

57010

20 3

**TESIS PROFESIONAL PARA  
OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL**

**PRESENTADA POR: ENRIQUE  
GUTIERREZ PORTUGAL  
ASESOR: D.I. ALFREDO  
MORENO DE LA COLINA**

# **SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA**

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
10 DE JUNIO DE 1985**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

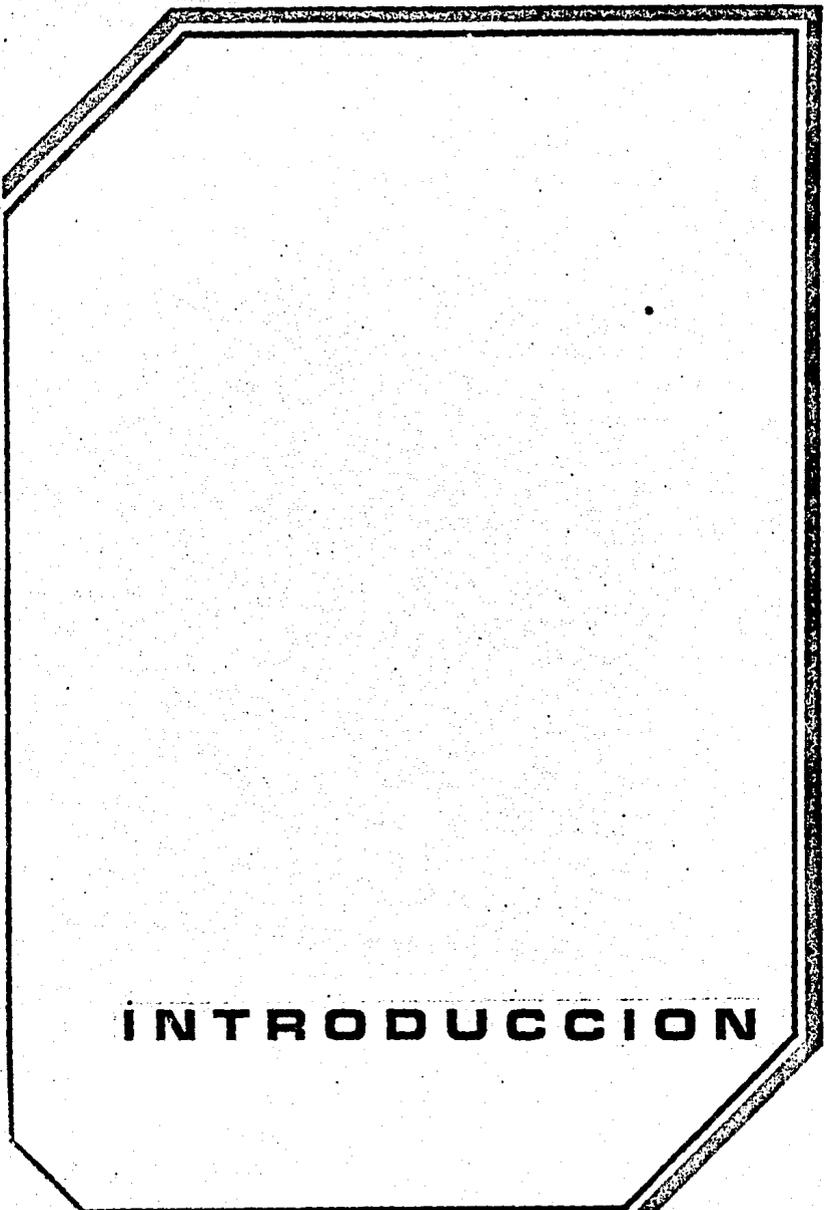
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# INDICE

INTRODUCCION .....	I
INVESTIGACION .....	3
Antecedentes	
Situación actual	
Conceptos generales	
Sistemas	
ANALISIS .....	56
Ventajas	
Marco físico	
Análisis de partes	
Objetivos	
ENERGOMETRIA .....	68
ERGONOMIA .....	74
ECOSTOS .....	79
PLANOS .....	86
TECNICA DESCRIPTIVA .....	120
Justificación	
Estructuras de cimentación	
Estructuras de entrepiso	
Cubiertas	
Plafones	
Sistema de construcción	
ECOSTOS .....	143
EPILOGO .....	154



**INTRODUCCION**

El problema de la vivienda es muy diferente según lo vean desde el nivel nacional y de conjunto político, ó del aspecto de la urbanización comercial, ó el punto de vista del morador.

En el plano nacional son más visibles las grandes carencias habitacionales y parecen perfectamente adecuadas las soluciones que combinan, rapidez, economías de escala o industrialización. Pero para el usuario de las consideraciones primordiales son la disponibilidad ó asequibilidad, la calidad, la ubicación en relación con el trabajo, las buenas escuelas, el transporte, y tener suficiente control sobre el espacio donde uno va a vivir para tener un hogar que sea algo personal.

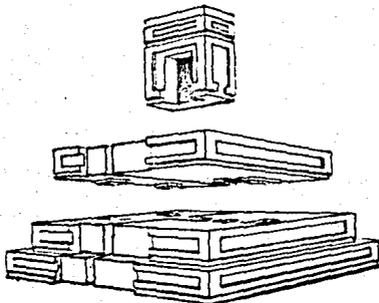
La industria de la vivienda y sus agentes, se interesan primordialmente en la demanda efectiva de alojamiento como un producto ó en aquellos hogares del conjunto de la población que pueden y quieren pagar el precio del producto habitacional que la industria y el mercado pueden proporcionarles.

**INVESTIGACION**

#### ANTECEDENTES:

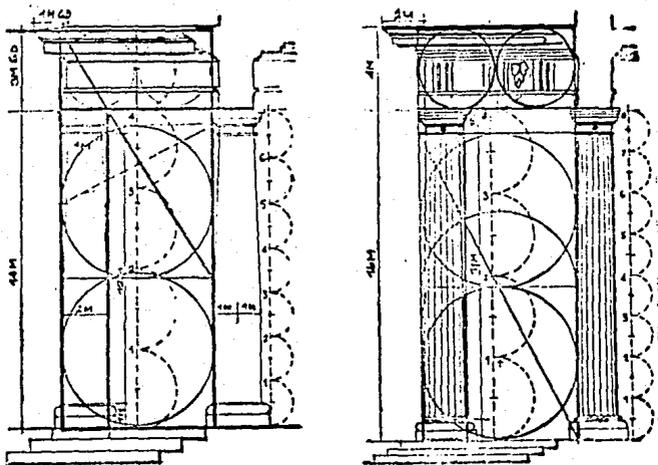
Aunque la prefabricación y la industrialización - constituyen el tema central de la actualidad arquitectónica, en la realidad sus antecedentes son muy remotos - y los encontramos en las diversas épocas de la historia de la construcción.

Las culturas prehispánicas de Mesoamérica tuvieron diversas experiencias relacionadas con la prefabricación e industrialización. Así, los toltecas, con sus atlantes y pilares del templo Tlahuizcalpantecuhtli, - llegaron a una solución de prefabricación en piedra formada de diversas partes que se ensamblan conforme al - principio de " Caja y Espiga ".



Los arquitectos teotihuacanos empleaban maquetas de piedra como medios auxiliares de representación, las cuales estaban constituidas por piezas prefabricadas — que se ensamblan perfectamente entre si.

Los orígenes de la coordinación modular quizá se encuentra en la arquitectura griega. Para proporcionar sus construcciones, los griegos como base determinados valores relativos. En el caso de los templos, se tomaban generalmente como base el diámetro inferior de la



columna y a la altura se le llama módulo.

En el Japón, desde muy temprana época, sabemos — que se emplearon principios de coordinación modular. — Para racionalizar las dimensiones de sus edificios, los japoneses empleaban como referencia el " Tatami " ó es- tera de paja de arroz, que se asentaba en el piso de — las diversas habitaciones y que servía para modular ven- tanas, muros, paneles ( de papel ) y vigas de cerramien- to. De esa manera, la arquitectura japonesa ha sido con- cebida desde sus orígenes de una manera sistematizada, — que permitió una fácil transición a la industrializa- ción.

Ya para el año 1516 aquel genio del renacimiento, italiano Leonardo da Vinci, había diseñado una ciudad — ideal sobre el río Loire, constituida por casas tipo — prefabricadas y desmontables en las cuales solo la ci- mentación era la realizada en el sitio de la obra.

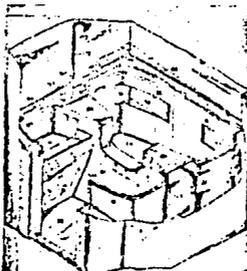
En 1851 Sir Joseph Paxton realizó el Crystal Pala- ce ( Palacio de Cristal ) para la gran Exposición Uni- versal de Londres, a base de elementos prefabricados en metal y vidrio y coordinados modularmente. El Palacio —

fue desmontado en 1854 y rearmado en Sydenham y consumido finalmente por un incendio en 1936.



En 1928 R. Buckminster Fuller, con su casa Dymaxion I, busca el límite último de la arquitectura industrializada; la máxima masa con el mínimo de espacio. — Cinco años de experiencia en la industria de la construcción le habían demostrado a Fuller lo inadecuado de — las técnicas tradicionales de la edificación para resolver los problemas del presente y anticipar las necesi-

sidades del futuro. Aunque su casa Dymaxion I fue un prototipo para la producción industrializada, se llegó a un objeto terminado susceptible de ser repetido, y no a una serie de elementos arquitectónicos que pudieran ser flexiblemente ensamblados conforme a diversas necesidades y situaciones. Como una solución de aplicación universal era evidente que sería tratada con reserva. Para 1946 Fuller había diseñado y construido su casa Dymaxion II. Mediante una producción masiva limitada la casa hubiera costado, en su época 6,500 dólares, y aun menos, a medida que la demanda y la producción aumentasen. Fuller recibió 37,000 solicitudes para reproducir su prototipo, pero la crisis económica de la postguerra le impidió producir en masa su vivienda industrializada.



Posteriormente, muchos de los grandes diseñadores de la primera mitad del siglo han hecho valiosas aportaciones individuales al desarrollo de la industrialización de la arquitectura entre los cuales podemos mencionar los nombres de Ludwig Mies Van der Rohe, Richard Neutra, Le Corbusier, Marcel Breuer, etc.

Al terminar la segunda Guerra Mundial, la evolución de la industria de la construcción va tomando direcciones diversas, según el país de que se trate, analicemos por procedencia los principales desarrollos:

1.- Francia. Después de 1945 se desarrolla una importante industria de elementos grandes (placas ó paneles) de concreto, con la ayuda del gobierno. Esta corriente es impulsada por institutos de investigación científica, y por las empresas privadas. El objetivo es bajar los costos del mercado de la construcción concentrado la atención en los puntos focales de las edificaciones, sin incurrir en la reconstrucción.

2.- Unión Soviética. La economía basada en una planificación estatal centralizada, reconoce tempranamente las ventajas de la prefabricación. Se construyen numerosas y enormes plantas, basadas en estudios concienzudos, pero las construcciones en si se caracterizan por su mal gusto, detalles poco inspirados y diseño monótono.

3.- Gran Bretaña. Al terminar la Segunda Guerra Mundial, se emprende la prefabricación de casas individuales (unifamiliares), pero debido a una serie de problemas de inmadurez tecnológica, economía, tradicionalismo del pueblo inglés no tiene auge el movimiento. Sólo hasta ahora empieza a renacer el interés por la construcción sistematizada, notablemente en las nuevas ciudades y otros proyectos urbanos. Es en el campo de la edificación escolar donde los ingleses han sido verdaderos pioneros de la prefabricación, pues casi el 100% de las escuelas actuales inglesas se construyen a la base de sistemas industrializados.

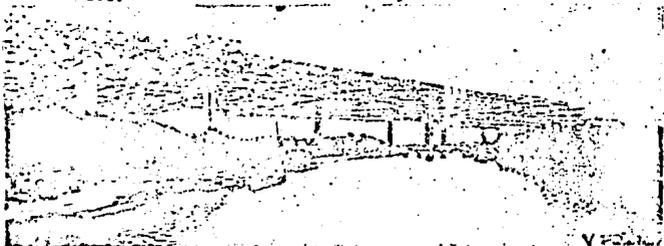
4.- Escandinavia. Los primeros intentos se hicieron en fachadas prefabricadas. Los sistemas empleados son de gran solidez, desarrollados gradualmente a través de los años.

5.- E.E.U.U. Es muy particular el movimiento de la casa unifamiliar en marco de madera. Se tiene un esqueleto de muy alta calidad con plantas bastante articuladas. Sin embargo, desde el punto de vista del diseño, los constructores se inspiran en el gusto insipido de las grandes tiendas departamentales, no hay, por lo tanto el sentido de una tradición local bien cimentada.

6.- Alemania Occidental. Actualmente se ha desarrollado una industria enorme de la prefabricación en Alemania, de 1959 a 1966 se construyeron 80,000 viviendas con elementos prefabricados de concreto en Alemania dándose mayor énfasis en las edificaciones en multipiso.

7.- Holanda. Se han desarrollado enormemente el campo de la prefabricación de la vivienda. Tanto en el gobierno como en las empresas privadas se ha impulsado el movimiento de la prefabricación.

Hoy en día, los arquitectos y las firmas diseñadas más importantes del mundo han mostrado su gran interés por la industria de la construcción. Al menos mencionaremos los nombres de aquellos que han hecho las más significativas y recientes aportaciones: Yona Friedman, Paul Maymont, Walter Jonas, los metacolistas del Japón, etc.



Cidad espacial sobre París, proyecto de estructura urbana de Yona Friedman, 1963.



Casas prefabricadas, proyecto del grupo Metacolistas del Japón.

## SITUACION ACTUAL DE LA PREFABRICACION EN MEXICO :

El explosivo crecimiento registrado por las ciudades en nuestro país no parece guardar una relación directa con la ampliación de la ocupación en la industria. El sector intrustrial ha absorbido una proporción menor de la fuerza de trabajo disponibles en las ciudades.

De cualquier manera, el papel de la industria es determinante, la evolución reciente en México es muy semejante a la de los países latinoamericanos grandes y medianos, en los que si bien la industria no ha revelado el dinamismo suficiente para absorber toda la oferta de mano de obra urbana, si ha permitido, en cambio, mediante su impacto sobre los servicios, la ampliación de la ocupación de éstos. En un reciente estudio de la Comisión Económica para la América Latina (CEPAL) se señala, a propósito del cambio social urbano, lo siguiente: "Se ha dicho con frecuencia que la urbanización de América Latina no ha marchado de la mano de la industrialización, lo que es muy cierto, por lo menos en cuanto a que el crecimiento de la mayoría de las ciuda-

des no ha dependido directamente de la ampliación del -  
empleo industrial, pues éste ha absorbido solo una pro-  
porción exigua y declinante de la fuerza de trabajo --  
disponible de las grandes urbos. "

Se añade, sin embargo, que el crecimiento de la -  
producción industrial ha apoyado a la expansión del em-  
pleo en el sector de los servicios, el cual ha absorvi-  
do la mayor parte de la fuerza del trabajo humano. Y se  
advierte que sin este estímulo hubiera sido difícil pa-  
ra las ciudades alcanzar el tamaño que tienen y su ac-  
tual poder de atracción.

Desde el punto de vista del grado de desarrollo -  
de la industria de la construcción, un país puede atra-  
vesar por una de las siguientes fases:

- 1.- Construcción tradicional o artesanal.
- 2.- Construcción tradicional evolucionada.
- 3.- Construcción parcialmente prefabricada.
- 4.- Construcción realizada según procedimientos -  
nitamente industrializados.

En el caso de México, todo parece indicar que estamos ubicados fundamentalmente en la tercera fase, aun que hay algunos indicios de una transición hacia la cuarta.

## CONCEPTOS BASICOS :

La prefabricación se refiere a la transferencia, - en diversas proporciones y niveles de las operaciones - de la fabricación de los componentes que integran un edificio, del sitio de la obra a fábricas o talleres. Dichas operaciones pueden ser absolutamente independientes del sitio de la obra a asociadas a esta. Las únicas operaciones que no se realizan en el taller o fábrica son, pues, la transportación de los componentes de la obra a su sitio y el montaje de éstos en la obra. La prefabricación es, pues, la fabricación de los componentes de la construcción, antes de que estos lleguen al sitio de la obra. Esta fabricación puede poseer diversos grados de sofisticación, desde un nivel que podríamos llamar tradicional o artesanal hasta un totalmente industrializado.

La industrialización en la construcción, en cambio, es el empleo en forma racional y mecanizada de los materiales, medios de transporte y técnicas de la cons-

trucción con el fin de obtener una mayor productividad. La industrialización tiende a reducir el número de horas hombre empleadas en la obra mediante un alto grado de mecanización. Generalmente conlleva la normalización y tipificación, coordinación modular y prefabricación de los componentes utilizados, así como procedimientos especiales de administración, organización y programación. Los mejores resultados se obtienen a través de un equipo interdisciplinario de diseñadores, ingenieros, fabricantes y contratistas.

La renovación de los métodos de edificación, puede intentarse básicamente de dos maneras:

a).- Los métodos tradicionales de la construcción se reconsideran, pero cada operación es repensada, dinamizada y modernizada. Este procedimiento es conocido como "Racionalización de la construcción".

b).- El proceso de construcción es enteramente industrializado a través de un enfoque de sistemas. Así -

el proceso de construcción tradicional es reemplazado - por el montaje en seco. Esto es " la Industrialización - de la construcción ".

La racionalización de la construcción tiene que - ver fundamentalmente con el proceso de la construcción propiamente dicho, la obra y el contratista. El proyecto existente no sufre grandes modificaciones, pero el - proceso constructivo se racionaliza, se actualiza y se - expedita mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- Utilización de maquinarias modernas.
- Utilización de elementos prefabricados simples - en tanto que sus dimensiones se adapten al proyecto específico existente (elementos de entepiso pretensados - ventanas normalizadas, etc.).
- Control de avance y retrasos de la construcción a intervalos, mediante el empleo de análisis de redes.
- Control de costos mediante un plan contable y - procesamiento electrónico de la información.

Contrariamente a la racionalización, la industrialización de la construcción no solo incide sobre algunas operaciones aisladas, sino que comprende el proceso entero de la construcción desde la etapa de planeación — hasta las de ejecución y evaluación.

La construcción sistematizada está basada, como a su nombre lo indica, en el concepto sistema, que se entiende como una totalidad funcional u operante formada por las partes que pueden ser diversas entre sí, pero siempre integradas, sujetas a un plan común. En el caso de un sistema constructivo, éste podrá definirse como un conjunto de partes constructivas que han sido concebidas y fabricadas para ser ensambladas sin requerimiento de ajuste o desperdicio. Este sistema está constituido a su vez en subsistemas. Un subsistema es, una serie de partes identificadas, completa, diseñada, físicamente integrada, coordinada dimensionalmente o instalada — la cual funciona como una unidad dentro de los límites de funcionamiento y trabajo o rendimiento.

La construcción sistematizada consiste en el planeamiento del proceso de la edificación, concentrándose en el problema de como organizar este proceso de manera de obtener un nivel óptimo de productividad. Es la aplicación de procedimientos integrados de control de calidad, cantidad, costo y tiempo del proceso entero de la construcción sistematizada para alcanzar sus fines.

La construcción sistematizada puede describirse desde tres puntos de vista: estructura organizada, estructura técnica y planeamiento:

1.- La estructura organizada se compone de:

- El sistema en sí, descrito por medio de un catálogo de elementos y componentes, tabla de codificación, lista de precios de los componentes e instrucciones para el montaje.

- Organización de la producción.
- Organización del almacenamiento y ventas.
- Organización del montaje.
- Organización del planeamiento y desarrollo.

La estructura organizativa asegura una producción mantenida y da al cliente la garantía de obtener los — componentes deseados sin esperas largas.

2.- La estructura técnica consta de:

a).- Los elementos y componentes, que pueden ser, por ejemplo:

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| - muros.      | - cimentación.    |
| - columnas.   | - puertas.        |
| - cubierta.   | - ventanas.       |
| - entrepisos. | - instalaciones.  |
| - plafón.     | - escaleras, etc. |

b) Conectores y soportes.

c) Espaquos para juntas y aislamientos.

La estructura técnica garantiza el buen funcionamiento del sistema, es decir, que los diversos componentes se adaptan unos a otros, que el montaje se lleve a cabo sin complicaciones y que los requerimientos climáticos satisfagan.

3.- La estructura del planeamiento comprende:

- El sistema modular, al que el sistema está asociado.
- La combinación de los componentes sobre esta base modular de manera de formar el sistema constructivo completo.

El planeamiento garantiza que el proyecto del diseñador esté de acuerdo con el sistema. A la vez asegura que los elementos y componentes, que pueden ser fabricados por diferentes productos, sean compatibles entre sí.

El sistema cerrado es aquel que utiliza componentes fabricados en serie, no previstos para la posibilidad de intercambiarlos con otros de procedencia ajena al propio sistema, y que exigen una coordinación estricta en las fases del proyecto, fabricación, transporte y montaje de los componentes. También puede entenderse como una selección específica y unívoca de componentes y

subsistemas hecha a partir de la gama total de componentes que constituyen un sistema abierto.

El sistema abierto, es aquel que utiliza componentes de prefabricación es en base al peso de los elementos que los constituyen. Así, tenemos:

1.- Prefabricación ligera- Es aquella que precisa de maquinaria para manejar elementos hasta de 500 kgs. de peso, independientemente de su volumen.

2.- Prefabricación media- Es la que requiere maquinaria para manejar elementos cuyo peso está entre los 1000 y los 500 kgs.

3.- Prefabricación pesada- Es la que precisa de maquinaria para manejar elementos cuyo peso sobrepasa a los 1000kgs.

Las construcciones prefabricadas en concreto, según su sistema estructural, se clasifican de la siguiente manera.

1.- Construcciones a base de muros de carga. A veces se agregan traveses a manera de reducir el espesor de la losa. Dependiendo de la dirección de los muros - en relación con el eje longitudinal del edificio, se clasifican en : Longitudinales, transversales y cruzadas.

2.- Construcciones con un esqueleto o armazón resistente.

a).- Con columnas y vigas prefabricadas, formando marcos espaciales . Las juntas representan el mayor problema y generalmente se resuelven a base de los colados.

b).- Con losas y sin traveses. Las losas descansan directamente sobre las columnas y van fuertemente reforzadas.

c).- Con marcos prefabricados. Hay numerosas variantes dependiente de la geometría del marco: en " H " en " U " invertida en doble cruz, etc.

3.- Construcciones a base de elementos espaciales de grandes dimensiones. El problema clave qui es el peso excesivo, así como las severas restricciones de diseño,- en lo referente a la flexibilidad y variedad.

#### SISTEMA DE CONSTRUCCION METASTADT :

El desarrollo del sistema metastadt trata de conseguir edificios de pisos más adaptables y funcionales\_ a través de elementos variables en todas sus partes. Un nuevo sistema portatante debe permitir grandes lucos, - con múltiples terrazas y formas constructivas escalona-- das. Se separan consecuentemente las funciones de los - sistemas parciales , para evitar los inconvenientes de\_ los sistemas cerrados, ya que los sistemas parciales di ferenciados pueden cambiarse independientemente los unos a los otros.

Sin embargo, se desarrollaron algunos sistemas -- parciales que presentan, en cuanto a concepción, venta jas frente a otros productos presentes en el mercado y\_ se emplean con referencia.

Los elementos del sistema Metastadt se han desarro llado en pequeñas partes en la fabricación industrial y facilidad de transporte. Se plantean grandes exigencias

a la calidad de los elementos. Únicamente se han empleado materiales acreditados en forma óptima desde los puntos de vista de la fabricación y construcción. Se han empleado al máximo las tolerancias especiales. Se han utilizado como base las actuales especificaciones para edificios altos (resistencia de Fuego) pensando en la aplicación universal de los elementos.

El sistema portante Matasadt es una construcción indeterminada, estable, de gran adaptabilidad; en principio es un sistema ortogonal por los elementos de barras con nudos rígidos a la flexión y empaquetamiento cúbico de un piso de altura.

El elemento básico es un marco abierto (sin diagonales) en distintas dimensiones unido a los nudos y barras del sistema portante a lo largo de sus lados. El material es de acero. Los medios de unión son tornillos HW o pernos anulares de cierre pretensados.

El nuevo principio constructivo trata de solucionar los problemas por el siguiente procedimiento:

- aceptación de los métodos de flexión principales por cantos rígidos prefabricados del marco disponible de las uniones en la zona de tensión nula.

- producción en serie y fácil transporte del elemento básico.

- montaje racional en la obra sin andamiaje adicional gracias al montaje previo.

- desmontaje racional gracias a la gran precisión de la estructura.

- empleo óptimo del acero gracias a la optimización de los detalles y combinación adaptable de pocos elementos básicos.

El sistema Metastadt permite muchas aglomeraciones (terrazas y escalonamiento con poca profundidad del piso ) y superestructuras de amplia luz, funciones que precisan grandes espacios.

En la estructura Metastadt, que permite el paso de tres dimensiones, pueden realizarse diversas combinaciones espaciales variables por medio de un sistema de construcción adicional Metastadt. En este sentido ha sido preciso emplear productos de propio desarrollo ya que no hay en el mercado ningún sistema de fachadas económica que solucione favorablemente las diversas cubiertas y terrazas que aparecen en el sistema Metastadt.

El sistema de fachada Metastadt es un nuevo procedimiento de fachada cortina adaptable. Una serie de pequeños elementos intercambiables posibilita múltiples combinaciones. La utilización variable exige una división y relleno de las fachadas distinta y modificable en servicio horizontal y vertical. Los elementos de relleno se tensan sobre un esqueleto de marcos que pueden formarse a voluntad en horizontal y vertical, con un módulo de 30 cm. se intercala un perfil-junta en los caños estables por medio de elementos de fijación dispuestos en forma discontinua. Por medio de este procedimiento de juntas y fijación se evitan las dificultades de -

la unión por nudos con juntas exteriores y se posibilita la variación. Otra ventaja la constituye la amplia utilización de productos semiacabados.

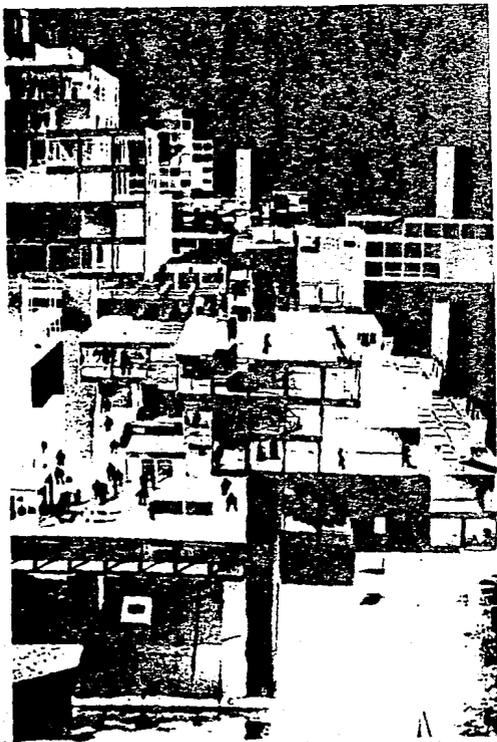
El sistema de fachada previo permite un montaje previo de un 70 % en la fábrica provisional, con lo que se compensa los gastos de montaje de pequeñas piezas. El sistema de paredes Metastadt es un procedimiento nuevo de tabiques desplazables insonorizados y protegidos contra el fuego.

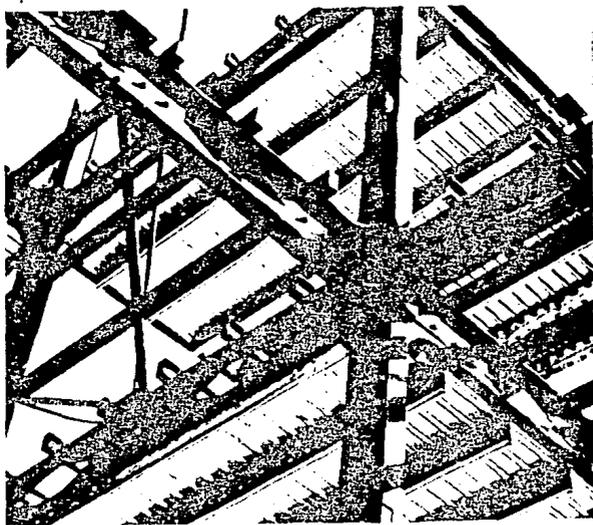
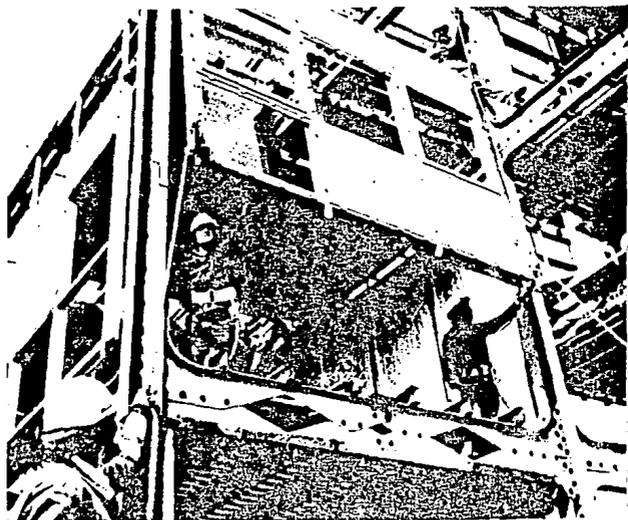
El elemento protector en este sistema es una simple malla metálica envuelta en un tejido de fibras minerales que cumplen las exigencias para la prevención de incendios, de forma que la verdadera pared podría ser de madera. Gracias al principio de combinación de un elemento universal y su posibilidad de reutilización se consigue un alto grado de variabilidad.

El sistema de cubierta Metastadt consta de elementos ligeros de varias láminas (de abajo a arriba): Pla-

ca inferior antincendio, hueco de instalación 1, suelo de instalación cerrado. Los huecos de instalación son siempre accesibles gracias a las placas extraíbles. Las distintas capas y la introducción de material amortiguador del sonido permite un buen aislamiento sonoro. Las juntas de las placas en las mallas impiden una transmisión del sonido por los flancos. Esto y la suspensión amortiguada de las placas hacen innecesarios los colectores flotantes.

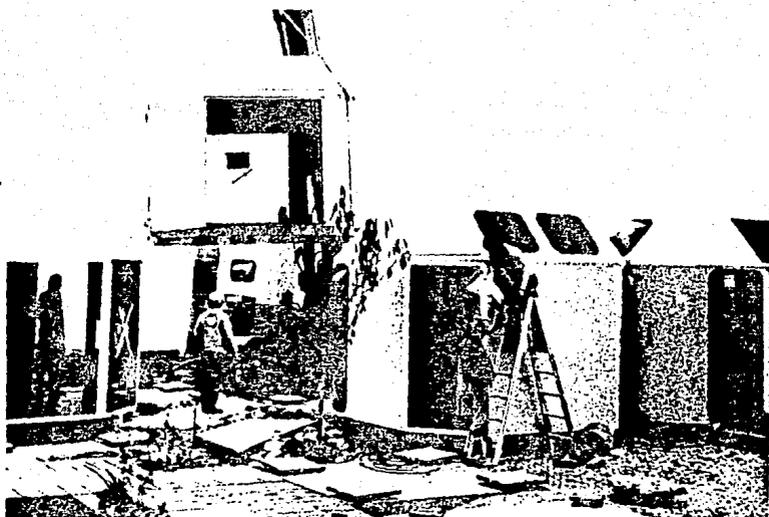
Todas las conexiones se encuentran en los huecos de los techos y no tocan las paredes, con lo que éstas pueden desplazarse libremente. Se han previsto verticales para enchufes e interruptores a los lados de las puertas e instalaciones para los sanitarios en bloques específicos. Se han desarrollado sistemas de calefacción bajo el suelo y otros sistemas .

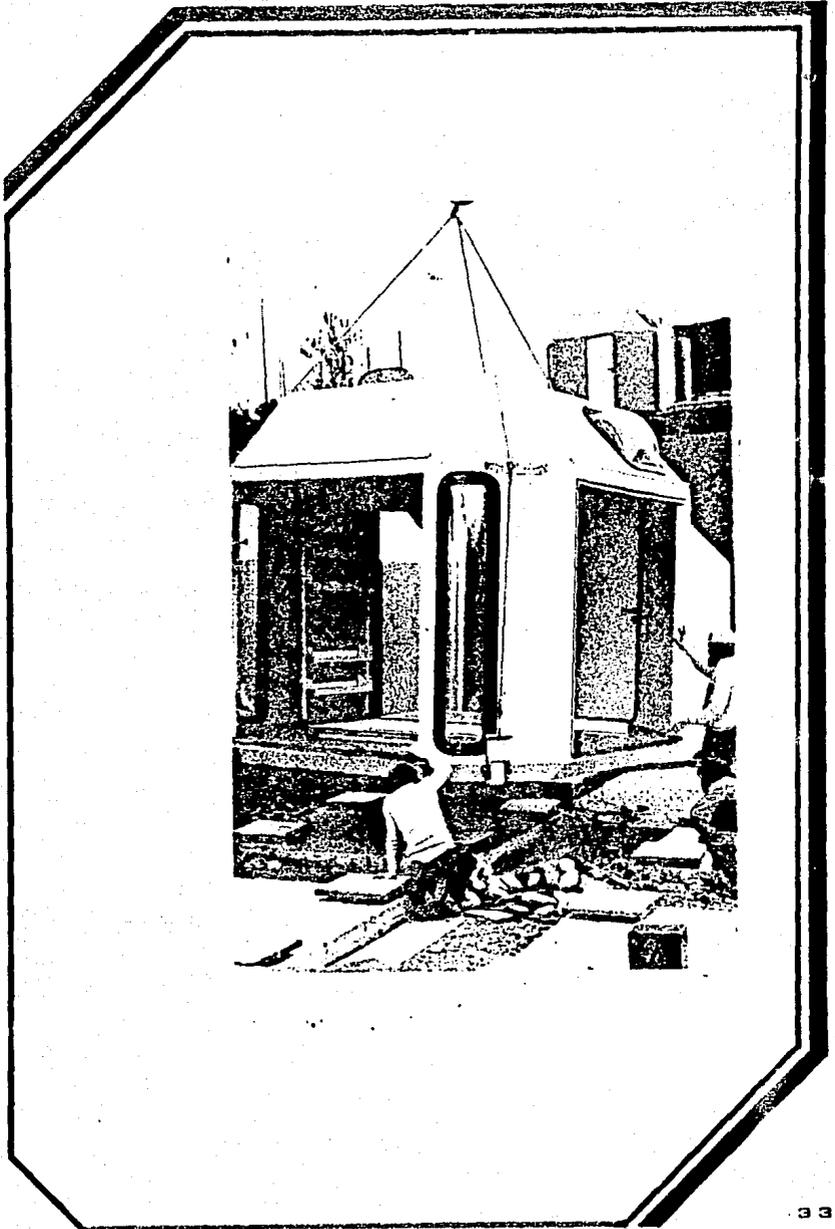


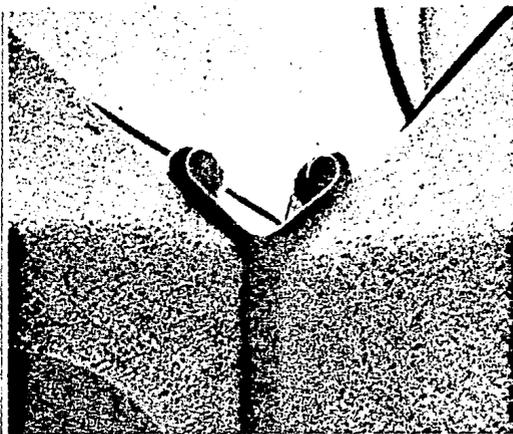
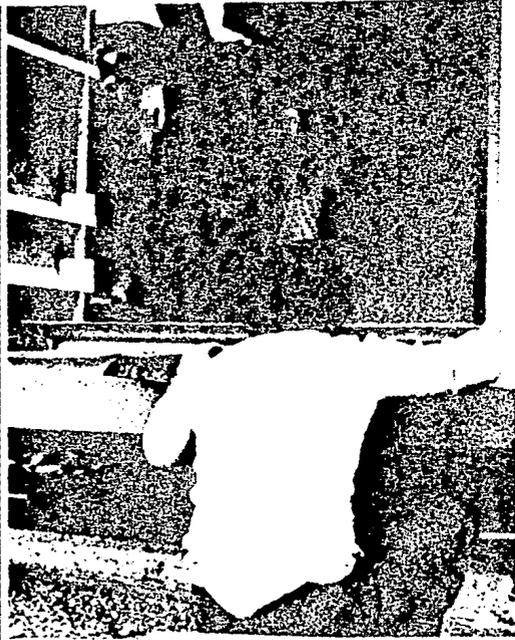


### SISTEMA MODULAR :

Este sistema consta de módulos en forma octagonal totalmente prefabricados de muy sencilla instalación y rápido montaje. Las desventajas que presentan son el desperdicio y la limitación en cuanto al diseño se refiere.







#### CASAS DE PAPEL EN SERIE :

Los motivos esenciales llevaron a la creación del edificio de papel. De una parte inspirada el pequeño espacio de la pared tapizada de papel y la pared de papel - por otra parte fueron disposiciones administrativas respecto a la supresión de permisos de construcción en Francia, de manera que estas casas de papel no se han quedado en papel.

Cuanto más nos acercamos de las formas sencillas cuando aumenta el grado de complejidad espacial, tanto más crece la funcionalidad o el rendimiento del material. De esta forma dirigimos la búsqueda hacia un mayor grado de complejidad ya que se sabe que al multiplicar las caras, los pliegues, las curvaturas o los ángulos se tiende al límite de la desmaterialización.

Según este principio, que contradice la lógica sencilla de los diseñadores contemporáneos, el problema era de fácil resolución. Se trataba de hallar una forma de papel autorresistente. Puesto que el objetivo era -

evitar el proceso constructivo, esta forma no solo debía ser autorresistente, sino que además debía llevar el aislamiento que a su vez serviría de recubrimiento de las estructuras portante y que finalmente protegería sus miembros esta era la única intención inicial. Después, -- las soluciones superaron las esperanzas. No solo permitieron intervenir la sucesión de etapas de trabajo, sino -- que con la excepción del papel se hicieron superfluos los demás materiales. De hecho el cartón multicapa es un excelente aislamiento, su forma hace útil cualquiera estructura portante y a la vez el conjunto es ligero y aerodinámico y puede suprimirse los anclajes. Como es lógico -- hay un número indefinido de formas. Hemos elegido cúpulas estereométricas que presentan una cierta regularidad y -- cuya superficie está formada por elementos deltoides.

En pocas semanas nació el primer prototipo, que correspondía a una vivienda de cuatro habitaciones, con --  $55 \text{ m}^2$  de superficie habitable, un volumen de  $157 \text{ m}^3$  y -- un peso de  $2,585 \text{ kg}$ . El elemento estándar de cartón que

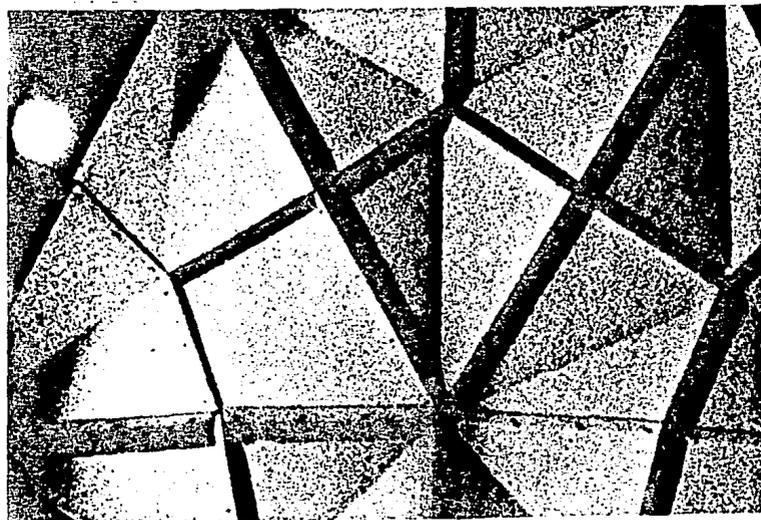
forma 120 caras de cúpula estereométrica, se fabricó, -  
encoló, impermeabilizó, se hizo resistente al fuego, -  
cortó, dobló en una línea automáticamente de 100 m de -  
longitud.

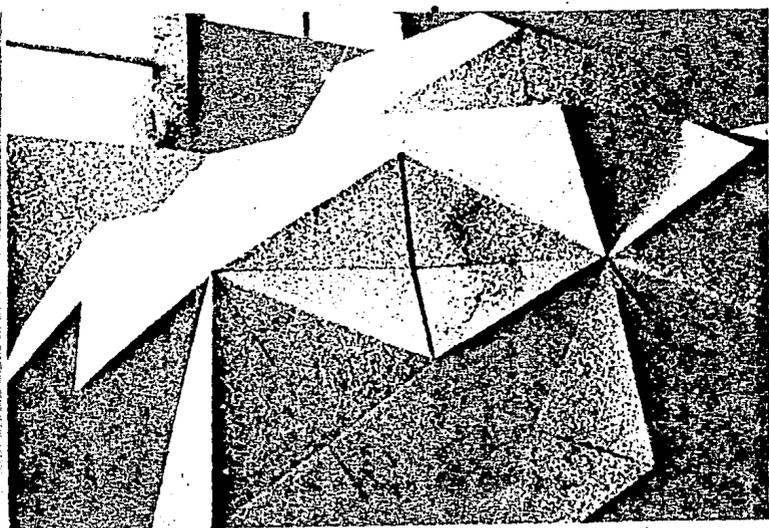
Queda únicamente el problema de estudiar su dura-  
ción, ya los distintos tratamientos de los elementos le  
confieren una resistencia y una vida demasiado larga .

Para dar una idea de la capacidad de la producción  
diremos que la velocidad de la banda de fabricación es  
de 200 a 225 m por minuto, que una vivienda representa  
30 segundos y 120 viviendas una hora, 2300 viviendas un  
día y aproximadamente un millón al año, incluyendo los  
pares técnicos.

El montaje de una casa tiene lugar en pocas horas  
según las instrucciones. Se suministra un esqueleto de-  
sarrollado que convierta la operación en juego de niños  
de hecho existe una selección de viviendas con 9, 12, -  
21, 45, 120, elementos idénticos, la unión de las series

se efectúan con unas instrucciones de montaje cuya comprensión plantea menos dificultades que la confección de un barquito de papel.





## SISTEMA DE CONSTRUCCIONES NEUMÁTICAS:

Este trabajo está limitado a las construcciones \_ y dentro de este campo sólo consideran las funciones de un determinado grupo de estructuras: las construcciones neumáticas ó dicho con mayor precisión las estructuras en membranas neumáticas estabilizante.

Cuando se habla de adaptabilidad, entendemos en - general la capacidad de reaccionar ante las influencias exteriores por modificación.

esta adaptabilidad activa, como quisiera denominarla, aparece en la naturaleza viva en grupos, individuos y subsistemas.

En la técnica constructiva se dice que no existe esta adaptabilidad activa; los edificios no se adaptan, sino que son adaptados. Esta afirmación puede contradecirse con distintos ejemplos de construcciones neumáticas.

La adaptación de la forma de una envoltura neumática a la acción fuerte del viento es un ejemplo de adaptación activa comparable a la de un organismo.

#### DISTINTOS TIPOS DE ADAPTACION:

Si se considera la adaptabilidad desde el punto de vista de la variabilidad ante diferentes misiones, podemos contemplar este fenómeno desde distintos planos a continuación vamos a considerar tres planos:

A.- El plano del objeto. Pregunta que se modifica?

B.- El plano de los fenómenos que provocan la variación. Pregunta: Qué influencias físicas llevan la modificación ?

C.- El plano del grado de adaptación. Pregunta: - Qué gastos representa la modificación ?

A.- (que se modifica):

Si consideramos la función resistente de una construcción tenemos 4 magnitudes o propiedades que definen

la estructura:

1.- El sistema portante, determinado por el tipo\_ magnitud de los esfuerzos a transmitir y el camino se- guido para la transmisión de los esfuerzos de apoyo.

2.- La forma de la estructura.

3.- La magnitud.

4.- El material, es este caso tipo y estructura de la membrana.

Si consideramos la posición de una construcción en relación con su entorno podemos definir dos magnitudes\_ más:

5.- La posición.

6.- El lugar.

B.- (que influencias físicas llevan a la modificación)

Las influencias físicas pueden agruparse en tres categorías :

I.- Influencias exteriores de medio natural.

II.- Influencias interiores, provocados por la aportación de energía a la adición de los elementos constructivos.

III.- Medidas artificiales , que tienen como consecuencia la reorganización de las partes constructivas de los componentes .

C.- ( que gasto representa la modificación)

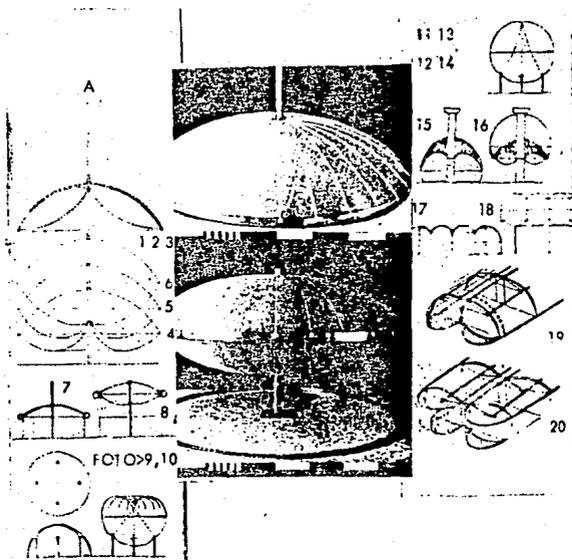
El grado de la adaptabilidad puede medirse por la magnitud del costo de la modificación. Este concepto de costo puede medirse y compararse al mismo tiempo.

## CONSTRUCCIONES NEUMATICAS TRANSFORMABLES :

### Tipo Durchstülpkissen:

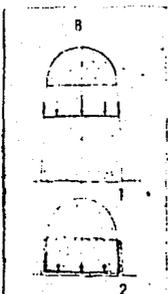
Son construcciones que partiendo de la forma de un neumático de dos capas puede llevarse a la forma estable de un cojín de aire, se se hincha el espacio entre membranas. Se levanta o gira apoyada por la membrana interior. La forma puede variarse en diferentes maneras. En las ilustraciones se muestra un cojín de aire en forma de lenteja (anillo de presión), la membrana interior se apoya a través de un mástil central que atraviesa la membrana superior a través de un manguito de acompañamiento. En las construcciones esféricas, el anillo de presión es preciso para absorber los esfuerzos de la membrana. La rigidez del anillo de la junta de basa en la estructura de cierre. En la figura 11 se tensa el cojín hasta la 14 durante el desplazamiento. La zona rayada en la figura 15, 16 es utilizable desde las estructuras rígidas que salen en voladizo del mástil. La utilización de un delantal cilíndrico en 15 hasta 18 aumentando el espacio utilizable de la construcción cerrada.

En las construcciones tóricas resulta una relación favorable entre la altura máxima total y la altura del espacio interior, vease las figuras 17 y 18, o también — construcciones mixtas como en las figuras 19 y 20. La zona transformable puede limitarse a una parte cualquiera entre dos posiciones del cojín de aire con distintas volúmenes (pliegues en la membrana internas).



Tipo Einstülp-schlauch:

Las construcciones con pliegues anulares tangenciales a la membrana, en forma de tubo, con lo que se acortan su longitud fig. 1 y 2. Esta estructura es muy frecuente en zoología, por ejemplo la Fig. 3 a la 5 (tubos plegados como telescopio de una mosca). En las membranas doblemente curvadas 7 y 8 también pueden incluirse pliegues transversales que disminuyen fuertemente el volumen de la construcción.



Construcciones con membranas que se recogen en forma de bulbos :

Un tubo membrana tensado sobre un anillo está invertido por un extremo y unido a él de forma impermeable al aire. Al introducir aire a presión en el tubo anular formado, se tensa y aumenta su diámetro pasando su membrana por encima del canto del anillo de cierre de la figura 1 a la 5. El bulbo cuya sección ha aumentado puede desplazarse hacia arriba (fig. 6 a 10). En la fig. 11 hasta la 13 salida de la membrana por el hinchamiento del anillo bulbar, que se apoya en la pared interior rígida y forma un anillo cilíndrico.

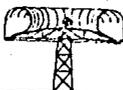
Otras construcciones que se recogen en formas bulbosas:

Puede imaginarse como sistema de presión positiva 14 y 15 o negativa 16 hasta 19; sin embargo, dada la gran cantidad de elementos rígidos son muy costosos.

C



1



2

FOTO 3, 4, 5



6



7



8

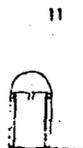


9

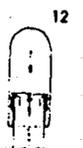


10

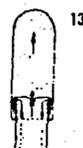
11



12



13



14



15



16



17



18



19

Construcciones con volumen máximo en dos posiciones.

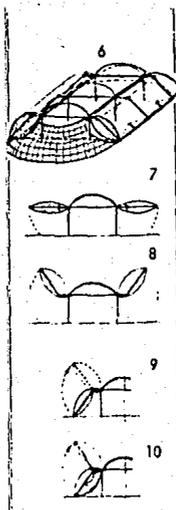
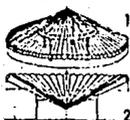
a).- Construcciones con tubos membranas cónicas -  
dispuestos radialmente:

Pueden llevarse de su estado estable fig. 1 a la posición invertida estable fig. 2. Costuras de unión de los tubos cónicos diametralmente opuestas. Fig. 3 provee simetría. Entre 1 y 2 la inversión de 4, 5 da un grado de abertura distinto a la construcción.

b).- Construcciones de cojines de aire con apoyos separados.

Tiene asimismo dos volúmenes máximos con un volumen mínimo en la posición intermedia de la inversión. - En la fig. 6 hasta la 8. El acoplamiento de la membrana interna a las barras, según 9 y 10 provoca una elevación automática de la estructura giratoria de los cojines al inyectar aire a presión (fig. 6).

D



Construcciones de tubo enrollado:

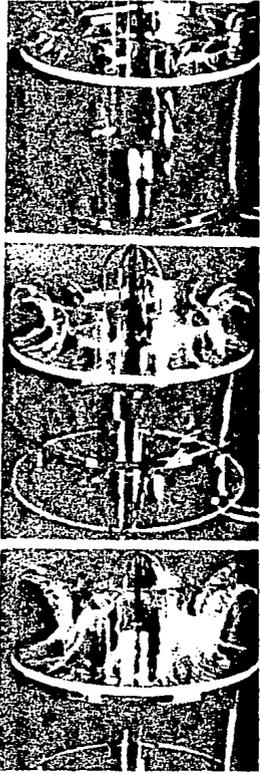
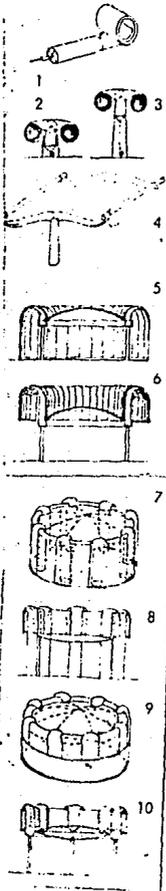
a).- Tubos membrana con cierre en espiral.

Pueden utilizarse como elementos propulsores y por tanto atrir distintas cubiertas de membrana, por ejemplo fig. 1 hasta la 4.

b).- Construcciones de membrana multicelulares no  
unáticas:

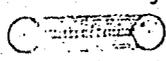
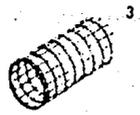
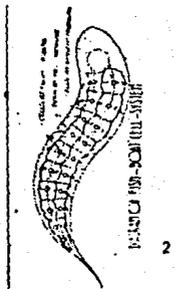
Son adecuadas para la construcción de cilindros - del tipo 5 hasta la 10 si se consigue su impermeabilización empleando flejes de acero longitudinales y tranversales. Al introducir aire en los tubos que se encuentran en la dirección de la línea de envoltura la construcción se invierte de 5 a 6, 7 a 8 y 9 a 10.

E



Construcciones de membranas multicelulares neumáticas:

Las células de esta construcción desempeñan una misión relativamente igual en la estructura, son adecuadas para cerrar habitaciones o para sistemas de movimiento. En la fig. 1 (sistema celular enlido) y en la fig. 2 ( sistema celular Fishboat) solos los sistemas de desplazamiento de animales. De la misma forma de una membrana tórica de doble pared cerrada e hinchada puede rotar el alrededor de su eje circular como un motor de aire comprimido. Si se incha la serie de cámaras de aire que se encuentran en la cara superior ( fig.4 ) se acorta la longitud y el toro gira en la dirección de la flecha. En el momento que la serie de cámaras de aire ha alcanzado su máximo acortamiento, es evacuada de nuevo fig. 5, para no actuar contra rotación por acortamiento de las series de cámaras.



**ANALISIS**

#### DETERMINACION DE LA NECESIDAD:

Se considera muy importante, que las personas que se ocupen de la vivienda y sus problemas busquen el — máximo de satisfacción al costo mínimo y planeen la solución de tal manera que los aspectos urbanísticos, arquitectónicos e ingenieriles de los proyectos sean consecuentes con las condiciones físicas del medio y las necesidades sociales y económicas de los estratos de la población a quienes va dirigido el diseño.

#### ASPECTOS RELATIVOS A LAS NECESIDADES DE LAS VIVIENDAS :

El concepto de vivienda, incluye casa sobre terreno urbanizado, debiendo diseñarse la vivienda de manera que brinde comodidad a sus habitantes, se evite la promiscuidad y haya condiciones de aseo e higiene para las personas y para la preparación de los alimentos.

La duración de los materiales, estructura y construcción, sera no menor de 15 años, on la inteligencia de que la vivienda por toda su duración tendrá condiciones adecuadas de habitabilidad, con solo mantenimiento normal.

Deberá aplicarse a los proyectos de vivienda coordinación modular a 1.00 m. aproximadamente.

VENTAJAS DE LA PREFABRICACION EN LA CONSTRUCCION:

1.- La posibilidad de una producción masiva, en base a los principios de repetividad y de fabricación en serie.

2.- Una reducción notable en el tiempo de ejecución de las obras.

3.- La elevación de la calidad de construcción - ya que la industrialización impone un estricto control de calidad que solo se logra en la fábrica.

4.- La reducción, a la larga, de los costos de la construcción, una vez que se amortizan las inversiones en las instalaciones fabriles (como bien es sabido el costo de mano de obra es el que tiene el más alto índice de crecimiento).

5.- Una mejoría en las condiciones humanas y so-

ciales del obrero de la construcción. Su trabajo se vuelve más seguro; lo realiza protegido de la intemperie; - sus horarios son regulados de manera más controlada y legal; hay una demanda más estable del trabajo, evitando así los empleos temporales o intermitentes.

6.- Se logra una continuidad más eficiente de la producción independientemente del mal tiempo y otros factores.

7.- Permite una mayor racionalización en la organización y la administración de la construcción, optimizándose los ritmos de trabajo y los recursos técnicos económicos y humanos.

8.- Permite el logro de un enfoque global o integral de todo el proceso de la construcción e inserta al diseñador de manera más decisiva y universal dentro de este proceso.

9.- Imparte orden y disciplina a la edificación.

evitándose el caos y la confusión que privan el urbanismo de hoy.

16.- Contribuye al desenvolvimiento económico e industrial de las naciones, creando nuevas fuentes de trabajo, desarrollando el nivel tecnológico e impulsando al comercio internacional.

11.- Brinda a los gobiernos la oportunidad de llevar a cabo, de manera eficiente, amplios programas de contenido social, que son difíciles de llevar a cabo mediante procesos convencionales.

12.- Se obtiene un mayor nivel de limpieza en el lugar de trabajo.

13.- Se obtiene acabados aparentes de buena calidad directamente de fábrica.

14.- Permite frecuentemente la desmontabilidad y flexibilidad de partes estructurales o no estructurales, si es que así se desea.

## MARCO FISICO:

### Temperatura:

Temperatura Promedio 13.3° C.

Temperatura media máxima 21.1° C.

Temperatura media mínima 11.9° C.

Máxima promedio 33.0° C.

Mínima Promedio 3.0° C.

En la mayoría de la República Mexicana no se presentan casos extremos de nieve en invierno. La temperatura desciende durante los periodos de lluvias. Por lo general no se requiere equipo de clima artificial, - salvo en zonas de trabajo muy intenso y de gran concentración personal.

### Lluvia:

Las mayores precipitaciones pluviales se encuentran en los meses de agosto y septiembre teniendo lluvias de varios días por lo que se necesitara grandes bajadas de agua.

### Humedad:

Por el alto indice de evaporación se uti-

lizarán impermeabilizantes que protejan los techos y muros de su rápido deterioro.

Vientos:

La baja ventilación permitirá su aprovechamiento para llenar de aire los espacios.

#### ANALISIS DE PARTES:

**Estructura:** Para la construcción de la estructura se deberá utilizar perfiles de metal para que den mayor resistencia y al mismo tiempo ligeros en cuanto a su manejo. Se deberá tomar en cuenta que también llevará perforaciones a determinada distancia para la colocación de los ductos que llevan las instalaciones sanitarias y eléctricas.

**Muros:** Para la elaboración de los muros se deberá utilizar el sistema de paneles pudiendo elegir entre varios materiales, como: tablaroca, lámina troquelada, estructuras de diversas formas en varilla, plásticos, madera, etc. Se utilizará también el sistema modular para estandarizar la medida de los paneles.

**Techos:** Se deberá construir de manera modular, al igual que las otras piezas, tomando en cuenta que esta parte del sistema deberá llevar canales de desagüe para evitar el acumulamiento de agua. Se pudiera utilizar concreto prearmado en la fabricación de estas piezas debido a su fácil asequibilidad y bajo costo.

**Pisoc:** Se deberá utilizar concreto prearmado

en la construcción de los pisos, para poder dar diferentes acabados después.

Las ventanas, puertas, y escaleras no se diseñarán pues para cada construcción se requerirían diferentes formas o tipos, con lo cual no se pudiera estandarizar en módulos de las piezas anteriormente mencionadas pues le quitarían una gran parte de la versatilidad necesaria.

#### ENFOQUE DEL ANALISIS HACIA LA CASA HABITACION:

Vivienda para acreditados de ingresos minimos:

Deberá estar constituida cuando menos por un espacio mínimo para el aseo personal, otro para preparación de alimentos, y un espacio múltiple que permita dormir, comer y estar así mismo deberá contar con un área no necesariamente cubierta para el lavado y tendido de ropa.

El lote en que se ubique no podrá ser menor de 100 m<sup>2</sup>.

#### REQUERIMIENTOS MINIMOS DE UNA VIVIENDA:

- 1.- Estancia.
- 2.- Comedor.
- 3.- Cocina.
- 4.- 3 recámaras
- 5.- Área para lavado y secado de ropa.

#### ACTIVIDADES BASICAS EN LA VIVIENDA:

Integración, recreación, descanso y servicios.

Integración familiar- vínculo

Descanso- estancias, recámaras.

Recreación- estancia

Servicios- cocina, baños, patio de servicio.

OBJETIVOS:

Deberá solucionar problemas de construcciones de cualquier tipo, siempre y cuando solo sean de dos pisos

Se dará preferencia a la construcción de vivienda tomando en cuenta la versatilidad en cuanto a manejo de espacios y elementos.

El diseño de los elementos contará con la posibilidad de formación modular, tomando en cuenta la elaboración de los siguientes elementos:

Páneles

Pisos

Estructuras

Techos

Plafones

El costo total de la casa no excederá de :

\$ 3,000,000.00

Se utilizará perfiles tubulares de acero en la estructura.

Los paneles utilizados como muros deberán realizarse con un enrejado utilizando fibra de coco en la parte media dejando espacios para la colocación de tubería y sirviendo al mismo tiempo como aislante térmico.

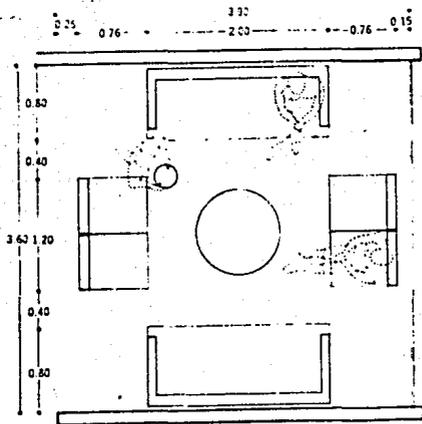
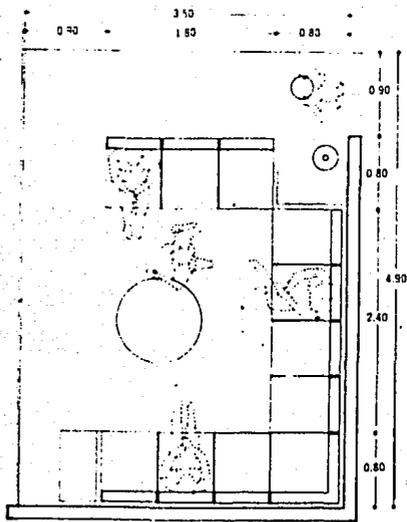
Los pisos se harán de concreto reforzado con varilla corrugada para tener la opción de variar el material superior según los requerimientos.

En el diseño se utilizará el concepto modular para la utilización de un mínimo de piezas diferentes.

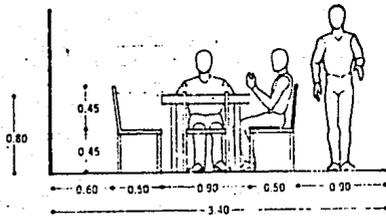
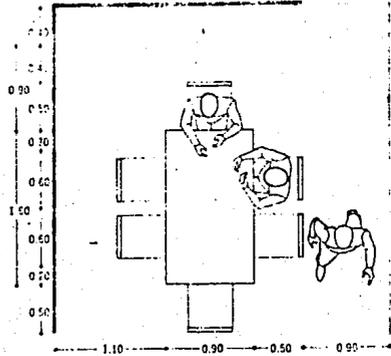
La construcción deberá tener resistencia a la intemperie.

**ANTROPOMETRIA**

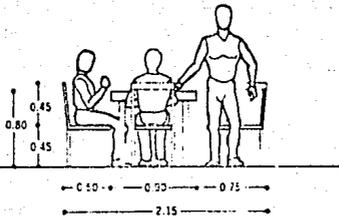
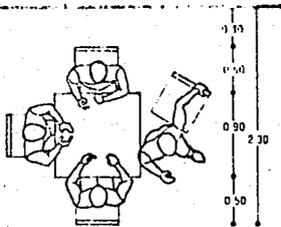
ESTANCIAS:



COLEDORES:



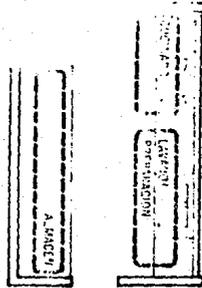
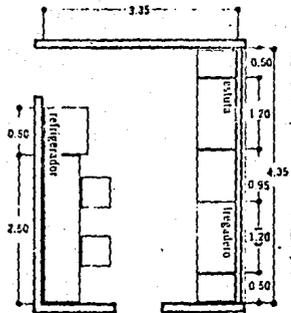
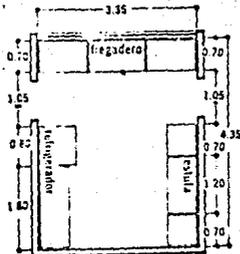
• • • • •



COCINAS:

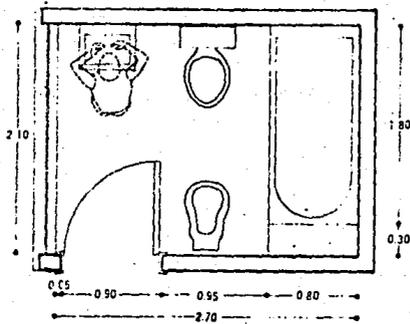
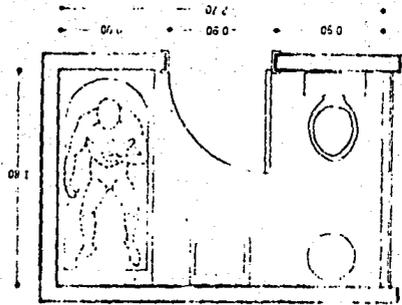
LAVADO  
PREPARACION

ALMACEN  
COCINADO





НАЧОС:



**ERGONOMIA**

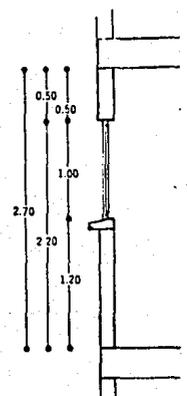
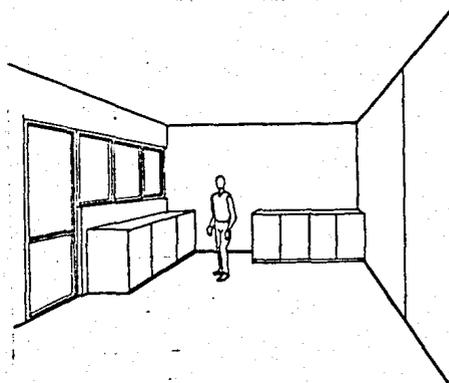
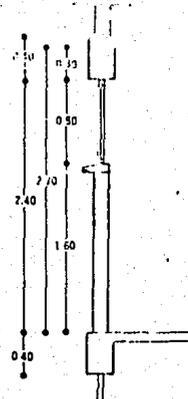
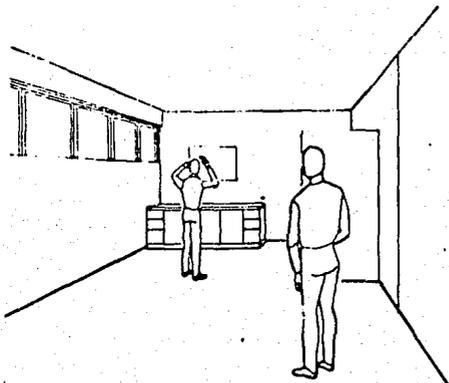
## EL LUGAR DE DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD:

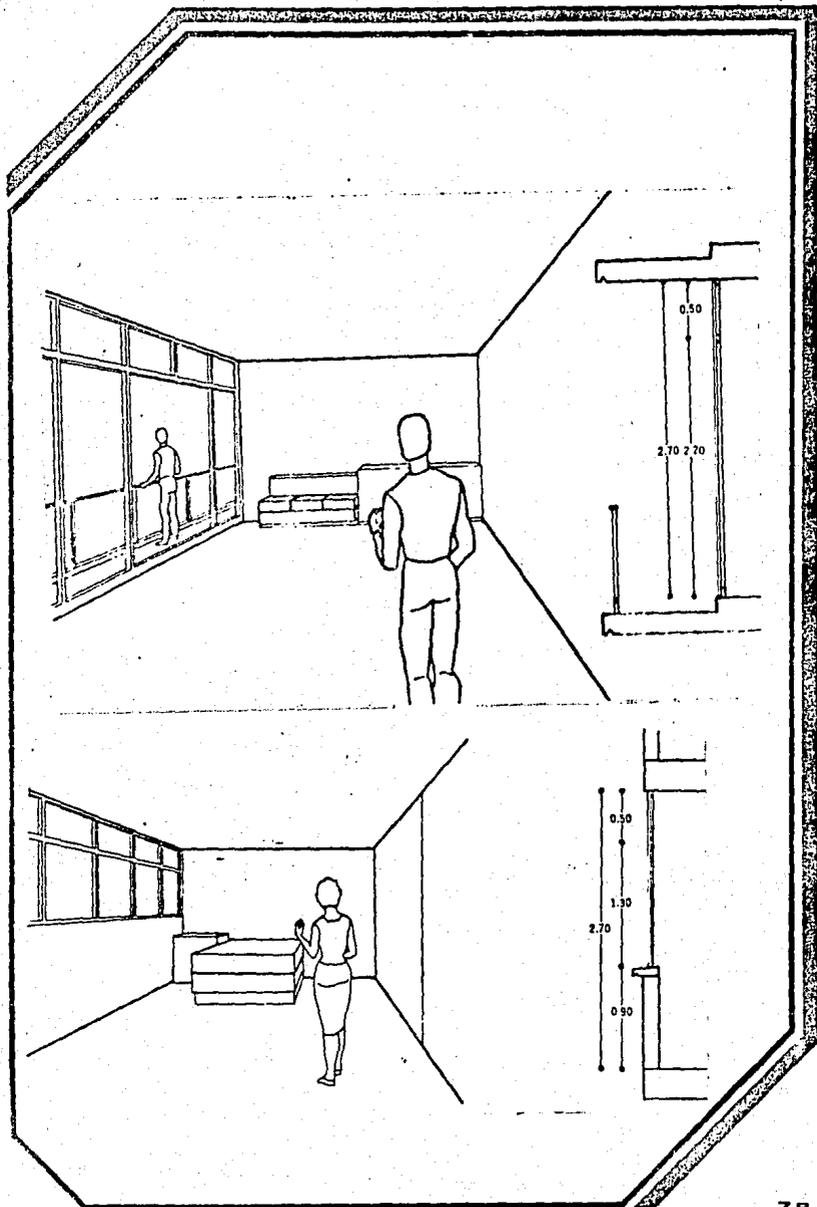
El medio construido influye en el hombre de muy diversas maneras. Entre las influencias decisivas están las que afectan al desarrollo personal. La educación de los niños y la cultura en el modo de vida son los factores biológicos principales de la sociedad, más importante de la sociedad, aun que el trabajo, el ocio o la alimentación. En ambos se imprime la tradición de la sociedad, en el efecto recíproco del comportamiento del niño que después modificarán su mundo según la escala que ha sido transmitida, y en consecuencia la estructura de la sociedad. Entre el medio y el individuo se forman círculos retroactivos, cuyo resultado es nuestra cultura. La falta de imaginación de los urbanistas es muy peligrosa ya que no saben lo mucho que depende nuestro futuro el niño. El espacio vital del niño es la forma del mundo de mañana.

Los efectos de la vivienda en la cultura son, entre otros, la determinación de las formas biológicas de la socialización. El niño necesita libertad para sus juegos, necesita seguridad ante los peligros de las anoma

lias en el comportamiento. En definitiva necesita seguridad a través de la permanencia en su medio. Esta constancia se la da la misma madre, pero también un mismo medio que determinan la vida cotidiana del niño. Lo que da la confianza es la constancia. El medio como sintona es la consecuencia de la inconstancia de las condiciones del medio. Las consecuencias van hasta la elevación de la presión como expresión de inestabilidad en el medio.

ILUMINACION:

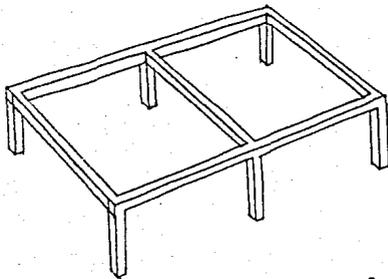




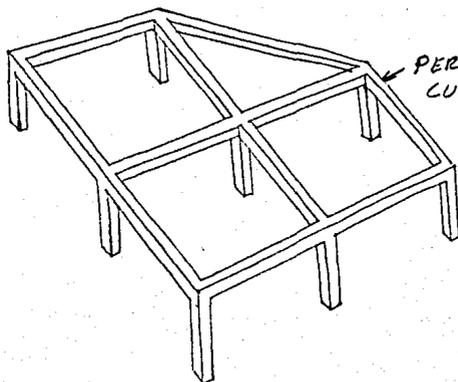
ESTA TESIS NO  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**BOCETOS**

# ESTRUCTURAS DE CIMENTACION



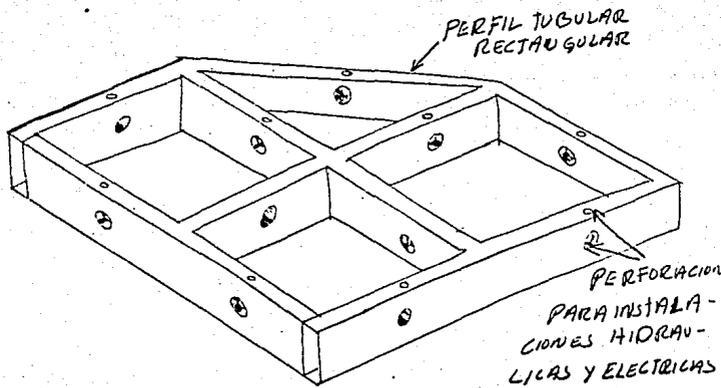
OPCION PARA INTERIORES



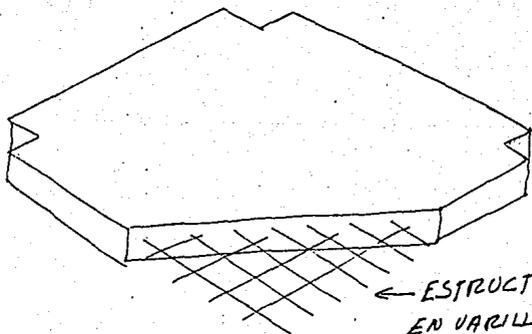
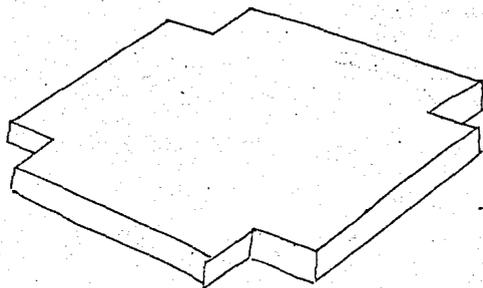
PERFIL TUBULAR CUADRADO

OPCION PARA ESQUINAS

Estructura de entrepiso

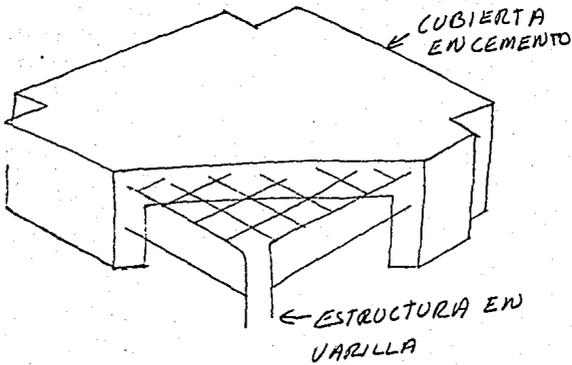
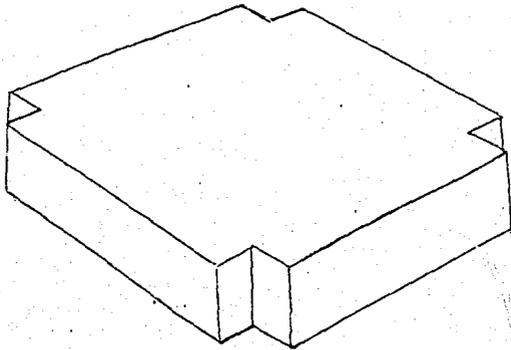


CUBIERTAS DE PISO .....



← ESTRUCTURA  
EN VARILLA

CUBIERTAS DE PISO  
CON OPCION DE DESNIVELES

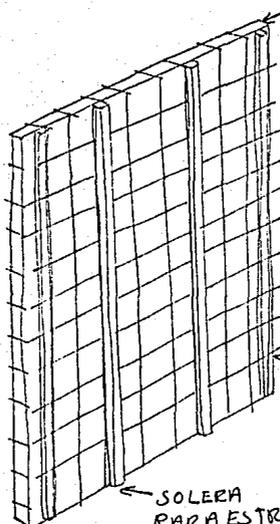


PAWEL

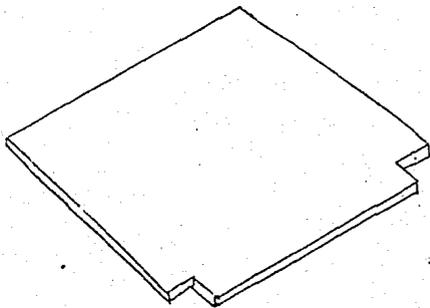
INTERIOR  
AGUJERADO DE  
FIBRA DE COCO  
CON LATEX.

← REJILLA

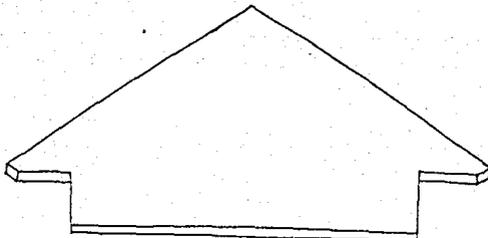
← SOLERA  
PARA ESTRUCTURACION



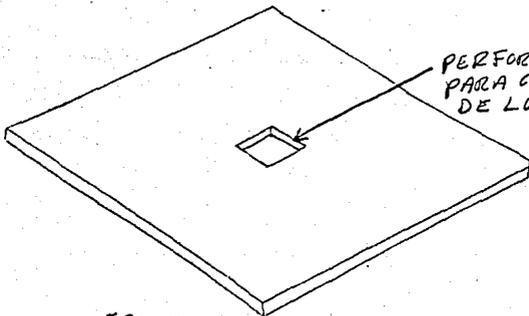
PLAFONES



OPCION PARA  
EXTREMOS



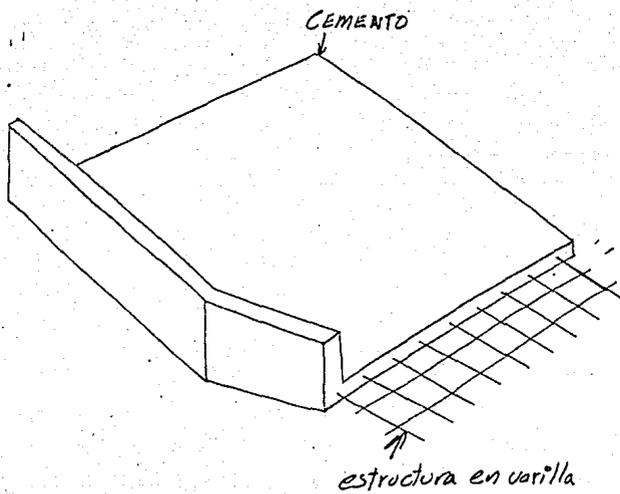
OPCION PARA ESQUINAS A 45°

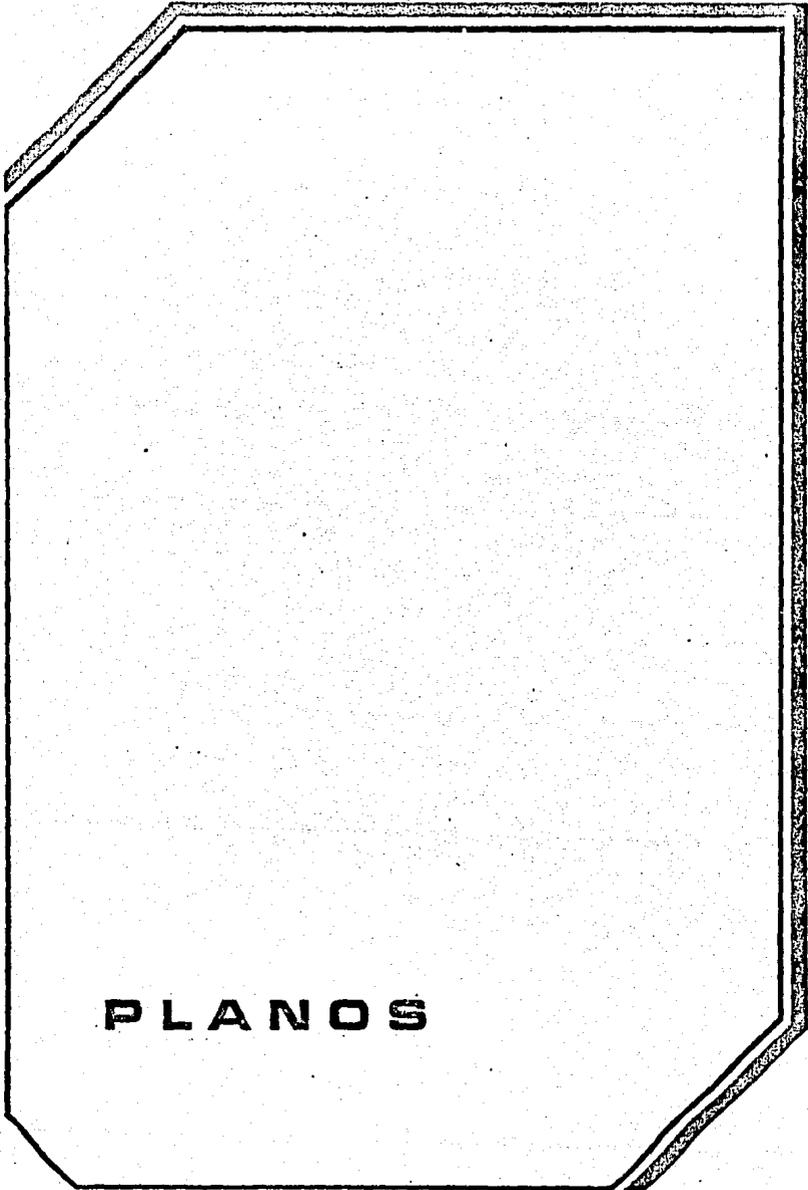


PERFORACION  
PARA CAJAS  
DE LUZ

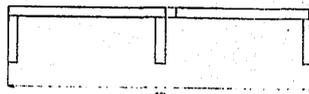
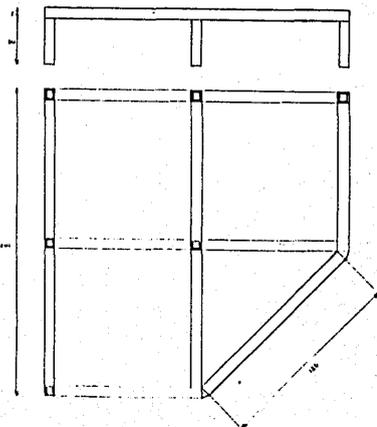
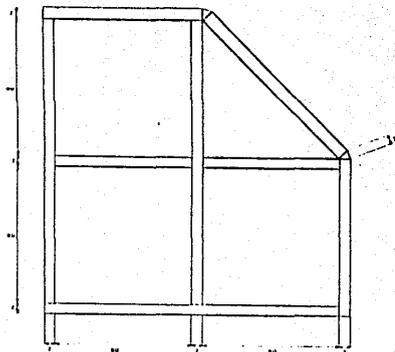
OPCION PARA INTERIORES

MODULO DE TECHOS





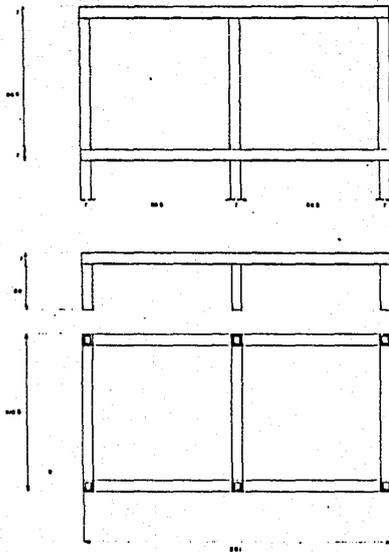
**PLANOS**



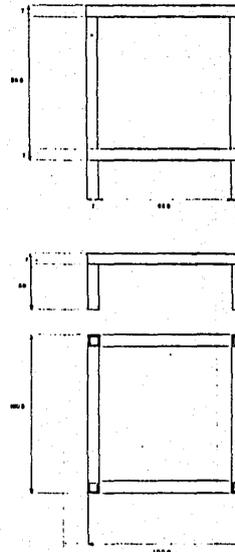
DIMENSIONES EN METROS: ANCHO 2,50  
 ALTURA 2,00  
 PISO EN CEMENTO PULIDO

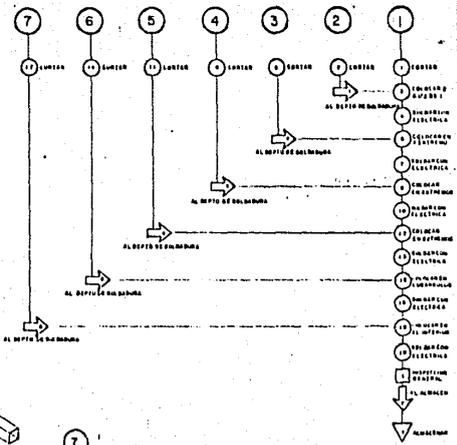
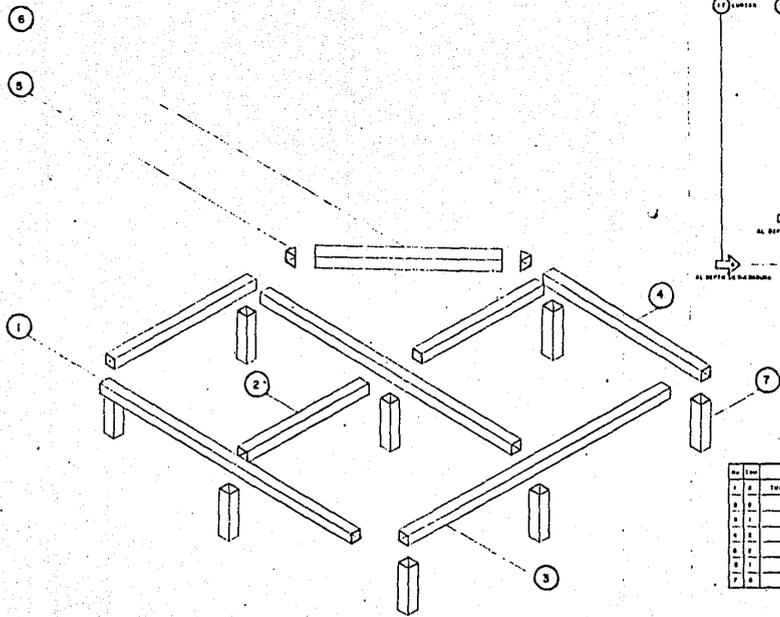
	<p> <b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b>  <b>ESTRUCTURA DE CIMENTACION I VISTAS</b> </p>	<p> <b>ENRIQUE QUIJANES PORTUGAL</b>          MANUFACTURAS       </p>	<p>         U.A.D.:          S.O. I.I.B.          O.T.A.S.: S.M.A.          1/2/68       </p>	
--	---	---	---	--

ESTRUCTURA DE CIMENTACION TIPO 2

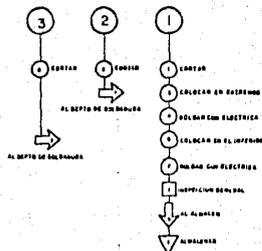
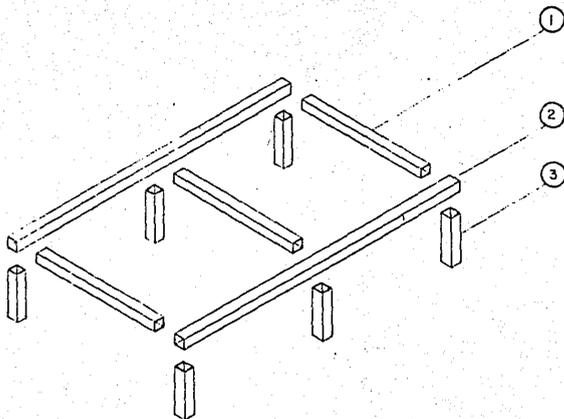


ESTRUCTURA DE CIMENTACION TIPO 3





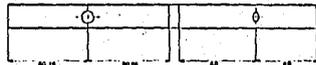
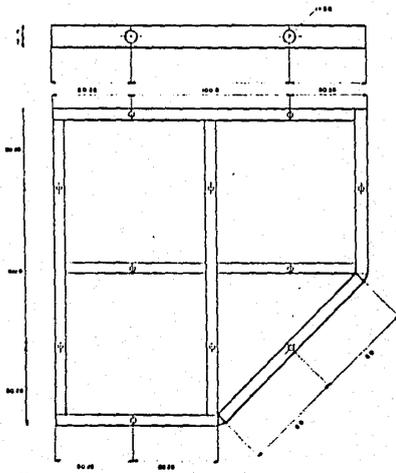
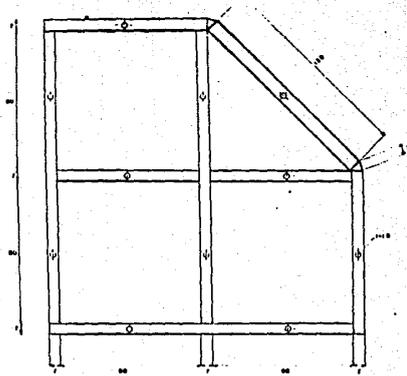
NO	CAN	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESO
1	2	TUBULOS CUBIERTOS 100x100x100	ALCANTARAL	ESTRUCURADO
2	2	" " " " " "	"	"
3	2	" " " " " "	"	"
4	2	" " " " " "	"	"
5	2	" " " " " "	"	"
6	2	" " " " " "	"	"
7	2	" " " " " "	"	"
8	2	" " " " " "	"	"



No	Cant	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
1	4	TUBULOS CUADEADO 1/2" x 1/2" x 2000	A 3030	EXTRUSION
2	4	" " " " " " 2000	"	"
3	4	" " " " " " 2000	"	"

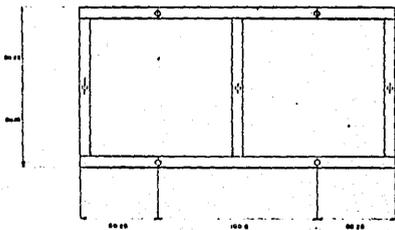
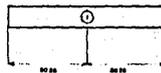
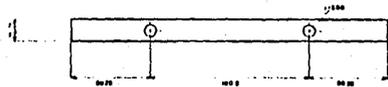
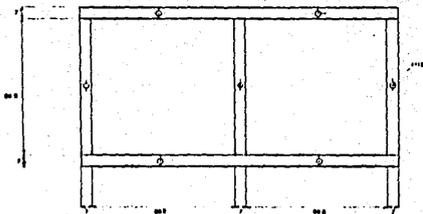
	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b> EST. DECIMANTACION ISOM. EXPLOSIVO CURSOGRAMA	DISEÑO <b>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUGAL</b> MODIFICACION <b>ALFREDO MORENO DE LA OLINA</b>	M. A. S. T. SEQ: 210 OTAR: 0002 10/6/66	
--	--	--	--	--



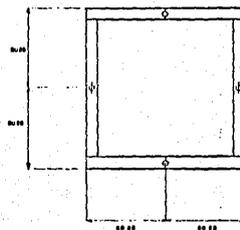
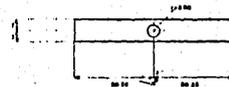
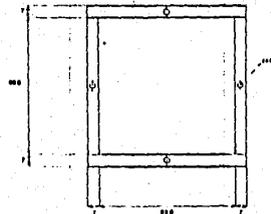


	<p><b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b></p> <p><b>ESTRUCTURA DE CIMENTACION VISTAS</b></p>	<p><b>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUOL</b></p> <p>CONSEJERO</p> <p><b>ALFREDO MONSINO DE LA COLINA</b></p>	<p><b>S.A.C. S.A.</b></p> <p>OTAS. S.M.S.</p>	
--	---	---	---	--

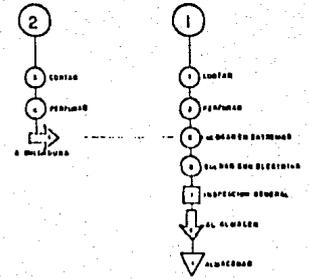
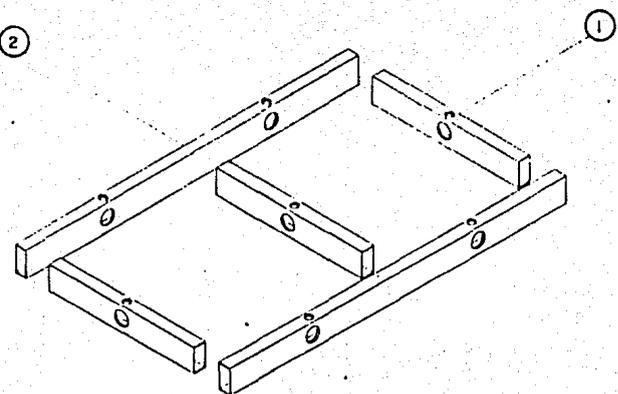
**ESTRUCTURA DE ENTREPISO TIPO 2**



**ESTRUCTURA DE ENTREPISO TIPO 3**

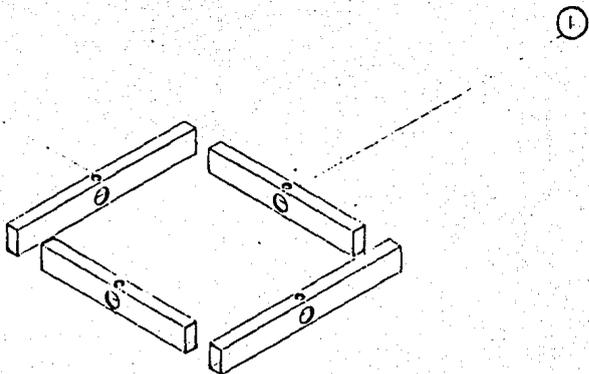






NO	CANT	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESO
1	2	TUBERIA DE ACERO	ACERO	ESTRUCO
2	2	" " " " " "	"	"

0-00 	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b> EST. ENTREPISO 2 ISOM. EXPLOSIVO CURSOGRAMA	<b>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUGAL</b> ALFREDO MORENO DE LA COLINA	U.S.A. SEC. 1110 CTAS. 0000 10/6/68	
----------	--	--	--	--

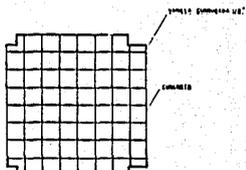
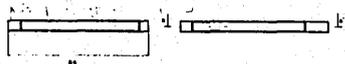
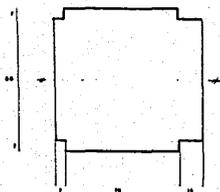


NOTA: VER CONDICIONES DEL PLANO 0-00

No	Cm	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESO
1	2	Tubos de concreto de sección cuadrada	ACERO	ESTRUCO
2	8		NO S	

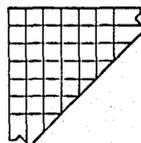
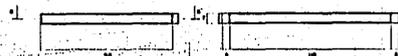
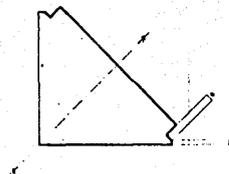
10-00 	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b> EST. ENTREPISO 3 ISOM. EXPLOSIVO	DISEÑO <b>ENRIQUE QUIERREZ PORTUGAL</b> CONSULTOR <b>ALFREDO MONTE DE LA COLINA</b>	U.S.G. ESO: 1.110 QTAB: 6.000 10/8/88	
-----------	---	--	--	--

CUBIERTA PISO TIPO "A"



CORTE A-A'

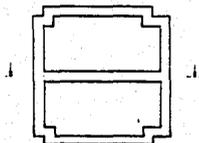
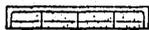
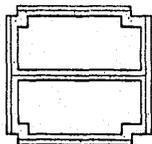
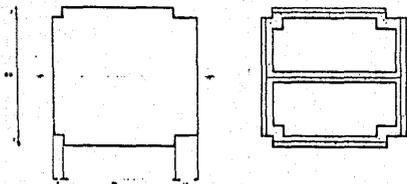
CUBIERTA PISO TIPO "B"



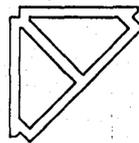
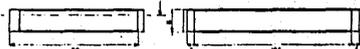
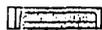
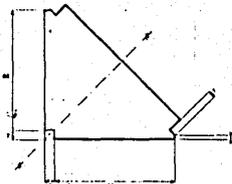
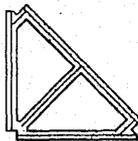
CORTE B-B'

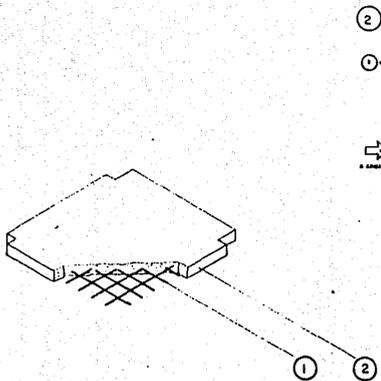
	<p>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</p> <p>VISTAS GENERALES</p>	<p>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUGAL</p> <p>ALFONSO MORENO DE LA COLINA</p>	<p>U.S.S. 1960</p> <p>10/0/60</p>	
--	---	--	-----------------------------------	--

CUBIERTA PISO TIPO "C"

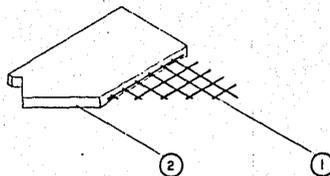


CUBIERTA PISO TIPO "D"



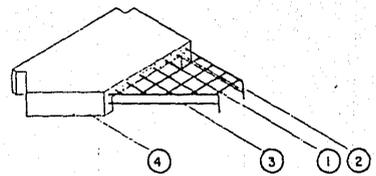
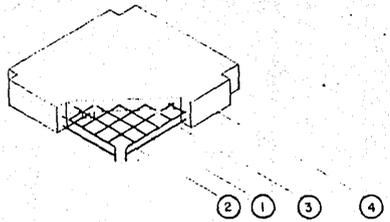
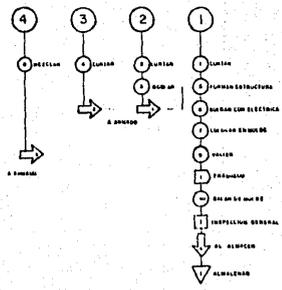


- ②
- ① REJILLA CON ARMA
- ➔ A. ANCHO
- ①
- ② LANTAS
- ③ TUBOS DE CABLEADO
- ④ BARRAS
- ⑤ PERFORACION
- ⑥ IMPERMEABILIZACION
- ⬇ AL. ALBAÑIL
- ▽ ALBAÑILADO

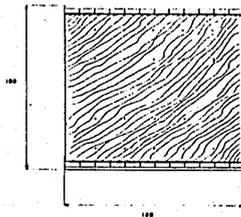
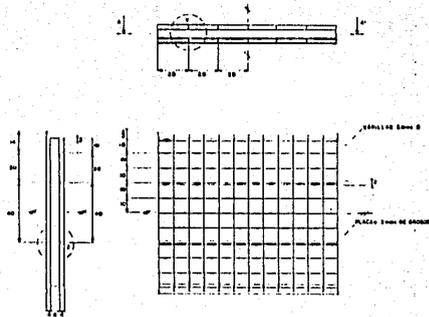


NO.	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESO
1	REJILLA 10x10 CM	FERRO	ESTACION
2	CONCRETO PREMEZCLADO		REABASTECION

10-80 ①	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABICADA</b>	DISEÑO <b>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUGAL</b> OBSERVADOR	U.A. 01 SECC. 1702 OTAB. 1000	
	<b>CUB. PISO 150M. EXPLOSIVO CURSOGRAMA</b>	<b>ALFREDO MORENO DE LA COLINA</b>	10/2/88	

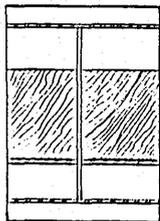


NO.	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESO
1	BARRILAS RECTAS 1/2" x 1/2"	PIEDRA	EXTRUSION
2	BARRILAS DE "PROTECTOR"	"	"
3	LANTARAS	"	"
4	MUECILLAS	"	"



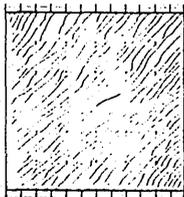
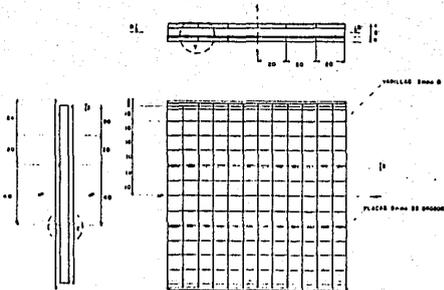
CORTE A-A'

10-24 ①	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABICADA</b> PANEL NO.1 VISTAS	BRIQUE <b>BRIQUE QUIBRADO PORTUGAL</b> ALFREDO MORENO DE LA COLINA	U.S.G. 880-514 0781-000 10/87/88	
------------	---	--	---	--

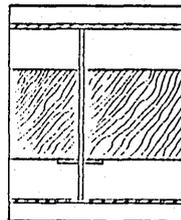


DETALLE Y EN CORTE

ESC: 1:1

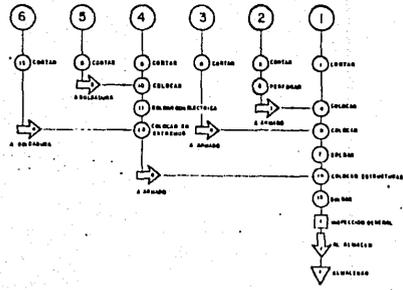
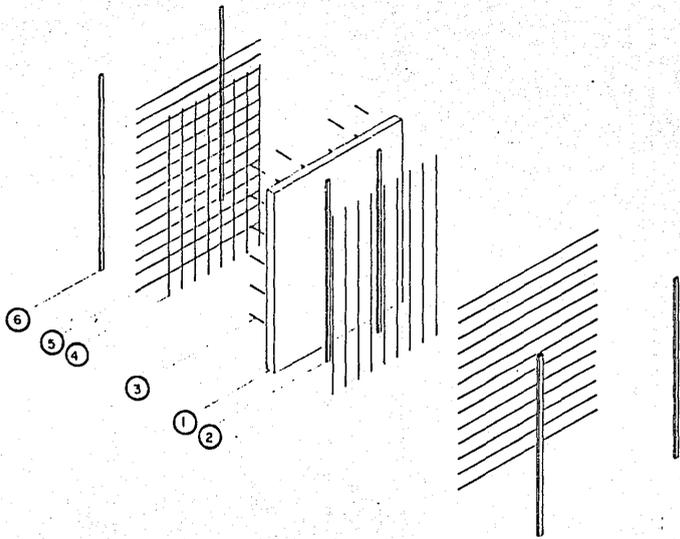


CORTE B-B'



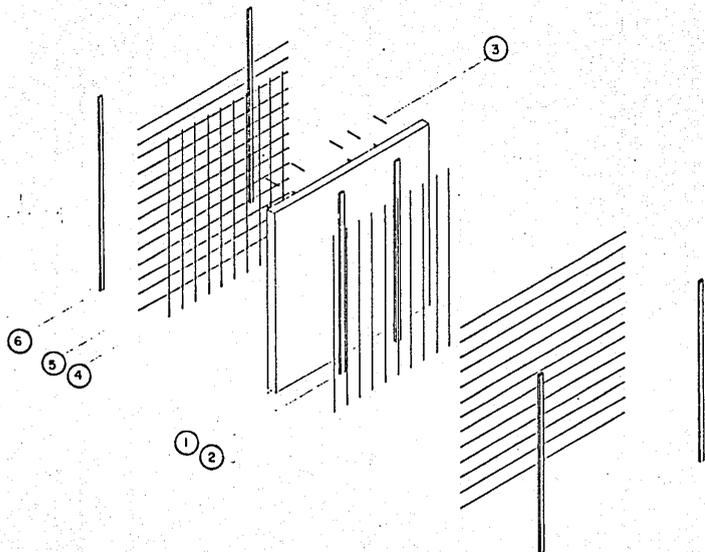
DETALLE Z EN CORTE

ESC: 1:1



NO.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO
1	INCLUIDO EN EL DISEÑO	PLACA DE CEMENTO	COLOCAR
2	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
3	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
4	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
5	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
6	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
7	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
8	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
9	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
10	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
11	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
12	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
13	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
14	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
15	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
16	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
17	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
18	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
19	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR
20	BARRENDILLO	ALAMBRE	COLOCAR

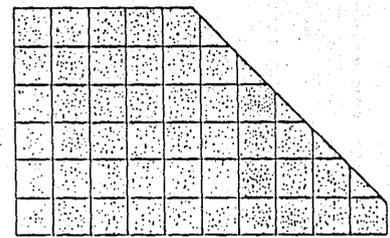
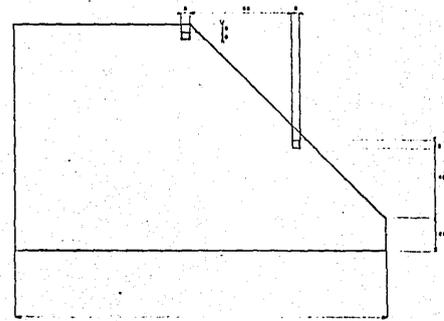
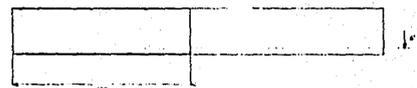
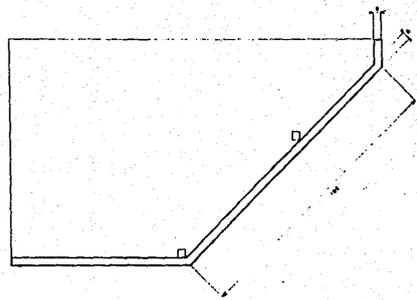
17-20 **SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA** **ENRIQUE GUTIERREZ PORTUGAL** **S.C.A.S.**  
**PANEL NO. I. EXPLOSIVO CURSOGRAMA** **ALFREDO MORENO DE LA COLINA** **ENCI EPN**  
**CONSTRUCCIÓN** **CIYAB: S.M.M.** **LOG/MS**



VER DESCRIPCION DE PLANO 11-08

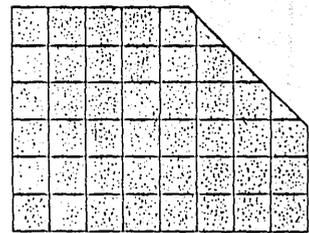
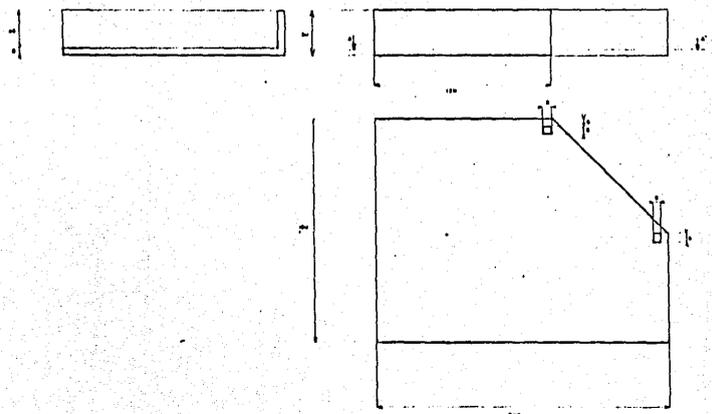
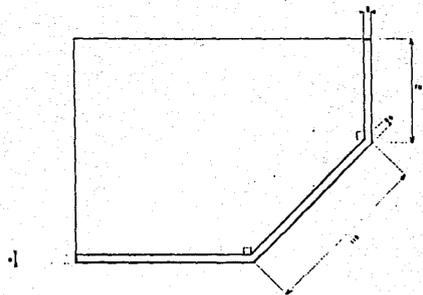
NO.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	VARILLA #4	10	M
2	VARILLA #4	10	M
3	VARILLA #4	10	M
4	VARILLA #4	10	M
5	VARILLA #4	10	M
6	VARILLA #4	10	M

	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b> PANEL NO 2 1. EXPLOSIVO CURSOGRAMA	<b>SERVIQUE OUTIERREZ PORTUGAL</b> S.A.	12.08.01. ESO: jms OTAS: gms	
	ALFREDO MORENO DE LA COLINA		10/8/88	



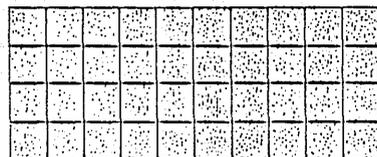
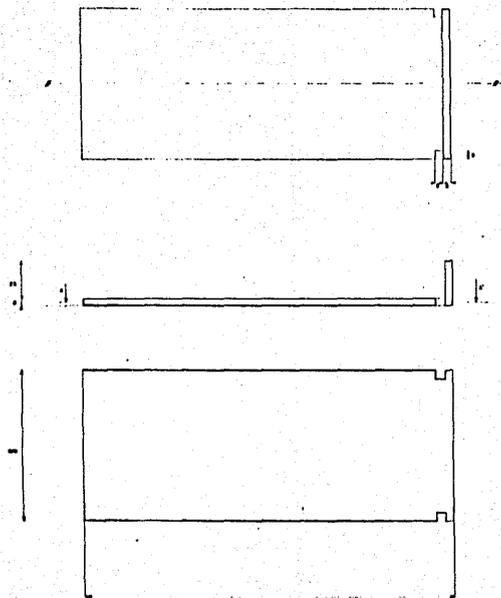
CORTE A-A'

	<p><b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b></p> <p><b>CUBRIMIENTO A VISTAS</b></p>	<p><b>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUDEL</b></p> <p><b>ALFREDO MOHENO DE LA COLINA</b></p>	<p>U.S.O. 1960</p> <p>Q785: 110</p> <p>10/1962</p>	
--	---	--	--	--



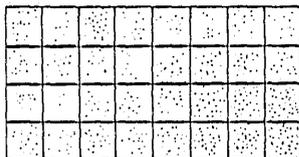
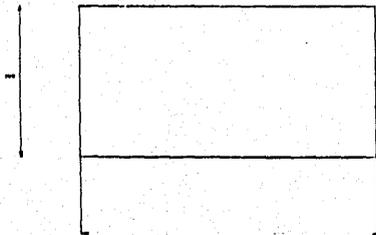
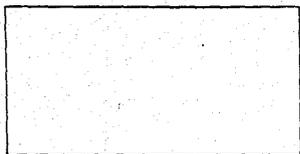
CORTE A-A'

	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b>	<b>ENRIQUE OUTIERRES PORTUGAL</b> <small>CONSTRUTORA</small>	<b>U.A.B.</b> <b>EBDI S.A.</b> <b>OTAS S.A.</b> <b>10/1988</b>	
	<b>CUB. TECHO 8 VISTAS</b>	<b>ALFREDO MORENO DE LA COLINA</b>		



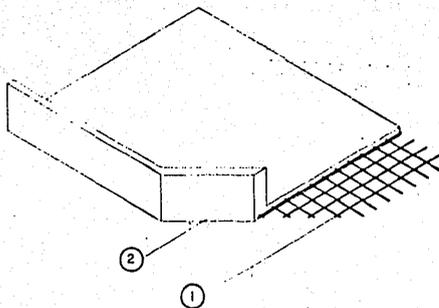
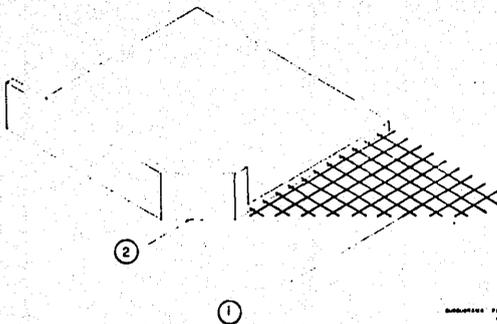
CORTE A-A'

	<p><b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b></p> <p><b>CUB. TECHO C VISTAS</b></p>	<p><b>ENRIQUE OUTIERRES PORTUGAL</b></p> <p><b>ALFONSO MORENO DE LA COLINA</b></p>	<p>U.S.B. S.O. 110 O.T.A.B. 2200 LIMA</p>	
--	--	--	---	--



CORTE A-A'

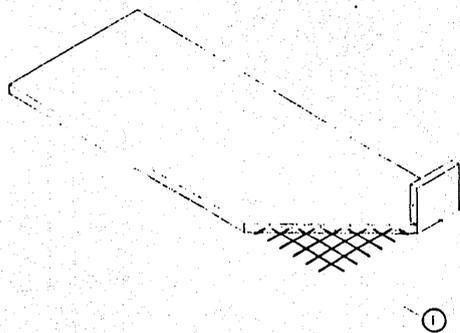
	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b>	<b>ENRIQUE OUTISSEZ PORTUGAL</b>	<b>U.A.C.</b>	
	<b>CUB. TECHO D VISTAS</b>	<b>ALFREDO MORENO DE LA COLINA</b>	<b>SSO: 1 m. 07AS: 0 m. 10/1958</b>	



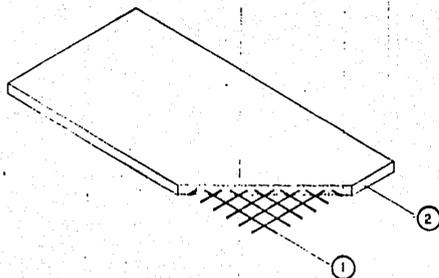
Subgrupo Fines 12-55

NO	DESCR	MATERIAL	PROCESO
1	LOS	PIEDRA	ESTRUCION
2	REJILLA 1/2"		
3	CONCRETO		

	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b> <b>CUB. TECHOS A, B I. EXPLOSIVO</b>	<b>ENRIQUE GUTIERREZ PORTUGAL</b> Director	S. R. L. C. R. 114 <b>CITAB</b>
	<b>ALFREDO MORENO DE LA CRUZ</b>		<b>CONSTR</b>



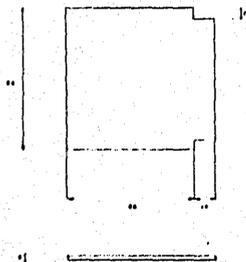
2



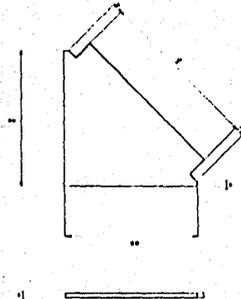
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	TECHO 120"	1	PIEDRA
2	ALMOFIDA	1	PIEDRA

	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA</b> <b>CUB. TECHOS C D I. EXPLOSIVO</b>	<b>SERRIGUE GUERREROS PORTUGAL</b> S.R.L. C/VALENTIN DE LOS RIOS, 10 28010 MADRID	
<b>ALFREDO MORENO DE LA COLINA</b>			

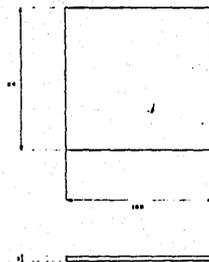
PLAFON A



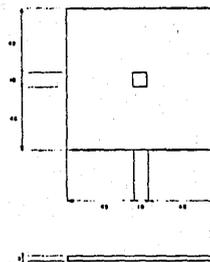
PLAFON B



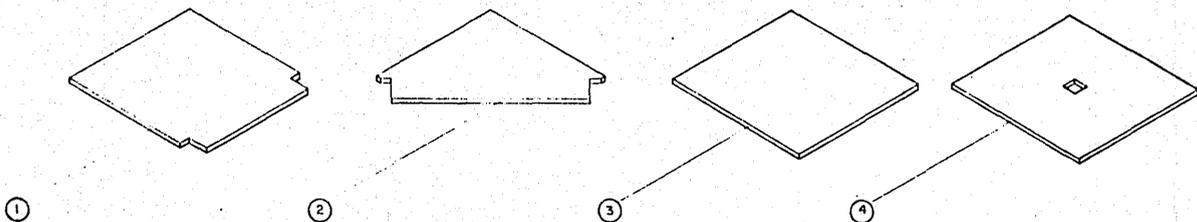
PLAFON C



PLAFON D



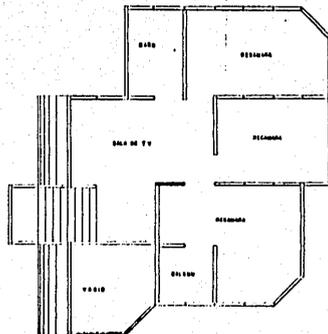
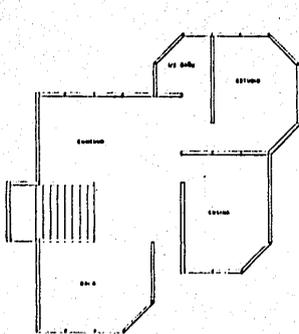
00-00 ①	SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA PLAFONES VISTAS	ENRIQUE OUTIERREX PORTUGAL ALFREDO MORENO DE LA COLINA	U.S.G. S&G C/AB: SMO 1/2/58	
------------	---	---	--------------------------------------	--

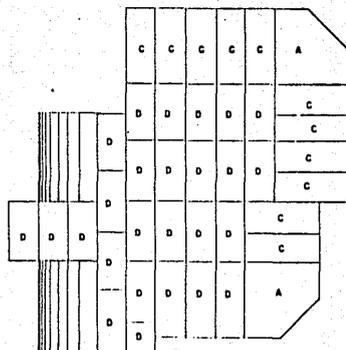


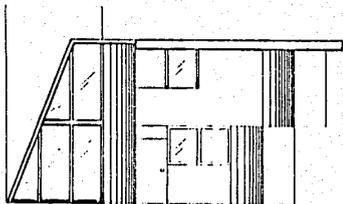
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
01	PLAFÓN	1	UNIDAD
02	PERFILES	4	METROS
03	...	...	...
04	...	...	...
05	...	...	...

	<b>SISTEMA DE CONSTRUCCION PREFABRICADA</b> PLAFONES ISOMETRICOS	<b>ENRIQUE OLIVEIRA PORTUGAL</b> EXPANSION ALFARDO MENEZES DE LA COUNA	S.A. S.L. C/RO. LINA C/TAO. S/MA 41010/10	
	EXPANSION			EXPANSION

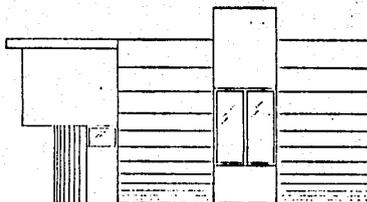




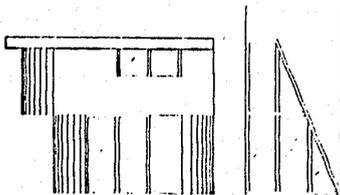




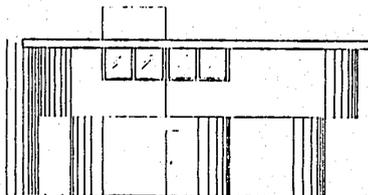
V. FRONTAL



V. LAT. IZQUIERDA



V. POSTERIOR



V. LAT. DERECHA

**MEMORIA  
DESCRIPTIVA**

## JUSTIFICACION DEL DISEÑO

Después de analizar la problemática existente — dentro del campo de la construcción, y conociendo la carencia que existe en el medio de elementos prefabricados para la construcción, se llegó a la conclusión de diseñar un sistema de construcción prefabricada que permita acelerar la elaboración de viviendas o construcciones de cualquier tipo.

El sistema de construcción prefabricada fue diseñada de tal manera que permita una versatilidad en cuanto al diseño y combinación de módulos para realizar construcciones de diferentes tipos y tamaños, de acuerdo a las exigencias de cada usuario, logrando hacer construcciones de uno o de dos pisos, utilizando materiales de gran acaquibilidad en el mercado.

Los elementos de prefabricación están divididos en dos grupos que los forman: la parte estructural que está formada por diferentes tipos de estructuras modulares y vigería existente en el mercado; y otros compo-

mentos formados por; las cubiertas de pisos, páneces, -  
plafones y cubiertas de techos.

El sistema estructural consta de las siguientes-  
partes: .

#### ESTRUCTURAS DE CIMENTACION:

Estructura de cimentación tipo 1.- Esta estruc-  
tura está elaborada con perfil tubular cuadrado de 7 cm.  
con un grosor de 4 mm. unido con soldadura eléctrica, -  
tiene una dimensión general de 201 cm. de lado y 37 cm.  
de alto. En la parte inferior lleva 6 patas del mismo -  
material que permite un anclaje con la tierra. Consta de  
tres módulos cuadrados y uno triángular con un ángulo -  
de 45°.

Estructura de cimentación tipo 2.- Está hecha del mismo material que la estructura anterior y unida de igual manera y tiene una dimensión general de 201 cm. por 100.5 cm. por 37 cm. de alto. Está formada por 2 módulos cuadrados y tiene también 6 patas para sujetarla al suelo.

Estructura de cimentación tipo 3.- Tiene las mismas especificaciones de construcción que las anteriores estructuras teniendo una dimensión general de 100.5 cm. por 100.5 cm. por 37 cm. de alto formando un solo módulo cuadrado.

#### ESTRUCTURAS DE ENTREPISO:

Estructura de entrepiso tipo 1.- Esta estructura está realizada con perfil tubular rectangular de 7 cm. por 14 cm. por 4 mm. de grosor con perforaciones en los costados de 7.6 cm. de diámetro y de 2.8 cm. en la parte superior e inferior. Esto es con el objeto de permitir la introducción de la tubería necesaria para las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias ya que requiere un diámetro mínimo de 1.5 pulg. para los ductos de la luz y el agua y de 3 pulg. mínimo para la tubería del drenaje. Las dimensiones generales de esta pieza son las mismas que la estructura de cimentación tipo 1, variando únicamente la altura que es de 14 cm. - pues esta pieza no necesita patas ya que va soldada a la viguería y al extremo de las demás estructuras. Esta pieza es utilizada tanto en entrepiso como en el techo.

Estructura de entrepiso tipo 2.- Tiene las mismas especificaciones de construcción en cuanto a perfiles y perforaciones se refiere, variando únicamente en la forma cuyas dimensiones generales son de 201 cm. por 100.5 cm. por 14 cm. de altura, formando dos módulos cuadrados.

Estructura de entrepiso tipo 3.- Está construida de igual manera que las estructuras anteriores utilizando los mismos perfiles variando únicamente las dimensiones a 100.5 cm. por 100.5 cm. con un grosor de 14 cm. formando un módulo de forma cuadrada.

La estructura se complementa con vigería de 14 cm. por 14 cm. y de 7 cm. por 14 cm. colocadas entre cada módulo para poder colocar la ventanería y los paneles.

Las estructuras tanto de cimentación como de entre piso están calculadas para soportar construcciones de dos pisos utilizando diferentes conceptos de conjunto logrando una gran versatilidad para el diseño de espacios habitables.

Los otros componentes mencionados anteriormente se dividen de la siguiente manera:

CUBIERTAS DE PISOS Y ENTREPISOS:

Cubierta tipo A.- Esta cubierta está realizada - en concreto reforzado con varilla corrugada de 1/2 pulg. de diámetro con dimensiones generales de 94 cm. por --- 100 cm. con un grosor de 7 cm. con dos resacas de 7 cm. por 14 cm. y dos de 7 cm. por 7 cm. en las esquinas con lo cual permite la colocación de vigería.

Cubierta tipo B.- Esta hecha con el mismo material y especificaciones que la cubierta anterior formando un módulo triangular de 90 cm por 90 cm. con un ángulo de 45° con dos resagues de 7 cm. por 14 cm. en los extremos de la tangente.

Cubierta tipo C.- Se considera que tiene el mismo concepto modular que la cubierta tipo A variando únicamente la altura a 16 cm. esto es con el objeto de proporcionar a los constructores la opción de variar los niveles dentro de un mismo piso. Esta cubierta está reforzada en los costados con varilla de 1/2 pulg. con el objeto de darle mayor consistencia a la pieza.

**PANELES:**

Panel No.1.- Está constituido por dos rejillas hechas a base de varilla de 3 mm. colocadas cada 10 cm. de separación formando una cuadrícula colocando unas guías de solera de acero que permitan darle una mayor estructuración. En la parte media está colocado un colchón hecho a base de fibra de coco y pelo de cordo aglutinado con latex. esto es con el objeto de darle cuerpo y evitar un gasto excesivo en concreto. Las dimensiones generales de este módulo son de 120 cm. por 104 cm. con un grosor de 14 cm. Este tipo de panel es colocado entre la vigería colocada en la estructura la cual los sostiene siendo estos unidos con soldadura eléctrica.

Panel No. 2.- Tiene el mismo sistema de construcción que el panel anterior variando las dimensiones a 120 cm. por 124 cm. y 14 cm. de grosor. Este panel es colocado en las secciones anguladas a 45°.

Los pánoles están diseñados para colocarse dos módulos por altura de piso (2.40 m.) pudiendo colocarse u no solo o cortarse en caso de que se requiera alguna altura especial en caso de ventanería, puertas, bardas, - o alguna forma especial.

#### CUBIERTAS DE TECHOS:

Cubierta tipo A.- Este tipo de cubierta es colocada en las esquinas que llevan ángulos a  $45^{\circ}$  pero que va unida a una sección recta. Tiene unas dimensiones generales de 251 cm. por 150,5 cm. con un grosor de 5 cm. - con un perfil de 25 cm.

Cubierta tipo B.- Esta cubierta es similar a la anterior con la diferencia que va colocada en esquina a  $45^{\circ}$  pero que va unida a otra esquina a  $90^{\circ}$ . Tiene — 200,5 cm. por 151 cm con 5 cm. de grosor y el perfil de la misma dimensión que la anterior.

Cubierta tipo C.- Es utilizada en las secciones rectas permitiendo tambien un volado de 50 cm. tiene forma rectangular y dimensiones de 100.5 por 251 con un grosor de 5 cm. y pretíl semejante a las cubiertas anteriores.

Cubierta tipo D.- Es de forma rectangular y es utilizada en el interior de la superficie de techos y en el perimetro que no requiera volados. Tiene 201 cm. por 100.5 cm. por 5 cm. de dimensión general.

Las cubiertas exteriores llevan unas pequeñas perforaciones cuadradas para evitar el acumulamiento de agua en el techo. Todas las cubiertas tienen la opción de ser colocadas hacia arriba o hacia abajo dependiendo de los requerimientos de cada constructor.

PLAFONES:

Plafón A.- Es utilizado en las secciones rectas del perimetro de la construcción tiene una dimensión igual a la cubierta de piso tipo A variando únicamente el grosor a 3 cm.

Plafón.- Este tipo de plafón se coloca en las esquinas a  $45^{\circ}$  y tiene iguales dimensiones que la cubierta de piso tipo B variando el grosor a 3 cm.

Plafón tipo C.- Este plafón fue diseñado para ser colocado en la parte interior de los techos tiene dimensiones de 100 cm. por 94 cm. por 3 cm.

Plafón tipo D.- Se coloca de igual manera que el anterior con la diferencia que este lleva una perforación cuadrada en el interior central de la pieza para colocar las cajas de las instalaciones de la luz.

Todos los plafones estan hechos con poliuretano de baja densidad recuperado sobre los cuales se puede dar el acabado que se requiera o gusto. El sistema de sujeción de los módulos estan sustentado por perfiles de aluminio existentes en el mercado.

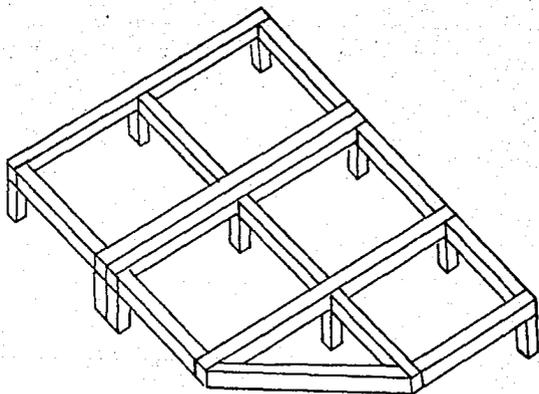
Mediante la utilización de los elementos antes mencionados se logró crear un sistema de construcción abierto que permita la posibilidad de conjugarse con elementos existentes en el mercado para lograr una mayor diversificación de formas.

Dentro del sistema se eliminó el diseño de las ventanas y escaleras pues los requerimientos de cada diseño ocupan diversos tipos y formas de ventanas y escaleras siendo casi imposible establecer un módulo que satisfaga al número ilimitado de gustos diferentes.

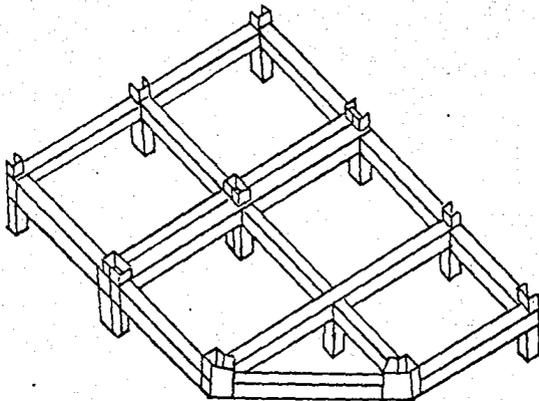
Se considera que el sistema antes diseñado será una aportación más al campo de la construcción industrializada.

SISTEMA DE CONSTRUCCION:

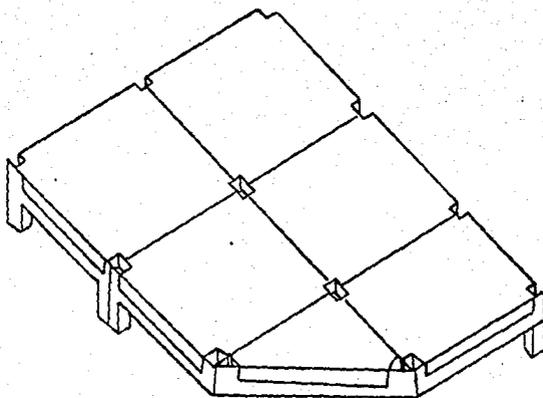
COLOCACION DE ESTRUCTURA DE CIMENTACION



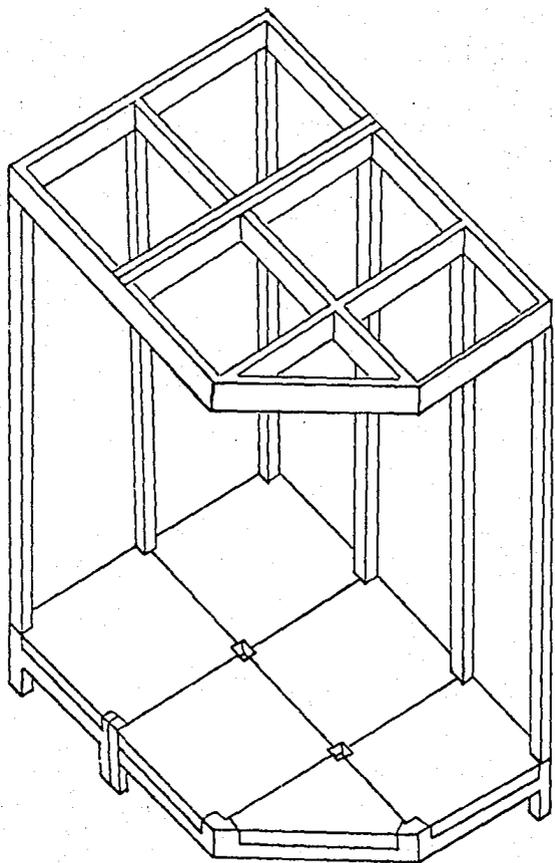
COLOCACION DE VIGUERIA.



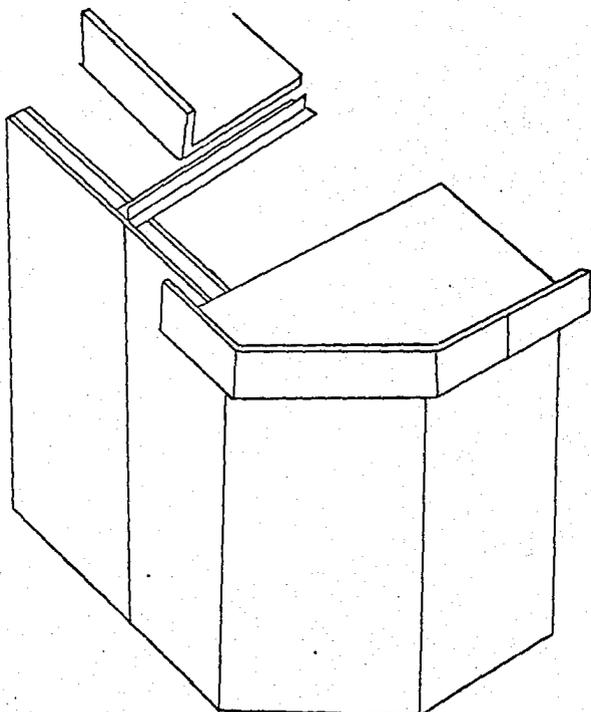
COLOCACION DE CUBIERTAS DE PISO



COLCACIÓY DE RETINATORIA DE ENTERRISO



COLOCACION DE TEJOS



**COSTOS**

ESTRUCTURAS DE GENERACION

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ESTRUCTURA TIPO 1	TUBULAR CUADRADO 7 cm. x 7cm.	12.77 m.	\$744.40	\$9505.90
		25 % MANO DE OERA		\$2376.40
		COSTO DE MATERIAL.		\$11,282.30
		75 % UTILIDAD		\$ 8,911.78
		PRECIO DE VENTA		\$20, 794.00
ESTRUCTURA TIPO 2	TUBULAR CUADRADO 7cm. x 7cm.	8.41 m.	\$744.40	\$6260.40
		COSTO DE MATERIAL.		\$6260.40
		25 % MANO DE OERA		\$1565.10
		COSTO TOTAL		\$7825.40
		75% DE UTILIDAD		\$5869.00
PRECIO DE VENTA		\$13, 694.40		
ESTRUCTURA TIPO 3	TUBULAR CUADRADO 7cm. x 7cm.	4.94 m.	\$744.40	\$3677.30
		COSTO DE MATERIAL.		\$3677.30
		25 % MANO DE OERA		\$ 919.30
		COSTO TOTAL		\$4596.60
		75 % utilidad		\$3447.45
PRECIO DE VENTA		\$8044.00		

ESTRUCTURAS DE HUNTERBRO

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ESTRUCTURA TIPO 1	TUBULAR RECTANGULAR 7cm. x 14cm.	10.97 m.	\$ 1,240.40	\$ 13,607.20
			COSTO DE MATERIAL	\$ 13,607.20
		25 % mano de obra	\$ 3,401.80	
		COSTO TOTAL	\$ 17,009.00	
		75 % utilidad	\$ 12,756.75	
	PRECIO DE VENTA	\$ 29,765.75		
ESTRUCTURA TIPO 2	TUBULAR RECTANGULAR 7cm. x 14cm.	6.61 m.	\$ 1,240.40	\$ 8,199.00
			COSTO DE MATERIAL	\$ 8,199.00
		25 % mano de obra	\$ 2,049.00	
		COSTO TOTAL	\$ 10,248.00	
		75 % utilidad	\$ 7,686.00	
	PRECIO DE VENTA	\$ 17,934.00		
ESTRUCTURA TIPO 3	TUBULAR RECTANGULAR 7cm. x 14cm.	3.74 m.	\$ 1,240.40	\$ 4,639.00
			COSTO DE MATERIAL	\$ 4,639.00
		25 % mano de obra	\$ 1,159.75	
		COSTO TOTAL	\$ 5,798.75	
		75 % utilidad	\$ 4,394.06	
	PRECIO DE VENTA	\$ 10,147.26		

CUBIERTAS DE PISO Y ENTALPISO

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CUBIERTA TIPO A	VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	13.58 m.	\$ 104.93	\$ 1424.94
	CONCRETO PREMEZCLADO	64.08 cm <sup>3</sup>	\$ 14.17	\$ 908.00
	COSTO DE MATERIAL			\$ 2332.94
	25 % mano de obra			\$ 563.23
	COSTO TOTAL			\$ 2916.10
	75 % de utilidad			\$ 2187.10
PRECIO DE VENTA			\$ 5103.20	

CUBIERTA  
TIPO B

VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	6.79 m.	\$ 104.93	\$ 712.40
CONCRETO PREMEZCLADO	32.04 cm <sup>3</sup>	\$ 14.17	\$ 454.00
COSTO DE MATERIAL			\$ 1166.40
25 % mano de obra			\$ 291.60
COSTO TOTAL			\$ 1458.00
75 % utilidad			\$ 1093.50
PRECIO DE VENTA			\$ 2551.50

CUBIERTA  
TIPO C

VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	26.84 m.	\$ 104.93	\$ 2816.32
CONCRETO PREMEZCLADO	89.09	\$ 14.17	\$ 1262.50
COSTO DE MATERIAL			\$ 4078.80
25 % mano de obra			\$ 1019.70
COSTO TOTAL			\$ 5098.50
75 % utilidad			\$ 3823.80
PRECIO DE VENTA			\$ 8922.30

CUENTAS DE PISO Y ENTRENISO

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CUENTAS TIPO B	VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	3.42 m.	\$ 104.93	\$ 1408.10
	CONCRETO PREMEZCLADO	44.54 m.	\$ 14.17	\$ 631.20
				<hr/>
				COSTO DE MATERIAL \$ 2039.30
				25 % mano de obra \$ 409.80
				COSTO TOTAL \$ 2549.10
				75 % utilidad \$ 1911.00
				PRECIO DE VENTA \$ 4460.10

PANTES

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	VARILLA 3mm.	50.92 m.	\$ 12.93	\$ 658.39
	SOLERA 2cm.	4.20 m.	\$128.13	\$ 922.53
	COLCHON DE FIBRA DE CACO	1.20 m.	\$2,300.00	\$ 2760.00
			COSTO DE MATERIAL	\$ 4340.00
			25 % mano de obra	\$ 1085.20
			COSTO TOTAL	\$ 5425.20
			75 % utilidad	\$ 4068.90
			PRECIO DE VENTA	\$ 9494.10
	VARILLA 3mm.	60.92 m.	\$ 12.93	\$ 787.69
	solera 2cm.	7.20 m.	\$128.13	\$ 922.53
	COLCHON DE FIBRA DE CACO	1.44 m.	\$2,300.00	\$ 3312.00
			COSTO DEL MATERIAL	\$ 5022.20
			25 % mano de obra	\$ 1255.50
			COSTO TOTAL	\$ 6277.70
			75 % utilidad	\$ 4708.30
			PRECIO DE VENTA	\$10986.00

PLAFONES:

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
PLAFON A	POLIURETANO B. DENSIDAD	27.9 cm <sup>3</sup>	4.50	125.50	
				COSTO DE MATERIAL	125.50
				25 % mano de obra	31.20
				COSTO TOTAL	156.70
				75 % utilidad	117.50
				PRECIO DE VENTA	274.30
PLAFON B	POLIURETANO B. DENSIDAD	13.9 cm <sup>3</sup>	4.50	62.70	
				COSTO DE MATERIAL	62.70
				25 % mano de obra	15.70
				COSTO TOTAL	78.40
				75 % utilidad	58.80
				PRECIO DE VENTA	137.20
PLAFON C	POLIURETANO B. DENSIDAD	28.2 cm <sup>3</sup>	4.50	126.60	
				COSTO DE MATERIAL	126.60
				25 % mano de obra	31.70
				COSTO TOTAL	158.60
				75 % utilidad	118.60
				PRECIO DE VENTA	277.50
PLAFON D	POLIURETANO B. DENSIDAD	27.9 cm <sup>3</sup>	4.50	125.50	
				COSTO DE MATERIAL	125.50
				25 % mano de obra	31.40
				COSTO TOTAL	156.90
				75 % utilidad	117.60
				PRECIO DE VENTA	274.50

CUBIERTAS DE TECHOS

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO
CUBIERTA TIPO A	VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	8.79 m.	\$ 104.93	\$ 922.33
	CONCRETO PREMEZCLADO	176.87 cm <sup>3</sup>	\$ 14.17	\$ 2439.00
	COSTO DE MATERIAL			<u>\$ 3361.30</u>
	25 % mano de obra			<u>\$ 840.00</u>
	COSTO TOTAL			<u>\$ 4201.30</u>
	75 % utilidad			<u>\$ 3150.90</u>
	PRECIO DE VENTA			<u>\$ 7352.20</u>

CUBIERTA TIPO B	VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	8.61 m.	\$ 104.93	\$ 903.44
	CONCRETO PREMEZCLADO	172.12	\$ 14.17	\$ 1948.30
	COSTO DE MATERIAL			<u>\$ 2851.70</u>
	25 % mano de obra			<u>\$ 712.90</u>
	COSTO TOTAL			<u>\$ 3564.60</u>
	75 % utilidad			<u>\$ 2673.40</u>
	PRECIO DE VENTA			<u>\$ 6238.00</u>

CUBIERTAS DE TECHOS

PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CUBIERTA TIPO C	VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	16.2 m.	\$ 104.93	\$ 1731.30
	CONCRETO PREMEZCLADO	137.50 cm <sup>3</sup>	\$ 14.17	\$ 1948.30
	COSTO DE MATERIAL			\$ 3679.60
	25 % de mano de obra			\$ 919.90
	COSTO TOTAL			\$ 4599.50
	75 % utilidad			\$ 3449.60
	PRECIO DE VENTA			\$ 8049.10

CUBIERTA TIPO D	VARILLA CORRUGADA 1/2 pulg.	13.00 m.	\$ 104.93	\$ 1364.00
	CONCRETO PREMEZCLADO	100 cm <sup>3</sup>	\$ 14.17	\$ 1417.00
	COSTO DE MATERIAL			\$ 2781.00
	25 % mano de obra			\$ 695.20
	COSTO TOTAL			\$ 3476.20
	75 % utilidad			\$ 2607.10
	PRECIO DE VENTA			\$ 6083.30

COSTO APROXIMADO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA:

PIEZA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>ESTRUCTURAS</b>			
<b>CIMENTACION</b>			
TIPO 1	4	\$ 20,794.00	\$ 83,176.00
TIPO 2	25	\$ 13,692.40	\$ 342,350.00
TIPO 3	2	\$ 8,044.00	\$ 16,088.00
			<u>\$ 411,614.00</u>
<b>ESTRUCTURAS</b>			
<b>ENTREPISO</b>			
TIPO 1	4	\$ 29,765.75	\$ 119,063.00
TIPO 2	31	\$ 17,932.00	\$ 555,892.00
TIPO 3	2	\$ 10,147.80	\$ 20,295.00
			<u>\$ 695,250.00</u>
<b>VIGUERIA</b>			
14 cm. x 14 cm. 98.4 m.		\$ 2,506.00	\$ 246,590.00
7 cm. x 7 cm. 91.2 m.		\$ 1,240.00	\$ 112,088.00
			<u>\$ 358,678.00</u>
<b>PRECIO TOTAL DE ESTRUCTURA</b>			<b>\$ 1,426,542.00</b>

PIEZA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CUBIERTAS PISO ENTREPISO			
TIPO A	92	5,103.20	469,476.00
TIPO B	4	2,551.50	62,454.00
TIPO C	7	8,922.36	10,236.00
TIPO D	3	4,460.10	13,380.00
PRECIO TOTAL DE CUBIERTAS			555,516.00

PANEL	94	9,494.00	930,412.00
NUMERO 1			
PANEL	34	10,986.00	373,524.00
NUMERO 2			
PRECIO TOTAL DE PANELES			1,276,936.00

PIEZA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
-------	----------	-----------------	--------------

PLAFONES

TIPO A	44	\$ 274.00	\$ 12,056.00
TIPO B	7	\$ 137.20	\$ 959.00
TIPO C	74	\$ 277.50	\$ 20,535.00
TIPO D	12	\$ 274.50	\$ 3,294.00

PRECIO TOTAL DE PLAFONES \$ 36,844.00

CUBIERTAS DE TACHOS

TIPO A	2	\$ 7,352.00	\$ 14,704.00
TIPO C	11	\$ 6,238.00	\$ 68,619.00
TIPO D	26	\$ 6,033.00	\$ 158,158.00

PRECIO TOTAL DE TECHOS \$ 241,480.00

PRECIO TOTAL DE VIVIENDA \$ 2,525,122.00

# BIBLIOGRAFIA

REHABILITACION DE VIVIENDAS EN  
HORNBYON .  
Furt Burañt .  
Ed. Plume , Madrid 1970

LA REHABILITACION Y LA VIVIENDA  
EN MEXICO  
Héctor Ceballos Lascuráin .  
Centro de investigación Arquitectónica  
México 1973

REHABILITACION  
Walter Mayer-Poohé .  
Ed. Plume , Barcelona 1967

S.R. de C.V.

## TESIS PROFESIONALES

TESINAS • MEMORIAS • INFORMES

8 DE JULIO No. 13

(ENTRE P. MORENO Y MORELOS)

TELS. 14 - 01 - 22 y 13 - 61 - 42

GUADALAJARA, JAL.

PASAMOS SU TESIS  
EN MAQUINA IBM



USAMOS EQUIPOS XEROX Y OFFBET

• TRANSCRIPCIONES  
• FICHAJES DE  
• IMPRESOS DE FORMAS

• FOTOCOPIAS DE LIBROS  
• IMPRESOS PROFESIONALES  
• EMPLEADOS

## HELIOGRAFICAS

- COPIAS BOND
- PAPELERIA PARA SU EMPRESA
- REDUCCIONES
- AMPLIFICACIONES