

ET A P A I

## 1.- Asesoramiento en el diseño del Sistema Constructivo referente a:

## 1.1.- Especies forestales seleccionadas:

En adjunto, cuadro que señala la aptitud de cada una de las especies.

En base a dicho cuadro se han seleccionado como más deseables:

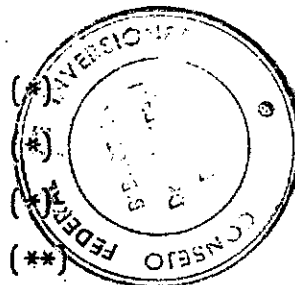
Lapacho

Algarrobo

Urunday

Palo Santo

Timbó



Estas maderas no requieren tratamiento químico con preservante frente al ataque de hongos e insectos.

La especificación de uso se señalará al final de este capítulo o en cada caso particular en que resultare adecuado.

Como alternativa se recomiendan:

Guayaibí

Quebracho blanco

en lugar de las mencionadas como (\*) y

Laureles

en lugar de las señaladas (\*\*)

Todas las maderas alternativas requieren tratamiento fungicida-insecticida.

## 1.2.- Tratamientos químicos especiales para mejoramiento de especies.

## 1.2.1.- Tratamiento ignífugo.

Se deberá dar a todas la maderas destinadas a interiores.

La justificación del tratamiento en maderas para exteriores resulta muy discutible ya que la posibilidad de fuego de afuera para a-

0

H. 1225

I 29

II

L. 232

Formosa

Chaco

dentro resulta remota.

En el caso de maderas que no requieren tratamiento químico preservante, en lugar de usar impregnantes podrán usarse productos difícilmente inflamables, en forma de capa de aislación superficial. Sin que implique recomendación comercial de uso se señala la existencia de tales productos como por ejemplo:

Pyroplas-HV aprobado bajo sigla PA III 3.15 del Instituto de Ingeniería Civil de Berlín y Certificado de la Asociación de Ingenieros Navales de Hamburgo.

Este procedimiento es aplicable también a tableros de partículas y contrachapados de espesor de 12 mm. y más

#### 1.2.2.- Tratamiento contra hongos e insectos.

El único medio eficaz es el que se realiza por medio de impregnación en autoclave.

La impregnación puede realizarse mediante productos solubles en solventes tipo hidrocarburo como por ejemplo pentaclorofenol.

Tales productos ( los solventes) pueden dejar olores residuales y algunos de ellos pueden ser combustibles.

Dentro de los de tipo hidrocarburo el más aceptable pareciera ser un derivado de la trementina (dipenteno) que existe en las coníferas resinosas. Es de olor agradable y no presenta toxicidad.

Se obtiene como subproducto en la industria de la colofonia y del aceite de pino. Su precio es sensiblemente más alto que otros solventes utilizables, como por ejemplo el Gas-Oil.

Alternativamente pueden usarse sales a base de Cromo-Cobre-Boro que son solubles en agua. Los productos son inodoros.

#### 1.2.3.- Tratamiento antihongo-insecticida e ignífugo.

Por tratamiento por impregnación en autoclave por mezcla de productos aptos para cada uno de los fines o uso de productos especiales

que cubren los tres fines ( por ejemplo Impralit F 3/66 )

#### 1.2.4.- Secado.

Todas la maderas naturales se secarán hasta un tenor de humedad no superior al 15%

Este proceso es aplicable tanto a la madera que ha sido sometida a proceso de impregnación como la que será utilizada sin impregnar. La madera se acondicionará en estibas ubicadas sobre soportes que facilitarán su desplazamiento y su preparación se efectuará con listones de separación con escuadrías y distancias adecuadas al tipo de madera y espesor de las piezas a secar. Cada estiba estará constituida con materiel que reúna las siguientes características:

- a) Tablas de la misma especie.
- b) Piezas de igual espesor
- c) Maderas con humedad inicial similar

( para detalles de operación ver trabajos del Ing. José tinto del I.F.O.N.A. )

Una vez separadas las estibas, serán introducidas en el horno secadero, en donde las cargas serán sometidas al siguiente proceso:

##### a) fase de preparación:

Mediante el tratamiento a elevada humedad relativa ambiente ( 85 - 95% ) y temperaturas ligeramente superiores a la fijada por la norma de secado de cada tipo de especie se logrará llevar a toda la carga al tenor de humedad óptimo para el secado posterior.

Durante este tratamiento se unificará la humedad inicial de la madera disminuyendo el gradiente originado por el estacionamiento anterior. Esta fase demandará un tiempo variable ( entre 4 y 16 horas ) según el tipo de madera, humedad inicial y espesor

del material aserrado

b) Fase de secado efectivo:

En esta fase se modificarán paulatinamente las condiciones del aire, aumentando la temperatura y disminuyendo la humedad relativa, de acuerdo con las normas de secado para cada especie. Al alcanzar un contenido de humedad del 17-19% la madera será sometida a un tratamiento de reacondicionamiento para eliminar las tensiones generadas y corregir las eventuales deformaciones producidas en maderas susceptibles al fenómeno de colapso. La duración de esta etapa es muy variable pudiéndose aceptar plazos de 48 a 240 horas según el tipo de madera, espesor de las piezas y contenido inicial y final de humedad.

Para información específica de cada madera pueden consultarse los trabajos publicados por el I.F.O.N.A.

c) Fase de Equilibrio:

Se realiza para uniformar el contenido final de humedad y obtener un enfriamiento progresivo de la carga de madera requiriendo un plazo que oscila normalmente entre 8 y 20 horas.

1.2.5.- Impregnación.

Las maderas poco resistentes al ataque de los hongos e insectos y aquellas que deben protegerse del fuego por impregnación se someten a este proceso. Se parte de madera aserrada sin maquinar.

Una instalación normal permite trabajar los sistemas Lowry y Bethel con rangos de 0-700 mm de vacío y 0-15 kg/cm<sup>2</sup> de presión.

La carga permanece dentro del autoclave un promedio de 4 horas lo que permite calcular dos ciclos por turno de 8 horas.

Los ciclos del proceso son los siguientes

a) Introducción de la carga de madera en el autoclave y cierre del mismo.

- b) Aplicación de vacío durante 30-45 minutos.
- c) Llenado del autoclave con el líquido preservador.
- d) Aplicación de presión hidráulica con líquido preservador hasta que el tanque de medición indique la absorción deseada.
- e) Descarga de la solución impregnante del autoclave.
- f) Vacío final durante 15-30 minutos.
- g) Apertura del autoclave y retiro de la carga de madera.

#### 1.2.5.1.- Descripción de la planta de impregnación:

Las dimensiones corresponden a una planta tipo standard

##### 1.2.5.1.1.- Autoclave:

Diámetro	1.400 mm
Longitud	9.200 mm
Espesor del cilindro	12,7 mm
Volumen total del cilindro	14 m <sup>3</sup>
Volumen Útil para tratamiento	7 m <sup>3</sup>
Volumen de espacios libres	7 m <sup>3</sup>
Capacidad de carga ( madera)	280 m <sup>2</sup>
Capacidad de carga por turno	560 m <sup>2</sup>
Capacidad normal por año de	
250 días	140.000 m <sup>2</sup>
Capacidad máxima anual a 4	
cargas día y 250 días/año	280.000 m <sup>2</sup>

Forma cilíndrica horizontal.

Soldadura eléctrica interior y exterior con fondo bombeado y tapa desmontable y abulona-  
da mediante piezas volcables al cuerpo del cilindro. Mariposas y volantes para ajuste.  
Llevará guarnición adecuada para cierre her-  
mético a presiones de hasta 15 kg/cm<sup>2</sup> y pro-

bado hidráulicamente hasta  $25 \text{ kg/cm}^2$

Llevará las correspondientes conexiones para carga y descarga de solución impregnante, vacío, presión, instrumentos de medición y rebalse.

Llevará una vía de decauville interna de trocha de 500 mm a todo lo largo del cilindro y fijada al cuerpo del mismo.

Los rieles serán de 10 kg por metro lineal.

Se colocarán guías para el enganche de las vagonetas.

Todas las superficies externas del autoclave se pintarán con pintura anticorrosiva.

Con tres zapatas metálicas soldadas eléctricamente al cuerpo del autoclave para su colocación sobre las bases

El autoclave se colocará en un foso de tal forma que las vías estén al mismo nivel de las vías de acceso al autoclave.

Este foso permite conexiones, inspecciones y contiene posibles derrames por roturas.

Para facilitar el movimiento de la puerta del autoclave se aconseja la construcción de un pórtico especial giratorio.

Al mismo tiempo se hace necesaria la colocación de un puente de vía desarmable para permitir el movimiento durante carga y descarga

#### 1.2.5.2.2.- Bomba para el movimiento de fluidos

Es una bomba centrífuga utilizada para llenar

y descargar el autoclave.

Debe ser construida con materiales resistentes al desgaste producida por la incorporación al líquido impregnante de residuos de madera, tierra y restos de sales sin disolver.

Estará instalada directamente vinculada al circuito autoclave-tanque de trabajo y servirá en función del diseño de cañerías y valvulas tanto para el llenado como para el vaciado del cilindro del autoclave.

Las características de la bomba son las siguientes:

Caudal horario	30 m <sup>3</sup>
Altura de elevación	6 m
Potencia consumida	2 HP
Aspiración y descarga	2½"

#### 1.2.5.2.3.- Bomba para vacío.

Está destinada a efectuar la aspiración del aire contenido en el autoclave y masa de las maderas.

Se conecta directamente con el autoclave y presenta las siguientes características:

Vacío de trabajo	700 mm de Hg
Caudal horario	30 m <sup>3</sup>
Potencia requerida	3 HP
Diámetro boca de aspiración	1"

#### 1.2.5.2.4.- Bomba para aspiración hidráulica

Servirá para elevar la presión del impreg-

nante dentro del autoclave tomando líquido preservador desde el tanque de medición.

De esta manera se verifica la absorción acusada por la madera y se puede regular la retención que se expresa en kilogramos de sal por metro cúbico de madera aserrada.

Los materiales de construcción de la bomba serán los adecuados para evitar la corrosión.

Características:

Caudal horario	$3 \text{ m}^3$
Presión de trabajo	$15 \text{ kg/cm}^2$
Potencia requerida	7,5 HP
Aspiración y descarga	$1\frac{1}{2}''$

1.2.5.2.5.- Tanque de trabajo.

Tiene por cometido almacenar la cantidad de impregnante necesaria para llenar el autoclave una vez que se ha introducido la carga de madera aserrada y contener una reserva para alimentar el tanque de medición.

Forma cilíndrica vertical

Material: chapa de hierro de 4,8 mm ( $3/16''$ ) de espesor.

Soldadura eléctrica exterior e interior.

Conexiones: superior e inferior para bomba de líquidos.

Boca de ventilación

Indicador de nivel exterior sobre escala graduada

Características:

Volumen	$15 \text{ m}^3$
---------	------------------



Diámetro 2,40 m

Altura 3,30 m

#### 1.2.5.2.6.- Tanque de medición

Su misión es la de proveer y controlar la cantidad de impregnante introducido en la madera. Sus características constructivas son iguales a las del tanque de trabajo.

Las dimensiones son:

Volumen 5 m<sup>3</sup>

Diámetro 1,20 m

Altura 4,00 m

#### 1.2.5.2.7.- Tanque para disoluciones

Similar a los anteriores se usará para la preparación de soluciones concentradas de sales impregnantes.

Lleva agitador.

Conexiones: a la bomba de movimiento (1.2.5.2.2.-)

Dimensiones:

Volumen 5 m<sup>3</sup>

Diámetro 2,20 m

Altura 1,30 m

#### 1.2.5.2.8.- Elementos de control y medición.

Para llevar un control de los tratamientos y manejo de la usina se instalará:

- a) Tablero general con arrancadores, luz piloto, fusibles, llave general e interruptor manual tipo estribo.

b) Sobre el cuerpo del autoclave:

Termómetro, rango: 0-100 °C

Vacuómetro, rango: 0-760 mm Hg

Manómetro, rango: 0-20 kg/cm<sup>2</sup>

Válvula de seguridad. Regulación  
a 15 kg/cm<sup>2</sup>

Caño de rebalse para verificar llenado  
de autoclave con llave de cierre.

c) En el circuito autoclave-tanque de medición-bomba de presión, se instalará un by-pass para retorno del impregnante una vez alcanzada la presión de trabajo.

d) Medidor de humedad en madera aserrada...

Tipo: a resistencia eléctrica.

Rango: 0-60 % de humedad

Electrodos: a aguja para profundidades de  
20 mm...

1.2.5.2.9.- Vagonetas para movimiento de madera

Cantidad: 8

Trocha: 500 mm

Chasis: 2.000 mm de longitud

Carga admisible: 3,5 ton....

Rodado: resistente a las soluciones salinas  
a usar.

Características: Con limitaciones de carga en  
brazos curvos volcables y cierre a cadena.

1.2.5.2.10- Vía de decauville..

50 metros, eclisas, un cambio de vía, durmientes metálicos, bulones. (riel de 10 kg/m lineal.

1.3.- Alternativas de diseño de componentes, juntas, uniones y piezas especiales.

1.3.1.- Paneles exteriores

Cara exterior: madera aserrada y macimbrada

Cara interior: tableros de media densidad

tableros de partículas comunes ( aglomerado)

contrachapados ( terciados)

1.3.2.- Paneles interiores.

Ambas caras con la alternativa de cara interior señaladas en 1.3.1.

1.3.3.- Paneles para baño.

a) recubrimiento con pintura epoxi

b) chapa de acero inoxidable AISI 304 de 0.4 mm de espesor cubriendo el panel

c) Idem a b) pero con chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor.

1.3.4.- Piezas constitutivas de los paneles.

Ver planos

1.3.5.- Anclaje de los paneles al zócalo.

Ver planos.

1.4.- Comportamiento del sistema frente al clima.

Según Norma IRAM 11 601 del 24-10-77

1.4.1.- Cálculo de K para el panel.

$$R_{se} = 0,043$$

$$R_{si} = 0,12$$

Madera

$$\lambda_1 = 0,15$$

$$e_1 = 0,018$$

Lana mineral ( 25 kg/m<sup>3</sup>)

$$\lambda_2 = 0,035$$

$$e_2 = 0,050$$

Madera aglomerada

$$\lambda_3 = 0,090$$

$$e_3 = 0,012$$

$$R_t = 0,043 + 0,12 + \frac{0,018}{0,15} + \frac{0,050}{0,035} + \frac{0,012}{0,090} =$$

$$R_t = 0,043 + 0,12 + 0,12 + 1,42 + 0,13 = 1,833$$

$$K = \frac{1}{R_t} = 0,545$$

1.4.2.- Cálculo de K para el techo.

$$R_{se} = 0,043$$

$$R_{si} = 0,12$$

$$\text{Espacio ático} = R = 0,23$$

Lana mineral ( 25 kg/m<sup>3</sup>)

$$\lambda_1 = 0,100$$

$$e_1 = 0,035$$

$$R_t = 0,043 + 0,12 + 0,23 + 2,86 = 3,253 \quad \text{por tanto } K = 0,307$$

1.5.- Recomendaciones sobre economía del proyecto teniendo en cuenta costos iniciales y de mantenimiento, durabilidad y habitabilidad.

La cuestión básica reside en la utilización de aquellos materiales que ofrezcan una mayor vida útil con un mínimo de mantenimiento.

Tal principio es a nuestro juicio determinante, dado que en general no se espera por parte de los destinatarios de las viviendas una actitud positiva e inteligente en cuanto a un mantenimiento preventivo de las viviendas.

Descartamos que los entes oficiales que financian las viviendas carecen de infraestructura como para hacerlo ni mucho menos interés en encararlo.

Se pretende en consecuencia lograr una vivienda que sobreviva al período del crédito en condiciones de habitabilidad.

Por tal causa los elementos menos accesibles deberán ser los más durables aún cuando ello implique un mayor costo inicial. Costo que a través del tiempo implica solo costo de amortización y no de mantenimiento.

Por ello el primer elemento constructivo a colocarse sobre la platea es el zócalo base con una sección de 50 x 100 mm ( 2" x 4" ).

De las maderas disponibles, a nuestro juicio, una sola ofrece condiciones de durabilidad, estabilidad y resistencia mecánica como para que sin tratamiento preventivo o posterior mantenimiento pueda superar los 30 años de vida útil. Esa madera es el lapacho.

A pesar de ser una madera poco abundante en la región la demanda de madera por vivienda es poco significativa ( inferior a  $0,0 \text{ m}^3$  ) y por eso la adoptamos.

Como alternativa se plantea un zócalo de acero inoxidable AISI 304.

Se descartan zócalos de chapa de hierro como medio de asegurarse un cimientito indeformable y durable pues si son pintados requieren mantenimiento cada 3 años aproximadamente. Si tienen baño de zinc o galvanizado electrolítico debe asegurarse la inexistencia de golpes en traslado y montaje para evitar

deterioros de la protección que pongan al alma de hierro en contacto con elementos oxidantes o corrosivos.

El acero inoxidable no requiere mantenimiento, Estudios realizados en puertas de dos hojas ubicadas en recepciones de leche en plantas industriales mostraron que al cabo de dos años el costo inicial de la hoja construida en hierro pintado con las mejores técnicas con más los gastos de mantenimiento eran iguales al costo de construcción de la hoja de acero inoxidable y cuyo costo de mantenimiento había sido nulo.

La demanda de acero inoxidable para una vivienda de tres dormitorios se estima en 300 kg. aproximadamente.

En lo que hace a la estructura de los paneles, lo mismo que los parantes (columnas) se construirán preferentemente de urunday. De los que requieren tratamiento se prefiere el guayaibí o el quebracho blanco. La madera machimbrada de algarrobo.

Para los refuerzos interiores pueden usarse tablas de espina corona. Se prestará especial cuidado en el control de secado de la espina corona a fin de evitar posibles efectos de apolillado.

La cara interior de los paneles exteriores se construirán con tableros de mediana densidad, tableros de aglomerado común o contrachapados (terciados) Para la cadena superior de cierre ( encadenado) se usará urunday o lapacho. La cara exterior será de tablas machimbradas de 200 x 950 x 18 mm preferentemente de algarrobo.

En el diseño del machimbre se tendrá en cuenta la existencia de vinchuca en la zona, tomándose precaución en cuanto a la distancia entre machimbres. (25mm. La aislación de los paneles será preferentemente de lana de vidrio (lana mineral). Las razones de la recomendación de su uso surgen de la comparación con otros posibles aislantes a saber:

El polietileno expandido se degrada con facilidad.

El poliestireno expandido es atacable por las cucarachas.

El poliuretano - a paridad de costos - podrá ser usado en dos formas:

- a) en forma de placas cuando el fabricante de paneles no tenga experiencia en espumado *in situ*.
- b) en caso de empresas con experiencia en espumado directo se permitirá el proceso usando el módulo como molde siempre que se asegure la correcta formación de masa aislante en la totalidad del panel.

## E T A P A    I I

1.- Dimensionamiento estructural y de componentes constructivos. Evaluación de alternativas dimensionales, según especies seleccionadas.

### 1.1.- Consideraciones básicas

La primera consideración implica una toma de decisión en cuanto a la utilización de sistemas en base a paredes totales armadas en planta o el sistema por módulos.

La primera fórmula no aparece como la más adecuada para nuestra necesidades por cuanto:

- a) desde el punto de vista de la madera en sí misma implica la utilización de madera larga sin aprovechamiento de los trozos cortos (1 a 2 metros de longitud).
- b) al utilizarse trozos largos se encarece la construcción.
- c) el sistema de paredes totales requiere una infraestructura de armado en el lugar de erección de la viviendas que hace ineconómicos a los conjuntos reducidos de viviendas.

Por tal motivo se ha preferido el sistema de paneles y columnas que permite una serie de variables tipo mecano muy aconsejable para pequeñas series.

En cuanto a la dimensión del tablero - módulo - la altura está dada por la altura mínima de techo que fijan las normas.

En cuanto al ancho se optó por la dimensión de 1 metro ya que se comparte el criterio que en algunos lugares es de obligatorio respeto y que indica que los dormitorios no deben tener una superficie menor que  $9 \text{ m}^2$  (3 módulos por 3 módulos)

El sistema constructivo se basa pues en la construcción de la vivienda sobre una platea de hormigón en la que se anclan zócalos sobre los que se asientan los módulos y columnas. El cerramiento superior - encadenado - se realiza mediante el clavado de un listón de madera dura (lapacho) de 1" x



4" fijando el sistema.

Se sigue luego la secuencia cielorraso y techo.

En lo que hace al cielo raso la utilización de chapa de aluminio de 0.6mm. o tableros de madera aglomerada común o de fibra de mediana densidad aparecen como los más adecuados.

El techo - a una sola agua - será de aluminio o fibrocemento.

#### 1.2.- Proceso de fabricación de los paneles, tablas y columnas.

Toda la madera a emplearse provendrá de secaderos a un tenor de humedad no mayor que 15%.

Las maderas para interiores que no necesiten impregnación y sigan el tratamiento señalado en 1.2.1. de la sección Etapa I llegarán directamente del secadero. El pintado con pintura ignífuga se realizará en obra una vez terminada la vivienda.

Las que sean tratadas o impregnadas con ignífugo llegarán al secadero después del tratamiento.

##### 1.1.1.- Madera para marcos

Ingresa a una sección de espera para pasar luego a la garlopa.

Los trozos que hayan presentado algún defecto podrán ser enviados a una sierra circular para recuperar parantes largos ( 2.500 mm.) transformándolos en transversales ( 1.000 mm.).

Ajustadas las medidas a 2" x 4" (25mm x 100mm) se envían a las machimbradoras donde se ejecutan las ranuras necesarias.

Por último se ejecutan los cortes necesarios para lograr los encastres de los extremos.

##### 1.1.2.- Columnas.

Estas columnas pasarán primero por la garlopa donde se ajustarán las medidas 4" x 4" ( 100mm x 100mm )

En todos los casos se machimbrarán las cuatro caras.

1.1.3.- Madera para exterior.

La madera ( tabla ajustada a 18 mm) se machimba y se clasifica por sus anchos. Se pasa luego por una tronadora para ajustar largos.

Una espigadora doble completa el trabajo quedando listas para su uso

1.1.4.- Armado de los paneles.

Las piezas ya terminadas y acumuladas se van colocando de acuerdo a la siguiente secuencia:

Sobre la mesa de armado se coloca la placa de aglomerado, tablero de fibra de mediana densidad o contrachapado según el material a utilizarse como cara interior. La mesa mide 900mm por 2.400mm y está provista de ocho gatos hidráulicos volcables.

Sobre la placa se acomodan primero los refuerzos largos y el transversal.

En los espacios libres se colocan los trozos de lana mineral.

Se encolan y colocan los dos largueros y un transversal.

Se colocan las maderas machimbradas que forman la cara exterior.

Se coloca y encola el transversal faltante.

Se ajusta con los gatos y se clava según se señala en los planos de diseño.

1.1.5.- Placas de aglomerado, tableros de fibra de mediana densidad o contrachapados.

Ingresa al proceso con sus dimensiones ya ajustadas.

1.1.6.- Lenguetas de union y tapajuntas.

Se reciben ya terminadas.

1.1.7.- Armado de paneles interiores.

En lugar de machimbre se colocará aglomerado, tablero de fibra de mediana densidad o contrachapados según corresponda.

#### 1.2.- Paneles especiales.

Se adjuntan diseño de paneles con puertas, ventanas y ventiluces para baño y cocina.

#### 1.3.- Paneles para baño.

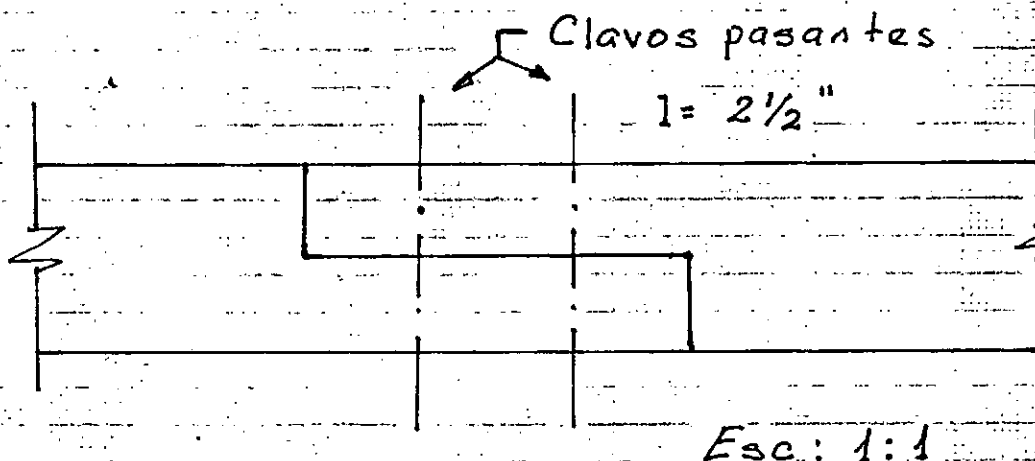
Se impermeabilizarán con epoxiresinas o se recubrirán con chapa de acero inoxidable AISI 304 de 0.4 mm de espesor

#### 1.4.- Encadenado superior.

Será de 1" x 4" y se clavará a los módulos y columnas mediante pistola.

La unión de los tramos de encadenado se hará por encastre simple.

Material: lapacho; alternativa : urunday



#### 1.5.- Vigas de apoyo de cubierta superior ( techo).

De tablas según planos adjuntos .

Se armarán sobre mesas especiales.

Como se observa en los planos, tres módulos de diferentes alturas permiten atender cualquiera de las variantes propuestas como modelos de vivienda.

#### 1.6.- Soporte de cielorraso.

Sobre los laterales extremos de la pared se clavan listones de 1" x 1" ( 25mm x 25mm).

Cada metro se colocan transversales tipo A, B, C, o D según corresponda.

Ver diagrama adjunto.

Sobre la parte inferior de estos elementos se clavará el aglomerado.

En caso de cielorraso de aluminio gofrado se clavarán molduras plásticas de poliuretano. La chapa de aluminio gofrado se clava a estas molduras.

Material: algarrobo; alternativa: guayaibí )

#### 1.7.- Voladizos de 1 metro.

##### 1.7.1.- Extremo inferior de la caída.

Se colocarán tablas trapeciales.

Base menor: 70 mm

Base mayor: 200 mm

Altura del trapecio: 1.000 mm (dos ángulos rectos con las bases)

Fijación a la viga de apoyo de techo: mediante 2 PNL 50.50.4. de 100 mm de largo abulonados con seis bulones de 1/8", cuatro a viga y dos uniendo ambos perfiles con el voladizo como sandwich.

##### 1.7.2.- Extremo superior de la caída.

Ver dibujos

Nota: En ambos bordes (superior e inferior) se fijarán molduras plásticas para evitar corrimientos de agua en cara inferior de la chapa.

#### 1.8.- Alternativas de viviendas.

En trabajo en equipo con los técnicos del CFI se se proponen las variantes cuyos diagramas se adjuntan.

#### 2.- Modelos de prueba.-

Se confeccionaron seis paneles en el Establecimiento Pirané de la DGFFMM los que se sometieron a ensayos de compresión simple y golpe blando en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del

Nordeste.

Los resultados que se consignan en adjunto permiten asegurar que la calidad de los mismos es excelente y superan con exceso las solicitudes a las que estarían sometidos.

Se señala a modo de comentario que los parante de urunday tenían una humedad un poco mas alla de los límites que se aceptan en el presente estudio. No así en la madera de algarrobo en que la humedad estaba un 300% arriba de lo especificado. Sin embargo el panel resistió perfectamente cargas de más de 14 toneladas. Esa es la razón por la que se ha propuesto a esta especie como cara exterior de los paneles, pues aunque después de construída la vivienda aunque no se continúe manteniendo la capa de barniz inicial la madera mantendrá sus cualidades si variación.

# BALANCE DE MATERIALES Y MANO DE OBRA NECESARIOS PARA UN PANEL

Horas hombre.....:	150
Horas máquina.....:	48
Algarrobo.....;	18 m <sup>2</sup>
Urunday.....:	9,5 m <sup>2</sup>
Espina corona.....:	3 m <sup>2</sup>
Clavos.....:	500 grs.
Cola sintática.....:	500 grs.
Lana mineral.....:	2,5 m <sup>2</sup> de 50 mm de espesor.
Tablero FMD.....:	2,5 m <sup>2</sup> de 12 mm de espesor

Nota: Los tiempos de manos de obra tienen solamente valor indicativo ya que corresponden a una producción no seriada.

### E T A P A    III

- 1.- Asesoramiento para la confección de especificaciones técnicas correspondientes a los manuales de componentes y uso del sistema constructivo.

- 1.1.- Manual de componentes.

Después de un estudio en conjunto con los técnicos del CFI se ha resuelto confeccionar planos que contengan cada uno de los paneles a usarse incluyéndose en el mismo un despiece de cada panel y sus componentes de forma que permita la construcción del panel.

Una planilla de especificaciones completará el plano.

Igual criterio se seguirá con las vigas que sostienen el techo, así como otros elementos que necesiten desglose.

Las piezas que sean únicas se dibujarán y especificarán en láminas unitarias o por conjunto de piezas según el mejor criterio de los técnicos del CFI

Se dibujarán además los modelos de vivienda propuestos en planta y vistas laterales.

Se adjuntan planos ya confeccionados como muestra de la realización de este punto del asesoramiento...

- 1.2.- Construcción de la vivienda.

- 1.2.1.- Platea

Se preparará una platea de hormigón totalmente lisa en el caso de zócalo de lapacho y agujeros con taco de madera retirables cada metro en caso de zócalo de acero inoxidable..

La cañería de agua fría, agua caliente y gas así como los sanitarios que darán incluidos dentro o debajo de la platea.

- 1.2.2.- Zócalo

- 1.2.2.1.- De lapacho

Se colocarán y clavarán con pistola cada 50 cm

#### 1.2.2.2.- De acero inoxidable.

Los zócalos llevarán anclajes soldados cada metro en su cara inferior.

Se retiran de la platea los tacos de madera.

A fin de evitar que la contracción de la mezcla no asegure una perfecta fijación del anclaje el espacio se llenará usando "Expander-Protexin" o similar.

#### 1.2.3.- Junta en zócalo

En zócalo de acero inoxidable se colocará junta de caucho sintético de 1 mm de espesor y 100 mm de ancho

En el caso de lapacho se colocará lengüeta como entre paneles.

#### 1.2.4.- Montaje de los paneles.

A partir de una esquina comienza el montaje.

Se coloca una columna que se fija al zócalo y se aploma y apuntala en sus dos caras libres.

Se colocan luego lenguetas y paneles encolados hasta llegar a la próxima columna ( 2 o 3 paneles según módulos )..

Se ajustan dimensiones mediante dispositivos auxiliares ("sargento" por ejemplo ) uno en la parte superior y otro en la inferior. Se fija entonces la columna al zócalo y se coloca y clava el encadenado superior

Se continúa con el mismo sistema.

En el punto en que se llega a una posición ciega ( no se puede colocar la lengüeta) se recurre al artificio de colocar de arriba hacia abajo un hierro en forma de U de chapa de hierro de 1mm de espesor; en la base la "U" tiene 17 mm y en los extremos abiertos de la "U" estarán distantes entre si 19mm ( medidos en sus medidas exteriores).



Con el auxilio de una maza se introduce la "U" en el espacio reservado para la lengüeta. Luego se ajusta y coloca el encadenado superior.

Una vez armados los paneles sobre los zócalos, se colocan zócalos laterales que cubren el zócalo de acero inoxidable o lapacho y parcialmente el módulo. Este zócalo medirá 3" de alto (75mm) por  $\frac{1}{2}$ " de espesor. La madera será urunday o algarrobo.

Se adjuntan planos de uniones de columna con uno o mas paneles así como dos paneles entre sí.

#### 1.2.5.- Contrapiso y piso

Se hará un contrapiso y baldosa o se reemplazará la baldosa por cemento alisado según convenga en cada caso. En ningún caso la altura superará el límite de union de zócalo y panel.

#### 1.2.6.- Cielorraso (armazón portante)

Se colocarán las varillas de 1" x 1" clavándolas al encadenado superior.

Los trasversales se colocarán sostenidos por los tacos clavados al encadenado superior. Ver dibujo)

La parte superior de los trasversales será el camino por los que se instalarán la líneas electricas.

Estos cables bajarán aprovechando los espacios libres que quedan en la uniones debles o triples de columna con panel.

#### 1.2.7.- Vigas.

Se colocan con lo elementos de sujeción de planchuela y se fijan al encadenado superior. Una vez fijados se le montan las piezas diseñadas según 1.7. Etapa II.

Clavado a pistola con clavos de 3" de largo

#### 1.2.8.- Cielorraso (Cubierta)

Se clava o atornilla la cpapa al armazón portante.

Ma teriales: Chapa de aluminio Doble Kresta de 0.6 mm KIKSA o similar; alternativa: tablero de fibra de mediana densidad de 6 mm de espesor.

#### 1.2.9.- Aislación.

Sobre el cielorraso se colocan tres capas de aislación de lana de vidrio cruzadas entre sí 90°.

Primera capa : 25 mm

Segunda capa : 50 mm

Tercera capa : 25 mm

La lana de vidrio va colocada dentro de bolsas de polietileno de 100 micrones de espesor.

#### 1.2.10- Techo.

Se colocarán chapas de aluminio de 1mm. de espesor tipo Trapezoidal KIKSA o similar. El largo de la chapa será el largo total requerido por el modelo de vivienda a construirse.

Se descarta la posibilidad de usar dos o más placas en el sentido longitudinal.

#### 1.2.11- Servicios.

Se ha convenido con los técnicos del CFI la construcción de un sistema en forma de "U" construida a borde de techo.

Dicha U a diferentes niveles llevará tanque de agua fría, termotanque, pileta de lavar y garrafa de gas.

Todo esto se conecta a los caños que corren por la platea.

A los caños que salen de la platea debajo del mueble de la cocina se conectan cocina y pileta. Se perfora el panel lindero con el baño y se pasa un caño a partir del cual se conectan lavabo, bidet, inodoro y ducha.

#### 1.2.12- Seguridad.

Se montará en la entrada de la línea eléctrica y en la parte inter-

rior de la vivienda un disyuntor diferencial tipo Thomson-CFS o similar. De esta manera el riesgo de incendio por corto circuito no existe.

El gas está colocado en el exterior. Podrá colocarse optativamente un detector de escape de gas Braum o similar.

1.2.13- Carpintería de obra.

Puertas, ventanas, postigones, mosquiteros etc llegarán a obra ya terminados y colocados en sus respectivos módulos.

1.2.14- Acabado interior.

Una capa de pintura ignífuga si se ha seguido lo indicado en 1.2.1. Etapa I y luego dos manos de pintura sintética para las paredes Si se hubiera impregnado con ignífugos se aplicara la pintura solamente.

1.2.15- Acabado exterior.

Tres manos de barniz marino

1.2.16- Aberturas.

Todas las partes al exterior se barnizarán con tres manos de barniz marino. La cara que da al interior será barnizada o pintada según convenga.

1.2.17- Puerta interiores.

Pintadas o barnizadas a elección.

COSTO DE UNA VIVIENDA  
DE DOS DORMITORIOS

Estimación Global

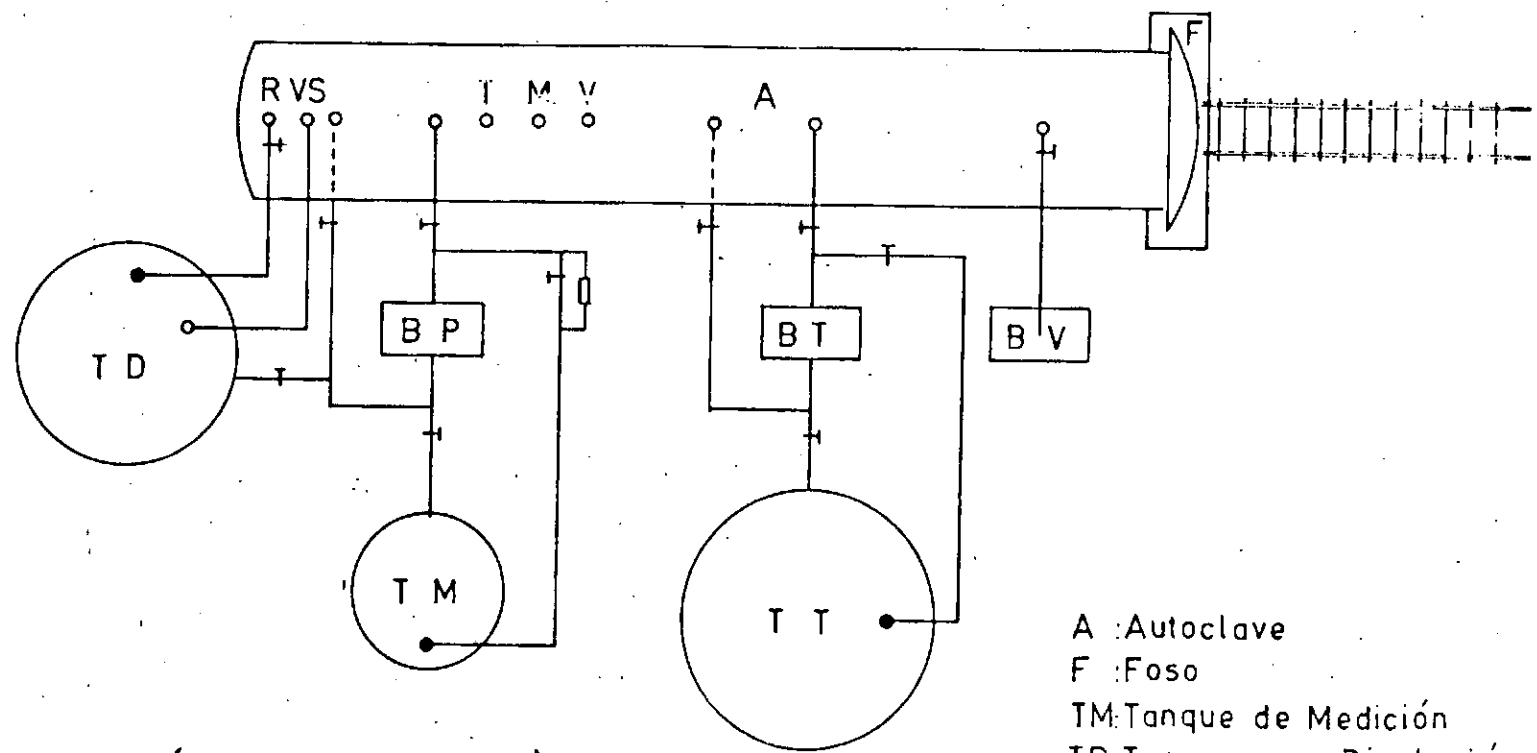
Paneles.....	\$ 19.250.000.=
Vigas, soportes, columnas, encadenado.....	\$ 4.000.000.=
Aluminio (techo).....	\$ 3.100.000.=
Aluminio (cielorraso).....	\$ 1.100.000.=
Lana de vidrio.....	\$ 700.000.=
Zócalos.....	\$ 300.000.=
Piso incluyendo contrapiso (baldosa cerámica).....	\$ 1.200.000.=
Electricidad, sanitarios y cocina e inst. gas.....	\$ 1.700.000.=
Agua (tanque agua fría y termotanque).....	\$ 1.000.000.=
Complementarios de servicios.....	\$ 2.000.000.=
Pintura y barniz.....	\$ 1.400.000.=
Plata.....	\$ 16.000.000.=
Mano de obra (incluidas cargas sociales).....	\$ 15.000.000.=

---

T O T A L ..... \$ 66.750.000.=

## Diagrama de Personal y Tiempos

Personal			Diagrama de Personal y Tiempos																	
Of.	ayud.	Operación	D. a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	3	Zocalo																		
1	2	Piso																		
2	8	Panales, columnas y encad.																		
2	8	Vigas techo y estr. cielos																		
1	1	Electricidad																		
1	6	Juntas int. y exteriores																		
1	9	Cielorrasco																		
2	6	Aislac. term. y aleros post.																		
-	3	Cerramientos laterales																		
1	5	Cubierta																		
2	2	Inst. sanitaria																		
1	3	Unidad complementaria																		
1	6	Pintura																		



T: Termómetro  
M: Manómetro  
V: Vacuometro

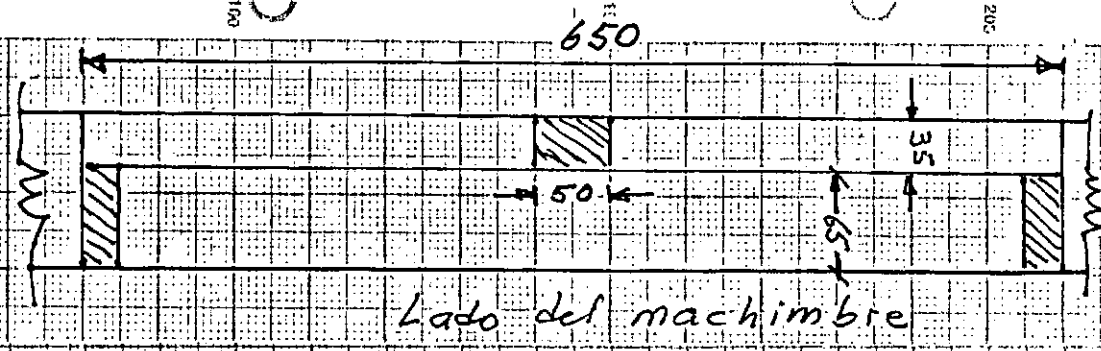
A: Autoclave  
F: Foso  
TM: Tanque de Medición  
TD: Tanque para Disolución  
TT: Tanque de Trabajo  
BP: Bomba para Presión  
BV: Bomba para Vacío  
BT: Bomba de Transvase  
R: Rebalse  
VS: Válvula de Seguridad

PLANTA DE IMPREGNACION

Ventiluz cocina y baño

Detalle del

100



Lado del machimbre

Contramuro

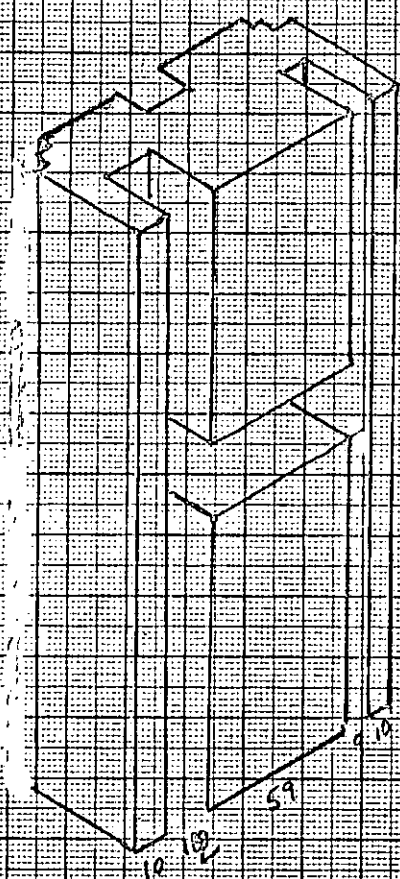
(no a escala)



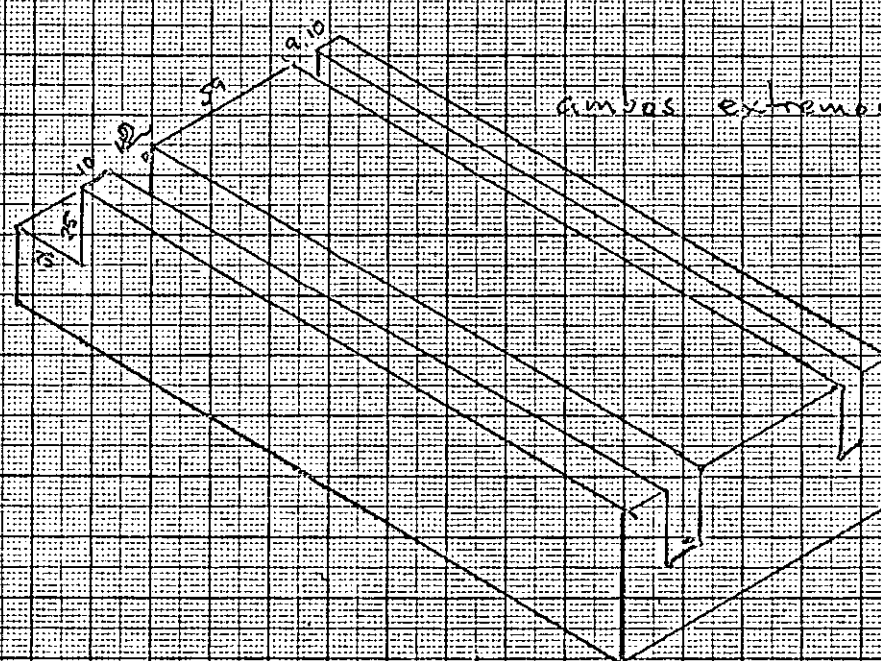
300 mm  
x  
900 mm  
c/c

Esc 1:10

Parante vertical



Encastre para dintel de puerta  
y trasversal superior e inferior de ventana



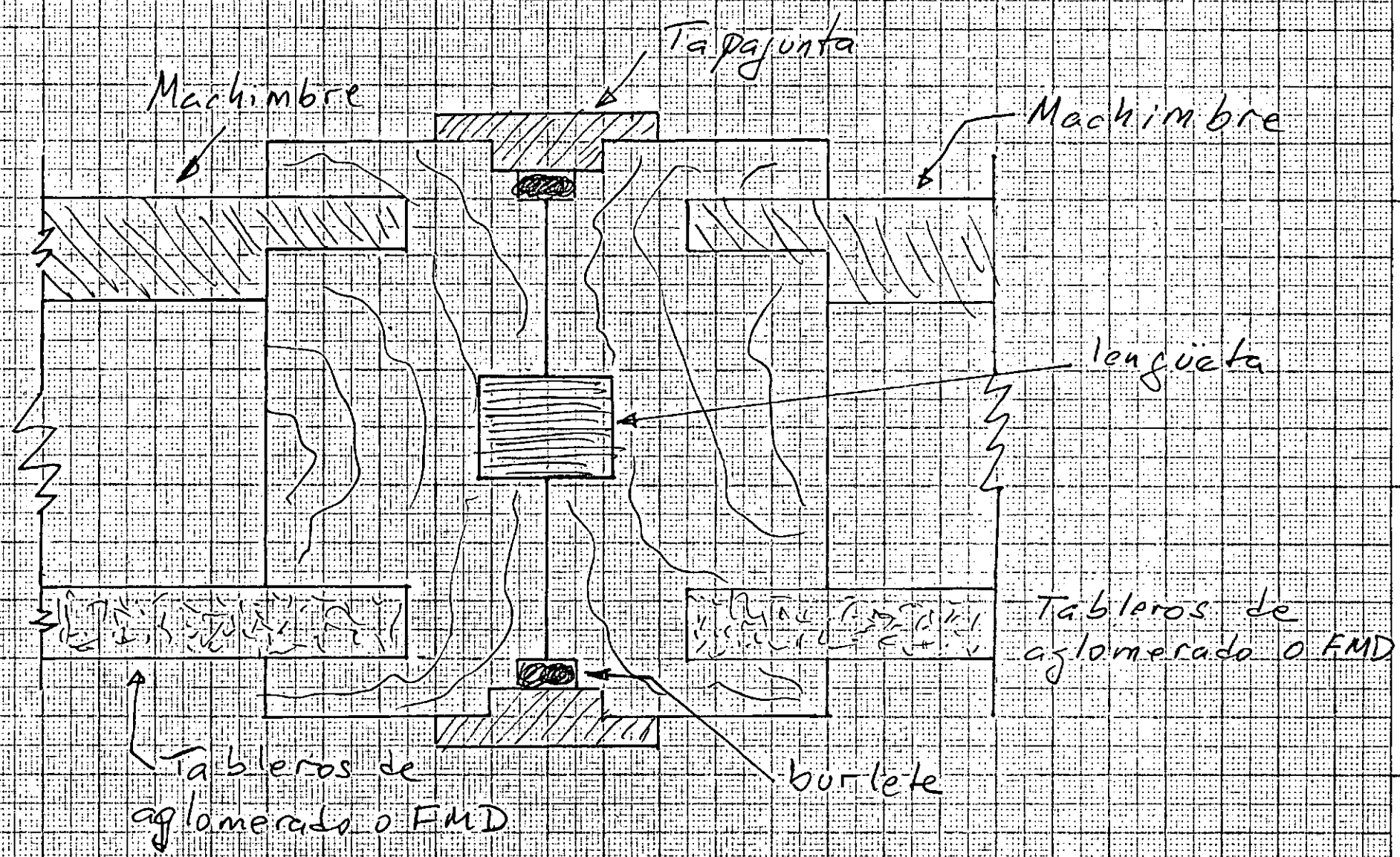
ambos extremos iguales

Dintel de puerta  
Travelsano superior (marco ventana)  
Travelsano inferior (marco de ventana) \*

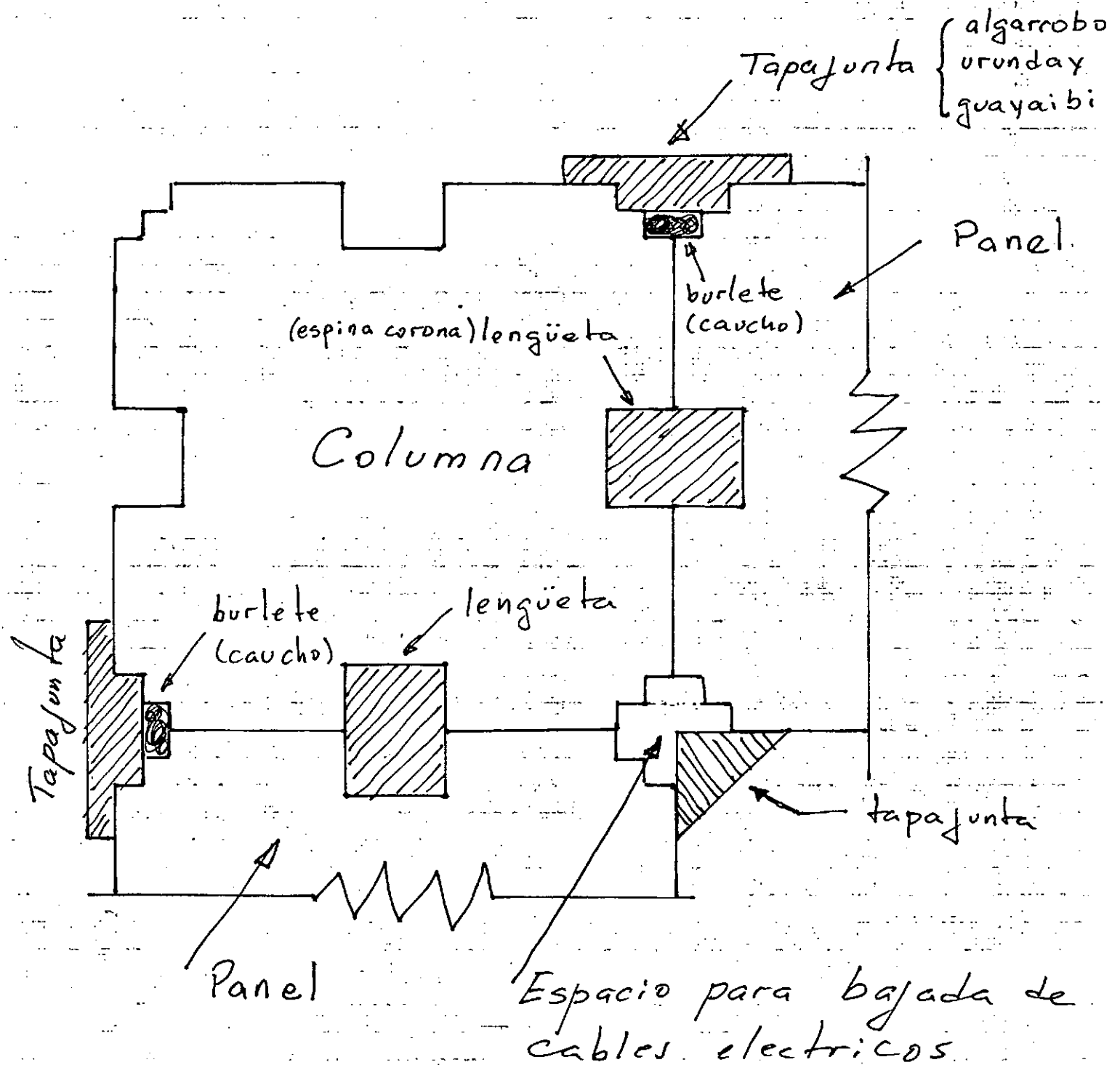
\* Colocar invertido



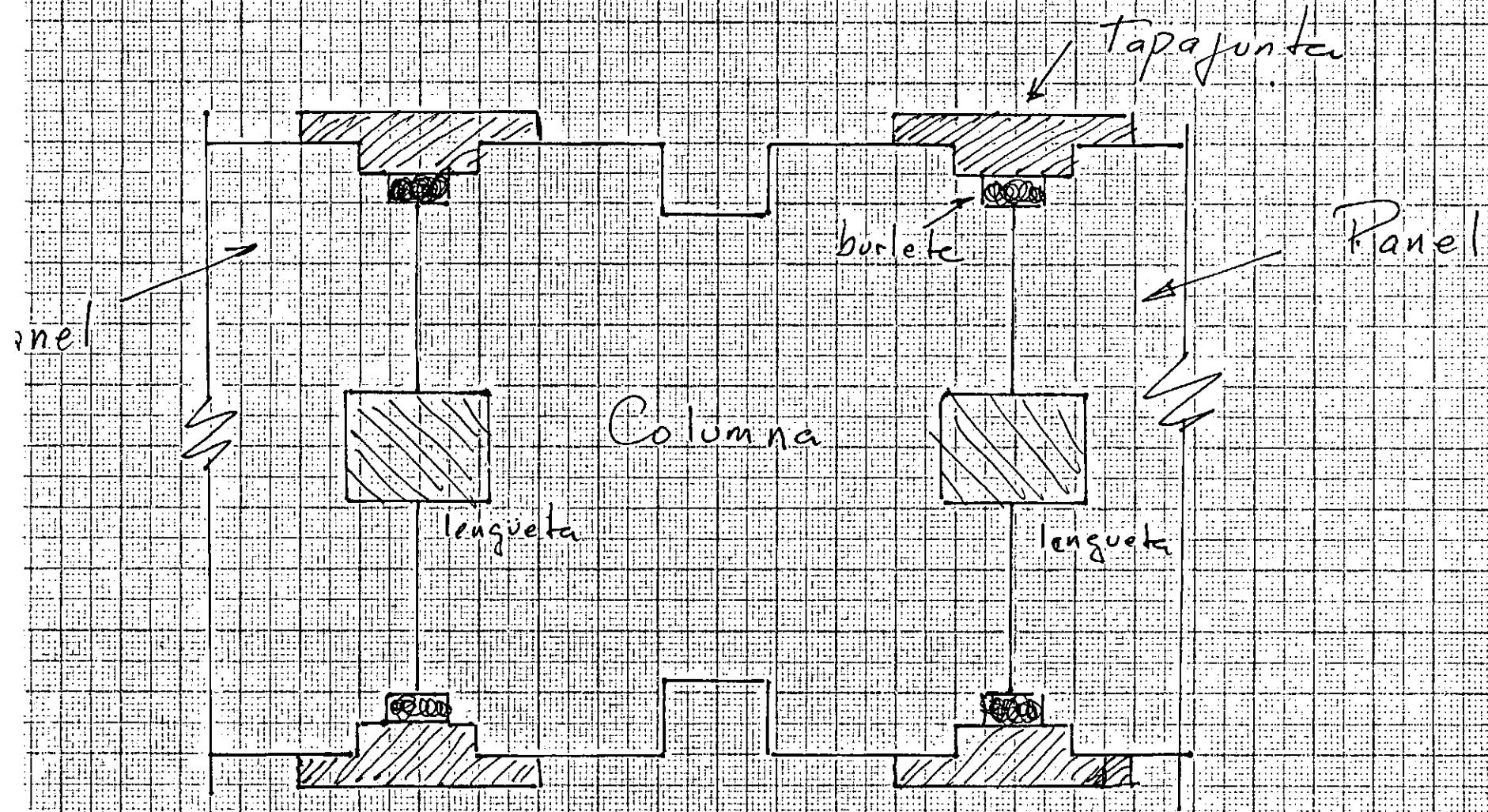
# UNION DE DOS PANELES



# Esquina

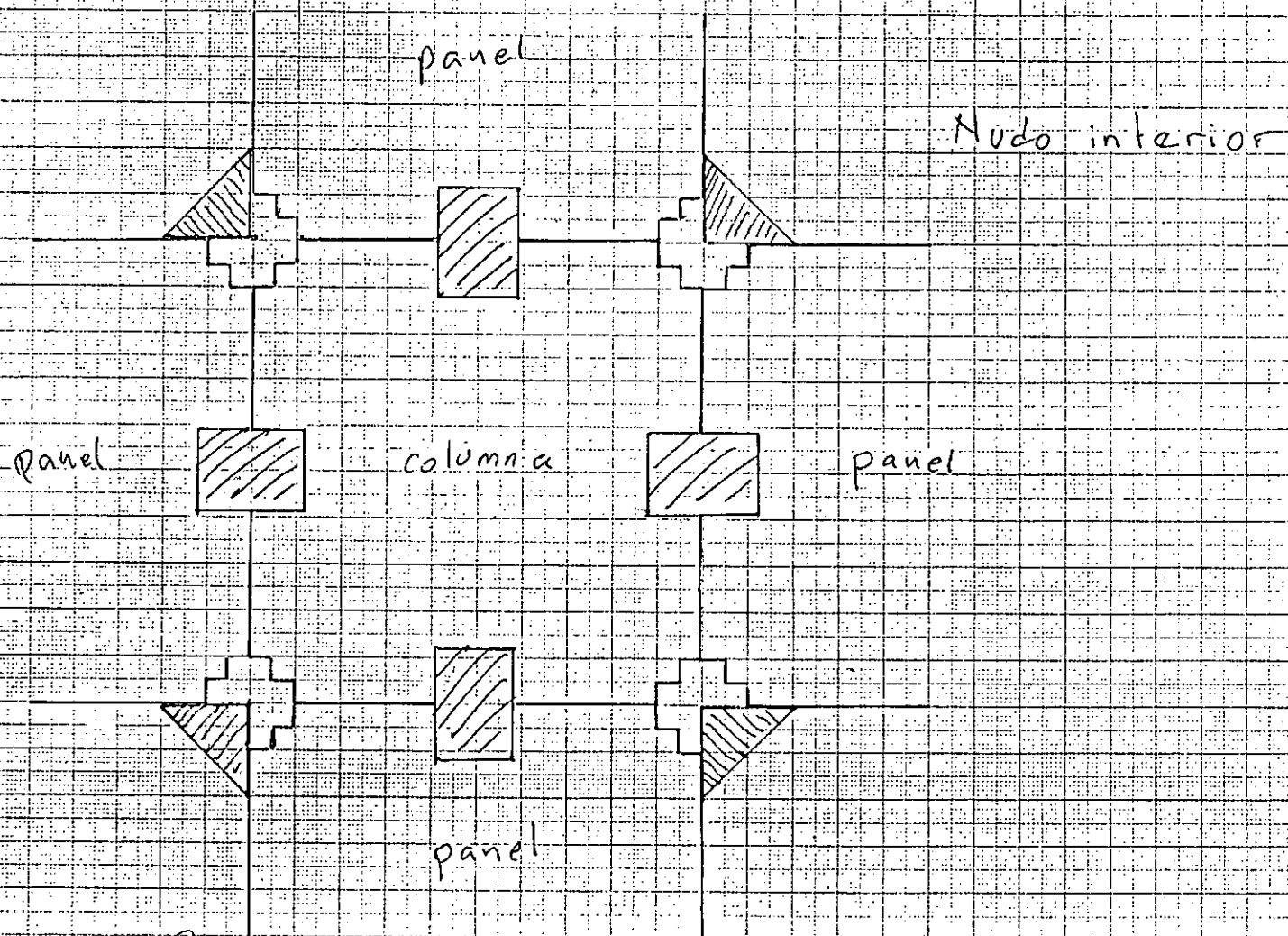


Escala 1:1

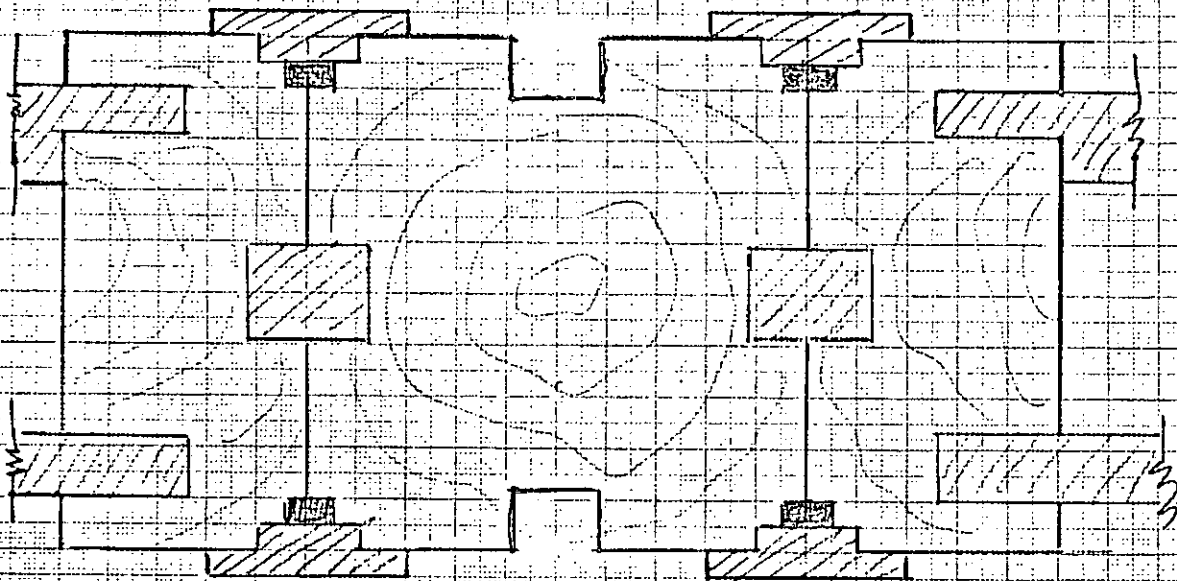


Union de paneles y columna "en linea"  
Esc. 1:1



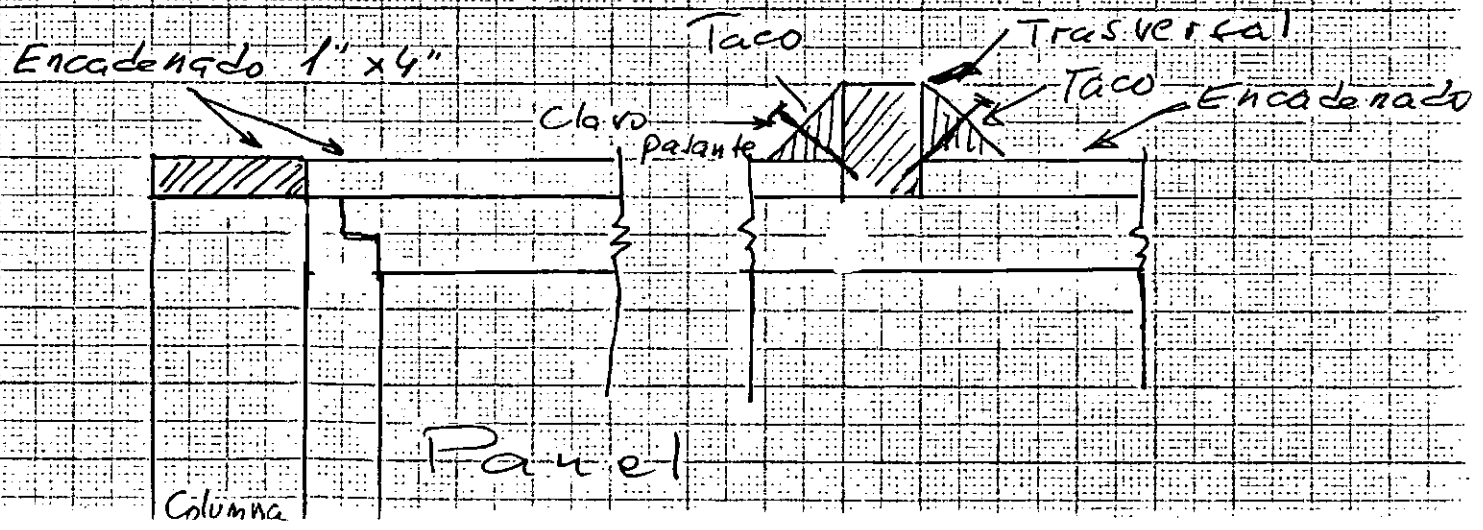
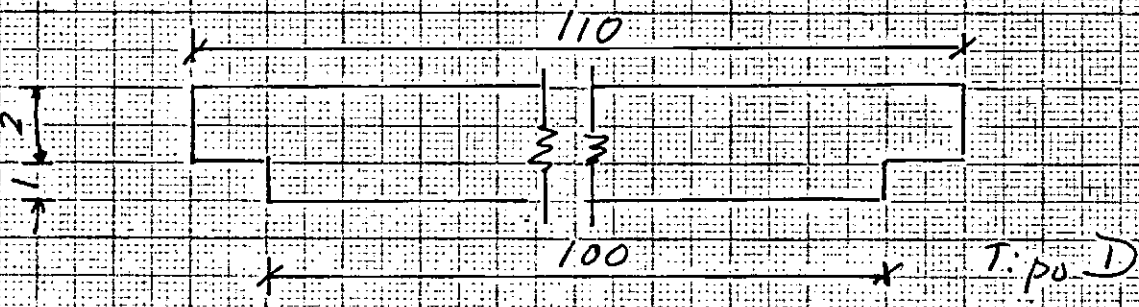
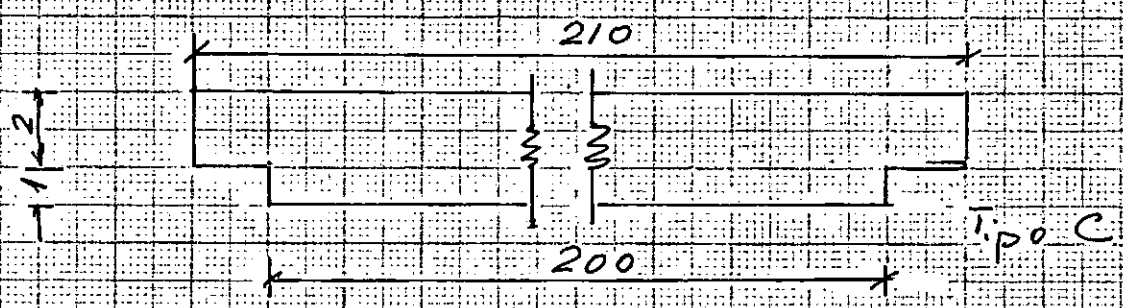
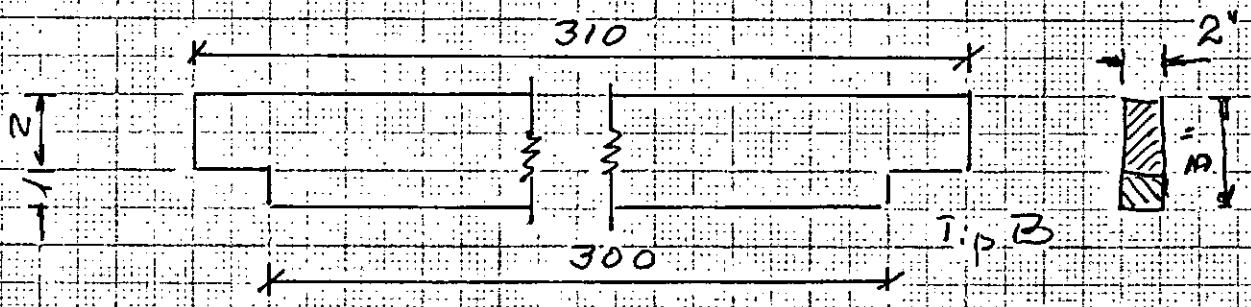
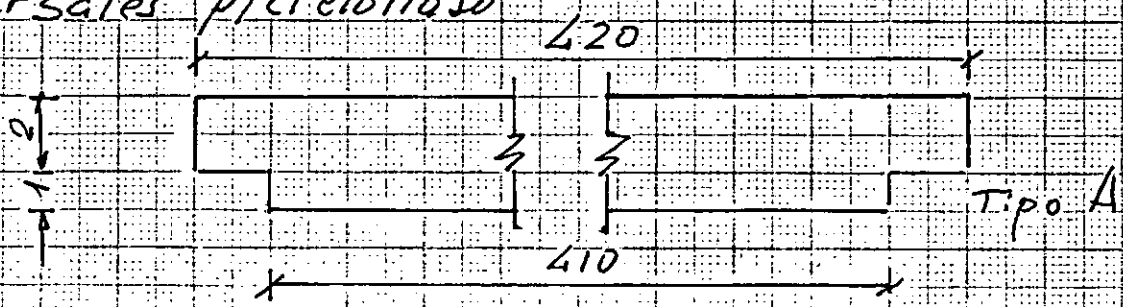


columna con dos paneles laterales

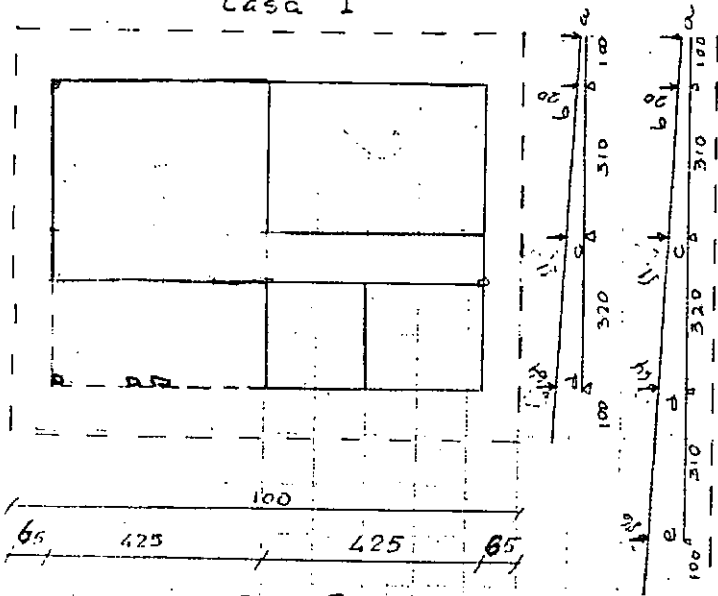




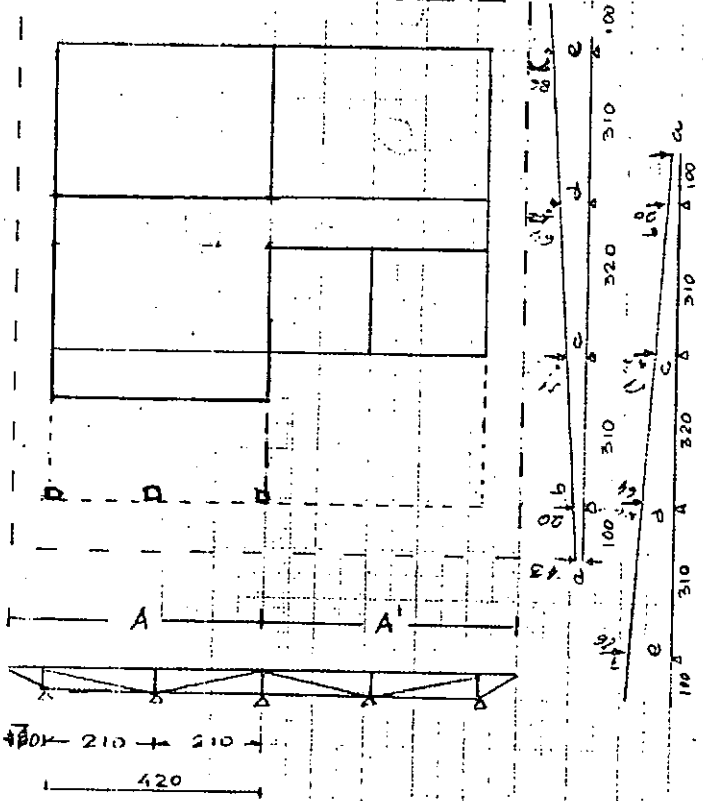
# Trasversales p/cielorraso



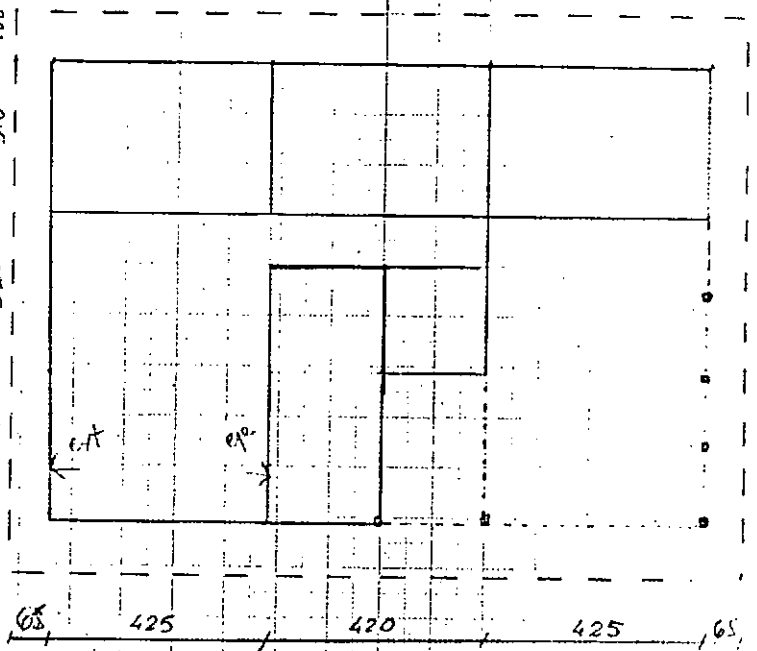
Casa I



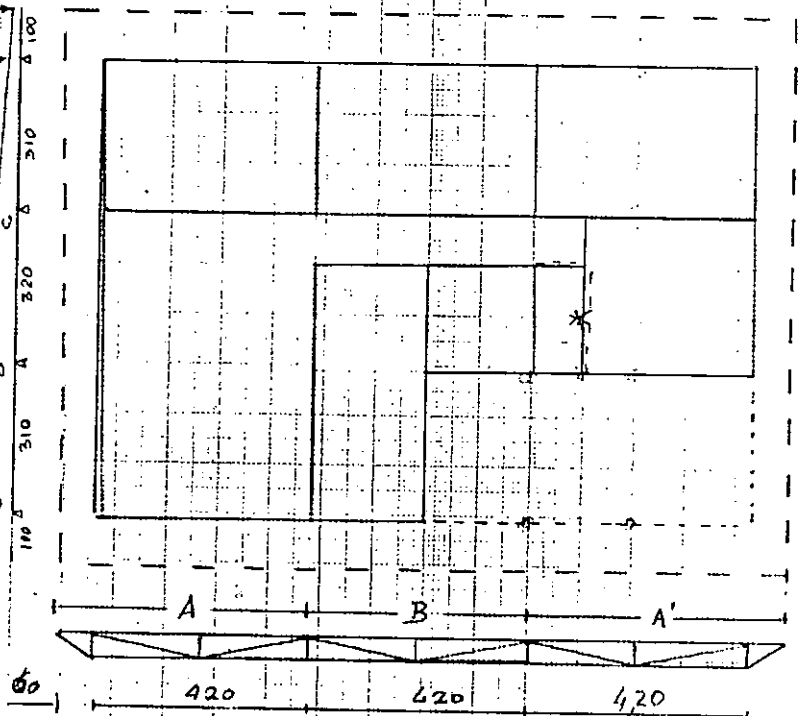
Casa' II



Casa 3



Casa 4

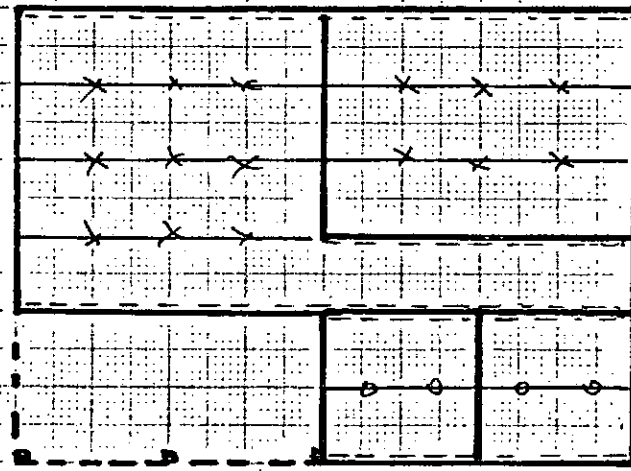


\* A = 430 persons.

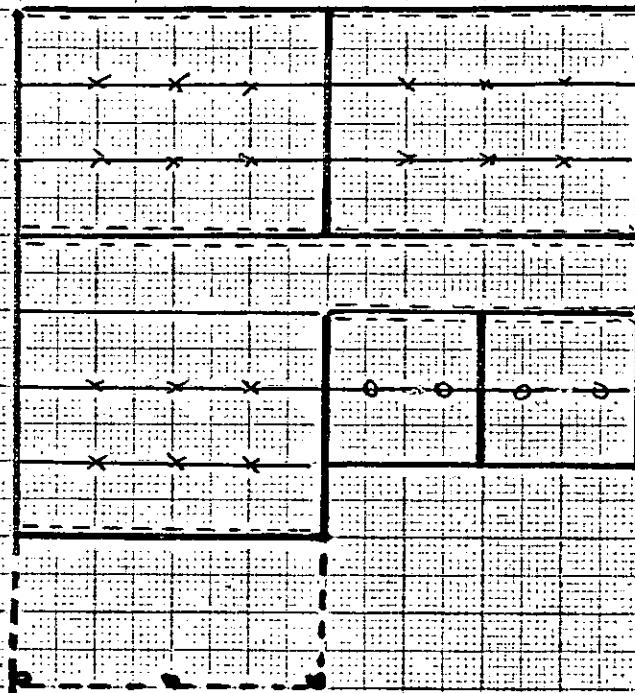
No a escala



# Ubicación transversales



Casa Tipo I

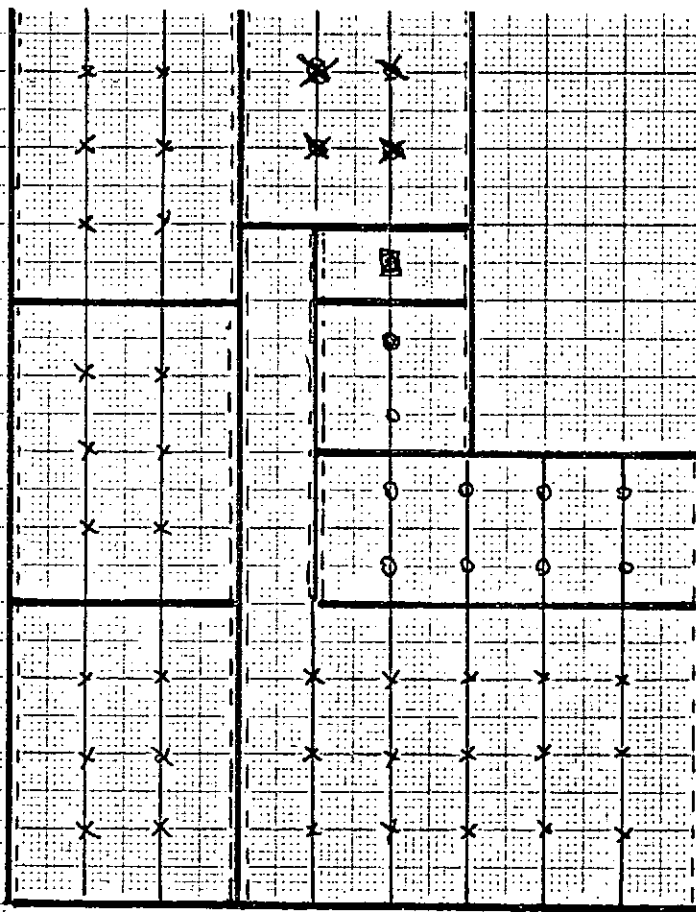


Casa Tipo II

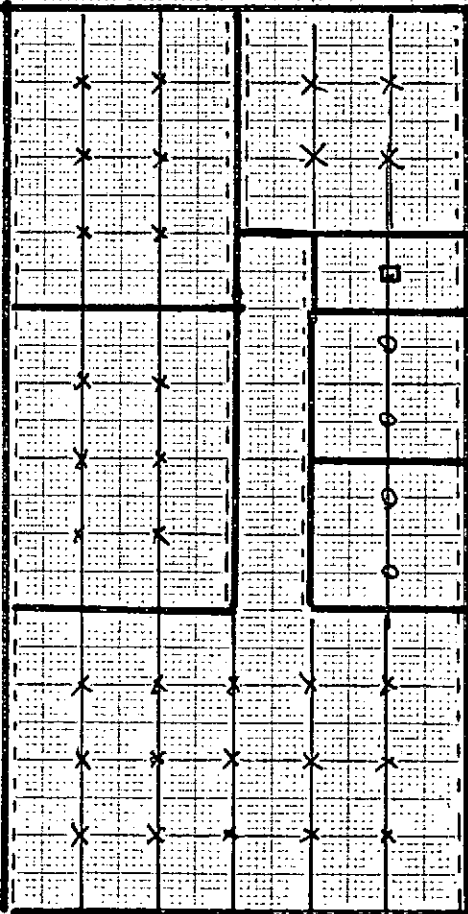
Tipo A      — x — x — x —  
 Tipo D      — o — — — o —  
 Varilla 1x1" — — — — —

# Ubicación Transversales

Tipo IV



Tipo III



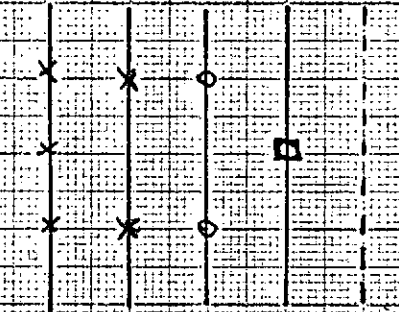
Tipo A

Tipo B

Tipo C

Tipo D

Varilla 1"x1"





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD

Avda. Las Heras 727 - T.E. 70076 - 3500 - Resistencia - Chaco - República Argentina

ENSAYO N° 008/80

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: Compresión Simple, Impacto Blando y Determinación de Humedad.-

FECHA DE ENSAYO: Marzo de 1.981.-

PROBETA: Paneles de Madera para Viviendas.-

CANTIDAD ENSAYADA: 3 (tres) a Compresión Simple  
3 (tres) a Impacto Blando

CARACTERISTICAS DE LA PROBETA: Breve descripción.-

Cada panel sometido a ensayo está constituido por un marco de urunday, con su cara exterior de machimbre de algarrobo y la cara interna de cartón prensado.(FMD)

Las dimensiones de dichos paneles de ensayo son:

Longitud: 2,00 m

Ancho: 1,00 m

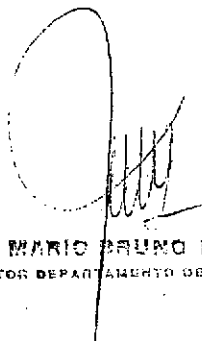
Espesor: 0,10 m

#### ELEMENTOS UTILIZADOS

Compresión Simple: Las cargas se efectuaron con dos (2) gatos hidráulicos de capacidad / máxima de 50 T. cada uno. Para la determinación de los acortamientos, se usaron comparadores mecánicos de lectura directa de 0,01 mm. Los mismos se ubicaron de la siguiente manera: 1 y 2 en las caras internas y 3 y 4 en la cara exterior, dispuestos 1 y 4 en caras opuestas y cercanos al mismo borde, ocurriendo en forma similar con los extensímetros 2 y 3.

Determinación de Humedad: Se utilizó un dispositivo eléctrico, marca KPM, origen alemán.-

// .-

  
Ing. MARIO BRUNO NATALINI  
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESULTADOS:

ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE: Se hicieron determinaciones de acortamientos y flechas laterales instantáneas y residuales. Los mismos se encuentran registrados en planillas que se adjuntan.

En ningún caso se llegó a la rotura de la Probeta. Hasta las cargas indicadas no hubo alteraciones físicas de los paneles.

Impacto Blando: Los resultados se hallan volcados en planillas que se adjuntan. En ningún caso se observó agrietamiento o rotura de las probetas.

Determinación de Humedad: Las determinaciones del porcentaje de humedad de / los componentes del panel son los siguientes.

	<u>P.Nº 1</u>	<u>P.Nº 2</u>	<u>P.Nº 3</u>
Listones de Urunday -	19%,	18%	18%
Machimbre de Algarrobo -	52%	50%	52%

RESISTENCIA, 23 de Marzo de 1981--



ING. MARIO BRUNO NATALINI  
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD

W

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: IMPACTO BLANDO

PROBETA N° 1

ALTURA DE CAIDA (cm)	FLECHA INSTANT. (mm)	FLECHA RESIDUAL (mm)	ENERGIA dnw	
0	0	0	0	
15	8	0,3	4,41	
30	15	0,6	8,82	
45	20	0,79	13,23	
60	23	0,99	17,64	
75	27	1,22	22,05	
90	30	1,37	26,46	
105	33	1,57	30,87	
120	35	1,52	35,28	
135	39	1,52	39,69	
150	41	1,57	45,00	
165	43	1,62	48,96	
180	46	1,65	52,92	

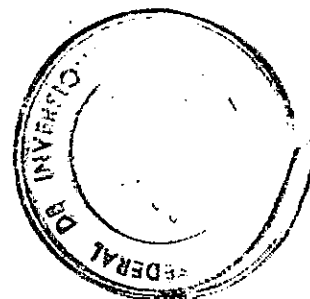


ING. OSCAR I. GAUTO  
JEFE LABORATORIO DE HORMIGON

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: IMPACTO BLANDO

PROBETA N° 2



ALTURA DE CAIDA (cm)	FLECHA INSTANT. (mm)	FLECHA RESID. (mm)	ENERGIA dnw	
0	0	0	0	
15	9	0,5	4,41	
30	14	0,63	8,82	
45	20	0,68	13,23	
60	22	0,85	17,64	
75	28	1,02	22,05	
90	31	1,17	26,45	
105	33	1,22	30,87	
120	36	1,29	35,28	
135	39	1,45	39,69	
150	45	1,85	45,00;	
165	45	1,75	48,96	
180	47	1,95	52,92	



RESISTENCIA, 23 de Marzo de 1981.-

ING. OSCAR I. GAUTO  
LABORATORIO DE HORMIGON

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: IMPACTO BLANDO

PROBETA N° 3

ALTRUA DE CAIDA (cm)	FLECHA INSTANT. (mm)	FLECHA RESIDUAL (mm)	ENERGIA dnw	
0	0	0	0	
15	7	0,43	4,41	
30	12	0,58	8,82	
45	17	0,66	13,23	
60	20	0,84	17,64	
75	25	1,02	22,05	
90	28	1,14	25,45	
105	30	1,24	30,87	
120	33	1,32	35,28	
135	36	1,42	39,69	
150	40	1,52	45,00	
165	41	1,68	48,96	
180	43	1,78	52,92	



RESISTENCIA, 23 de Marzo de 1.981.-

INS. OSCAR I. GAUTO  
JEFE LABORATORIO DE HORMIGON

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA N°: 1

## FLECHA LATERAL INSTANTANEA Y RESIDUAL

[illegible]



SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA N°: 2

## FLECHA LATERAL INSTANTANEA Y RESIDUAL

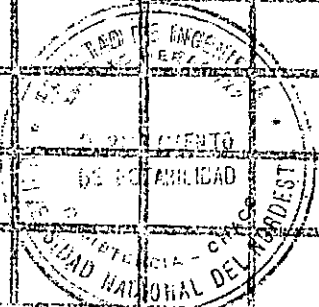
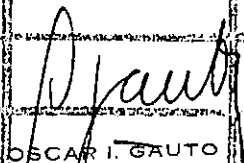
[illegible]

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL DE INVERSIONES

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA Nº 3

FLECHA LATERAL INSTANTANEA Y RESIDUAL

CARGA	FLECHA LAT. INSTANTANEA (mm)				FLECHA LAT. RESIDUAL (mm)				PROMEDIO FLECHA LAT. INSTANT. (mm)	PROMEDIO FLECHA LAT. RESIDUAL (mm)
	LEIDA		CORREGIDA		LEIDA		CORREGIDA			
	A	B	A	B	A	B	A	B		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.000	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0
3.000	2,0	2,0	1,0	2,3	1,2	0	0	0	1,75	0
4.000	3,0	3,0	2,5	3,5	2,9	0	0	0	3,20	0
5.000	5,0	5,0	3,0	5,8	3,5	1,0	1,0	1,2	4,65	1,2
6.000	5,0	4,0	7,0	4,7	1,0	1,0	1,2	1,2	5,85	1,2
7.000	7,0	4,5	8,1	5,2	1,0	1,0	1,2	1,2	6,55	1,2
8.000	7,0	5,0	8,1	5,8	1,0	1,0	1,2	1,2	6,95	1,2
9.000	8,0	5,5	9,3	6,4	1,0	1,0	1,2	1,2	7,85	1,2
10.000	9,0	6,0	10,4	7,0	1,0	1,0	1,2	1,2	8,70	1,2
12.000	10,0	8,0	11,6	9,3	1,0	1,0	1,2	1,2	10,45	1,2
RESISTENCIA, 23 de Marzo de 1981.										
										
										
ING. OSCAR I. GAUTO JEFE LABORATORIO DE HORMIGON										

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

**ENSAYO: COMPRESION SIMPLE**

**PROBETA N°: 1**

ACORTAMIENTO INSTANTANEO -

[illegible]

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA N° 2 - ACORTAMIENTO INSTANTANEO

CARGA	ACORTAMIENTO INSTANTANEO(mm)				ACORTAMIENTO INST.CORREG.(mm)				PROMEDIO
	1	2	3	4	1	2	3	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0;
1.000	0,03	0	0,12	0,64	0,03	0	0,15	0,79	0,24
2.000	0,58	0	0,38	0,10	0,65	0	0,47	0,12	0,31
3.000	1,05	0,01	0,63	0,41	1,20	0,01	0,78	0,51	0,62
4.000	1,47	0	0,75	0,54	1,67	0	0,94	0,79	0,83
5.000	1,75	-0,01	0,89	0,90	1,99	-0,01	1,10	1,11	1,05
6.000	2,28	-0,03	0,97	1,19	2,60	-0,03	1,20	1,47	1,31
7.000	2,65	-0,05	1,05	1,47	3,03	-0,05	1,30	1,82	1,52
8.000	2,95	-0,02	1,18	1,69	3,37	-0,02	1,45	2,09	1,72
9.000	3,24	-0,02	1,27	1,93	3,59	-0,02	1,57	2,39	1,91
10.000	3,52	-0,02	1,32	2,11	4,01	-0,02	1,52	2,60	2,05
12.000	3,97	0,03	1,39	2,50	4,52	0,03	1,72	3,11	2,34
14.000	4,28	0,10	1,50	2,59	4,88	0,11	1,85	3,21	2,51

RESISTENCIA, 23 de Marzo de 1981.-

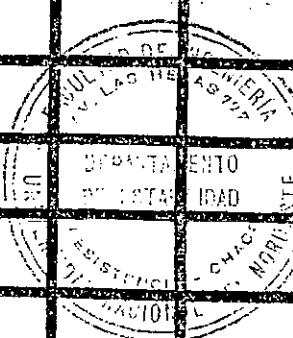

ING. OSCAR GAUTO  
JEFE DEPARTAMENTO DE HORMIG.

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES.-

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA Nº 3

ACORTAMIENTO INSTANTANEO

CARGA	ACORTAMIENTO INSTANTANEO(mm)				ACORTAM. INSTANTAN. CORREG. (mm)				PROMEDIO
	1	2	3	4	1	2	3	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.000	0,15	0,09	0,19	0,28	0,17	0,10	0,23	0,34	0,21
2.000	0,61	0,38	0,48	1,10	0,69	0,43	0,59	1,35	0,51
3.000	1,37	0,80	0,53	1,95	1,56	0,90	0,65	2,40	1,38
4.000	2,37	1,32	0,54	2,75	2,70	1,49	0,66	3,39	2,05
5.000	3,13	1,70	0,57	3,37	3,57	1,92	0,70	4,14	2,58
6.000	4,11	1,85	0,55	4,32	4,58	2,09	0,69	5,32	3,19
7.000	4,25	1,97	0,57	4,55	4,84	2,23	0,70	5,61	3,34
8.000	4,78	2,10	0,58	5,09	5,45	2,37	0,71	6,26	3,70
9.000	5,23	2,22	0,55	5,51	5,95	2,51	0,69	6,90	4,01
10.000	5,73	2,38	0,53	6,28	6,53	2,69	0,65	7,72	4,40
12.000	6,69	2,64	0,36	7,27	7,63	2,98	0,44	8,94	5,00
RESISTENCIA 23 de Marzo de 1981.-									
									
									
ING. OSCAR T. GAUTSCHI FELABORANTE DE MATERIALES									

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

**ENSAYO: COMPRESION SIMPLE**

PROBETA N°: 1

ACORTAMIENTO RESIDUAL -

[illegible]

**SOLICITANTE:**

CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES.-

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA N°: 2

ACORTAMIENTO RESIDUAL -

[illegible]

SOLICITANTE: CONSEJO GRAL. DE INVERSIONES

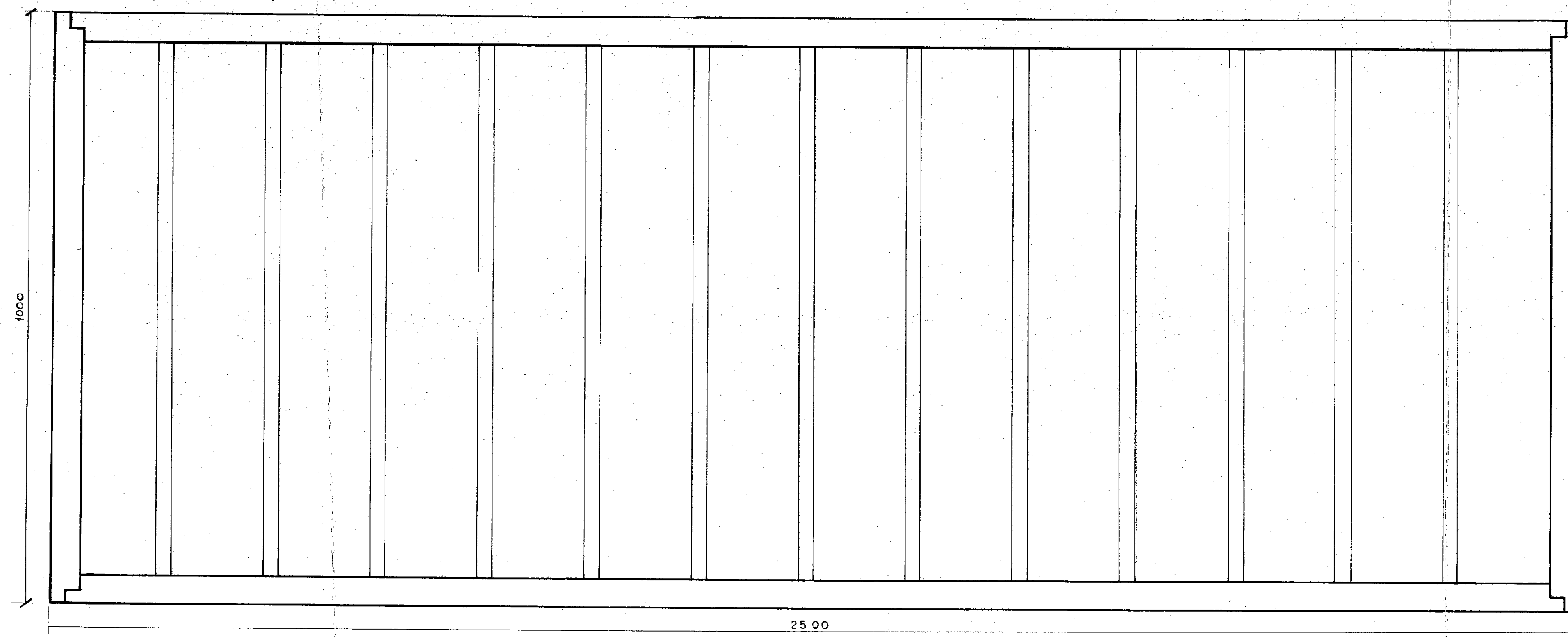
ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

PROBETA N°: 3

ACORTAMIENTO RESIDUAL

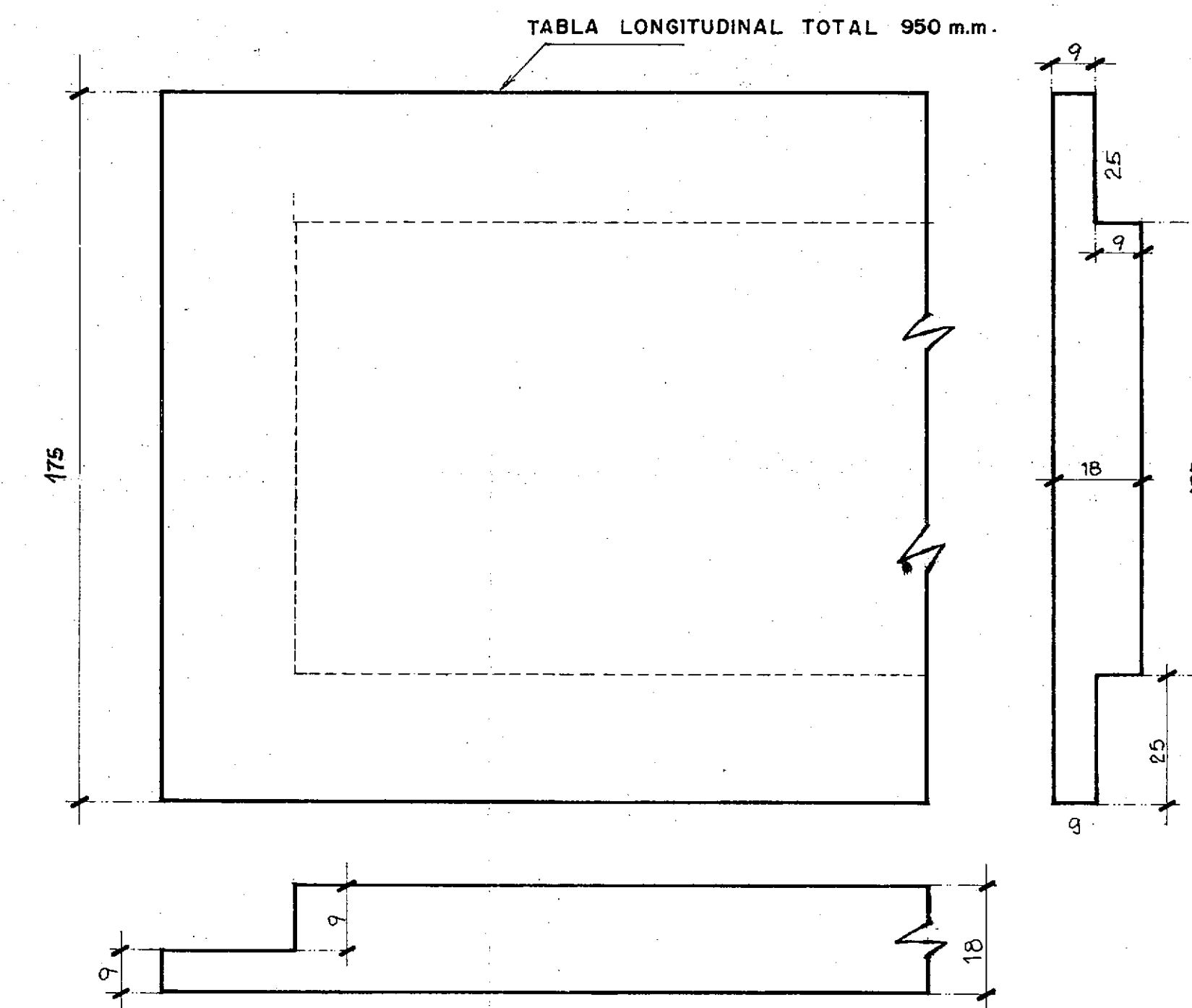
[illegible]





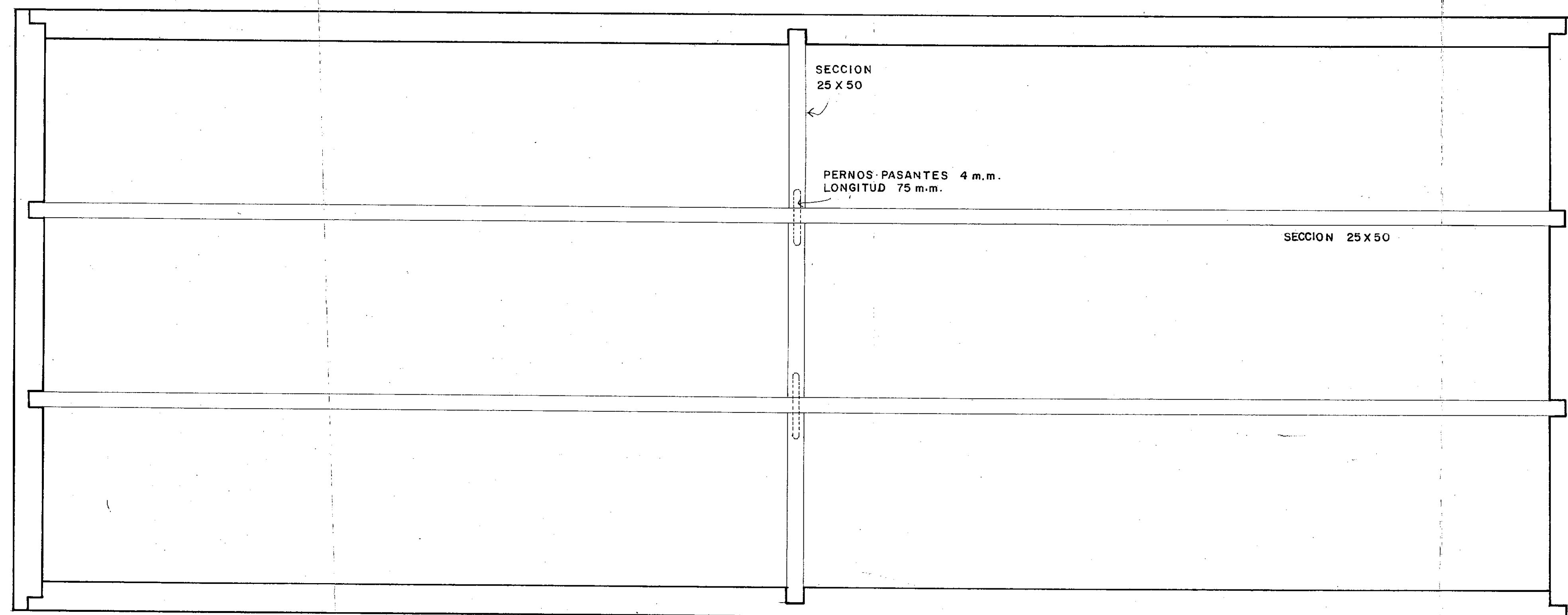
VISTA EXTERIOR  
ESCALA 1:5

4 CLAVOS PASANTES  
PARA UNION DE PARANTE  
Y TRANSVERSAL DE LA  
ESTRUCTURA  
( EN CADA ANGULO )



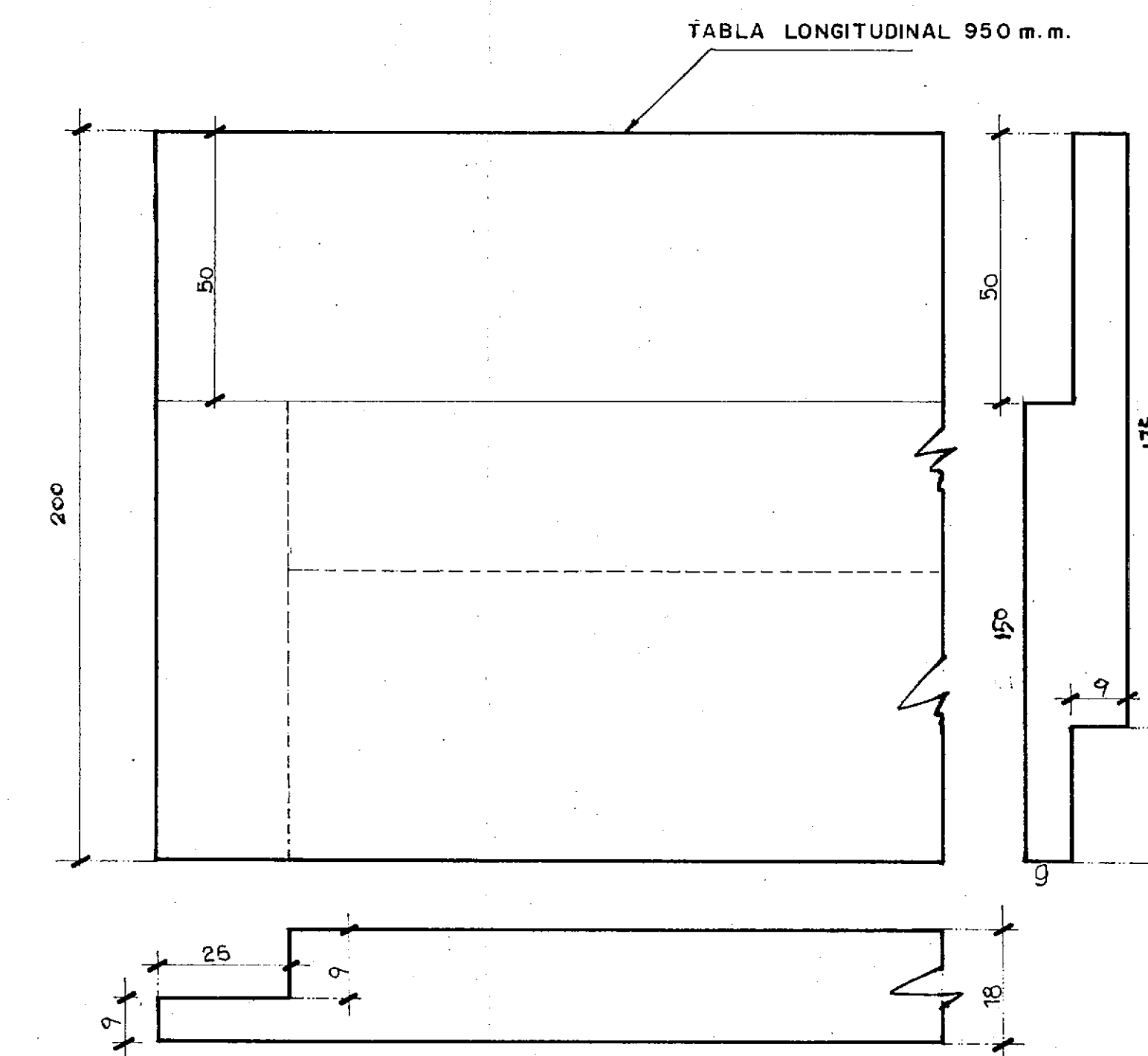
-TABLA SUPERIOR (1) una por panel

2 CLAVOS PASANTES PARA  
UNION DE ESTRUCTURA  
PRINCIPAL E INTERIOR.



ESTRUCTURA  
ESCALA: 1:5

3 CLAVOS  
PASANTES



TABLAS TIPO (11) once por panel.

### COMPOSICION DEL PANEL

ESTRUCTURA  
CERRAMIENTO:

EXTERIOR: MADERA SOLAPADA.

INTERIOR: ALTERNATIVA 1 AGLOMERADO

ALTERNATIVA 2 TABLEROS  
PARTICULAS AGLOMERADAS.

NOTA: LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN m.m.

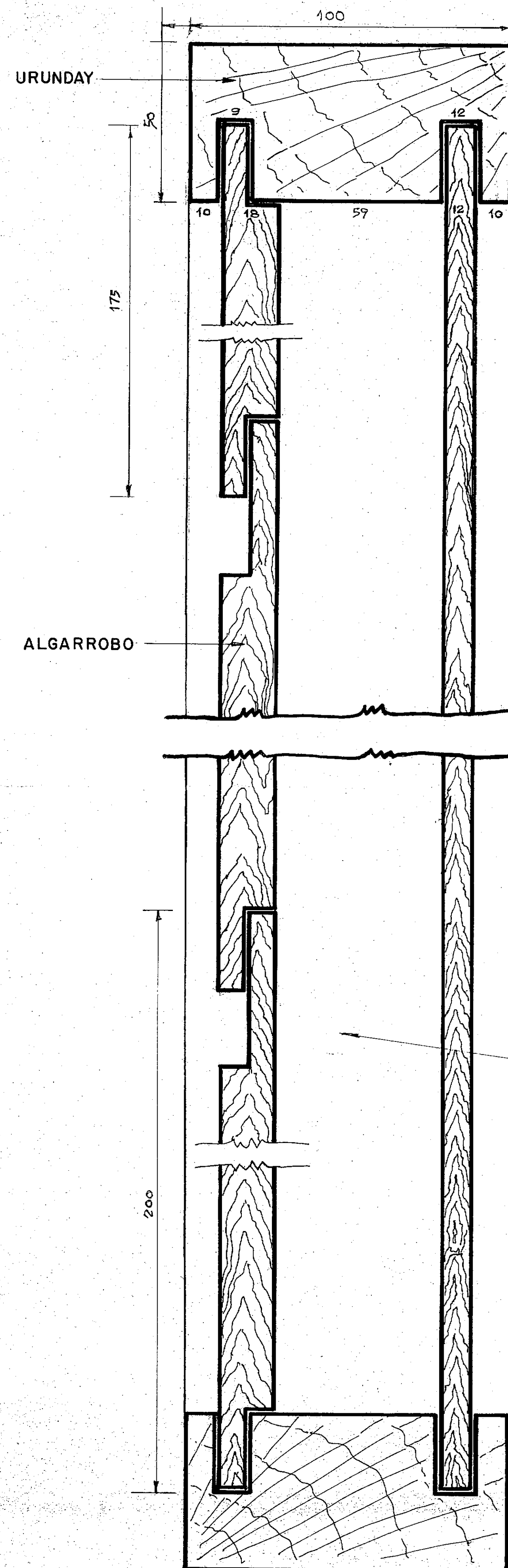
PROVINCIA FORMOSA Y CHACO

EXP:  
N° 7730  
alc. 1

SIST. CONST. CON MADERA

PANEL TIPO

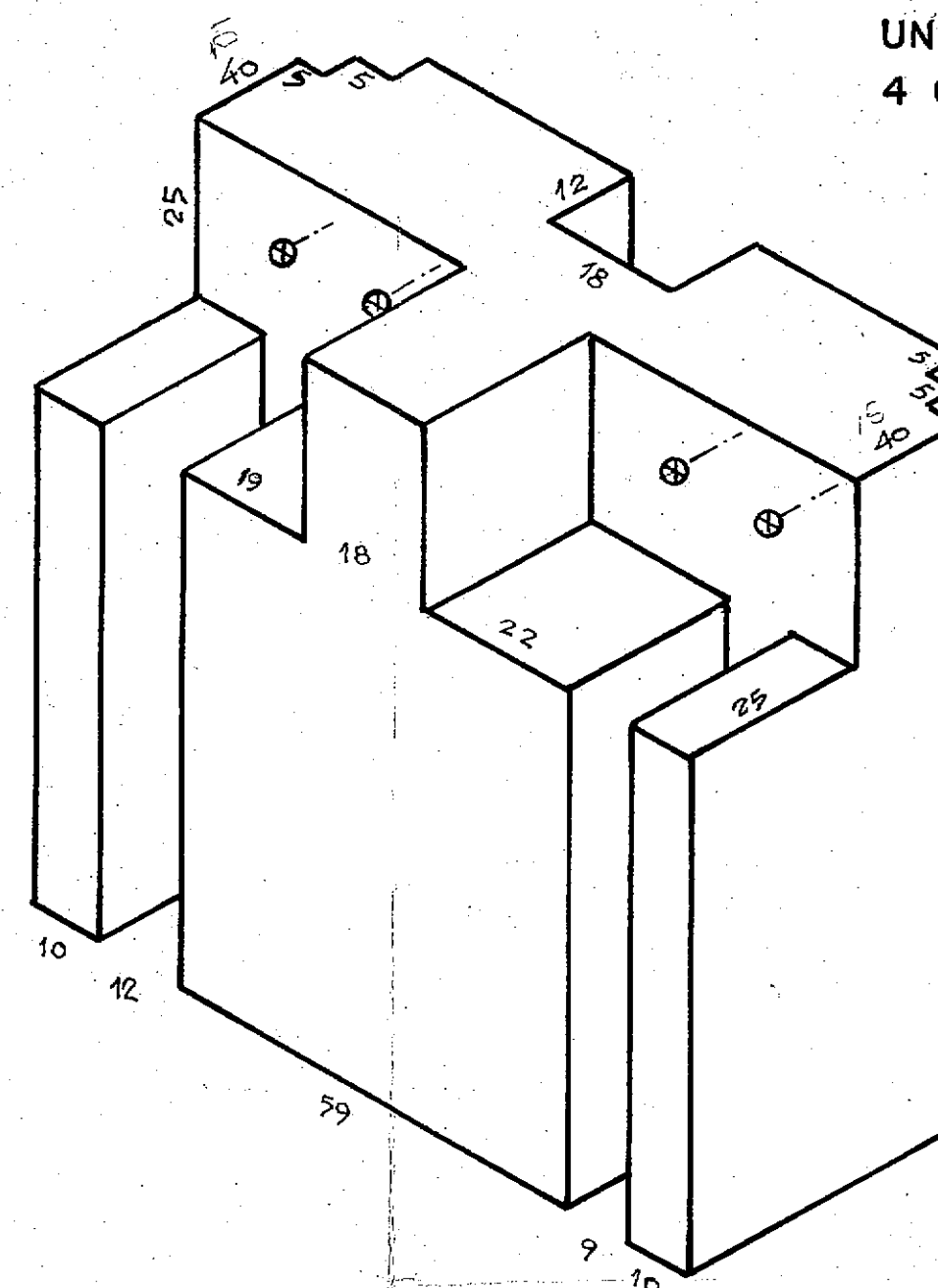
COMISION FEDERAL DE INVERSIONES	PROYECTO	FECHA	GRUPO TECNICO
	18800		
USALA			



ALT:1: TABLERO AGLOMERADO  
MEDIA DENSIDAD (TIPO GUILLERMINA)  
ALT:2: TABLERO DE MADERA AGLOMERADA.

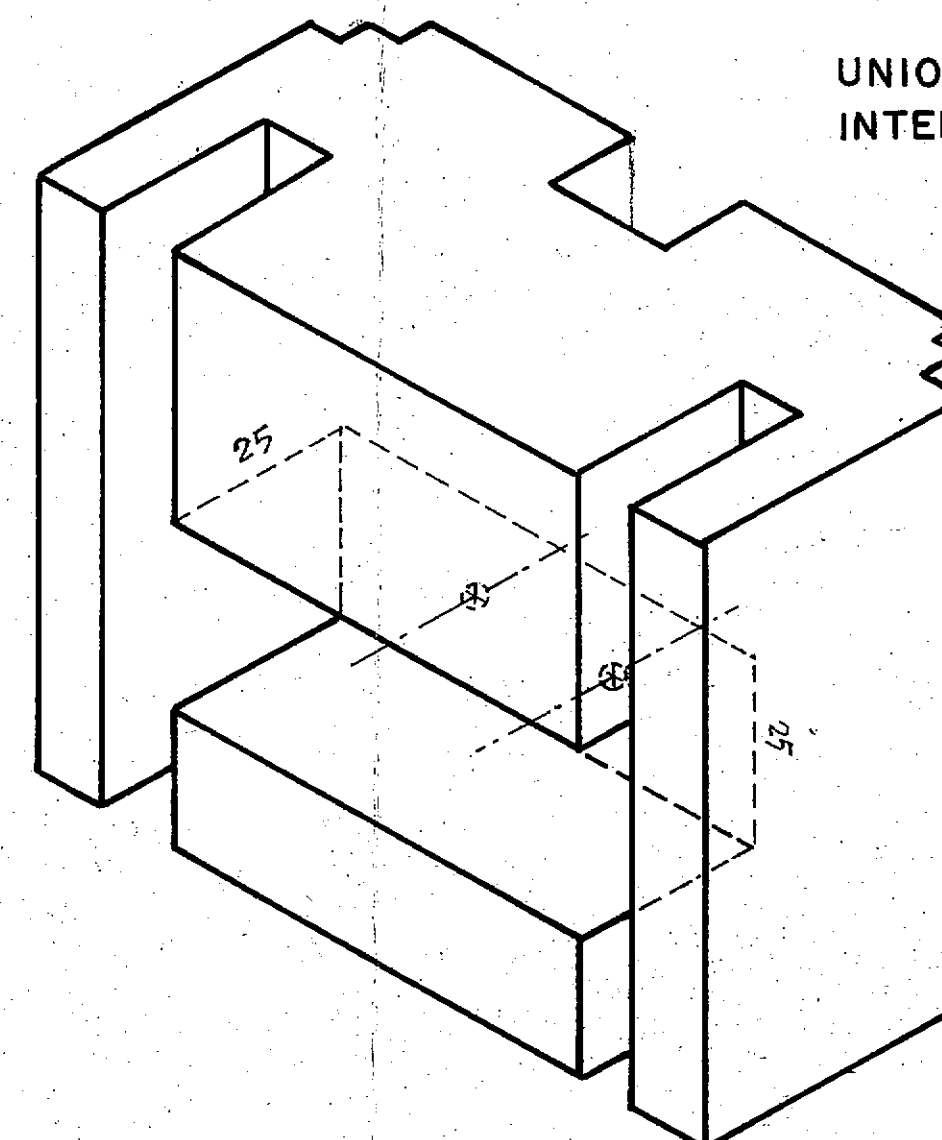
ALMA DE LANA DE VIDRIO 50 m.m.

CORTE  
ESCALA 1:1



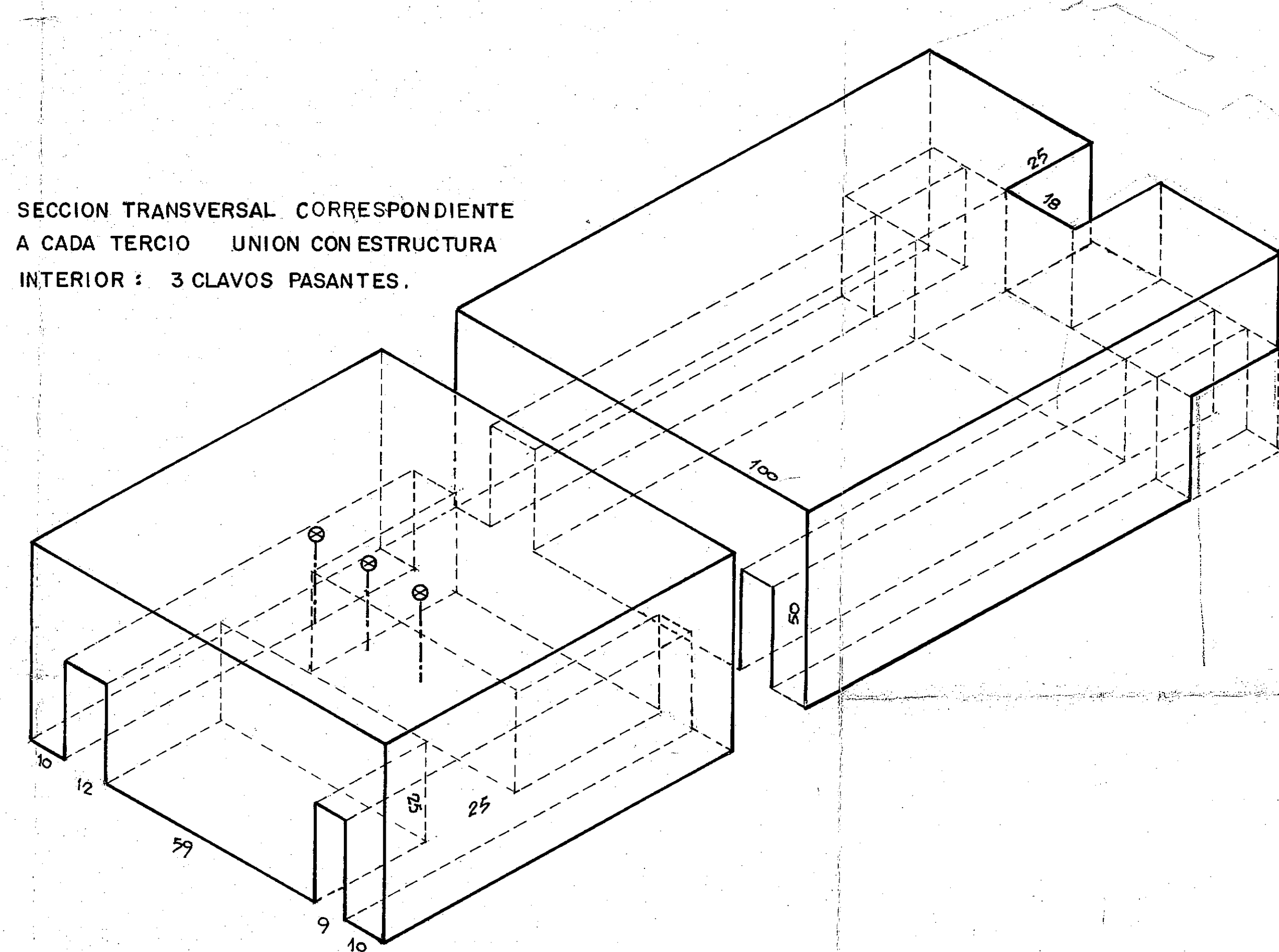
UNION DE PARANTE CON TRANSVERSAL  
4 CLAVOS PASANTES.

EXTREMO  
PARANTE



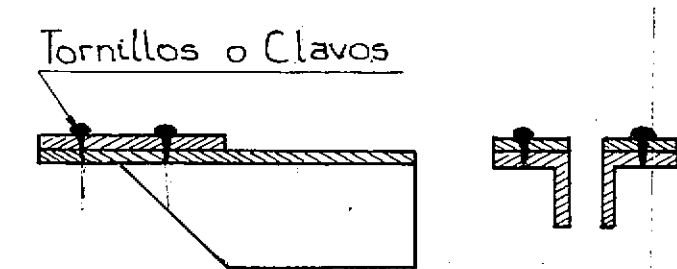
UNION DE PARANTE A ESTRUCTURA  
INTERIOR: 2 CLAVOS PASANTES

SECCION CENTRAL  
PARANTE VERTICAL



SECCION TRANSVERSAL CORRESPONDIENTE  
A CADA TERCIO UNION CON ESTRUCTURA  
INTERIOR: 3 CLAVOS PASANTES.

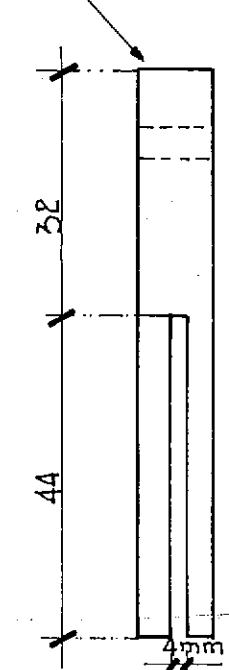
PROVINCIA DE FORMOSA Y CHACO	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS con MADERA	C.F.I.
PANEL TIPO - DETALLE	EXP. 7730 alc.1
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	ESC. 1:1
	FECHA:



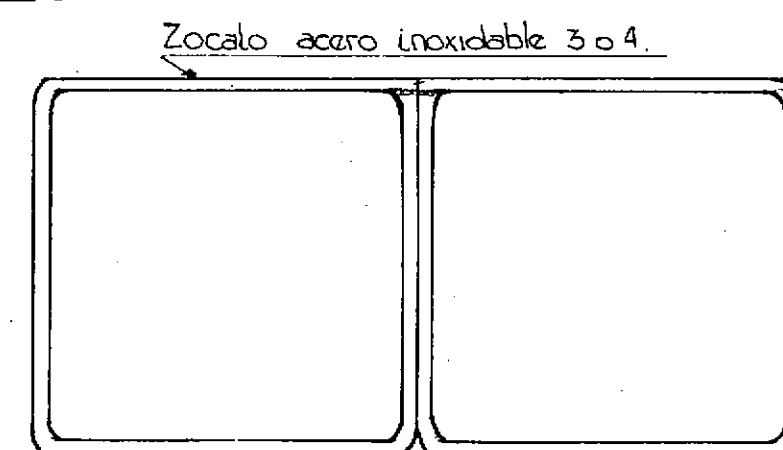
Tornillos o Clavos

Enclavadores de paneles  
chap hierro 2mm espesor.

Perno anclaje  
columnas 10mm  $\phi$

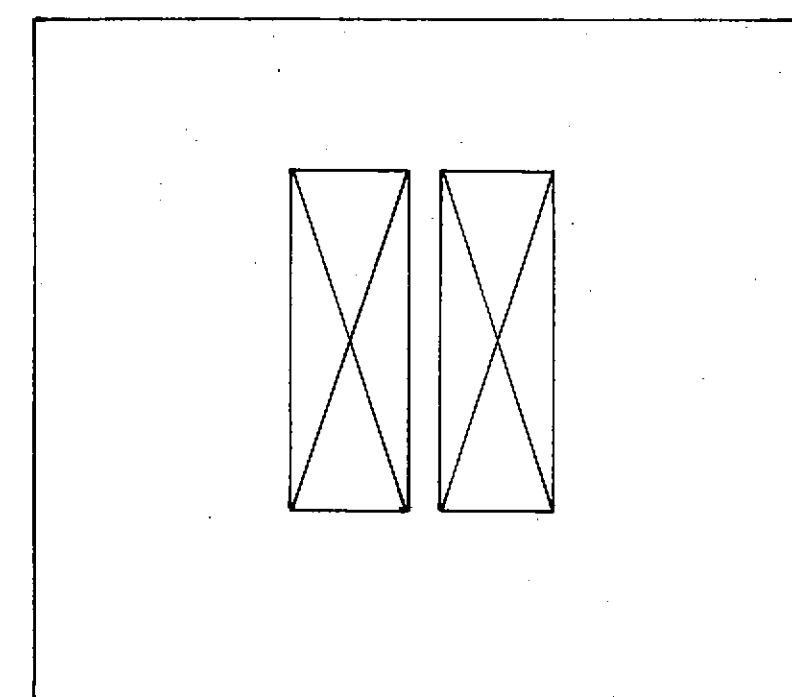


Material acero st. 37

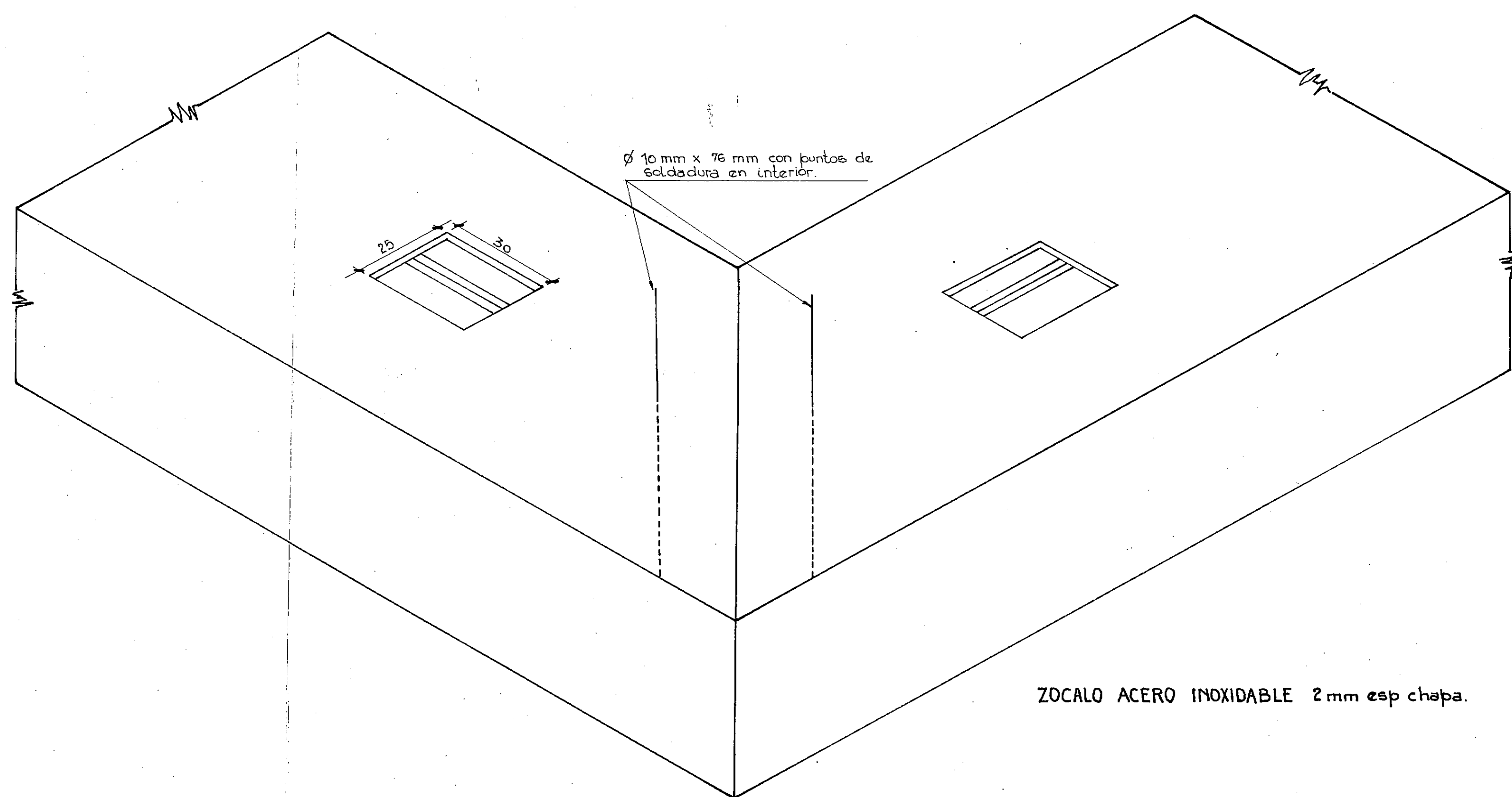


Zocalo acero inoxidable 3 o 4.

Elevacion

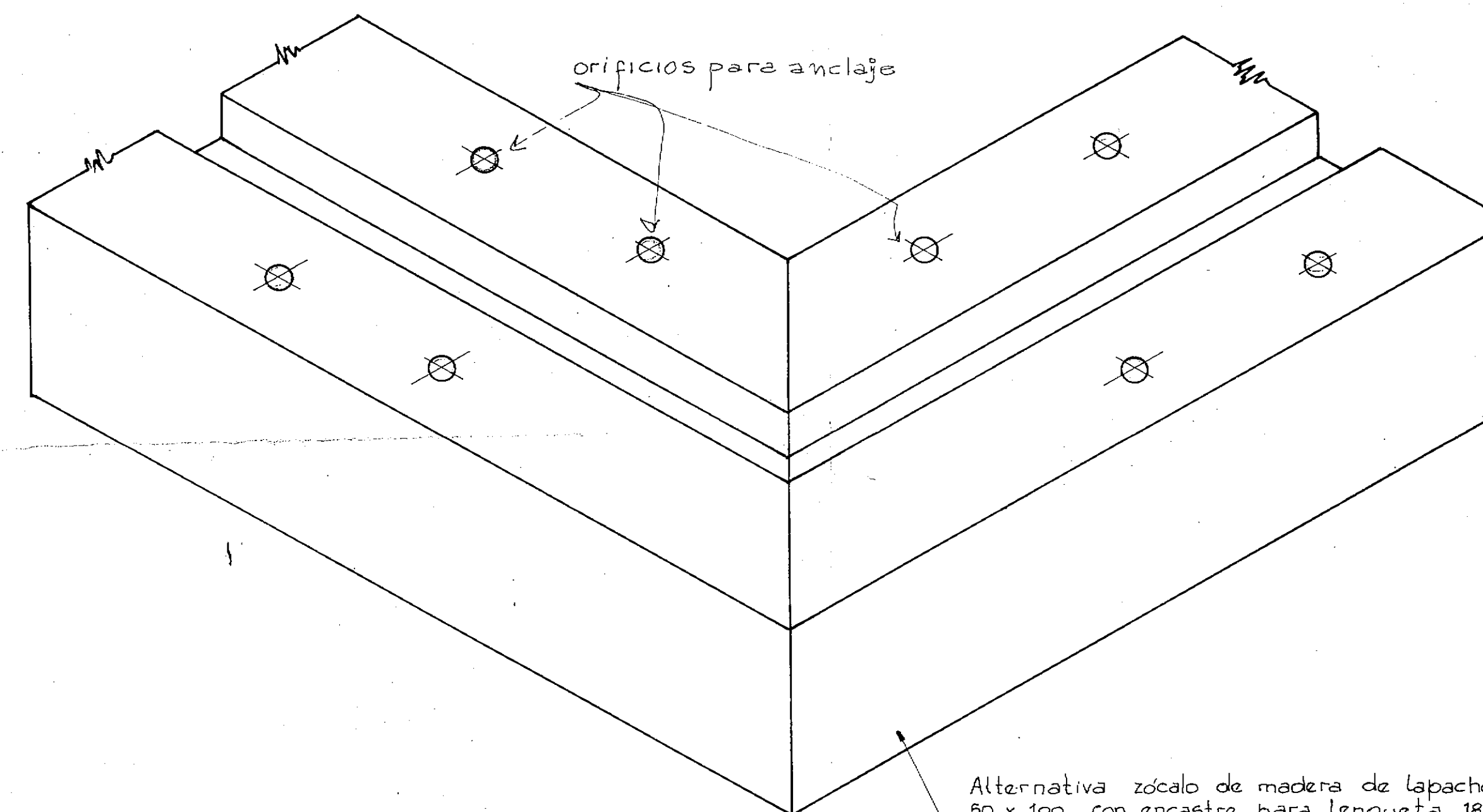


Mascara para colocar enclavadores  
de paneles chapa hierro 4mm espesor



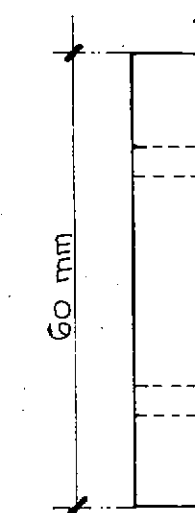
$\phi$  10 mm x 16 mm con puntos de  
soldadura en interior.

ZOCALO ACERO INOXIDABLE 2mm esp chapa.



orificios para anclaje

Alternativa zocalo de madera de lapacho  
60 x 100 con encastre para lengüeta 18x25



Anclaje con pasantes  
de 4mm

FORMOSA Y CHACO

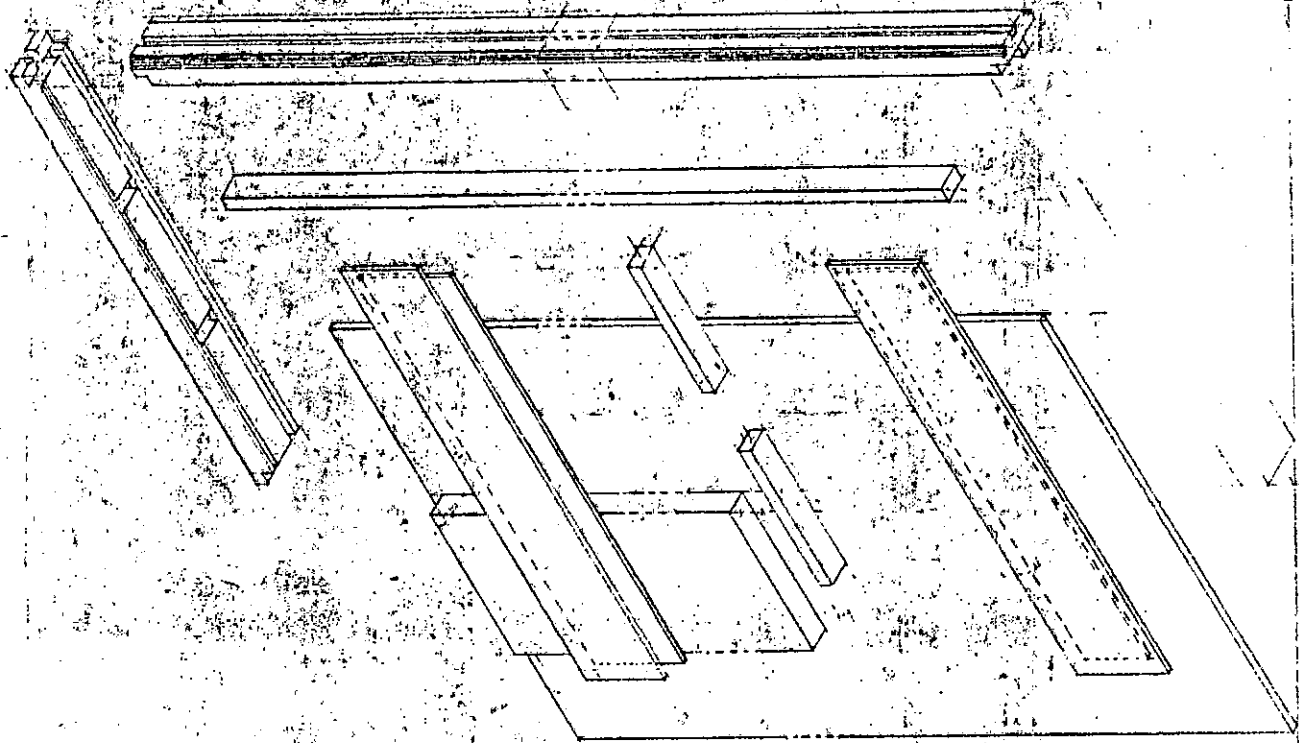
Expte N° 7730 al 1.

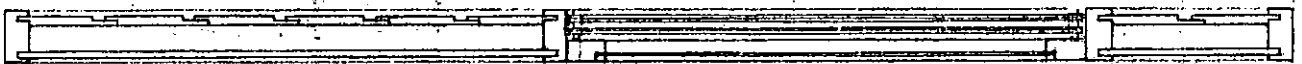
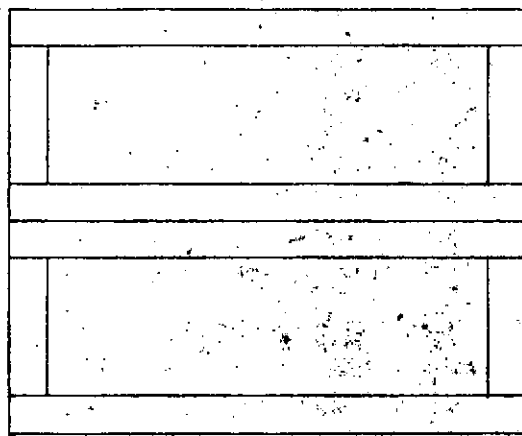
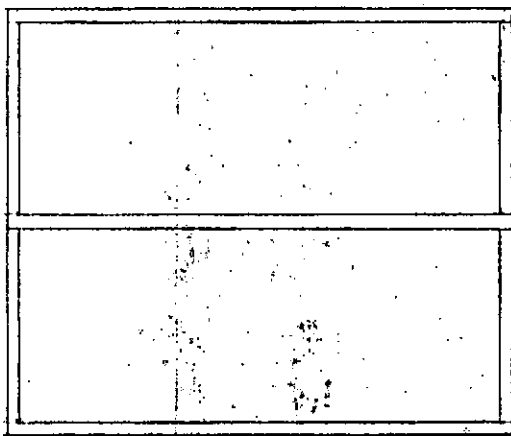
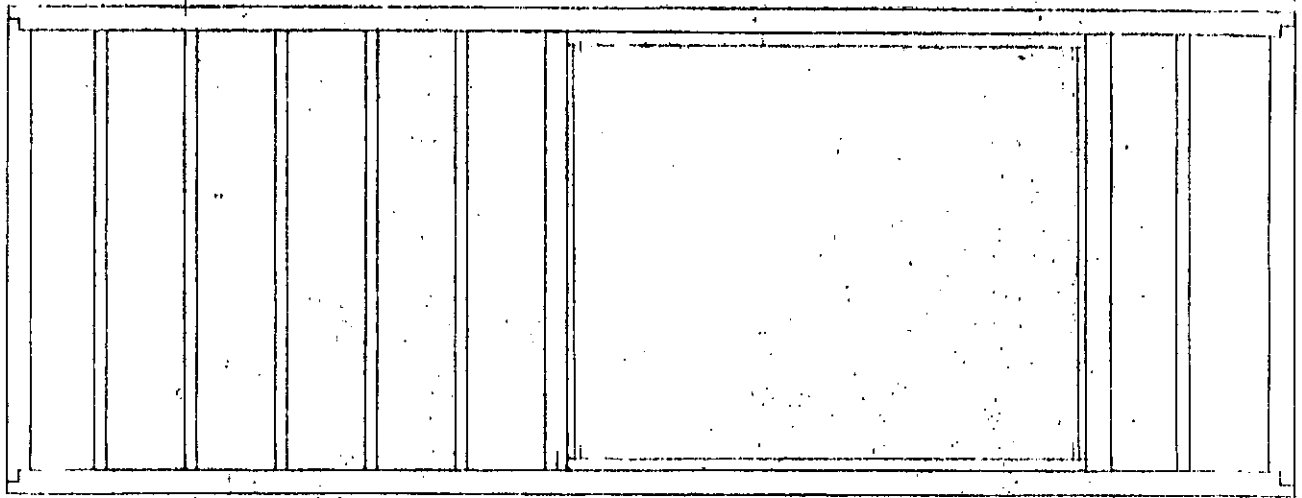
SIST. CONST CON MADERA

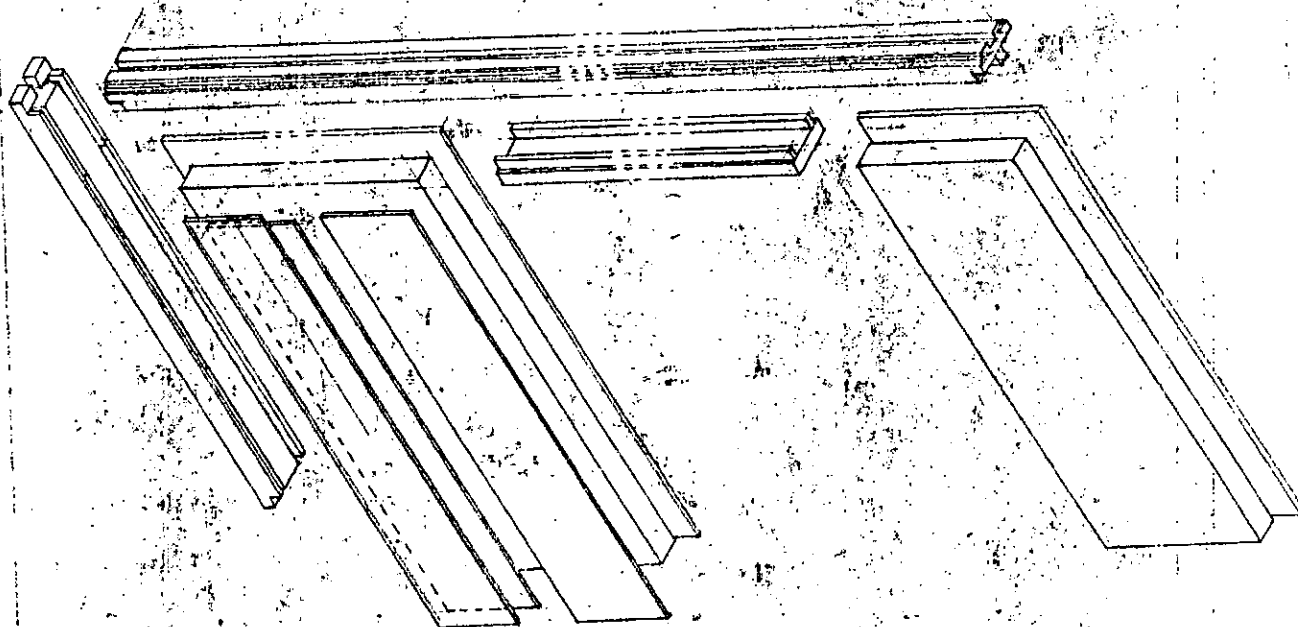
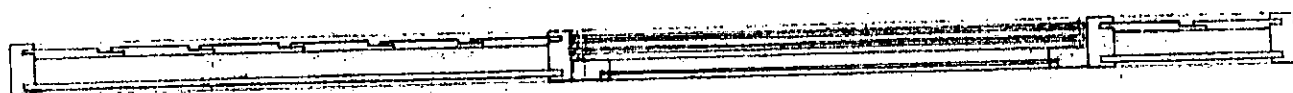
ZOCALO de ACERO INOX y MADERA

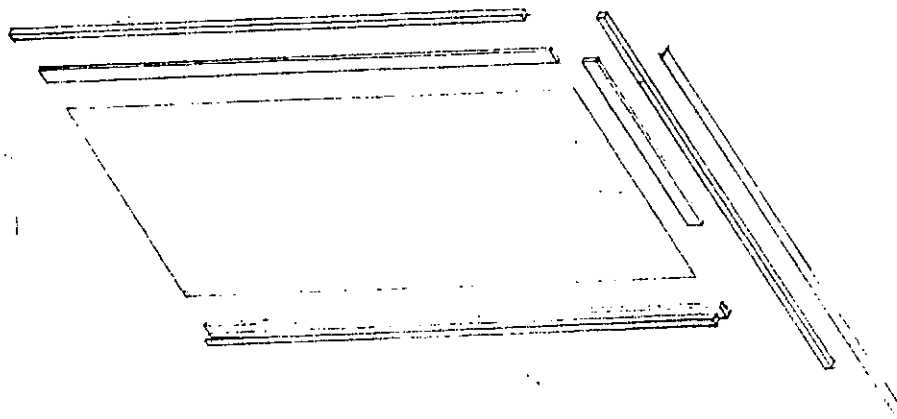
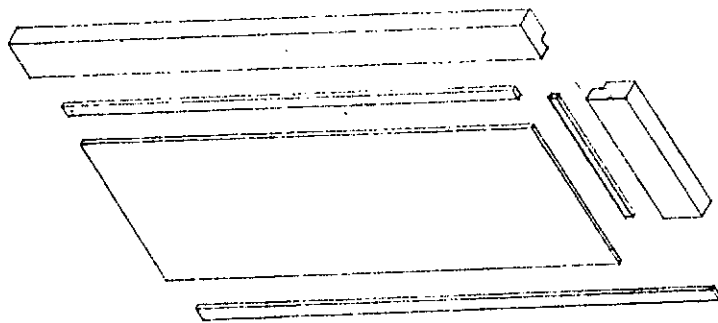
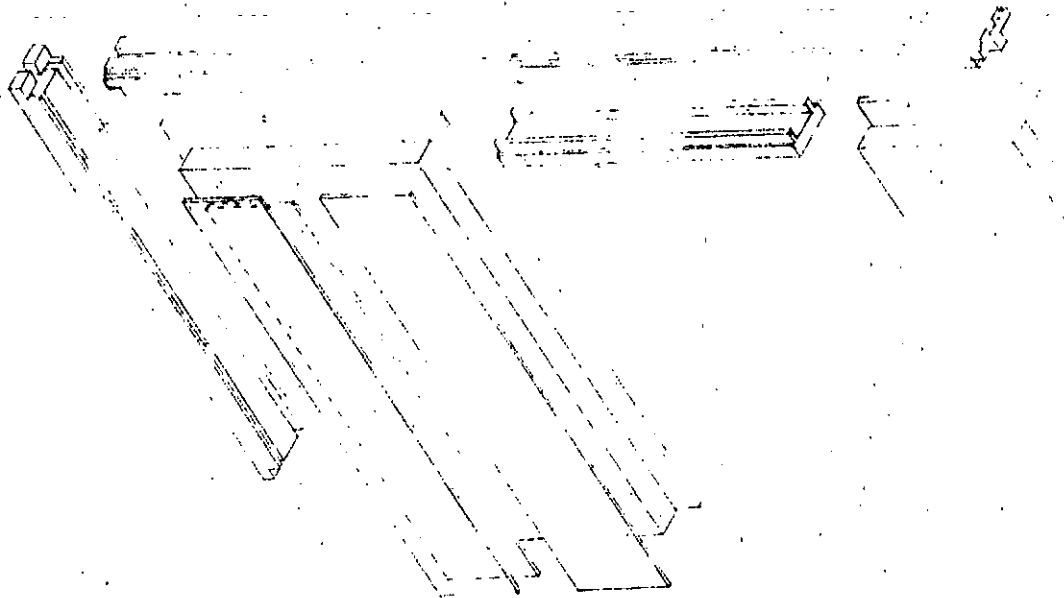

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

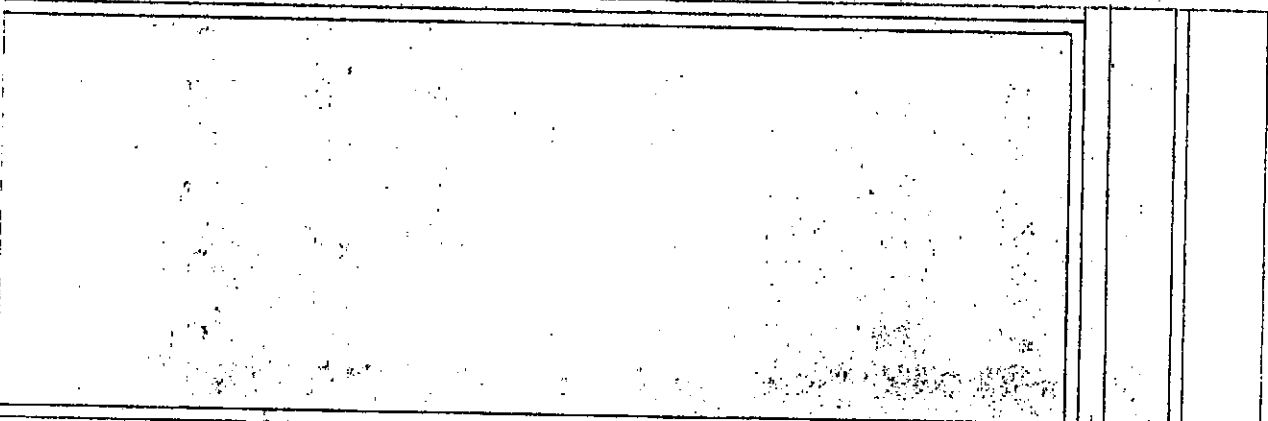








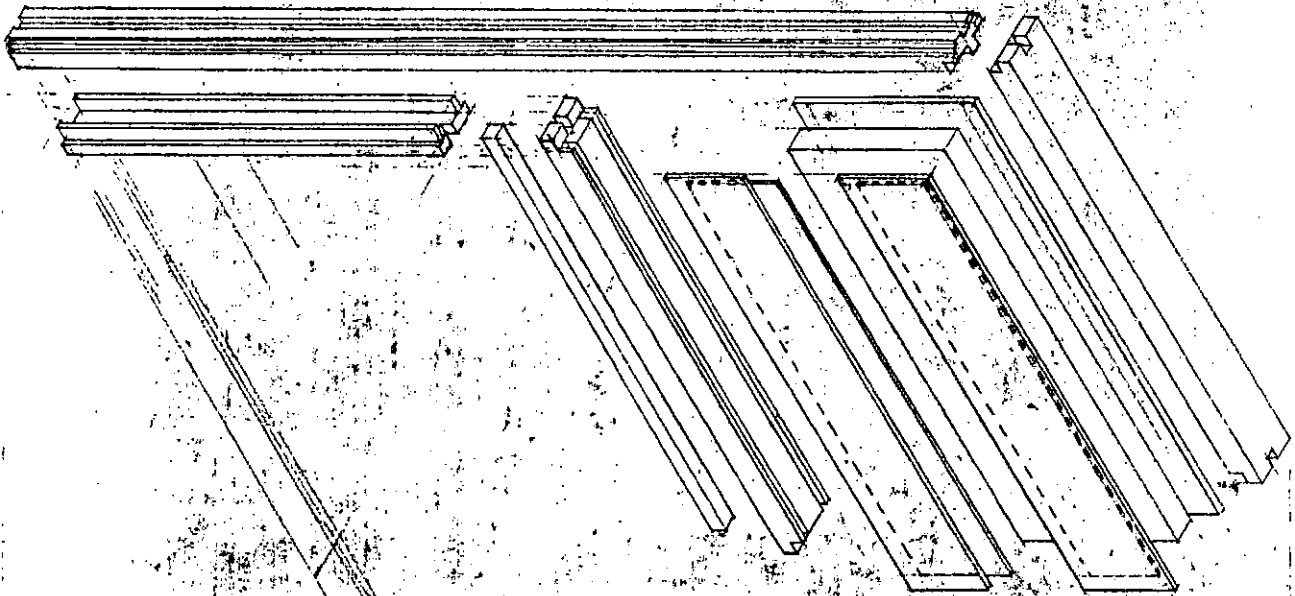


[illegible]

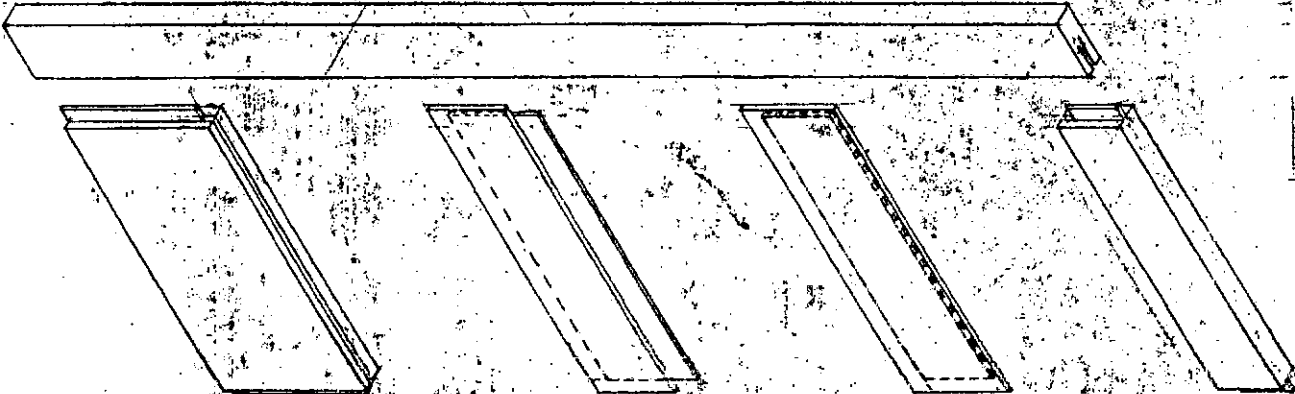
4. \_\_\_\_\_

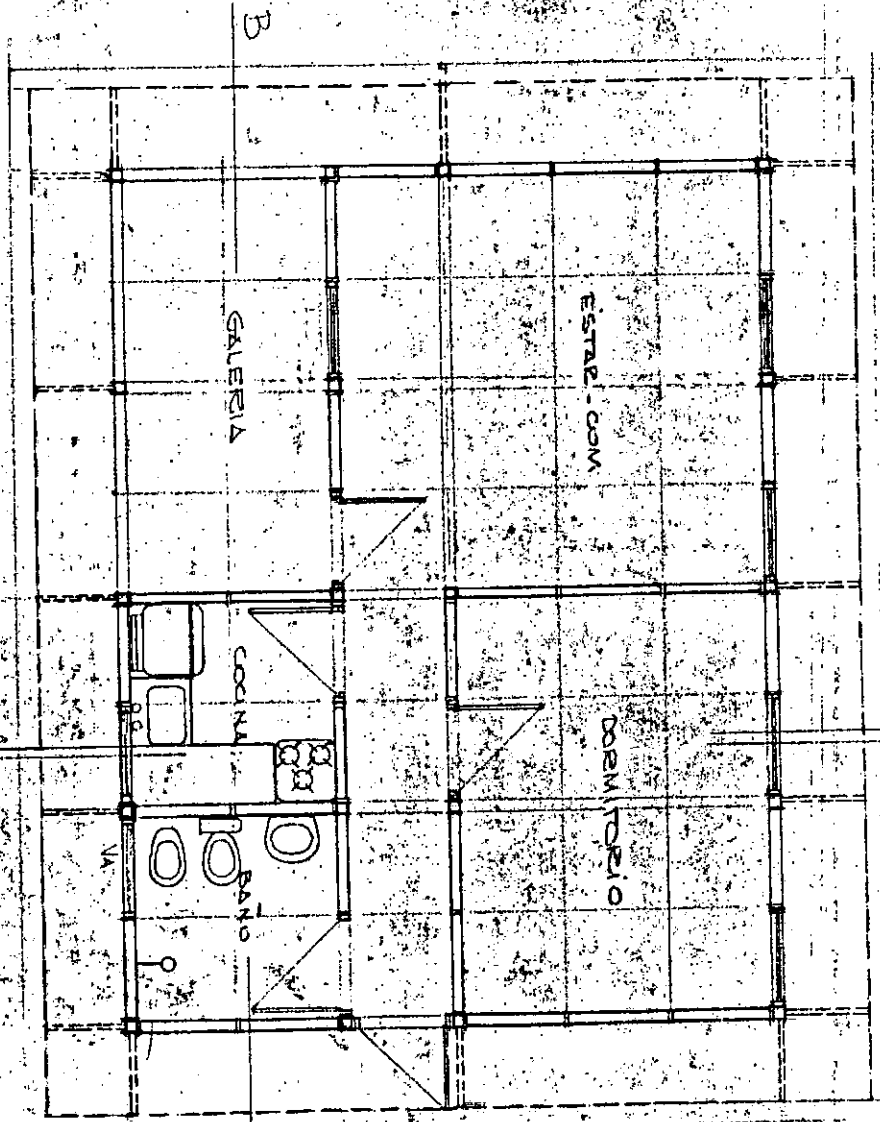


Crta

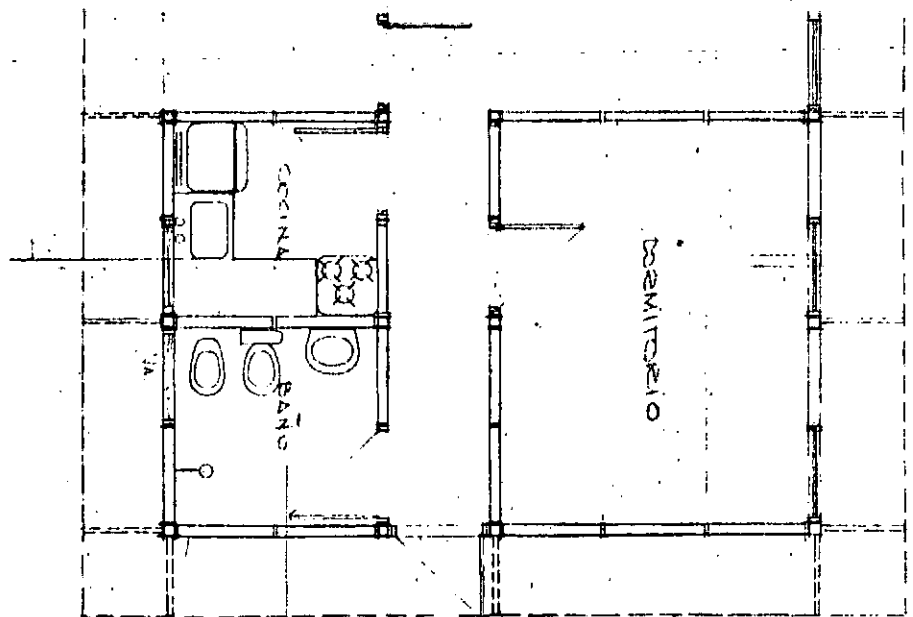


Crta



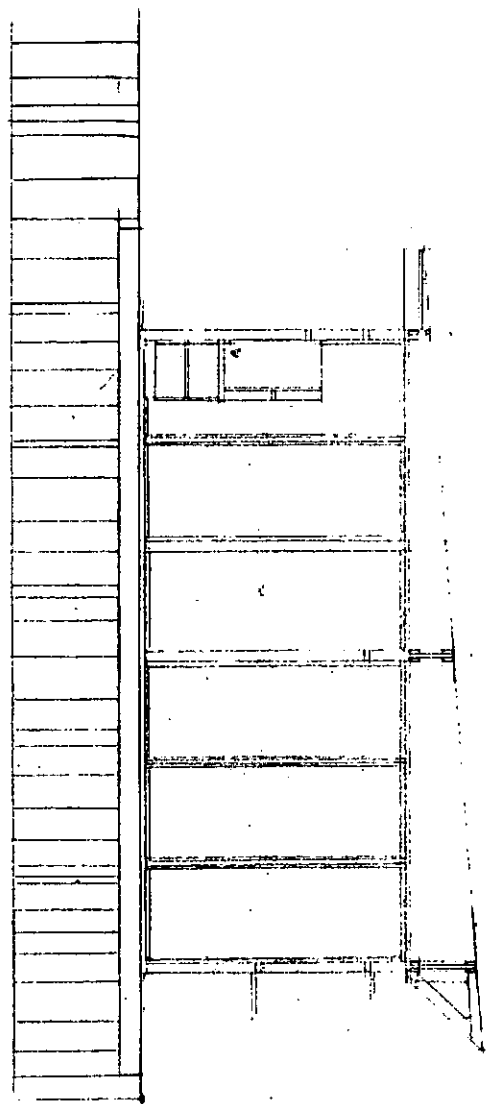
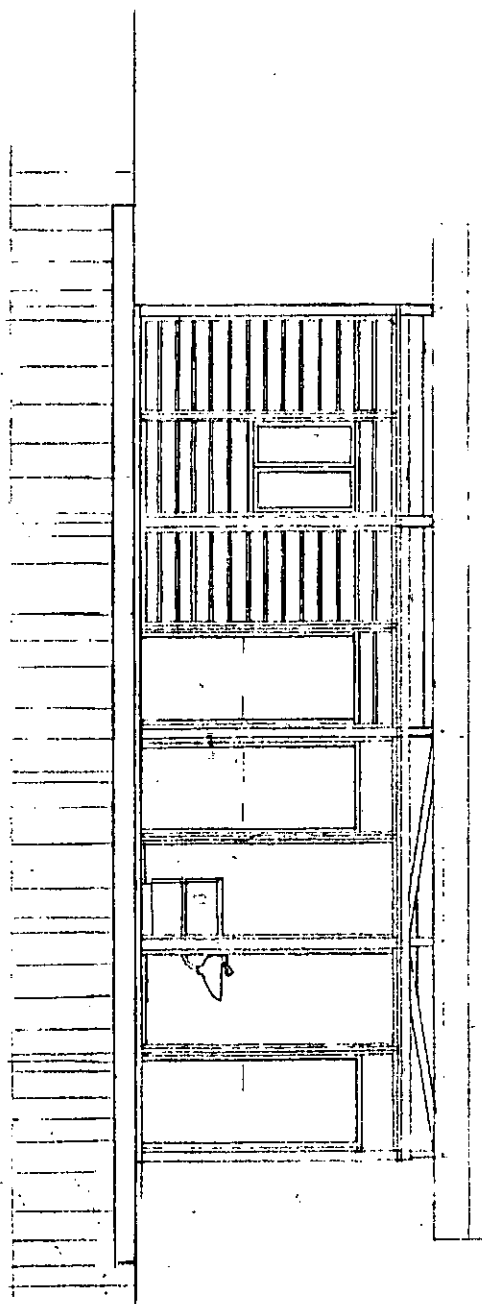


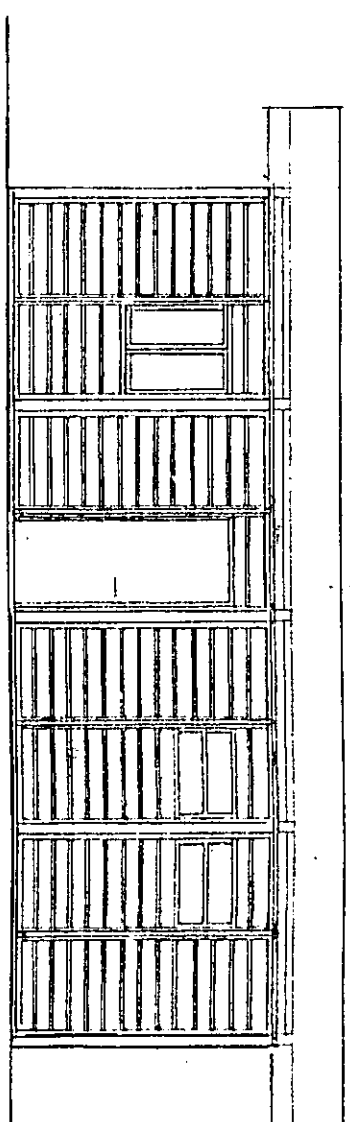
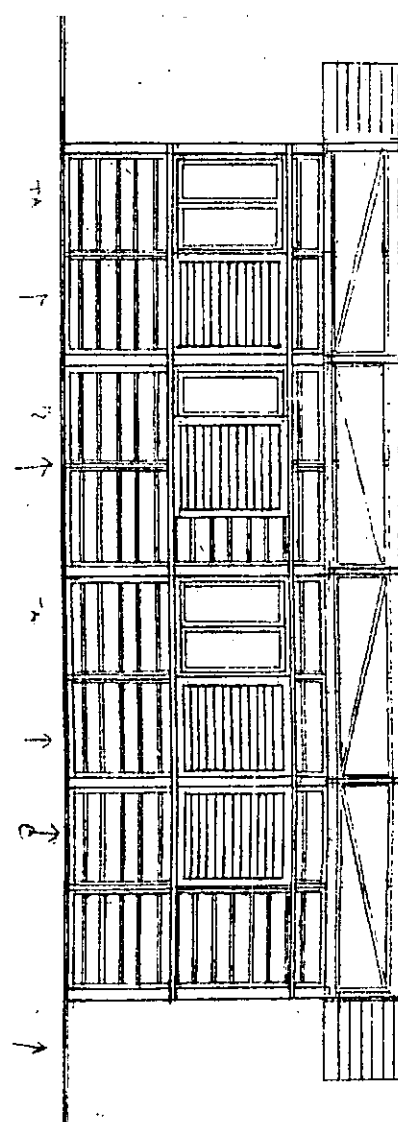
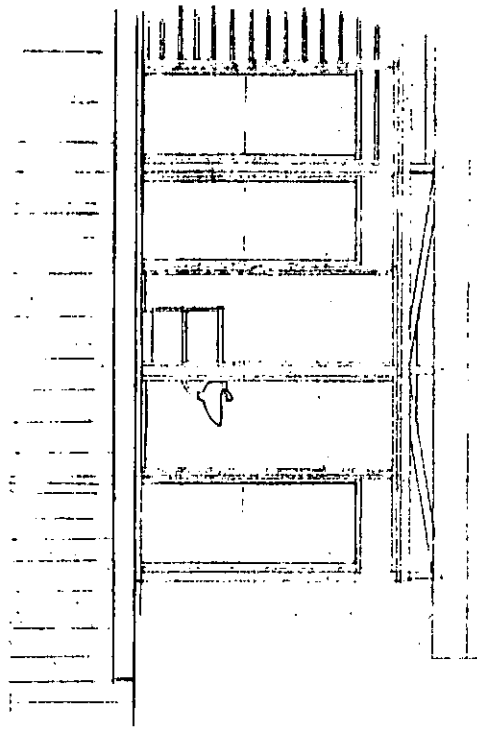
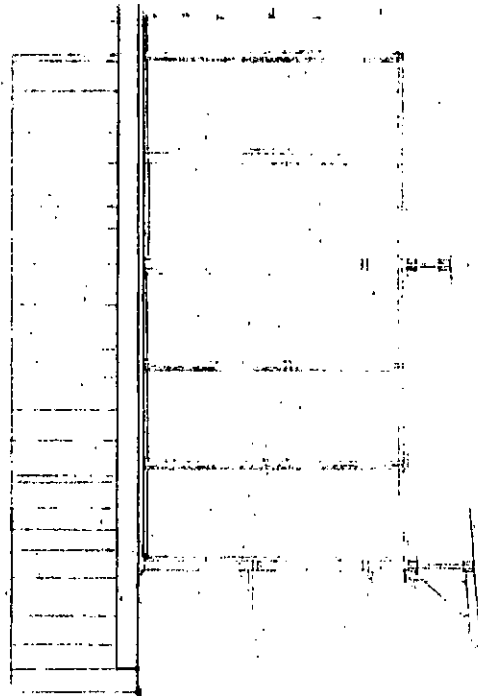
8.50 (26.5m)



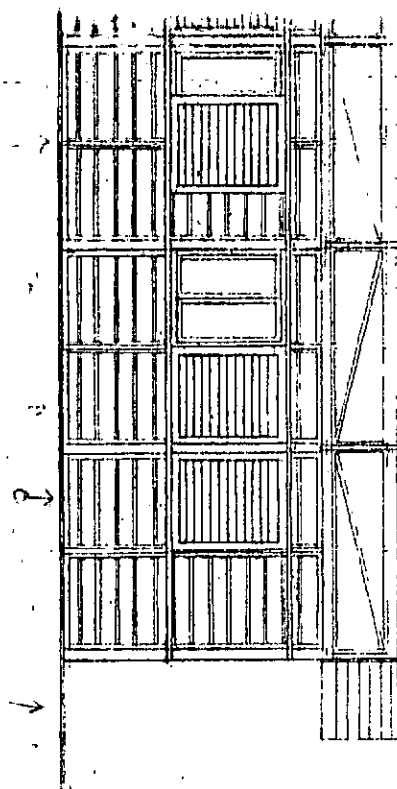
5.10.10.10.10.10

U

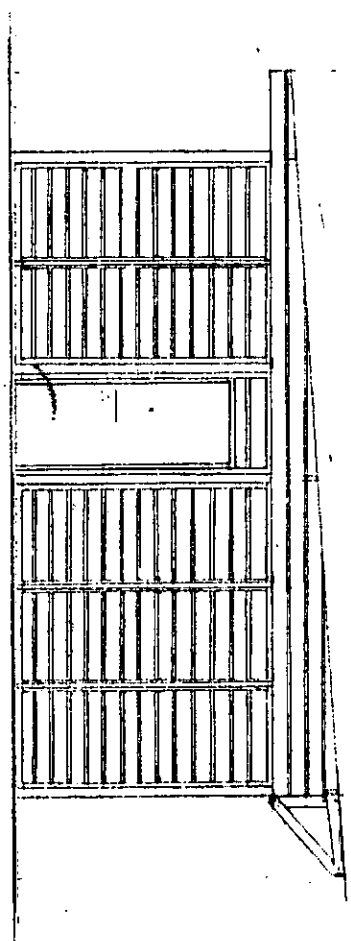
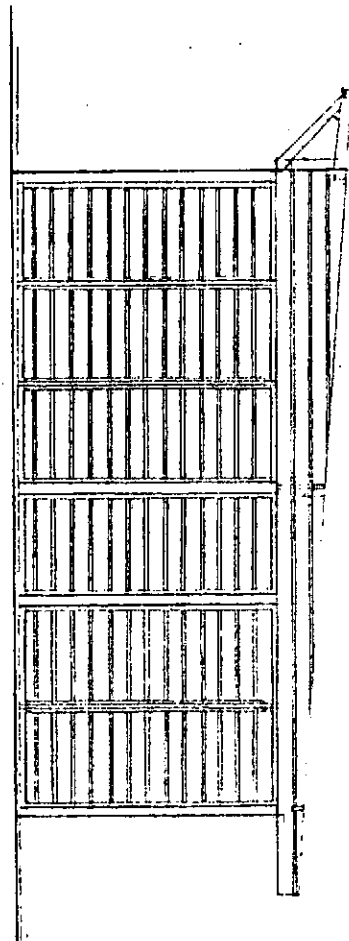
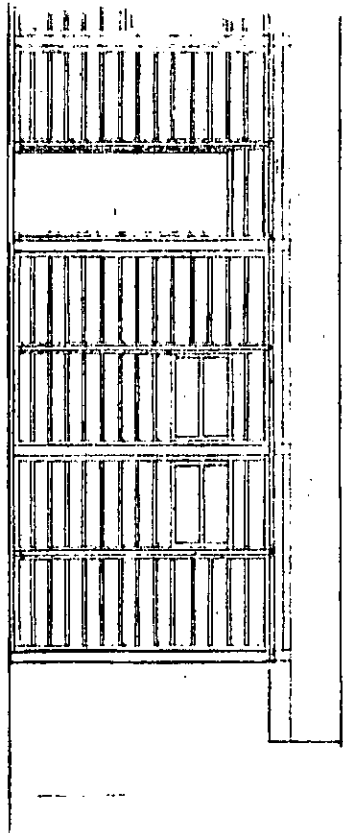


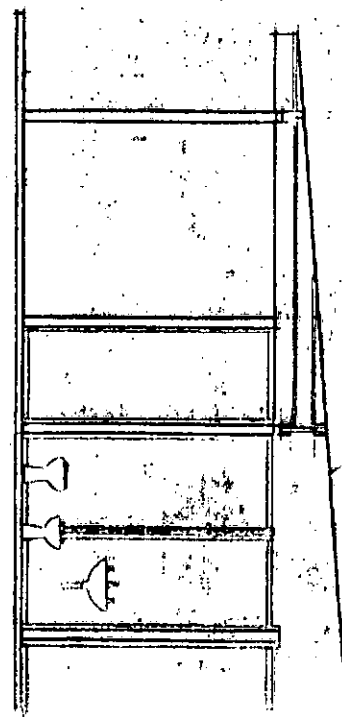
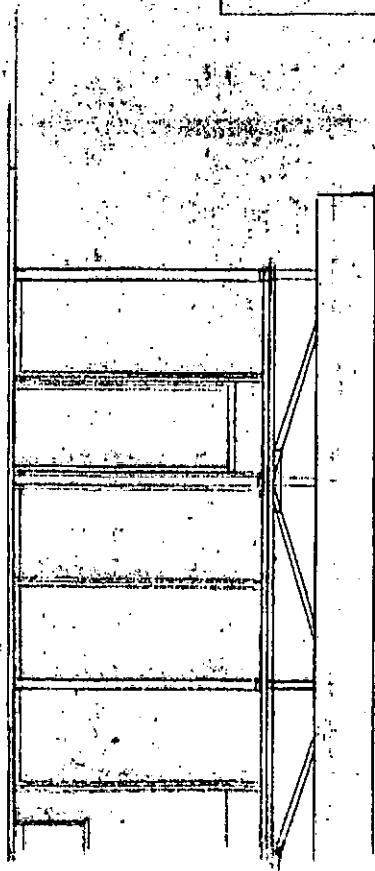
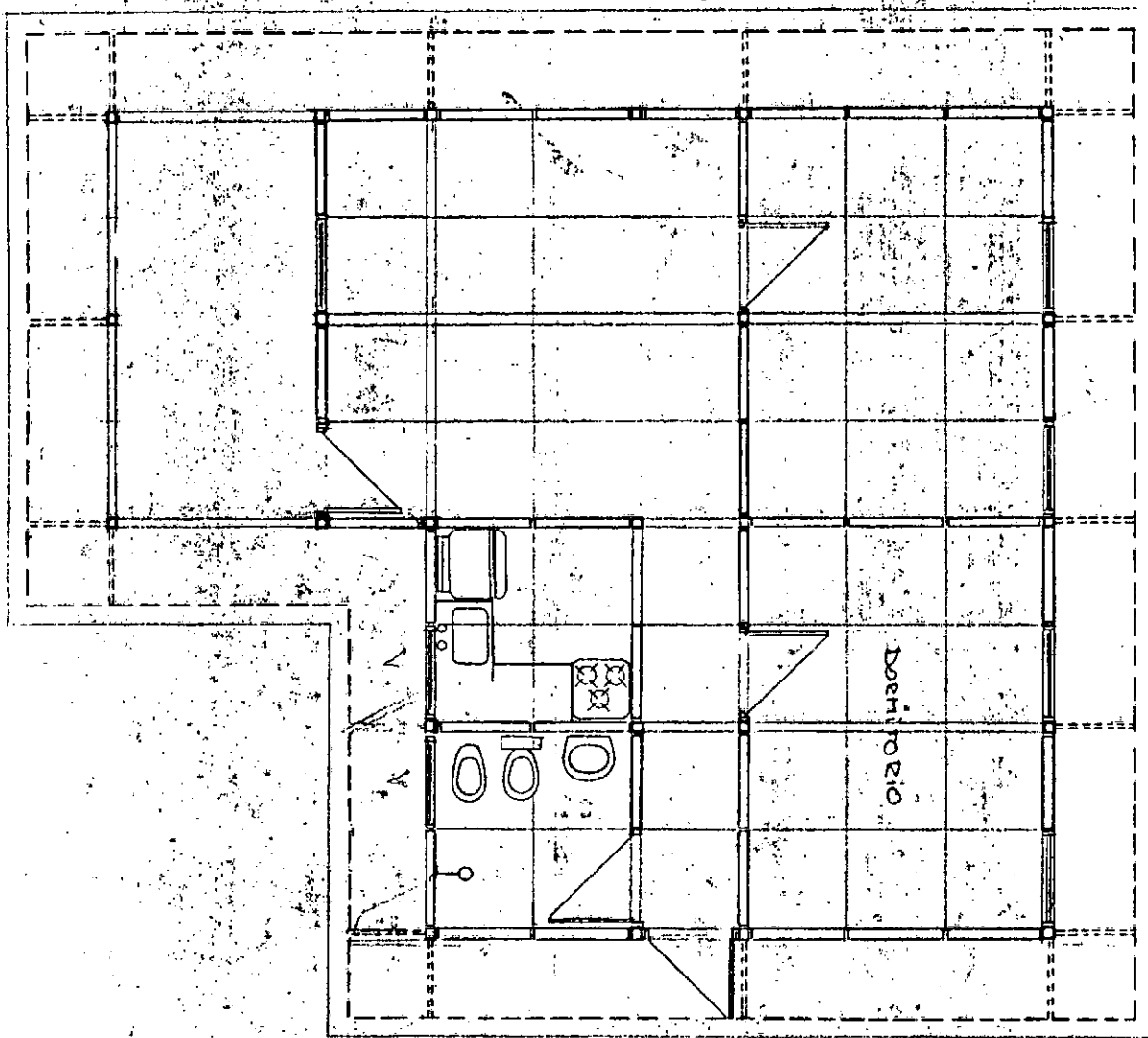


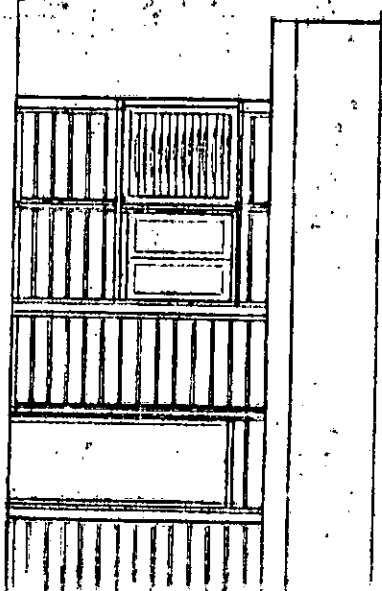
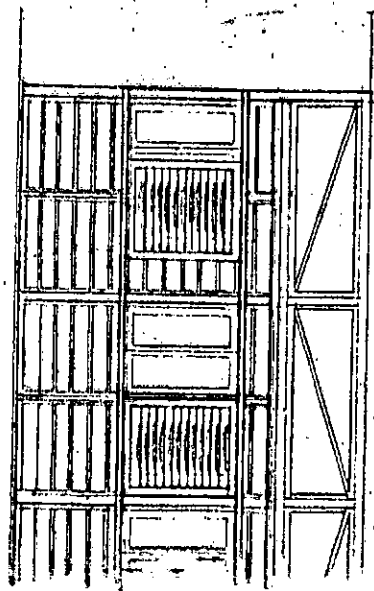
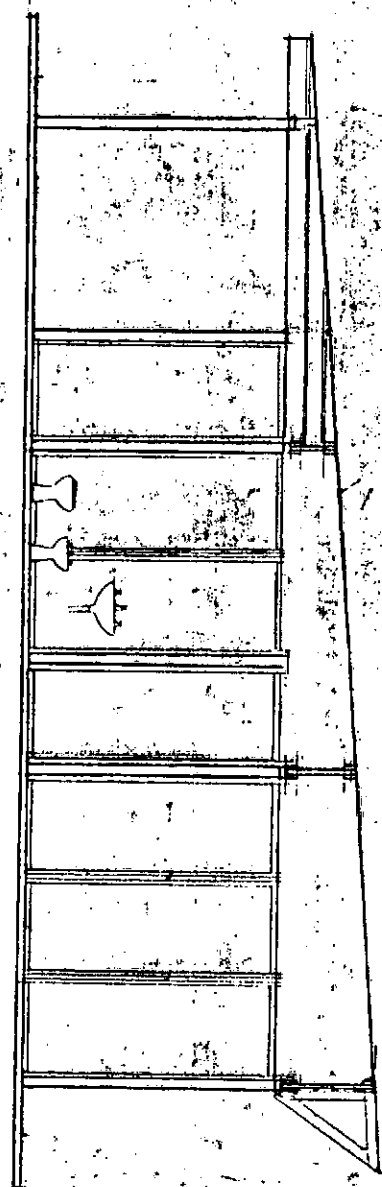
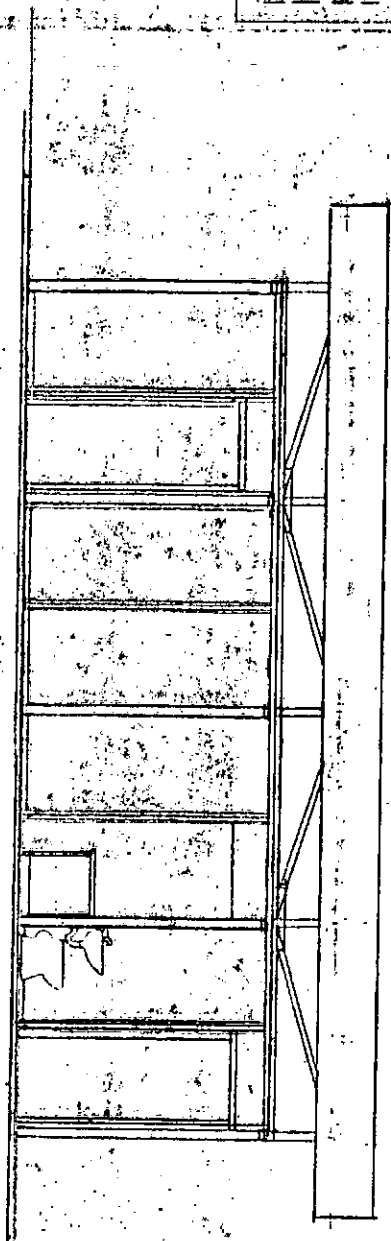
circular land +  
 has banded  
 first marks



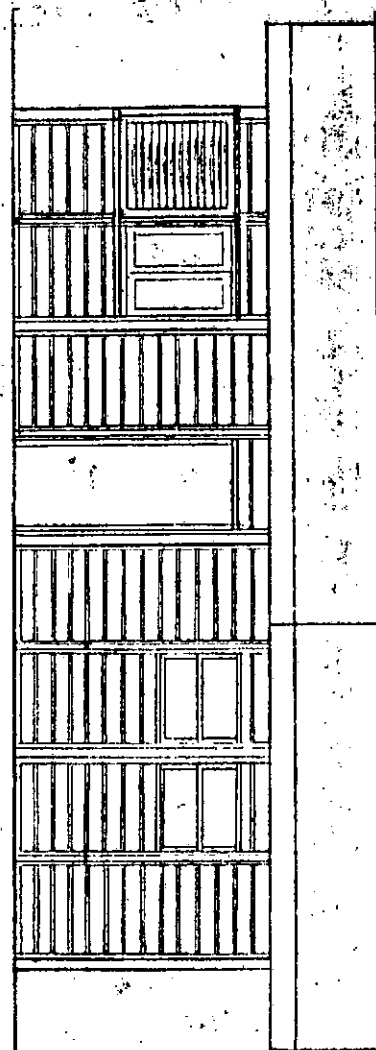
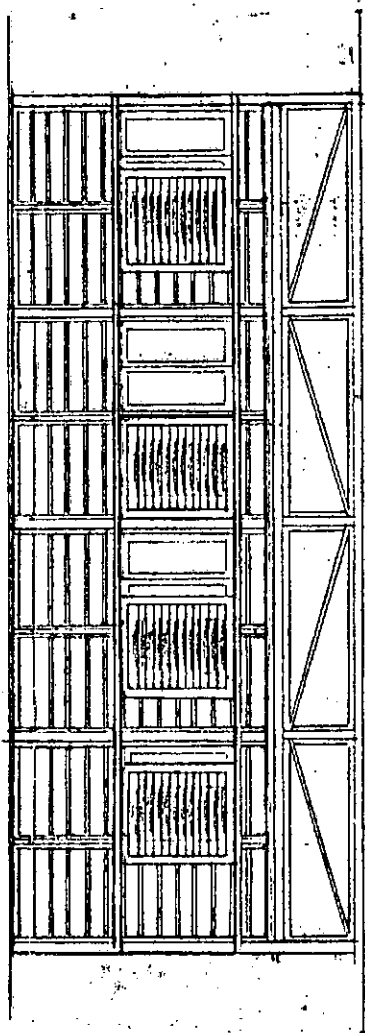
8. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 22. 24. 26. 28. 30. 32. 34. 36. 38. 40. 42. 44. 46. 48. 50. 52. 54. 56. 58. 60. 62. 64. 66. 68. 70. 72. 74. 76. 78. 80. 82. 84. 86. 88. 90. 92. 94. 96. 98. 100. 102. 104. 106. 108. 110. 112. 114. 116. 118. 120. 122. 124. 126. 128. 130. 132. 134. 136. 138. 140. 142. 144. 146. 148. 150. 152. 154. 156. 158. 160. 162. 164. 166. 168. 170. 172. 174. 176. 178. 180. 182. 184. 186. 188. 190. 192. 194. 196. 198. 200. 202. 204. 206. 208. 210. 212. 214. 216. 218. 220. 222. 224. 226. 228. 230. 232. 234. 236. 238. 240. 242. 244. 246. 248. 250. 252. 254. 256. 258. 260. 262. 264. 266. 268. 270. 272. 274. 276. 278. 280. 282. 284. 286. 288. 290. 292. 294. 296. 298. 300. 302. 304. 306. 308. 310. 312. 314. 316. 318. 320. 322. 324. 326. 328. 330. 332. 334. 336. 338. 340. 342. 344. 346. 348. 350. 352. 354. 356. 358. 360. 362. 364. 366. 368. 370. 372. 374. 376. 378. 380. 382. 384. 386. 388. 390. 392. 394. 396. 398. 400. 402. 404. 406. 408. 410. 412. 414. 416. 418. 420. 422. 424. 426. 428. 430. 432. 434. 436. 438. 440. 442. 444. 446. 448. 450. 452. 454. 456. 458. 460. 462. 464. 466. 468. 470. 472. 474. 476. 478. 480. 482. 484. 486. 488. 490. 492. 494. 496. 498. 500. 502. 504. 506. 508. 510. 512. 514. 516. 518. 520. 522. 524. 526. 528. 530. 532. 534. 536. 538. 540. 542. 544. 546. 548. 550. 552. 554. 556. 558. 560. 562. 564. 566. 568. 570. 572. 574. 576. 578. 580. 582. 584. 586. 588. 590. 592. 594. 596. 598. 600. 602. 604. 606. 608. 610. 612. 614. 616. 618. 620. 622. 624. 626. 628. 630. 632. 634. 636. 638. 640. 642. 644. 646. 648. 650. 652. 654. 656. 658. 660. 662. 664. 666. 668. 670. 672. 674. 676. 678. 680. 682. 684. 686. 688. 690. 692. 694. 696. 698. 700. 702. 704. 706. 708. 710. 712. 714. 716. 718. 720. 722. 724. 726. 728. 730. 732. 734. 736. 738. 740. 742. 744. 746. 748. 750. 752. 754. 756. 758. 760. 762. 764. 766. 768. 770. 772. 774. 776. 778. 780. 782. 784. 786. 788. 790. 792. 794. 796. 798. 800. 802. 804. 806. 808. 810. 812. 814. 816. 818. 820. 822. 824. 826. 828. 830. 832. 834. 836. 838. 840. 842. 844. 846. 848. 850. 852. 854. 856. 858. 860. 862. 864. 866. 868. 870. 872. 874. 876. 878. 880. 882. 884. 886. 888. 890. 892. 894. 896. 898. 900. 902. 904. 906. 908. 910. 912. 914. 916. 918. 920. 922. 924. 926. 928. 930. 932. 934. 936. 938. 940. 942. 944. 946. 948. 950. 952. 954. 956. 958. 960. 962. 964. 966. 968. 970. 972. 974. 976. 978. 980. 982. 984. 986. 988. 990. 992. 994. 996. 998. 1000.



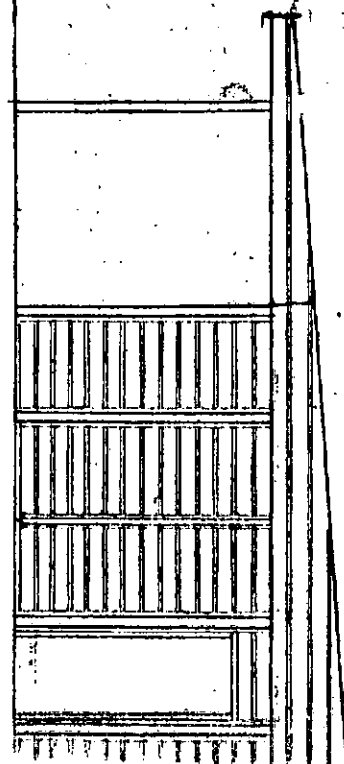
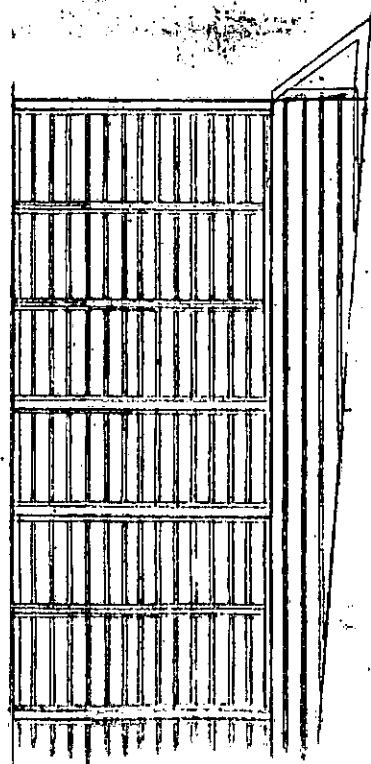


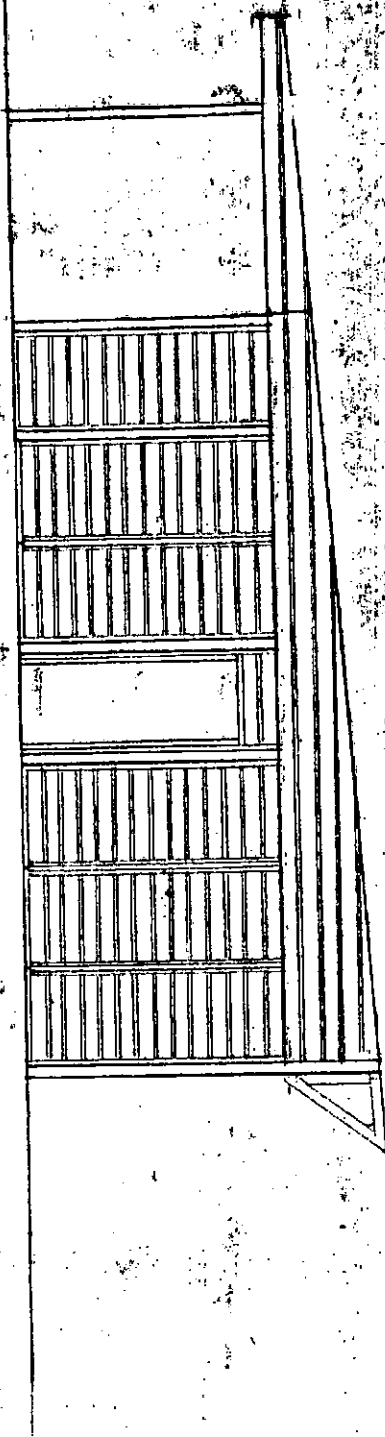
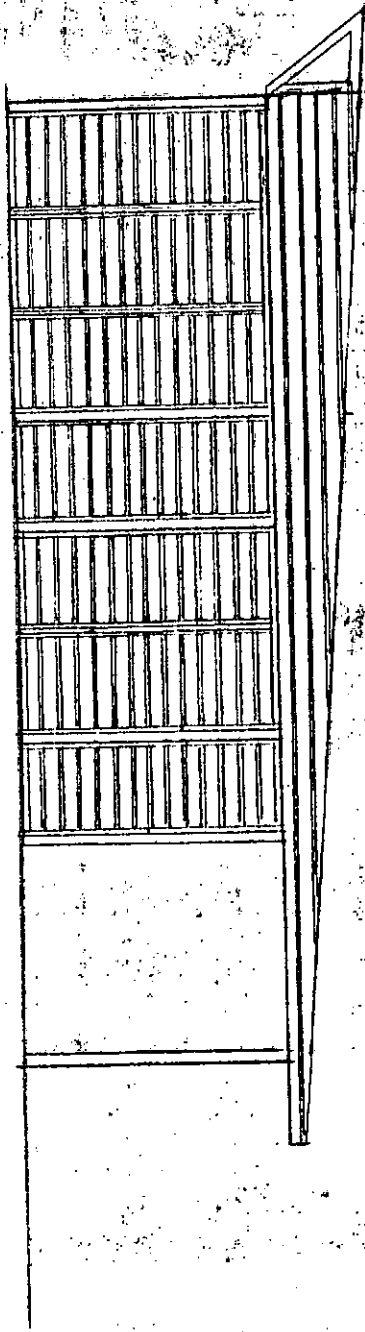


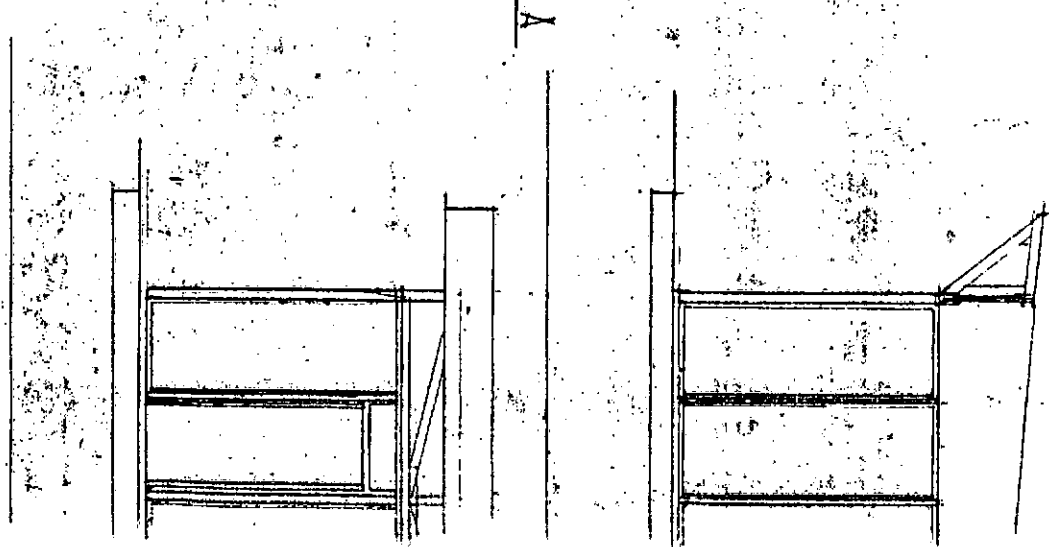
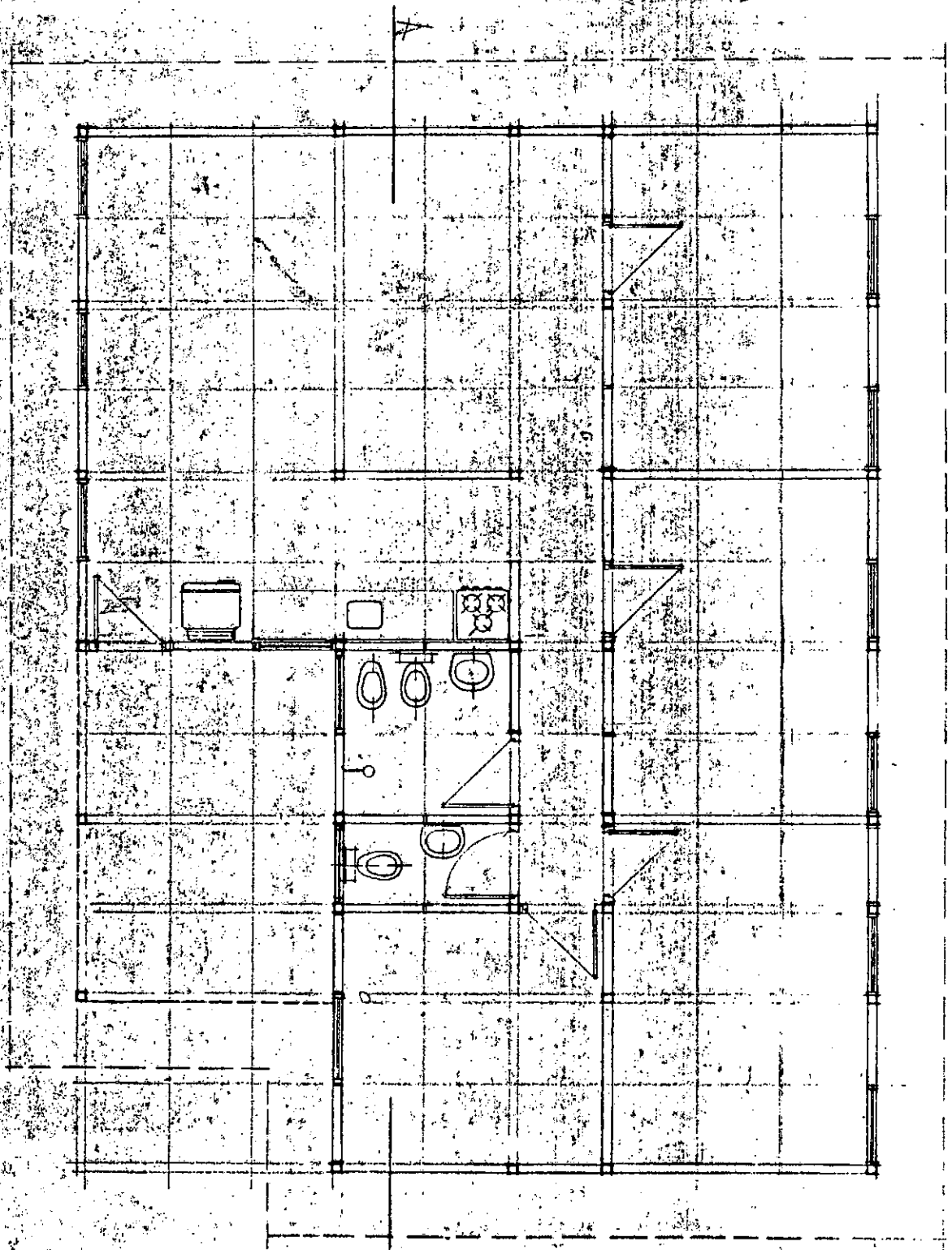




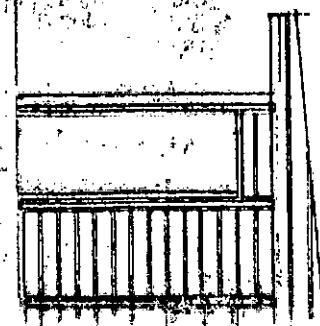
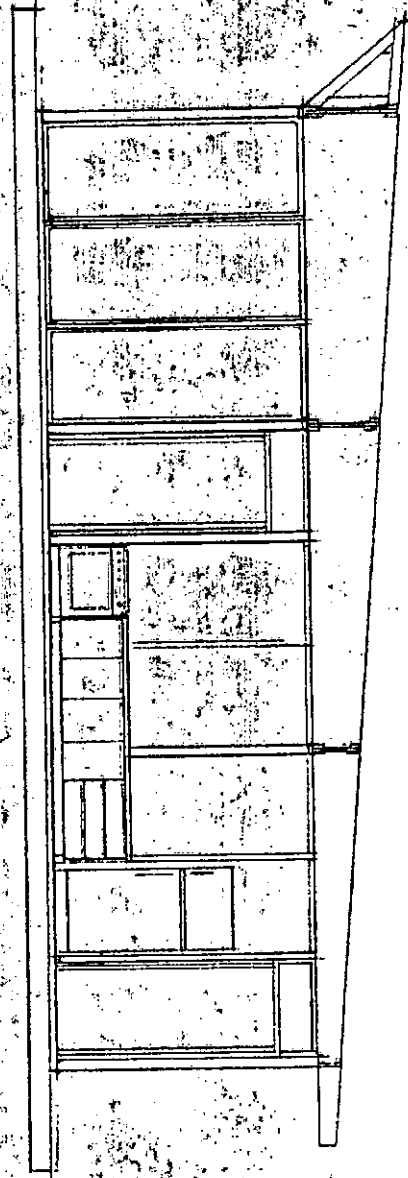
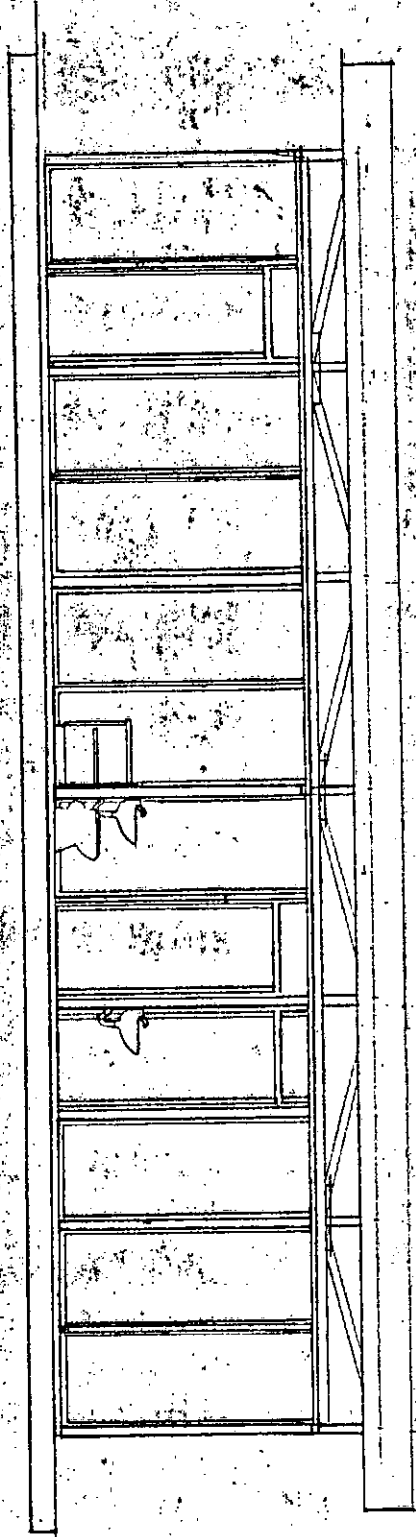
facade

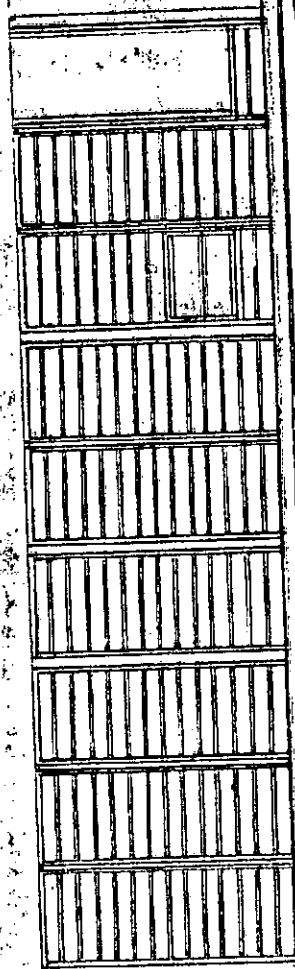
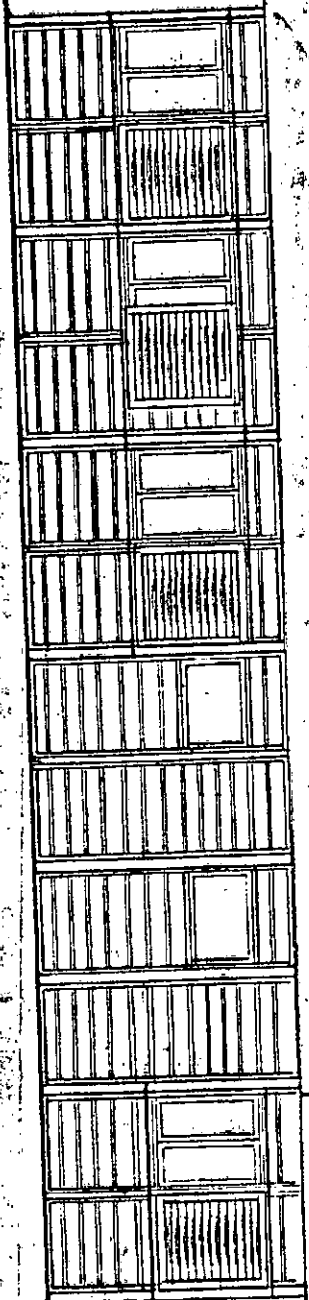


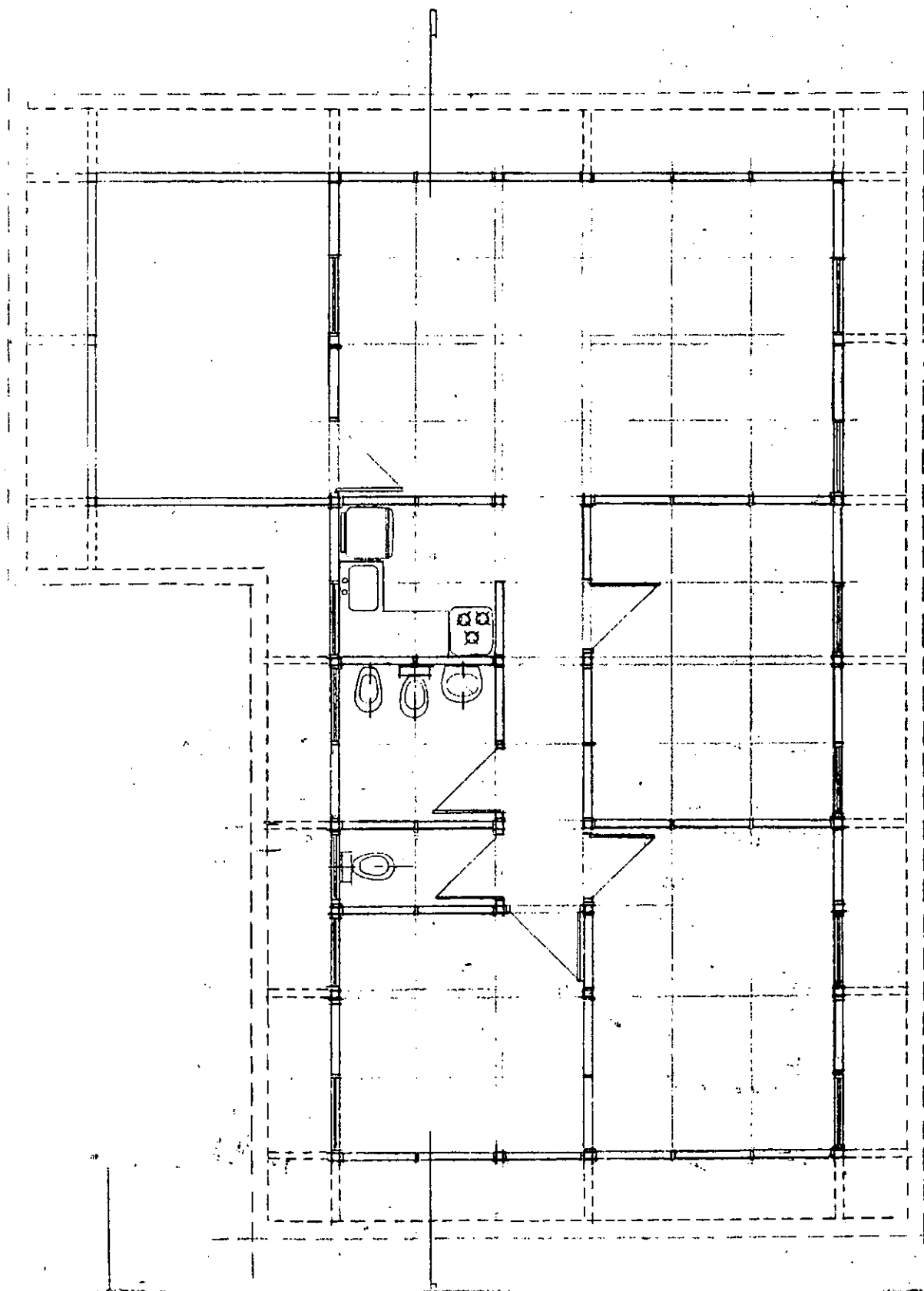


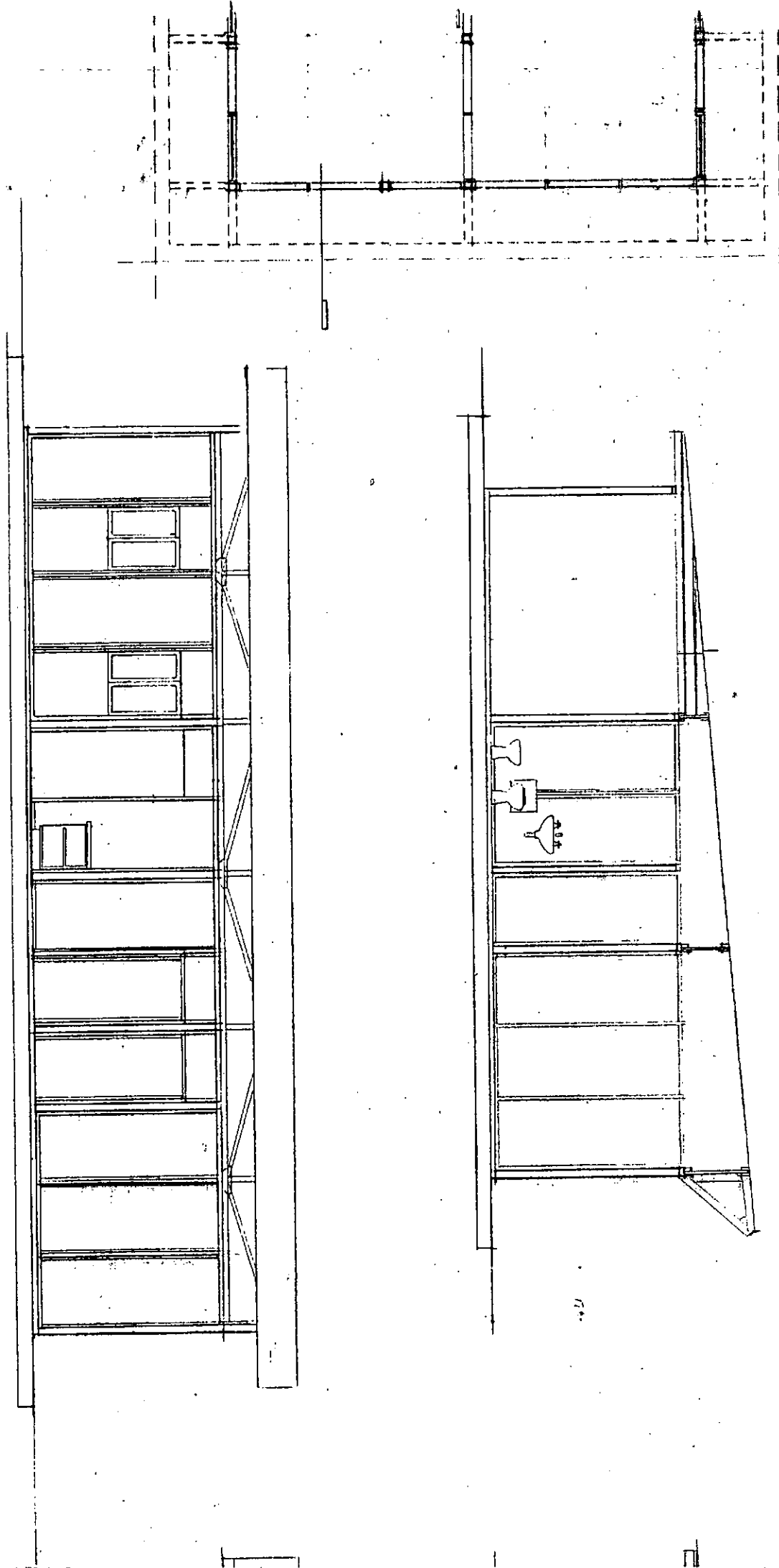


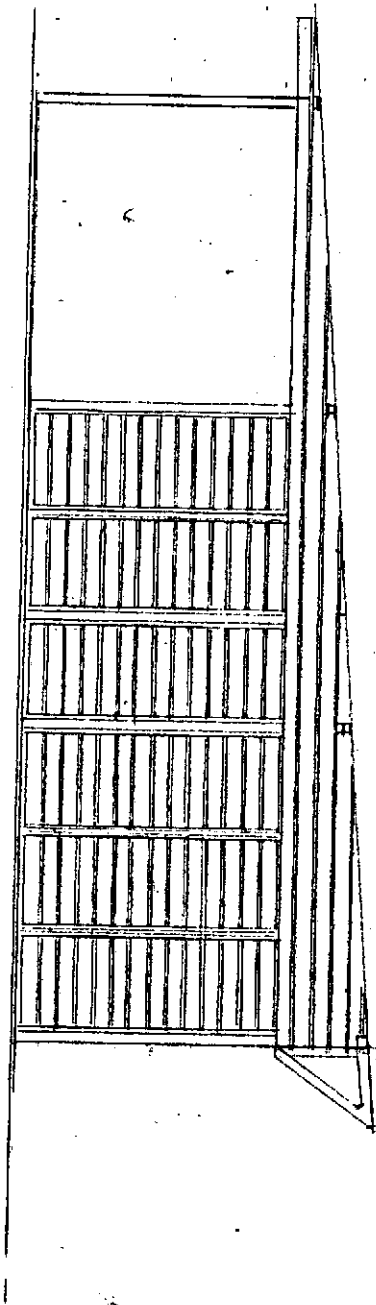
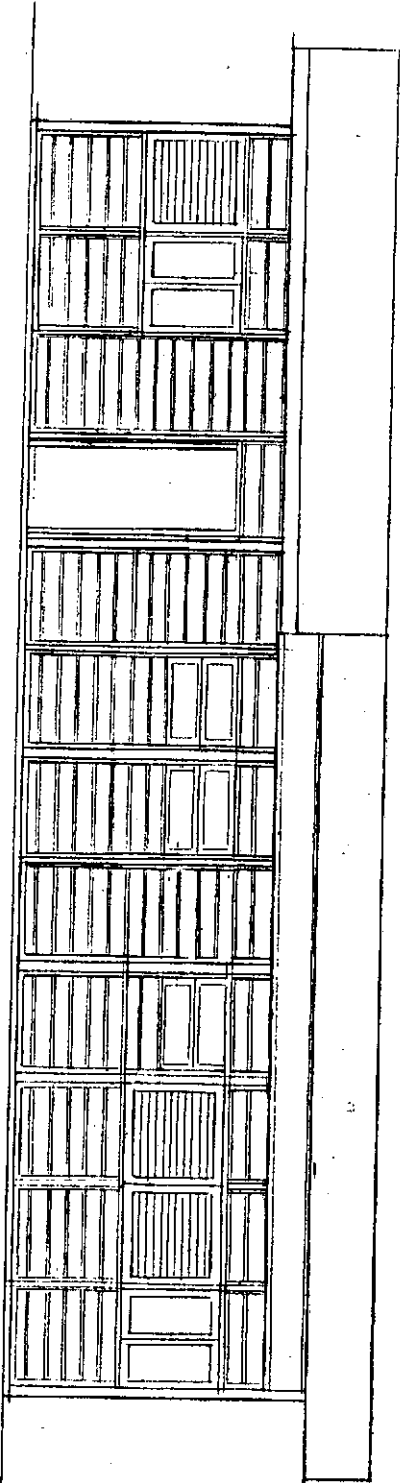
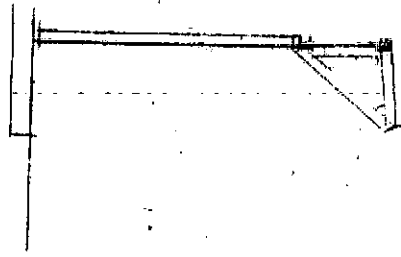
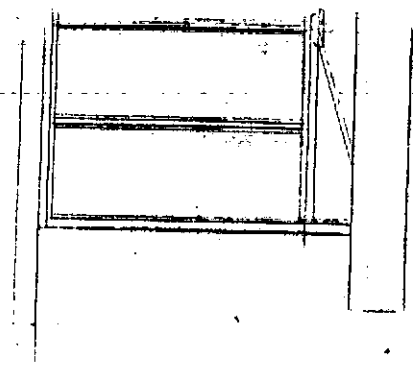
Y











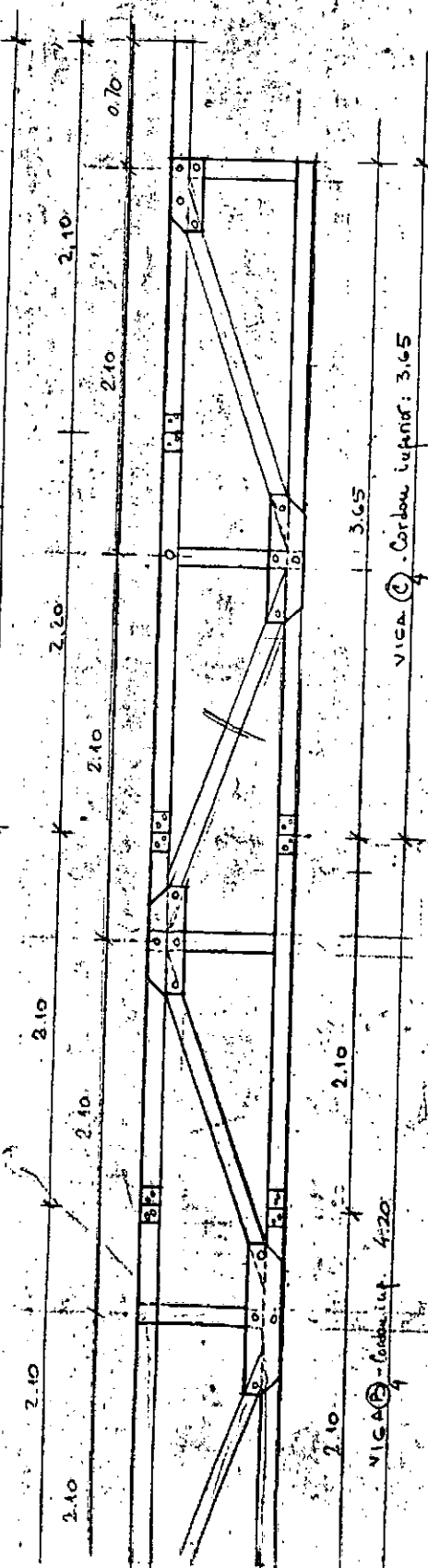


# VIGA

13.90

VIGA B - Carbon sup: 4.20

VIGA C - Carbon sup: 4.30



VIGA C - Carbon inf: 3.65

VIGA B - Carbon sup: 4.20

VIGA B

C3

h: 6.4 m.

0.51 segun posicion

