

S/P.

SISTEMA DE AUTOCONSTRUCCION

PARA EL CONTEXTO URBANO

Jurado #2.

Arq. Imanol Ordorika.

Arq. Emilio Zorrilla.

Arq. Eduardo Navarro.

Semestre 84-2.

Facultad de Arquitectura.

U.N.A.M.

ALIA CHARVEL GAOS

1984



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 está 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.

- uno. Introducción.
- dos. Autoconstrucción espontánea.
- tres. Autoconstrucción planificada.
- cuatro. Conclusiones.
- cinco. Sistema de Autoconstrucción
para el contexto urbano:
Planteamiento del Sistema.
Cooperativa de materiales.
Memoria descriptiva.
- seis. Manual del Autoconstructor : proyecto-ejemplo.
- siete. Planos.
- ocho. Costos.
- nueve. Bibliografía.

OD-1-1700

uno

La autoconstrucción es un sistema de producción de vivienda empleado en los países subdesarrollados por la gran mayoría de la población, como consecuencia de un desarrollo desequilibrado que impide a los sectores pobres de la población obtener una vivienda mínima necesaria, producida ya sea por el sector público o por la iniciativa privada.

Debido a sus reducidas posibilidades económicas, esta parte de la población tiene que esforzarse al máximo por abatir los costos de la construcción. Para lograrlo, sigue fundamentalmente dos caminos: uno es la disminución extrema del consumo del espacio construido; el otro, limitar lo más posible la parte de la obra que deben pagar monetariamente, utilizando total o parcialmente su propia fuerza de trabajo, y medios elementales de producción: así, los únicos elementos que afectan su presupuesto son el valor de los materiales de construcción y, eventualmente, la renta del suelo.

La autoconstrucción ofrece dos variables importantes:

En su más puro concepto se presenta en las zonas rurales aisladas, en donde el mismo poblador aporta su trabajo en todo el proceso, a partir de la pro-

I
N
T
R
O
D
U
C
C
I
O
N

ducción o la extracción de los materiales básicos.

En el polo opuesto, está la autoconstrucción urbana, en donde se utilizan materiales industriales y, en ocasiones, mano de obra asalariada.

Estas variables están determinadas por distintas formas tanto de participación del usuario, como de niveles tecnológicos y de financiamiento; por ello, la autoconstrucción no se puede definir como un fenómeno homogéneo, sino como el conjunto de formas de producción de viviendas empleadas por la población de bajos recursos.

La concentración del ingreso y del capital alcanza su máxima expresión en las zonas urbanas y especialmente en el área metropolitana de la ciudad de México. Estas zonas se han convertido en receptoras de inversión, ingreso y población, así como de todos los problemas que estos factores originan en el ámbito urbano, como por ejemplo la especulación de los terrenos y la consiguiente aparición de asentamientos humanos irregulares, que a su vez producen insuficiencia en la infraestructura y en los servicios.

Esta concentración ha provocado un doble pro-

blema habitacional en el D.F.: se calcula que, por una parte, el déficit de viviendas asciende actualmente a 500 000 espacios habitacionales, y que, por la otra, del total de viviendas existentes el 72% es deficiente.

Por todas estas razones, el problema de la vivienda no puede entenderse como un problema aislado: conjuga la habitación, los servicios y los empleos, esto es, solucionar el bienestar social en su más amplio concepto. El factor básico de este problema es la disparidad entre los ingresos y los precios de la vivienda (incrementados en más del 100% en la última década) que reducen la expectativa que la población de ingresos mínimos tiene de poder adquirir una vivienda, pues cabe destacar que en 1960 una vivienda de interés social tenía un costo equivalente a 3.9 años de salario mínimo; para 1981 la misma vivienda requería, para su construcción, 8.1 años de salario mínimo.

Ante esta situación, se ha presentado un proceso que abarca más del 60% de las viviendas que se construyen en el país: la autoconstrucción.

Con este sistema, adecuadamente dirigido, puede abatirse el costo de la construcción hasta

en un 50% ; la autoconstrucción de una vivienda por un grupo familiar puede lograrse a mediano plazo, utilizando para la edificación de la misma el tiempo no dedicado al trabajo remunerado.

Así, la autoconstrucción contribuye a reducir el desempleo y el subempleo, dando a las familias de menores ingresos la oportunidad de pagar una casa con el mejor recurso de que disponen: su fuerza de trabajo.


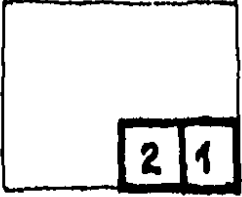
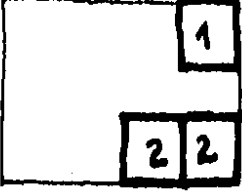
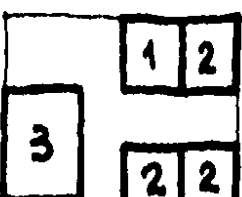
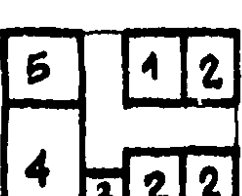
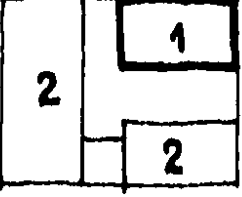
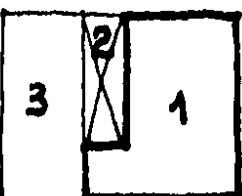
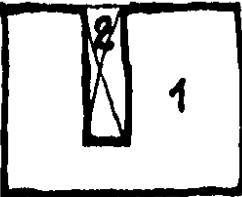
Las experiencias que acumula México en autoconstrucción planificada se iniciaron hace aproximadamente 15 años. Al respecto cabe destacar las actividades que en pequeñas poblaciones realizaron, desde la década de los sesentas, el Instituto Nacional Indigenista — principalmente en la Sierra de Chiapas — y la Comisión Constructora de la Secretaría de Salubridad y Asistencia — en pequeñas poblaciones de todo el país —.

Son importantes también los trabajos sistemáticos del Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento (COPEVI), que inició sus actividades sobre autoconstrucción en 1967, y las investigaciones del entonces Instituto Nacional de la Vivienda, iniciadas en

1968.

La mayor parte de la actual estructura para el desarrollo de la autoconstrucción planificada en México se basa en estos antecedentes.

dos

	PROCESO		EVOLUCION DE LA VIVIENDA
ETAPA DE FORMACION	<p>= UBICACION =</p> <p>Familia dentro de contexto. Planes preliminares de vivienda. Asentamiento precario. Construcción del primer núcleo de vivienda (cuartos agrupados).</p>	1-5 años	 <p>1. Cuarto redondo.</p>  <p>1. Cocina-comedor. 2. Recámara.</p>
ETAPA DE DESARROLLO	<p>= EXPANSION =</p> <p>A partir del primer núcleo de cuartos, la familia expande su vivienda de acuerdo a sus necesidades y posibilidades económicas. Crecimiento horizontal para cubrir el lote.</p>	5-15 años	 <p>1. Cocina. 2. Recámaras.</p>  <p>1. Cocina. 2. Recámaras. 3. Bodegas.</p>  <p>1. Cocina. 2. Recámaras. 3. Baño. 4. Bodegas. 5. Estancia.</p>
ETAPA DE CONSOLIDACION	<p>= DENSIFICACION =</p> <p>Los usuarios continúan expandiendo la vivienda para nuevas necesidades de los hijos o para talleres o comercios en la casa. Crecimiento vertical que aprovecha la construcción existente.</p>	15 años en adelante	 <p>1. Recámara en P.A. 2. Azoteas.</p>  <p>1. P.A. para vivir. 2. Patio. 3. Azotea.</p>  <p>1. Vivienda en P.A., o taller o comercio. 2. Patio.</p>

A
U
T
O
C
O
N
S
T
R
U
C
I
O
N
E
S
H
O
R
I
Z
O
N
A
L
E
S
P
R
O
P
I
A
S
V
E
R
T
I
C
A
L
E
S

	CAPITAL Y PARTICIPACION	TECNOLOGIA E INVERSION
ETAPA DE FORMACION	<ul style="list-style-type: none"> • Baja inversión inicial, sólo los padres aportan capital. • Alto grado de participación de toda la familia en la obra y en la obtención de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología muy precaria, consistente en un sistema constructivo de láminas de cartón o de desecho, y estructura de madera. • Al construir, no se invierte en asesoría.
ETAPA DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento gradual de inversión según el mejoramiento económico de la familia. Aportación irregular de dinero por parte de los hijos o familiares. • Disminución gradual de participación familiar en el proceso de construcción e incorporación de ayuda técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en el nivel tecnológico, de precario a intermedio, para hacer ampliaciones. • Aumento de gastos en la contratación de servicios para hacer ampliaciones.
ETAPA DE CONSOLIDACION	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la inversión conforme mejora la posición económica de la familia. Los hijos aportan capital de manera continua. • Mínima participación familiar en la construcción. Contratación de albañiles para obras de ampliación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de tecnología intermedio, requerido para construcciones en más de un nivel. • Sistema constructivo con muros de carga y columnas. • Mayor inversión, para contratar albañiles que hagan la obra.

	MANO DE OBRA	MATERIALES	TIERRA
ETAPA DE FORMACION	<p>Mano de obra no especializada.</p> <p>Obra realizada por el usuario, inexperto en construir.</p>	<p>Materiales de desecho, de segunda mano, o muy baratos y de baja calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asentamientos en tierras invadidas, ejidales o con tenencias irregulares, por abuso de fraccionadores. • Terrenas sin servicios. • La inseguridad de la tenencia desanima al usuario para el proceso de construcción.
ETAPA DE DESARROLLO	<p>Mano de obra semiespecializada del albañil y ayudante para hacer obras de ampliación.</p>	<p>Materiales permanentes económicos.</p> <p>Introducción del concreto en la construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gradual regularización de la tenencia de la tierra. Esto estimula al usuario a construir con materiales permanentes. • Introducción gradual de servicios, y, con ello, de cocina y baño, ocasionalmente.
ETAPA DE CONSOLIDACION	<p>Mano de obra semiespecializada del albañil y/o especializada del calculista o ingeniero para construir un segundo piso.</p>	<p>Materiales permanentes económicos.</p> <p>Utilización del concreto armado en la obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con la tenencia asegurada, el usuario tiene confianza y hace una mayor inversión en la construcción. • Mejoramiento de servicios, lo cual permite tener la cocina y el baño funcionando completamente.

tres

PROGRAMA	PROYECTO	SIST. CONSTRUCTIVO	CREDITO Y ASESORIA
Programa de Vivienda. Delegación A. Obregón.	El usuario tiene participación en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios producen los elementos constructivos en una cooperativa. • El sistema constructivo es el tradicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoría técnica en todo el proceso. • Programas de financiamiento: <ul style="list-style-type: none"> A. De los materiales. B. De la mano de obra. C. Del total de la casa.
Programa Nacional de Vivienda. SEDUE	Vivienda progresiva; el usuario participa en el diseño.	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos constructivos producidos en una cooperativa. • Sistema constructivo de acuerdo a los materiales de cada región. 	Asesoría técnica en el proceso de construcción.
La Tortuga. INFONAVIT. Estado de Guerrero.	El diseño de vivienda lo realiza el usuario, contando con asesoría	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema constructivo a base de bloques de cemento hechos por los usuarios, y de tabique rojo. Techos de solera de barro con vigas de concreto. • Posibilidad de participación de mano de obra especializada contratada. 	Créditos en: <ul style="list-style-type: none"> A. Compra de materiales al mayoreo. B. Pagos de mano de obra especializada. C. Servicios.

A
U
T
O
C
O
N
S
T
R
U
C
T
I
V
O
S
E
R
V
I
C
I
O
S
E
S
P
E
C
I
A
L
I
Z
A
D
O
S

PROGRAMA	PROYECTO	SIST. CONSTRUCTIVO	CREDITO Y ASESORIA
Programa Vivienda Progresiva. INDECO.	Vivienda progresiva que se realiza a largo plazo.	Sistema constructivo tradicional, de acuerdo a los materiales de cada lugar.	Financiamiento del 25% del terreno, y crédito para pagar el resto en 10 años con 11% de interés anual.
Programa Piloto de Autoconstrucción. Fideicomiso Lázaro Cárdenas, en 3 zonas: Palapas Lázaro Cárdenas Col. Leandro Valle.	Palapas: cada usuario realiza su proyecto.	Sistema constructivo tradicional: cimentación de concreto armado; muros de tabique rojo; castillos, trabes y techos de concreto armado.	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito en: A. Materiales e instrumentos para construcción, entregados conforme al avance de la obra. B. Mano de obra especializada. • Los pagos se hacen en 84 meses, con 15% de interés. • Asesoría en el proyecto y la construcción.
	Lázaro Cárdenas: proyecto tipo obligatorio.	Sistema constructivo a base de elementos prefabricados de concreto para la cimentación, cerramientos, techos. Los muros son de tabique rojo.	
	Colonia Leandro Valle: vivienda progresiva.	Sistema constructivo tradicional en cimientos y muros. Techos de vigueta y bovedilla.	
El Sitio. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C.	Diseño hecho por los beneficiarios	Sistema constructivo que consta de losa de cimentación, muros de blocks de suelo-cemento y techo de bóvedas aligeradas.	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito para la construcción, herramienta y equipo. • Asesoría por parte de los estudiantes.

PROGRAMA	PROYECTO	SIST. CONSTRUCTIVO	CREDITO Y ASESORIA
Campamento 2 de Octubre. T.A.P.E.U. (Talleres de arq. popular para extensión universitaria).	Existe un proyecto tipo, flexible.	Sistema constructivo a base de un cascarón estructural de acero auto-soportante, con una cubierta de concreto.	Requiere estudios, cálculos y mano de obra especializada en su totalidad.
Programa de Autoconstrucción de Vivienda. Dirección General de Planificación en el D.D.F.	Proyecto tipo en 3 niveles, con 2 viviendas por nivel.	Combinación de autoconstrucción y prefabricación: sobre una losa de cimentación se levanta una estructura metálica prefabricada. Muros de paneles prefabricados de madera y asbesto.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de los usuarios. • Mecanismos financieros en estudio. • Asesoría de un supervisor por cada 15 viviendas.
Programa Vitrana. Ayuntamiento de Guadalajara.	Proyecto tipo: todas las plantas son iguales, pero el usuario puede elegir entre 12 fachadas diferentes.	Sistema constructivo a base de blocks de cal y cemento, producidos en el lugar. Cimentación de concreto. Techos de vigueta y bovedilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito a 7 años con bajos intereses. • Supervisión: un maestro por cada 10 casas, un ingeniero por cada 40. • Mano de obra especializada.
La Colmena. Dirección de Habitación Popular del D.D.F. Iztapalapa, D.F.	Proyecto tipo de vivienda en 2 niveles.	Sistema constructivo a base de módulos prefabricados de concreto, con techos de vigueta y bovedilla.	No hubo subsidio. Los usuarios pagaron terreno, mano de obra especializada, materiales y asesoría.

PROGRAMA	PROYECTO	SIST. CONSTRUCTIVO	CREDITO Y ASESORIA
Conjunto Habitacional. Autoconstruc- tec, S.A. Toluca, Edo. de México.	Proyecto tipo modificable por el usuario.	Sistema constructivo de acuerdo a los materiales del lugar.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de los usuarios. • Supervisión durante la construcción. • Los gastos se prorratan entre los participantes.
Plan PAMAAC. Dirección General de Tecnologías para Autoconstrucción.	El usuario diseña su vivienda.	Sistema constructivo a base de materiales autoproducidos por los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoría técnica. • Capacitación de los usuarios. • Créditos pagaderos en 24 meses.
Cerro de la Cruz. Chihuahua, Chih.	El usuario diseña su vivienda.	Sistema constructivo a base de block Cinva + Ram (tierra-cemento) y láminas de ferrocemento en techos.	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento de materiales por la cooperativa, con préstamos pagaderos en 6 meses al 8% de interés.

cuatro

Los programas de autoconstrucción emprendidos hoy en día por el sector público están generalmente enfocados e implementados con un gran paternalismo: son acciones aisladas dentro del contexto urbano, en las cuales se procura a un pequeño grupo de usuarios todo un conjunto de facilidades para ensamblar o construir mecánicamente sus viviendas, siempre bajo la estrecha supervisión del promotor. Las viviendas han sido previamente proyectadas y, para edificarlas, se proponen materiales y sistemas constructivos que, en muchas ocasiones, resultan ajenos a la situación económica, social y cultural del grupo al que se desea beneficiar. En este caso, es un desacierto tanto el limitar la iniciativa y capacidad creadora del usuario como el desconocer o no tomar en cuenta el desarrollo socio-económico existente.

Los programas oficiales de autoconstrucción, no obstante estar fuertemente subsidiados, resultan con frecuencia una carga económica para los usuarios, ya que éstos deben hacer gastos periódicos en un lapso determinado para mantener el ritmo de construcción previamente fijado. A este respecto, es importante recordar que la autoconstrucción la realizan personas que en su mayoría son no asalariadas, por lo cual el principio de imponer un sistema rígido de financia-

CONSTRUCCIONES

miento es contrario a la esencia misma del proceso, que debe ser abierto, flexible y, sobre todo, condicionado a la situación económica variable y poco segura del autoconstructor.

Por otra parte, estos programas tienen, frecuentemente, un nivel tecnológico de realización superior a la experiencia o entrenamiento en construcción que tienen los usuarios. Además, el diseño de las viviendas es poco flexible, lo cual impide su adaptación a las necesidades reales de cada familia. Por lo tanto, resultan contrarios al proceso espontáneo de autoconstrucción, donde el nivel tecnológico es cambiante y se va conformando merced a la experiencia tanto personal como de grupo de los autoconstructores.

En los programas oficiales la autoconstrucción se plantea como un proceso que a corto plazo debe tener un resultado visible: una casa, un servicio, etc. Así, constituyen un plan rígido de trabajo en el cual el usuario debe realizar una serie determinada de labores, bajo pena de perder sus derechos de constructor. Este tipo de programas son de pequeña escala, por el estricto control que requieren; en conse-

cuencia, tienen poco efecto en la solución del problema habitacional.

Por todos estos factores, la autoconstrucción corre el riesgo de perder su sentido real de solución de vivienda para convertirse en un simple programa de construcción en el cual, bajo condiciones determinadas, se aprovecha la mano de obra disponible.

"Ante esta serie de consideraciones, se puede concluir que la autoconstrucción planificada debe perseguir un mayor desarrollo social, entendido como una mayor intervención activa y responsable de los usuarios en el proceso de producción, distribución y uso de su propio entorno habitable. Estas acciones planificadas también deben buscar una mayor racionalización de los recursos, procedimientos e instrumentos usados en el proceso de autoconstrucción." (CONACYT: "Investigaciones en Autoconstrucción", pag. 378).

Es importante considerar los siguientes puntos en la realización de un programa de autoconstrucción:

A. Hacer la promoción y motivar a la comunidad.

B. Implementar las fuentes de crédito y los mecanismos financieros, que son los elementos motores de un programa de autoconstrucción dirigido a la solución rápida y eficiente del problema habitacional.

C. Procurar tanto la aceptación del programa por los colonos (lo cual se da en razón directa de la intensidad y calidad de la promoción en la comunidad), como la adaptación de las soluciones, no sólo físicas sino también económicas y socio-culturales.

D. Lograr que la vivienda resultante cumpla con las mínimas exigencias de habitabilidad y confort, sin importar que la mano de obra sea totalmente del usuario o que en la construcción participen también otras personas.

E. Tomar en cuenta que:

E.1 Alrededor del 70% de las viviendas que se construyen anualmente en México se lleva a cabo por la población de más bajos recursos económicos de manera totalmente espontánea y autónoma, tanto en la toma de decisiones como en la rea-

lización física, y que dicho proceso se realiza normalmente de manera progresiva, al ritmo que su restringida economía se lo permite, sin recurrir a ninguna ayuda externa — arquitectos, ingenieros, empresas constructoras, organismos oficiales, mecanismos financieros, etc. —, lo cual provoca que el proceso sea poco eficiente, desordenado y de muy baja productividad.

E.2 En el otro extremo está el proceso oficial, en donde casi el total de las decisiones es tomado a nivel profesional, marginándose prácticamente del proceso la participación del usuario, el cual queda como un simple receptor pasivo de un producto terminado, usualmente repetitivo, definido y rígido.

Ahora bien, ninguno de estos dos procesos tiene muchas posibilidades de resolver adecuadamente los problemas habitacionales del país, ya que ninguno de los dos cuenta con la participación conjunta y simultánea de las dos partes que deben estar presentes en la toma de decisiones; estas partes son: la individual o familiar del usuario y la colectiva que ejercen las autoridades (públicas, técnicas, etc.). Si falta la decisión individual se pierde el sentido de identificación que debe existir,

y que históricamente siempre ha existido, entre el individuo y su vivienda; es decir, se deshumaniza y despersonaliza el proceso habitacional. Si falta la participación de las autoridades, el proceso habitacional se lleva a cabo en forma descoordinada y desvinculada del contexto urbano, obligando a dicho sector a proporcionar después las redes y servicios urbanos necesarios que, por no haber sido previstos, resultan mucho más complicados y caros.

Un sistema de autoconstrucción, para que resulte efectivo, debe solucionar los diferentes aspectos que lo componen de una manera eficaz y realista. Estos aspectos, en una forma global, son:

- Materiales y elementos constructivos, y forma de producirlos.
- Mano de obra.
- Promoción y asesoría.
- Financiamiento.
- Diseño de vivienda.

• Materiales y elementos constructivos:

Muchos programas existentes utilizan los materia-

les tradicionales de construcción: cimentación de piedra, cadenas y castillos de concreto armado, muros de tabique o tabicón, losas de concreto, etc. Este proceso constructivo está más o menos generalizado, porque la gente está acostumbrado a verlo; pero es un proceso lento, que no es tan fácil de realizar como parece, sino que requiere de capacitación en casi todos sus pasos.

Frente a éstos, existen otros programas que aportan nuevos elementos y nuevos sistemas constructivos, más sencillos de llevar a cabo. Y si, además, estos nuevos elementos se pueden elaborar en un taller común o en una cooperativa de materiales y trabajo, el beneficio es mayor, ya que se pueden obtener costos considerablemente más bajos que los del mercado en la autoproducción de los elementos constructivos, pues no se pagan los costos de producción ni de mano de obra; y, además, la calidad del producto es altamente confiable, porque el beneficiario advierte que de la elaboración de materiales de buena calidad depende que sea óptima la construcción de su propia vivienda.

• Mano de obra:

Aunque el término de "autoconstrucción" lleva al

concepto de que el usuario construye totalmente su casa con sus propias manos, esto no es, en absoluto, una regla general. Dentro de la idea generadora de un programa de autoconstrucción, se debe concebir el empleo de mano de obra especializada para determinados pasos de la edificación, como son: la colocación de las instalaciones, la elaboración de morteros, el colado de losas, castillos, etc. Si bien esto puede elevar momentáneamente el costo de la obra, redundando en un ahorro final al evitar desperdicios de material y de esfuerzo, y evitar continuas reparaciones de instalaciones y otras partes de la vivienda que de otro modo podrían quedar mal realizadas.

. Promoción y asesoría:

En cuanto al alcance de la asesoría, hay un problema que frecuentemente aparece en los programas que cuentan con una asesoría excesiva: que los colonos adoptan una actitud pasiva, mostrando temor de expresar sus opiniones; interpretan la participación como la mera manifestación de sus necesidades a los asesores, para que éstos elaboren la solución correspondiente. Esta actitud pasiva lleva, generalmente, a la dependencia hacia

los asesores, no sólo en la toma de decisiones, sino también en la realización de las tareas físicas.

Por otro lado, cuando se carece totalmente de asesoría, hay un gran desperdicio de material y de esfuerzo, ya que se repiten pasos de construcción, no se utilizan los materiales a su máximo rendimiento, etc.

Por eso, se debe planear perfectamente el alcance de la asesoría, para lograr un término medio entre estos dos casos.

• Financiamiento:

Un error usual es considerar que los beneficiarios de los programas de autoconstrucción pueden pagar de manera regular una porción fija de su salario mensual, como sucede en los programas de interés social. Si generalmente son subempleados o desempleados, no cuentan con un ingreso mensual fijo. Además, frecuentemente las cuotas regulares son muy altas, al punto que los beneficiarios muchas veces invierten el 60 o 70% de su ingreso mensual en su casa y servicios, cuando el gasto estimado para vivienda es, aproximadamente, el 25% del ingreso.

Así, un programa de autoconstrucción debe abrir

la mayor variedad de inversiones opcionales irregulares, para que cada autoconstructor tenga oportunidad de obtener el máximo aprovechamiento de su capacidad de inversión.

• Diseño de vivienda:

Cuando existe un diseño rígido de vivienda, un proyecto tipo, éste es generalmente rechazado por el usuario, ya que un sólo proyecto no puede adaptarse a las necesidades, deseos y posibilidades de un gran grupo de personas.

Por esto, el diseño de la vivienda debe ser abierto y flexible, para lograr no sólo que cada autoconstructor tenga la posibilidad de desarrollar la vivienda que quiere y que puede, sino que exista plena identificación entre habitante y habitación, necesidad humana profundamente arraigada.

cinco

Se propone un sistema de autoconstrucción para desarrollar viviendas en uno o dos niveles, encaminado a resolver los problemas no de aquellas personas que, por gozar de cierto nivel económico, pueden pagar otro tipo de vivienda más desarrollado, sino de aquellas que, realmente necesitadas de una vivienda primaria, por tener muy escasos recursos, sólo con grandes esfuerzos pueden conseguirla.

Para mantener el sistema en dicho nivel — el de las clases de muy bajos recursos — se debe hacer, también, un adecuado planteamiento de los sistemas de promoción y financiamiento. Con este fin, se puede fomentar el desarrollo del uso mixto del suelo (no exclusivamente residencial), para crear comunidades con mayores oportunidades de empleo e ingresos. Como ejemplos de usos mixtos están: la cría de animales, los comercios, los talleres, el alquiler de cuartos, etc.

Esto, además, hace el ambiente menos atractivo para una invasión, por parte de la clase media, de la zona en cuestión (aburquesamiento), lo que constituye un problema muy frecuente en Mé-

A
U
T
O
C
O
N
S
T
R
U
C
C
I
O
N
S
I
S
T
E
M
A
C
C
I
O
N
E
N

xico.

La originalidad del sistema radica en el desarrollo de unos nuevos blocks, que simplifican la construcción, y que por sus características pueden ser fácilmente elaborados por los mismos usuarios.

Los blocks estarán machimbrados en los extremos superior e inferior, en tres formas diferentes:

A. Lineal, esto es, machimbrado recto. Estos blocks serán los únicos que se fabriquen en tres tamaños: $60 \times 30 \times 20$ cm, $40 \times 30 \times 20$ cm y $20 \times 30 \times 20$ cm.

B. En esquina: machimbrados en cruz en un extremo. Serán blocks de $60 \times 30 \times 20$ cm.

C. En "T": machimbrados en cruz central. Serán también blocks de $60 \times 30 \times 20$ cm.

En forma adicional, se ha recurrido a dos procedimientos ya existentes: en primer lugar, la forma más simple de cimentación (véase Memoria Descriptiva), en la cual el autoconstructor no tiene que realizar trabajos que exijan cierta capacitación, como serían la excavación del terreno, el cálculo y el armado de los cimientos, etc. En

segundo, los entrepisos y techos a base del sistema de "vigüeta y bovedilla" que no constituye una novedad, pero resulta más rápido y fácil de elaborar que las losas planas.

Las ventajas que el sistema propuesto ofrece sobre el tradicional son las siguientes:

- El número de hiladas se reduce: para levantar un muro de 2,40m de altura, en el sistema tradicional se requieren 34 hiladas; en este nuevo sistema, solamente 8. Por consiguiente, hay una doble economía: en esfuerzo y tiempo, y en el costo del mortero empleado para unir las hiladas.

- Gracias al machimbrado de los blocks, los autoconstructores no tienen dificultad en conservar los muros dentro de plomada.

- Este mismo machimbrado, por su forma de ensamblé en las esquinas, ayuda a que éstas conserven el ángulo recto, sin tener grandes dificultades de medición.

- El sistema se auto-estructura gracias a los agujeros verticales que tienen los blocks para esquinas y muros en "T": una vez levantado el muro, tan sólo hay que introducir una varilla en dicho a-

gujero y colar un pequeño castillo. De este modo se evita hacer cimbras especiales, lo cual es un proceso complicado y difícil de realizar para personas inexpertas.

- Como todos los elementos constructivos serán prefabricados, y los pasos del proceso se han simplificado, el tiempo real de construcción es mucho más corto que en el sistema tradicional.

- También de gran importancia resulta el hecho de que el costo de una vivienda construida con este sistema es considerablemente menor que el de una edificada con el sistema tradicional (véase costos).

En resumen, las dos ventajas fundamentales de este "sistema de Autoconstrucción" son:

- La sencillez y facilidad del proceso y
- Su bajo costo.

En el capítulo correspondiente a Conclusiones, se analizaron los diferentes aspectos que conforman un sistema de autoconstrucción. Respecto a ellos, en este sistema se propone lo siguiente:

Materiales y elementos constructivos, y forma de producirlos:

Los elementos constructivos serán elaborados por los mismos autoconstructores en una cooperativa de materiales. Así, se obtienen precios más bajos en dichos elementos, ya que no se paga mano de obra.

Mano de obra:

La mano de obra será casi totalmente la del usuario, aunque se podrá contar con mano de obra calificada para determinados pasos de la construcción, como por ejemplo la colocación de las instalaciones.

Promoción y asesoría:

La promoción dependerá del organismo que ponga en práctica el sistema. Si es llevado a cabo por los mismos usuarios, no habrá necesidad de efectuar promociones.

La asesoría abarcará, a grandes rasgos:

Asesoría en el proyecto arquitectónico, y

Asesoría en la elaboración de elementos constructivos;

para este fin, se contará con una dirección

técnica permanente, esto es, un supervisor contratado por toda la comunidad o designado por la organización que efectúe la promoción.

Financiamiento:

Los materiales se ofrecerán a bajo costo en la "cooperativa de materiales". Los elementos constructivos fabricados en la cooperativa se almacenarán ahí mismo; al momento de sacarlos del almacén, se podrán pagar de dos formas:

a. Al contado: su costo será el de los materiales utilizados, más una pequeña cuota por gastos de luz y agua del taller, o

b. Solicitando un préstamo pequeño (preestablecido y fijo) a la misma cooperativa, pagadero a corto tiempo con un interés muy bajo. Al acabar de pagar este préstamo, se podrá solicitar uno nuevo.

La cooperativa obtendrá el dinero para hacer los préstamos de la venta de los materiales y de los intereses de préstamos anteriores.

Esta organización dependerá o de la comunidad o del promotor; deberá administrar el taller y llevar a cabo la contabilidad del mismo y de los préstamos. De esta organización depen-

derá, también, entregar los materiales en medida del avance físico de la obra.

Diseño de vivienda:

El diseño de vivienda será realizado por el mismo autoconstructor, con la asesoría de un arquitecto.

La participación del usuario es conveniente para lograr que el proyecto responda a sus necesidades reales, a sus posibilidades y deseos; la del arquitecto es de primordial importancia para lograr que el proyecto sea bueno, que no resulte difícil de construir, y que no haya desperdicio de espacios, de elementos y de materiales.

La proposición de una cooperativa de materiales no tiene por objeto solamente satisfacer las necesidades económicas de los usuarios, sino también promover prácticas de cooperación, ayuda mutua y solidaridad.

Su organización dependerá sea de la comunidad sea del promotor.

En la cooperativa se ofrecerán, a bajo costo, los materiales de construcción necesarios, como son: cemento, grava, arena, varilla, alambazón, etc. El costo bajo se obtiene al comprar los materiales al mayoreo; de otra forma, cada autoconstructor tendría que comprarlos al menudeo, con su consiguiente encarecimiento.

La cooperativa contará con un almacén para los materiales, y con un taller para producir los elementos constructivos. Dichos elementos se podrán almacenar en la cooperativa hasta reunir el dinero necesario para pagarlos, u obtener el crédito correspondiente.

Habrà en la cooperativa un supervisor, que al tiempo de dar asesoría en cuanto a la fabricación de los elementos constructivos, administrará el taller, entregará los materiales a los usuarios y llevará la contabilidad de materiales y préstamos.

COMPRAR
MATERIALES
DE
CONSTRUCCIÓN
A
Bajo costo

Blocks para muros y de remate:

Los muros se levantarán a base de blocks prefabricados, elaborados por los mismos autoconstructores en la cooperativa de materiales.

Estos blocks serán de tabicón:

cemento — 1 parte

arena — 5 partes

agua — 0.5 partes

azufre — 0.01 partes

El azufre se añade porque proporciona maleabilidad y resistencia a formas no convencionales.

Las hiladas se unirán por medio de un mortero de cal-hidra y arena 1:4, o de cemento y arena 1:5. (véanse planos 1 y 3)

Moldes para blocks:

Los moldes para los blocks serán de lámina rolada, para lograr una mayor durabilidad, y estarán embisagrados para facilitar el desmoldado.

Una vez armado el molde, se le aplicará una capa de cera o de aceite.

Ya realizado el colado, se iniciará el vibrado y la compactación: el vibrado se puede hacer introduciendo una varilla y agitándola, o en

M
E
M
O
R
I
A
R
R
I
P
T
I
V
A

mesas vibradoras si se cuenta con ellas; la compactación se logra con la tapa del molde.

El desmoldado se hará cuando el block ya esté fraguado, pero todavía tengo un poco de pasta en la superficie.

Posteriormente, se procederá al curado de las piezas, que podrá hacerse cubriéndolas con un saco de yute mojado o con una hoja de papel plástico.

Nota: este procedimiento es el mismo para los moldes de las viguetas. (véanse planos 4, 5 y 6).

Cimientos:

Los cimientos serán plataformas de cimentación hechas a base de grava cementada, electromalla y una capa de concreto.

Se ha elegido este sistema en primer lugar porque le evita al autoconstructor el hacer tanto excavaciones, armados y colados de los cimientos convencionales, que son difíciles de realizar, como cálculos especiales para su vivienda, cosa que está asimismo fuera de sus posibilidades. En segundo lugar, porque frecuentemente los autoconstructores se asientan en terrenos irregulares o margi-

nados, que la mayor parte de las veces son terrenos pobres, con una capa resistente muy pequeña, la cual se pierde al hacer excavaciones. (véase plano 11).

Techos:

Los techos se harán de "vigüeta y bovedilla".

La vigüeta será prefabricada por los mismos autoconstructores; en cambio, la bovedilla conviene comprarla, ya que, por ser muy complicado su proceso de fabricación, resulta más barata la comercial.

Para colar la capa de compresión, se contará con asesoría para hacer la mezcla y para realizar correctamente la cimbra. (véase plano 2).

Instalaciones:

Las instalaciones serán aparentes (excepto la sanitaria) y las podrá realizar el mismo autoconstructor, aunque contará con asesoría para hacerlo.

Acabados:

Los acabados en toda la vivienda serán del material aparente, con tratamiento de color dado por la pintura que se aplique, aún cuando será totalmente opcional la decisión de aplicarla o no, y el color empleado.

Ventanas y puertas:

Para la fabricación de ventanas y puertas se contará en el taller de la cooperativa de materiales con una persona especializada en su elaboración, quién recibirá la ayuda de los autoconstructores para la fabricación de dichos elementos, y será el responsable de dirigirlos y capacitarlos en dicha función.

Las ventanas se harán de perfiles comerciales de lámina doblada, moduladas a $1.20 \times 1.20 \text{ m}$ y $1.20 \times 0.60 \text{ m}$; las puertas serán de aglomerado o triplay y madera de pino, moduladas a $2.20 \times 0.80 \text{ m}$ y $2.20 \times 0.60 \text{ m}$.

(véanse planos 20 y 21)

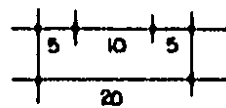
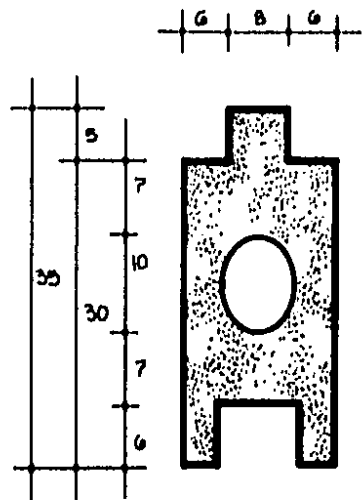
scis

Por considerar que todas las personas anhelan obtener una vivienda que vaya de acuerdo a sus necesidades, posibilidades y deseos, no se plantea un proyecto-tipo, ya que es imposible que un solo proyecto, por muchas variantes que pueda tener, logre satisfacer los deseos de un gran número de personas de diferentes condiciones económicas y geográficas.

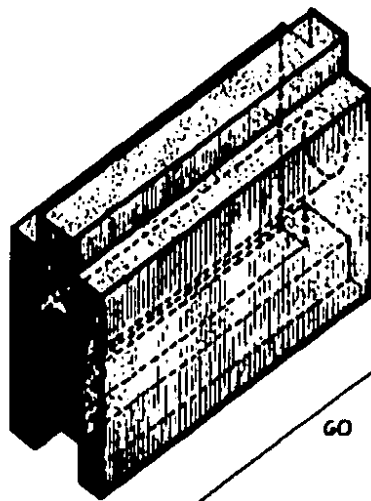
Lo que se propone es un proyecto-ejemplo, en el cual se muestran las amplias posibilidades de construcción que tiene este sistema, y se explican los pasos a seguir para realizarlo, enfatizando que cada usuario podrá hacer el proyecto de su vivienda a su medida, ayudado por un arquitecto para perfeccionar su idea y lograr que ésta se realice con la máxima economía de esfuerzo y de espacios. (véanse planos del 7 al 19).

A
U
T
O
C
O
M
O
N
S
T
R
U
C
I
O
N
E
S
A
R
C
H
I
T
E
C
T
O
N
I
C
A
S

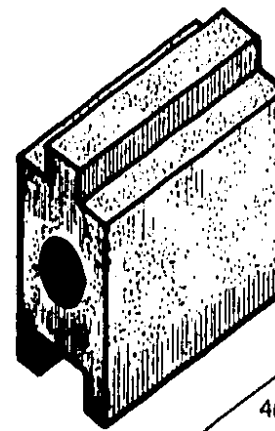
siete



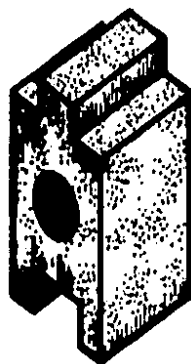
SECCION
ESC. 1:5



BLOCK TIPO



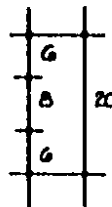
BLOCK 2/3



BLOCK 1/3

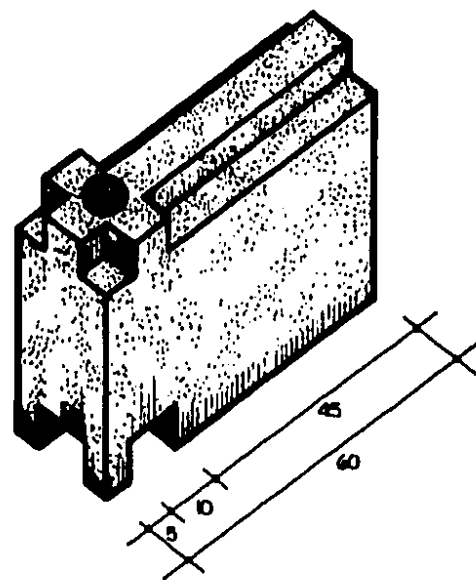


BLOCK ESQUINA Y "T"
VISTA SUPERIOR

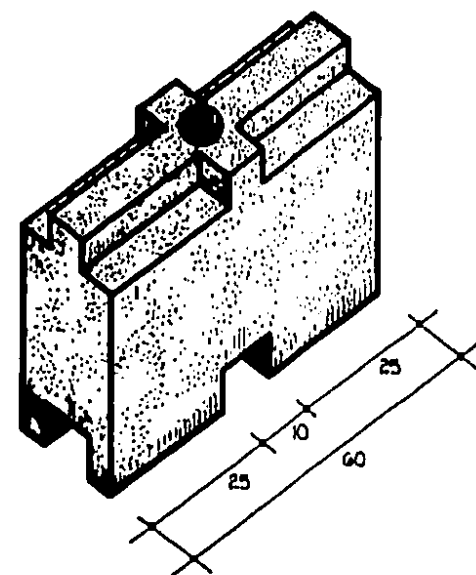


BLOCK "T"
VISTA SUPERIOR

EN LOS EXTREMOS DE
LOS MUROS, LOS MUECOS
HORIZONTALES SE TAPAN
CON MORTERO.



BLOCK ESQUINA Y "T"



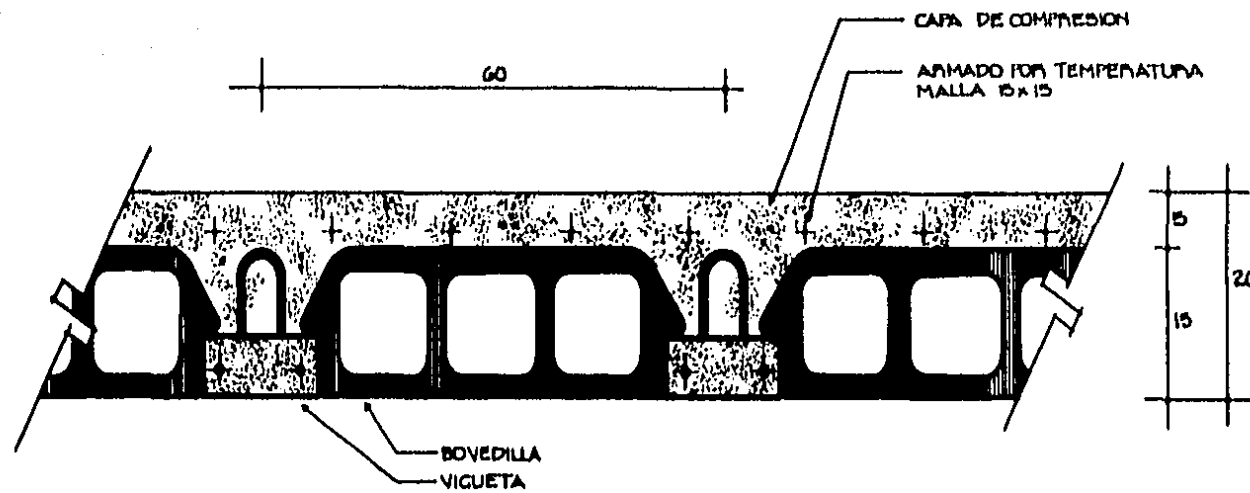
BLOCK "T"

ALIA CHARVEL GAOS

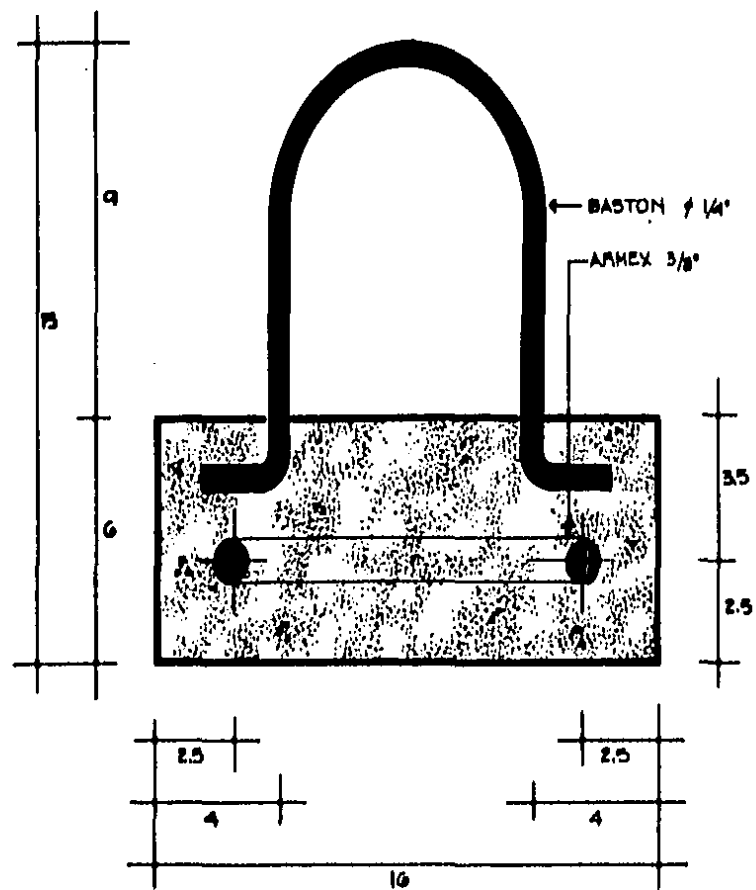
OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:75

01

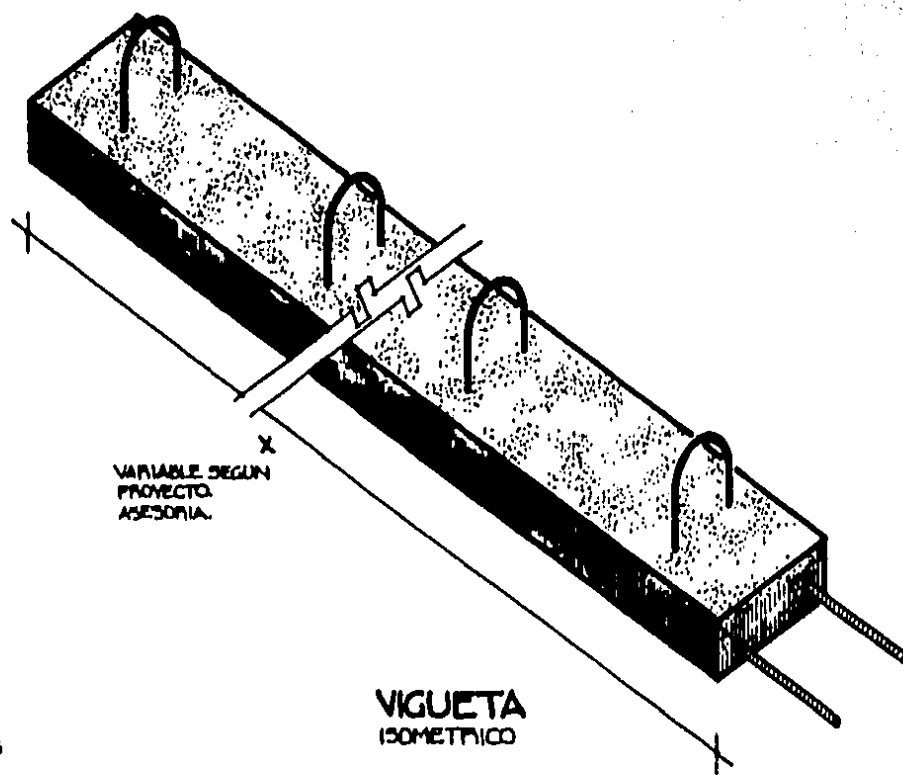
B
L
O
C
K
S



CORTE TRANSVERSAL



VIGUETA
SECCION ESC. 1:1.25



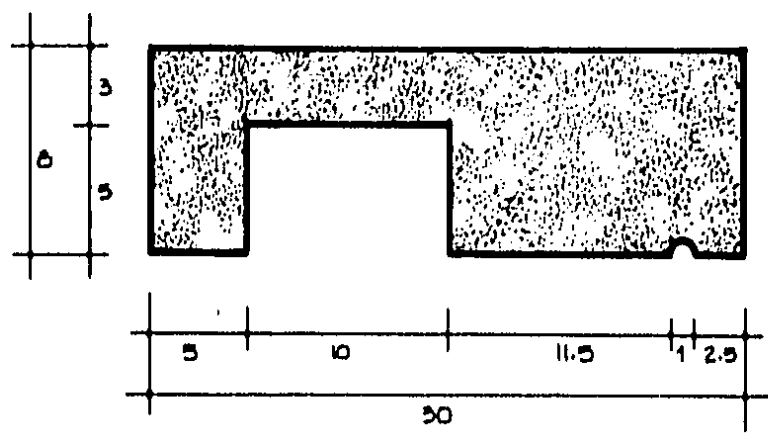
VIGUETA
ISOMETRICO

ALIA CHARVEL GAOS

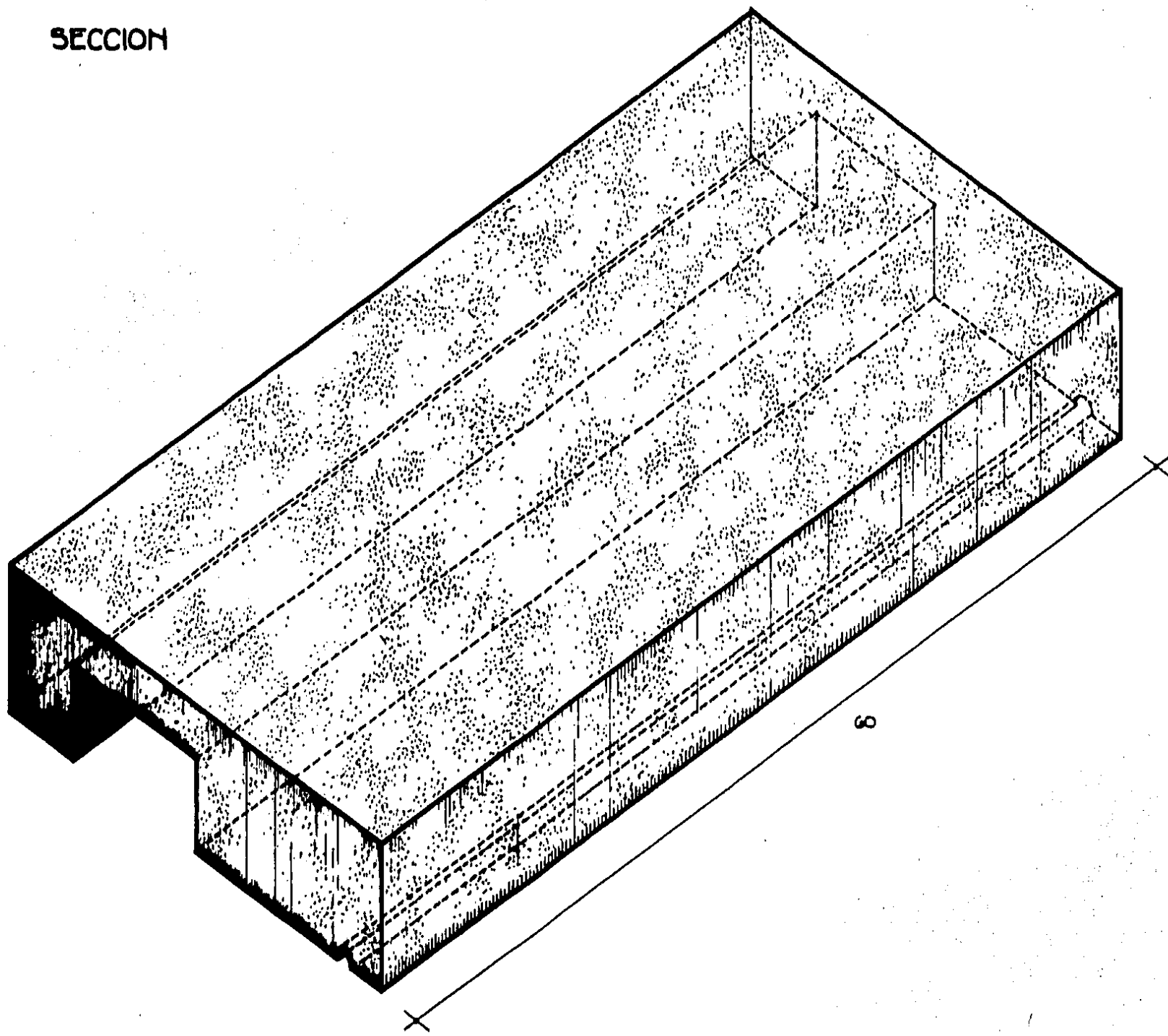
OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:5

02

TECNOLOGIA



SECCION



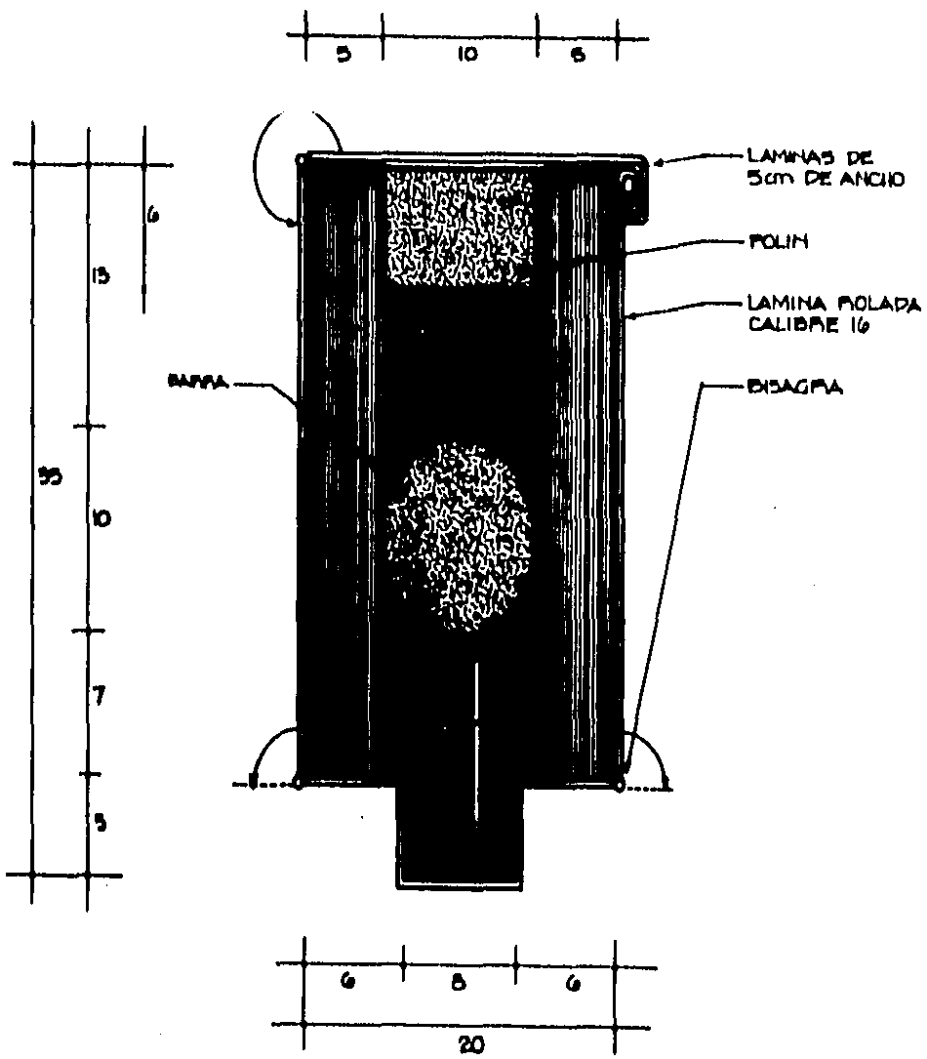
ISOMETRICO

ALIA CHARVEL GAOS

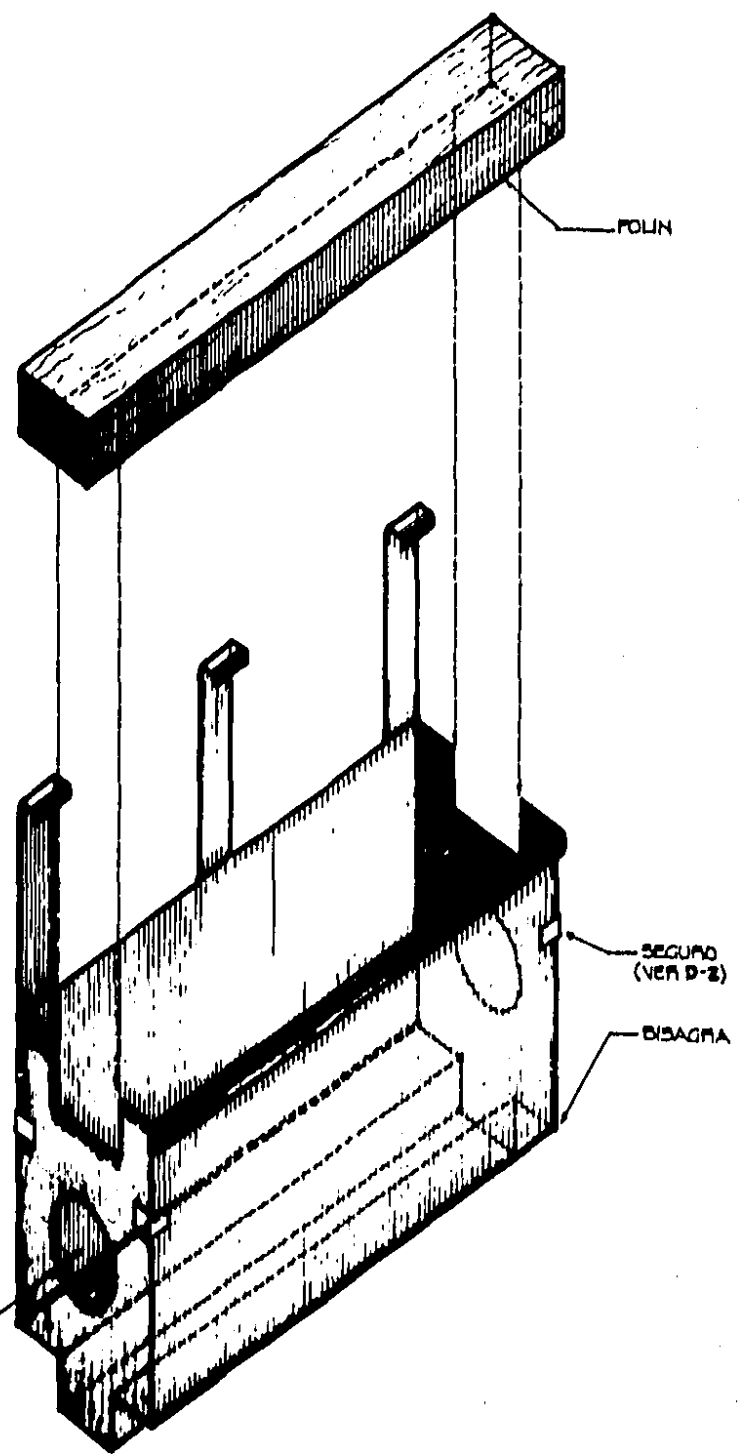
OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:2

03

B
L
O
C
S
E
D
E
M
A
T
E

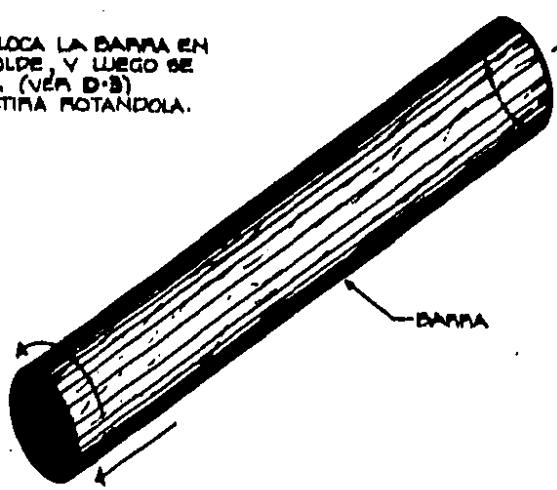


MOLDE PARA BLOCK TIPO CORTE



MOLDE PARA BLOCK TIPO ISOMETRICO ESC. 1/5

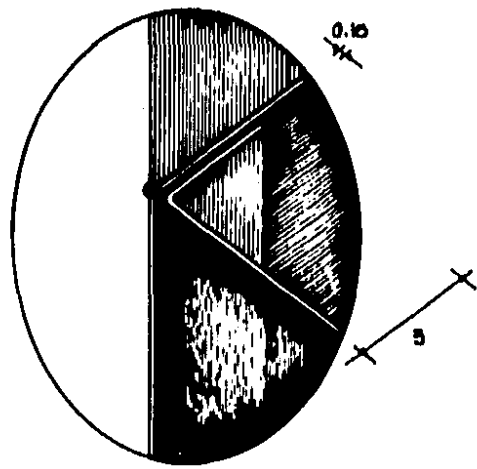
SE COLOCA LA BARRA EN EL MOLDE, Y LUEGO SE CUELA (VER D-3) SE RETIRA ROTANDOLA.



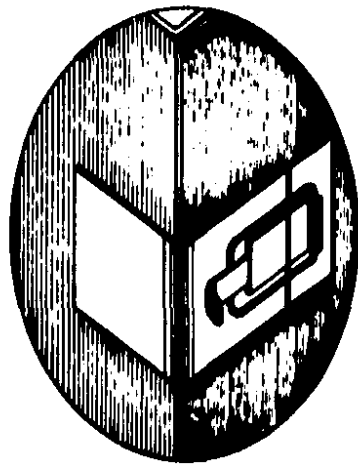
ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:25 04

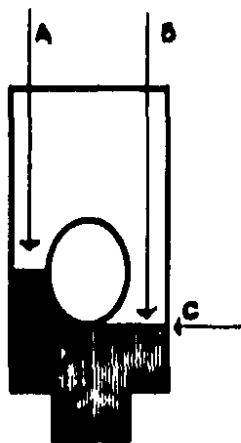
MOLDES PARA BLOQUES 1



DETALLE 1
ESC. 1:4

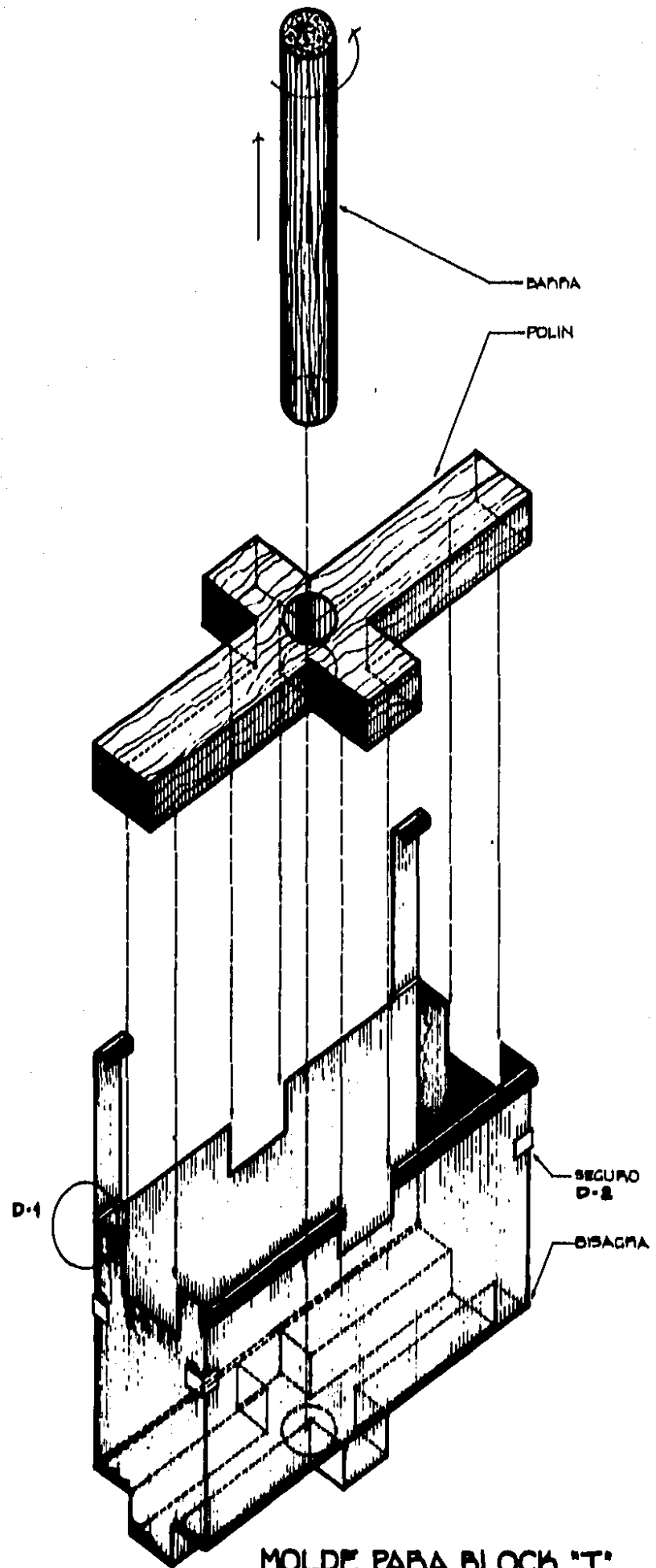


DETALLE 2
ESC. 1:1



COLADO: SE VACIA LA MEZCLA POR
A, HASTA ALCANZAR EL NIVEL
B, ENTONCES SE VACIA POR
C.

DETALLE 3



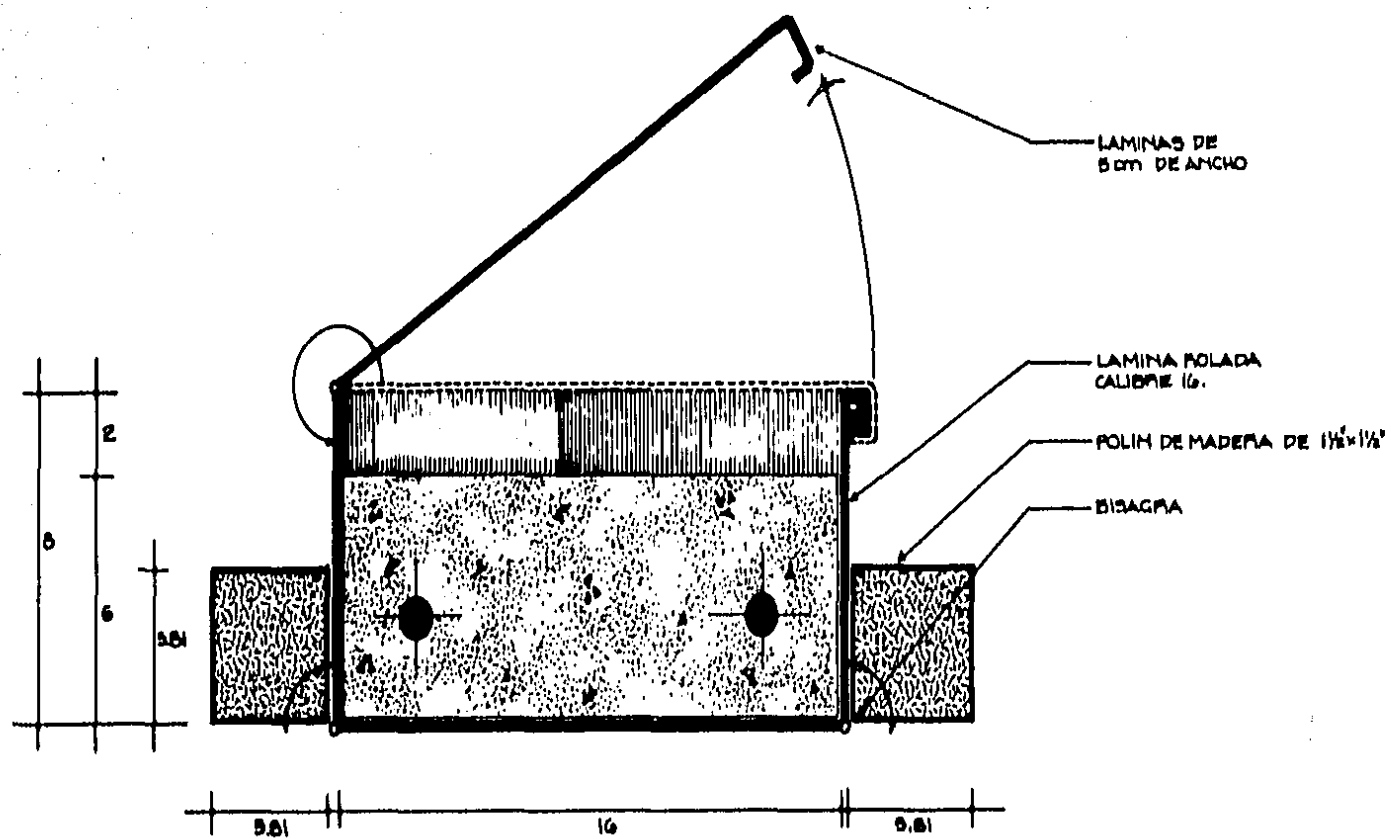
MOLDE PARA BLOCK "T"
ISOMETRICO

ALIA CHARVEL GAOS

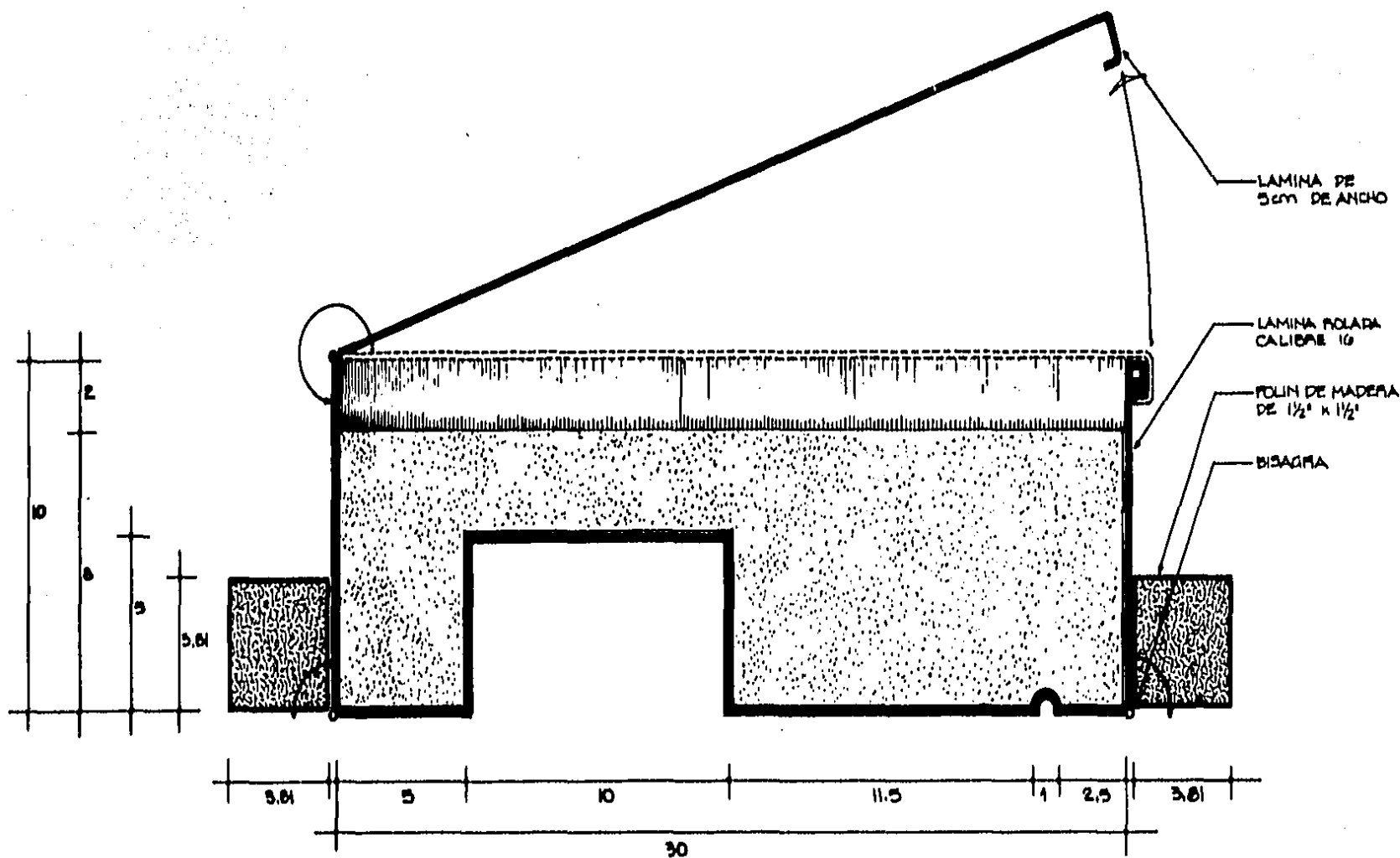
OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:5

05

MOLDES PARA BLOQUES 2



MOLDE PARA VIGUETAS
CORTE



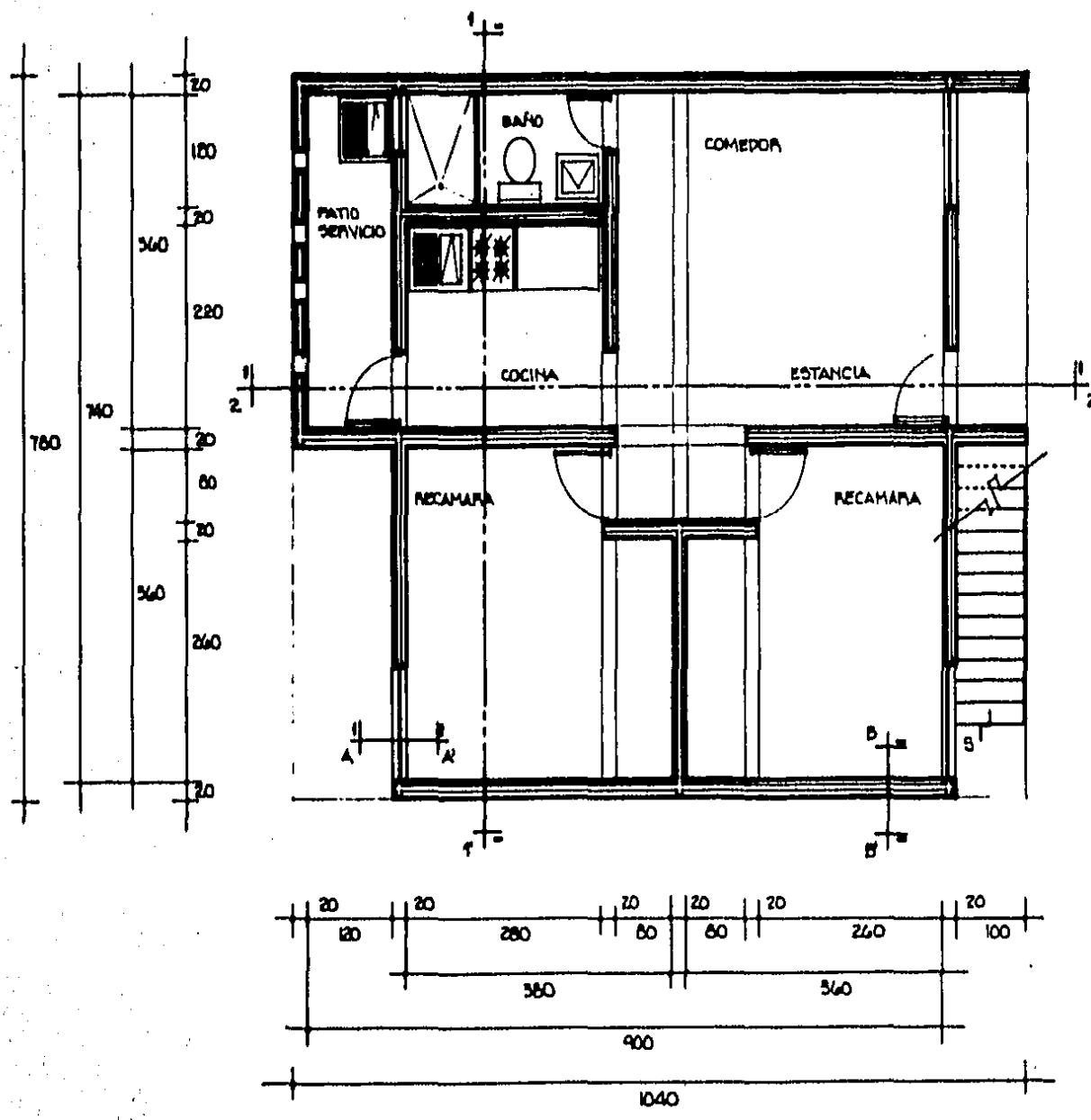
MOLDE PARA BLOCS DE REMATE
CORTE

ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:1.25

06

M O L D E S P A R A V I G U E T A S Y B L O C S D E R E M A T E



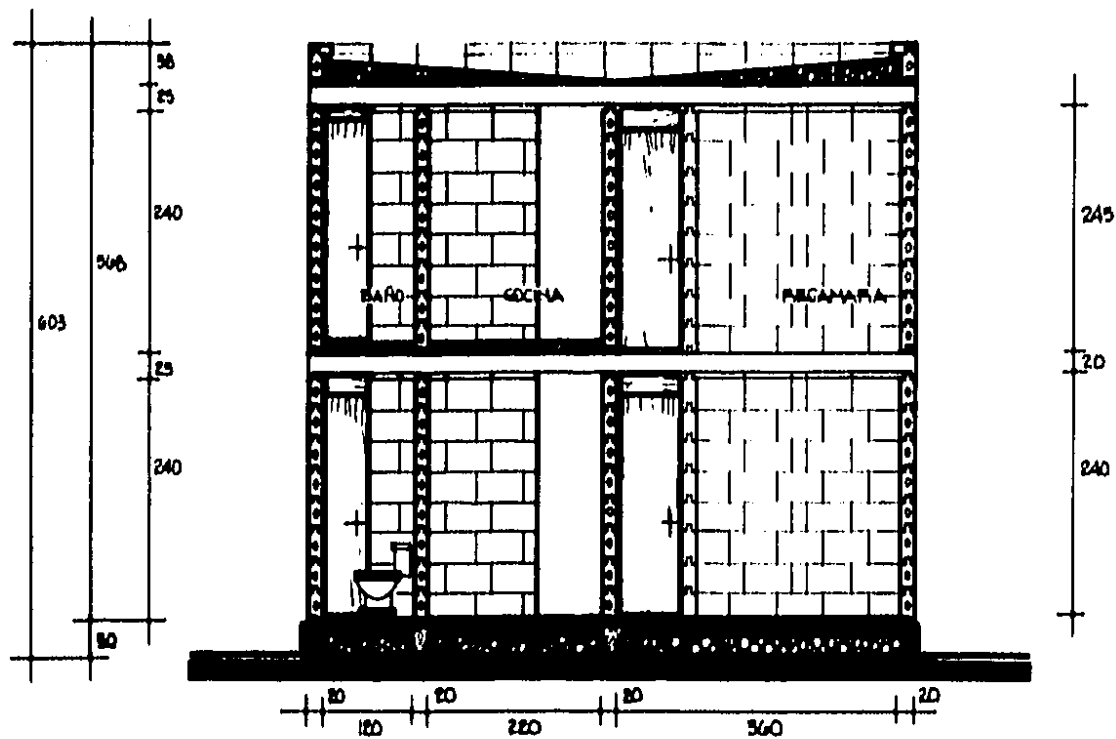
DUPLEX • 69.9 m²

ALIA CHARVEL GAOS

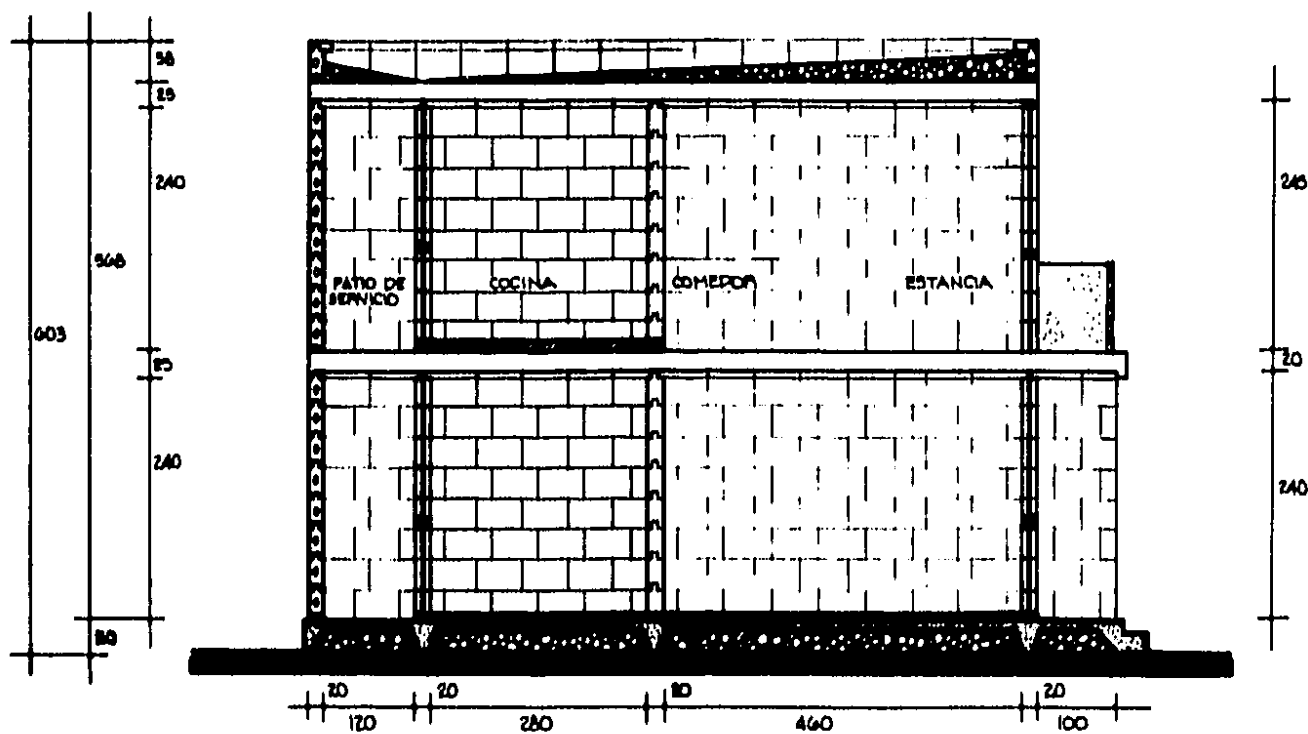
OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:50

OP FOV D

OP-10-103P



CORTE 1-1'



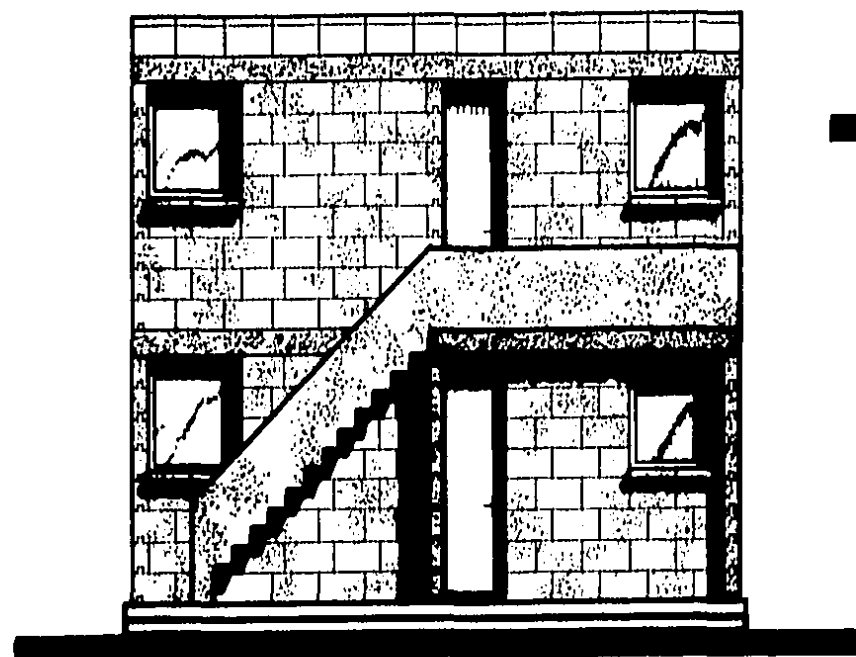
CORTE 2-2

ALIA CHARVEL GAOS

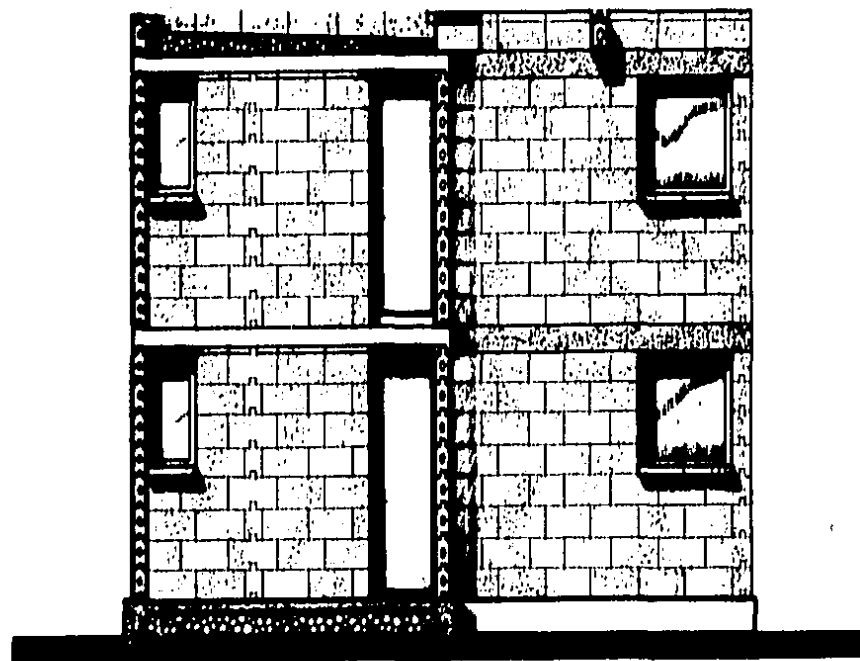
OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:50



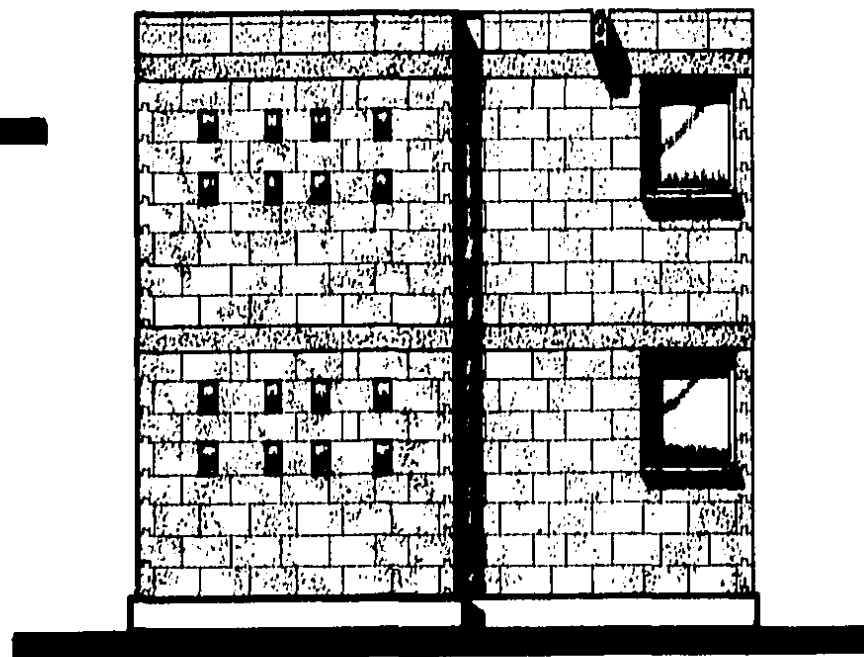
COBERTIZAS



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR
INTERIOR



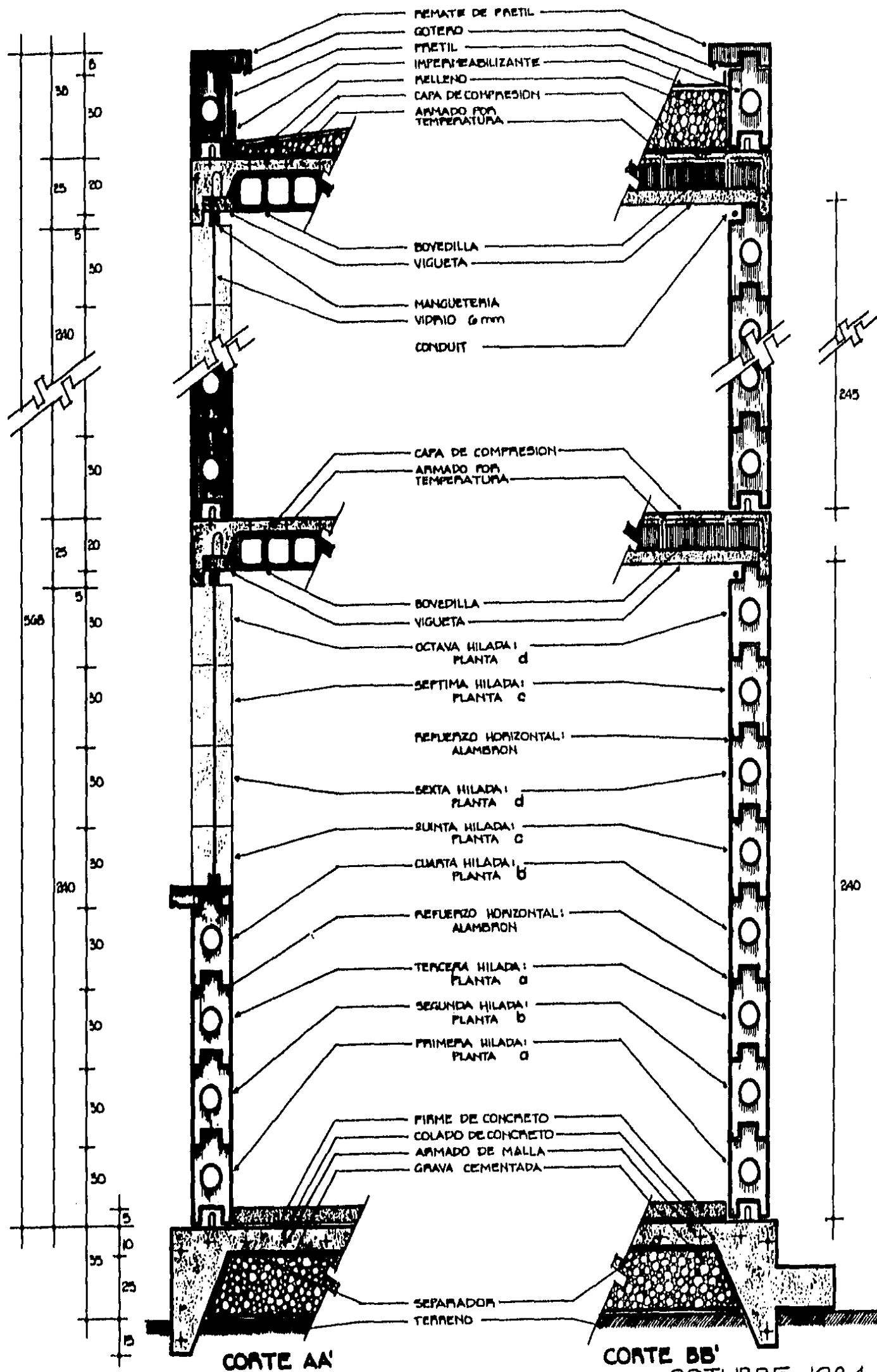
FACHADA POSTERIOR
EXTERIOR

ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
ESC. 1:50

09

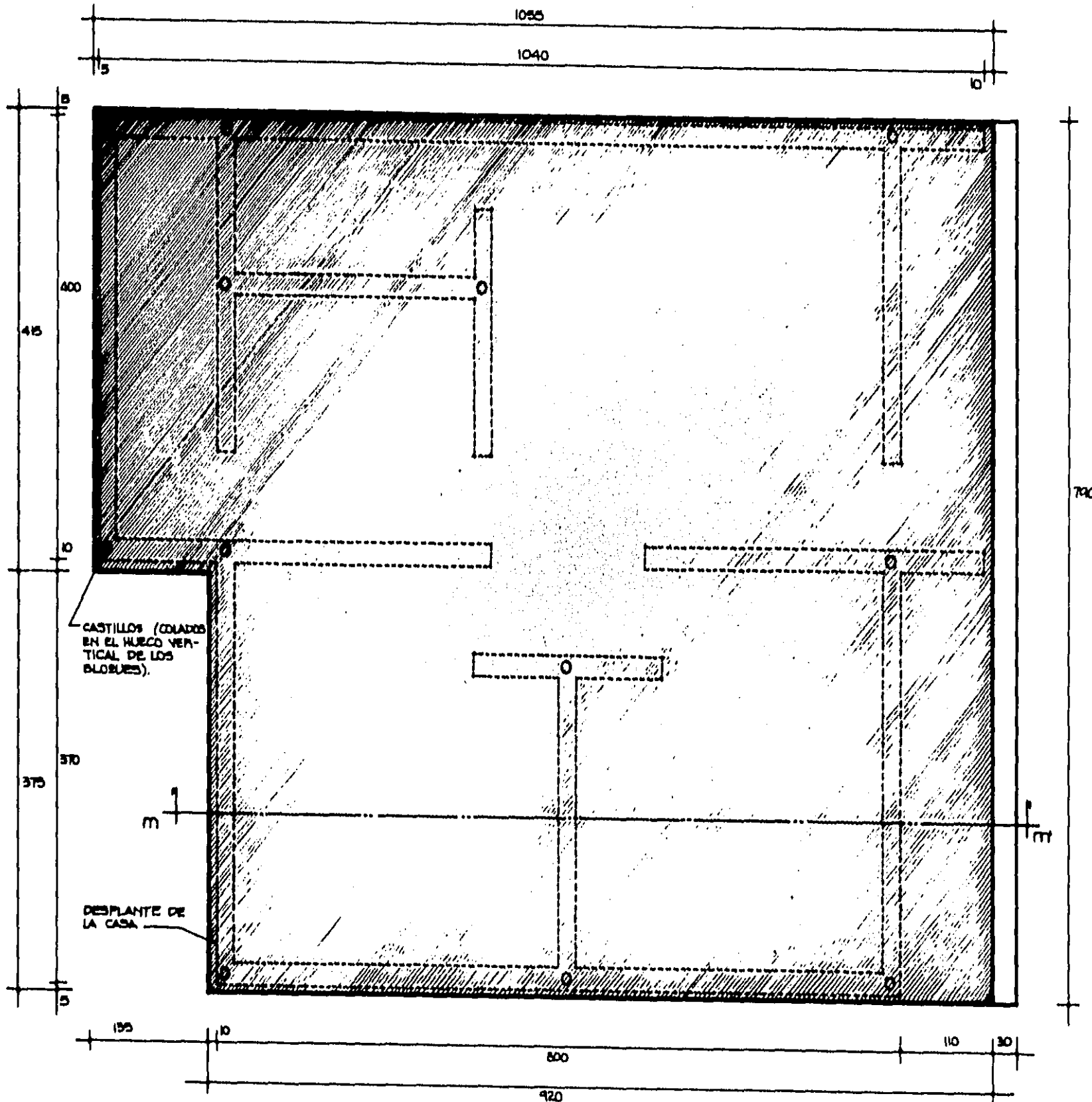
FACHADAS



ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:12.5

RODOP
 FACULTAD
 DE
 10 SA



CASTILLOS (COLADOS EN EL HURCO VERTICAL DE LOS BLOQUES).

DESPLANTE DE LA CASA.



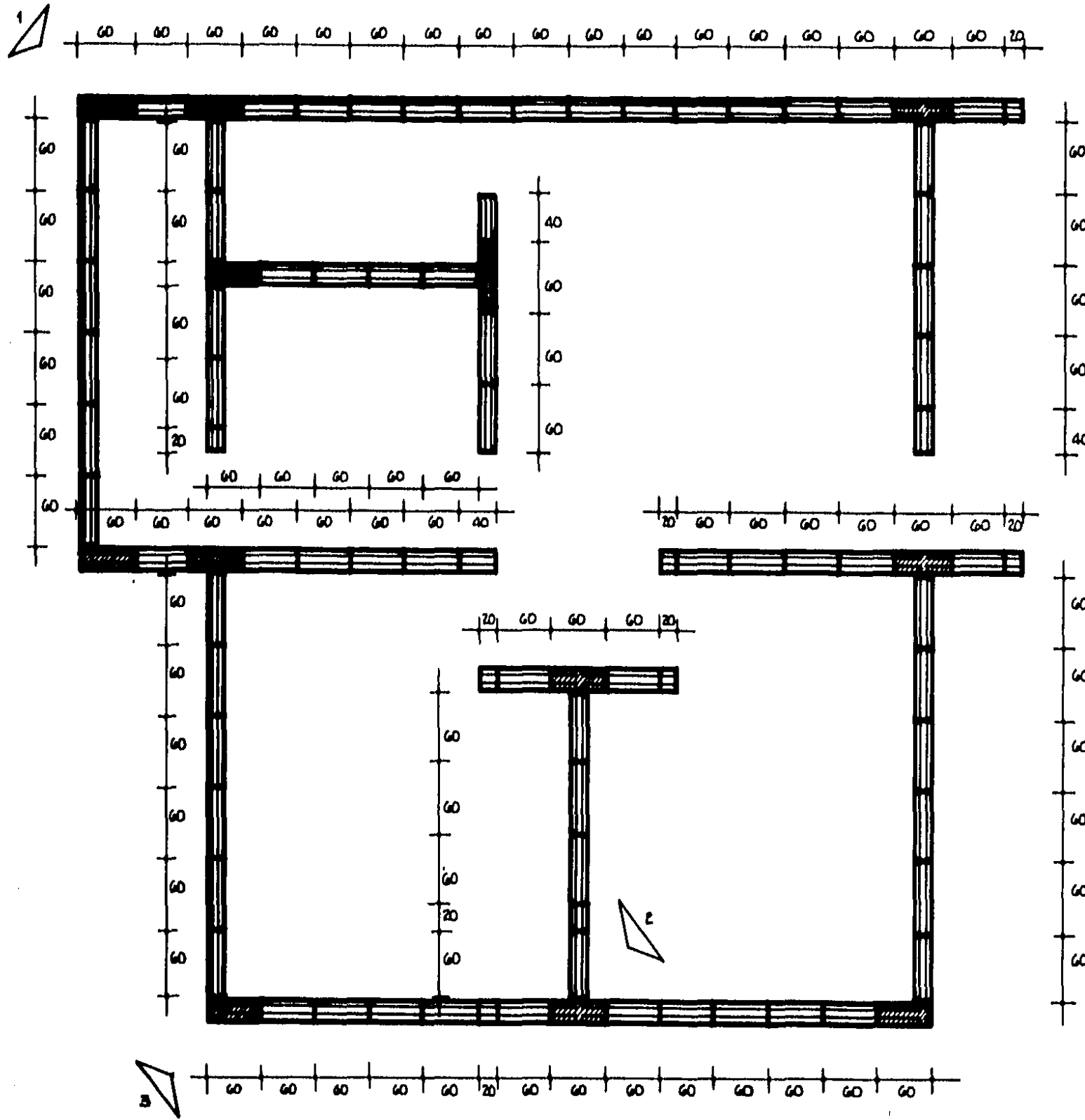
CORTE m m'

ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:30

11

NO-CATAZEM-C



1° Y 3° HILADAS

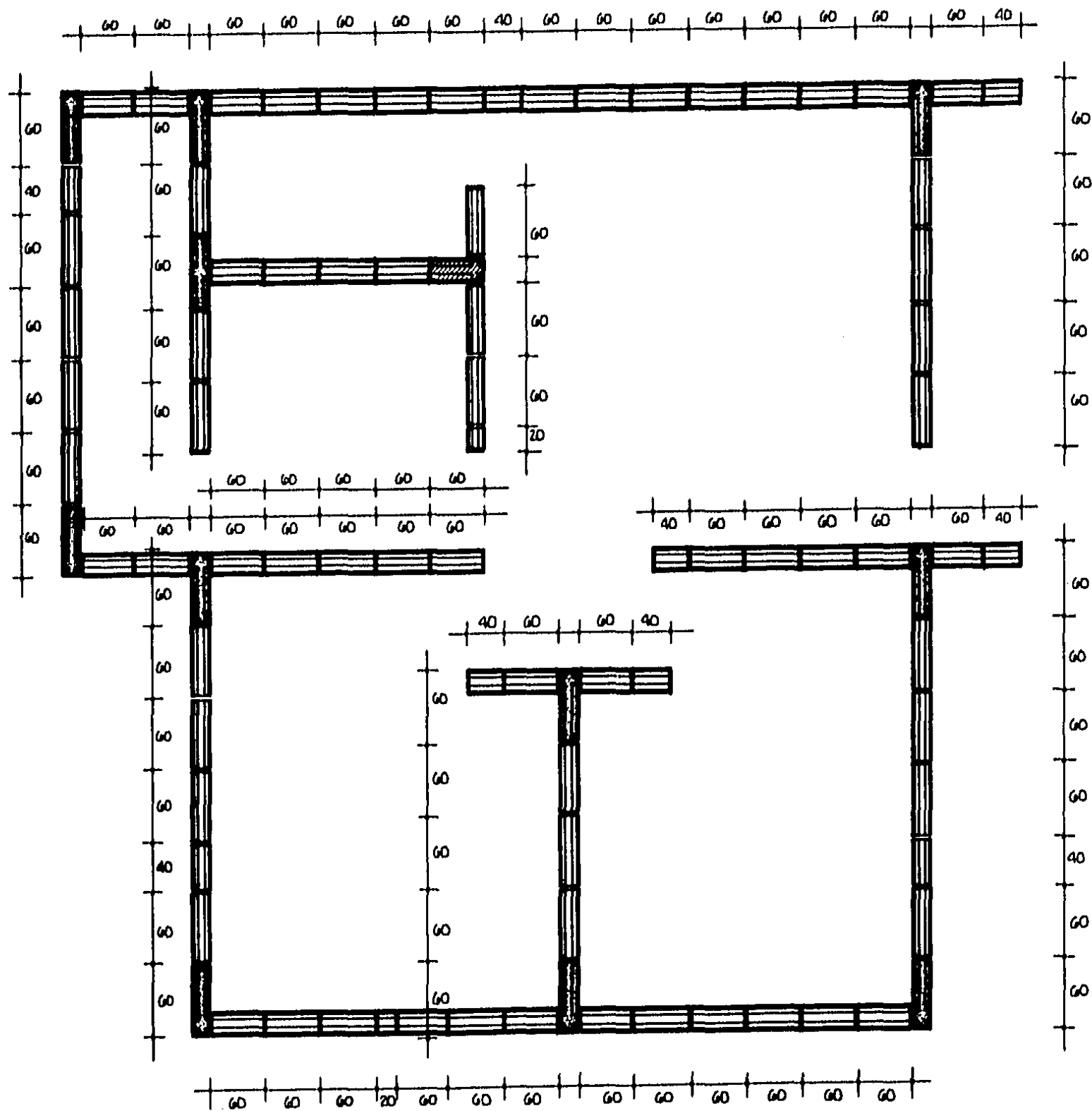
ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:30

12

01

P
L
A
N
T
A



2' Y 4' HILADAS

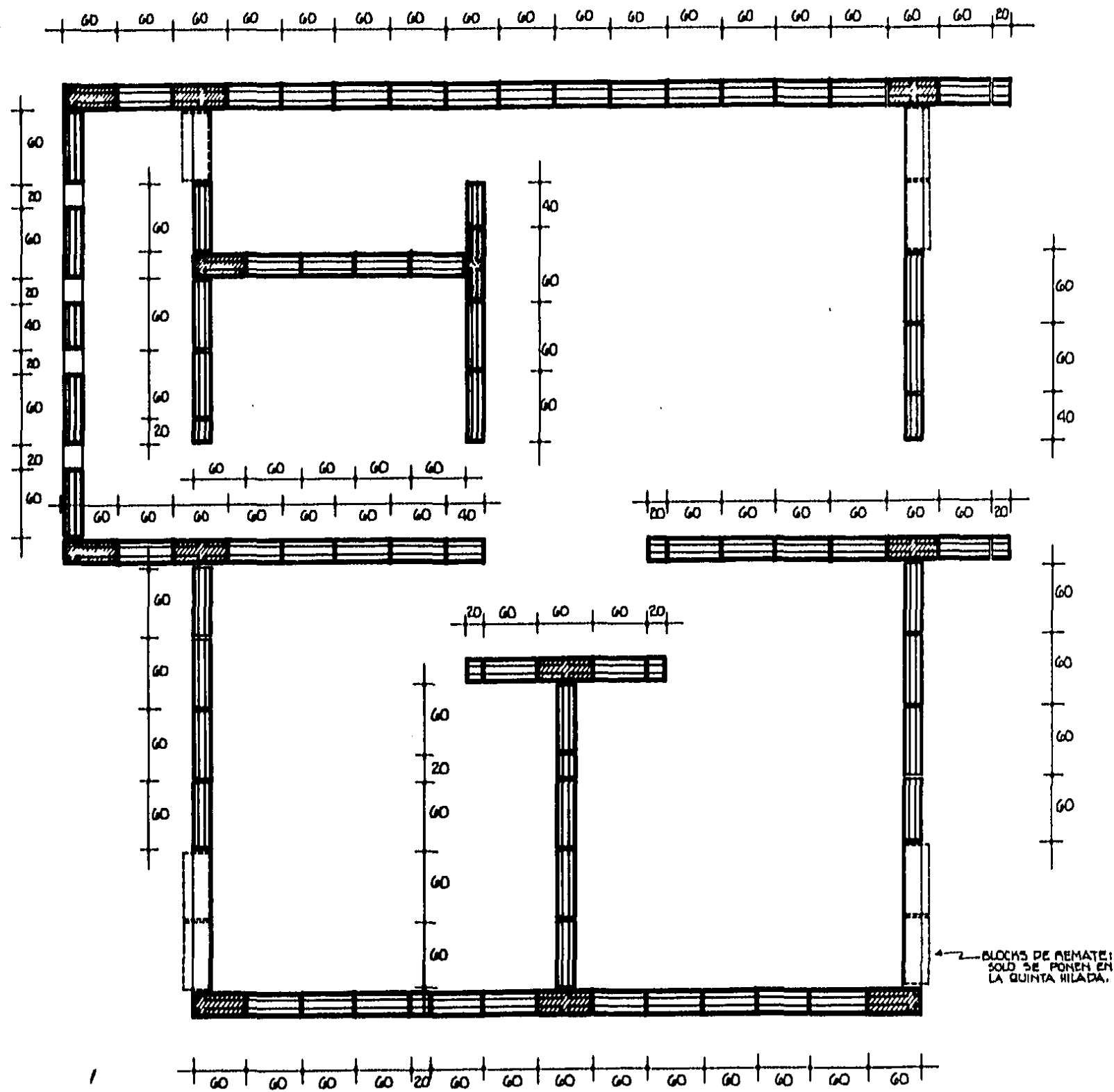
ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:30

13

P
L
A
N
T
A

b



5° Y 7° HILADAS

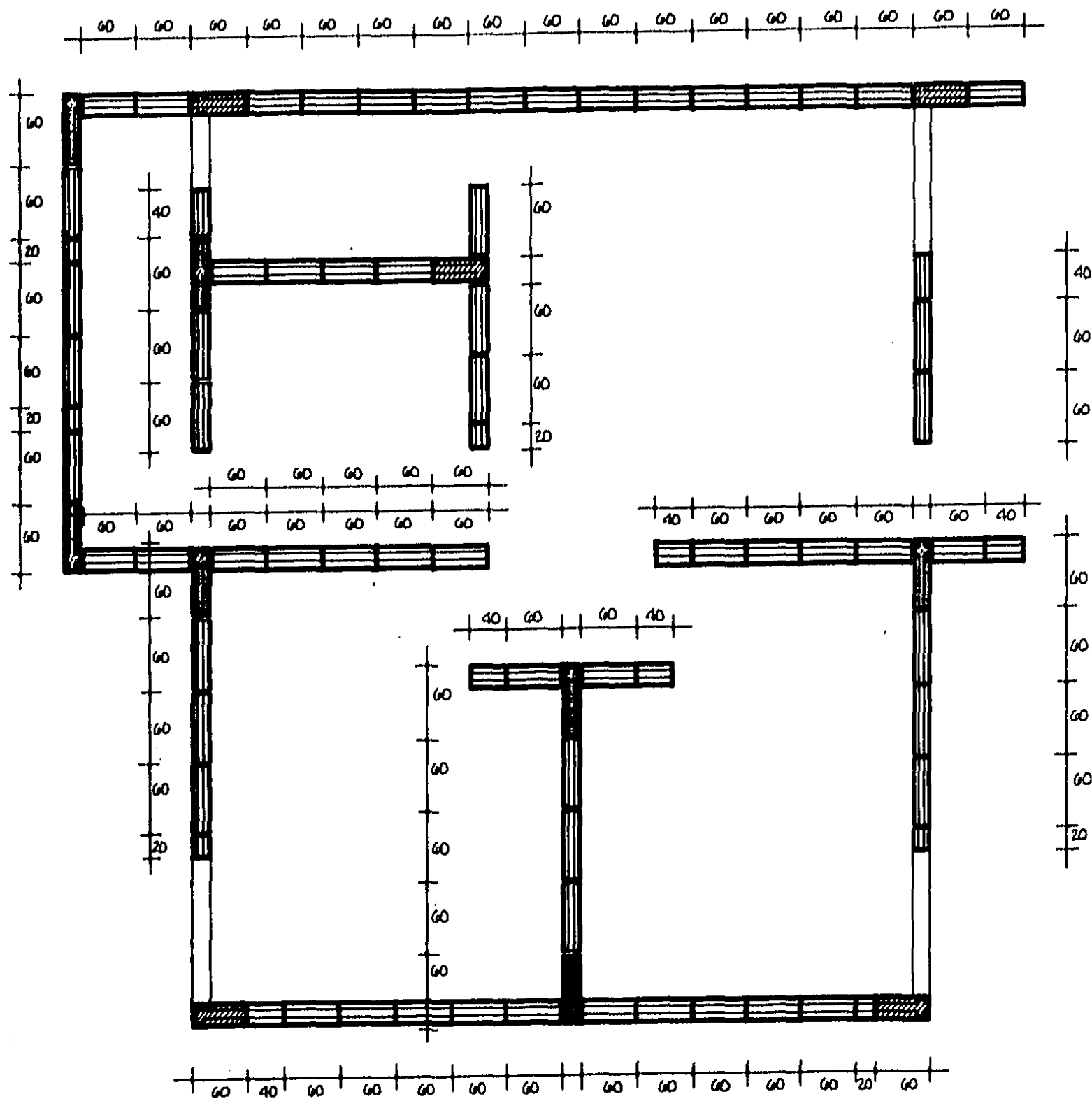
ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:30

14

C

P
L
A
N
T
A



6° Y 8° HILADAS

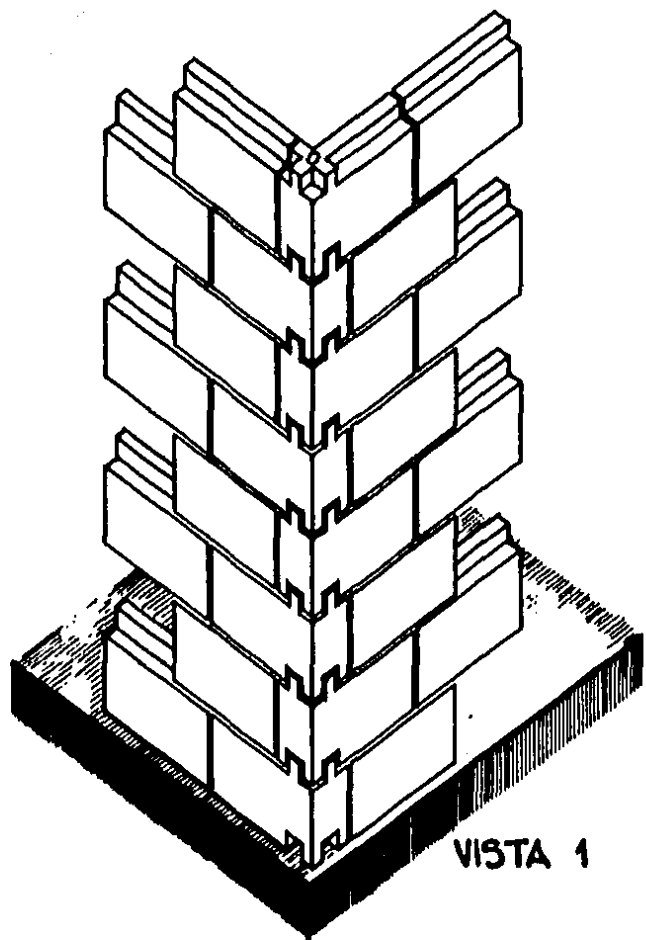
ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
 COTAS EN cm
 ESC. 1:30

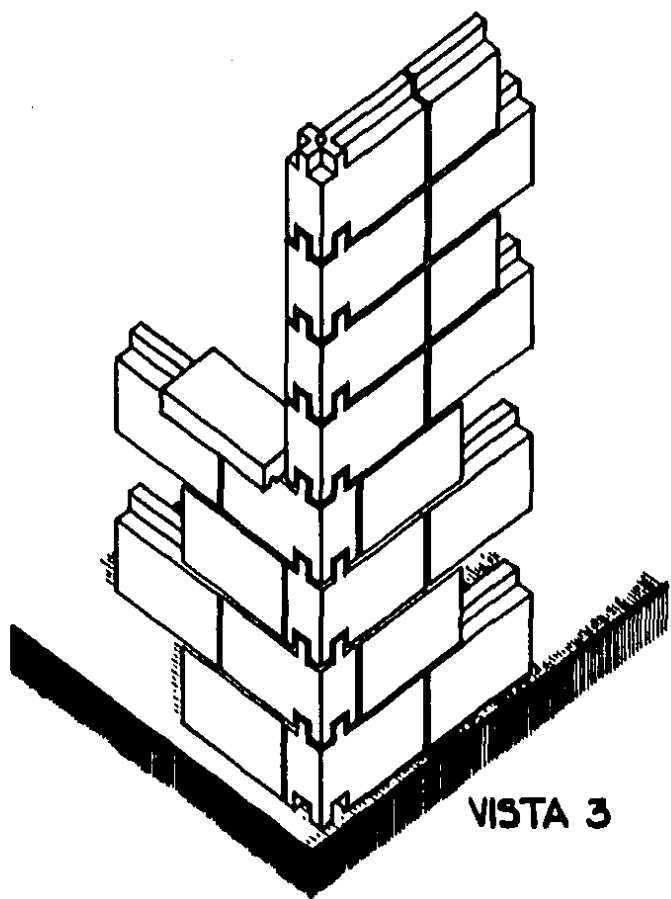
15

P
L
L
A
N
T
A

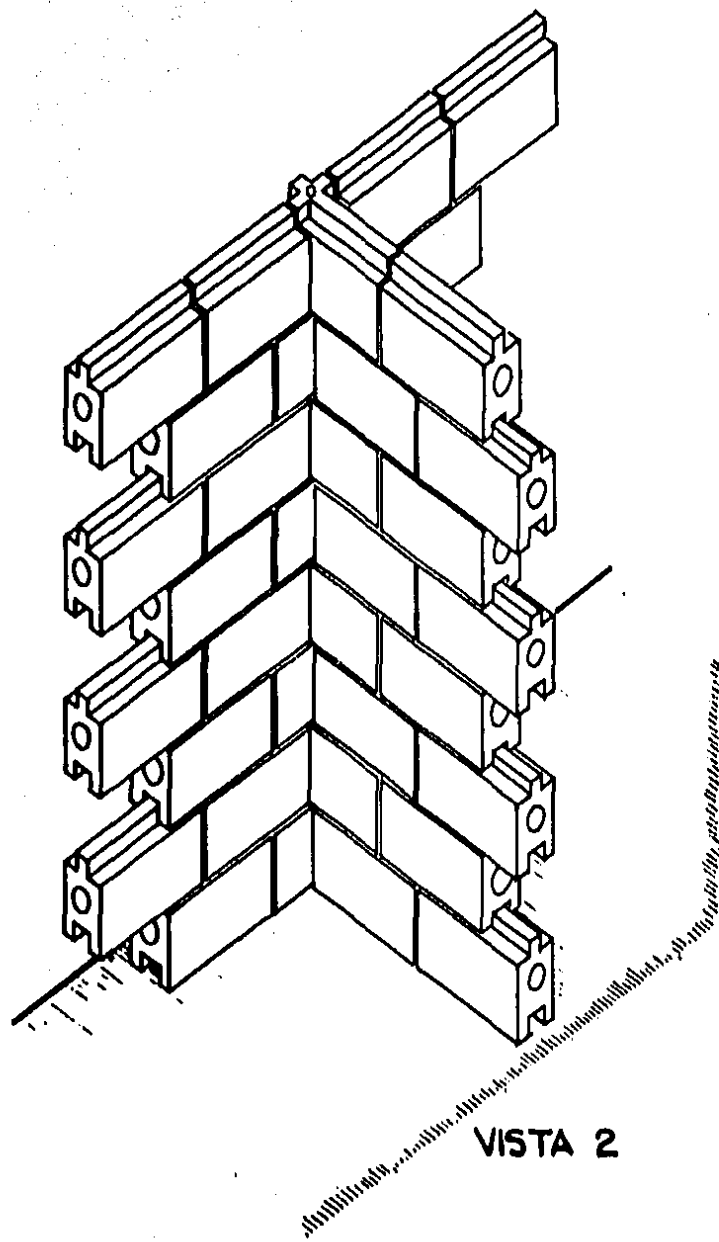
d



VISTA 1



VISTA 3



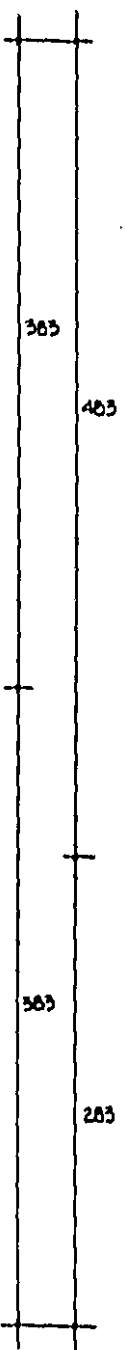
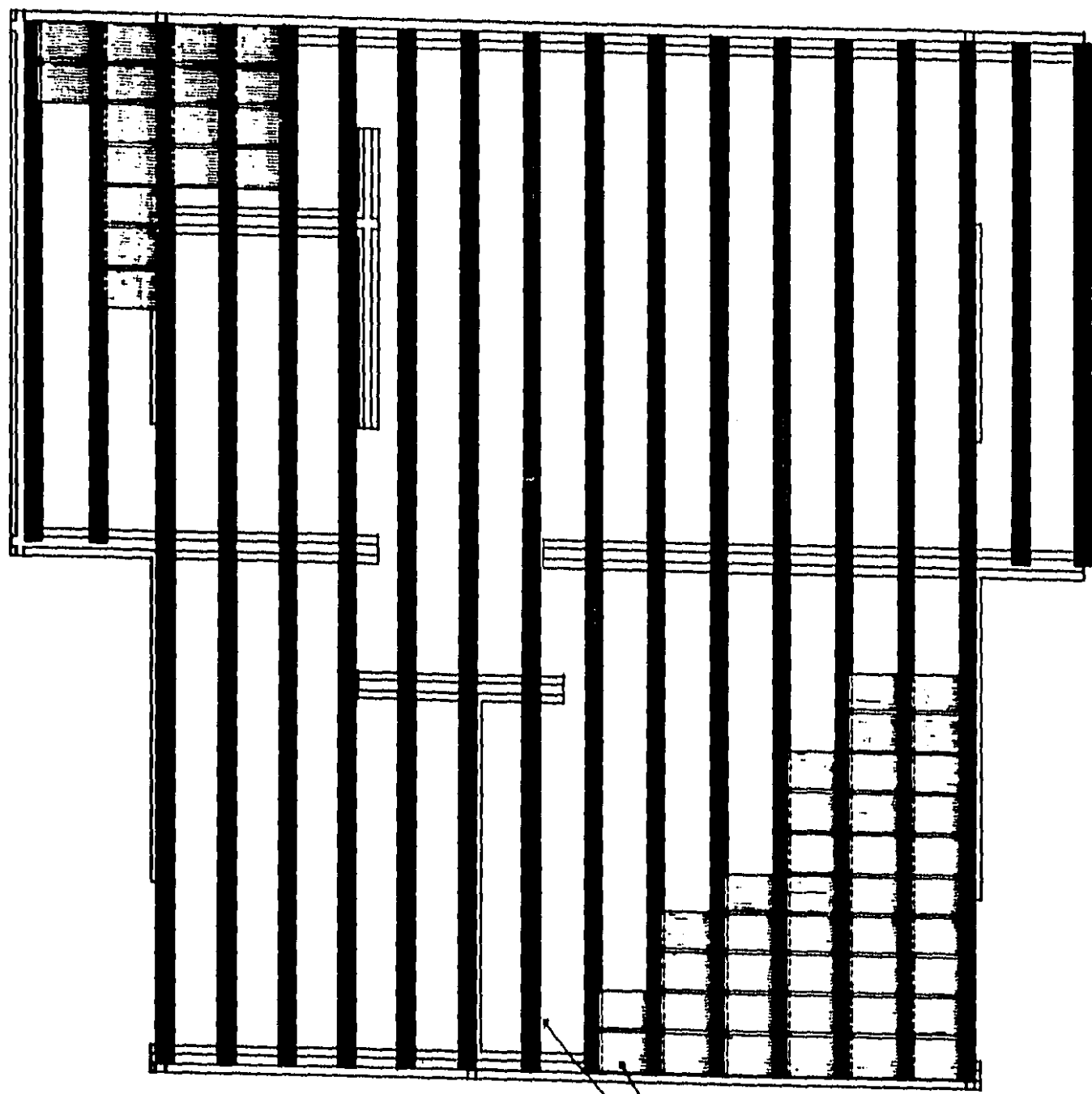
VISTA 2

ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
ESC. 1:20

16

VISTA S



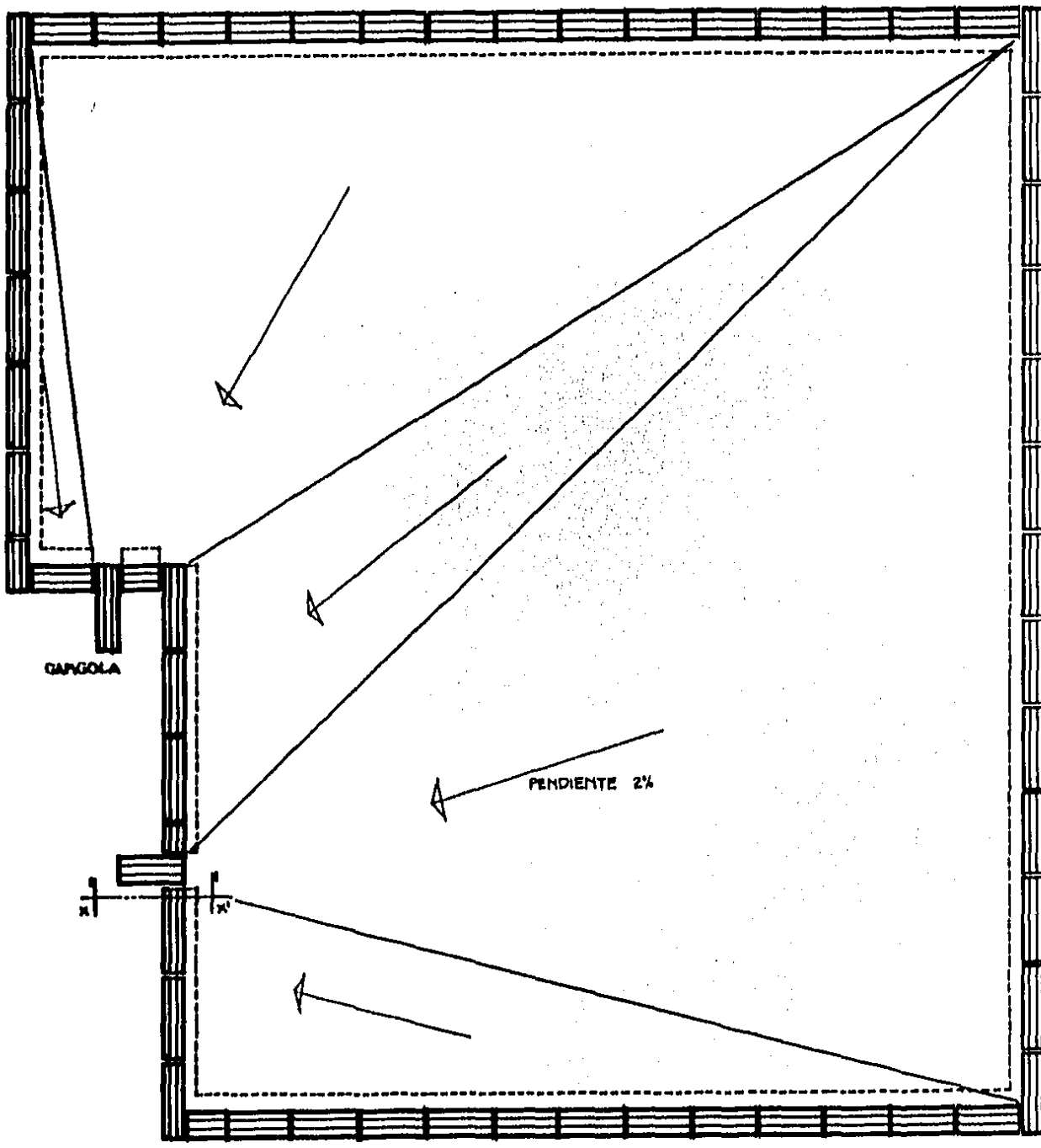
BOVEDILLA
VIGUETA

ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:30

17

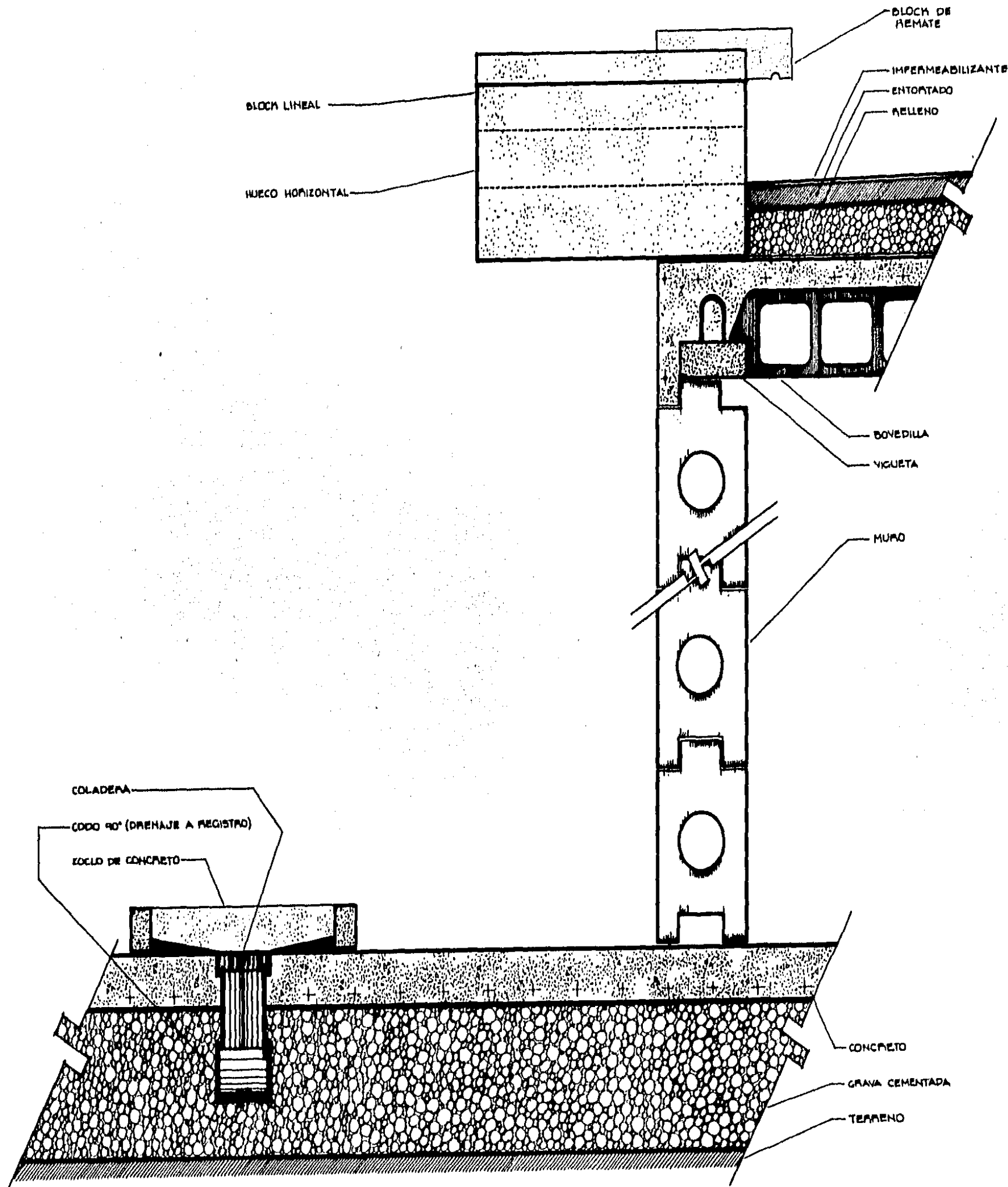
OS-PTB-127



ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
COTAS EN cm
ESC. 1:30

18



COBERTE

ALIA CHARVEL GAOS

OCTUBRE 1984
 ESC. 1:5

19 X-X'

BORQUILLA DE MADERA DE PINO 3/4"

AGLOMERADO O TRIPLAY 6mm

PERINADO DEL BASTIDOR 3/4"

CLAYO

TRIPLAY O AGLOMERADO

TORNILLO

702 ó 562

BASTIDOR

SE HACE CON EL FIN DE EMPAREJAR ALTURAS, PARA QUE TODAS LAS HOJAS DE PUERTA SEAN IGUALES (2.20m)

ESC. 1:5

MEDIDAS

2.20m + BASTIDOR x 0.762 ó 0.562m

BISAGRA

TORNILLO

MARCO: MADERA DE PINO 3/4"

TORNILLO 3"

TAGUETE DE FIBRA

MURO

MORTELO

HUECO HORIZONTAL DEL BLOCK

CORTE TRANSVERSAL

ALIA CHARVEL GAOS

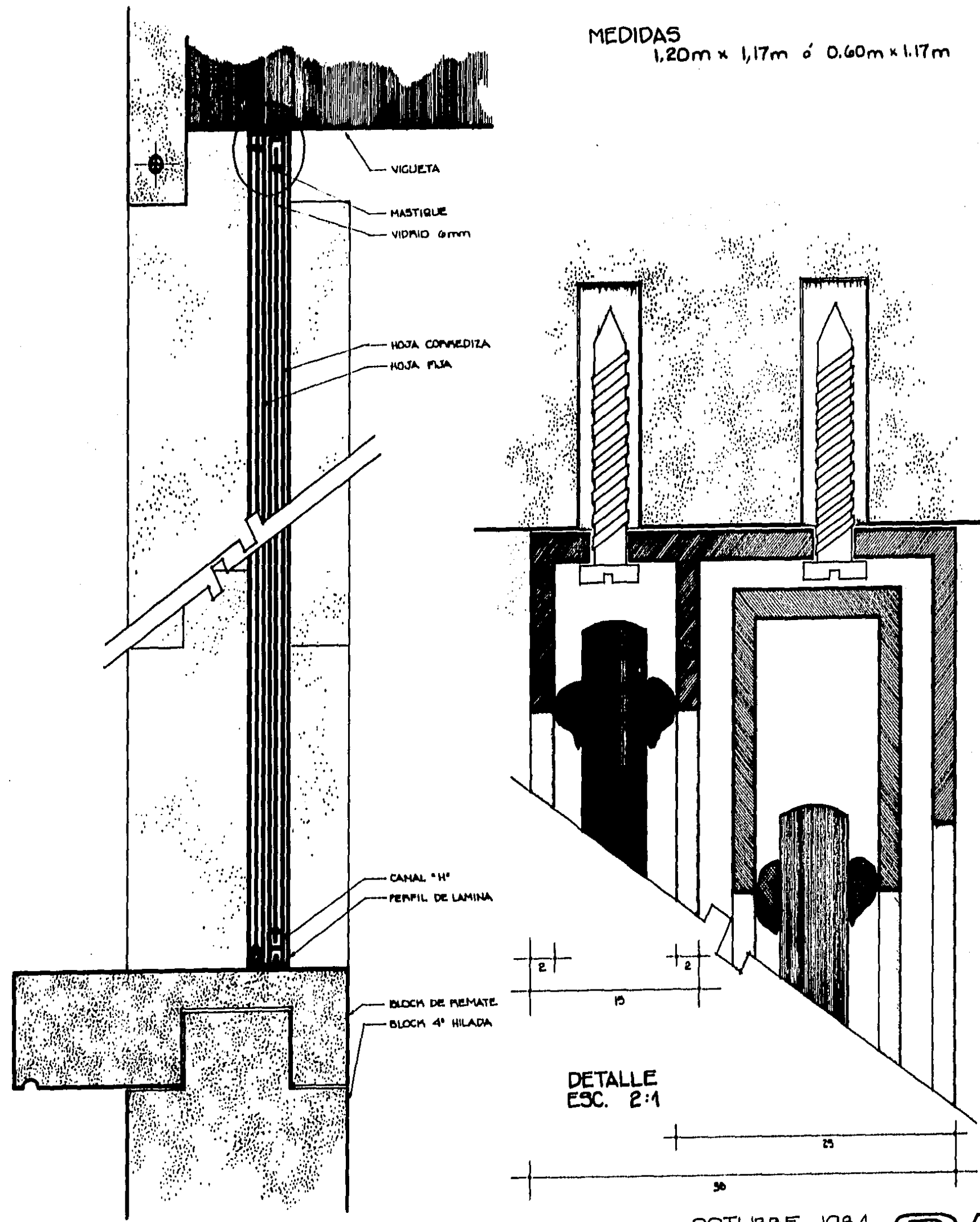
OCTUBRE 1984
COTAS EN mm
ESC. 1:2

20

PUERTA

TIPO

MEDIDAS
 1,20m x 1,17m ó 0,60m x 1,17m



ALIA CHARVEL GAOS

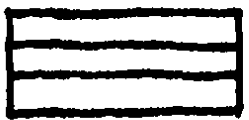
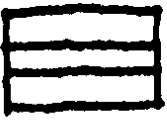

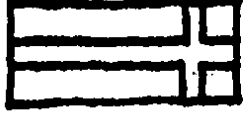


OCTUBRE 1984
 COTAS EN mm
 ESC. 1:2

21



V
E
R
T
I
C
A
L
I
P
O

ocho

A. MUROS.

	planta a	planta b	planta c	planta d	planta azotea	total
 block tipo	84	82	75	74	53	736
 block 2/3	3	9	4	7	3	52
 block 1/3	8	2	6	6	—	44
 block esquina	5	11	5	11	—	64
 block "t"	7	1	7	1	—	32
 block pretil	—	—	7	—	53	60

B. TECHOS.

	planta entrepiso	planta techo	total
 vigueta	32	32	64
 bovedilla	376	376	752

O-T-Z-M-C-C-M-F-F
 S-O-T-Z-M-F-F

Elemento	SISTEMA TRADICIONAL		"SISTEMA DE AUTOCONSTRUCCION"	
	Material	Costo	Material	Costo
Cimentación	pedra brasa	A † 55 863. ⁵	grava cemen- tada, concre- to armado	† 101 723. ²⁰
	losa corrida	B † 226 396. ⁷⁰		
Muros	tabique	† 112 113. ⁵	blocks	† 99 460. ⁸⁰
Mortero para muros	cemento-arena	† 41 176. ⁸⁰	cemento-arena	† 13 151. ⁵
Cadenas de cimentación	concreto armado	† 21 859. ⁸⁰	—	—
Cadenas de cerramiento	concreto armado	† 24 601. ⁶⁰	—	—
Castillos	concreto armado	† 26 042. ⁵	concreto armado	† 3 306. ⁵
Entrepisos	vigueta y bovedilla	1 † 70 082. ⁴⁰	vigueta y bovedilla	† 70 082. ⁴⁰
	losa plana	2 † 181 654. ⁴⁰		
Pretil	tabique	† 15 390. ⁵	blocks	† 11 441. ⁵
Mortero para pretil	cemento-arena	† 5 346. ⁸⁰	cemento-arena	† 2 183. ³⁰

TOTALES	→	A.1 † 372 475. ²⁰	→	† 301 347. ⁴⁰
		A.2 † 484 047. ²⁰		
		B.1 † 543 008. ⁹⁰		
		B.2 † 654 580. ⁹⁰		

Nota: estos costos corresponden al mes de agosto de 1984.

C O S T O S

nueve

Regeneración Urbana y Social.
Delegación Alvaro Obregón.
1977-1982.

Investigaciones en Autoconstrucción. Memoria de la
primera reunión nacional.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
1981.

Obras - Panorama de la Construcción.

Artículo: Autoconstrucción Vertical.

Editorial Expansión, S.A.

Noviembre 1983.

Manual de Autoconstrucción.

Arq. Carlos Rodríguez R.

Editorial Concepto, S.A.

México, D.F.

Noviembre 1981.

Concreto, prácticas de construcción.

J. G. Richardson.

Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto.

Octubre 1981.

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

Productos prefabricados en concreto.

J. G. Richardson.

Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto.

Octubre 1981.

Cimbras y Moldes. Guía práctica para su uso y construcción.

J. G. Richardson.

Nueva Serie del Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto.

Abril 1981.

Módulo para Vivienda Mínima.

Tesis Profesional de la Facultad de Arquitectura.

UNAM.

Enrique Diaz-Marta Rebolledo.

Abril 1983.

Machinery's Handbook.

Erik Oberg + F. D. Jones.

The Industrial Press.

New York, N.Y.

Industrialización para la Autoconstrucción.

Prototipos y mobiliario industrializado.

SAHOP.

La casa autoconstruída.

Construcción alternativa: tecnología y arquitectura.

Ken Kern.

Editorial Gustavo Gili, S.A.

Barcelona 1979.

Paneles modulares para construcción de vivienda.

Tesis profesional de la Facultad de Arquitectura.

Unidad Diseño Industrial, UNAM.

Fermín Saldivar Casanova.

1982.

Información proporcionada por:

Centro de Ecodesarrollo.

Altadena 8, Col. Nápoles.

Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento, A.C.

(COPEVI).

Tláloc 40, 1º piso.

Autoconstructec, S.A.

Berlín 31-402, Col. Juárez

Universidad Autónoma Metropolitana: Área de Construcción.

Unidad Azcapotzalco.

Av. San Pablo s/n.

Facultad de Arquitectura, unidad Autogobierno, UNAM.
Ciudad Universitaria.

Centro de Investigación de Materiales, UNAM.
Ciudad Universitaria.

Laboratorio de Ingeniería Experimental, IPN.
Pirineos 10.