

ARQ 11
A 639M
1996
c 2
c

CONSTR

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

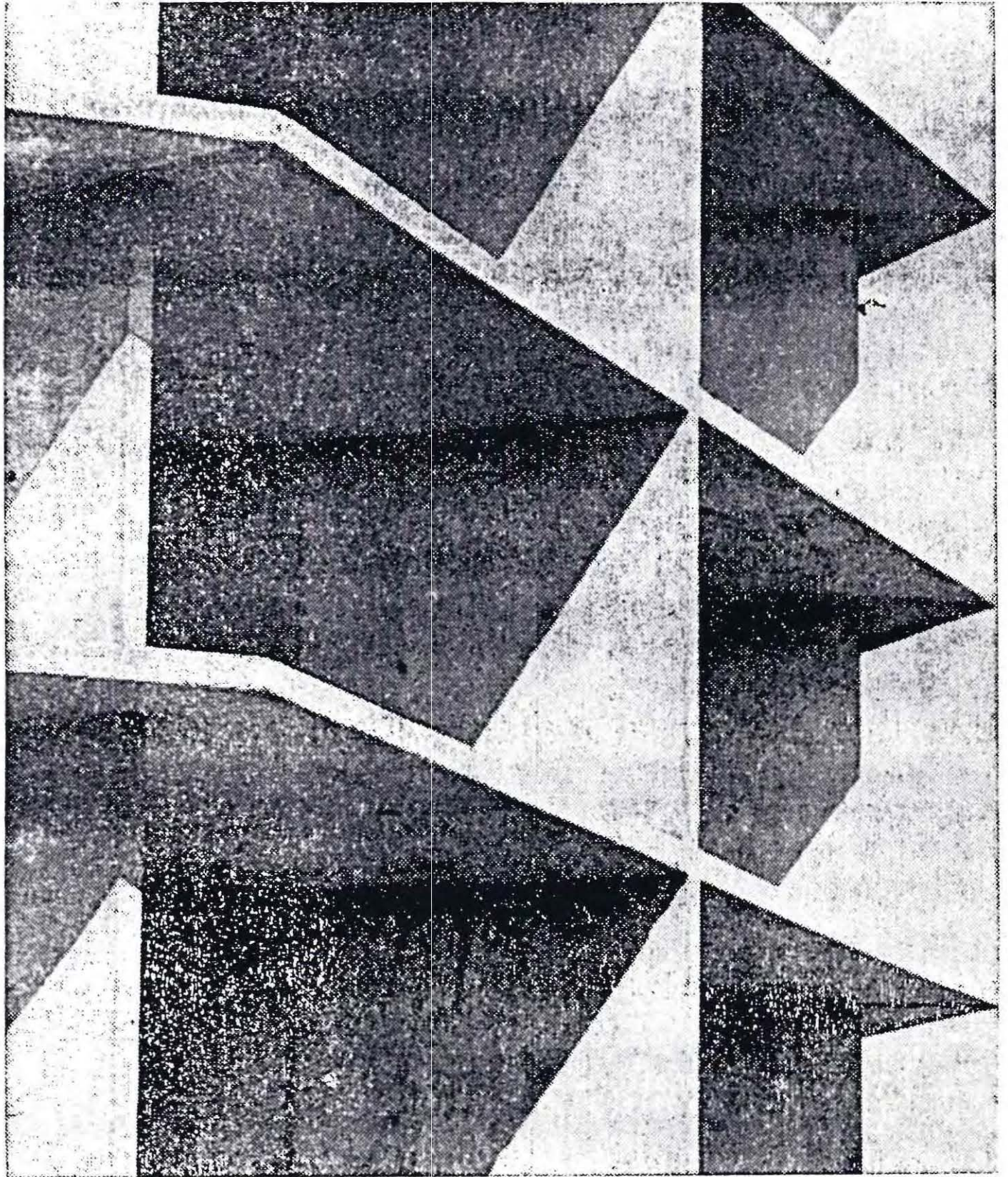
TEMA DE ARQUITECTURA
LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL
UNA RESPUESTA CONSTRUCTIVA
PROGRAMA PET
COMUNA DE LA CALERA
UNIDAD VECINAL LA GRANJA
PROFESOR GUIA; ARQUITECTO SR. IGNACIO EGAÑA
ALUMNO; SOTERO APABLAZA MINCHEL

RECIBIDO DE LA DIRECCIÓN DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO EL DÍA

53975 c 2

MARZO DE 1996





Indice general	
PRESENTACION.....	2
INTRODUCCION GENERAL.....	3
PRELIMINAR.....	4
Introducción.....	6
Qué es la Vivienda de Interés Social.....	9
Algunas experiencias internacionales para afrontar grandes déficit.....	10
Algunos elementos de la teoría de soportes.....	13
Definiciones necesarias.....	14
A.- Industrialización.....	14
B.- No se industrializa la imaginación.....	14
C.- Industrialización apropiada.....	15
D.- La normalización.....	15
E.- La prefabricación.....	16
Noción de tolerancia.....	17
Comentario general.....	18
Una respuesta constructiva.....	19
Bibliografía.....	22
Anexos	

PRESENTACION

El presente trabajo tiene por objeto cumplir con :

1.- La Resolución Exenta N 095/ 95 del 7 de Abril de 1995, respecto a completar el plan de estudios en la asignatura ARQ 502 Tema de Arquitectura, y

2.- La Resolución Exenta N 201/ 95 del 2 de Agosto de 1995, ambas resueltas por el Sr. Decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso, (+, Q.E.P.D.) Don Juan Araya Villarroeí

Esta resolución Exenta señala en :

VI El Tema de arquitectura podra versar sobre un analisis que fundamente el Proyecto de Título donde el estudiante plantee su posicion en torno a este. Podrá igualmente plantear un analisis sobre los antecedentes generales de la tematica del Proyecto de Título.

Introducción general:

El presente trabajo es un análisis de la situación de la Vivienda de Interés Social en Chile.

Recoje algunas experiencias internacionales para resolver los grandes déficits y algunos esfuerzos de empresarios y trabajadores chilenos del sector.

Propondrá desde el punto de vista de un trabajo académico, realizado por un estudiante practicante, como pueden haber otras cientos de respuestas, una materialización con los recursos del mercado chileno de la construcción.

La idea que me guía, es la de poder incorporar algunas tecnologías que se aplican en viviendas de muchos recursos a estas de pocos recursos.

Poner toda esa experiencia del sector privado para el servicio de los pobres, para buscar desarrollo económico, social y cultural con equidad.

Ojalá a través de estos mecanismos u otros se pueda incentivar la investigación científica para estos asuntos.

De alguna manera, un basamento teórico que busca abrir camino a un sistema abierto de componentes y una respuesta con los recursos del mercado de hoy día.

Y esto lo voy a realizar en el Proyecto de Título, en el Taller de Titulación Especial. Una respuesta a la problemática de la Vivienda de Interés Social, con un Comité, un terreno y un Programa PET en La Calera.

Agradezco al arquitecto Sr Luis Fuentealba N. que me orientó con la experiencia de la construcción del edificio Eurocochoa Norte, donde pude trabajar a su lado como ayudante y al arquitecto y Profesor guía de este trabajo Sr. Ignacio Egafía que además de orientarme con un gran apoyo teórico, me permitió visitar la construcción del Condominio Parque Almagro que está incorporando tecnología muy importante para la construcción en Chile.

PRELIMINAR

La vivienda es un derecho de todo ser humano, así lo señalaba en la cátedras el profesor Dr, Jose Garcia Tello en la década del 60 (1).

También este principio está en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, aprobado por la ONU el 10 de diciembre de 1948. En el Art 25.1 señala: " Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda,..." (2)

En las clases de Teoría de la Arquitectura, con el profesor Luis Veisman, después de una discusión académica durante el desarrollo del curso de 1966, definimos a la Arquitectura como: "Espacio físico en que se desarrolla la vida humana" (3). Reafirmamos en ese tiempo, y mantengo hasta hoy día, que todo espacio social que diga relación con la función habitar es arquitectura y urbanismo y hay creación artística. Por lo tanto la arquitectura es una expresión y proyección del hombre.

A principios de siglo en el CIAM (Congreso Internacional de la Arquitectura Moderna) hubo una gran preocupación de los arquitectos por el problema de la vivienda.

Según el arquitecto inglés Peter Smithson (4) se "planteaban crear viviendas populares para la clase trabajadora con innovaciones técnicas y la incorporación masiva de materiales nuevos en la construcción, como la ventana metálica y otros elementos de ese orden", En ese espíritu estaban, entre otros, Le Corbusier y Walter Gropius

Las proposiciones fueron prácticas pero luego se transformaron en una especie de código. O sea, de una propuesta pragmática derivó en una doctrina que muchos creadores, por razones obvias rechazaron esta visión.

En Holanda, emergió un método de "viviendas adaptables" como alternativa a este problema. (15)

Segun Smithson, la vivienda era el tema fundamental y lo es todavía.

Un dirigente obrero, creador de la FOCH (Federación Obrera de Chile), en 1912 planteó una gran preocupación por el crecimiento de los suburbios y los conventillos, el alcoholismo, la delincuencia y la prostitución. Decía; "es necesario transformar el sistema de habitación para contribuir a perfeccionar los hábitos del pueblo" (5).

Sin duda que él también veía a la construcción espontánea, a la autoconstrucción no asistida, como una de las características de la arquitectura y el urbanismo del subdesarrollo. No podemos dejar de observar que en America Latina, los arquitectos sólo participan en el 10% de los procesos de producción del espacio social (7). Es la Arquitectura sin Arquitectos.

Su eminencia Raul Cardenal Silva Henríquez , señaló en varias oportunidades: "Las aves tienen sus nidos, las alimañas tienen sus guaridas y el hijo de Dios no tiene dónde guarecer su familia".(8). Mostraba así una gran preocupación por los niveles de hacinamiento y miseria en que viven muchas familias en las áreas periféricas de Santiago.

Don Fernando Castillo Velasco, con mucho optimismo en la humanidad, señala que "Las familias chilenas tienen una gran capacidad para organizarse y emprender tareas de mejoramiento de sus condiciones de vida, cuando se le dan las posibilidades para ello.

"El obrero chileno, señala, es diestro e ingenioso y tiene vocación de constructor...La arquitectura tiene mucho que decir en la tarea de fomentar el afán constructor y el espíritu solidario para obtener la participación de la gente en obras de adelanto" (6).

Teniendo en cuenta estas cuestiones universales, pensamientos, declaraciones y párrafos de notables personalidades, pensando en el hombre y su felicidad, me ha llevado a pensar y repensarme, a cuestionar y cuestionarme, y se me hace imposible dejar de soñar y mirar las utopías. Y creo que nada está lejos, porque las distancias desaparecen cuando el alma comienza a volar.

También hay otras reflexiones que me fueron sugeridas en cerros , en calles y conventillos, por luchadores, por gente sencilla, por académicos, por religiosos, por hombres y mujeres, por jóvenes y ancianos que abrigaban una esperanza en un bienestar para los suyos. Otros simplemente me fueron soplados por el viento de la vida, junto a los pobres , con los cuales tengo una infinita esperanza que renaceremos para ser todos hermanos.

Por eso he asumido la problemática de la Vivienda de Interés Social en el Taller de titulación Especial y el presente trabajo es un análisis como parte del fundamento de mi proyecto de título.

INTRODUCCION

El deficit habitacional en el país aun es grande.

Joan Mac Donald (9), investigadora del CPU realizó un estudio llegando a la conclusión que :

611.000 familias no tienen vivienda o son allegados
276.000 falta reponer unidades precarias o deterioradas.

Segun el censo de 1992, hay 3.7 millones de familias y existen 2.8 millones de viviendas; lo que arroja un déficit de 888.000 viviendas.

Con el ritmo actual, que supera las 100 mil viviendas se compensa las necesidades de nuevas familias (85 mil nuevos matrimonios) y para reponer las deterioradas por diversas razones (28 mil mas).

Positivamente el deficit no sigue creciendo, pero las cifras son relevantes.

Region	Familias	Viviendas que existen	Deficit
Primera	94.057	66.922	27.135
Segunda	112.338	85.615	26.773
Tercera	64.442	48.397	16.045
Cuarta	139.545	104.995	34.550
Quinta	406.590	320.530	86.060
Sexta	192.114	143.722	48.422
Septima	229.410	171.972	57.438
Octava	470.179	358.249	111.930
Novena	213.596	160.564	53.032
Decima	263.334	197.732	65.602
Undecima	22.451	17.501	4.950
Duodecima	42.134	35.557	6.577
Metropolitana	1.482.497	1.132.329	350.168
País	3.732.766	2.844.085	888.681

Es urgente responder a las necesidades habitacionales, ya que las precarias construcciones que existen en los sectores populares así lo piden, además no podemos olvidar las características devastadoras que adquieren las catástrofes naturales a las cuales estamos expuestos (terremotos, aluviones, etc.).

El censo de 1992 nos muestra también que según el tipo de hogares:

Tipo de hogares	Quienes lo forman	%
Nucleares completos	Padre, madre, hijos	49.3
Extensos	Padres, hijos, nietos, parientes	23.4
Nucleares incompletos	Un solo jefe de hogar	8.6
Unipersonales	Una sola persona	8.3
Sin nucleo	Sin parentesco, sin jefe de hogar	6.1
Compuestos	Sin lazos familiares	4.3

Según este cuadro no se puede pensar en un solo tipo de vivienda.

Aunque para muchas familias, una base para partir constituye muchas veces la solución a su problema habitacional.

La flexibilidad en el tratamiento del problema es vital. No se trata de hacer más y más casas, sino en dónde colocarlas, en hacer barrio, en hacer ciudad.

La perspectiva cuantitativa no debe ser el único objetivo, como tampoco la cualidad debe verse asociada a cantidad de adelantos técnicos o parámetros de confort.

Porque Qué pasa con una concepción de vida?
con la armonía en el medioambiente?
con la formación de comunidad?
con la belleza?
con el HABITAR del HOMBRE en la tierra?

Viendo así los déficit, se puede mejorar calidad y cantidad. Aunque teniendo en cuenta la equidad, la solidaridad y por sobretodo las urgencias, la cantidad en estos casos es también calidad.

Es importante un análisis en la Región y en la comuna

Un elemento fundamental es la participación de la comunidad local en la preocupación general por la falta de viviendas. Entre otras cosas, así no se podrá eludir la responsabilidad por los allegados. Al descentralizar veremos en la Región y en la comuna el interés por producir suficientes alojamientos.

La pobreza

En la Quinta Región existen 481.172 personas en situación de pobreza y 121.392 en situación de indigencia (Encuesta Casen 1992)

Para atacar esta pobreza es fundamental identificar en donde se encuentran: en el análisis de la comuna, del sectorial urbano y también en la Unidad vecinal.

En la comuna de La Calera, según Mideplan (Junio de 1994), considerando la ficha CAS, salud, educación, servicios básicos de viviendas y trabajo, de 45.776 habitantes están en situación de gravedad 25.9%.

El déficit de viviendas es :

- hay 11.750 hogares
- hay 10.077 viviendas
- 1.673 deficit de viviendas

De los 11.750 hogares hay 968 en hacinamiento.

Mideplan considera hacinados aquellos lugares donde la superficie habitable es inferior a 2.5 metros cuadrados por persona o cinco o mas personas por habitación dormitorio de 9 metros cuadrados.

Informes de la pobreza señalan que existe una amplia brecha que separa económica y socialmente a la población.

Según el Banco Mundial el 20% más pobre de la población chilena sólo accede al 3.3% del Producto Nacional, mientras que el 10% más rico capta el 45%. Esto es un empeoramiento, porque a comienzos de los 90, ese 20% más pobre captaba el 4,2%. (16).

Para que las regiones y comunas tengan mayor capacidad de gestión es fundamental capacitar a los interesados para avanzar en la resolución de este problema nacional.

Rol de la Universidad

Desde luego la Universidad debe jugar un papel protagónico en este aspecto.

La Universidad debe tomar los grandes problemas nacionales, pensar y repensarlos, y también hacer propuestas de soluciones.

Es fundamental que la Universidad esté presente junto a otras entidades en:

- 1.- Investigación para mejorar:
 - a) la calidad de la vivienda
 - b) la calidad del espacio urbano
 - c) desarrollar programas de solución integral al problema habitacional.
- 2.- Promover la participación de los interesados
- 3.- Promover la participación de organismos técnicos y gremios vinculados a la construcción
4. Hacer investigación, docencia y extensión respecto al habitar de interés social.

Rol del Estado

Sin embargo, el Estado a nivel central debe destinar más recursos para resolver este drama. Por ejemplo, están los inmensos recursos de todos los trabajadores apoyados en las AFP, que hoy día también se invierten en el extranjero. Por qué no se invierten a diferentes programas, inversiones o créditos habitacionales y en especial a las Viviendas de Interés social?

La Política Habitacional del Estado debe vincularse estrechamente a la estructura económico-social del país; especialmente a los estratos más afectados por la carencia o malas condiciones de sus viviendas.

Por último, tener políticas habitacionales adecuadas es responsabilidad de todos los chilenos, pero es especialmente responsable el Supremo Gobierno quien debe convocar a todos los que puedan aportar a la solución de este problema, como un problema de Estado.

Hace falta mucho dinero, y muchas decisiones públicas y privadas y mucho conocimiento a todos los niveles, públicos y privados..." (10)

QUE ES LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL ?

Las viviendas consideradas de interés social por el Minvu son aquellas llamadas "básicas", "progresivas" y "PEI".

El arquitecto Hector Vaidés Phillips (11), la define así: "La Vivienda de Interés Social" es aquella destinada a atender las necesidades habitacionales de los grupos sociales que debido a su falta de recursos no pueden alcanzarla directamente"

Pero desde nuestro punto de vista, para tratar con amplitud el tema debemos entender el espacio de interés social que incluye la planificación física, el urbanismo y la arquitectura.

La "función habitar" incluye el "local vivienda" y también el entorno arquitectónico y urbano.

La función habitar, además de las propias de la vivienda, están las relaciones con otras viviendas, con los espacios exteriores, con las áreas verdes, con el equipamiento, con vialidad y otros.

Tampoco podemos aislar "la función habitar" del trabajo, la educación, de la salud, del esparcimiento, del transporte, de la seguridad ciudadana, etc.

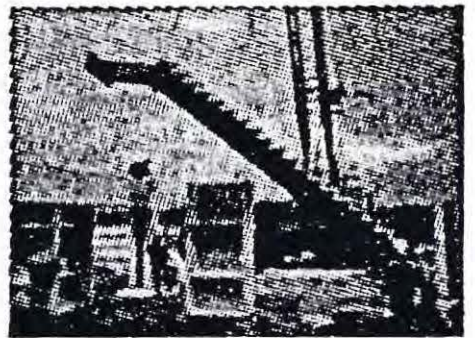
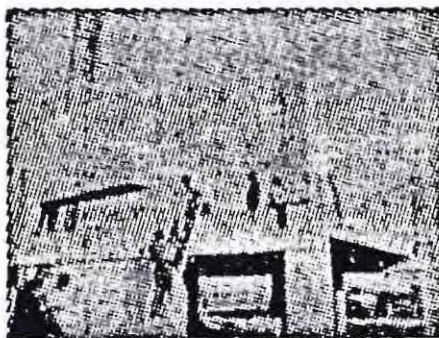
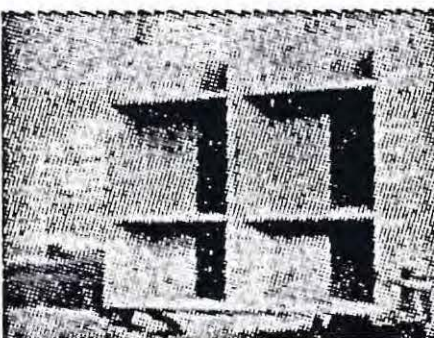
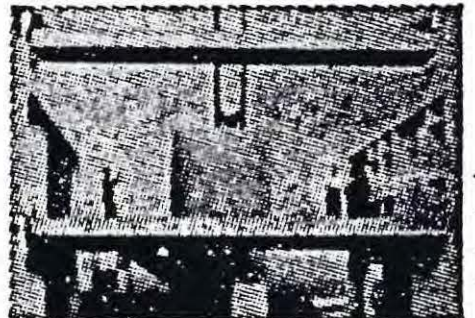
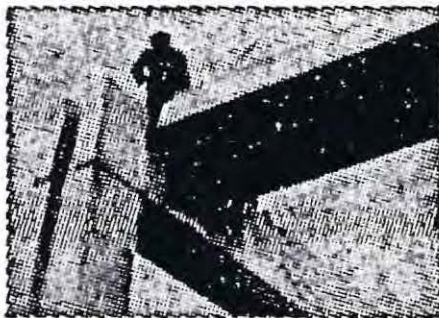
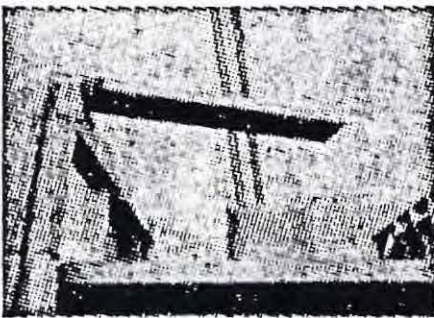
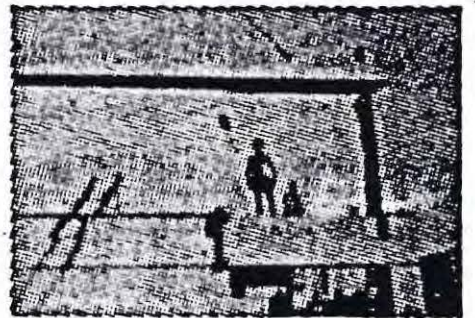
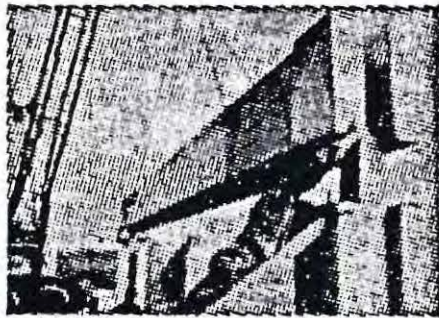
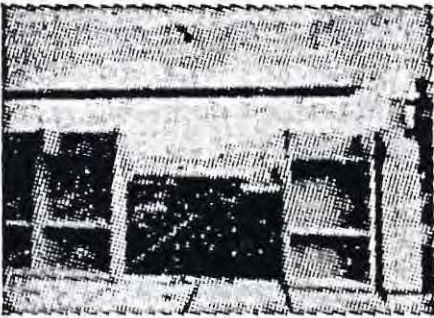
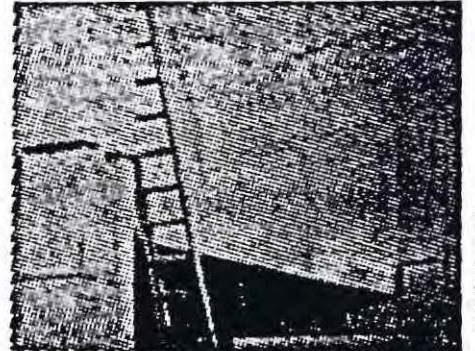
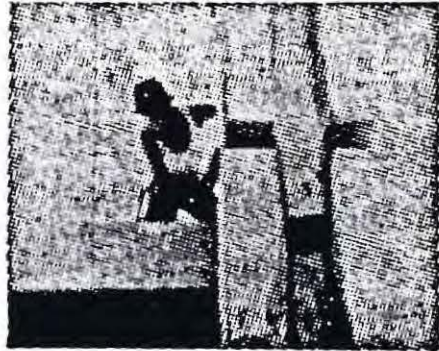
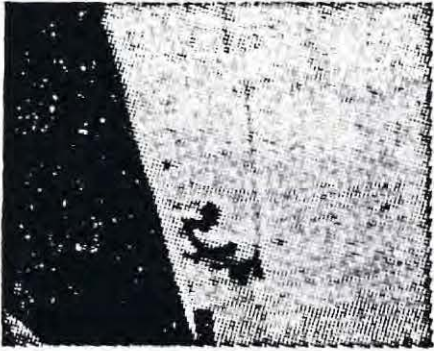
Si no se abordan simultáneamente todas estas funciones indispensables para la vida humana, cada una por separado quedaría mal resuelta o muy limitadas.

La Vivienda de Interés Social es Arquitectura

Aquí nos referimos a "la función de habitar social", o sea, hablamos del loteo, del barrio, la vialidad, los espacios exteriores, los campos deportivos, el local comunitario, el equipamiento, el medioambiente, las piletas de agua...

Aquí hay arquitectura y urbanismo, o sea, hay creación.

Todo espacio social que diga relación con la función habitar es arquitectura y urbanismo y hay creación.



ALGUNAS EXPERIENCIAS INTERNACIONALES PARA AFRONTAR LOS GRANDES DÉFICITS.

Después de la II Guerra Mundial, y sus devastadoras consecuencias, dejaron a Europa con grandes déficits. Se necesitó construir a corto plazo millones de viviendas. Aquí se desarrollan rápidamente industrias de prefabricación. Se ofrecen casa con entrega a plazos de 4 meses y montaje en horas. (17). Se responde no sólo con casas de un piso, sino también se hacen edificios colectivos "pegados" in situ y en algunos casos se montan con sus terminaciones e instalaciones.

Las ventajas evidentes, llevaron a grandes instalaciones en Francia, Inglaterra, Holanda, Italia, Suecia, URSS y en casi la totalidad de los países socialistas. (ver graficos)

Francia con su capacidad tradicional, disponía de mano de obra cualificada para construir 80 mil viviendas y su necesidad era de 550 mil viviendas al año. El país estaba dispuesto a financiar la reconstrucción y recurre a técnicas de industrialización:

- hormigón moldeado en todos sus aspectos
- sistemas ligeros de industrialización.

Según Gerard Blachère, vía formar mano de obra cualificada hubiese sido más largo y...no sería rentable (12).

Con esto Francia tuvo una posición de vanguardia en los años 50 y 60, pero hay también otros países.

La URSS ensayó casi todos los sistemas imaginables de hormigón, incluyendo células 3D (tridimensionales pesados).

No debemos olvidar las experiencias que hubieron en Chile con la fábrica KPD, instalada en Belloto, donada a Chile después del terremoto de 1971.

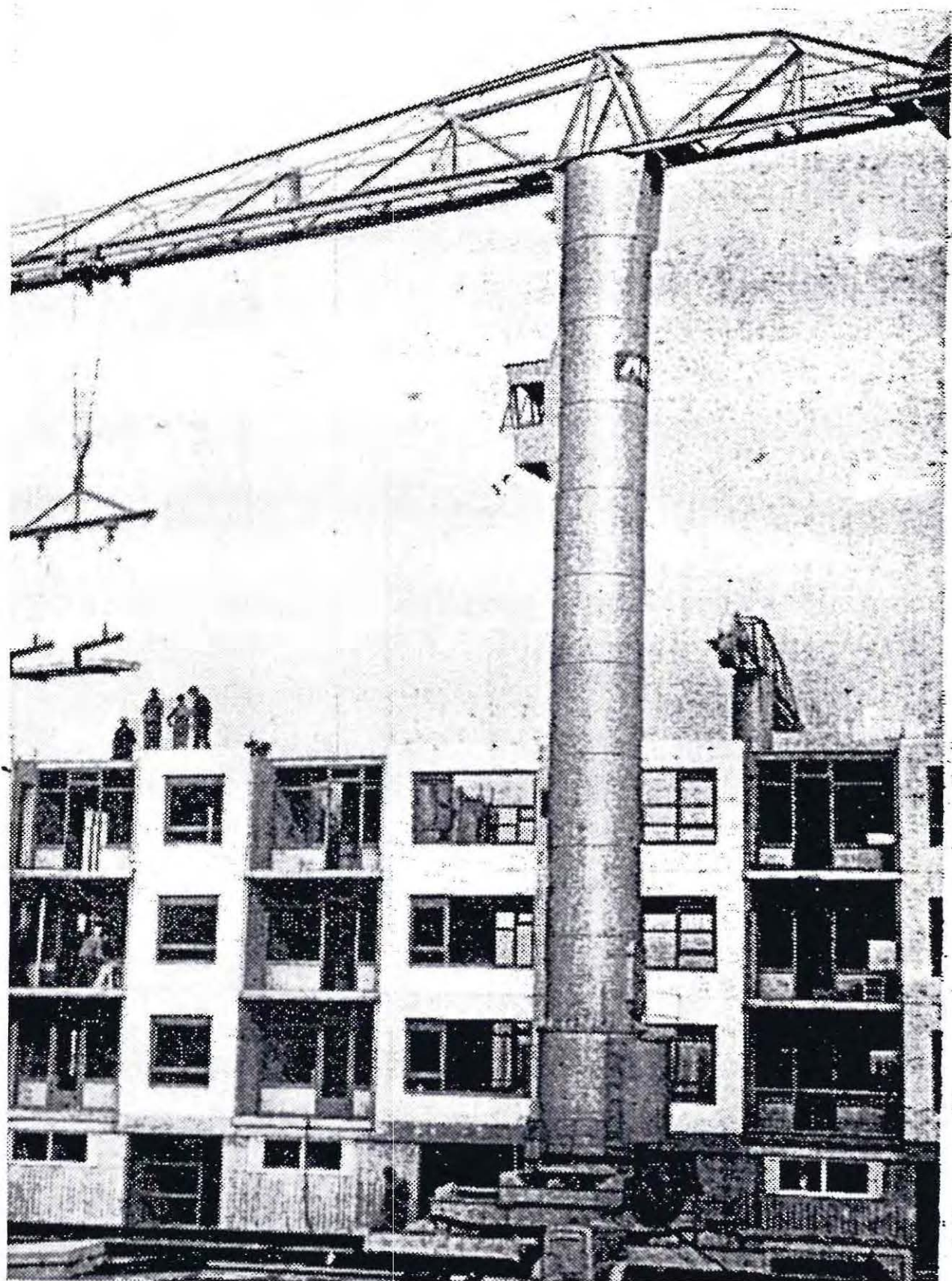
En Holanda, un grupo de arquitectos en 1964, se juntan para investigar formas de resolver el problema del diseño y construcción de viviendas en gran escala.

De aquí sale un método para el diseño de "viviendas adaptables" por medio de soportes y unidades separables.

Fue un verdadero laboratorio.

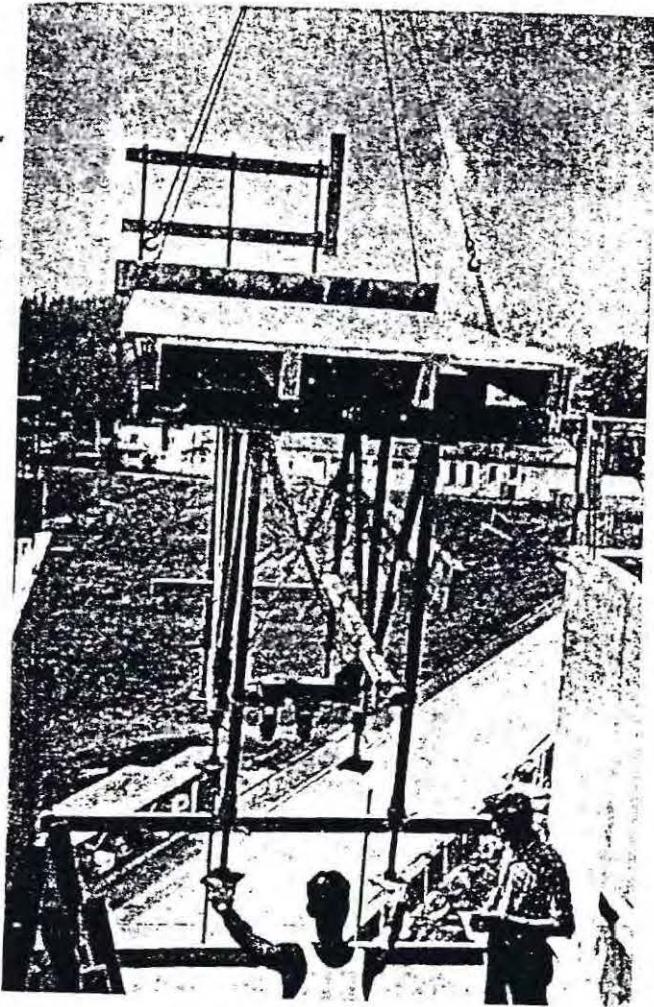
El concepto de soporte se usó como una hipótesis alternativa teniendo en cuenta:

- 1.- La solución masiva, que de emergencia pasa a convertirse en una norma de construcción para toda la sociedad. El habitante individual deja de ser participante activo.
- 2.- Pese a la planificación, hay mucha monotonía y uniformidad, no se considera al usuario en el proceso de decisión, no hay participación.
- 3.- La solución a los problemas cuantitativos de la vivienda pasaban por una mayor racionalización de la producción y los arquitectos debían investigar como se debía utilizar el potencial industrial para elevar la calidad de vida.



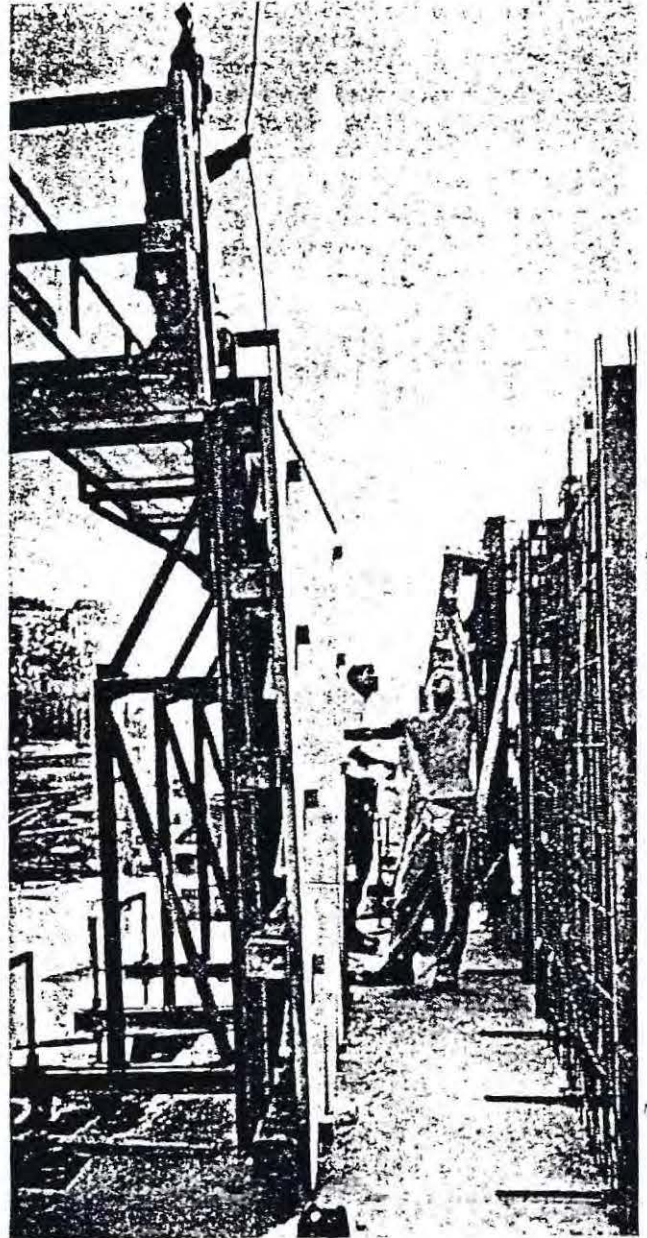
1. SISTEMA DURA-COIGNET

Prefabricación de grandes elementos de hormigón. Elaboración industrial y montaje con equipo pesado. Edificio en construcción en Rotterdam. Foto de la Revista Baumeister. Julio 1961. München.



5. SISTEMA ALBETON.

El elemento de encofrado está soportado por una estructura de tubos de acero que desciende y se desliza para el descimbre.



6. Sistema Albeton.

Colocación en sitio del montaje de muros, obsérvense las gatas niveladoras y la estructura con refuerzos metálicos.
Fotos 4, 5 y 6 de la Revista Bauen + Wohnen. Febrero 1965.

Es importante tener en cuenta que el gobierno holandés, por ley, debe subsidiar a las personas que no pueden adquirir su vivienda en el mercado libre. "Normalmente, alrededor del 70%... de los edificios de residencia tienen.. subsidios estatales" (15). Este mercado inmenso de viviendas, lleva a que la mayor parte del trabajo de los arquitectos sea el diseño de viviendas.

Los países nórdicos desarrollan componentes con losas de grandes luces.
Finlandia creó "un juego de Construcción" nacional.

CASA CEDESCO

En Chile se realizó un serio intento de industrialización en la década del 50.

Durante los años 1948-1953 la Empresa constructora Desco Ltda, realizó estudios y ensayos para la racionalización en la edificación de viviendas económicas. De este proceso salió una sociedad y la casa Cedesco.(ver gráficos)

La construcción consistía en paneles sometidos a un acelerado de fraguado con calor, los que se trasladaban en camiones a la obra donde estaba el radier con sus instalaciones: ahí se montaban y se unían en juntas especiales con hormigón armado.

Entre Mayo de 1955 y septiembre de 1956 se montaron con este sistema 93.300 metros cuadrados, equivalentes a 1866 casas para obreros.

Esta valiosa experiencia no pudo continuar debido entre otras cosas, a la falta de planes para encausar una demanda sostenida y financiada, ya que se requiere una gran inversión de capital, los que no pueden estar inactivos.

Las conclusiones que se sacaron de esta experiencia:

- 1.- El funcionamiento de la fábrica exige estar cerca de una zona densamente poblada, en un radio menor a 200 Km.**
- 2.- Una demanda mínima anual de 1500 casas de una tipología entre 4 o 5.**
- 3.- Tener una tipología de diseños, normalización de elementos integrantes, planificación adecuada y aprovisionamiento de materias primas dentro de los plazos del plan de avance.(18).**

A posteriori, entre los años 50 y 60 varios sistemas prefabricados de tipo industrial se han intentado (Sistema Cinet, Cimsa, Gama, Marchetti, Helenit, Isolita, entre otros) (19).

Industrialización y humanismo:

La experiencia internacional mostró algunos problemas como la monotonía, rigidez formal, y ciertos grados de deshumanización que alcanzó la construcción masiva en el sistema cerrado, que fue en proporción directa a su rendimiento cuantitativo. El riesgo que se corre es el de deshumanizar el cuadro urbano e individual del hombre.

Pero esto no es un mal inevitable.

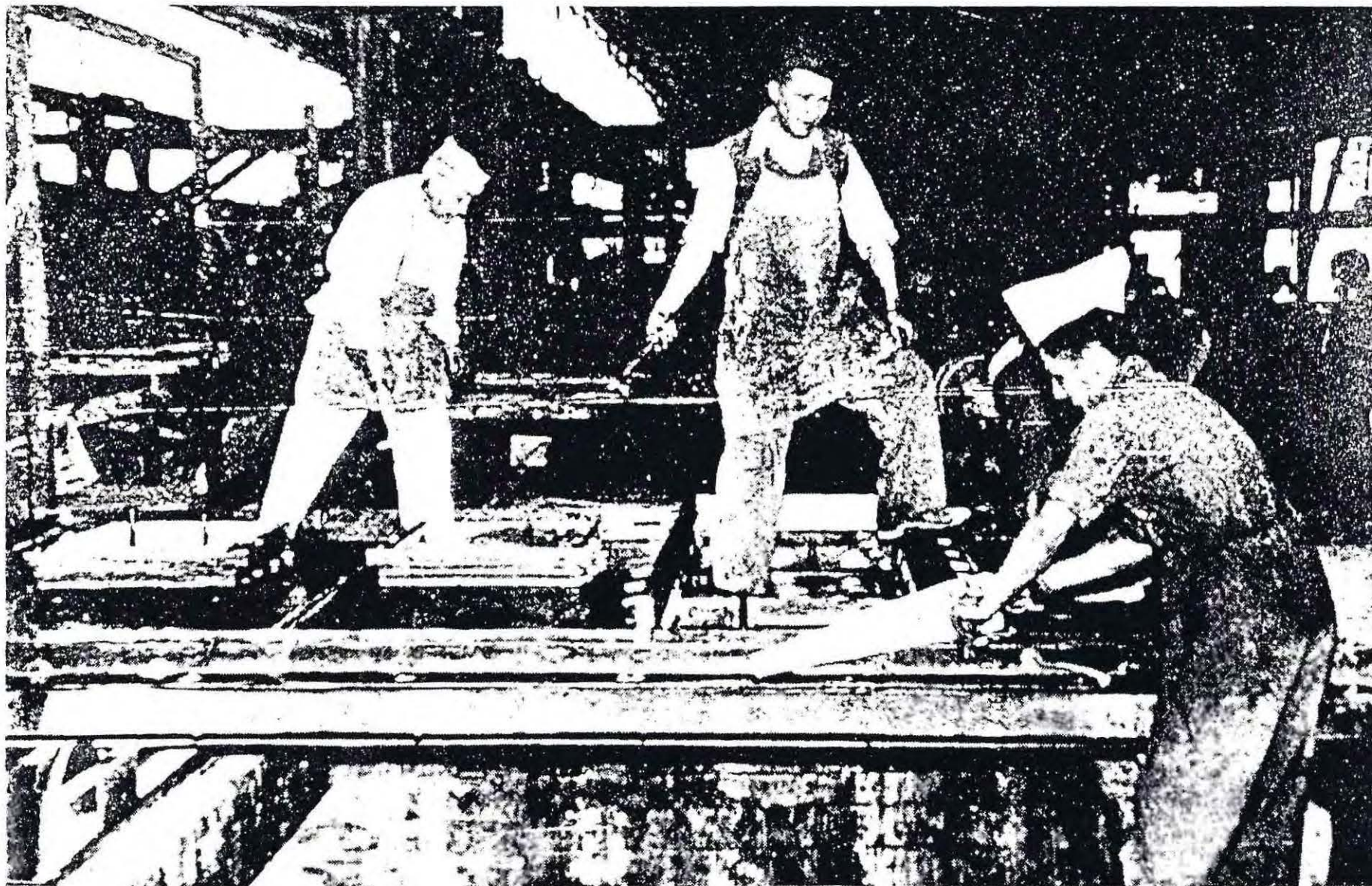
La respuesta la deben dar los arquitectos, técnicos, diseñadores, industriales que constituidos en equipo de diseño, ejecución y montaje racionalizado se coordinen.

La prefabricación abierta se abre, por otro lado, como una de las soluciones a este problema, que le da más flexibilidad a los diseños para que se adapten a una familia cambiante.

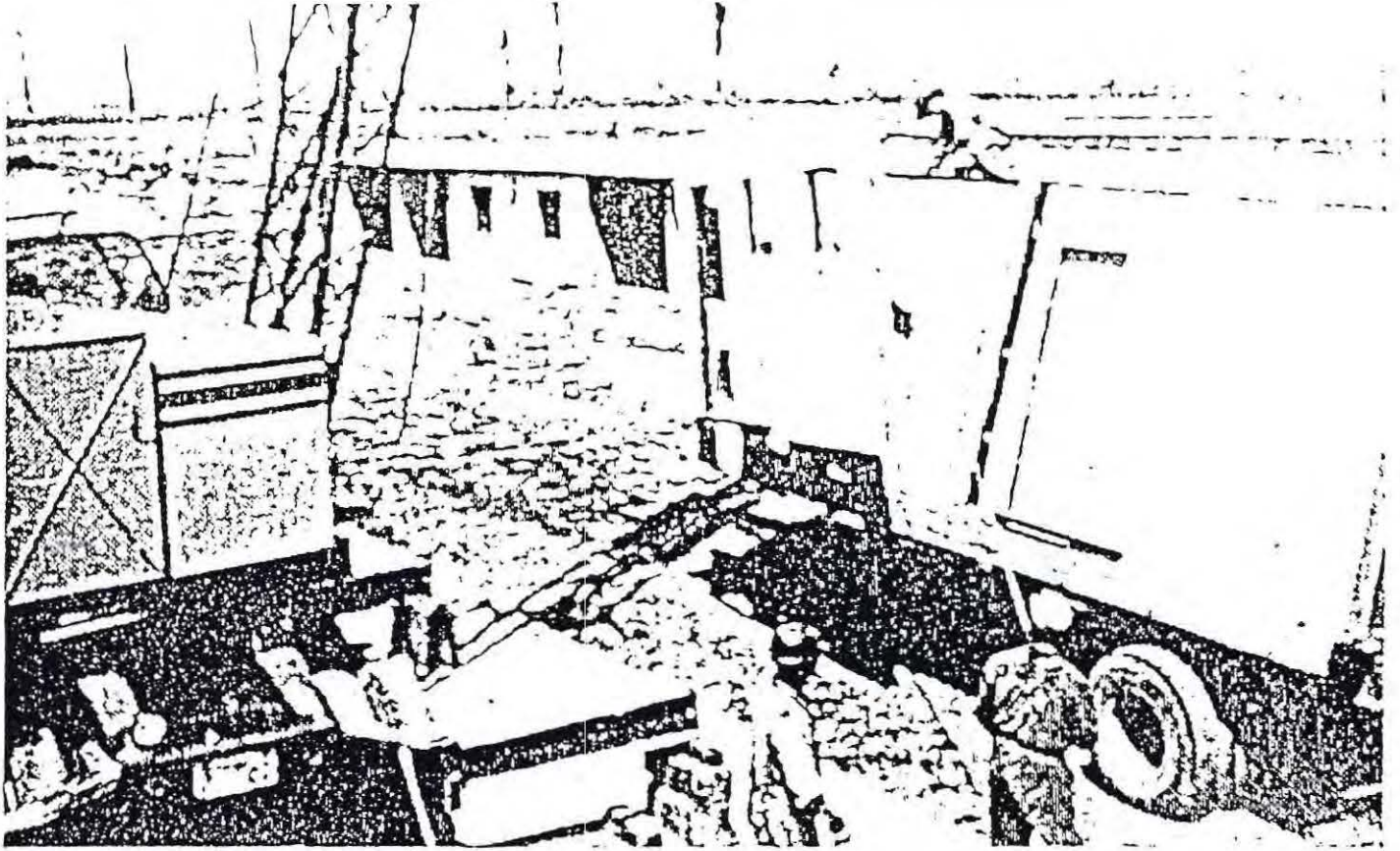
PRIMERA EXPERIENCIA
DE PREFABRICACION PESADA
EN CHILE:

la casa cedesco

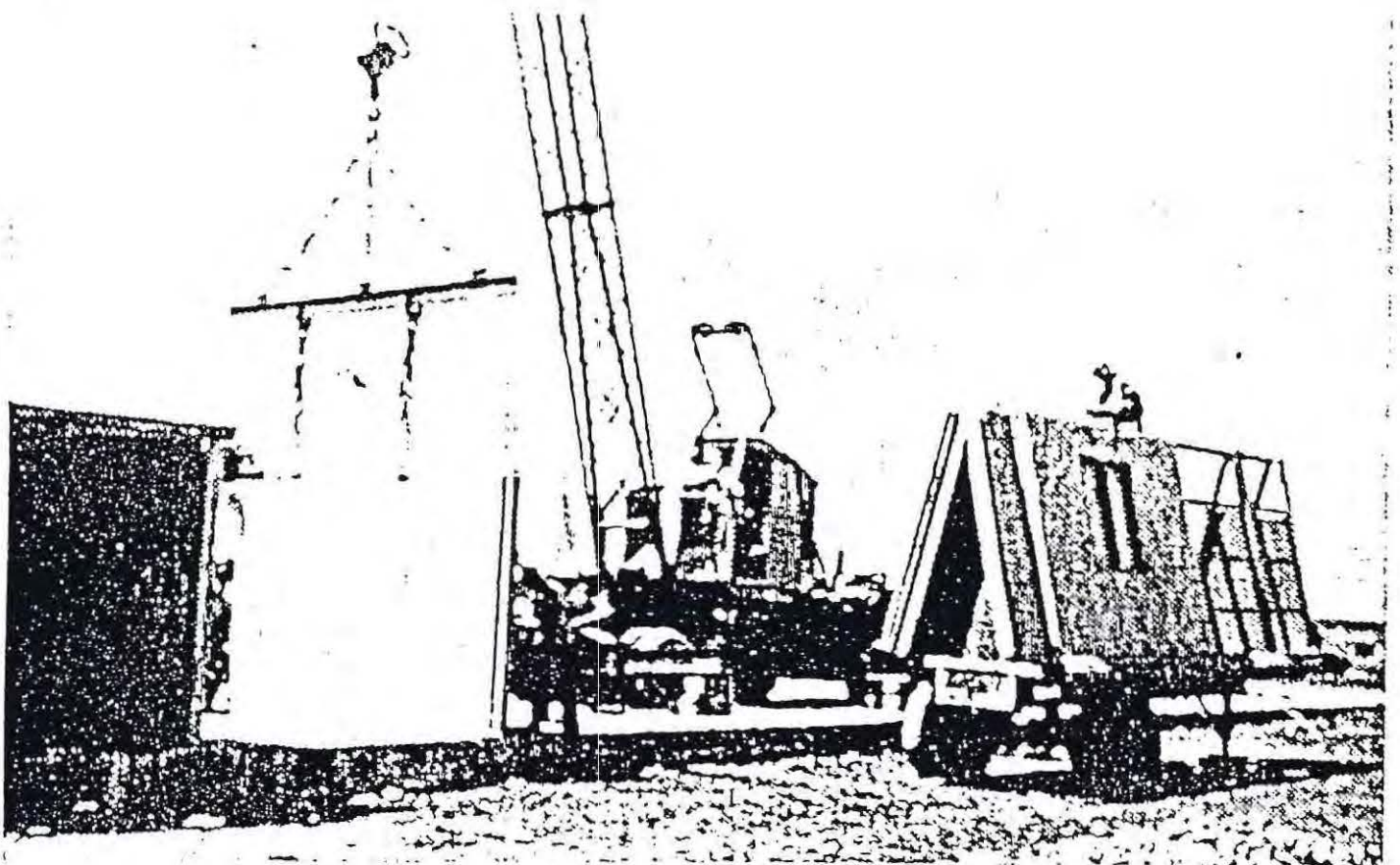
JAIME JIMENEZ VIAL,
Constructor Civil U. C.



COLOCANDO MARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS EN EL MOLDE DE UN
PANEL PROCESADO EN FABRICA



EQUIPO DE TRANSPORTE Y DESCARGA



SE PRESENTA EN SITIO EL PANEL

LOS MODULOS LIGEROS

Se han intentado módulos ligeros, como componentes de un conjunto, incluso con usos multipropósito. (ver gráficos)

En estos se han probado paneles sandwiches con materiales aislantes del calor y del ruido, diversos tipos de placas con plásticos, poliuretano, fibras de vidrio, maderas, etc.

Incluso algunos diseños consideraban el apilamiento de módulos.

Japón realizó un módulo con carcasa de acero apilando cinco niveles.

En general, los módulos de este tipo se construyen con materiales caros. Es posible su desarrollo en países muy avanzados (USA, Suecia).

Estados Unidos, a partir de 1969, creó casas muy baratas de poca durabilidad y mucha productividad (mobile home).

El transporte ha sido también un problema. En este caso influye más el volumen que el peso (2 a 10 toneladas).

La manipulación se hace por grúas, camión e incluso en forma espectacular con helicópteros.

LAS CELULAS TRIDIMENSIONALES 3D PESADAS

Muy Breve. (ver gráficos)

En la URSS, se exploró este sistema incluyendo mas de 70 fábricas en Rusia. Esto fue posible, entre otras cosas, porque frente a un clima tan riguroso, se esfuerzan por llevar la producción a lugares abrigados y no a la interperie.

La muestra de Montreal, en Habitat 67, tuvo un costo 4 veces el precio normal. Eran cajas de hormigón pretensado, ya que debían resolver numerosos voladizos. (20)

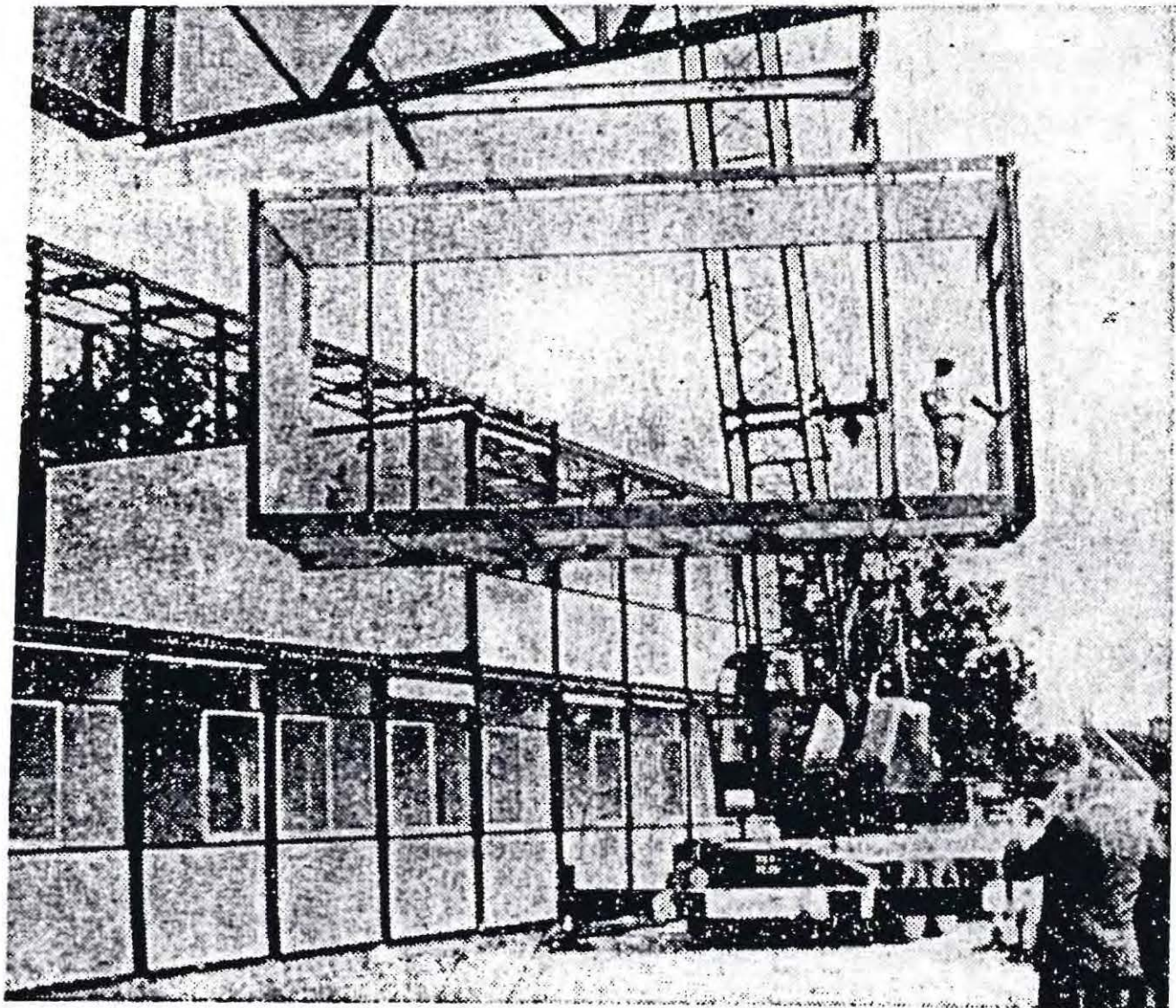
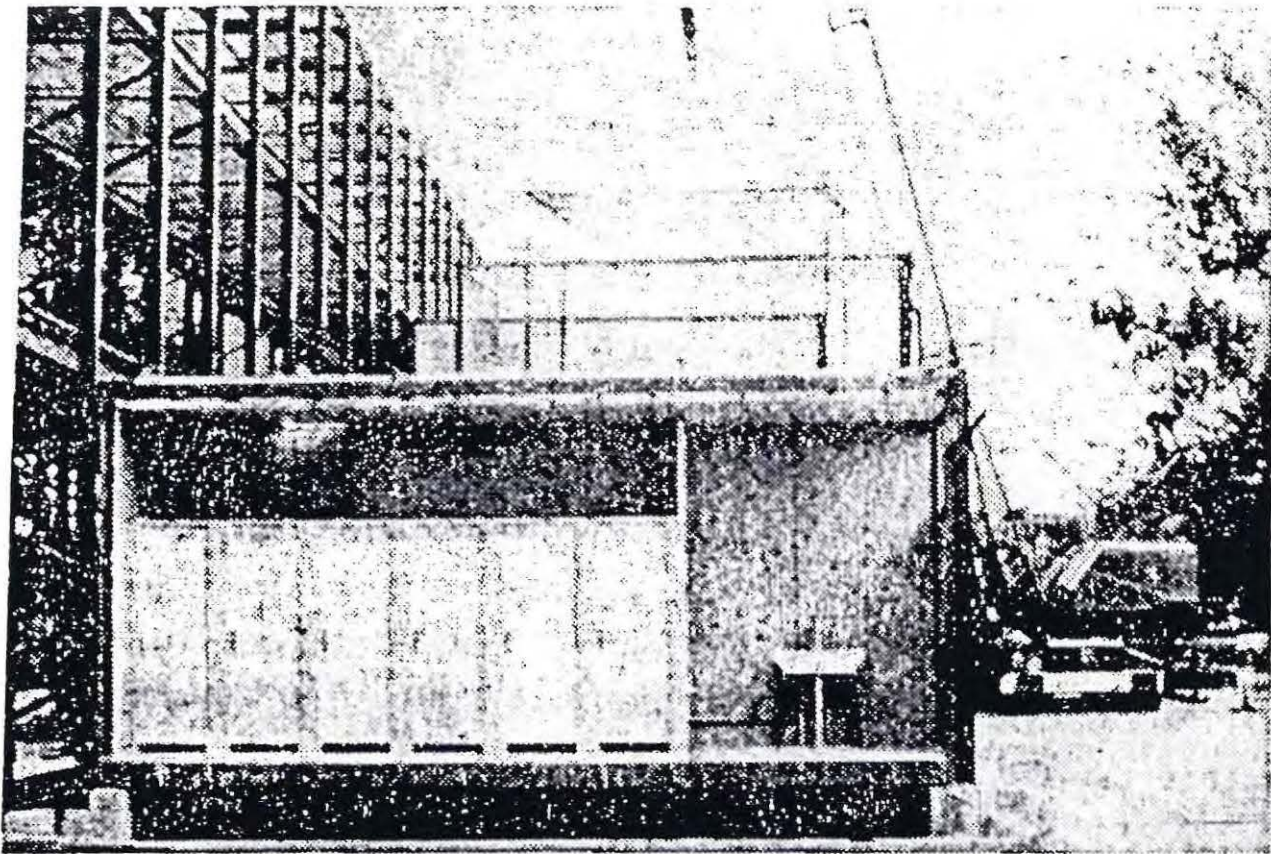
En Francia, en 1973 representó 1.5% de la construcción de viviendas. Incorporaron procesos extranjeros de hasta 20 toneladas. Uno danés, con caja tipo de 4.45 x 2.80 metros y peso de 10 toneladas y otro suizo, con caja tipo de 9.60x2.70 metros de hasta 20 toneladas.

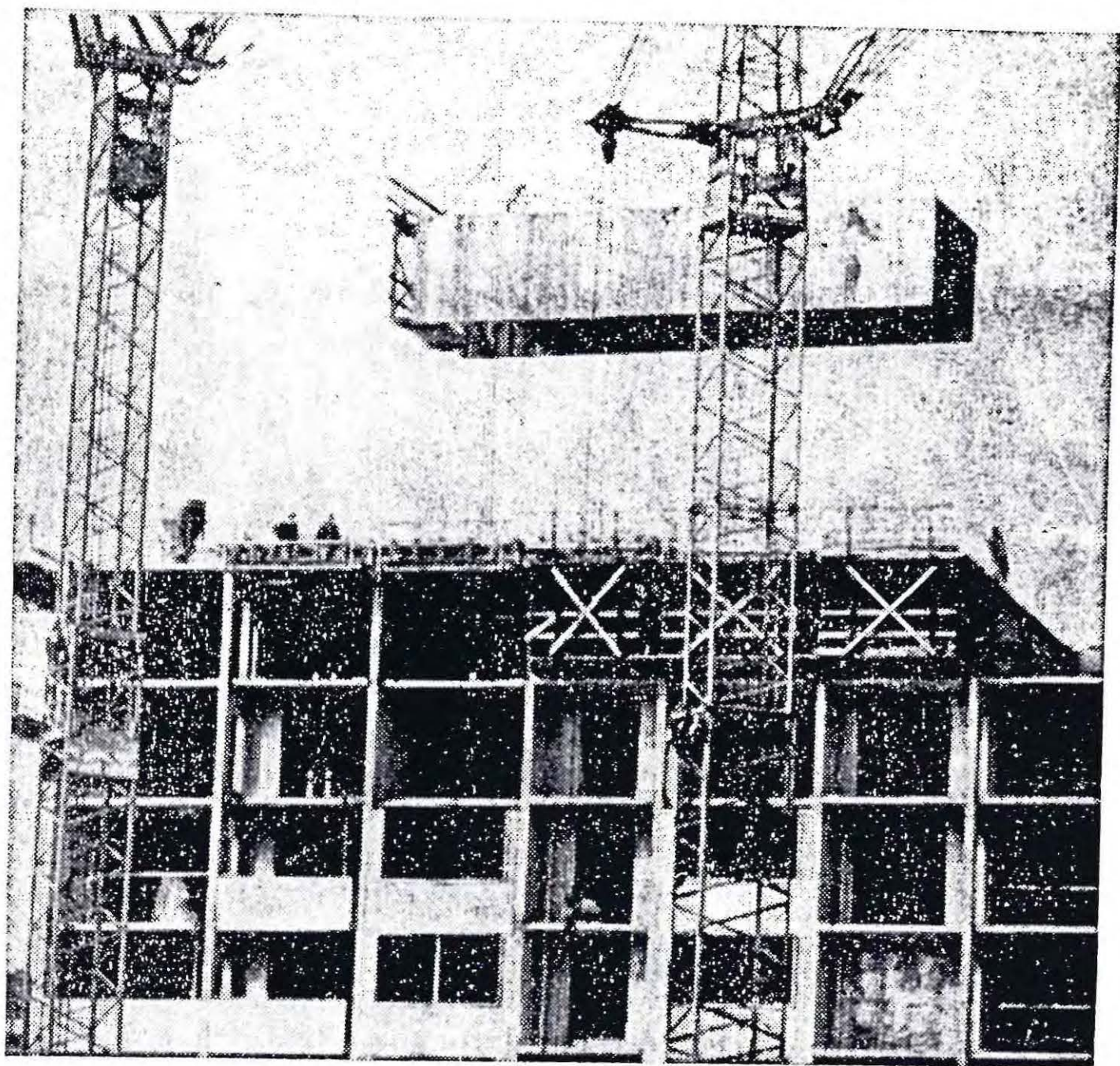
Problemas:

- 1.- El transporte por carretera (Peso y ancho)
- 2.- El transporte de la carretera a la obra (Por el peso, se deben preparar los caminos o utilizar transporte oruga)
- 3.- El montaje, en su emplazamiento, requiere grúas especiales.
- 4.- Problemas de estabilidad, ya que no siempre se carga sobre los puntos previstos (desnivelación de apoyos, lo que trae variaciones en las cargas).

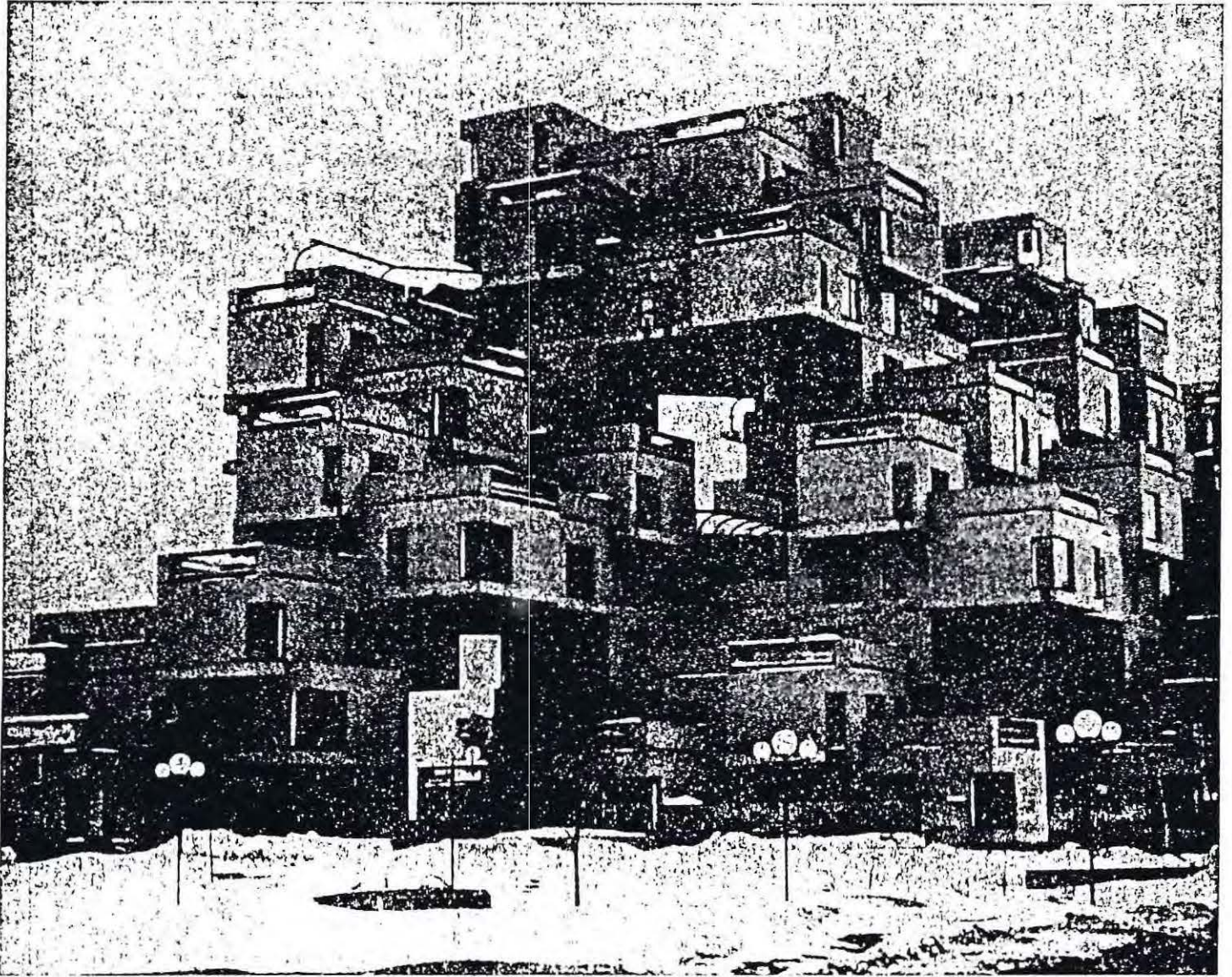
En resumen, para la experiencia chilena podemos rescatar

- 1.- Producción de diseños en equipos coordinados
- 2.- Evaluación del diseño, vía experimental y científica
- 3.- Prefabricación de componentes compatibles
- 4.- Racionalización de normas
- 5.- Productividad en las faenas
- 6.- Planificación y control estatal de todo el proceso.





Los 3 D pesados



ALGUNOS ELEMENTOS DE LA TEORIA DE SOPORTES.

Para este tipo de "viviendas adaptables" se producen dos procesos de producción:

I.- Uno para los soportes

II.- otro para las unidades separables

En estos procesos es fundamental la coordinación

1.- El soporte es un producto arquitectónico con espacios que crean insinuaciones, para que con las unidades separables el usuario tenga un "espacio suyo". Así un soporte gustará a una persona y a otra, probablemente no le gustará.

2.- El usuario puede tomar decisiones dentro de un marco común de servicio e infraestructura. El soporte debe acomodar varias formas de vida utilizando pocas unidades separables. El arquitecto debe orientar al residente para ayudar a resolver el problema de la identificación, a personalizar su ambiente.

3.- Un edificio con n viviendas, pero individualmente adaptable a las necesidades cambiantes y a los deseos del usuario en el transcurso de los años. Considerando a la familia en sus diferentes etapas:

a) una pareja sin niños

b) una pareja con niños pequeños

c) una pareja con niños que crecen y van al colegio

d) una pareja con jóvenes que dejan la casa para formar su propia familia.

4.- El diseño del soporte debe requerir todas las posibilidades deseadas y un mínimo de unidades separables.

5.- El soporte se diseña previendo modificaciones en la planta por el residente en un proceso de decisión independiente.

6.- Partes del soporte tienen que ser adaptables a funciones no residenciales.

7.- En el soporte ha de ser posible cambiar la superficie de la planta por construcción adicional.

DEFINICIONES NECESARIAS

A.- Industrialización:

Es la utilización de tecnologías que sustituyen la habilidad del artesano por el uso de la máquina (21).

La industrialización pretende fundamentalmente, un aumento de la productividad del trabajo humano, para tener mas capitales disponibles que le permitan aumentar las inversiones y de esta manera, mejorar el grado existente de industrialización. Esto implica:

- aumento de la producción
- reducción de la mano de obra
- ambos a la vez

Uno de los aspectos mas importantes de la industrialización es la racionalización. Esta es una organización razonada de los procesos en busca de un resultado óptimo

Una correcta aplicación de técnicas permite:

- a) disminuir consumo de materiales
- b) el mejor control de la calidad
- c) producir más
- d) más rapido
- e) en consecuencia, mas económico

B.- No se industrializa la imaginación creadora de los arquitectos, de los urbanistas ni de los ingenieros; se industrializan :

- a) los procesos productivos
- b) es una herramienta mas para sus labores

La idea es ir al cambio, el arquitecto debe "imaginar" algunas formas de industrialización, ir de técnicas tradicionales a técnicas de industrialización y tener un buen manejo de la coordinación de dimensiones.

La concepción arquitectónica, los productos intermedios y el producto final, deben estar perfectamente coordinados.

La coordinación de estos tres universos es fundamental cuando los usuarios son muchos, ya que aquí influirán la cantidad, la calidad, la velocidad de construir y los costos.

C.- Industrialización apropiada.

Se trata de evitar una transferencia tecnológica mecánica y dar paso en la apropiación de nuevas técnicas al sector de la construcción de interés social.

- 1.- Racionalizar las técnicas de la localidad
- 2.- Prefabricar con materiales y técnicas de la localidad; cuya producción sea rentable
- 3.- ver iniciativas de industrialización que puedan ser manufacturables, mecanizadas o automatizadas, según la realidad local y el carácter de la operación
- 4.- Autoconstrucción asistida, simple, liviana, manufacturera
- 5.- Formación, investigación científica y normalización según la realidad local
- 6.- Las iniciativas no deben afectar al medio ambiente y respetar la cultura del lugar
- 7.- Con una arquitectura y urbanismo que privilegie las características del medio local.

Construcción tradicional

También cobra mucha importancia la revisión de las operaciones tradicionales de la construcción, que sin inversiones costosas puede ser un aliciente a la autoconstrucción asistida.

D.- La normalización

La normalización es una de las más importantes medidas de la racionalización y es condición necesaria para que otros elementos sirvan al conjunto.

Es un medio de organización racional en los dominios de la tecnología aplicada a la producción industrial. La normalización puede ayudar al mejoramiento de la productividad y de la calidad de la producción en beneficio de la población.

Es imperioso definir criterios sobre calidad y tipos de materiales a emplear en el diseño de las viviendas.

Si pensamos en la prefabricación, no se puede improvisar, ya que si no se prevén los problemas se pueden consolidar los errores a nivel de sistema.

Chile posee centros de investigación que es necesario coordinar a nivel central para poder sacar experiencias de muestra práctica productiva, que con la puesta a prueba en los laboratorios y con medición científica, tendríamos elementos suficientes para una normativa de acuerdo a nuestra realidad.

La política habitacional de la cual hablamos anteriormente debiera materializar algún tipo de normas que orienten un plan nacional.

Por ejemplo, señala el Ing. acústico Enrique Suárez: "En Chile no hay normas respecto a la calidad acústica de las viviendas. Existen algunos dictados del INN pero como no son obligatorias, no se aplican". El hace este comentario respecto de un estudio que se está haciendo en este aspecto y que debiera dar unos tres niveles de calidad (para segundo semestre de 1966). (22).

Norma implica cuatro ideas fundamentales:(23)

- 1.- Especificación
- 2 - Unificación
- 3.- Simplificación
- 4.- Intercambio

Si las normas ayudan a desarrollar la productividad y están de acuerdo con la realidad del país son positivas.

Si las normas están sujetas a transformación y cambio permanente, ligada a la actividad productiva e industrial del país y a la investigación científica, son positivas

E.- 1.a Prefabricación

Nuestro recordado profesor, Arquitecto Francisco Acdo, decía: "Debe entenderse como "construcción prefabricada" la operación que partiendo de un plan de simplificación del complejo total, lo lleva a cabo con la mínima participación del artesano".

El concepto de prefabricación, lo entendemos como la elaboración y ejecución de elementos fuera o dentro de la obra con el objetivo de facilitar la construcción. Siempre estará presente la idea de unidades tipos o repetitivas.

Es la técnica más importante de la industrialización aplicada a la arquitectura. El objetivo es aumentar la productividad, reducir tiempo en la obra y mejorar el empleo de materiales (evitar los despuntes).

La construcción con piezas prefabricadas exige:

- 1.- control riguroso de los elementos en la obra
2. Tener en cuenta sus desplazamientos (Carros, gruas tecles, orugas,...)
- 3.-Preparación cuidadosa de su ubicación definitiva
- 4.- Técnicas de juntas entre los elementos.

Cuando hablamos de prefabricados, las especificaciones cambian parte o todas las faenas tradicionales, por la descripción de SECUENCIAS. Así una pieza es un elemento prefabricado cuando esté listo para integrar una secuencia o un edificio, sin transformaciones importantes. Además debe alcanzar niveles altos de elaboración, con una mejora en su calidad que permita garantizarlo.

La prefabricación industrializada, requiere de determinados factores;

- Recursos financieros importantes
- Un alto nivel tecnológico (maquinaria, equipos y herramientas)
- Un avanzado desarrollo del diseño (urbanístico, arquitectónico y de equipamiento)
- una programación masiva de construcciones, con un poder comprador en ascenso
- Una situación ocupacional que permita la economía de mano de obra por medio de la mecanización.

En Chile existen elementos industrializados:

- maderas aglomeradas y prensadas, estas permiten hacer paneles livianos, (Masisa, Chiguano, Tupan, etc.
- elaboración de piezas de hormigón pretensado, que sin constituir sistemas cerrados reemplazan pilares, vigas, losas y muros con ventajas importantes, (Tralix, Losapret, Tensocret, Astori, etc)
- los perfiles metálicos estructurales, (Compac, etc)
- moldajes racionalizados que eliminan importantes y costosas terminaciones (estucos, yesos y revestimientos de fachadas),
- las maderas laminadas y encoladas constituyen materiales nuevos a partir de una rica materia prima existente en el país.

Estrategia de prefabricación(24)

1.- Estrategia cerrada. Comprenden:

- Prefabricación de elementos para edificios únicos
- Prefabricación de elementos para edificios tipificados (repetitivos) o parte de edificios "modelo"
- Prefabricación de elementos para sistemas constructivos tipificados llamados mecano (repetitivos)

2.- Estrategia abierta. Comprenden:

- Prefabricación de elementos compatibles según Normas de Prefabricación Nacional y Catálogo General del sistema Abierto

3.- Estrategias de transición. Comprende:

- Transición hacia los sistemas cerrados
- Transición entre lo tradicional y lo prefabricado, llamado "tradicional evolucionado o racionalizado" o "técnicas racionalizadas"

Se refiere fundamentalmente a la transición entre arquitectura tradicional y arquitectura prefabricada, cualquiera sea la estrategia de prefabricación

La noción de tolerancia

La noción de tolerancia es una noción de limitación de la inexactitud aceptada.

Hablar de exactitud absoluta o perfecta no tiene ningún sentido. Lo que se puede hacer es que no se aceptaran objetos que tengan una diferencia con el modelo superior a valores fijados de antemano.

Hay dos clases de dimensiones en los proyectos:

- las cotas nominales, y
- las cotas de fabricación

Puesto que la inexactitud es inevitable, la especificación de la tolerancia es indispensable en cualquier proyecto

Comentario general:

- i.- como decía en la introducción, los sistemas y métodos tradicionales no son capaces de hacer frente por sí solos a los enormes déficit de vivienda en el país,
- ii.- la industrialización de la arquitectura en todos sus niveles, debiera tener un alto contenido de calidad y cantidad en sus productos
- iii.- es indispensable un aumento considerable de la productividad del espacio social. la arquitectura en ese terreno debe verse como una aplicación de la industrialización a las artes y al diseño para una producción masiva
- iv.- la arquitectura industrializada planteará en cualquiera de sus etapas de diseño parcial o totalmente la prefabricación; eso significa coordinación entre los fabricantes de componentes, el proyecto de arquitectura y la ejecución en terreno.
- v.- Planificar y racionalizar la producción de materiales de construcción nacionales
- vi.- normalizar la calidad de los materiales y elevar el control de los materiales importados.
- vii.- Avanzar en la coordinación modular de los elementos para poder tener a disposición partes intercambiables e íntegramente aprovechables
- viii.- Elaborar artefactos, muebles y utilería doméstica con diseños más racionalizados que se adapten a los nuevos diseños de las viviendas.
- ix.- Capacitación para lograr operaciones más complejas y con más rendimientos
- x.- abrigó la esperanza que el progreso científico técnico incorporará nuevas energías, materiales, transporte,... que influirán positivamente en la producción global de la humanidad, que tendrán que asumir las crecientes exigencias de espacios de interés social, en una acción preferentemente hacia los más pobres y desvalidos del mundo.

UNA RESPUESTA CONSTRUCTIVA

Objetivos

- 1.- Participación del usuario: teoría de soportes
- 2.- Economía de tiempo en la construcción
- 3.- Economía de mano de obra
- 4.- Economía de materiales
- 5.- Compra servicios y calidad
- 6.- Uso de algunos importantes componentes industrializados
- 7.- Disminuir tiempos ociosos

Sistema constructivo

Construcción del Soporte, mediante una forma sencilla, buscando armonía en líneas y volúmenes y una eficacia en el uso del edificio.

Aquí es posible optimizar los medios disponibles: el tiempo de construcción, economía de materiales y de mano de obra. En esta parte generalmente no participa el usuario..

Además aprovecharemos el uso de productos más elaborados y los controles de calidad del fabricante de componentes

El diseño arquitectónico tendrá una coordinación dimensional apropiada, para poder racionalizar lo que me ofrece el mercado de la construcción.

En resumen usaremos técnicas racionalizadas, en varios aspectos evolucionados, con respecto a los sistemas tradicionales.

I.- Estructura (ver plano)

1.- Fundaciones

- a) cimiento corrido, en muros con zapata de 60 centímetros de ancho y a 60 centímetros de profundidad mínima.
- b) sobrecimiento con viga de amarre en todo el perímetro

2.- Muros y machones (ver plano)

- a) Todos los muros de 15 cms de espesor desde los cimientos hasta la cumbrera.
- b) Enfierradura electrosoldada:
Fe 6mm diámetro a 15 cms
6 kg fe/m²
(Con 4 mallas tipo ACMA se cierra el muro de un piso)
- c) 4 fe 12 mm diámetro de refuerzo de borde

3.- Hormigón

- a) H 20 de planta para toda la estructura (fundaciones, muros, losas y vigas)
- b) Con alizador de piso (Helicóptero) se hará afinado de piso al momento posterior del vaciado y vibrado
- c) vigas de 15 cm de espesor y altura predimensionada (26) (Anexo 10)

4.- Moldajes racionalizados:

- a) Muros con EFCO Manual (Anexo 1)
- b) En losas "catres EFCO" con viguetas y placas moduladas de terciado.

II.- Fachadas con paneles livianos:

- a) Paneles A y B con bastidor de perfiles metálicos (ver plano de detalles)
 - vidrios dobles
 - Internit de 5mm (Anexo2)
 - hormigón liviano termopol de 100 mm de espesor(Anexo 3)
- b) Ventanas con perfiles metálicos de doble contacto incorporados a los paneles A y B(Anexo 4)

III.- Techumbre (ver plano de detalles)

- a) Apoyados en muros y vigas de Hormigón Armado
- b) Vigas a la vista de pino 2 x 4 pulgadas a 100 cm, con costaneras 2 x 2 pulgadas de pino
- c) Cubierta de Pizarroffo standard de 3.66 m y 2.44 m (Anexo 6)
- d) Cielo: Volcanita 10mm de 100 x 300 (Anexo 6)

Escaleras de acceso (ver plano de detalles)

- a) Estructura metálica independiente de los edificios
- b) Puentes y descansos con losas colaborantes Instapanel (Anexo)

IV.- Kit de puerta con: centro, puerta y quincallería

- a) puerta de acceso de 90cm de ancho
- b) puertas interiores de 70 cm de ancho

V.- Tabique interior Zona Húmeda (Anexo7)

- a) Volcanita RH 15 mm espesor
- b) Volcanita 12,5 mm espesor
- c) Duplex

VI.- Instalaciones

- a) Eléctricas: Empotrados y distribuidos las losas
- b) Alcantarillado: horizontal por vigón falso y descarga al exterior por shaft
- c) Agua potable: por shaft exterior
- d) gas licuado: por shaft exterior; aprovechar la librecompetencia (instalación y proyecto gratis)
- e) Corrientes débiles: empotrados y distribuidos en losas.
Telefonos y TVC aprovechar la librecompetencia.

VII.- Terminaciones

a) Muros y tabiques quedan listos para papel o pintura texturada (usuario determina)

b) Piso afinado.

Usuario puede instalar cubre pisos, alfombra, revestimiento plástico o afinado a la vista con pintura especial

c) Cielo con pintura texturada

d) Baño con:

-- artefactos de color

-- piso: plantilla vinílica

-- muros de ducha: revestimiento vinílico

-- cielo y muro con pintura de oleo opaco

e) Cocina con lavaplatos y calefont de 10 litros

VIII.- Unidades separables según tipología

a) Paneles de masisa Panel (Anexo 8)

b) Muebles de closet modulares de masisa de 16 mm (Anexo 9)

BIBLIOGRAFIA

- 1 Profesor Sr. Jose García Tello: Bio Arquitectura. Apuntes de clases. Biblioteca.
- 2 ONU. Declaración Universal de los Derechos Humanos
- 3 Apuntes de clases
- 4 Arquitecto Inglés Peter Smithson (Team X). El Mercurio: 23.04.1995
Invitado a seminario en Facultad de Arquitectura de la Universidad Católica.
- 5 Ricos y Pobres. (Pag 31) Luis Emilio Recabarren. Selección de Obras.
Edición La Poblá.
- 6 Arquitecto Fernando Castillo Velasco. Premio Nacional y América de
Arquitectura. Memoria explicativa Proyecto "Comunidad Andalucía".
- 7 La Arquitectura de Interés Social en América Latina (Pag 45).
Arquitecto Carlos Martínez Corbella.
- 8 Cardenal Raul Silva Henríquez en Tomas de terrenos en campamentos Francisco
Fresno y Raul Silva Henríquez.
- 9 El Mercurio: 19.06.1994.
Joan Mac Donald "Aun faltan 888 mil viviendas en el país"
- 10 Chile 50 años de Vivienda de Interés Social.
Arquitectos Luis Bravo Heitman y Carlos Martínez Corbella.
- 11 Idem. (Pag 133). Arquitecto Hector Valdés Phillips.
- 12 Tecnologías de la Construcción industrializadas. (Pag 12).
Gerard Blachère.
- 13 Idem.
- 14 Idem. Pag 80-81-82 (Gráficos)
- 15 El Diseño de Soportes (pag 7). N.J.Habraken
- 16 El Mercurio: 24.09.1995. "La otra violencia. El reventón de los marginados".
Entrevista del periodista Mauricio Carvaillo a Eduardo Tironi.
- 17 Auca n 4 Año 1966 (Pag 27)
- 18 Idem Pag 87
- 19 Idem Pag 28
- 20 Auca
- 21 Gerard Blachère pag 20
- 22 El Mercurio: 11.02.1996 (F1)
- 23 La Concepción Arquitectónica y la Industrialización: Teoría General.
Arquitecto Carlos Martínez Corbella.
- 24 Idem Pag 125
- 25 Auca n 4 Pag 81
- 26 Diseño Simplificado de Concreto Reforzado.
Harry Parker, M.S., Universidad de Pensilvania. Edición 1994. Pags. 132 y 133
- 27 Eficiencia y Productividad en la Construcción.
Reuben A. Donath.

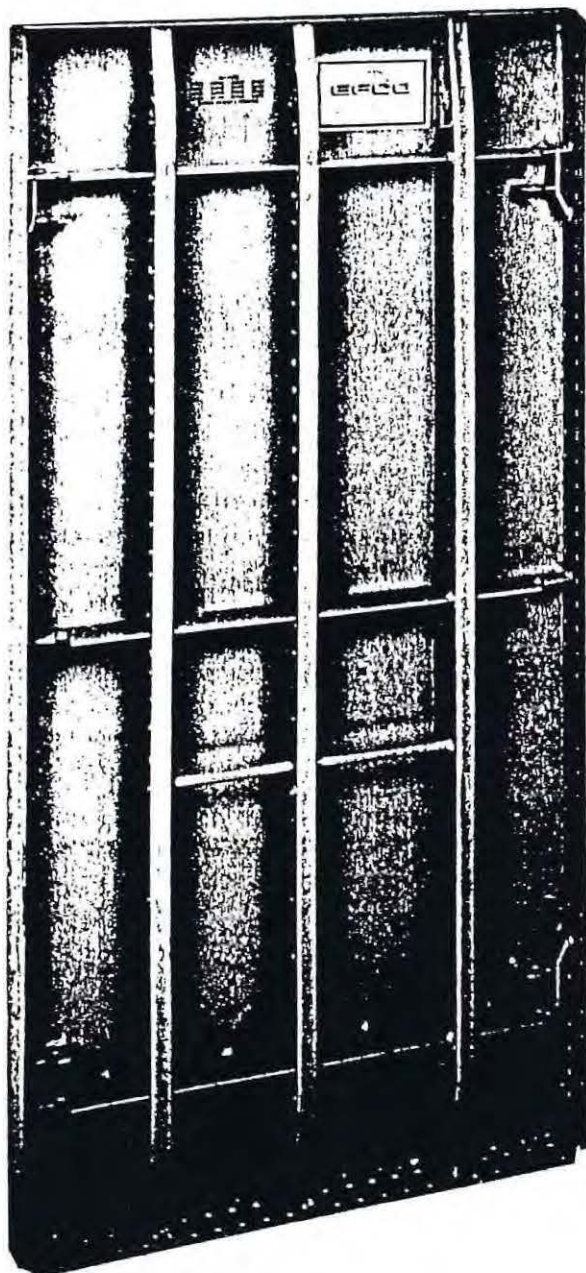
ANEXOS

- A1 Catálogo EFCCO.
- A2 Catálogo Internit.
- A3 Catálogo Termopol
- A4 Catálogo Jose A. Lecaros SA
- A5 Catálogo Pizarreno
- A6 Catálogo Volcanita
- A7 Idem.
- A8 Catálogo Masisa Panel
- A9 Catálogo Masisa.
- A10 Diseño Simplificado de Concreto Reforzado. Harry Parker.

EFCO

Normas en Terreno

PANELES EFCO



El sistema de encofrados EFCO es fabricado en acero. Brindándole una mantenimiento adecuada obtendrá una larga duración, evitando la reposición de las caras de los paneles.

La mayoría de los paneles EFCO son de un tamaño y peso que permiten a un solo hombre poder manejarlos con facilidad, o bien ensamblarlos en dimensiones mayores, los que se mueven con grúa. Los paneles EFCO de 600 x 1.200 mm puede ser considerado como el tamaño "básico". Los otros paneles varían de 50 x 600 mm a 600 x 2.400 mm.

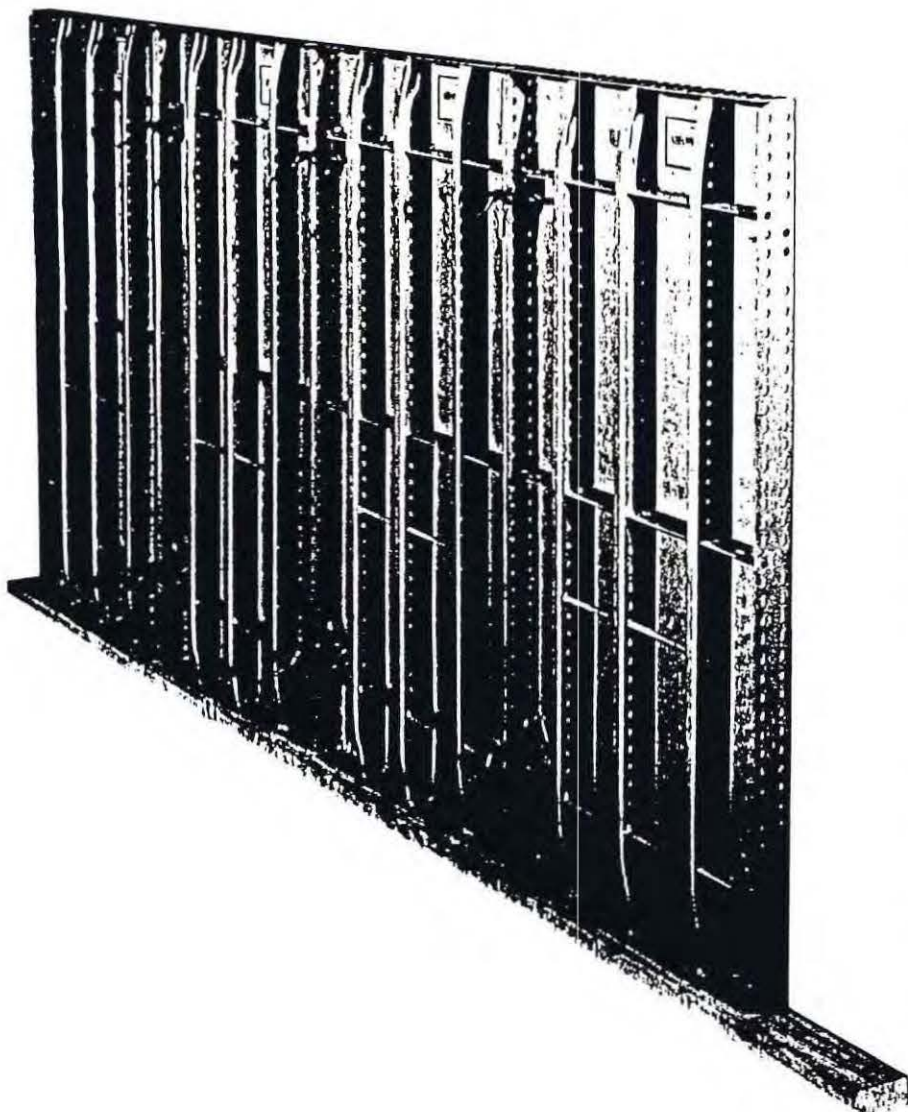
EFCO dispone de paneles en diferentes tamaños y formas, complementados con aproximadamente 30 artículos de accesorios, herramientas y auxiliares.

MÁS DE 60 BENEFICIOS HAN SIDO INCORPORADOS EN EL SISTEMA REGULAR DE ENCOFRADOS EFCO, DANDO COMO RESULTADO UN SISTEMA DE ENCOFRADOS QUE PROVEE LA MÁXIMA ADAPTABILIDAD OBTENIENDO REDUCIDOS COSTOS EN MANO DE OBRA Y MATERIALES.

EFCO

Normas en Terreno

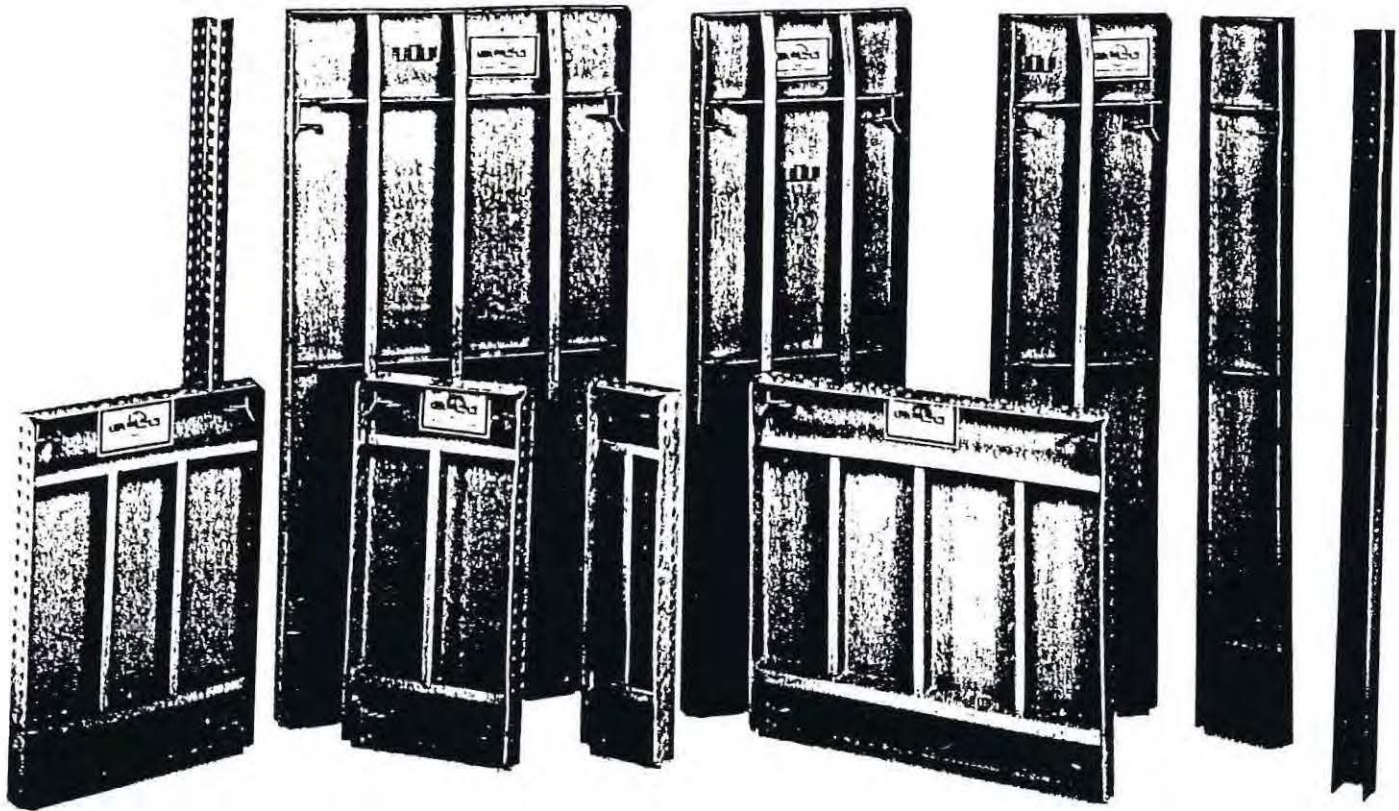
Montaje Básico



Los equipos EFCO asegurarán costos bajos de encofrado y brindarán superficies de concreto bien terminadas. Esta sección de las Normas en Terreno EFCO proveerá el procedimiento básico del montaje a seguir.

Cuando el equipo de encofrados es entregado en obra, se debe apilar los distintos tamaños de paneles y los accesorios por separado cerca del área de trabajo. Otros materiales requeridos como madera, clavos, herramientas y acero de refuerzo también deben estar a mano.

Se le debe dar un especial énfasis a la calidad del equipo de trabajadores. Una buena planificación del trabajo de montaje y la conservación del mismo equipo humano, resultará en un equipo mínimo de operarios, obteniendo la mayor eficiencia.

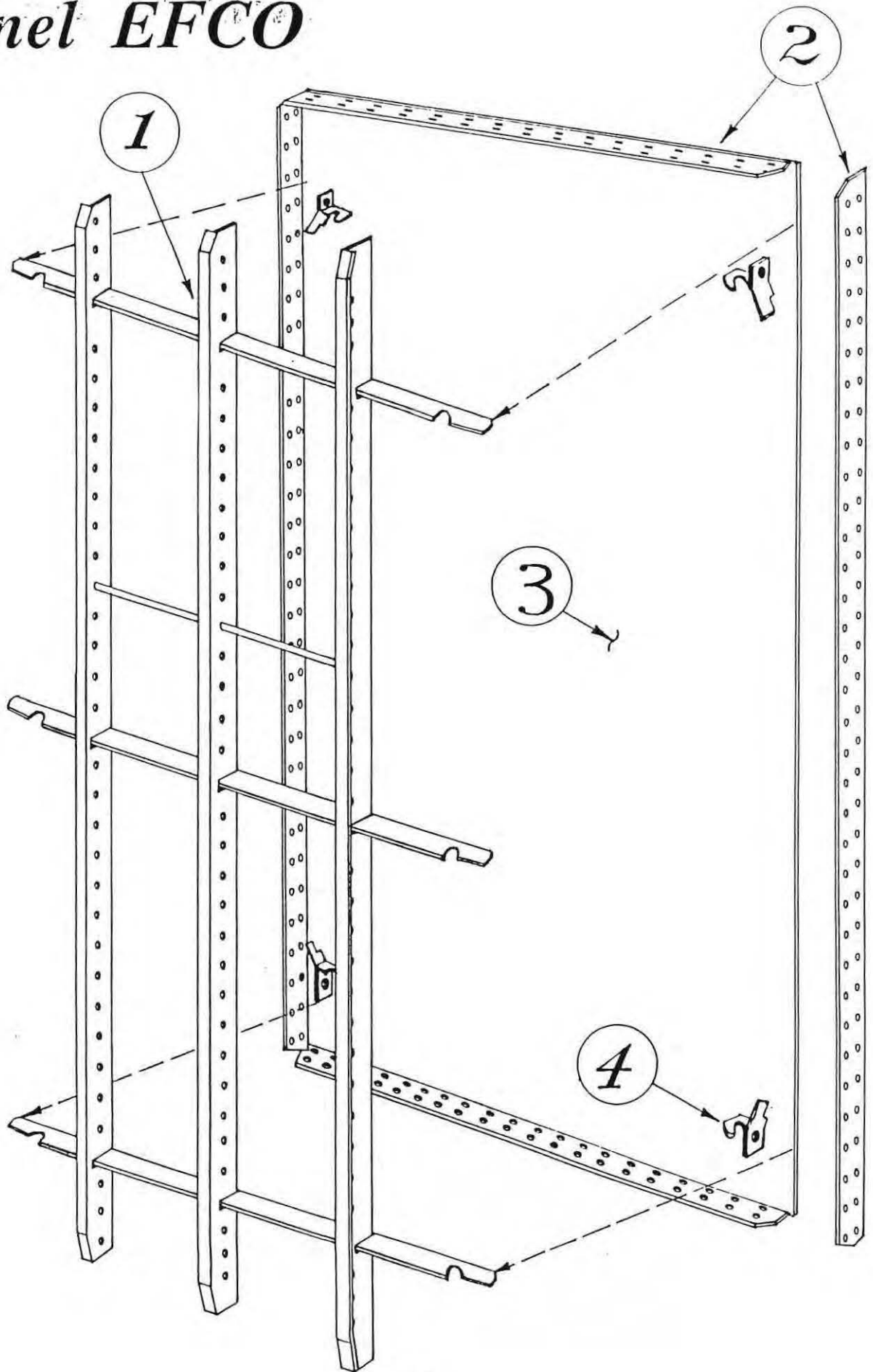


Paneles EFCO

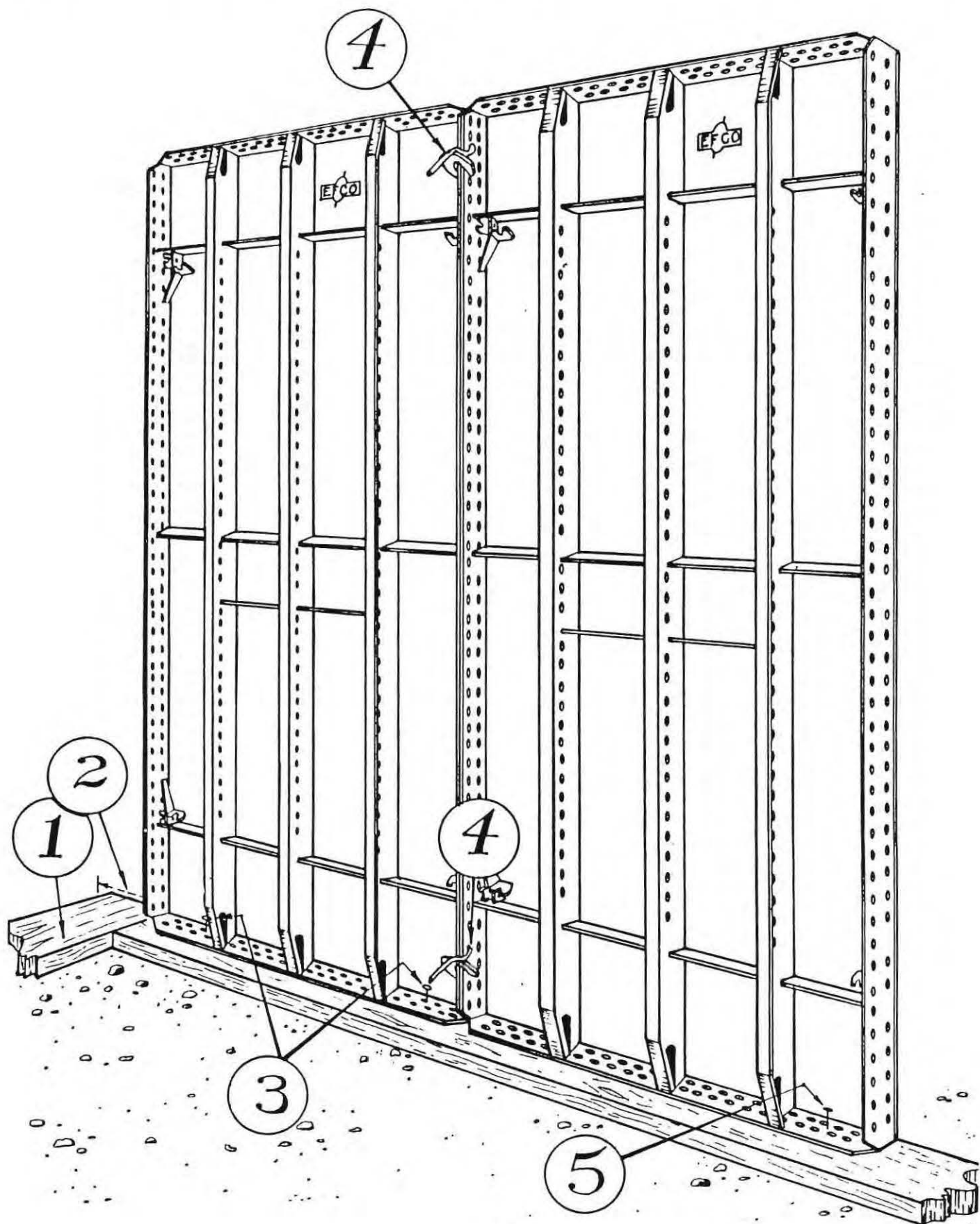
Pesos y Areas

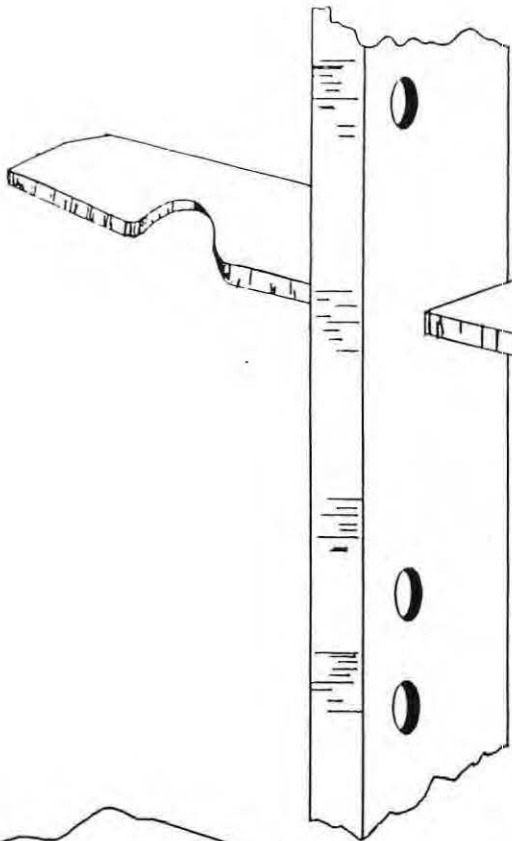
DESCRIPCION-ANCHO	LARGO	1200mm		600mm		300mm	
		CODIGO	PESO (kg)	CODIGO	PESO (kg)	CODIGO	PESO (kg)
Panel Manual 600mm		01M01	23.0	01M03	11.5		
Panel Manual 500mm		05M01	20.9	05M03	10.4		
Panel Manual 400mm		09M01	16.41	09M03	8.2	09M04	4.7
Panel Manual 300mm		13M01	13.4	13M03	6.6	13M04	3.9
Panel Manual 250mm		15M01	12.6	15M03	6.1		
Panel Manual 200mm		17M01	9.6	17M03	4.9	17M04	2.8
Panel Manual 175mm		18M01	9.4	18M03	4.7	18M04	2.4
Panel Manual 150mm		19M01	7.0	19M03	4.2	19M04	2.3
Panel Manual 125mm		10M01	6.4	20M03	3.4	20M04	2.1
Formaflex 100mm		01M20	3.3	23M20	1.7	34M20	.84
Formaflex 90mm		03M20	3.2	25M20	1.6	36M20	.80
Formaflex 80mm		05M20	3.1	27M20	1.5	38M20	.77
Formaflex 75mm		06M20	3.0	28M20	1.5	39M20	.76
Formaflex 70mm		07M20	2.9	29M20	1.5	40M20	.74
Formaflex 60mm		09M20	2.8	31M20	1.4	42M20	.71
Formaflex 50mm		11M20	2.7	33M20	1.4	44M20	.68

Panel EFCO



Montaje de la primera cara ...





1

Las grillas estructurales al reverso de todos los paneles EFCO están dispuestos de tal manera a fin de no interferir en la colocación de los pasadores en las esquinas de los paneles, resultando así en una colocación y descimbre más expedita.

2

Todos los paneles EFCO tienen perforaciones en sus bridas ubicadas a una distancia de 25 mm entre sí alrededor de su perímetro, para la utilización de grapas y otros accesorios, permitiendo así la unión de paneles en prácticamente cualquier posición solicitada.

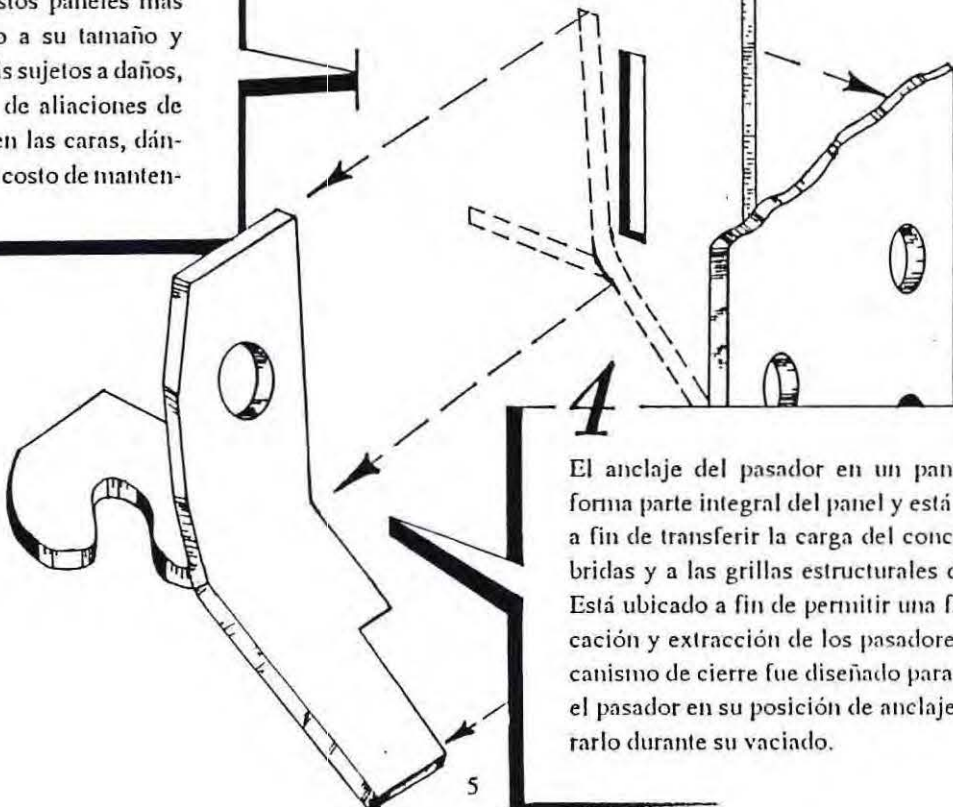
3

Doce de los principales paneles EFCO más grandes componen alrededor del 85% de los metros cuadrados de los paneles EFCO usados y del mismo modo realiza aproximadamente el 85% del trabajo. Ya que estos paneles más grandes, debido a su tamaño y peso, son los más sujetos a daños, están provistos de aleaciones de acero especial en las caras, dándole un mínimo costo de mantención.

4

El anclaje del pasador en un panel EFCO forma parte integral del panel y está diseñado a fin de transferir la carga del concreto a las bridas y a las grillas estructurales del panel. Está ubicado a fin de permitir una fácil colocación y extracción de los pasadores. El mecanismo de cierre fue diseñado para bloquear el pasador en su posición de anclaje y asegurarlo durante su vaciado.

5



2

2. Cuando las condiciones lo permiten, empiece a montar cerca de un ángulo interior. Primero, determine la dimensión del ángulo interior a usarse. Mida para establecer esa dimensión desde el ángulo de la base y coloque el primer panel en la base directamente sobre el trazado del muro.

1

1. Después de trazada la línea del muro, una base adecuada se fija al suelo, la cual acelerará el montaje de los paneles.

3

3. Clave el panel a la base a través de las perforaciones proveídas en las bridas. Ahora su primer panel está colocado.

4

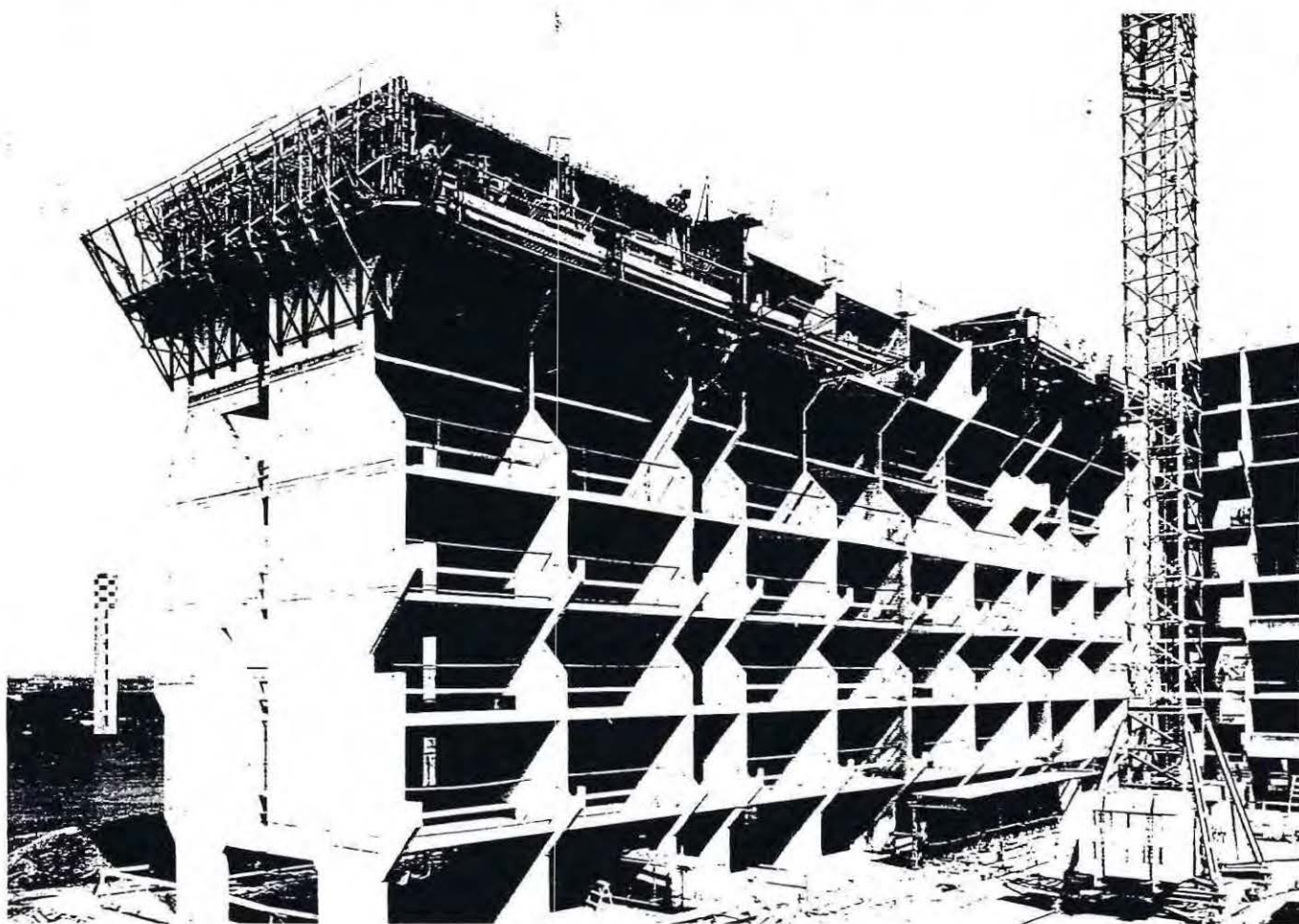
4. Coloque el panel adyacente en su posición y empiece a fijarlo con grapas. Debido al singular diseño de la Grapa EFCO, los paneles se alinean y se unen rígidamente. Un especial cuidado debe tomarse al colocar adecuadamente la grapa. La mandíbula de la grapa debe cubrir la tercera perforación desde el borde superior o inferior del panel.

5

5. Después de fijar este segundo panel, empuje el panel para alinearlo con la base y clávelo como es ilustrado. Repita los pasos 4 y 5 para continuar el montaje.

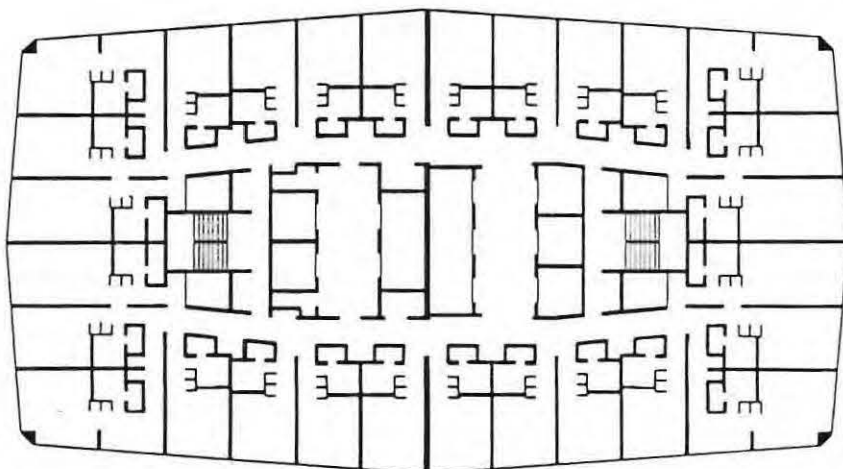
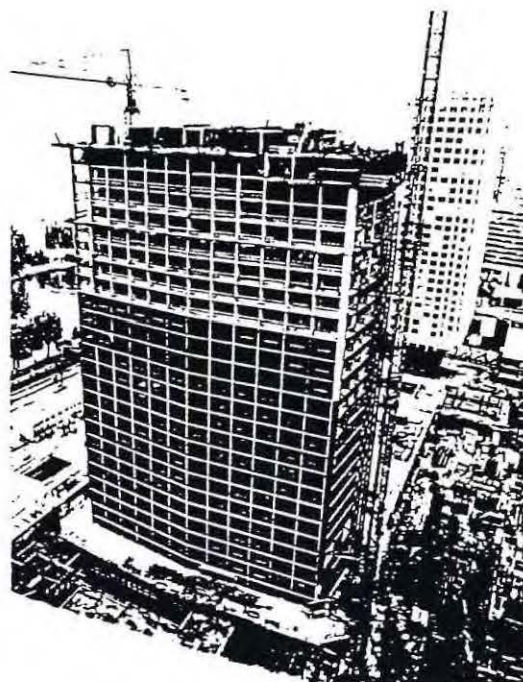
Un Material para Encofrar Muros y Forjados en una sola Operación :

- Un material simple para construir deprisa y a un coste mínimo;
- Un material universal para edificar en todas partes inmediatamente.
- Un procedimiento industrial para realizar construcciones monolíticas de calidad.



Un Material para Construir de Prisa

- Encofrar in-situ muros y forjados de una estructura en una operación : es favorecer la creación de un ritmo de producción.
- Constituir con el encofrado-túnel un solo puesto de trabajo : es concentrar los medios de producción para ceder rápidamente el sitio a los otros oficios.
- Disponer rápidamente de un medio de producción : es permitir una puesta en marcha inmediata de la obra.
- Construir con un material de precisión : es contribuir al máximo a la industrialización de los oficios.



Outinord

Código	a (m)	l (m)	e (mm)	Peso (Kg)
531082435-8	1.20	2.40	3.5	18.2
531082405-6	1.20	2.40	5.0	23.4

ANTECEDENTES TECNICOS	
Presión de Prensado	: 1.000 Ton/m ²
Resistencia a la Flexión	
• Paralela a la fibra	: 150 Kg/cm ²
• Normal a la fibra	: 240 Kg/cm ²
Densidad mínima	: 1.35 gr/cm ³
Aislación acústica (1000 Hz)	
• Plancha 5 mm.	: 24 dB
Indentación superficial	: 0.16 mm.
Norma Fabricación	: NCh 186/1

INSTALACION

Para la colocación de la plancha Internit sobre una estructura de madera (tabiques), se recomiendan las siguientes separaciones entre ejes de pies derechos (a) y travesaños (b).

Tipo Plancha	e (mm)	a (mm)	b (mm)
Internit	3,5	400	300
Internit	5,0	600	400

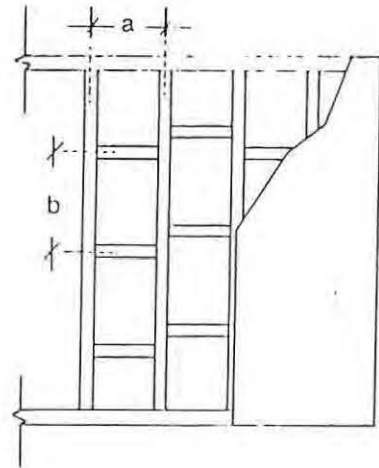
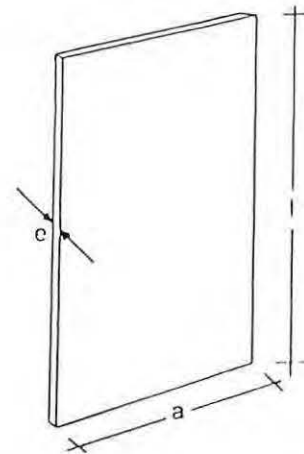
Es conveniente dejar una separación entre planchas, de 3 a 5 mm.

Las herramientas a utilizar son sencillas, tales como taladro, lezna, serrucho, escofina, atornillador, etc.

FIJACIONES:

Existen varias alternativas de fijación, de las cuales destacamos:

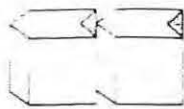
1. Tornillo de cabeza ancha de 1 1/2" x 10 con golilla plana, para estructura de madera
2. Clavos de cabeza ancha tipo terrano de 1 1/4" x 12, o clavos de cabeza cónica estriados, de 1 5/8" x 13, para estructura de madera.
3. Perno tipo cocina de 1 1/2" con golilla para estructura metálica.



Las fijaciones deben quedar con una separación máxima de 300 mm entre si y ubicarse a lo menos 10 mm de los bordes.

USOS

- Revestimientos en zonas expuestas a aguas lluvias (aleros, frontones y tapacanes).
- Revestimientos exteriores en tinglados
- Revestimientos en zonas húmedas (baños, cocina, etc.).
- Revestimientos de muros (exteriores o interiores)
- Revestimientos de tabiquerías
- Revestimientos resistentes al fuego
- Revestimientos en túneles y ductos
- Revestimientos o base para la instalación de pisos
- Moldajes para hormigón
- Juntas de pavimentación
- Carpintería en general



THERMOPANEL

THERMOPANEL SOCIEDAD INDUSTRIAL
La Victoria N° 2401
Teléfono: 5252461
Fax: (56 - 02) 2318437
Santiago - Chile

08 - 02

THERMOPANEL

08 PREFABRICADOS E INDUSTRIALIZACION
02 Sistemas Constructivos

PANELES AISLANTES ESTRUCTURALES THERMOPANEL

PRODUCTO

Descripción

THERMOPANEL, es un panel termosólido, autosoportante y soportante, de avanzada tecnología, constituido por hormigón liviano estructural, de calidad controlada y fabricado en base a perlas de poliestireno expandido de 8 mm de diámetro, con una armadura compuesta por una doble malla de acero ACMA (R92) pretensado y electrosoldado y separadores "Ad-hoc".

THERMOPANEL, posee ambas caras estucadas que permiten toda clase de terminaciones, por ejemplo, enlucido en yeso, martelina, papel mural, cerámica, azulejos, etc.

THERMOPANEL, por su diseño de unión machihembrado en sus costados y por su unión soldada entre sus mallas, permite obtener un muro monolítico, uniforme y resistente.

THERMOPANEL, al ser montado por su sistema machihembrado, permite que el muro no se fisure en sus uniones al soportar los esfuerzos sísmicos.

Dimensiones

THERMOPANEL se fabrica en las siguientes medidas standard:

- ◊ Largo o alto: 2.400 mm
- ◊ Ancho: 1.000 mm
- ◊ Espesores: 150, 120, 100, 70 y 50 mm

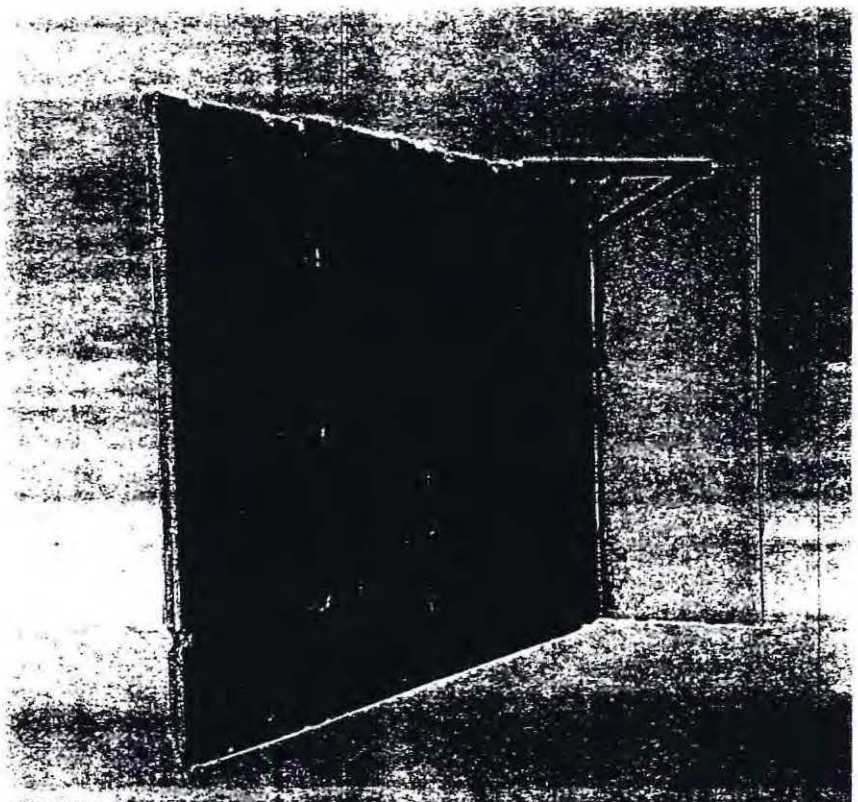
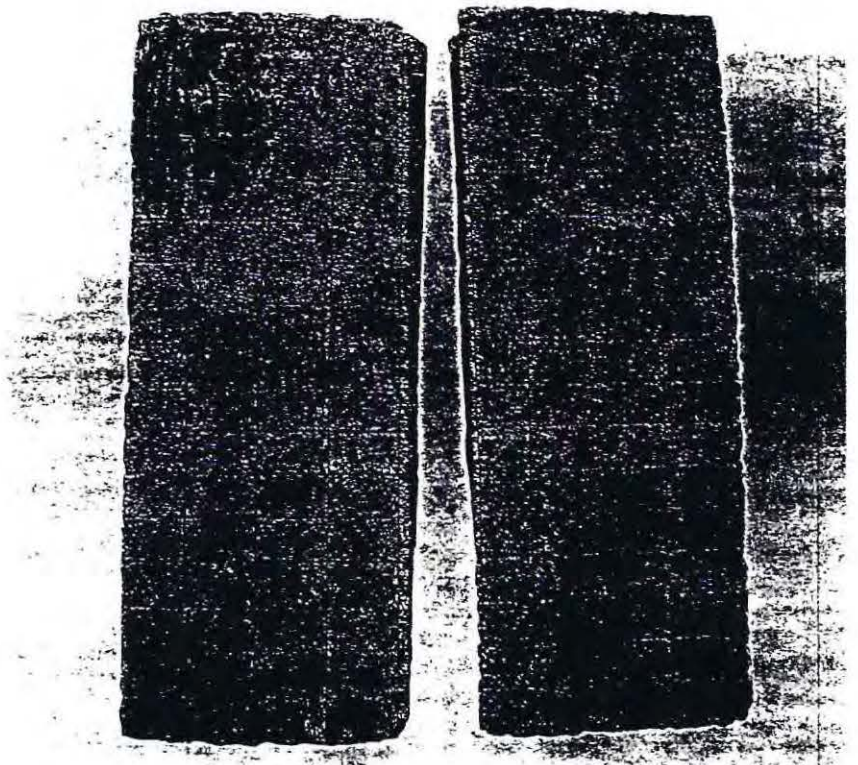
Tipos

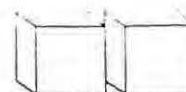
- ◊ Paneles con estuco (1 cm por ambas caras)
 - ◊ Paneles sin estuco
- Además se fabrican especiales a pedido, con largos de hasta 4.800 mm y anchos con dimensiones menores a 1.000 mm.

CARACTERISTICAS

Propiedades mecánicas de los paneles

THERMOPANEL ha sido sometido a ensayos estructurales de acuerdo las Normas Chilenas, en los laboratorios del Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la U.C., DICTUC e Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales de la U.CH., IDIEM (ver cuadro).





THERMOPANEL

Los ensayos efectuados son:

ENSAYES	ORGANISMO de ensayo	CERTIFICADO	NCh	VALOR DE RUPTURA
Cizalle	Dictuc	191.975	802.E Of 71	1.550 kg
Flexión	Dictuc	191.974	803.E Of 71	990 kg
Impacto	Idlem	182.853	804.E Of 71	90 cm horiz.
	Dictuc	191.976	804.E Of 71	120 cm vert.
Peso propio	Densidad	± 800 kg/m ³	=	± 163 kg
				792.981

Luego, se puede considerar cada panel como una placa homogénea y auto-soportante, que admite solicitaciones más que suficientes, sobretodo en viviendas de un piso.

Propiedades de los paneles

AISLACION ACUSTICA

THERMOPANEL posee especial eficiencia como barrera al paso del sonido, llegando a atenuar 50 a 55 decibeles, para frecuencias entre 500 y 3.000 Hz; en panel de 70 mm de espesor, incluidas dos caras de estuco de 10 mm c/u.

EQUIVALENCIA ACUSTICA

ESPEJOR PANEL	=	ESPEJOR LADRILLO
100 mm	=	50 cm
70 mm	=	35 cm
50 mm	=	25 cm

AISLACION TERMICA

Con el objeto de determinar la aislación de THERMOPANEL, se efectuaron los ensayos correspondientes en DICTUC (Certificado N° 185261-NCh) en el panel de 70 mm de espesor, incluidas dos caras de estuco de 10 mm c/u. Coeficiente de transmisión térmica Ke, según NCh 851.Of 83. Aislación térmica. Determinación de coeficientes de transmisión térmica por el método de la cámara térmica.

$$K_e = 2,96 \text{ W/m}^2\text{K}$$

CONDUCTIVIDAD TERMICA

La conductividad térmica del THERMOPANEL, se determinó por el método de anillo de guarda (850.Of 83), colocando dos probetas iguales en forma horizontal y simétrica respecto a un calefactor eléctrico plano, en panel de 70 mm de espesor, incluidas dos caras de estuco de 10 mm c/u; se obtuvo el siguiente resultado:

$$\lambda = 0,346 \text{ W/(m K)} = 0,20 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr x ft x }^\circ\text{F}}$$

EQUIVALENCIA TERMICA

ESPEJOR PANEL	=	ESPEJOR MURO LADRILLOS
100 mm	=	50 mm
70 mm	=	42 mm
50 mm	=	30 mm

RESISTENCIA A LA HUMEDAD

El mayor o menor grado de resistencia a la humedad del THERMOPANEL depende de:

- ◊ Tipo de revestimiento escogido
- ◊ Tipo de imprimación aplicada
- ◊ Tipo de adhesivos empleados
- ◊ Tipo de pintura aplicada

Utilizando adecuadamente estos factores, se puede obtener un THERMOPANEL de alta resistencia a la humedad, para ser usado en cualquier clima.

RESISTENCIA AL FUEGO

THERMOPANEL retarda 160 min y se clasifica (Certificado IDIEM N° 182772) en Clase F150 según NCh 935/1.Of84 considerando un panel de 100 mm de espesor, incluidas las dos caras de estuco de 10 mm c/u.

Actualmente se está ensayando un THERMOPANEL mejorado, para llegar a Clase F180 y satisfacer así la condición de cortafuego.

Ventajas

- ◊ Industrialización.
- ◊ Productividad.
- ◊ Adaptabilidad.
- ◊ Durabilidad.
- ◊ Economía.
- ◊ Calidad Controlada.
- ◊ Elevada calidad de las materias primas, usando solo perla de poliestireno y no material granulado.

USOS

Las aplicaciones más usuales del THERMOPANEL son en viviendas de un piso, cierros exteriores, edificios e industrias, divisiones interiores en edificios de altura, etc.

Montaje

THERMOPANEL permite una alta productividad de la mano de obra, un mínimo de tiempo en el armado, disminución de las faenas mojadas y eliminación de moldajes, montaje especialmente limpio que da como resultado, un alto nivel de calidad en las terminaciones.

Nota: Para transportar y montar cada panel, se necesita como máximo 4 hombres y solo 2 con ayuda de sencillos elementos de transporte

RESISTENCIA A SERES ORGANICOS
THERMOPANEL, por ser totalmente hermético, no acepta la vida de insectos ni roedores.

Instalaciones de Redes de Agua y Luz

INSTALACION ELECTRICA

THERMOPANEL se entrega con la tubería y caja de distribución preembutidos, cualquiera que sea el trazado de la red proyectada.

La instalación eléctrica es supervisada en la industria por instaladores autorizados por S.E.C. (Superintendencia de Electricidad y Combustibles).

Como alternativa a lo anterior, la instalación eléctrica puede ejecutarse embutida con tubo de plástico, in situ, al momento del montaje.

INSTALACION SANITARIA

Normalmente la distribución se hace dentro del THERMOPANEL, la cual se retapa en obra con mortero, sobre el que se aplica el revestimiento proyectado (Azulejos, Durolac, Linóleo, etc).

INSERTOS

THERMOPANEL también incluirá los insertos destinados a anclajes de artefactos, marcos de puertas u otros elementos.

Transporte

Por el tamaño de los componentes del sistema, THERMOPANEL es fácilmente transportable en cualquier tipo de camión. Como antecedente podemos indicar que un camión de 10 t, puede transportar viviendas de 50 m².

Asesoría Técnica

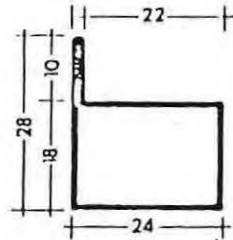
La industria THERMOPANEL SOC. INDUSTRIAL, posee un Departamento Técnico, que asesora el montaje del Sistema Constructivo Thermopanel, sin cargo para el cliente (dentro de Santiago).

Además, se dispone de una publicación con todos los antecedentes para diseñar, modular y calcular viviendas de un piso, a solicitud del cliente.

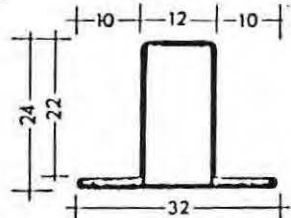
THERMOPEGA

Es un producto ADHESIVO IMPERMEABLE de tipo cemento, especialmente indicado para pegar azulejos cerámicos. Se entrega en polvo, en sacos de 25 kg.

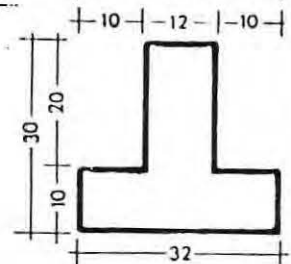
3-1 PERFIL L



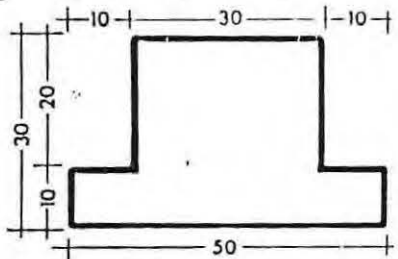
3-2 PERFIL T



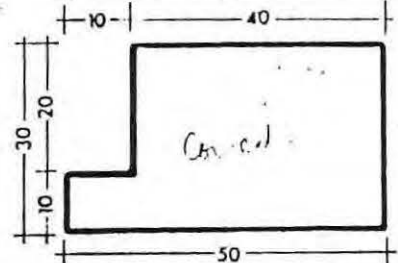
3-3 PERFIL Ti



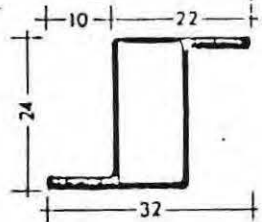
3-4 PERFIL TG



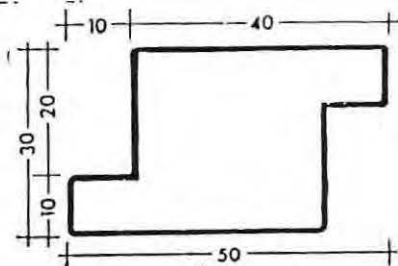
3-5 PERFIL MTC



3-6 PERFIL Z

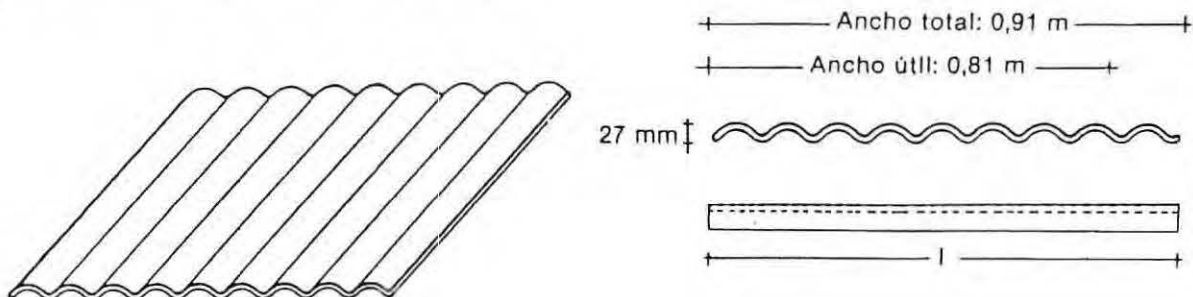


3-7 PERFIL ZG



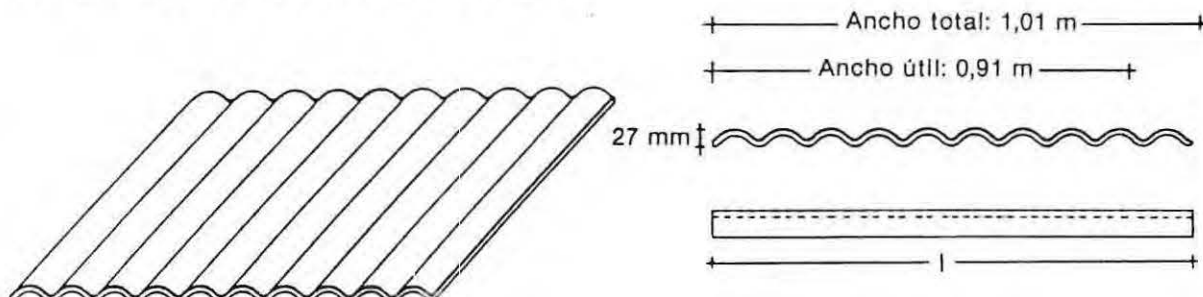
Nº	USO	Espesor	Kgs./mt.
3-1	Correderas y batientes	1,0	0,80
		1,1	0,87
3-2	Batientes	1,5	1,17
		1,0	0,83
		1,1	0,91
3-3	Batientes	1,5	1,22
		1,0	0,95
3-4	Batientes	1,5	1,41
		1,0	1,28
3-5	Correderas y batientes	1,1	1,41
		1,5	1,90
		1,0	1,28
3-6	Batientes	1,1	1,41
		1,5	1,90
3-7	Batientes	1,0	0,85
		1,1	0,93
		1,5	1,25
		1,0	1,28
		1,5	1,90

PLANCHA ONDA STANDARD PERFIL 9:



Código	Tipo	Espesor (mm)	Largo l*		Peso (Kg)
			(pies)	(m)	
521091204-7	Alta Resistencia 400	4,0	4	1,22	8,0
521091804-5	Alta Resistencia 400	4,0	6	1,83	12,0
521092404-5	Alta Resistencia 400	4,0	8	2,44	16,0
521093604-3	Alta Resistencia 400	4,0	12	3,66	24,0
529091240-9	Normal	4,0	4	1,22	7,8
520991840-7	Normal	4,0	6	1,83	11,7
529092440-7	Normal	4,0	8	2,44	15,6

PLANCHA ONDA STANDARD PERFIL 10:



Código	Tipo	Espesor (mm)	Largo l*		Peso (kg)
			(pies)	(m)	
521011204-1	Alta Resistencia 400	4,0	4	1,22	8,8
521011804-9	Alta Resistencia 400	4,0	6	1,83	13,2
521012404-9	Alta Resistencia 400	4,0	8	2,44	17,6
521013604-7	Alta Resistencia 470	4,0	12	3,66	26,4
529011240-2	Normal	4,0	4	1,22	8,6
529011840-1	Normal	4,0	6	1,83	12,9
529012440-1	Normal	4,0	8	2,44	17,2

(*). Para otros largos, consultar a nuestro Departamento Técnico.

TIPOS DE VOLCANITA

BORDES

Pueden ser rebajados o biselados. El borde rebajado es el único que permite la ejecución del sistema de juntura invisible, con el que se obtiene una superficie totalmente lisa y a prueba de grietas.

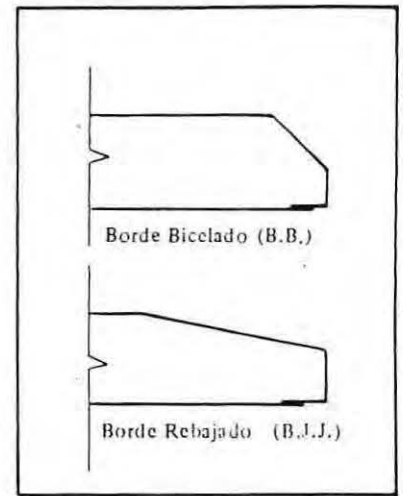
Se emplean placas de borde biselado cuando se desea acusar la unión entre las placas. Este tipo de terminación es más económico que el de la juntura invisible y no requiere una mano de obra tan especializada. También pueden retaparse las uniones de borde biselado con collarines, junquillos o listones de madera, metálicos o plásticos.

ESPEORES

Se fabrican placas de 8, 10, 12,5 y 15 mm. de espesor. Las de 8 mm. de espesor se conocen con el nombre de YESOPLAC y han sido desarrolladas especialmente para ser utilizadas en viviendas de interés social.

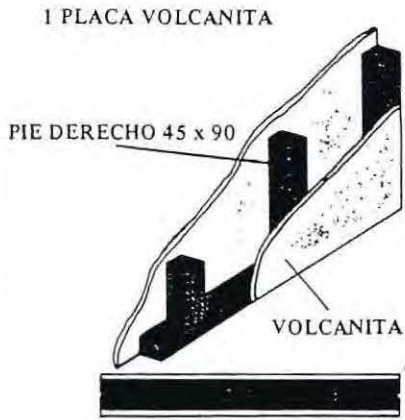
Las de 10 y 12,5 mm. se aplican en cielos falsos. También se emplean para el revestimiento de muros de albañilería.

Las de 12,5 y 15 mm. se usan en todos los tipos de tabiques y muros descritos más adelante.



TIPOS	ESPESOR NOMINAL	BORDES	ANCHOS	LARGOS	Kg.m ²	USOS
NORMAL	10 mm	B.J.I. B.B.	1,00; 1,20 m	220; 240; 280; 300 m	8	CIELOS
NORMAL	12,5 mm	B.J.I. B.B.	1,00; 1,20 m	220; 240; 280; 300 m	11	CIELOS TABIQUES
NORMAL	15 mm	B.J.I. B.B.	0,50; 1,20 m	220; 240; 280; 300 m	14	TABIQUES
TRIPLEX	45 mm	B.B.	0,50 m	240; 280; 300 m	44	TABIQUES
DUPLEX	30 mm.	B.B.	0,50 m	240; 280; 300 m	30	TABIQUES

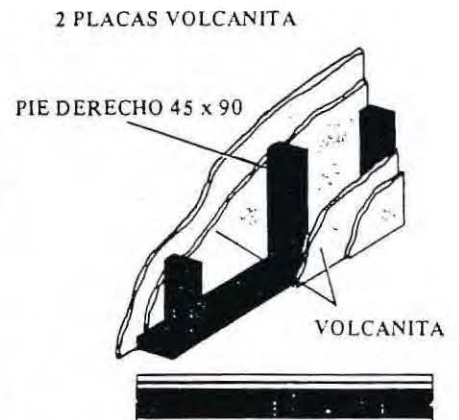
Por pedidos mayores de 2.000 m² en un solo tipo, se fabrican largos especiales con aproximación de 1 cm.



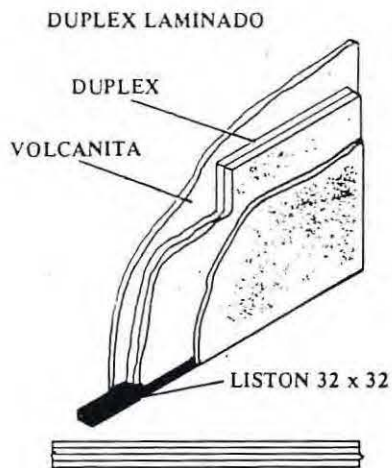
C.T.S.: 33



C.T.S.: 37



C.T.S.: 40



C.T.S.: 42

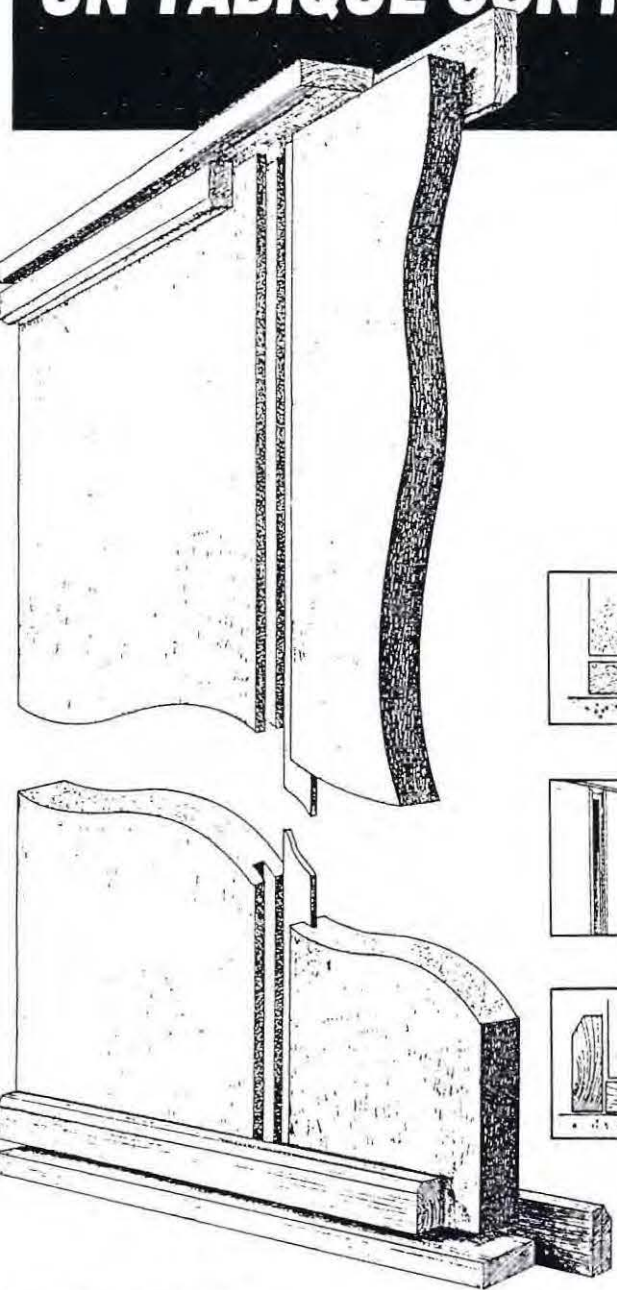


C.T.S.: 40

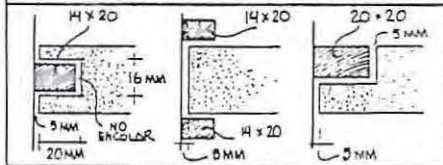


C.T.S.: 41

ASI DE FACIL SE CONSTRUYE UN TABIQUE CON MASISA PANEL DE 32 - 45 MM



ALTERNATIVAS DE SOPORTES VERTICALES



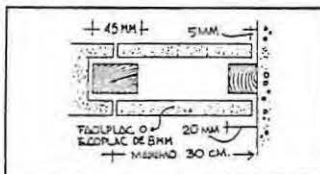
3 Clave y encole un junquillo de escuadría mínima de 14 x 20 mm sobre las soleras, de este modo se formará un marco perfilado en forma de "L". Coloque los clavos cada 30 cm de distancia entre sí y use cola fría de carpintería.

4 Afiance sobre los muros encontrados u otros elementos el soporte vertical. (ver detalles de alternativas de soportes verticales).

5 Embuta el primer trozo de MASISA PANEL entre las soleras y el soporte vertical, clavados con clavos lanceros sin cola. El tablero debe tener una altura de 5 mm menos que el vano, no es recomendable que los tabiques midan más de 2,50 m de alto.

6 Los siguientes tableros de MASISA PANEL se instalarán de igual modo que el indicado anteriormente, uniéndolos entre sí con lengüetas encoladas de cualquier tipo. (aunque no recomendamos usar adhesivos en base a caucho o elastómeros) ver detalles de lengüetas en Nº 1.

7 Para terminar de lijar el tabique se colocarán los guardapolvos superiores (dimensión mínima 14 x 45 mm) e interior (dimensión mínima 14 x 70 mm). La madera se clavará y se encolará a las soleras, como también se clavarán al tablero (sin cola), para formar perfiles continuos con forma de "U". Clavos cada 30 cm de distancia entre sí.



8 Para ocultar las instalaciones eléctricas se puede recurrir a un tabique hueco como el indicado en la figura o calando el tablero con un esmeril de disco (galleta).

2 Trace con lienza y plomo los ejes del tabique cuidando el paralelismo y aplomo de las líneas. Sobre estas líneas fije las soleras interior y superior de madera de pino o similar de escuadría según detalles constructivos.

Las soleras se anclarán con clavos sobre madera o tornillo y tarugo o clavo "HILTI" sobre radiéres, hormigón.

En caso de ser radiéres en primer piso recomendamos aislar la solera de la base con una capa de fieltro u otro producto similar o usar madera impregnada. Los anclajes se colocarán cada 35 cm entre sí como mínimo.

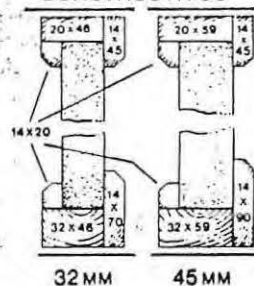
1 Acanale los bordes verticales de los trozos de MASISA PANEL para producir las uniones con lengüeta (ver detalle). Las canales se realizarán en terreno fresando los bordes con una tupi eléctrica portátil o "ROUTER", y en el taller, con sierra circular de eje vertical o tupi estacionaria.

MASISA PANEL

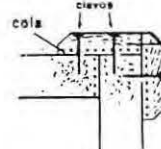
32 - 45 MM

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

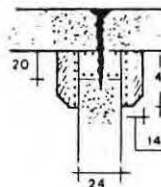
DETALLES CONSTRUCTIVOS



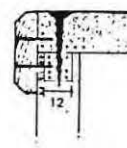
UNIONES ENCOLADAS EN "L" (tornillos cada 30 cm)



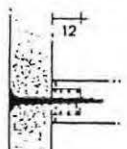
UNIONES ENCOLADAS EN "T" (tornillos cada 30 cm)



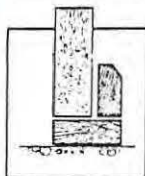
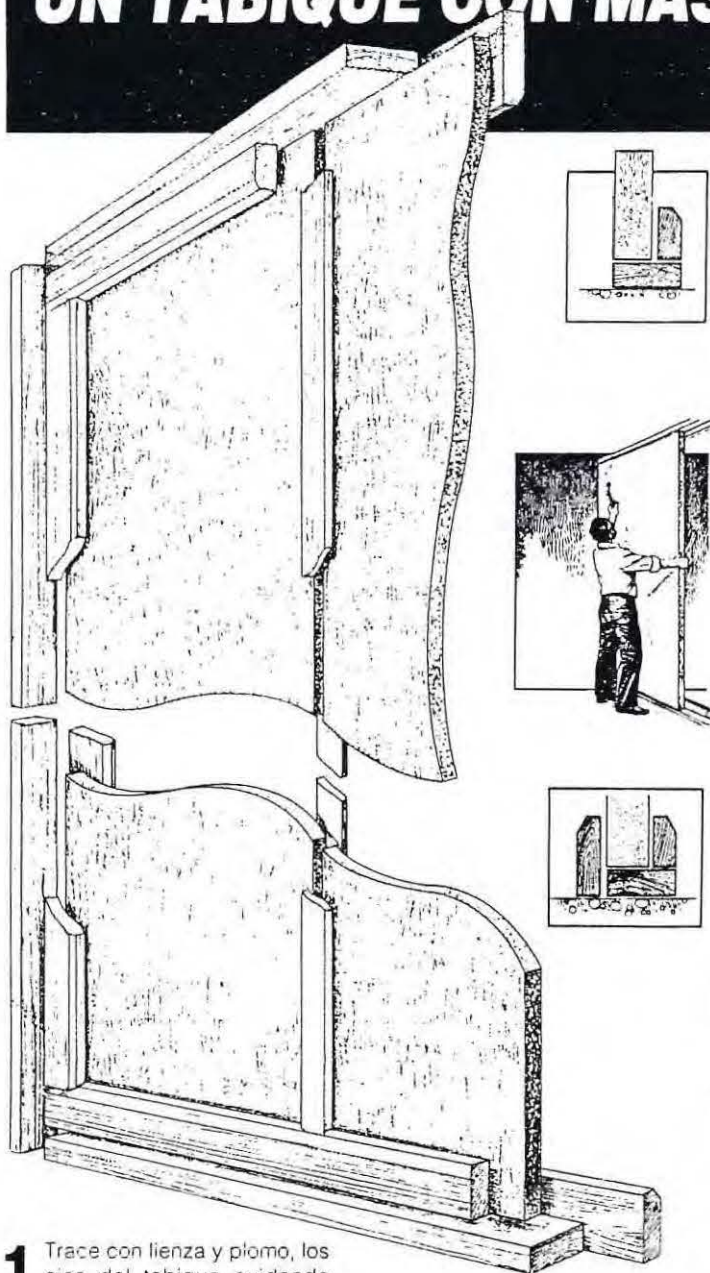
UNIONES ENCOLADAS EN "L" (tornillos cada 30 cm)



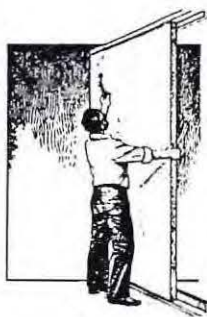
UNIONES ENCOLADAS EN "T" (tornillos cada 30 cm)



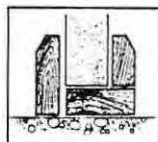
ASI DE FACIL SE CONSTRUYE UN TABIQUE CON MASISA PANEL DE 24 MM



3 Coloque el tablero MASISA PANEL sobre el marco afianzándolo con clavos lanceros. El tablero debe tener una altura de 5 mm menor que el vano y no debe encolarse al marco perimetral. No es recomendable que el tabique tenga una altura superior a los 2,30 m.

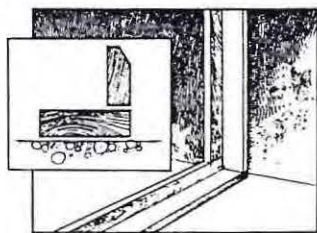


4 Los siguientes tableros se instalarán de igual modo que el indicado anteriormente, uniéndolos entre si con cola (de cualquier tipo, aunque no aconsejamos usar adhesivos en base a caucho o elastómeros) y listones verticales, como se instruye más adelante. (ver detalle N° 1 "Colocación de listones verticales"). No recomendamos que el largo total del tabique exceda los 3,85 metros lineales.



5 El siguiente paso es la colocación del listón de cierre: tendrá como mínimo una escuadria de 14 x 45 mm y se clavará y encolará a la solera, o se clavará al tablero (sin cola) para formar un marco continuo con forma de "U". El guardapolvo cumple la función de listón de cierre. Clavos cada 30 cm distancia entre sí.

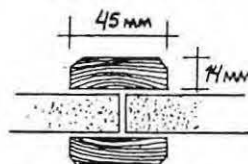
1 Trace con lienza y plomo, los ejes del tabique cuidando el paralelismo y aplomo de las líneas. Sobre estas líneas fije las soleras de madera de pino, o similar, al piso, cielo y muros u otro elemento estructural (pilar, viga, etc.) formando un marco perimetral. Las soleras, listón de dimensiones mínimas de 20 x 38 mm se anclarán con clavos sobre madera o tornillo y tarugo o clavo "HILTI" sobre radieres, hormigón.



2 Clave y encole un junquillo de escuadria mínima de 14 x 20 mm sobre la solera, de este modo se formará un marco perimetral en forma de "L". Coloque los clavos cada 30 cm de distancia y use colas frías de carpintería.

DETALLE N° 1

Colocación de listones verticales



Las uniones encoladas entre tableros se tapan con dos tablillas por ambos lados de escuadria mínima de 14 x 45 mm. Las maderas se encolarán al tablero afianzándolas con clavos cada 15 cm de distancia entre sí.

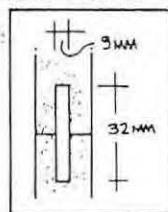
Si se desea rigidizar mejor el tabique recomendamos poner tablillas intercaladas al centro del tablero, y/o aumentando el grosor de los marcos y tablillas de unión para obtener una mayor sección de los refuerzos del tabique.

MASISA PANEL.

24 MM

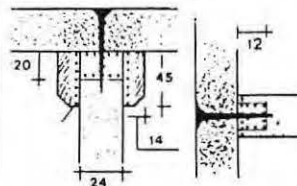
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

UNION ENTRE TROZOS MENORES

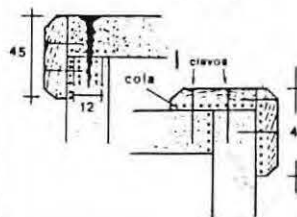


Para un mejor aprovechamiento se puede unir trozos menores con una lengüeta encolada. Este trabajo se puede realizar en terreno fresando el borde del tablero con una tupi eléctrica portátil o "Router", o en el taller con sierra circular en posición horizontal.

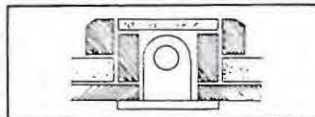
UNIONES ENCOLADAS EN "T"
(tornillos cada 30 cm)



UNIONES ENCOLADAS EN "L"
(tornillos cada 30 cm)



INSTALACIONES ELECTRICAS OCULTAS



Para ocultar las instalaciones eléctricas debe ponerse un falso pilar entre los tableros.

PLACA MASISA

PLACA MASISA es un tablero de partículas de madera, unidas mediante un adhesivo ureico. PLACA MASISA tiene las cualidades de la madera: peso liviano, facilidad de trabajo y de terminación. También presenta las ventajas de un producto industrial: grandes dimensiones, variedad de espesores, superficies lisas, presentación homogénea y cualidades normalizadas.

Formatos

1,52 x 2,42 (3.678 m ²)
1,52 x 4,84 (7.357 m ²)
1,52 x 2,16 (3.283 m ²) e = 8mm

Espesores	Pesos	Densidad
mm	Kg/m ²	Kg/m ³
8	5,56	695
10	6,50	650
12	7,68	640
16	9,76	610
19	11,40	600
24	13,92	580
32	18,88	590

USOS:

En la mueblería: en forma integral o complementaria de piezas y partes de muebles.

En la construcción: entablados, cielos, puertas, parámetros verticales, tabiquerías, paneles y en general en proyectos completos de vivienda.

ECOPLAC

ECOPLAC es un tablero delgado de partículas finas de madera, unidas entre sí por un adhesivo ureico. ECOPLAC se fabrica con estrictas pautas y controles de calidad con lo que se obtiene un tablero fácil de trabajar con herramientas comunes, de espesores calibrados y con una superficie lisa y homogénea que permite pintar o empapelar sin problemas.

ECOPLAC es un tablero para interiores en zonas secas, puede ser cortado, aserrado, perforado, clavado y atornillado. Las herramientas deben tener la calidad suficiente para trabajar maderas duras. Herramientas circulares, como sierras, deberán ser de alta velocidad.

Formatos (estándar)

1,08 x 2,42 m	2,16 x 1,52 m
---------------	---------------

Sólo a pedido

2,16 x 2,20 m	2,16 x 1,80 m
2,16 x 1,22 m	1,83 x 2,42 m

Espesores	Pesos	Densidad
mm	Kg/m ²	Kg/m ³
3,2	2,50	780
4	3,00	750
6	4,26	710
8	5,60	700

USOS:

En la mueblería: fondos de muebles y cajones, muebles livianos, etc..

En la construcción: cielos, tabiques, closets, puertas, etc..

FACILPLAC

FACILPLAC es un tablero delgado de partículas finas de madera, unidas entre sí por un adhesivo ureico, especialmente indicado para la construcción en revestimientos y carpintería en general.

FACILPLAC no debe usarse en exteriores en contacto con aguas lluvia o en recintos interiores con posibilidad de mojado directo (duchas, lavaderos, etc.). Deben evitarse los lugares excesivamente húmedos o pegar materiales impermeables en sus superficies, que provoquen condensación en el interior del elemento (tabique).

Formatos

1,52 x 2,42 m (3.678 m ²)
1,52 x 4,84 m (7.357 m ²)

Espesor	Pesos	Densidad
mm	Kg/m ²	Kg/m ³
8	4,96	620

USOS:

En revestimientos de tabiques y cielos, partes de muebles, en decoración y en general para cualquier trabajo de carpintería liviana.

TABLA 9-3. Claros máximos para vigas*

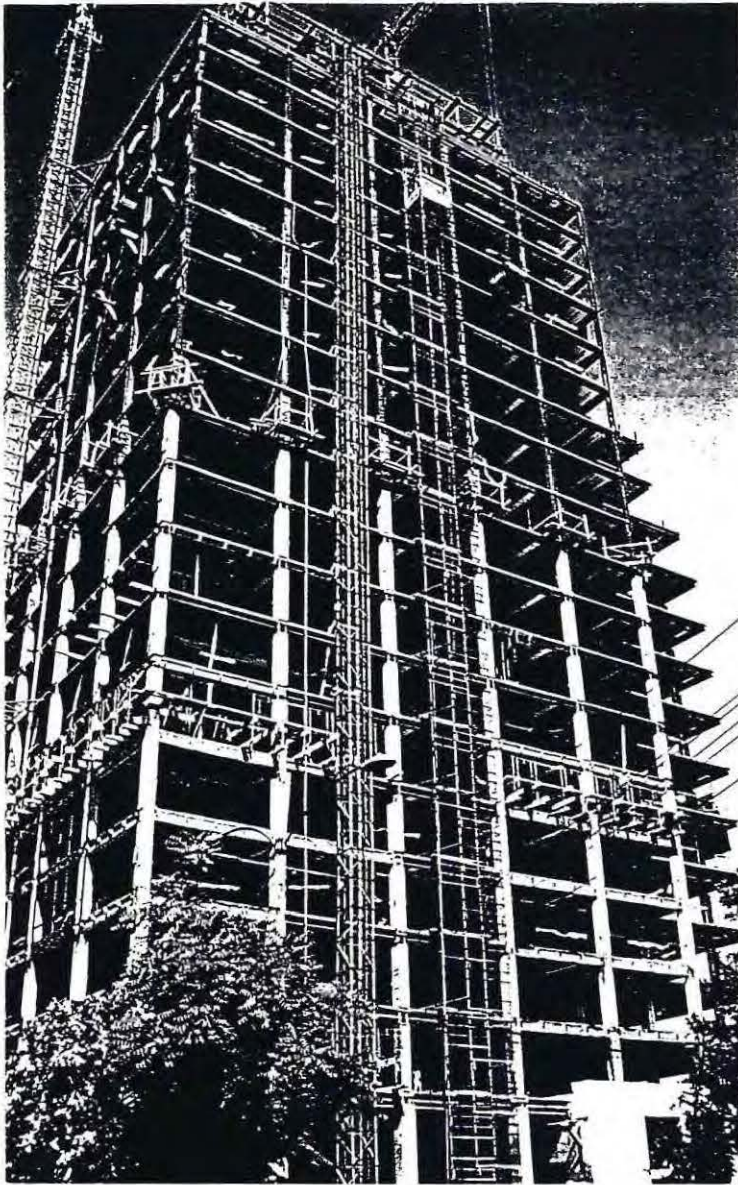
peralte total h de viga (pulg)	Claro permisible máximo (pie)			
	Simplemente apoyado	Un extremo continuo	Ambos extremos continuos	Voladizo
10	13.3	15.4	17.5	6.7
12	16	18.5	21	8
14	18.7	21.6	24.5	9.3
16	21.3	24.7	28	10.7
18	24	27.7	31.5	12
20	26.7	30.8	35	13.3
24	32	37.0	42	16
30	40	46.2	52.5	20
36	48	55.5	63	24

Basados en los requisitos de la tabla 9-2. Para concreto de peso normal y refuerzo con $f_y = 60$ k/pulg². Multiplique los valores de la tabla por 1.25, cuando $f_y = 40$ k/pulg².

TABLA 9-2. Espesor mínimo de losas armadas en una dirección o de vigas, a menos que se calculen las deflexiones.

Tipo de elemento	Condiciones de extremo	Espesor mínimo de losa o peralte de viga	
		$f_c = 40$ k/pulg ² [276 MPa]	$f_c = 60$ k/pulg ² [414 MPa]
Losas macizas armadas en una dirección	Apoyo simple	L/25	L/20
	Un extremo continuo	L/30	L/24
	Ambos extremos continuos	L/35	L/28
	Voladizo	L/12.5	L/10
Vigas o viguetas	Apoyo simple	L/20	L/16
	Un extremo continuo	L/23	L/18.5
	Ambos extremos continuos	L/26	L/21
	Voladizo	L/10	L/8

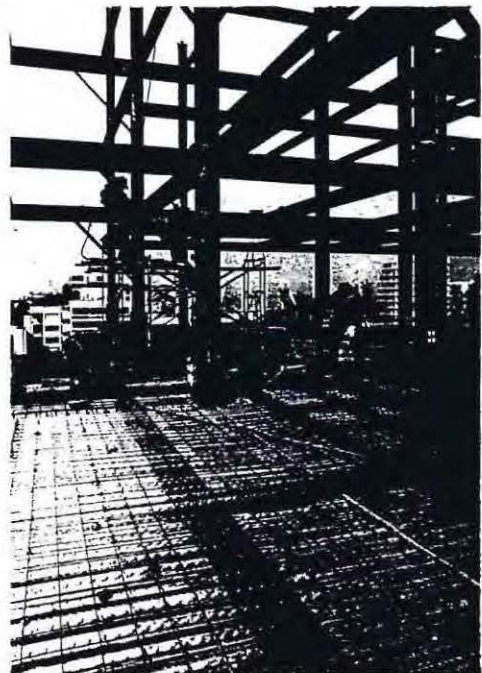
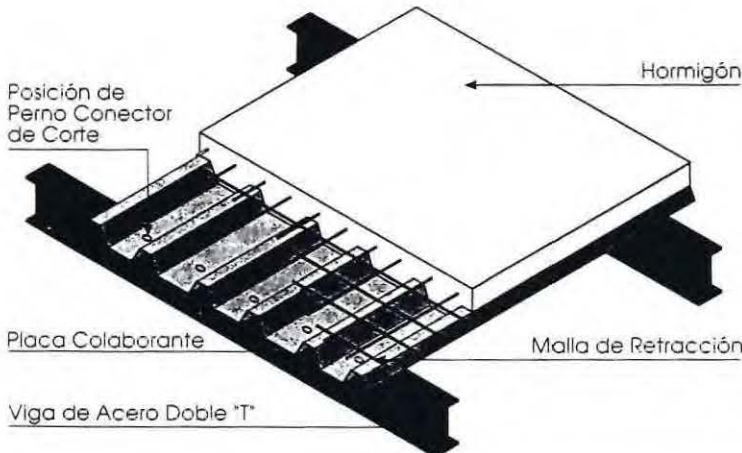
Fuente: Datos adaptados del *Building Code Requirements for Reinforced Concrete* (ACI 318-77), edición 1977, con permiso de los editores, American Concrete Institute.

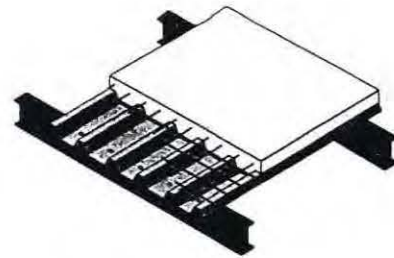


CARACTERISTICAS GENERALES

- Las placas colaborantes PV - 6 de **ARMCO INSTAPANEL S.A.**, actúan en conjunto con el hormigón estructural por intermedio de resaltes estampados en el panel. Este trabajo combinado, se logra por medio de diversas deformaciones sobrerrelieve existentes a lo largo y ancho de cada unidad de placa PV - 6, permitiendo, en razón de su diseño y distribución, un adecuado enlace entre ambos materiales.
- Los resaltes que presentan las placas colaborantes PV - 6, se han determinado en función de las características dimensionales de este tipo de placas y los diversos sistemas equivalentes, que actualmente se utilizan en los países de alto desarrollo tecnológico.
- Su fácil manejo y rapidez de instalación, la hacen claramente ventajosa a los sistemas tradicionales de losas de hormigón armado, en relación a los cuales, se elimina la faena de moldajes desmontables. El perfil trapezoidal de la placa permite losas más livianas, facilitando, adicionalmente la instalación de ductos y cablería en el cielo.

PLACA COLABORANTE





SOBRECARGAS ADMISIBLES LOSAS PV - 6 ESPESOR 0,8 mm.

Espesor Total	e (cm.)	10	11	12	13	14	15	
Espesor Compacto	eh (cm.)	5	6	7	8	9	10	
Altura Placa PV - 6 / 0,8	ep (cm.)	5	5	5	5	5	5	
Peso Propio Losa	PP (Kgf / m ²)	203	226	250	273	296	319	
Tensión de Fluencia Placas PV - 6 Ff = 2400 Kgf / cm ² (A 446 - C)	Longitud Libre de la Losa en metros	2.00	1152	1330	1501	1690	1869	2058
		2.25	868	998	1139	1272	1413	1562
		2.50	665	768	873	977	1089	1202
		2.75	514	595	678	763	850	936
		3.00	400	464	530	598	668	738
		3.25		362	415	469	525	582
		3.50		281	323	367	412	458
		3.75			249	285	321	357
		4.00				217	246	276
		4.25						208

Hormigón : H25

Sobrecargas Admisibles, SC (Kgf / m²)

R28 = 250 Kgf / cm²

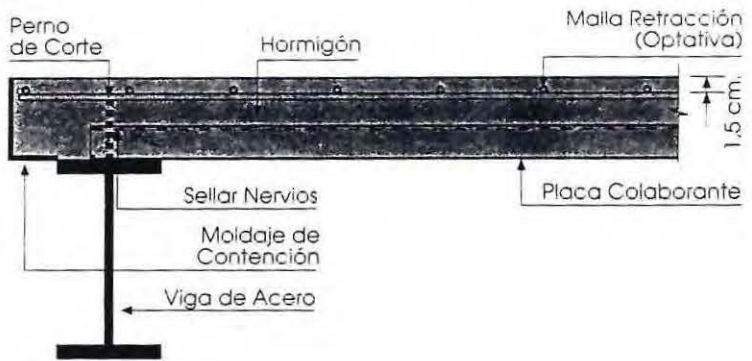
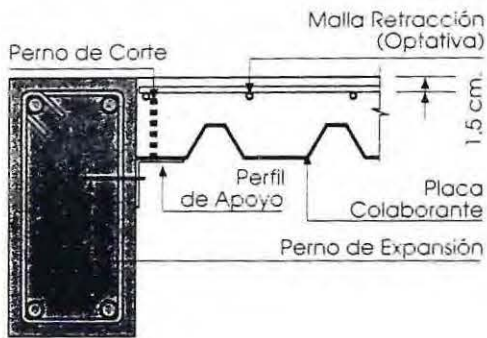
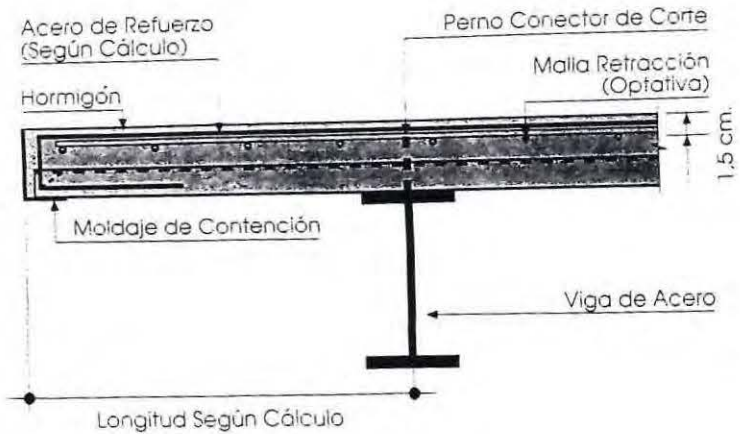
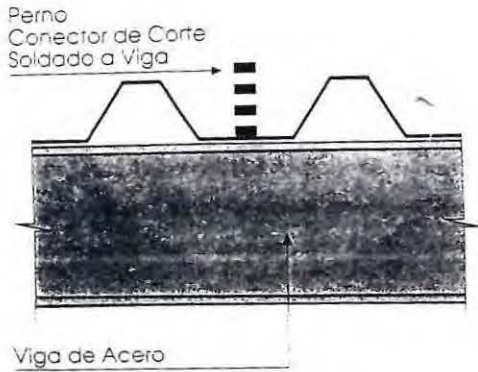
m = 9.33

Propiedades Sección Compuesta

Momento de Inercia	Itr cm ⁴	345	439	546	667	801	950
Módulos Resistentes	W ti cm ³	48.5	55.5	62.6	69.9	77.4	84.9
	W fm cm ³	121	143	167	193	220	250
Centro de Gravedad	Y mg cm.	2.85	3.06	3.25	3.45	3.62	3.80
Longitud Máxima sin Alzaprimado Temporal	L m.	2.11	2.04	1.96	1.91	1.85	1.81

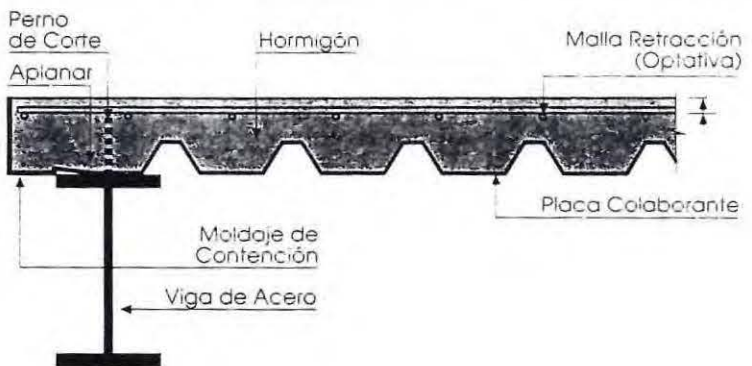
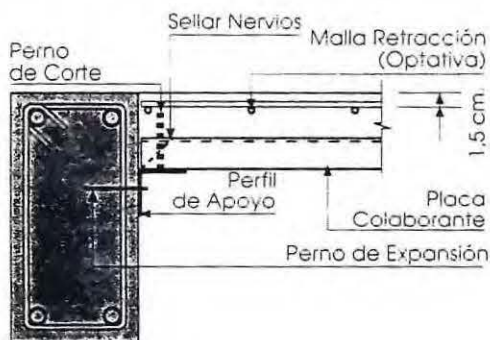
Propiedades Placa PV - 6 / 0,8 mm.

		No Afecto a Pandeo Local	Afecto a Pandeo Local Superior
Area	Ap cm ²	8.36	8.35
Momento de Inercia	Ip cm ⁴	33.9	33.7
Módulo Resistente	Wxm cm ³	11.00	10.84
Centro de Gravedad	Yp cm.	1.91	1.90



DETALLE PERNO CONECTOR

CONDICION DE BORDE PARALELO



CARACTERISTICAS DIMENSIONALES PLACAS COLABORANTES PV - 6

Denominación	Espesor (1) mm.	Peso Kg / m ²	Longitud (2)
PV - 6 / 0,6	0,60	6,44	Según Planos de Distribución
PV - 6 / 0,8	0,80	8,58	Según Planos de Distribución

Nota:
(1) Incluye espesor revestimiento (galvanizado)
(2) Longitud máxima, según limitación por condición de transporte

