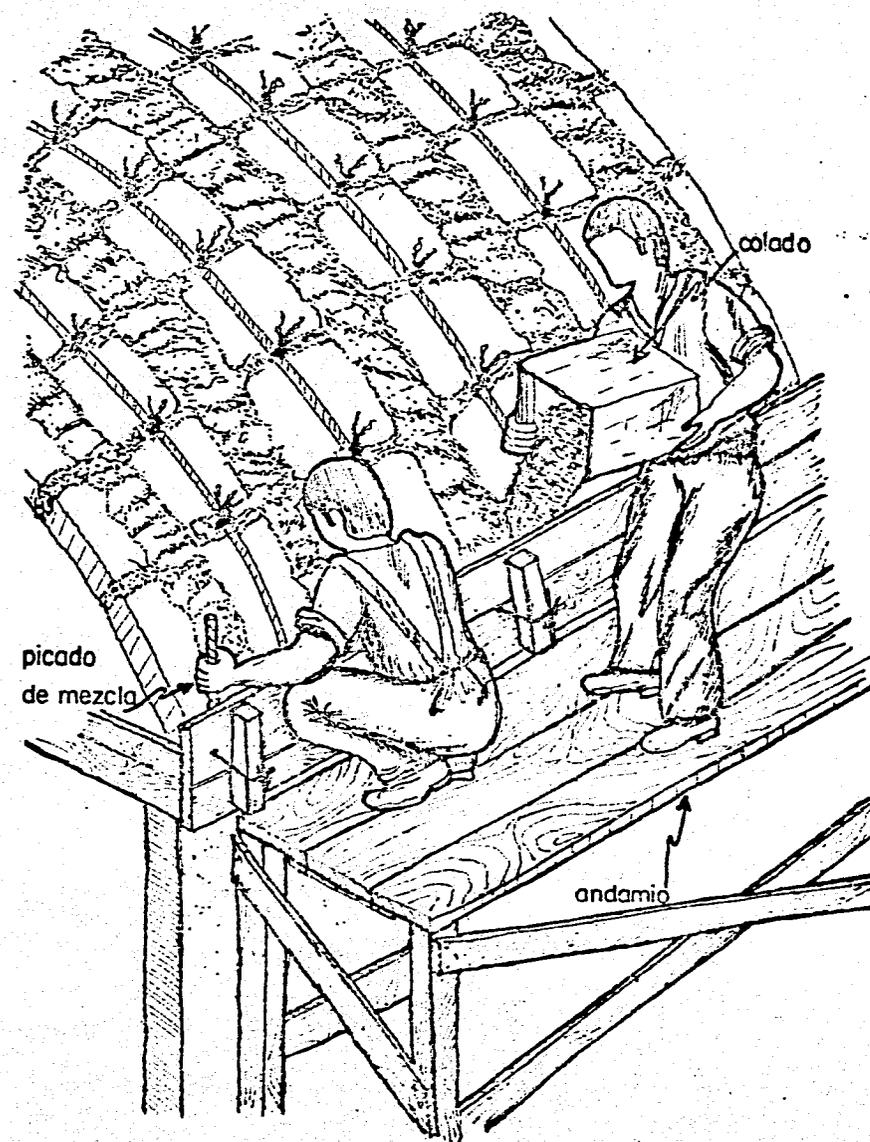


HECHA LA INSTALACION ELECTRICA, SE PROCEDE A:
EL COLADO DE LA DALA, TENSOR Y CLAVE.

PARA ESTE COLADO SE REQUIERE DE UN CONCRETO
EN PROPORCION 1: 2: 4:..

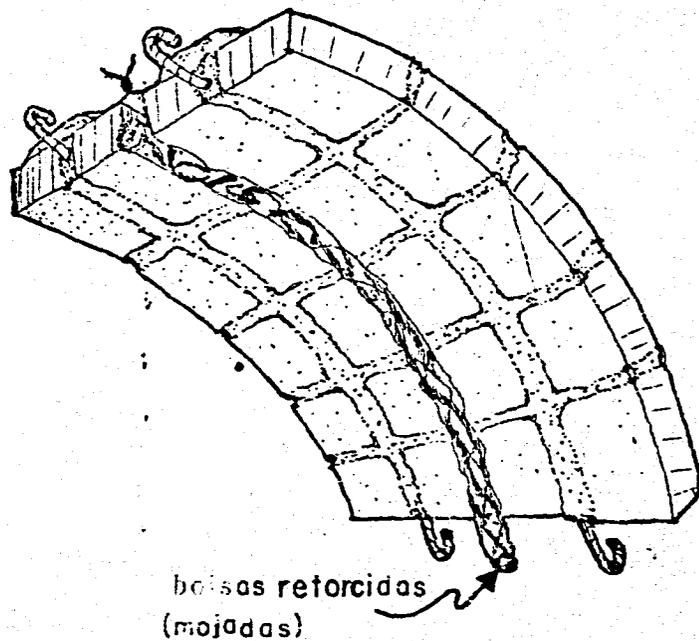


ANTES DE REALIZAR EL COLADO SE MOJAN TODAS LAS
PARTES DONDE VAYA A TENER CONTACTO EL CONCRETO.



ACABADOS FINALES

ANTES DE REALIZAR EL COLADO SOBRE LAS DOVELAS SE COLOCARA ENTRE CADA SEPARACION DE 3 CM., DE LAS PIEZAS, BOLSAS DE CEMENTO VACIAS, RETORCIDAS PARA EVITAR QUE LA MEZCLA SE ESCURRA.

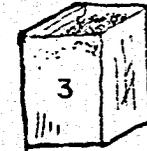
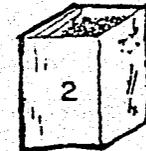
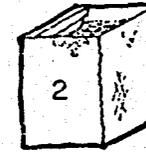
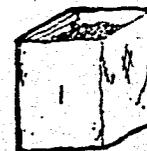
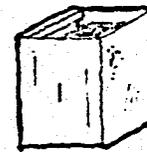
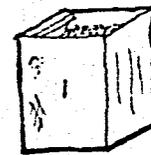


NOTA: YA FRAGUADA LA MEZCLA SE PUEDEN QUITAR LAS BOLSAS Y RELLENAR CON MEZCLA O YESO.

COLADO SOBRE LA BOVEDA

ESTE SE REALIZA TRES DIAS DESPUES DE HABER HECHO EL COLADO DE LAS DALAS, LA CLAVE Y EL TENSOR, CON UNA MEZCLA EN PROPORCION 1: 2: 3,* ANTES DEL COLADO FINAL SE COLOCA SOBRE TODA LA SUPERFICIE DE LA BOVEDA MALLA ELECTROSOLDADA CON CUADROS DE 20 CM.

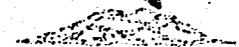
proporción 1:2:3



cemento



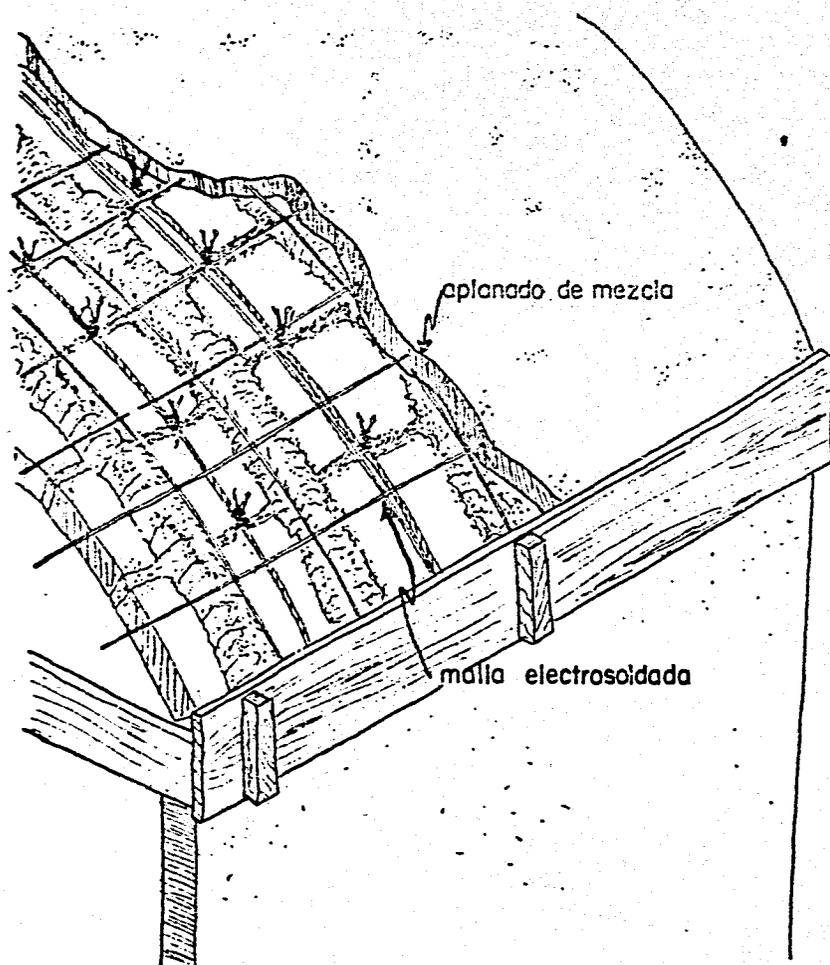
arena



grava



*VER CONOCIMIENTOS BASICOS (PROPORCION DE MEZCLAS) PAG. 14



*CURADO

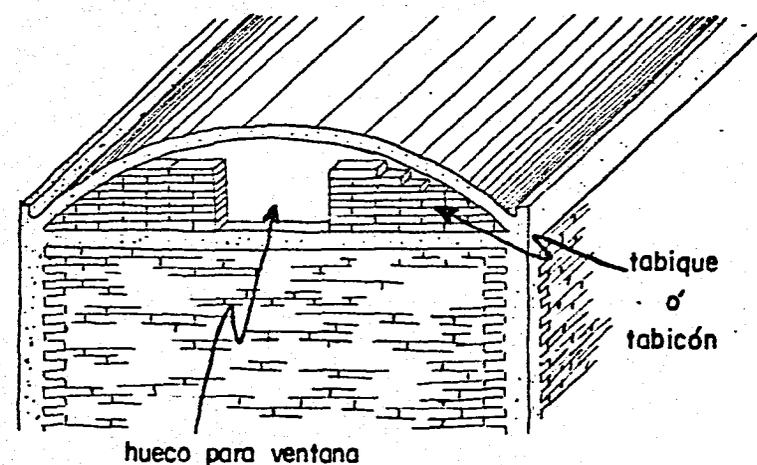
AL OTRO DÍA DEL COLADO FINAL SE CURA LA BOVEDA DURANTE 7 DIAS.

*VER CONOCIMIENTOS BASICOS (CURADO) PAG. 19.

DESCIMBRADO

LA CIMBRA SE PODRA RETIRAR HASTA LOS 8 DIAS DE HABER TERMINADO EL COLADO.

UNA VEZ QUE SE DESCIMBRO SE TAPAN LAS ABERTURAS QUE QUEDAN ENTRE EL TENSOR Y LA CURVATURA. ESTAS SE PUEDEN TAPAR DEL MISMO MATERIAL QUE SE USO PARA LOS MUROS. TAMBIEN SE PUEDEN DEJAR ABERTURAS PEQUEÑAS PARA VENTANAS.



*ACABADO DEL INTERIOR

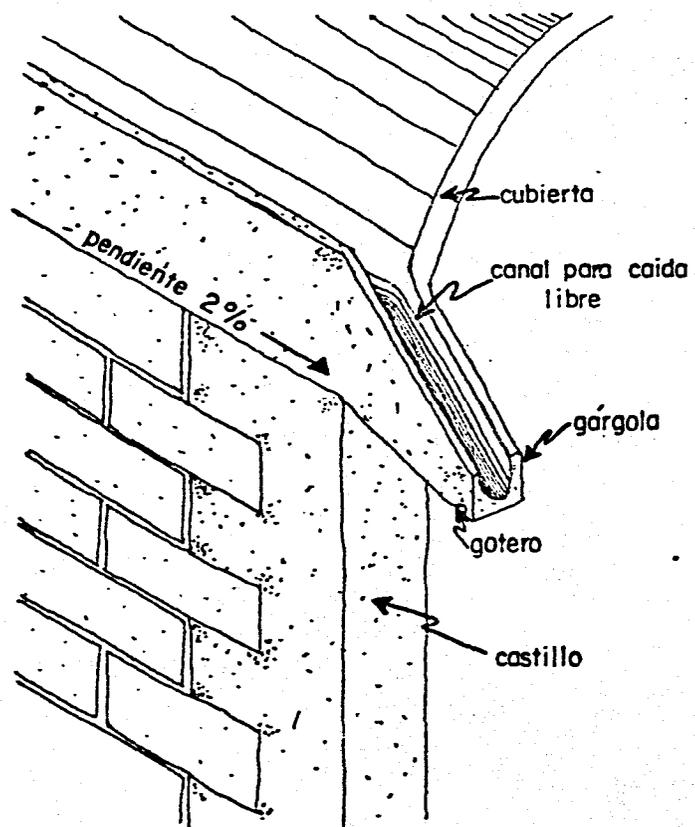
LOS ACABADOS DEL INTERIOR PUEDEN SER CON:

- | | |
|------------|-----------------------|
| 1) MEZCLA | 3) YESO |
| 2) PINTURA | 4) O DEJARSE APARENTE |

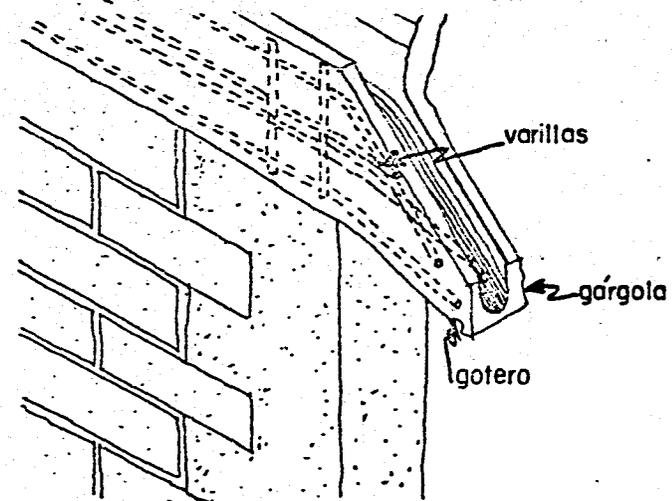
* VER BOVEDAS DE CONCRETO ARMADO. PAG. 135.

TERMINADO EL COLADO, SE PROCEDE A REALIZAR EN LA DALA, EL CANAL PARA DESAGUAR EL AGUA DE LLUVIA PROTEGIENDO EL LUGAR DONDE CAIGA EL AGUA, YA QUE PUEDE PRODUCIR HUMEDAD EN LOS MUROS AL CAER CON FUERZA.

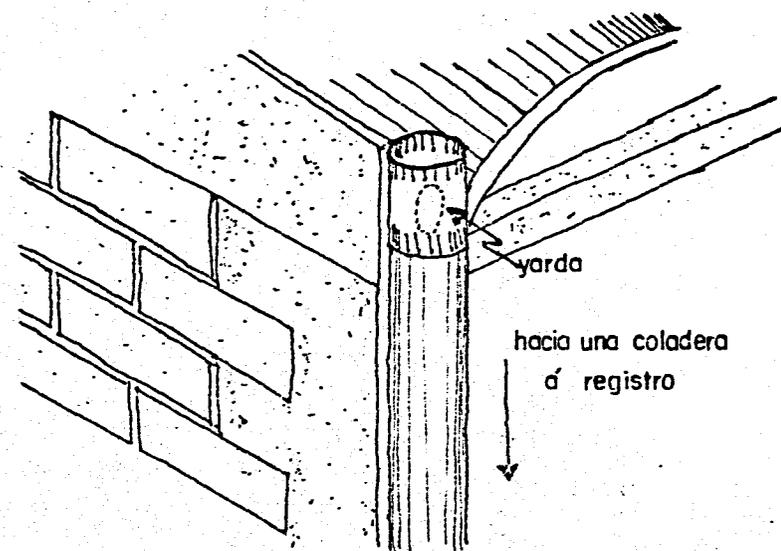
LA PROLONGACION DEL CANAL RECIBE EL NOMBRE DE "GARGOLA". LA CAIDA DEBE DAR A UN JARDIN O COLADERA DE REGISTRO, RECOMENDABLEMENTE.



LA "GARGOLA" NO DEBE DAR A LA CALLE, SE PUEDE HACER DEL MISMO MATERIAL DE LA DALA.

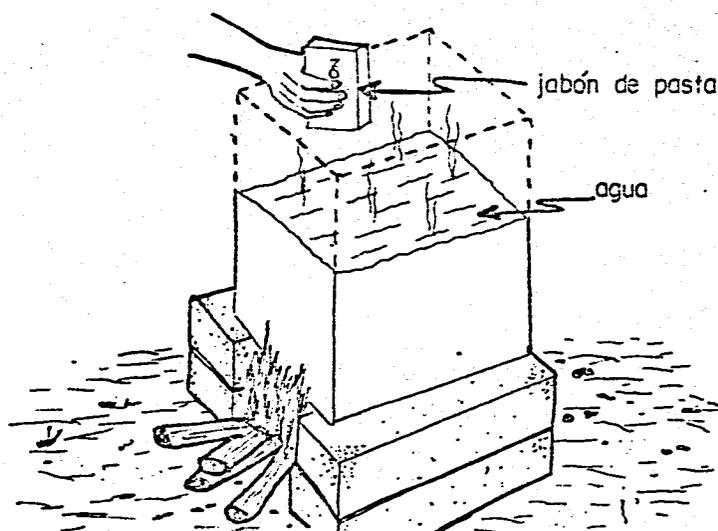


TAMBIEN SE PUEDE HACER CON TUBOS GALVANIZADOS (YARDA) DE 150 MM., DE DIAMETRO.

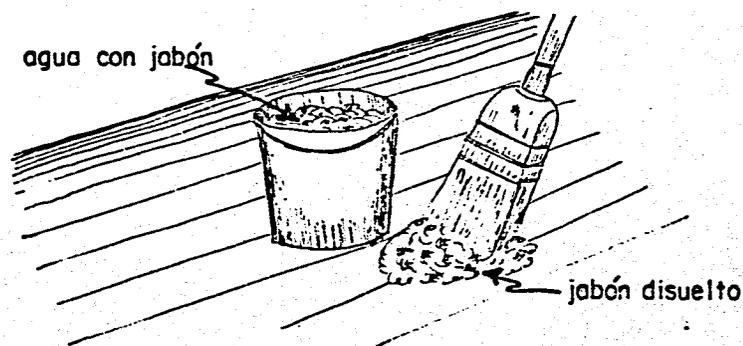


PARA IMPERMEABILIZAR LA SUPERFICIE DE LA CUBIERTA CON JABON Y ALUMBRE; SE HACE LO SIGUIENTE:

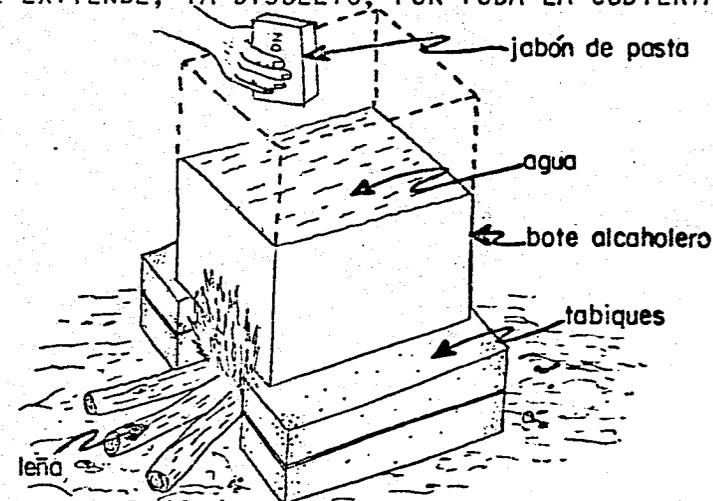
SE PONE A CALENTAR UN BOTE ALCOHOLERO CON 10 LITROS DE AGUA (1/2 BOTE) Y SE DISUELVE 1/2 KG. DE JABON EN PASTA.



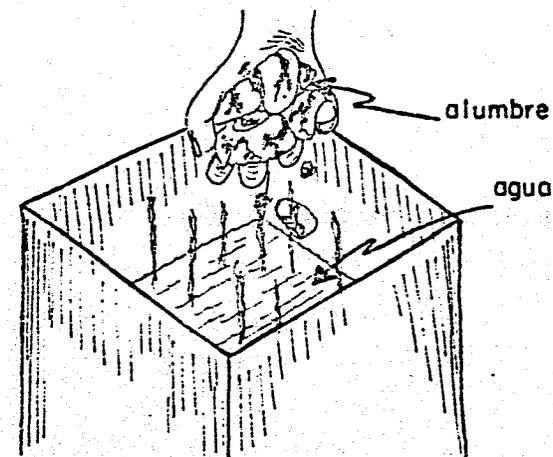
YA DISUELTO, SE EXTIENDE CON UNA ESCOBA POR TODA LA CUBIERTA.



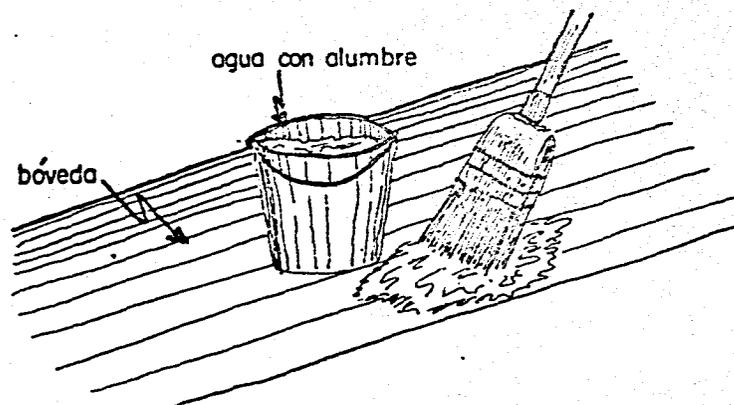
MIENTRAS SECA LA PRIMERA CAPA, SE DISUELVE KILO Y MEDIO DE JABON EN 10 LITROS DE AGUA (MEDIO BOTE) Y SE EXTIENDE, YA DISUELTO, POR TODA LA CUBIERTA.



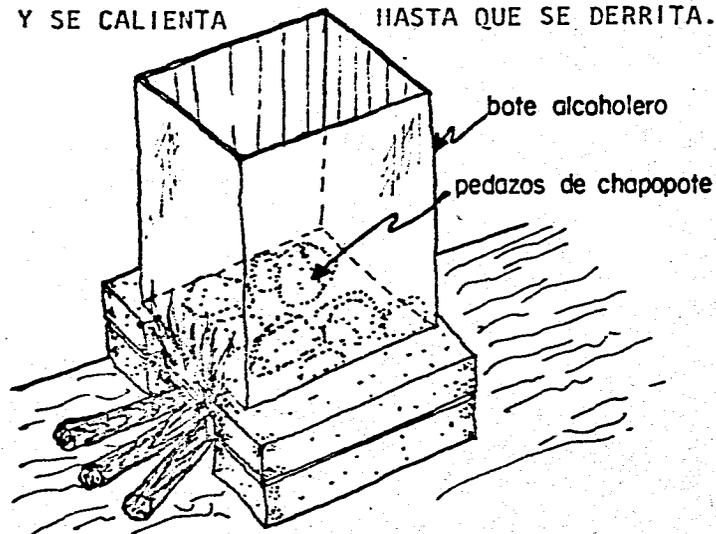
MIENTRAS SECA LA SEGUNDA CAPA, SE DISUELVE 1/2 KG., DE ALUMBRE EN 10 LITROS DE AGUA (MEDIO BOTE).



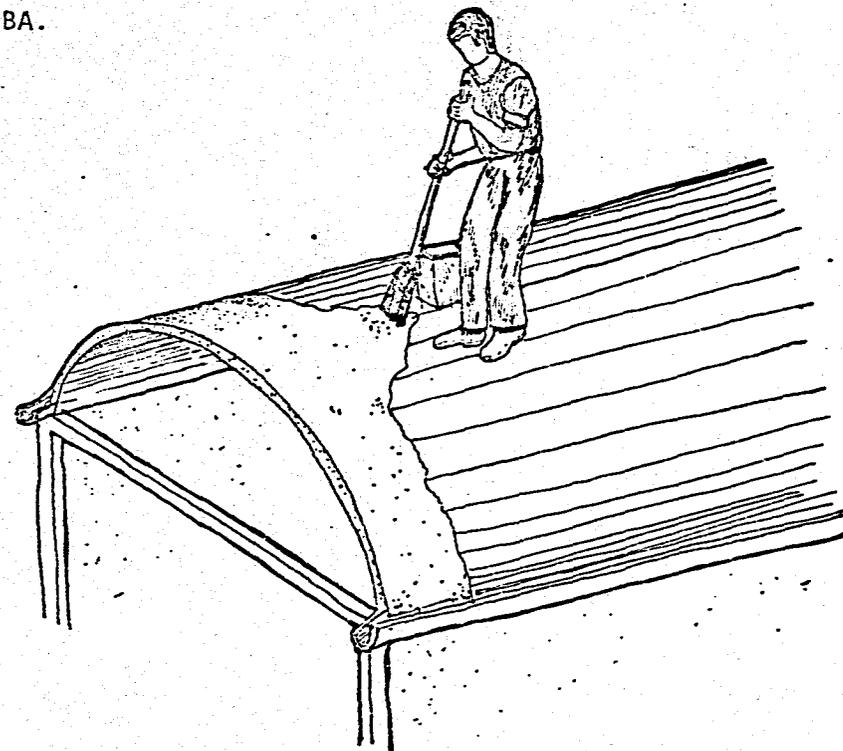
SE EXTIENDE EL AGUA CON ALUMBRE POR TODA LA CUBIERTA, Y SE DEJA SECAR PARA TERMINAR LA IMPERMEABILIZACION.



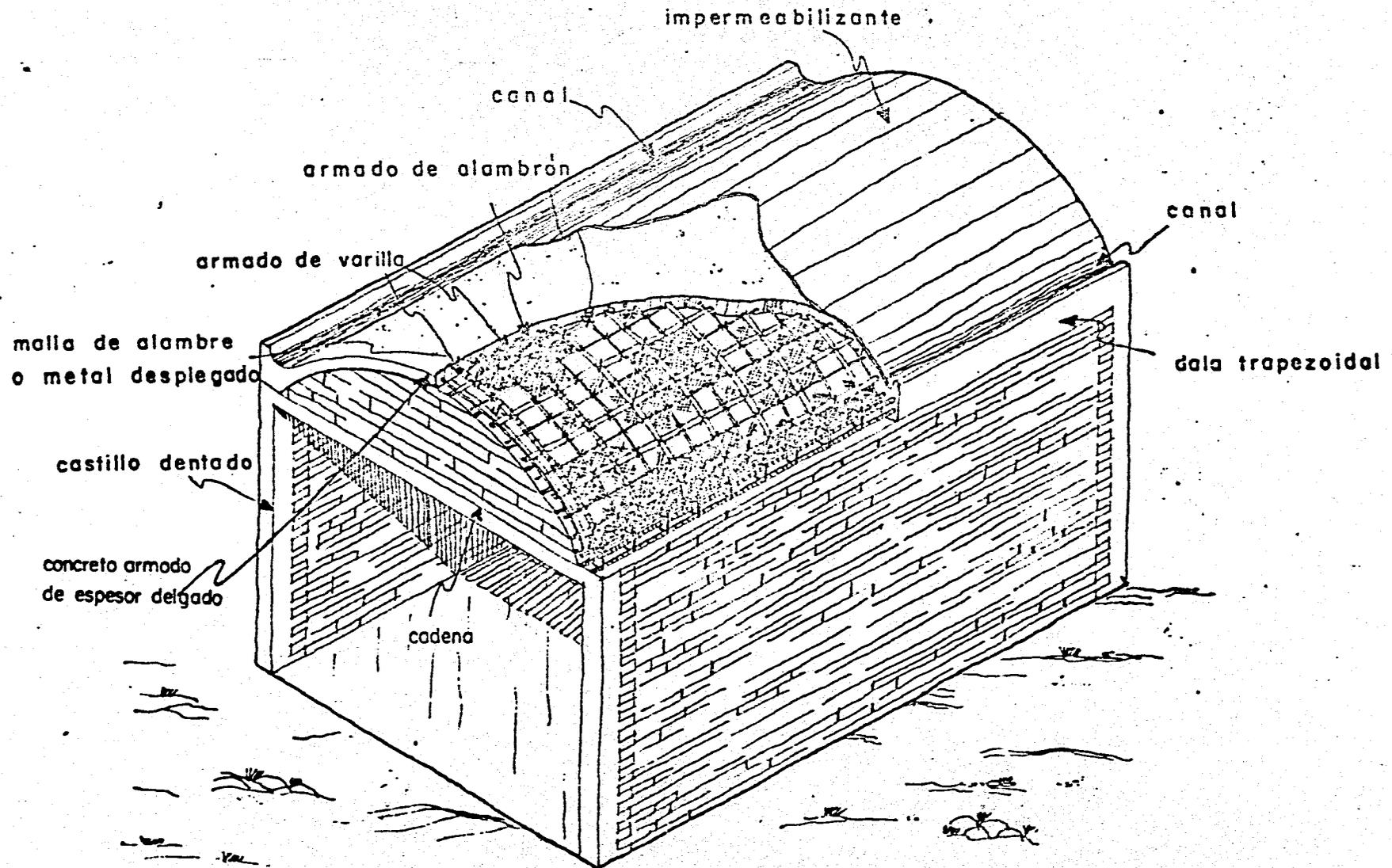
TAMBIEN PUEDE IMPERMEABILIZAR CON CHAPOPOTE; SE PONE EN UN BOTE ALCOHOLERO TROZOS DE CHAPOPOTE Y SE CALIENTA HASTA QUE SE DERRITA.



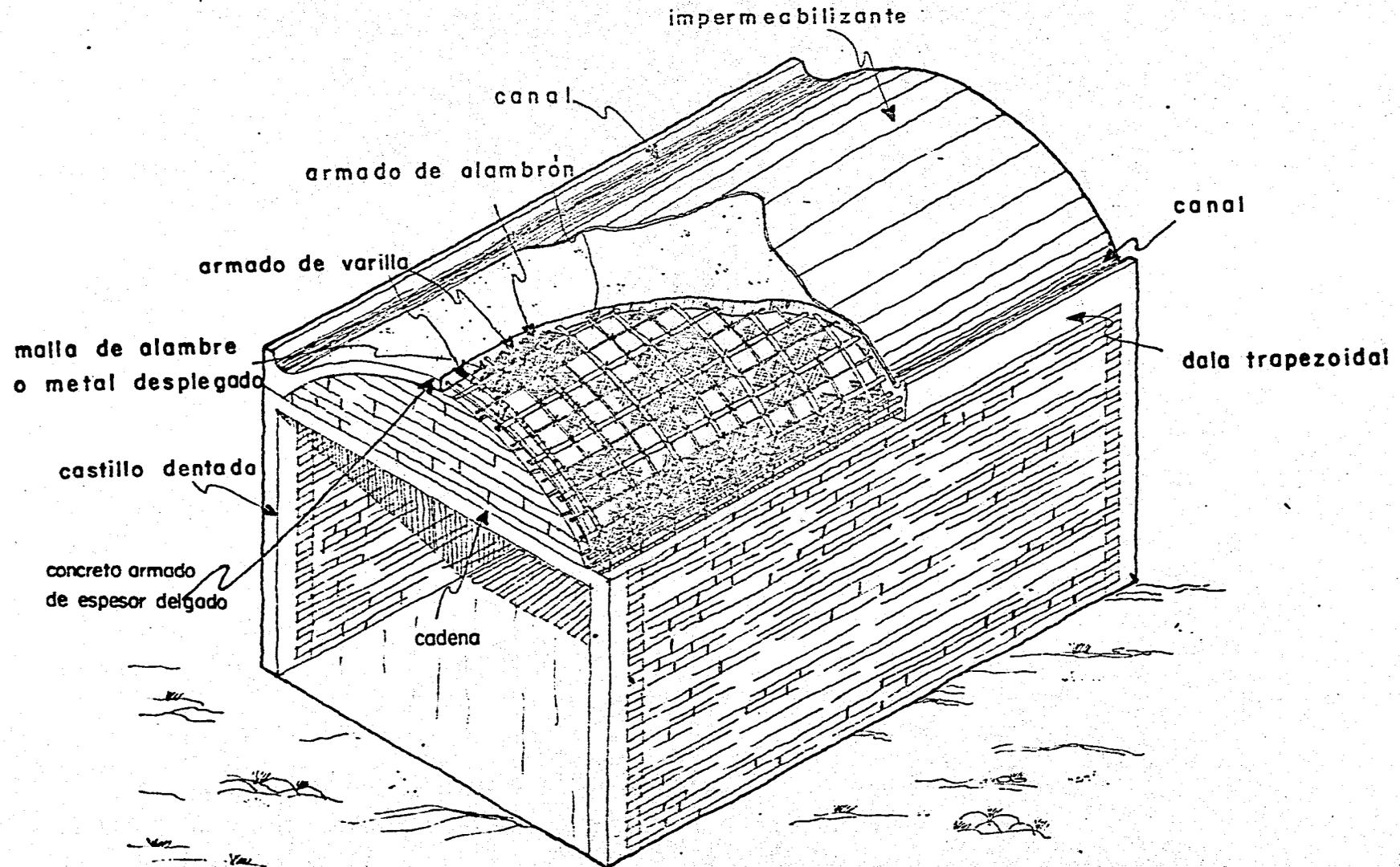
CUANDO EL CHAPOPOTE SE HA DERRETIDO SE QUITA CON CUIDADO DEL FUEGO Y SE EXTIENDE CON UNA ESCOBA.



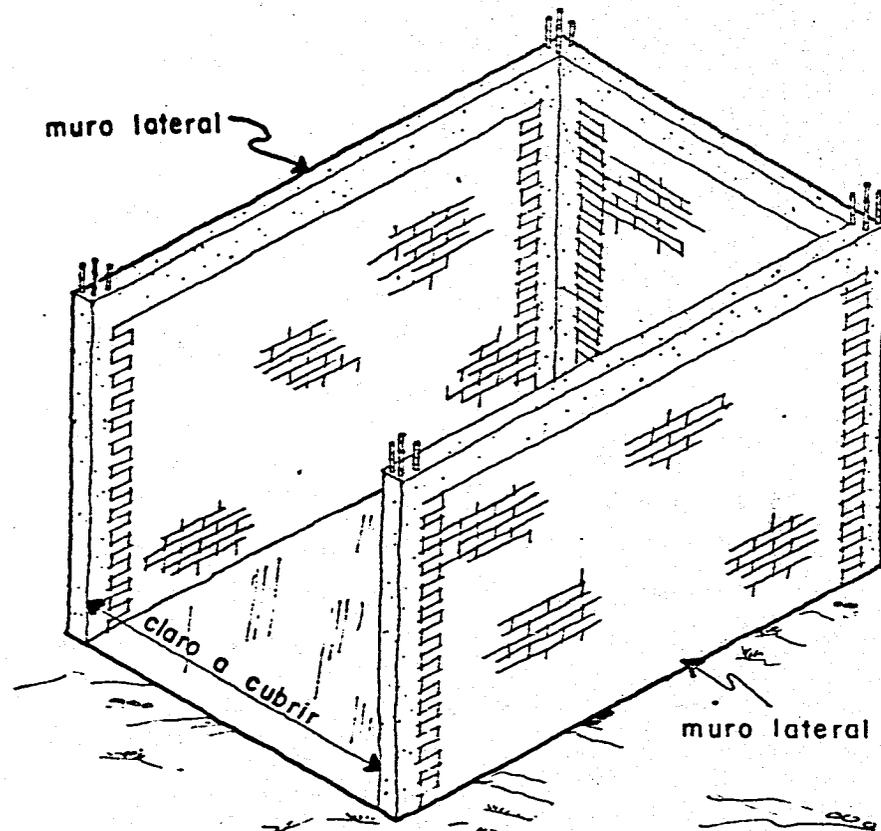
!! CUIDADO !! no toque el chapotote derretido, es peligroso.



LA BOVEDA DE CONCRETO ARMADO SOBRE METAL DES-
PLEGADO, ESTA COMPUESTA DE LAS SIGUIENTES PARTES:



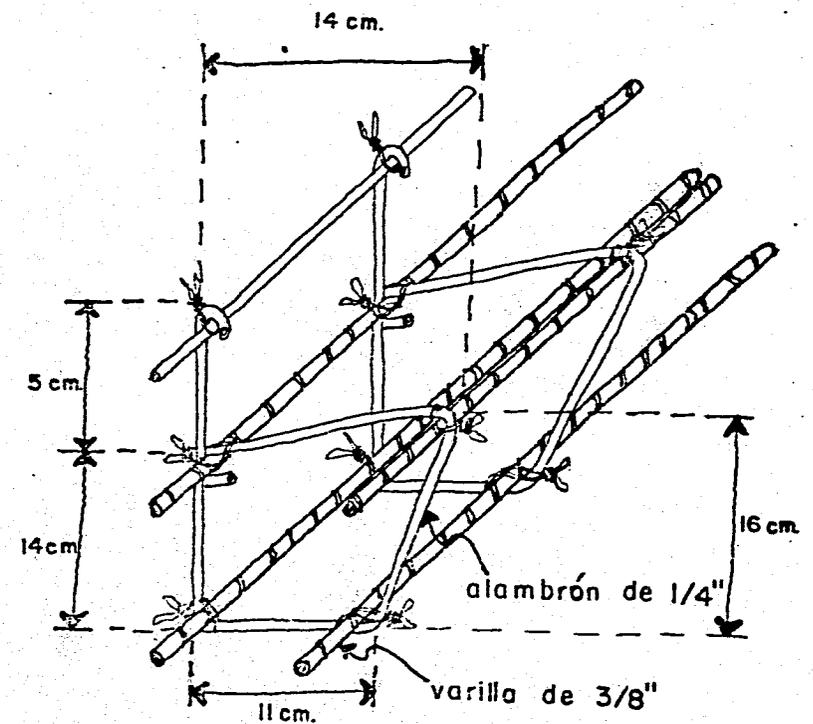
PARA CONSTRUIR ESTE TIPO DE BOVEDAS, SE PROCEDE COMO SIGUE: EL CLARO QUE SE VA A CUBRIR, SE DETERMINA MIDIENDO A PAÑOS INTERIORES, LA DISTANCIA QUE HAY ENTRE MURO Y MURO.



SE ARMAN LAS CADENAS TRAPEZOIDALES, COLOCANDO SE ESTAS EN LOS DOS MUROS LATERALES, DONDE DESCANSARA LA BOVEDA.

UNA DALA TRAPEZOIDAL, SE ARMA CON CUATRO VARILLAS DE 3/8" QUE VAN A LO LARGO DEL MURO DE CARGA, APOYANDOSE CON ANILLOS O ESTRIBOS* DE ALAMBRE DE 1/4" A CADA 30 CM., Y AMARRADOS CON ALAMBRE RECOCIDO # 18.

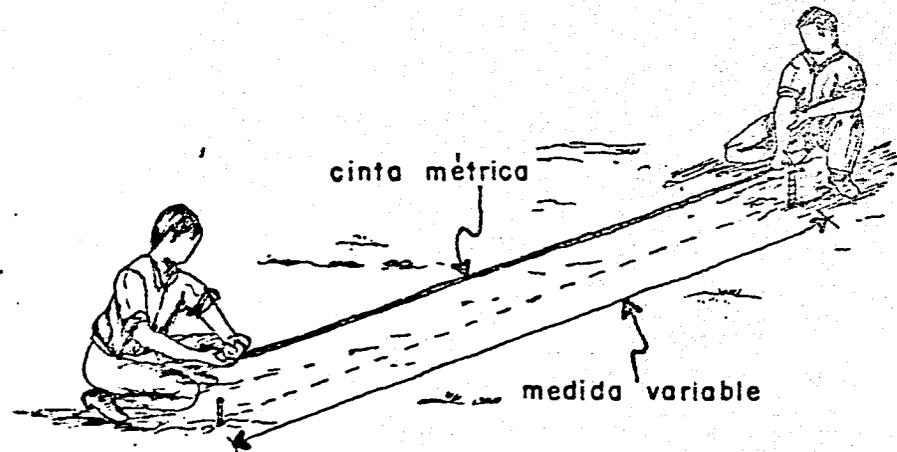
PARA HACER EL ARMADO, SE CORTAN LAS VARILLAS AL TAMAÑO O LARGO DEL MURO, MAS EL DOBLEZ DEL GANCHO. SI LA VARILLA NO DA LA MEDIDA DEL CLARO SE HACE UN TRASLAPE.*



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS, PAGES. 13 y 17

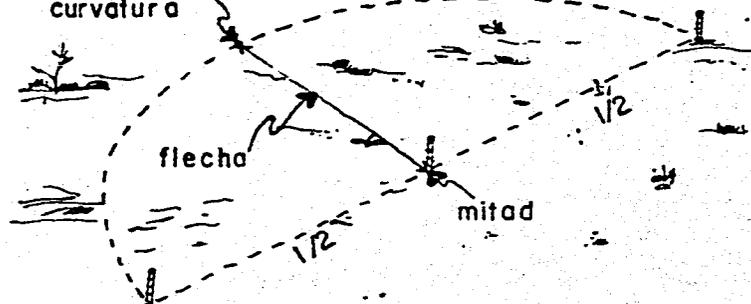
TRAZO DEL ARCO

SE MIDE SOBRE EL PISO DEL CLARO A CUBRIR, CLAVANDO UNA ESTACA EN CADA EXTREMO Y AMARRANDO UN HILO ENTRE ESTAS, SE MARCA CON CAL O SE RAYA CON VARRILLA, LA LINEA QUE HAY ENTRE LAS DOS ESTACAS.

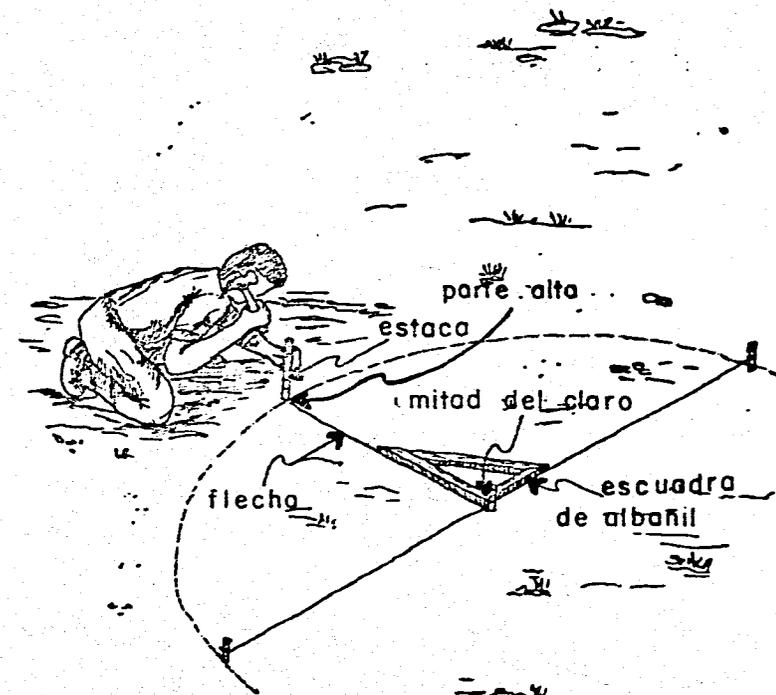


DESPUES DE TRAZADO EL CLARO A CUBRIR, SE MARCA LA MITAD CLAVANDO EN ESTE PUNTO, OTRA ESTACA COMO REFERENCIA PARA PODER MEDIR LA FLECHA.*

punto más alto de la curvatura



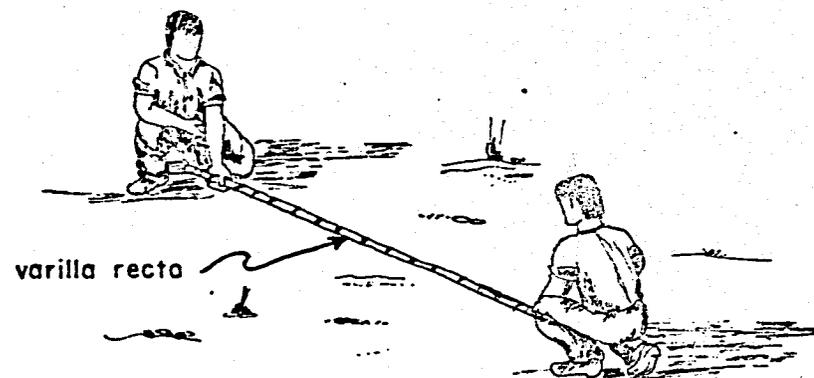
LA FLECHA DEL ARCO, SE TRAZA CON LA ESCUADRA DE ALSANIL* A PARTIR DE LA MITAD DEL CLARO, TRAZADA EN FORMA PERPENDICULAR HASTA TOCAR EL PUNTO MAS ALTO DE LA CURVA.



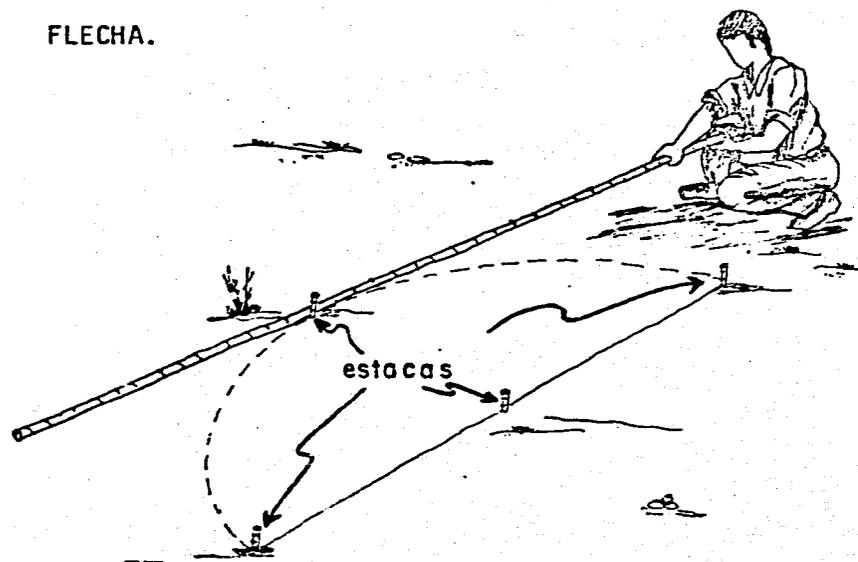
*VER INTRODUCCION DE TECHUMBRES, PAG. 89

*VER CONOCIMIENTOS BASICOS, PAG. 16

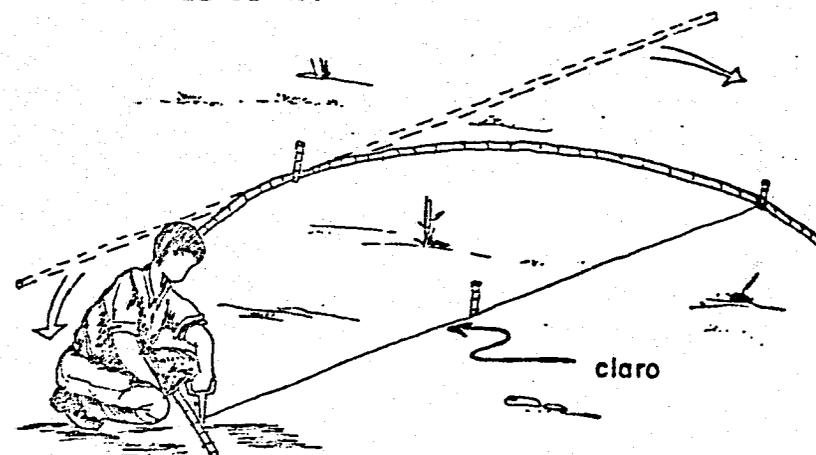
PARA EL TRAZO DE LA CURVA DE LA BOVEDA, DOS PERSONAS SUJETAN POR LOS EXTREMOS UNA VARILLA ENTE-
RA, OBSERVANDO QUE ESTA SE ENCUENTRE DERECHA.



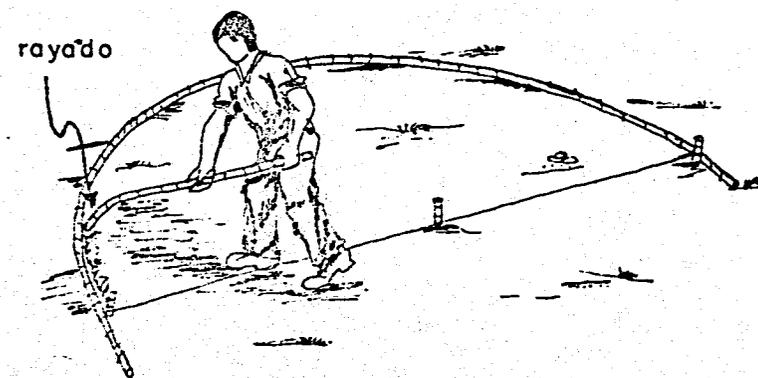
DESPUES, LA VARILLA SE AMARRA A LA MITAD DE SU LONGITUD CON LA ESTACA DE LA PARTE ALTA DE LA FLECHA.



COLOCADA LA VARILLA A LA MITAD: LAS DOS PERSONAS AL MISMO TIEMPO, LA DOBLAN POCO A POCO, HASTA FORMAR UNA ARCO NATURAL CON LA LINEA DEL CLARO, AMA-
RRANDOLA FINALMENTE CON LAS OTRAS DOS ESTACAS QUE LIMITAN EL CLARO.

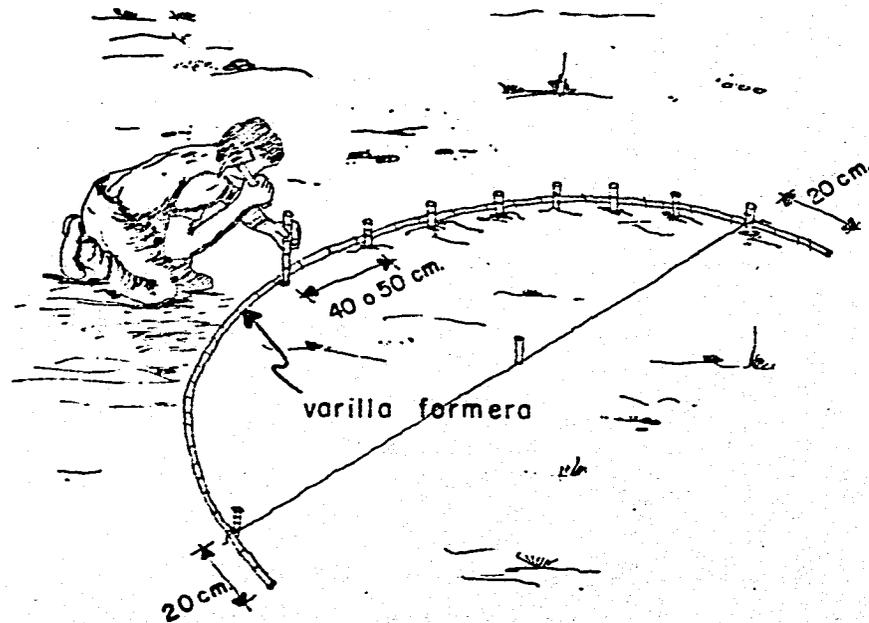


SE MARCA SOBRE EL TERRENO, CON ALAMBRO O VA-
RILLA, EL ARCO QUE LIMITAN LAS TRES ESTACAS, GUIAN-
DOSE POR LA CURVATURA DE LA VARILLA,

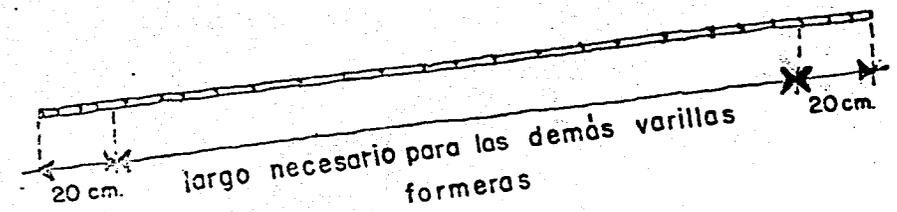


YA MARCADO EL ARCO SOBRE EL TERRENO, CLAVAR ESTACAS A CADA 40 CM. O 50 CM., SOBRE EL RAYADO PARA FACILITAR EL DOBLADO DE LAS VARILLAS QUE DARAN LA FORMA CURVA A LA BOVEDA; DE AHI QUE SE LES LLAME "FORMERAS".

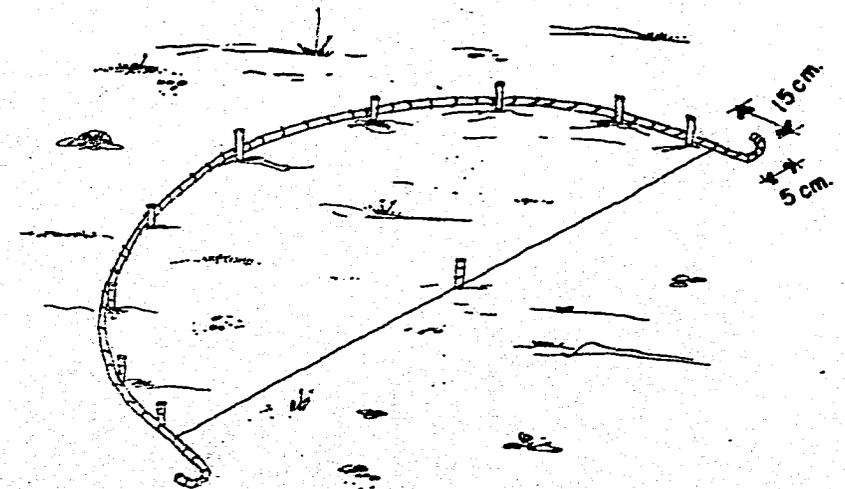
LAS VARILLAS FORMERAS SON DE $3/8$ " Y ALAMBRE DE $1/4$ ". SEGUIDAMENTE SE DEJAN 20 CM., A PARTIR DE LAS ESTACAS QUE LIMITAN EL CLARO PARA PODER HACER LOS GANCHOS Y A LA VEZ TENER LA MEDIDA CORRECTA PARA CORTAR LAS DEMAS VARILLAS FORMERAS.



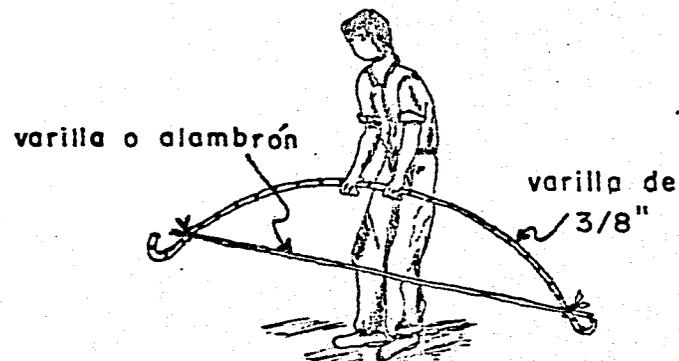
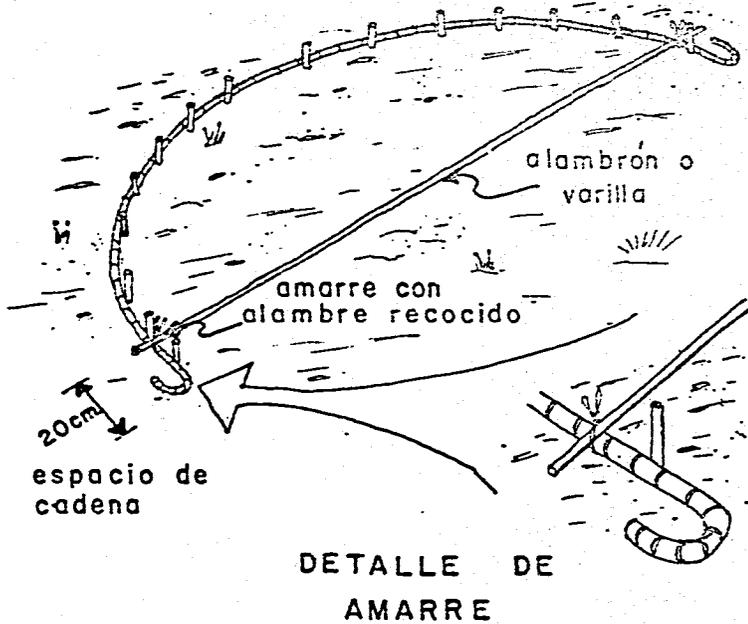
EL LARGO DE ESTA VARILLA ES EL QUE DEBEN TENER TODAS LAS DEMAS VARILLAS FORMERAS QUE SE NECESITEN PARA EL LARGO DE LA BOVEDA.



YA CORTADA LA VARILLA, SE DOBLAN LOS GANCHOS DE 5 CM., APROXIMADAMENTE EN LAS DOS PUNTAS O EXTREMOS DE ESTAS.

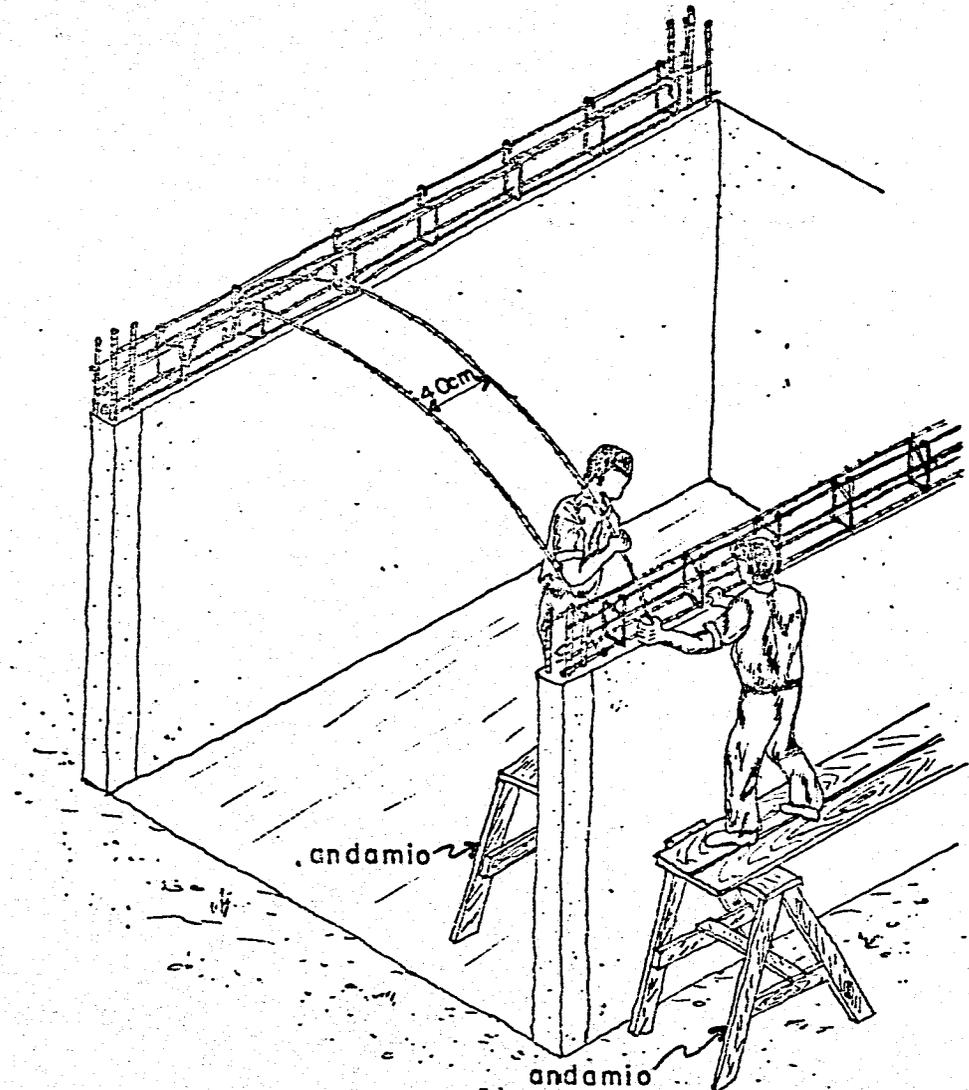


YA FORMADO EL ARCO, SE LE AMARRA UN ALAMBRO
O VARILLA PARA QUE NO SE DEFORME EL ARCO AL TRANS
PORTARLO HASTA SU ANCLAJE.



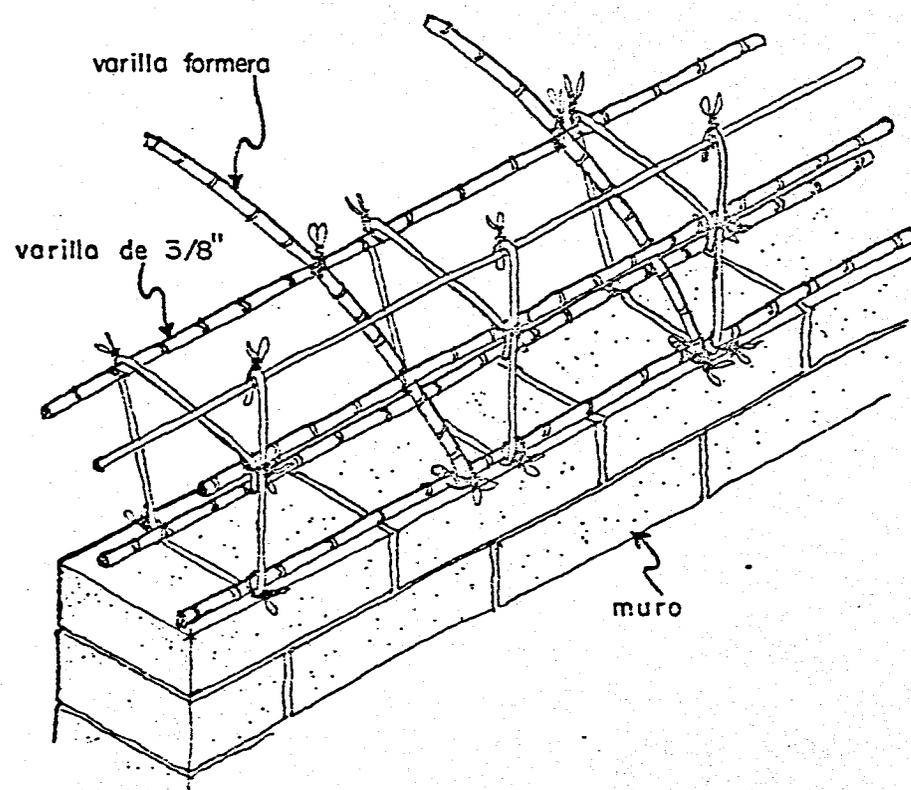
AL TRANSPORTAR LA VARILLA FORMERA SE DEBE TE-
NER CUIDADO DE QUE NO SE DEFORME.

SE COLOCAN LAS VARILLAS FORMERAS DE 3/8" A CA
DA 40 CM., CUIDANDO QUE EL GANCHO QUEDE DENTRO DE
LA DALA TRAPEZOIDAL.

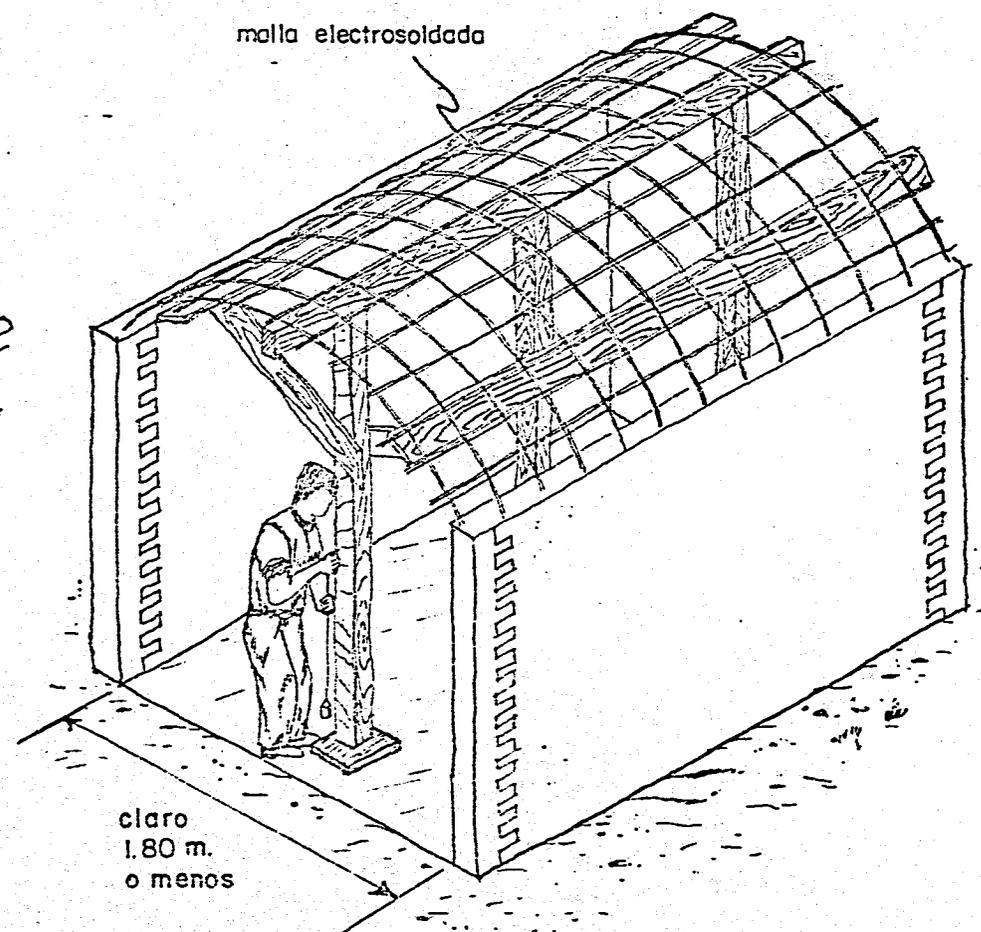


CUANDO SE COLOCAN LAS VARILLAS FORMERAS; SE ANCLAN A LA DALA TRAPEZOIDAL Y SE AMARRAN CON ALAMBRE RECOCIDO DEL # 18.

YA AMARRADA LA FORMERA SE QUITA EL ALAMBRE O VARILLA QUE SE AMARRO PARA EVITAR SU DEFORMACION.

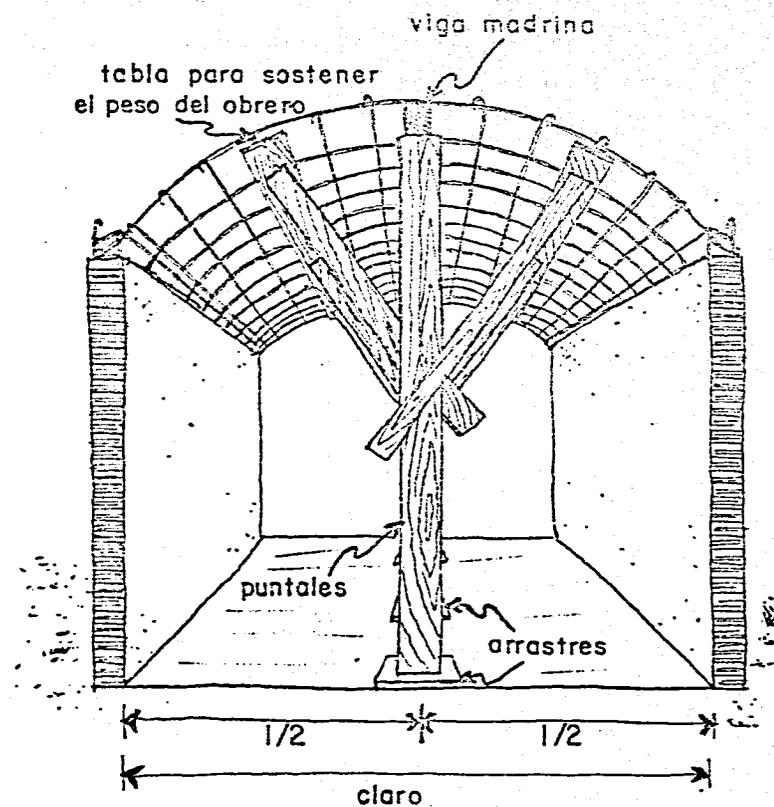


CUANDO EL CLARO A CUBRIR ES MENOR O IGUAL A 1.80 M., SE PUEDE USAR MALLA ELECTROSOLDADA* (MALLALAC) DE 15 X 15 CM. O 20 X 20 CM., SIN NECESIDAD DE REFUERZOS.



*VER HERRAMIENTAS Y MATERIALES, PAG. 7

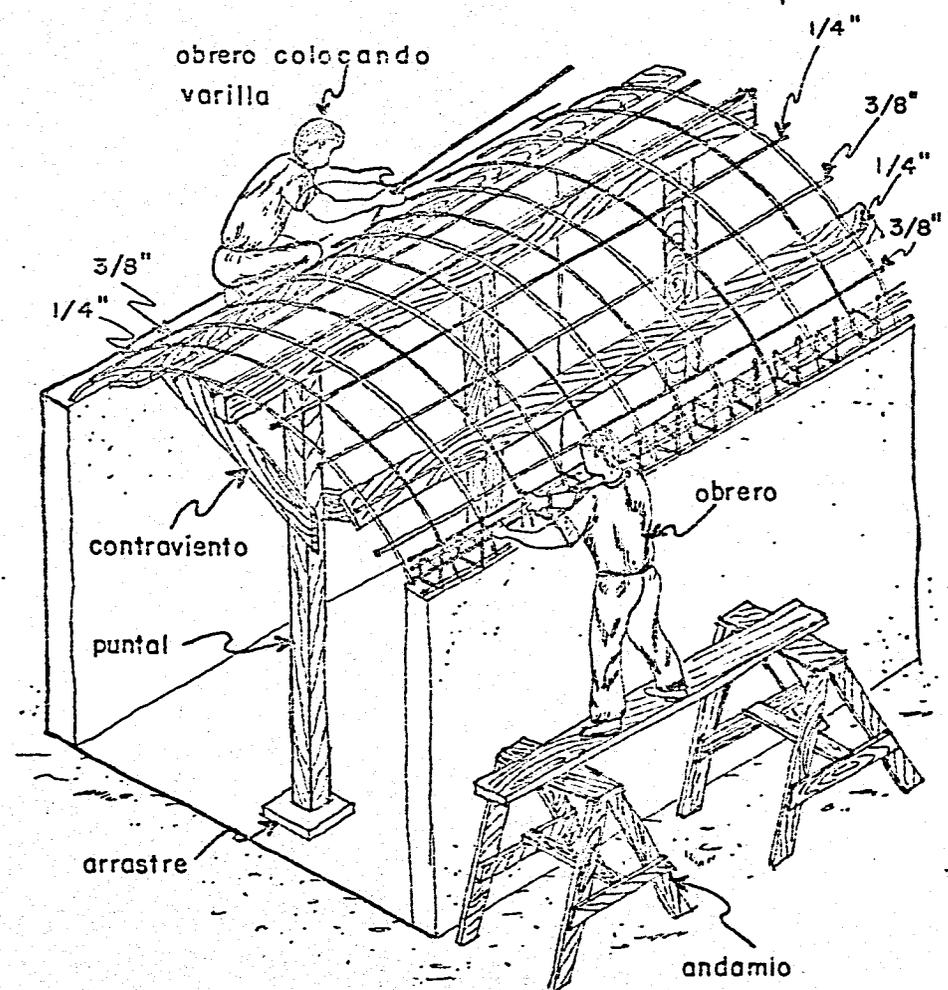
AL COLOCAR LOS PUNTALES, SE DEBE CUIDAR QUE LA VIGA MADRINA QUEDE JUSTO EN EL CENTRO DEL CLARO A CUBRIR, LEVANTANDO EL ARMADO.



SE COLOCA EL ALAMBRO DE $1/4''$ Y LA VARILLA DE $3/8''$ O $5/16''$ EN LA POSICION DE VARILLAS FORMERAS, INTERCALANDOSE UNA Y UNA RESPECTIVAMENTE.

LAS VARILLAS RECTAS, SE COLOCARAN DE IGUAL FORMA.

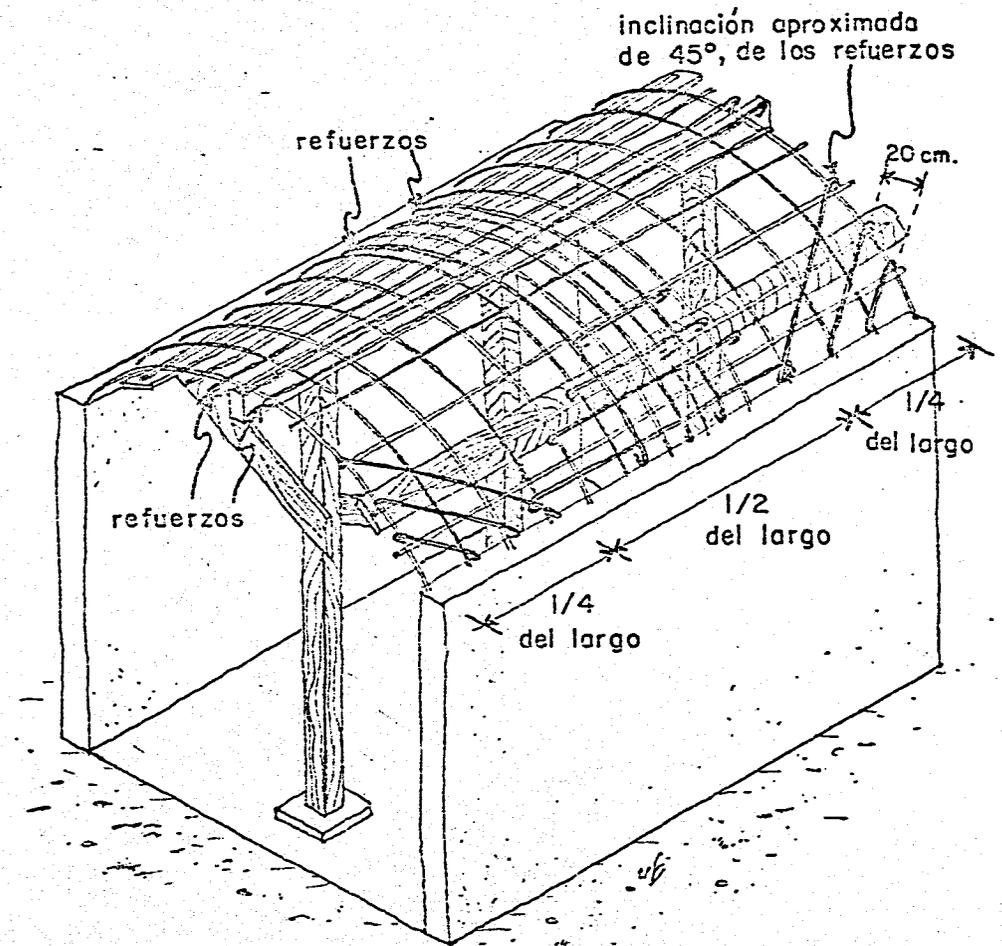
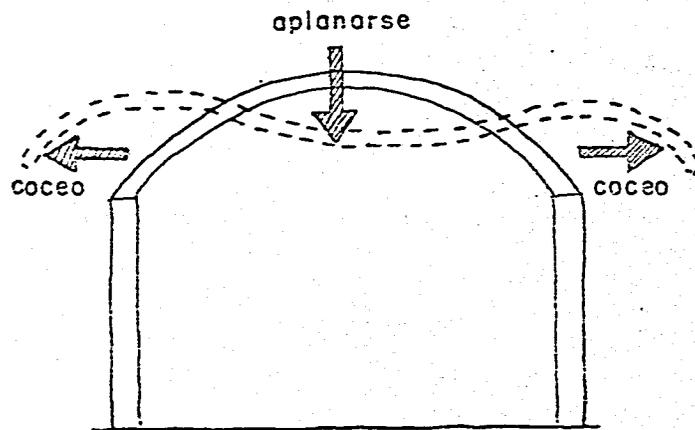
SE COLOCAN VARILLAS RECTAS DE $3/8''$ A LO LARGO DE LA BOVEDA, SEPARANDO A CADA 40 CM. SOBRE EL ANCHO DE LA MISMA; COLOCANDO COMO APOYOS: PUNTALES Y TABLAS DE MADERA PARA SOSTENER EL ARMADO.



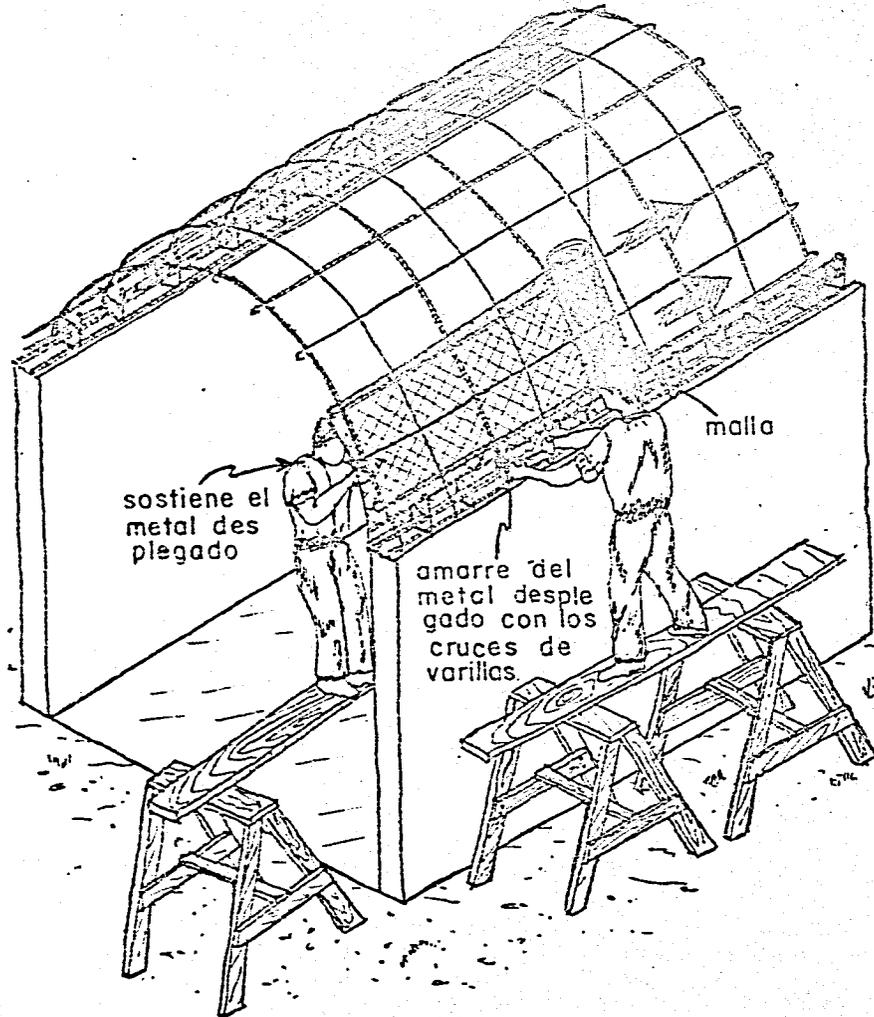
SE COLOCAN REFUERZOS CON VARILLAS DE $3/8''$ O $5/16''$ EN LAS CUATRO ESQUINAS DEL ARMADO DE LA BOVEDA, EN LA CUMBRE Y A LA MITAD DEL LARGO DE LA BOVEDA; ESTOS REFUERZOS SON NECESARIOS, YA QUE LA BOVEDA TIENDE A DAR "COCEO" HACIA LOS LADOS Y APLANARSE EN LA CUMBRE.

TODOS LOS REFUERZOS SE AMARRAN CON ALAMBRE RECOCIDO # 18.

LOS PUNTALES Y LAS TABLAS SE COLOCAN YA QUE ESTA PUESTA LA MALLA DE METAL DESPLEGADO.



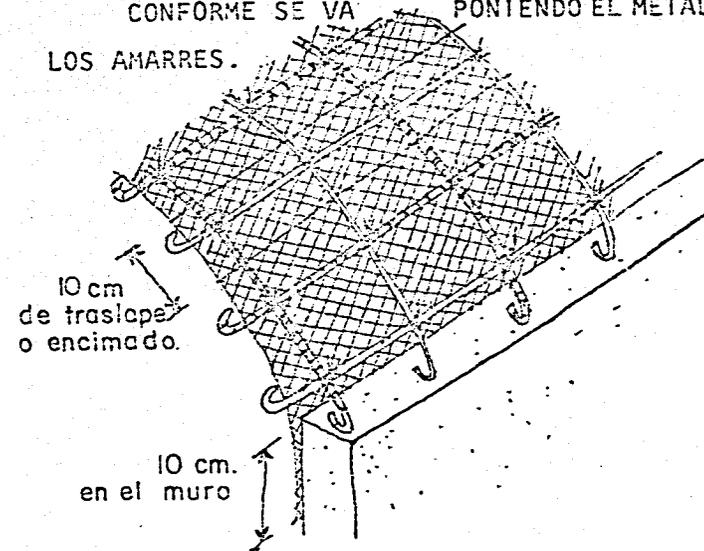
SE EXTIENDE EL METAL DESPLEGADO POR DEBAJO DEL ARMADO Y SE AMARRA CON ALAMBRE GALVANIZADO.



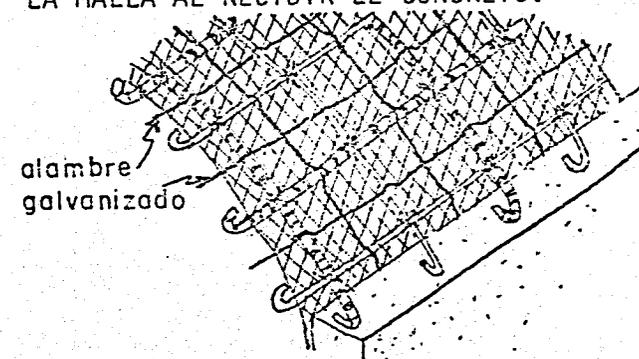
PARA LA COLOCACION DEL METAL DESPLEGADO, ES NECESARIO QUITAR LAS TABLAS Y PUNTALES; YA COLOCADO ESTE SE VUELVEN A PONER.

AL EXTENDER EL METAL DESPLEGADO, SE DEJAN 10 CM., DE MALLA SOBRE EL MURO Y TRASLAPAR* 10 CM., CON EL SIGUIENTE ROLLO QUE SE EXTIENDA.

CONFORME SE VA PONIENDO EL METAL SE HACEN LOS AMARRES.

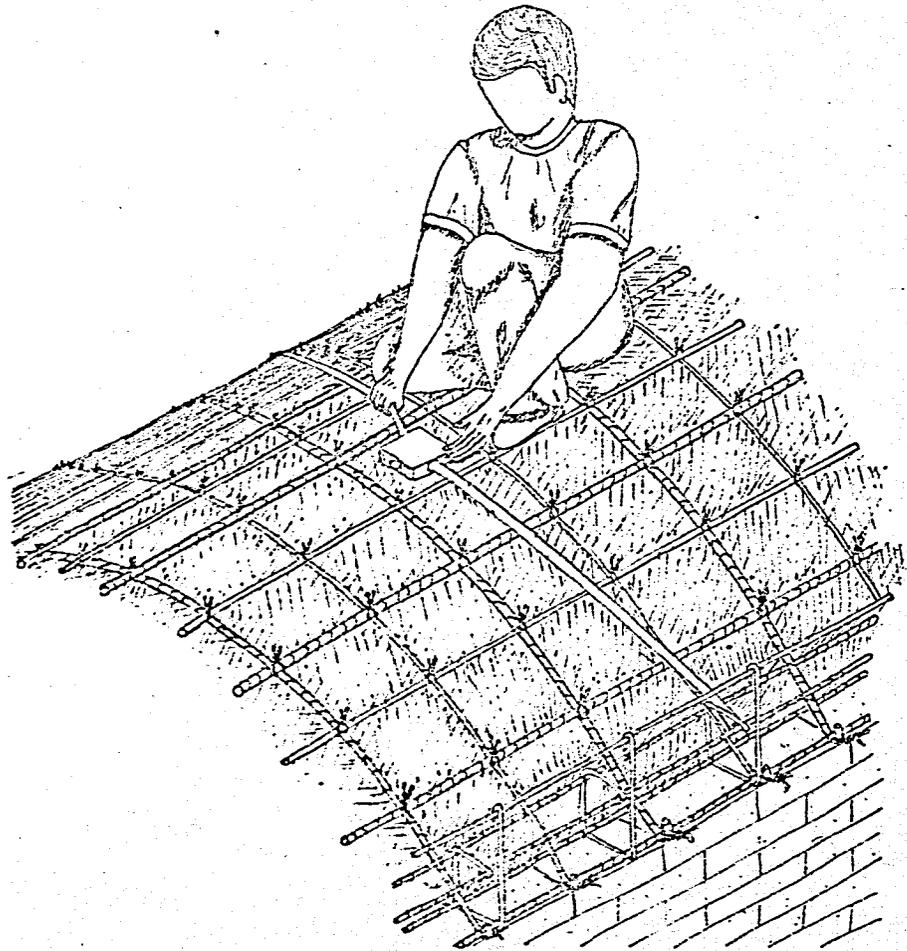


SE REFUERZA LA MALLA CON ALAMBRE GALVANIZADO, ENTRETEJIENDOSE EN LOS DOS SENTIDOS A LA MITAD DE LA CUADRICULA. ESTO ES PARA EVITAR QUE SE ABOLSE LA MALLA AL RECIBIR EL CONCRETO.

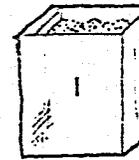
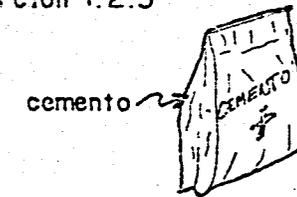
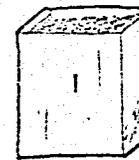


*VER CONOCIMIENTOS BASICOS (TRASLAPE PAG.13)

AMARRADA LA ESTRUCTURA DE ACERO SE COLOCA EL
POLYDUCTO PARA LAS INSTALACION ELECTRICAS.



SE HACE LA PREPARACION DEL CONCRETO DE BAJO
REVENIMIENTO* ES DECIR MUY ESPESO, EN PROPORCION
1: 2: 3,* CON GRAVA DE 3/4" DE PULGADA Y REVENI-
MIENTO DE 3 A 6 CM. proporcion 1:2:3



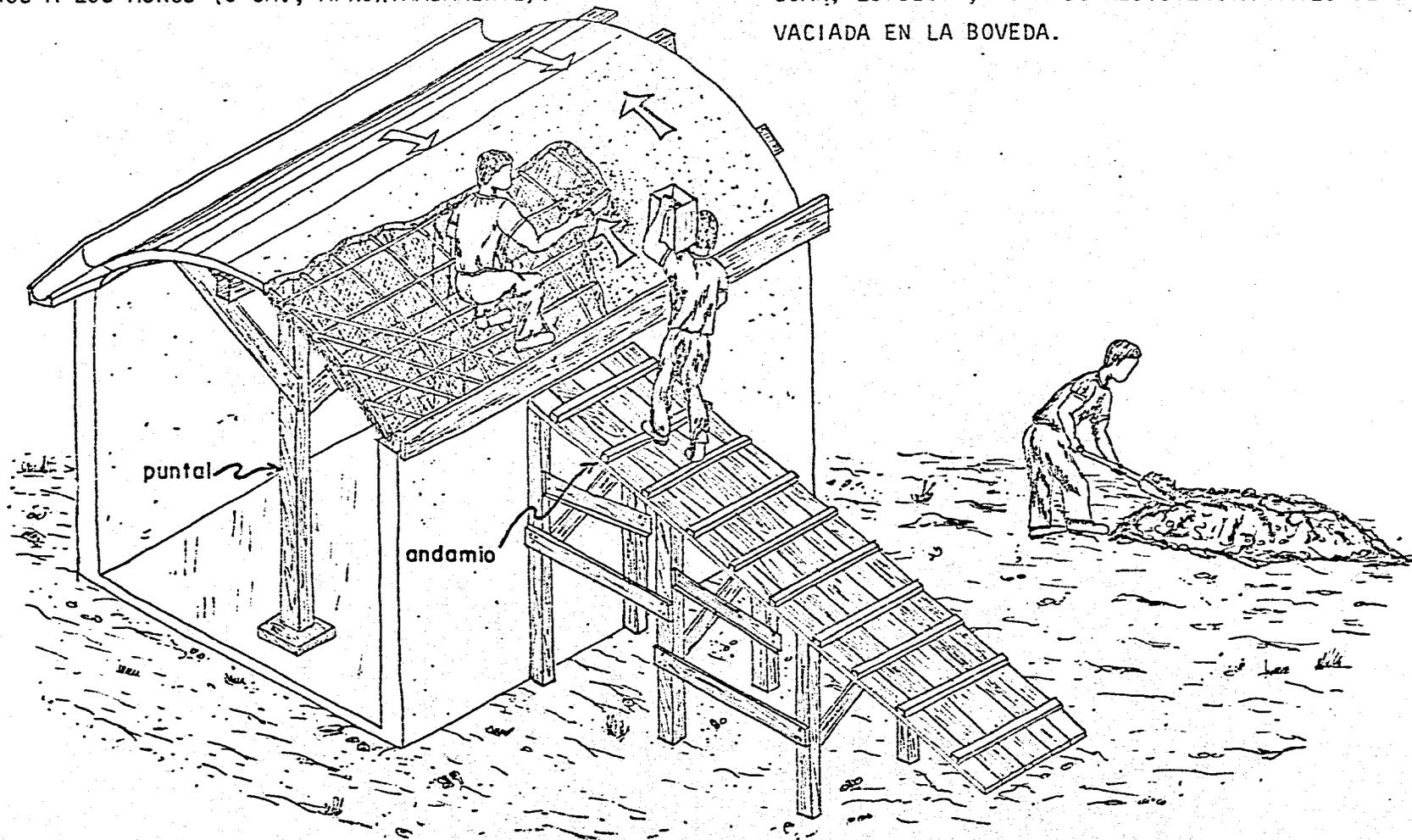
RINDE PARA 1.40 M² O SEA 95 CM. X 95 CM. CON
ESPESOR VARIANTE DE 4 CM. A 8 CM.

*VER CONOCIMIENTOS BASICOS, PAGES. 14 y 19

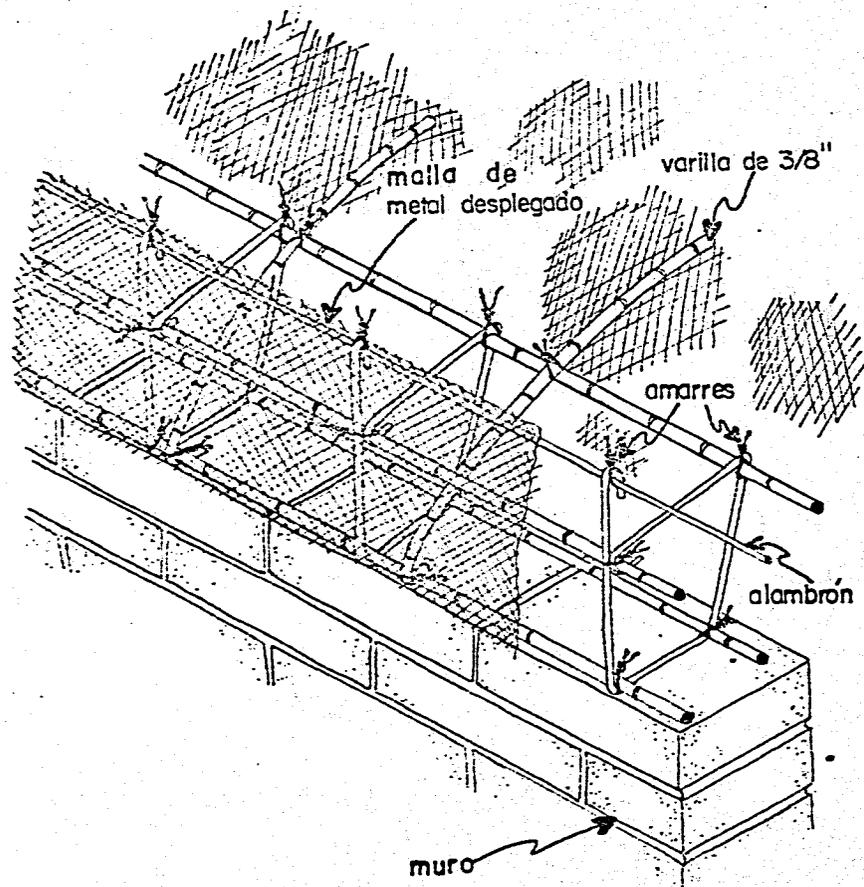
SE REALIZA EL COLADO, EMPEZANDO DE ABAJO HACIA ARRIBA, VACIANDO LA REVOLTURA SUAVEMENTE EN EL ARMADO Y EXTENDIENDOLA SOBRE LA SUPERFICIE CON LA CUCHARA O REGLA DE MADERA, DANDOLE UN ESPESOR DE 4 CM., MINIMO EN LA CUMBRE Y MAYOR EN LOS LADOS CERCANOS A LOS MUROS (8 CM., APROXIMADAMENTE).

SE DEBE TENER CUIDADO QUE EN DONDE SE LLEGUE A COLGAR LA MALLA, SE APUNTALE.

EL COLADO DEBE TEMINARSE EL MISMO DIA QUE SE EMPIEZA, EVITANDO HACER MUCHA REVOLTURA SI SE CUENTA CON Poca GENTE, PUESTO QUE ESTA ENDURECE AL FRAGUAR, ES DECIR, TOMA SU RESISTENCIA ANTES DE SER VACIADA EN LA BOVEDA.



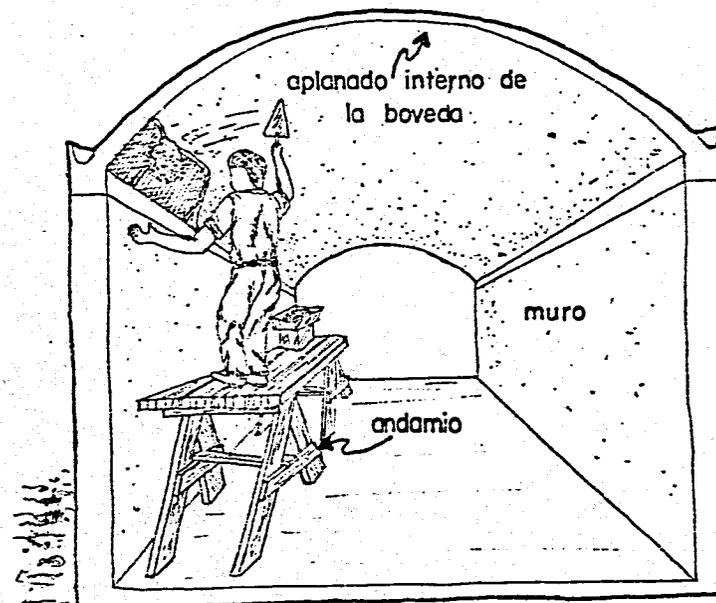
SE PUEDE USAR UN TRAMO DE METAL DESPLEGADO PARA ENCACHETAR UN LADO DE LA DALA TRAPEZOIDAL Y ASI PODERLA COLAR AL MISMO TIEMPO QUE LA BOVEDA.



EL APLANADO DEBE CUBRIR COMPLETAMENTE LA MALLA POR ABAJO, INICIANDO ESTE 3 HORAS DESPUES DEL COLADO COMO MINIMO Y ANTES DE 2 DIAS COMO MAXIMO.

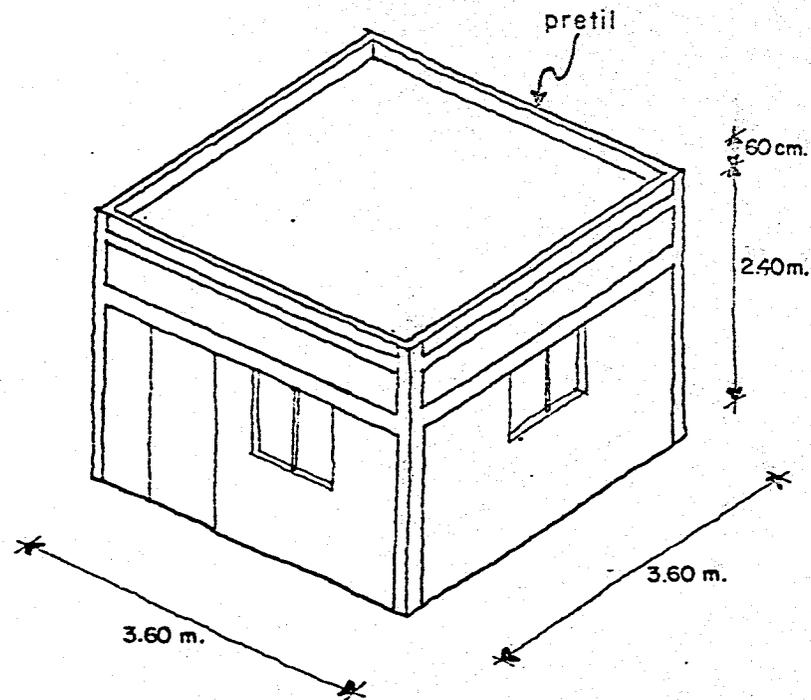
EL CONCRETO FRAGUA, CURANDO* DEBIDAMENTE DE 2 A 3 DIAS. ES ENTONCES CUANDO SE PUEDEN QUITAR LOS PUNTALES.

PARA TERMINACION DEL CANAL Y LA IMPERMEABILIZACION DE LA BOVEDA SE RECOMIENDA VER BOVEDAS DE TABIQUE ARMADO.



* VER CONOCIMIENTOS BASICOS (CURADO PAG.19)

PARA TECHAR UN CUARTO DE 3.60 X 3.60 M., CON UNA LOSA PLANA TRADICIONAL SE NECESITA.

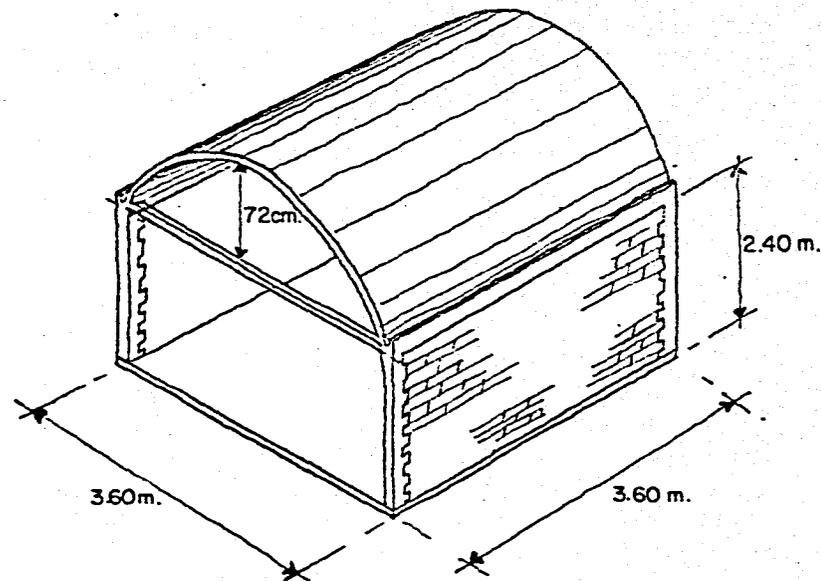


CON UN PRETIL PARA LA AZOTEA DE 60 CM.

NOTA: PRECIOS OBTENIDOS EN ABRIL/83

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	106.90	50.00	5,345.00
alambren	kg.	8.57	57.50	493.00
Concreto :				
cemento	kg.	581.55	7.80	4,536.09
arena	m ³	0.768	1,334.00	1,024.51
grava	m ³	1.152	1,312.00	1,511.42
Madera :				
tablas de 3/4"x2.40x0.10	pza.	54	111.60	6,026.40
polines de 4"x4"x2.20mts.	pza.	49	220. ⁰⁰	10,780. ⁰⁰
tablas de 3/4"x1.00m	pza.	25	46.50	1,162.50
TOTAL.-				± 30,878.92

PARA TECHAR UN CUARTO DE 3.60 X 3,60 M., CON UNA BOVEDA DE CONCRETO ARMADO SE NECESITA.

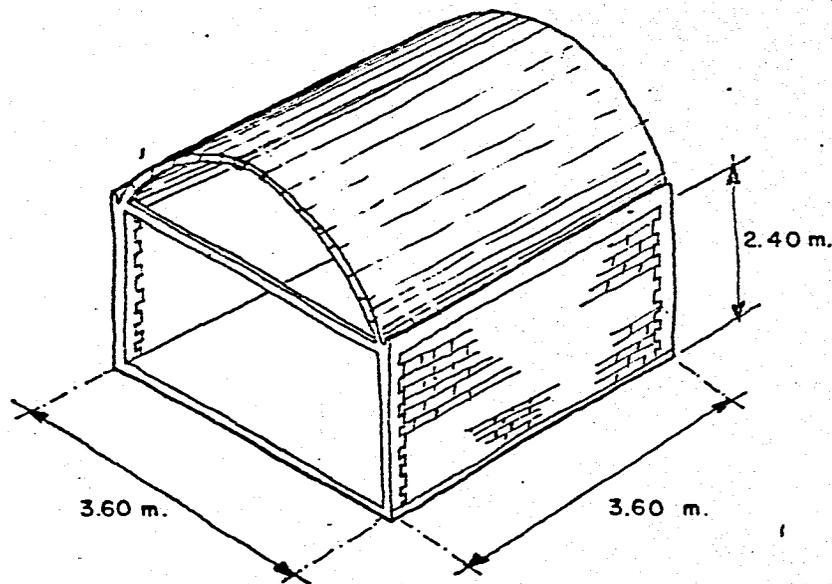


LA FLECHA QUE SE USA ES DE 1/5 DEL CLARO O SEA: 72 CM.

NOTA: PRECIOS OBTENIDOS EN ABRIL/83

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8"	kg.	60.64	50.00	3,032.00
alambrón de 1/4"	kg.	18.91	57.50	1,087.00
alambre recocido	kg.	9.98	75.00	748.50
alambre galvanizado	kg.	17.11		
metal desplegado	ml.	16.40	101.20	1,659.68
Concreto :				
cemento	kg.	430.00	7.80	3,354.00
arena	m ³	0.568	1,334.00	757.71
grava de 1/2"	m ³	0.852	1,312.00	1,117.82
Madera :				
pies derechos	ml.	42.78	220.00	9,411.60
TOTAL.-				≠ 21,168.31

PARA TECHAR UN CUARTO DE 3.60 X 3.60 mts., CON UNA BOVEDA DE TABIQUE ARMADO SE NECESITA:



NOTA: PRECIOS OBTENIDOS EN JUNIO/83

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero :				
varilla de 3/8 "	kg.	79.52	50.00	3,976.00
alambren de 1/4"	kg.	4.55	57.50	261.63
alambre recocido	kg.	-	75.00	-
Concreto :				
cemento	kg.	842.00	7.80	6,567.60
arena	m ³	1.587	1,334.00	2,117.06
grava	m ³	0.717	1,312.00	940.70
Madera				
Tabique	mill.	0.336	7,500.00	2,520.00
Mallalac (6x6-10-10)	m ²	13.59	73.50	998.87
TOTAL =				≠ 17,381.86

Conclusiones

Las alternativas de construcción y de diseño aquí expuestas, son el resultado propio de las limitantes o características técnico-económicas existentes en la edificación de los espacios habitables en los grupos populares carentes de recursos (autoconstrucción por etapas).

Resultado propio porque la expresión formal de cada una de las alternativas es consecuencia al mismo tiempo de la "Racionalización del uso del espacio y materiales".

Creemos que la difusión en buena parte, no tanto del folleto sino principalmente de los conocimientos que este encierra, dependerá además de la escuela, esencialmente de la divulgación de estas alternativas entre los propios grupos populares, informándose unos a otros de la utilidad de los mismos.

Esto con la finalidad de dar una alternativa más de construcción a los grupos populares.

Bibliografia

- *Arquitectura-Autogobierno, UNAM., CUADERNOS DE MATERIAL DIDACTICO No. 5 y 6, 1977.*
- *Arquitectura-Autogobierno, UNAM., MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE,
CUADERNOS DE MATERIAL DIDACTICO No.2, 1979.*
- *Arquitectos, Colegio de, CARTILLA DE LA VIVIENDA, México, 1958.*
- *CONACYT, INVESTIGACIONES DE AUTOCONSTRUCCION, México, Consejo Nacional de Ciencia y
Tecnología, 1979.*
- *Electricidad, Comisión Federal de, LA VIVIENDA AL ALCANCE DEL TRABAJADOR, México,
s/f.*
- *Garza, Gustavo y Martha Schteingart, LA ACCION HABITACIONAL DEL ESTADO EN MEXICO, ME
xico, Ed, Colegio de México, 1978.*
- *Guerrero, Gobierno del Estado de, MANUAL DE LA VIVIENDA PARA LA COLONIA RENACIMIENTO,
S.A.H.O.P.*

- INDECO, CARTILLA DE LA AUTOCONSTRUCCION, México, s/f.
- Rodríguez, Carlos R., MANUAL DE AUTOCONSTRUCCION, México, Ed. Concepto, S.A., 1978.
- Rubio, Miguel, 5 PUNTOS PARA LA PRODUCCION INDUSTRIAL DE VIVIENDA FOVISSSTE, Inedito 1980.
- Instituto Federal de Capacitación del Magisterio, CARTILLA DE LA VIVIENDA CAMPESINA EN MEXICO, México, s/f.
- S.A.H.O.P., CARTILLA DE RECONSTRUCCION PARA LA VIVIENDA DE ADOBE, México, s/f.
- S.A.H.O.P., CARTILLA DE 8 ECOTECNICAS PARA LA VIVIENDA AUTOSUFICIENTE, México, s/f.
- S.S.A., MANUAL DE SANEAMIENTO, México, Ed. Limusa, 1978.
- S.S.A., LETRINA SANITARIA, México, s/f.
- S.S.A., CARTILLA DE LA SALUD, México, 1972.

- S.S.A., CARTILLA DE SANEAMIENTO; CAPITULO III: DESECHOS, México, 1963.
- Van Lengen, Johan, MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO, México, Ed. Concepto, 1982.