

300615

9  
20



**U N I V E R S I D A D**

**L A S A L L E**

**ESCUELA DE INGENIERIA  
INCORPORADA A LA UNAM**

**OPCIONES DE SISTEMAS  
CONSTRUCTIVOS PARA LA VIVIENDA  
DE INTERES SOCIAL**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**P R E S E N T A :**

**ERNESTO GONZALEZ LECHUGA**

**Director de Tesis: Ing. Edmundo Barrera M:**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MEXICO, D. F.**

**1989**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**OPCIONES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL**  
 Introducción. . . . . I

**CAPITULO I**

ANTECEDENTES. . . . . 2

**CAPITULO II**

**INVERSIONES EN LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL . . . . . 12**  
 II.A Demografía en los centros Urbanos . . . . . 12  
 II.B Necesidades de Vivienda . . . . . 17  
 II.C Inversiones en Programas de Vivienda de Interés Social, Período 1971 - 1976 . . . . . 23  
 II.D Inversiones en Programas de Vivienda de Interés Social, Período 1977 - 1980 . . . . . 28  
 II.E Inversiones en Programas de Vivienda de Interés Social, Período 1981 - 1986 . . . . . 31  
 II.F Producción de Vivienda de Interés Social del Sector Público, Privado y Social . . . . . 42  
 II.F.1 Producción de Vivienda del Sector Público . . . . . 43  
 II.F.2 Producción de Vivienda del Sector Privado . . . . . 43  
 II.F.3 Producción de Vivienda del Sector Social. . . . . 44

**CAPITULO III**

**PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL. . . . . 51**  
 III.A Objetivo. . . . . 51  
 III.B Características del Proceso de Diseño . . . . . 52  
 III.B.1 Actividades Previas al Diseño . . . . . 53  
 III.B.2 El Diseño . . . . . 54  
 III.B.3 Selección de Prototipos . . . . . 55  
 III.B.4 Evaluación de Obra en Ejecución . . . . . 55  
 III.B.5 Evaluación de Obra Terminada. . . . . 56  
 III.C Análisis Bioclimático de la Vivienda . . . . . 56  
 III.C.1 Características . . . . . 58  
 III.C.2 Criterios Básicos para la Adecuación de Prototipos . . . . . 59  
 III.D Análisis Estructural de la Vivienda . . . . . 60  
 III.D.1 Regiones Sísmicas . . . . . 60  
 III.D.2 Criterios Básicos para la Adecuación de la Vivienda a las Regiones Sísmicas . . . . . 61  
 III.E Prototipos de Viviendas . . . . . 64  
 III.E.1 Tipos de Viviendas. . . . . 64  
 III.E.2 Nomenclatura y Características de las Viviendas. . . . . 64  
 III.E.3 Criterios de Adecuación al Medio Socio-Cultural . . . . . 65  
 III.F Uso del Espacio . . . . . 64  
 III.G Materiales de Construcción. . . . . 65  
 III.G.1 Materiales de Construcción por Clima y Prototipos . . . . . 65

## CAPITULO IV

|  |   |     |
|--|---|-----|
| ANALISIS Y FACTIBILIDAD DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. . . . . | 95  |     |
| IV.A   | Introducción. . . . .                               | 95  |
| IV.B   | Sistemas Constructivos de Viviendas . . . . .       | 96  |
| IV.B.1   | Sistema Guadiana. . . . .                           | 96  |
| IV.B.2   | Sistema Ypsacero. . . . .                           | 96  |
| IV.B.3   | Sistema Feralta - Prins . . . . .                   | 97  |
| IV.B.4   | Sistema Tomasa . . . . .                            | 97  |
| IV.B.5   | Sistema Cortina . . . . .                           | 98  |
| IV.B.6   | Sistema Carda . . . . .                             | 99  |
| IV.B.7   | Sistema Panacón . . . . .                           | 100 |
| IV.B.8   | Sistema Ge Jota . . . . .                           | 100 |
| IV.B.9   | Sistema Concreadero . . . . .                       | 101 |
| IV.B.10  | Sistema Covintec. . . . .                           | 102 |
| IV.B.11  | Sistema Thermopanel . . . . .                       | 102 |
| IV.B.12  | Sistema Thontha . . . . .                           | 103 |
| IV.B.13  | Sistema Multipanel. . . . .                         | 104 |
| IV.B.14  | Sistema NSJ - Conocina. . . . .                     | 104 |
| IV.B.15  | Sistema Econspanel. . . . .                         | 105 |
| IV.B.16  | Sistema Patatec . . . . .                           | 106 |
| IV.B.17  | Sistema Módulos Tridimensionales Jarmex . . . . .   | 106 |
| IV.B.18  | Sistema Sofre . . . . .                             | 107 |
| IV.B.19  | Sistema Citra - Max. . . . .                        | 108 |
| IV.C   | Matriz de Características de los Sistemas . . . . . | 128 |
|  | Conclusiones. . . . .                               | 134 |
|  | Bibliografía. . . . .                               | 138 |

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

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

El crecimiento del déficit habitacional originado por las necesidades básicas en nuestro país, exige de organismos públicos como privados acciones que consigan el bienestar del ser humano, ya que para lograr - combatir la demanda habitacional acumulada para el año 2000, se requerirá de la construcción de tantas viviendas como existen hoy en día.

Para combatir este problema se han integrado aspectos de producción y productividad, se han tomado ideas generales de sistemas industrializados y de racionalización en la producción de viviendas, tomando en cuenta factores normativos, de control de calidad y de investigación que tan to se requiere.

La falta de continuidad en el desarrollo urbano del país en la construcción, impide tanto el crecimiento y funcionamiento de empresas constructoras, como de sistemas industrializados para la vivienda.

Las inversiones en los sectores de viviendas han sido tales que no siempre se han canalizado a las necesidades prioritarias del país; en cuanto a la proporción de viviendas de interés social, esto se debe a la falta de coordinación entre los sectores y a la carencia de una planificación de los recursos.

El crecimiento poblacional que existe en el país y la gran densidad de habitantes jóvenes hacen que el problema habitacional crezca más, ya que estos reclaman viviendas para su incorporación a la sociedad formando hogares.

#### **OBJETIVO:**

El objetivo general es dar un planteamiento de la vivienda de interés social en México, por lo que se parte de sus antecedentes; el análisis de los presupuestos que se otorgan; como las necesidades de inversiones que permitan satisfacer el déficit y analizar sistemas constructivos para optimizar la producción y dar posibles soluciones y diferentes maneras de combatir el problema de vivienda en México.

#### **ALCANCES:**

La presente tesis se limita a analizar las perspectivas que se tienen para disminuir el déficit; posibles soluciones a futuro y características de viviendas, como la descripción de sistemas constructivos para la vivienda, en los cuales se optimicen tiempos, costos y calidad.



**CAPITULO I**

**A N T E C E D E N T E S**

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES

Uno de los problemas más grandes que afecta a la población mexicana lo constituye la vivienda, dicho problema se ha venido acarreado desde hace varias décadas, a pesar de las acciones implementadas por el Estado Mexicano para tratar de darle una posible solución.

Este problema se ha cado debido al flujo de familias del campo a la ciudad, al crecimiento demográfico y a la diversificación e industrialización de la economía que han venido a dar una demanda muy grande de vivienda en el sector mayoritario de la población del país, formado por personas de nivel socioeconómico bajo y medio.

El principal antecedente que se tiene en la política estatal ante el problema de la vivienda es el que se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en donde se establece en la fracción XII del artículo 123 la obligación de " toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo ", de proporcionar a los trabajadores " habitaciones cómodas e higiénicas ", además de dar aportaciones a " un Fondo Nacional de la Vivien-

da " como base a un sistema de financiamiento que permita otorgar - créditos accesibles y suficientes a los trabajadores para adquirir - una vivienda. Es así como el gobierno se dedicó a implementar acciones y planes de desarrollo tendientes a la realización de vivienda - popular. Pero no fue sino hasta mediados del siglo, que el gobierno mexicano mostró real interés por el déficit de vivienda de la población.

Así en 1943 se crea el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas ( BNHUOP ). Dicha Institución tuvo la misión de emitir y colocar valores y bonos hipotecarios para la captación de recursos con el propósito de financiar inversiones en obras de infraestructura, servicios públicos y de la construcción de viviendas.

Debido al auge que se tuvo en la urbanización, se incrementó la demanda habitacional en las ciudades más importantes del país, lo que propició que el Estado actuara en forma activa y directa en su acción habitacional.

Es así que en el régimen del presidente Alemán, el Estado contribuyó a la construcción de 15,166 viviendas, trayendo el propósito de las acciones emprendidas por el BNHUOP que desde su fundación había apoyado la edificación de viviendas populares.

En 1954 se crea el Fondo de las Habitaciones Populares ( FOHAP ) con el propósito de que el BNHUOP dispusiera de un mecanismo - institucional y especializado en operaciones y actividades financieras relacionadas con la producción de vivienda.

A fines de 1954 se forma el Instituto Nacional de Vivienda - ( INV ). Sus funciones primordiales fueron: el desarrollo y promoción de programas de construcción y mejoramiento habitacional para -

atender las demandas de los grupos de bajos ingresos en las zonas rurales y urbanas, coordinar acciones afines de organismos públicos y adquirir, administrar y enajenar bienes raíces e inmuebles pertenecientes a sus recursos patrimoniales.

Durante su primera década el INV apoyó la construcción de 10,000 viviendas, muchas de ellas como parte de un plan de emergencia en 25 - ciudades, efectuado de 1962 a 1964.

En julio de 1956 se expidió el Reglamento de los Servicios de Habitación, Previsión Social y Prevención de Invalidez del IMSS, que es la base jurídica del programa de vivienda de este organismo. Desde el inició de su acción habitacional hasta 1962 el IMSS construyó más de - 10,000 viviendas, 13 conjuntos habitacionales (entre los que se encuentran las Unidades Santa Fe e Independencia en el Distrito Federal).

En diciembre de 1959 el ISSSTE sustituyó a la Dirección General de Pensiones Civiles y de Retiro. Además de ampliar y mejorar los servicios de asistencia y previsión social para los trabajadores públicos, el ISSSTE recibió la encomienda de establecer con las aportaciones patrimoniales del Gobierno Federal y de los propios asegurados, una reserva monetaria suficiente para ofrecer otras prestaciones, tales como créditos para adquirir casas o terrenos, préstamos hipotecarios y arrendamientos de viviendas económicas. De esta manera, el ISSSTE continuó las actividades de su predecesora en apoyo a la construcción habitacional para los trabajadores del Estado. Así de 1947 a 1964 se edificaron 46,302 viviendas, las que constituyeron casi un 6% de las construidas por las demás instituciones públicas federales, asistenciales o financieras.

La Dirección de Pensiones Militares ingresa al grupo de institucio

nes de seguridad social contribuyentes a la solución del problema habitacional, en el año de 1956; durante el cual se inició la construcción de vivienda para la adquisición o arrendamiento por miembros de las - fuerzas armadas. En sus primeros ocho años, la Dirección de Pensiones Militares edificó alrededor de 1,100 viviendas para sus beneficiarios.

Además de los organismos citados anteriormente, hubo empresas públicas que procuraron dar también de vivienda a sus trabajadores, como en el caso de PEMEX, que en 1948 incluyó en sus contratos colectivos laborales contratos de construcción de casas para sus empleados. Pero no es sino hasta 1952 que pone en marcha dichos programas, los que se ponen en práctica a gran ritmo y se logra que en tan solo seis años se terminen 13,100 viviendas.

Un balance de la acción habitacional desarrollada por el Estado - Mexicano de 1947 a 1964, determina que gran parte de ella fue efectuada por las Instituciones de Seguridad Social. De las 121,200 viviendas construidas por el Sector Público durante ese periodo, los organismos asistenciales contribuyeron con 57,002 ( 47% ), 45,302 ( 37.3% ) - correspondiente a pensiones civiles/ISSSTE, 10,600 ( 8.8% ) al INSS y 1,100 a pensiones militares.

La participación estatal mediante mecanismos financieros de este periodo a cargo del FOMECOP, se concretó en la edificación de 24,095 - viviendas ( 19.8% ), mientras que la desarrollada por el INV contribuyó con 10,600 ( 8.8% ) . Por su parte, el número de las construidas por otros organismos gubernamentales ascendió a 29,500 ( 24.3% ), de las - cuales 13,100 ( 10.8% ) pertenecieron a PEMEX, 11,700 ( 9.7% ) al DDF y las 4,700 ( 3.8% ) restantes a otras dependencias públicas.

Esta actividad más intensa de las instituciones asistenciales nue  
tra la acción preferencial que en esos años el Estado dió a los traba  
dores asegurados. Cabe mencionar que a mediados de los sesentas tan so  
lo una quinta parte de la población era derechohabiente, lo que ilustra  
los alcances y limitaciones de las acciones oficiales.

El Gobierno Federal crea en 1964 el Programa Financiero de Vivien-  
da ( PFV ) con antecedentes en el financiamiento comercial que la banca  
privada otorgaba a diversos promotores para la construcción de vivienda  
a bajo costo, con lo que la política habitacional recibió un gran impu  
so.

Los propósitos iniciales más importantes del PFV fueron: facilitar  
la compra de vivienda de interés social, incrementar significativamente  
su construcción, lograr que las instituciones crediticias privadas les -  
destinaran financiamientos especiales, promover el ahorro público y ge  
nerar empleos en la construcción masiva de conjuntos habitacionales y -  
sus efectos multiplicadores en otras ramas industriales. La aplicabili-  
dad de estos objetivos requirió de que se hicieran varias reformas pre-  
vias a la Ley General de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxi-  
liares. Se dispuso entre otras medidas, que los bancos privados desti-  
naran 30% de los recursos captados por sus departamentos de ahorro a -  
préstamos para la compra o construcción de viviendas de interés social  
y que los organismos hipotecarios ampliaran sus empréstitos a los adqui-  
rientes hasta el 80% del valor del inmueble cuando se trata de vivien-  
das promovidas con la participación de organismos públicos.

Como Ejecutores, Coordinadores y Supervisores principales de las -  
acciones previstas en el PFV fungieron dos fideicomisos creados por el  
Banco de México en 1963: el Fondo de Operación y Descuento Bancario a -

la Vivienda ( FOVI ) y el Fondo de Garantía y Apoyo a los Créditos para la Vivienda ( FOGA ), los que asumieron las funciones de apoyar financieramente a los organismos públicos y privados participantes en el PFV mediante créditos, descuentos y operaciones de garantía y fiduciarias.

El FOVI operó como organismo para canalizar los recursos correspondientes a la entrega parcial de los ahorros captados por las instituciones crediticias hasta la edificación de viviendas de interés social y - el financiamiento para los adquirentes de éstas.

Al FOGA por su parte, se le asignó la función de proporcionar apoyo de garantía y liquidez a los bancos que hubieran concedido préstamos hipotecarios o fiduciarios destinados a la vivienda de interés social, cubriendo de tal manera los riesgos en que se pudiera incurrir ya sea por la falta del pago oportuno, por insuficiencia de la garantía a cargo de los sujetos de crédito o a los referentes del pago del déficit - en la recuperación final del crédito concedido.

Debido a la caída sufrida por la construcción habitacional de las instituciones de seguridad social y el pausado ritmo de la realizada - por el INV, los mecanismos promocionales y operativos del PFV permitieron que, con el concurso de la banca privada, se edificaran 76,443 viviendas de interés social ( 63.8% del total ), a las que sumaron 15,572 ( 13% ) correspondientes a la acción directa del FOVI.

Con la incorporación y el apoyo del FONHAPO al PFV se construyeron también en el mismo periodo 16,644 viviendas ( 13.9% del total ); esta mayor actividad del organismo fue en gran parte propiciada por la reorganización de la estructura institucional del BIHUCOP en 1966 y su transformación al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos ( BANOSBRAS ).

A partir de 1970 se reorganizaron las bases de la acción habitacional del Estado con la creación de los " Fondos de la Vivienda " y del Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad Rural y de la Vivienda Popular ( INDECO ).

El INDECO se creó por decreto presidencial en marzo de 1971 y vino a substituir al INV, como organismo público descentralizado de carácter técnico, consultivo y promocional, sus funciones generales fueron: contribuir a la solución del problema habitacional; procurar la regeneración de las zonas reprimidas y promover el desarrollo de las comunidades rurales y urbanas.

Para cumplir con estas funciones el INDECO contó con aportaciones federales, estatales y municipales, así como de patronatos, comités e instituciones locales.

En aportación de una propuesta presidencial, el 14 de febrero de 1972 se publicó en el Diario Oficial, la reforma del texto original de la fracción XII del artículo 123 constitucional. En ella se dispuso que, en lo subsecuente los patronos debían cumplir con su obligación de proporcionar viviendas decorosas mediante aportaciones a un Fondo Nacional de la Vivienda para " construir depósitos en favor de sus trabajadores y establecer un sistema de financiamiento que permita otorgar a éstos créditos baratos y suficientes para que adquirieran en propiedad tales habitaciones "; para ello, se consideró preciso expedir una ley reglamentaria y constituir un organismo integrado por el Gobierno Federal, trabajadores y patronos, encargado de administrar los recursos aportados.

El Fondo de la Vivienda fue establecido principalmente para tres sectores laborales y dió origen a otro tanto de organismos públicos



federales: el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores ( INFONAVIT ), que correspondió a los trabajadores de las empresas privadas, agrícolas, comerciales, industriales, mineras, etc.; - el Fondo de la Vivienda para los Trabajadores del Estado ( FOVISSSTE ), al que pertenecen los empleados públicos, y el Fondo de la Vivienda para los Militares ( FOVIMI ), para el personal de las fuerzas armadas.

El 29 de abril de 1972 se constituyó el INFONAVIT como organismo público encargado de otorgar a los trabajadores créditos para adquirir vivienda, construirla, mejorarla e saldar deudas contraídas por alguna de las tres razones, así como financiar y promover la construcción masiva de viviendas de interés social. Para tales propósitos, el organismo dispuso de los recursos del fondo financiero constituido con las aportaciones patronales (cuyo monto equivale al 5% de los salarios pagados), transferencias públicas y los rendimientos provenientes de recursos propios.

El INFONAVIT es, debido a sus características, el organismo público de vivienda que cuenta con más recursos financieros.

El 28 de diciembre de 1972 se funda el FOVISSSTE, el cual se integró al ISSSTE para aprovechar su experiencia en materia de créditos para el personal burocrático, la estructura operativa del FOVISSSTE consistió en las particulares relaciones laborales para el Estado y sus trabajadores, regulados por el apartado "B" del artículo 123. Se fijó la obligación para los titulares de las entidades y organismos públicos de construir depósitos en favor de los trabajadores con aportaciones equivalentes del 5% de los salarios ordinarios e integrar, de este modo, un fondo de la vivienda que otorgase créditos baratos y suficientes para -

fines habitacionales.

El FOVISSSTE se orientó inicialmente a promover y financiar la - construcción de viviendas nuevas, en su mayoría en el área metropolitana de la ciudad de México, y adjudicarlas con la intermediación de los sindicatos oficiales.

El tercer organismo integrado al sistema de fondos de la vivienda fue el FOVIMI, creado el 28 de diciembre de 1972 y que opera de manera semejante a los dos anteriores; actualmente forman parte del Instituto del Seguro Social y de las Fuerzas Armadas de México ( ISSFAM ).

El hecho más relevante de la política habitacional del Estado Mexicano fue la creación de los fondos para la vivicnda, los cuales fueron instituidos en la década de los setentas.

## CAPITULO II

### INVERSIONES EN LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

- II.A Demografía en los centros urbanos
- II.B Necesidades de vivienda
- II.C Inversiones en programas de vivienda de interés social, periodo 1971-1976
- II.D Inversiones en programas de vivienda de interés social, periodo 1977-1980
- II.E Inversiones en programas de vivienda de interés social, periodo 1981-1986
- II.F Producción de vivienda de interés social del sector público, privado y social

## CAPITULO II

### INVERSIONES EN LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

#### II. A DEMOGRAFIA EN LOS CENTROS URBANOS

La concentración del crecimiento económico en las ciudades se debe al desarrollo del sector secundario que requiere de la concentración de los medios de producción, intercambio y consumo como condición esencial para su fortalecimiento económico; también se debe al empobrecimiento del agro debido principalmente al estancamiento de la producción agrícola, por lo que el intercambio económico es desigual de los productores agropecuarios por los bienes producidos industrialmente.

En sí el principal problema al que se enfrenta el desarrollo de la vivienda es el crecimiento de la población, aunado a la migración del campo a las ciudades, lo cual provoca una demanda general y una demanda real de vivienda, diferentes y muy grandes. La demanda general y la de manda real no son las mismas.

Se llama demanda general al demandante de vivienda que no tiene

una casa en condiciones habitables y demanda real a la que necesita es te satisfactor y lo puede pagar. Hay, sin embargo, un gran núcleo de población que necesita la vivienda y no puede pagar debido a las condiciones actuales, por lo que ese es un factor preocupante, ya que - crea inquietudes sociales, destruye el núcleo familiar y evita al individuo su realización humana y comunitaria.

Debido al fenómeno migratorio se ha creado el crecimiento excesivo de las grandes ciudades del país; por lo que hay que reconocer la falta de visión y planeación en las autoridades y en la sociedad en general.

El crecimiento demográfico puede analizarse desde dos puntos de vista: por una parte el crecimiento en sí y por la otra parte, la composición de ese crecimiento.

El crecimiento explosivo de la población a la tasa del 3.2% hace que la demanda de vivienda sea más grande, ya que se agravará en los próximos años porque los niños que nacieron en los años sesentas necesitarán vivienda, por la sola composición de edades, a partir de los años ochentas, la demanda se incrementará.

Considerando las edades de 20 a 49 años, en 1960 del total de la población censada, los demandantes potenciales de vivienda eran del orden del 23.2%, lo estimado para el mismo grupo en 1990, es de 39.1% y para el año dos mil, se espera un 44.3% ( cuadros 2.1 y 2.2 )

La creciente demográfica acelerada, ha provocado la emigración de gran parte de la población rural hacia los grandes y medianos centros urbanos del país, como única estrategia de subsistencia; esta migración se dirige principalmente al área metropolitana de la ciudad de

México, que en la actualidad alberga al 20% de la población nacional.

CUADRO 2.1  
POBLACION NACIONAL 1900 - 2000  
( MILLARES DE PERSONAS )

| AÑO  | HABITANTES | AÑO  | HABITANTES |
|------|------------|------|------------|
| 1900 | 13,681     | 1950 | 26,185     |
| 1905 | 14,441     | 1955 | 30,469     |
| 1910 | 15,121     | 1960 | 35,584     |
| 1915 | 14,742     | 1965 | 42,107     |
| 1920 | 14,372     | 1970 | 49,838     |
| 1925 | 15,405     | 1975 | 59,826     |
| 1930 | 16,696     | 1980 | 69,346     |
| 1935 | 18,194     | 1985 | 78,248     |
| 1940 | 19,923     | 1990 | 86,905     |
| 1945 | 22,822     | 1995 | 96,248     |
|      |            | 2000 | 106,570    |

Fuente: México Social, 1987, BANAMEX

CUADRO 2.2  
 POBLACION POR GRUPOS DE EDADES  
 ( MILLARES DE PERSONAS )

| GRUPO DE EDAD      | 1980          | %            |       | 1985          | 1990          | %            |       | 1995          | 2000           | %            |       |
|--------------------|---------------|--------------|-------|---------------|---------------|--------------|-------|---------------|----------------|--------------|-------|
| 0 - 4              | 11,195        | 16.1         |       | 11,166        | 10,986        | 12.6         |       | 11,695        | 13,018         | 12.2         |       |
| 5 - 9              | 10,613        | 15.3         |       | 11,007        | 11,010        | 12.7         |       | 10,869        | 11,568         | 10.9         |       |
| 10 - 14            | 9,301         | 13.4         |       | 10,531        | 10,934        | 12.6         |       | 10,956        | 10,712         | 10.9         |       |
| 15 - 19            | 7,727         | 11.1         |       | 9,206         | 10,439        | 12.0         |       | 10,858        | 10,881         | 10.2         |       |
| 20 - 24            | 6,165         | 8.9          |       | 7,601         | 9,079         | 10.5         |       | 10,325        | 10,746         | 10.1         |       |
| 25 - 29            | 4,776         | 6.9          |       | 7,051         | 7,484         | 8.6          |       | 8,970         | 10,215         | 9.6          |       |
| 30 - 34            | 3,867         | 5.6          | 33.8% | 4,682         | 5,952         | 6.8          | 39.1% | 7,363         | 8,868          | 8.3          | 44.3% |
| 35 - 39            | 3,362         | 4.9          |       | 3,781         | 4,590         | 5.3          |       | 5,858         | 7,283          | 6.8          |       |
| 40 - 49            | 5,184         | 7.5          |       | 6,036         | 6,862         | 7.9          |       | 8,086         | 10,134         | 9.5          |       |
| 50 - 64            | 4,487         | 6.5          |       | 5,358         | 6,363         | 7.3          |       | 7,492         | 8,681          | 8.1          |       |
| 65 y más           | 2,665         | 3.8          |       | 2,824         | 3,201         | 3.7          |       | 3,746         | 4,459          | 4.2          |       |
| <b>TOTAL</b>       | <b>69,346</b> | <b>100</b>   |       | <b>78,248</b> | <b>86,905</b> | <b>100</b>   |       | <b>96,248</b> | <b>106,570</b> | <b>100</b>   |       |
| <b>DEMANDANTES</b> |               |              |       |               |               |              |       |               |                |              |       |
| <b>DE VIVIENDA</b> | <b>23,438</b> | <b>33.8%</b> |       |               | <b>33,979</b> | <b>39.1%</b> |       |               | <b>47,210</b>  | <b>44.3%</b> |       |

Fuente: México Social, 1987, BANAMEX

No hay que olvidar que el incremento demográfico es un factor importante en la problemática habitacional, ya que está generando demandas futuras en esta materia.

Esto indica que, entre 1975 y 1976, la tasa de natalidad para el país osciló entre 38 y 40 nacimientos por cada 1,000 habitantes, lo que confirma el descenso de la tasa de crecimiento demográfico del país, debido a que de 3.5% en 1970, pasó a 3.2% en 1976, que nos permite afirmar la existencia de condiciones favorables para lograr las metas nacionales de población en los años 1982 y 2000.

Esta perspectiva se ve alentada por la estrategia y objetivos de desarrollo socio-económico del país, orientados al bienestar de la población, lo que implica una serie de programas y proyectos de considerable impacto demográfico ( vivienda ).

La población del país en 1982 fue de 73.7 millones de habitantes, correspondiendo a una tasa de 2.5% de crecimiento demográfico en ese año, cifra que significó una reducción de un millón de personas respecto a la que se obtendría de mantenerse una tasa constante de crecimiento de 3.2% anual.

A manera de comparación, para situar las reducciones en el incremento demográfico, es útil tener en cuenta la proyección de población suponiendo un crecimiento anual constante de 3.2% y la proyección programada que surge de las metas demográficas considerando la tasa de crecimiento de 2.5% la población en el año 2000 será de 131.7 millones contra 100.2 millones de habitantes en caso de cumplirse los objetivos y metas establecidas para el año 2000, es decir, disminuir la tasa del 2.5% que se presentó en 1982 al 1 % para el año antes mencionado.



La importancia de los cambios previstos, sobre todo en el mediano y largo plazo, condicionará en mucho las necesidades y el proceso habitacional del país

#### 11.B NECESIDADES DE VIVIENDA

Se distinguen dos tipos principales de vivienda según su ubicación y densidad de población: la rural y la urbana.

La vivienda rural está situada en comunidades menores de 2,500 habitantes, principalmente agrícolas, dispersas y sin grandes infraestructuras ni servicios.

La vivienda urbana se ubica en zonas de alta concentración humana ( localidad mayor de 2,500 habitantes ), con población predominante dedicada a actividades de transformación y de servicios.

En 1970 México disponía de 8.3 millones de viviendas de las cuales el 59% se ubicaban en localidades urbanas y el 41% en el medio rural. En 1977 se contó con 10.5 millones de viviendas, el 66% de las cuales se ubican en las localidades con más de 2,500 habitantes y el 34% en el resto del país, con un índice general de densidad domiciliaria ( ocupantes por vivienda ) de 6.09 hab./viv.; 5.95 hab./viv. en las localidades urbanas y 6.34 hab./viv. en el medio rural.

Las necesidades entre 1978 y 1982, debidas al crecimiento demográfico, arrojan un total de 1'814,398 viviendas, de acuerdo a las metas demográficas establecidas por el Consejo Nacional de Población. Sin embargo, si se hubiera mantenido la tasa de crecimiento de 3.2% , se hubieron requerido 178,571 viviendas adicionales, que equivalen al 11% de la cifra anterior, lo que significaría un total de 1'992,969 viviendas.

En relación a las necesidades de vivienda para atender los rezagos

y de acuerdo a las características actuales de inventario, se considera la necesidad de reponer las viviendas no aceptables en un plazo de 25 años y las viviendas aceptables en un plazo de 50 años.

Lo anterior significó realizar 600,795 acciones para el primer caso y 366,060 acciones para el segundo, durante el periodo 1978 - 1982 y el requerimiento total de acciones de vivienda fue de 2'776,273 acciones.

Para el periodo 1982 - 2000, considerando la hipótesis baja, el incremento de la población sería de 26'500,000 habitantes, lo que significaría una necesidad de 4'732,142 viviendas. En caso de persistir las tasas actuales, el crecimiento de la población sería de 57'000,000 de habitantes y la demanda de vivienda por este concepto sería de 9'500,000 unidades.

Manteniendo el mismo criterio de atención a los rezagos, entre 1982 y 2000 serán necesarias 3'469,950 acciones, de las cuales 2'162,852 corresponden a la vivienda no aceptable; requerimientos que, integrados a las necesidades privadas del incremento de la población, nos plantean una necesidad total en este lapso de 8'204,092 acciones en la hipótesis baja y de 12'969,950 de la hipótesis alta, según la cual sería necesario duplicar el inventario habitacional del país en ese lapso ( cuadro 2.3 ).

CUADRO 2.3  
NECESIDADES DE VIVIENDA

|            | HISTORICA               |                                |                                 | PROGRAMADA              |                                |                                 |
|------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|            | NECESIDADES DE VIVIENDA |                                |                                 | NECESIDADES DE VIVIENDA |                                |                                 |
|            | TOTALES                 | POR INCREMENTO<br>DE POBLACION | POR DETERIORO<br>DEL INVENTARIO | TOTALES                 | POR INCREMENTO<br>DE POBLACION | POR DETERIORO<br>DEL INVENTARIO |
|            | VIVIENDA<br>NUEVA       | MEJORAMIENTO<br>DE VIVIENDA    |                                 | VIVIENDA<br>NUEVA       | MEJORAMIENTO<br>DE VIVIENDA    |                                 |
| 1978       | 658,733                 | 327,754                        | 331,379                         | 663,961                 | 332,582                        | 331,379                         |
| 1979       | 675,572                 | 344,193                        | 331,379                         | 669,438                 | 338,059                        | 331,379                         |
| 1980       | 693,306                 | 361,927                        | 331,379                         | 660,820                 | 329,441                        | 331,379                         |
| 1981       | 711,998                 | 380,619                        | 331,379                         | 652,136                 | 320,757                        | 331,379                         |
| 1982       | 731,684                 | 400,305                        | 331,379                         | 643,369                 | 311,990                        | 331,379                         |
| 1978 -1982 | 3'471,293               | 1'814,398                      | 1'656,895                       | 3'289,724               | 1'632,829                      | 1'656,895                       |
| 1985       | 2'211,884               | 1'217,747                      | 994,137                         | 1'897,509               | 903,372                        | 994,137                         |
| * 1990     | 3'960,513               | 2'303,618                      | 1'656,895                       | 3'013,326               | 1'356,431                      | 1'656,895                       |
| * 1995     | 4'353,468               | 2'696,553                      | 1'656,895                       | 2'804,099               | 1'147,204                      | 1'656,895                       |
| * 2000     | 4'813,408               | 3'156,513                      | 1'656,895                       | 2'608,441               | 951,646                        | 1'656,895                       |

\* Proyección

La distribución del ingreso y la estructura ocupacional del país determinan la capacidad del poder adquisitivo de la población; tomando en cuenta esto se puede comprender el problema habitacional que no tiene.

La creciente fuerza de trabajo no encuentra su integración total al aparato productivo, por lo que para subsistir recurre a trabajos eventuales, inseguros y mal pagados, principalmente en el aspecto de servicios y con ingresos cercanos al salario mínimo.

La incapacidad de la estructura económica para crear suficientes fuentes de trabajo ha generado una masa creciente de población con un nivel económico altamente inseguro; esta situación se agrava por la espiral inflacionaria ya que corroe el de por sí limitado poder adquisitivo.

El desequilibrio en la distribución de los ingresos explica la dificultad que tienen los sectores mayoristas para adquirir una vivienda de acuerdo con las reglas del mercado, por ésto frecuentemente utiliza medios y recursos ajenos o contrarios a las leyes para procurarse un sitio donde habitar.

En la ausencia de alguna estrategia integral para resolver la problemática, para evitar un futuro dramático en la escasez de vivienda en zonas urbanas se puede decir que se encuentra integrado principalmente por dos aspectos, un aspecto financiero y uno técnico, temas que están interrelacionados entre sí, de tal forma que resulta poco realista tratar de resolver el problema de vivienda sólo con aspectos financieros o mediante soluciones técnicas ( como es hacer las viviendas cada vez más pequeñas ).

Actualmente, no obstante del importe del subsidio a la vivienda de interés social, sólo el 4.9% aproximadamente de la población económicamente activa de la zona metropolitana de la ciudad de México tiene acceso a este tipo de vivienda, esto significa un número aproximado de 5'200,000 habitantes en 1985. La mayor parte de esta población tiene ingresos bajos, el 40% obtiene ingresos del salario mínimo y el 30% gana cuatro veces el salario mínimo.

El valor de las viviendas, por inflación se eleva en forma geométrica, mientras que la capacidad de pago de las personas a quien va dirigido este tipo de vivienda no aumenta en esa proporción. Aunado se encuentra el déficit acumulado que ya existe, cada día crece en forma geométrica como crece la población mientras que la oferta crece en forma aritmética y esto sin considerar las necesidades de viviendas por reposición.

Otro indicador importante de la demanda de vivienda es la economía familiar compuesta por el ingreso familiar, su distribución en cuanto al gusto y el pago de la renta.

La vivienda no puede estar separada de los ingresos de sus demandantes pues, la capacidad de compra de la población, decide a largo plazo el tipo de vivienda requerida, en el cuadro 2.4 se puede apreciar el incremento monetario de los salarios, en el cual se observa que los ingresos no han crecido al mismo ritmo que la inflación.

CUADRO 2.4  
SALARIOS MINIMOS GENERALES PROMEDIO  
DE LA REPUBLICA MEXICANA

| AÑO    | PESOS    | INCREMENTO %<br>RESPECTO AL<br>PERIODO ANT. | INDICE DEL<br>SALARIO<br>MINIMO REAL | CAMBIOS %<br>EN EL PODER<br>ADQUISITIVO |
|--------|----------|---|--------------------------------------|---|
| 1970   | 24.91    | 15.4  | 65.1                                 | 5.0                                     |
| 1971   | 24.91    | 0.0   | 60.9                                 | - 4.9                                   |
| 1972   | 29.29    | 17.6  | 90.5                                 | 11.5                                    |
| 1973 A | 29.29    | 0.0   | 83.5                                 | - 7.7                                   |
| 1973 B | 34.56    | 18.0  | 89.3                                 | 6.9                                     |
| 1974 C | 39.38    | 13.9  | 89.7                                 | 0.4                                     |
| 1974 D | 48.04    | 22.0  | 100.6                                | 12.2                                    |
| 1975   | 48.04    | 0.0   | 93.2                                 | - 7.4                                   |
| 1976 C | 59.63    | 22.1  | 102.0                                | 9.4                                     |
| 1976 D | 72.18    | 23.0  | 105.4                                | 6.3                                     |
| 1977   | 79.37    | 10.0  | 103.1                                | - 4.9                                   |
| 1978   | 90.55    | 14.1  | 100.0                                | - 3.0                                   |
| 1979   | 105.80   | 16.8  | 98.8                                 | - 1.2                                   |
| 1980   | 124.53   | 17.7  | 92.1                                 | - 6.8                                   |
| 1981   | 167.08   | 34.2  | 96.5                                 | - 4.6                                   |
| 1982 E | 224.15 F | 34.1  | 87.2                                 | - 9.6                                   |
| 1982 G | 291.17   | 29.9  | 79.7                                 | - 8.6                                   |
| 1983 H | 364.32   | 25.1  | 75.2                                 | - 5.6                                   |
| 1983 I | 421.57   | 15.7  | 67.4                                 | - 10.4                                  |
| 1984 H | 550.05   | 30.5  | 65.0                                 | .9                                      |
| 1984 I | 661.88   | 20.3  | 66.4                                 | - 2.4                                   |
| 1985 H | 877.46   | 32.6  | 68.8                                 | 3.6                                     |
| 1985 I | 1,035.68 | 18.0  | 65.9                                 | - 4.2                                   |
| 1986 H | 1,393.13 | 34.5  | 64.3                                 | - 2.4                                   |
| 1986 J | 1,798.43 | 29.1  | 62.5                                 | - 2.8                                   |
| 1986 D | 2,130.74 | 16.5  | 59.5                                 | - 4.8                                   |
| 1987 K | 2,622.00 | 23.1  | 60.8                                 | 2.2                                     |
| 1987 L | 3,148.83 | 20.1  | 58.5                                 | - 3.7                                   |
| 1987 M | 3,876.71 | 23.1  | 62.2                                 | 6.3                                     |

Promedio aritmético de las zonas, salarios mínimos vigentes hasta el 31 de diciembre si no hay otra disposición.

A: Enero - agosto

B: Septiembre - diciembre

C: Enero - septiembre

D: Octubre - diciembre

E: Enero - octubre

F: No se consideró la recomendación del aumento del 30% de febrero por no adquirir carácter de ley.

G: Noviembre - diciembre

H: Enero - mayo

I: Junio - diciembre

J: Junio - hasta el 21 de octubre

K: Enero - marzo

L: Abril - junio

M: A partir del 1° de julio

## II.C INVERSIONES EN PROGRAMAS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

PERIODO 1971 - 1976

Analizando las inversiones, que en materia de programas de viviendas de interés social han realizado los sectores público y privado, se encontró que en 1970, los datos censales indicaron la existencia de casi 8.3 millones de viviendas ( 29.1% más que en 1960 ), 9.08 millones de familias, 48.22 millones de habitantes. El número de personas por familia aumentó en la década para promediar 5.31 . Los indicadores para 1970 fueron los siguientes: 1.09 familias por vivienda y 5.82 habitantes por vivienda ( cuadro 2.5 ).

CUADRO 2.5

## VIVIENDA EN MEXICO 1960 - 1970

| AÑO  | HABITANTES | VIVIENDA  | HAB/VIV. | FAMILIAS  | PROM. DE MIEMBROS FOR FAM. |
|------|------------|-----------|----------|-----------|----------------------------|
| 1960 | 34'923,129 | 6'409,096 | 5.45     | 6'784,083 | 5.15                       |
| 1970 | 48'225,238 | 8'286,369 | 5.82     | 9'081,208 | 5.31                       |

Fuente: INFONAVIT, México 1978

A partir de 1971, cuando los programas de vivienda de interés social se consideran, por un lado, como una medida de bienestar cuya finalidad es la de ayudar a las familias de bajos ingresos y por el otro, como un instrumento para el desarrollo económico del país, se fortalece la política nacional de vivienda, transformando las acciones de organismos ya existentes y creando fondos especiales destinados a cubrir la demanda de ciertos núcleos de la población.

A partir del apoyo que el sector público otorga a la política habitacional, los recursos financieros destinados en esta actividad han registrado incrementos de gran significación; por lo que se examinará la tendencia de los mismos y su distribución a partir de 1971.

El monto de los recursos financieros aportados a partir de 1971 a la satisfacción de la demanda de vivienda de interés social registra aumentos considerables con relación a la inversión de años anteriores. En este año la inversión nacional en este campo ascendió a 1,330 millones de pesos, en 1972 la inversión fue de 2,548 millones de pesos; 1973 la inversión realizada fue de 4,548 millones de pesos; en 1975 fue de 9,401 millones y en 1976, alcanzó la cifra de 10,786 millones de pesos, o sea que el monto de estos recursos fue 8.4 veces superior al de 1971.

El cuadro 2.6 ilustra el índice de crecimiento de la demanda urbana de vivienda terminada

Durante el periodo de 1971 a 1976 los programas nacionales de vivienda de los sectores público y privado han beneficiado a una población de 1'700,000 habitantes. Así mismo han canalizado recursos financieros del orden de 36,223 millones de pesos, de los cuales el gobierno a través de sus distintos organismos, contribuyó con el 82% en tanto que la banca privada aportó el 18% restante.

Dentro de la inversión total, se destaca la participación que presentaron el programa de dos instituciones, los del INFONAVIT con 64.2% de la inversión total y los del FOVISSSTE con 17.8%, representando así el 82% de la inversión pública en dicho periodo.

Entre 1973 y 1976 se produce un aumento constante de las inversiones realizadas por FOVISSSTE e INFONAVIT presentandose un estancamiento



de aquellas correspondientes al programa de financiamiento de vivienda que canalizan básicamente los recursos de la banca privada.

Por otra parte, la inversión pública en vivienda representó, durante el periodo 1971 - 1976 el 0.78% del producto interno bruto y el 13.27% del producto del sector de la construcción, porcentajes superiores a los que se registraron años atrás. Esta mayor participación de la inversión destinada a construcción de vivienda de interés social - dentro del producto interno bruto se explica por la alta prioridad que en materia de política económica, le otorgó el gobierno federal. El mayor incremento de esta inversión corresponde a 1973 ( 144.3% ) como consecuencia de las actividades realizadas por el INFONAVIT, en tanto que el menor se registra en 1976 ( 14.3% ). La tasa media anual en que aumentó dicha inversión durante el periodo considerado, fue de las más altas del 53% que sumó el total, 92% correspondió al sector público y únicamente el 4.7% a la banca privada.

Dentro de la distribución regional de la inversión, no obstante a los esfuerzos realizados por los diferentes organismos para descentralizar el gasto público, acusa una gran concentración en la zona metropolitana del valle de México, absorbiendo cerca del 50% de la inversión total, situación debida principalmente a las necesidades y demandas de vivienda que presenta dicha zona. Dentro de la distribución de la inversión del sector público los programas de vivienda impulsados durante el periodo analizado, fue del orden de 29,667 millones de pesos con un aumento de 212,236 casas habitación en la oferta de vivienda.

El otro 50% se distribuyó en el resto de las entidades federativas cuya participación con relación al total, es inferior al 2.5%.

CUADRO 1.6

## PARTICIPACION DEL SECTOR PUBLICO CON RESPECTO AL DEFICIT DE VIVIENDA

| AÑO   | 1971    | 1972    | 1973    | 1974    | 1975    | 1976    | 1971 - 1976 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| NR DE VIVIENDAS URBANAS<br>REQUERIDAS PARA MANTEN-<br>ER EL DEFICIT CONSTAN-<br>TE: |         |         |         |         |         |         |             |
| A) BAJA   | 136,004 | 142,824 | 155,172 | 163,758 | 172,618 | 182,396 | 158,825     |
| B) ALTA   | 295,703 | 225,204 | 248,275 | 262,013 | 276,500 | 291,802 | 251,584     |
| NR DE VIVIENDAS CONSTAN-<br>TE POR SECTOR PUBLICO                                   | 22,270  | 28,374  | 34,432  | 47,994  | 58,767  | 61,130  | 42,228      |
| PARTICIPACION CON RES-<br>PECTO A :   |         |         |         |         |         |         |             |
| A) BAJA ( % )   | 16.4    | 19.8    | 22.18   | 24.3    | 34.0    | 34.5    | 25.03       |
| B) ALTA ( % )   | 9.7     | 11.3    | 13.86   | 18.3    | 21.2    | 20.9    | 16.61       |

Fuente: INEORAVIT, México, 1978

En cuanto a la construcción de vivienda por el sector público y la banca privada, el sector público canalizó recursos financieros en programas habitacionales durante dicho período, dando como resultado la terminación de 212,136 viviendas en todo el territorio nacional.

Así como en el sector público, la distribución geográfica a los créditos otorgados por la banca privada muestra una fuerte concentración en particular en aquellos estados cuyos habitantes demandan vivienda y presentan una alta capacidad de pago.

CUADRO 2.7

## NUMERO DE VIVIENDAS TERMINADAS POR EL SECTOR PUBLICO

| ORGANISMO                        | ABSOLUTOS      | RELATIVOS     |
|----------------------------------|----------------|---------------|
| BANCBRAS                         | 21,133         | 10.0          |
| Departamento del D.F.            | 30,154         | 14.2          |
| Dirección de Pensiones Militares | 764            | 0.4           |
| FIDEURBE                         | 673            | 0.3           |
| Fondo de la Vivienda Militar     | 870            | 0.4           |
| FOVI                             | 1,281          | 0.6           |
| FOVIBSSTE                        | 37,883         | 17.8          |
| INDECO                           | 13,716         | 6.5           |
| INFONAVIT                        | 105,732        | 49.8          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>212,236</b> | <b>100.00</b> |

Fuente: INFONAVIT, México, 1978

## II. D. INVERSIONES EN PROGRAMAS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

periodo 1977 - 1980

Para ilustrar la participación del sector público en la atención a la construcción de viviendas, se incluye para el periodo 1977 - 1980 una tabla estadística relativa al crecimiento de la demanda urbana de vivienda terminada ( cuadro 2.8 ), en el que se puede observar el porcentaje de participación de los diferentes programas de viviendas en - donde el número de viviendas urbanas que se requieren para mantener el déficit constante aumenta en relación a este periodo para las estimaciones tanto bajas como altas.

CUADRO 2.8

### PARTICIPACION DEL SECTOR PUBLICO CON RESPECTO AL DEFICIT DE VIVIENDA

| AÑO   | 1977    | 1978    | 1979    | 1980    | 1977 - 1980 |
|---|---------|---------|---------|---------|-------------|
| <b>Nº DE VIVIENDAS URBANAS REQUERIDAS PARA MANTENER UN DEFICIT CONSTANTE:</b> |         |         |         |         |             |
| A) BAJA   | 192,462 | 203,106 | 214,344 | 226,200 | 209,028     |
| B) ALTA   | 307,939 | 324,970 | 342,950 | 361,920 | 334,444     |
| <b>Nº DE VIVIENDAS CONSTANTE POR SECTOR PUBLICO:</b>                          |         |         |         |         |             |
|   | 40,474  | 64,267  | 60,907  | 75,523  | 60,293      |
| <b>PARTICIPACION CON RESPECTO A:</b>  |         |         |         |         |             |
| A) BAJA ( % )   | 21.0    | 31.6    | 28.4    | 33.0    | 28.8        |
| B) ALTA ( % )   | 13.0    | 19.7    | 18.0    | 20.8    | 18.0        |

Fuente: INFONAVIT, México, 1981

Para el periodo 1977 - 1980 el sector público aumentó sus inversiones por medio del INFONAVIT, baja su peso en relación al total ( pasa del 55.1% al 46.1% ) recuperándose un poco el programa financiero de vivienda cuyas inversiones llegan a representar el 25.8% del total, gracias a una elevación decisiva de las mismas. En cuanto a las demás instituciones, FOVISSSTE sigue aumentando su importancia, pero BANOPSA, INDECO, CODEUR e ISSFAM bajan relativamente su peso en el conjunto de la inversión.

Sin embargo, a pesar de que se triplicaron las cifras de inversión en los últimos años, las viviendas sólo aumentaron en un 15%, fundamentalmente a través del incremento de la producción de INFONAVIT y FOVISSSTE.

Las demás instituciones bajan violentamente su producción en el Programa Financiero de Vivienda ya que éste financiaba parte sustancial de los programas de éstas.

Es importante resaltar, que mientras en el periodo 1973 - 1976 predominaban las promociones públicas financiadas por el Programa Financiero de Vivienda, en los años 1977 - 1980, las proporciones privadas absorben más del 90% de las unidades financiadas por ese programa.

Mientras la inflación y el aumento del costo de la construcción en particular, afectan a todos los programas de vivienda, ello se hace más evidente en el caso del Programa Financiero de Vivienda que aumenta sus inversiones en un 375% mientras el número de viviendas financiadas declina levemente debido al gran aumento del costo de la vivienda, que financia y el cambio también en el tipo de promoción.

Con base a la información censal en 1979 - 1980, se calcularon las

tasas de producción anual de vivienda por mil habitantes para el área urbana, rural y nacional ( cuadro 2.9 ).

CUADRO 2.9  
**PRODUCCION ANUAL DE VIVIENDA POR MIL HABITANTES**  
 1979 - 1980

| AREA     | TASA ACTUAL | AUMENTO RECOMENDABLE | TASA RECOMENDABLE |
|----------|-------------|----------------------|-------------------|
| URBANA   | 6.4         | 3.6                  | 12.0              |
| RURAL    | 1.4         | 0.6                  | 2.0               |
| NACIONAL | 6.7         | 2.7                  | 9.4               |

Fuente: INFONAVIT, México, 1981

Las cifras censales revelan que el número de viviendas en el país se incrementa en función del crecimiento del número de familias.

El hecho de que el número de viviendas crezca en forma mas o menos proporcional al número de familias significa que el inventario habitacional va acumulando diferencias en el orden cualitativo fundamentalmente en el sector campesino y en los estados de población urbana con bajos - ingresos ( Cuadro 2.10 ).

CUADRO 2.10  
**VIVIENDA EN MEXICO 1970 - 1980**

| AÑO  | HABITANTES | VIVIENDA   | HAB/VIV. | FAMILIAS   | PRGH. DE MIEMBROS POR FAM. |
|------|------------|------------|----------|------------|----------------------------|
| 1970 | 48'225,238 | 8'286,369  | 5.82     | 9'081,208  | 5.31                       |
| 1980 | 66'365,920 | 12'074,609 | 5.50     | 13'273,184 | 5.00                       |

Fuente: INFONAVIT, México, 1981

Para 1980 el déficit de vivienda fue de 4'498,000 de las cuales 2'872,000 correspondían a vivienda nueva. Para poder abatir este déficit en 25 años, se necesitarían llevar a cabo 179,929 acciones anuales, de las cuales 108,053 serían para vivienda nueva.

Parte fundamental de la infraestructura financiera de la vivienda en México está integrada por los denominados Fondos Institucionales, los cuales generaron el 37% de la oferta formal en el país durante 1980, con recursos que provinieron de la cotización patronal obligatoria del 5% del valor de las nóminas, actualmente asapan a 7'800,000 trabajadores asalariados.

En el cuadro 2.11, se observa la dinámica creciente del déficit habitacional actual en áreas urbanas, de cerca de 5 millones de viviendas que aumentará a 7,8 veces en el año 2030.

En el cuadro 2.12, se ilustra como se frena la trayectoria del déficit por el solo hecho de disminuir la tasa demográfica de 3.4% inicial al 1.5% al final del siglo, permaneciendo después constante ese porcentaje en donde la densidad domiciliaria de 5.3 personas por vivienda en 1980, se reduciría a 4.1 en el año 2002.

CUADRO 2.11  
DINAMICA DEL DEFICIT HABITACIONAL URBANO

| (1)  | (2)     | (3)              | (4)                | (5)               | (6)       | (7)        | (8)    | (9)                 | (10)    | (11)                | (12)               | (13)       | (14)   | (15)   |
|------|---------|------------------|--------------------|-------------------|-----------|------------|--------|---------------------|---------|---------------------|--------------------|------------|--------|--------|
| 1950 | 45,564  |                  |                    |                   | 1'010,398 | -1'010,398 |        | 3'631,500<br>50.0°  |         | 3'631,500<br>50.0°  | 7'263,000<br>100°  | 4'691,848  | 100.00 | 10.29° |
| 1955 | 55,109  | 165,440<br>30.7° | 277,973<br>64.3°   | 463,019<br>100°   | 310,754   | 72,665     | 72,630 | 4'035,737<br>30.8°  | 72,665  | 6'091,922<br>67.2°  | 10'135,650<br>100° | 6'099,922  | 130.00 | 11.05° |
| 1960 | 66,000  | 310,313<br>35.7° | 510,811<br>64.3°   | 793,119<br>100°   | 473,277   | 87,913     | 72,630 | 4'811,788<br>37.3°  | 87,913  | 7'729,429<br>63.7°  | 12'139,185<br>100° | 7'729,429  | 164.71 | 11.56° |
| 1965 | 81,002  | 242,548<br>30.7° | 470,860<br>64.3°   | 679,413<br>100°   | 572,830   | 106,578    | 72,630 | 5'363,860<br>36.8°  | 106,578 | 6'623,505<br>64.2°  | 14'987,164<br>100° | 6'623,505  | 205.10 | 11.82° |
| 1970 | 97,933  | 293,648<br>35.7° | 528,296<br>64.3°   | 827,637<br>100°   | 603,584   | 129,053    | 72,630 | 6'382,740<br>36.0°  | 129,053 | 11'641,591<br>65.0° | 18'204,331<br>100° | 11'641,591 | 252.36 | 12.07° |
| 1975 | 118,579 | 355,944<br>35.7° | 643,983<br>64.3°   | 979,943<br>100°   | 819,811   | 156,252    | 72,630 | 7'169,030<br>34.6°  | 156,252 | 14'450,480<br>65.4° | 22'079,830<br>100° | 14'450,480 | 307.99 | 12.18° |
| 1980 | 141,578 | 430,161<br>30.7° | 775,941<br>64.3°   | 1'238,795<br>100° | 1'016,941 | 189,074    | 72,630 | 9'281,998<br>34.6°  | 189,074 | 17'533,672<br>65.4° | 26'815,500<br>100° | 17'533,672 | 373.69 | 12.23° |
| 1985 | 173,886 | 521,339<br>30.7° | 938,977<br>64.3°   | 1'490,316<br>100° | 1'231,132 | 259,174    | 72,630 | 11'303,005<br>34.9° | 259,174 | 21'169,527<br>65.1° | 31'527,532<br>100° | 21'169,527 | 451.61 | 12.18° |
| 1990 | 210,495 | 631,232<br>30.7° | 1'136,936<br>64.3° | 1'778,158<br>100° | 1'446,754 | 277,404    | 72,630 | 13'529,806<br>35.2° | 277,404 | 25'539,629<br>64.8° | 36'442,435<br>100° | 25'539,629 | 544.23 | 12.13° |
| 1995 | 254,871 | 764,107<br>30.7° | 1'376,609<br>64.3° | 2'114,915<br>100° | 1'865,094 | 325,822    | 72,630 | 17'094,865<br>35.7° | 325,822 | 30'730,398<br>64.3° | 47'815,253<br>100° | 30'730,398 | 654.96 | 12.05° |
| 2000 | 308,602 | 935,435<br>30.7° | 1'646,821<br>64.3° | 2'591,750<br>100° | 2'185,610 | 406,588    | 72,630 | 21'014,311<br>36.3° | 406,588 | 36'938,874<br>63.7° | 57'953,175<br>100° | 36'938,874 | 797.29 | 11.96° |

(1) AÑO

(2) POBLACION ( EN MILES )

(3) OFERTA FORMAL

(4) OFERTA INFORMAL

(5) OFERTA TOTAL

(6) NECESIDADES POR CRECIMIENTO POBLACIONAL

(7) (5) - (6) = SUPERAVIT = DEFICIT

(8) TRANSPARENCIA ACEPTABLE A NO ACEPTABLE

(9) SALDO VIVIENDA ACEPTABLE

(10) REPLICACION VIVIENDA NO ACEPTABLE

(11) SALDO VIVIENDA NO ACEPTABLE

(12) SALDO VIVIENDA TOTAL

(13) DEFICIT ACUMULADO TOTAL

(14) INDICE (DEFICIT 1950 = 100)

(15) DEFICIT POR HABITANTE

Nota: Producción de viviendas por mil habitantes = 8.4

Tasa de crecimiento anual ( población urbana ) = 3.0 % inicial, 3.9 % final

Densidad demográfica = 5.3 inicial, 5.3 final

Fuente: IEFUAVITT, México, 1991

\* Porcentajes

\*\* Proyección



CUADRO 2.12  
DINAMICA DE DEFICIT HABITACIONAL URBANO CON DISMINUCION EN LA TASA DE CRECIMIENTO

| (1)  | (2)     | (3)     | (4)     | (5)       | (6)        | (7)     | (8)    | (9)        | (10)    | (11)       | (12)       | (13)       | (14)   | (15)   |
|------|---------|---------|---------|-----------|------------|---------|--------|------------|---------|------------|------------|------------|--------|--------|
| 90   | 45,564  |         |         | 1'060,398 | -1'060,398 |         |        | 3'631,500  |         | 3'631,500  | 7'263,000  | 4'081,888  | 100.0  | 10.29* |
|      |         |         |         |           |            |         |        | 50.0*      |         | 50.0*      | 100*       |            |        |        |
| 95   | 55,160  | 160,015 | 238,270 | 421,024   | 309,070    | 133,134 | 72,630 | 4'031,566  | 133,134 | 5'807,343  | 9'838,901  | 5'807,343  | 123.77 | 10.09* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 40.9*      |         | 59.1*      | 100*       |            |        |        |
| 99   | 61,074  | 183,118 | 229,819 | 512,937   | 328,777    | 194,060 | 72,630 | 4'528,133  | 194,060 | 6'979,646  | 11'407,779 | 6'979,646  | 146.62 | 11.76* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 30.7*      |         | 60.3*      | 100*       |            |        |        |
| 1995 | 68,281  | 204,760 | 328,810 | 573,560   | 380,313    | 263,247 | 72,630 | 5'146,340  | 263,247 | 7'836,938  | 12'283,278 | 7'836,938  | 167.03 | 11.47* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 33.6*      |         | 60.4*      | 100*       |            |        |        |
| 2000 | 74,595  | 223,075 | 347,903 | 670,001   | 404,470    | 315,108 | 72,630 | 5'866,124  | 345,108 | 8'502,512  | 14'257,636 | 8'502,512  | 183.13 | 11.51* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 40.6*      |         | 59.4*      | 100*       |            |        |        |
| 2005 | 80,357  | 242,974 | 434,074 | 874,098   | 470,512    | 375,495 | 72,630 | 6'671,767  | 385,496 | 8'191,232  | 15'822,999 | 9'191,232  | 195.89 | 11.40* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 42.1*      |         | 57.9*      | 100*       |            |        |        |
| 2010 | 89,565  | 259,101 | 467,276 | 1'079,146 | 511,021    | 415,175 | 72,630 | 7'498,782  | 415,195 | 9'833,911  | 17'377,143 | 9'833,911  | 209.04 | 11.53* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 43.6*      |         | 56.4*      | 100*       |            |        |        |
| 2015 | 91,552  | 273,111 | 503,073 | 1'303,316 | 548,077    | 447,219 | 72,630 | 8'463,141  | 447,219 | 10'444,973 | 19'002,116 | 10'444,973 | 222.61 | 11.57* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 45.0*      |         | 55.0*      | 100*       |            |        |        |
| 2020 | 103,456 | 313,317 | 542,913 | 1'613,811 | 601,074    | 501,679 | 72,630 | 9'667,375  | 491,679 | 11'102,152 | 20'765,187 | 11'102,152 | 236.63 | 11.66* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 46.5*      |         | 53.5*      | 100*       |            |        |        |
| 2025 | 109,217 | 344,540 | 584,502 | 1'909,117 | 660,000    | 549,022 | 72,630 | 10'874,463 | 549,022 | 11'783,529 | 22'658,112 | 11'783,529 | 251.14 | 12.06* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 49.0*      |         | 52.0*      | 100*       |            |        |        |
| 2030 | 116,578 | 382,594 | 629,111 | 2'279,256 | 730,000    | 598,075 | 72,630 | 12'308,511 | 598,075 | 12'908,167 | 24'867,378 | 12'908,167 | 266.17 | 12.71* |
|      |         | 35.7*   | 64.3*   | 100*      |            |         |        | 47.4*      |         | 50.6*      | 100*       |            |        |        |

(1) AÑO

(2) Población (en miles)

(3) Oferta formal

(4) Oferta informal

(5) Oferta total

(6) Necesidades por incremento poblacional

(7) (5) - (6) = SUPERAVIT - = DEFICIT

(8) Transparencia aceptable a no aceptable

(9) Saldo vivienda aceptable

(10) Revisión vivienda no aceptable

(11) Saldo vivienda no aceptable

(12) Saldo vivienda total

(13) Deficit acumulado total

(14) Índice (Deficit 1990 = 100)

(15) Deficit por habitante

Nota: Proyección de vivienda por mil habitantes = 0.4

Tasa de incremento anual (población urbana) = 3.4 inicial, 1.5 % final

Densidad demográfica = 5.3 inicial; 4.1 final

fuente: ISTATVIT, México, 1998

\* Proyección

\*\* Proyección

## II.E INVERSIONES EN PROGRAMAS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

PERIODO 1981 - 1986.

En este periodo la problemática general de la vivienda, principalmente en las áreas urbanas se ha agravado como consecuencia de la compleja situación económica que aqueja al país desde finales de 1982; esta situación hace que el acceso a la vivienda se torne cada vez más angustioso para las mayorías, debido al deterioro de los salarios reales, el aumento del desempleo y la misma elevación de precios de la vivienda a causa de la inflación, las elevadas tasas de interés y la reducción de gastos sociales; de esta forma el problema se torna cada vez más difícil de solucionar a pesar de los importantes esfuerzos que el sector público ha realizado en esta administración en favor de la vivienda. Baste señalar que de enero de 1983 a diciembre de 1985 se han concluido más de 775.000 unidades de vivienda, es decir, 20% más de lo realizado durante el periodo de 1971 - 1982.

Si se parte de la necesidad de vivienda estimada en el Programa Nacional de Vivienda y de la evolución propia de los sectores, el sector público realizó 223,622 acciones en 1981, el sector privado 118,246 y el sector social 221,453 y en 1982 el sector público realizó 264,522 acciones, el sector privado 126,845 acciones y el sector social 201,647 en donde el sector público y el privado presentaron un aumento en 1982, mientras que el sector social presentó una disminución.

De la programación de los organismos de vivienda del sector público para 1981, contempla la realización de 249,060 acciones de vivienda, da 55% más que en 1980, con una inversión de 45,470.5 millones de pesos, 24.4% más alta que en 1980. Por lo anterior se puede observar que

a pesar del reducido aumento que sufre el monto de inversión en relación con el año anterior, comparada con los índices de costo, mas o menos si milares, podríamos suponer que se realizaran las mismas acciones de vivienda que el año anterior, sin embargo, estas aumentan considerablemente debido a que se reduce el costo promedio por vivienda.

Cabe destacar el programa de vivienda SAHOP - COPLAMAR el cual programó en 1981, la realización de 180 mil acciones, con una inversión de 4 mil millones de pesos. Hay que señalar que las acciones del sector público contemplan una articulación con el sector privado, por medio del Programa Financiero de Vivienda FOVI - FOGA y con el sector social a través de las líneas de acción de vivienda progresiva y mejorada de la misra y de el desarrollo de los programas de apoyo a la vivienda cooperativa ( Cuadro 2.13 ).

Para 1983, no se advierten grandes cambios en los tipos de progrmas que desarrollan los organismos de la vivienda en las modalidades que presentan a los mismos. Casi tres cuartas partes de la inversión y poco más de la mitad de las acciones se dirigieron al financiamiento de viviendas terminadas, sólo el 16.7% de la inversión y el 28.1% de las acciones a vivienda progresiva y un bajísimo porcentaje a acciones de mejoramiento.

Para 1984 la situación tendió a cambiar, contrariamente a la retracción en la inversión pública en vivienda. En esta fecha SEDUE arunció el programa más " ambicioso " en la historia de la nación al pretender satisfacer el sector público más el 50% de la demanda habitacional según el " Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda " ( PRO-NADEVI ). Este nuevo marco normativo indicó que la inversión autorizada para 1984 ascendiera a 257,342.7 millones de pesos ( 1% del PIB ) -

CUADRO 2.13

ESCENARIO DE PROGRAMACION DEL SECTOR PUBLICO PARA EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO  
INVERSION NECESARIA POR TIPO DE PROGRAMA

1981 - 2000

( NUMERO DE VIVIENDAS Y MILES DE PESOS DE 1980 )

| AÑO         | PROGRESIVA |             | TERMINADA |             | MEJORAMIENTO |             | TOTAL     |             |
|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|--------------|-------------|-----------|-------------|
|             | NUMERO     | MILES \$    | NUMERO    | MILES \$    | NUMERO       | MILES \$    | NUMERO    | MILES \$    |
| 1981        | 80,606     | 10'073,815  | 33,977    | 17'674,767  | 135,442      | 22'427,976  | 250,025   | 50'176,558  |
| 1982        | 82,298     | 10'285,274  | 34,690    | 18'045,668  | 135,442      | 22'427,976  | 252,430   | 50'758,918  |
| 1983        | 85,296     | 10'659,952  | 35,954    | 18'703,198  | 135,442      | 22'427,976  | 256,692   | 51'791,126  |
| 1984        | 87,298     | 10'910,154  | 36,798    | 19'142,246  | 135,442      | 22'427,976  | 259,538   | 52'480,376  |
| 1985        | 89,342     | 11'165,005  | 37,655    | 19'583,055  | 135,442      | 22'427,976  | 262,439   | 53'181,636  |
| 1986        | 91,653     | 11'454,425  | 37,772    | 19'648,918  | 135,442      | 22'427,976  | 264,867   | 53'531,319  |
| 1987        | 93,523     | 11'688,130  | 38,541    | 20'048,951  | 135,442      | 22'427,976  | 267,506   | 54'165,057  |
| 1988        | 95,015     | 11'874,594  | 39,159    | 20'370,433  | 135,442      | 22'427,976  | 269,616   | 54'673,003  |
| 1983 - 1988 | 542,127    | 67'752,860  | 225,879   | 117'501,801 | 812,652      | 134'567,856 | 1'580,658 | 319'822,517 |
| 1989        | 96,148     | 12'016,192  | 39,623    | 20'612,325  | 135,422      | 22'427,976  | 271,214   | 55'056,493  |
| 1990        | 96,951     | 12'116,548  | 39,956    | 20'785,031  | 135,422      | 22'427,976  | 272,349   | 55'329,555  |
| 1991        | 97,764     | 12'218,153  | 39,727    | 20'665,905  | 135,422      | 22'427,976  | 272,933   | 55'317,034  |
| 1992        | 98,897     | 12'359,126  | 40,185    | 20'904,156  | 135,422      | 22'427,976  | 274,519   | 55'691,258  |
| 1993        | 100,200    | 12'522,595  | 40,710    | 21'180,381  | 135,422      | 22'427,976  | 276,358   | 56'130,952  |
| 1994        | 100,163    | 12'517,971  | 40,701    | 21'172,578  | 135,422      | 22'427,976  | 276,306   | 56'118,525  |
| 1995        | 101,535    | 12'696,936  | 41,282    | 21'474,813  | 135,422      | 22'427,976  | 287,319   | 56'559,725  |
| 1996        | 102,564    | 12'818,038  | 41,042    | 21'349,966  | 135,422      | 22'427,976  | 279,048   | 56'595,980  |
| 1997        | 102,840    | 12'852,531  | 41,153    | 21'407,708  | 135,422      | 22'427,976  | 279,435   | 56'688,215  |
| 1998        | 103,457    | 12'929,642  | 41,400    | 21'536,197  | 135,422      | 22'427,976  | 280,299   | 56'898,815  |
| 1999        | 103,156    | 12'892,004  | 41,280    | 21'473,773  | 135,422      | 22'427,976  | 279,878   | 56'793,773  |
| 2000        | 102,513    | 12'811,664  | 41,024    | 21'340,602  | 135,422      | 22'427,976  | 278,979   | 56'580,242  |
| 1983-2000   | 1'748,370  | 218'540,780 | 713,969   | 371'405,236 | 2'437,956    | 403'703,568 | 4'900,295 | 993'613,084 |

Nota: Para obtener los costos en pesos corrientes (de cada año) se debe utilizar el índice de costos de edificación de vivienda de Interés Social del Banco de México.

Fuente: INFONAVIT, México, 1981

que significa la generación de 329 mil empleos. De estas poco menos de las tres cuartas partes de la inversión y la mitad de las acciones corresponden a vivienda terminada y poco menos de una tercera parte a vivienda progresiva.

El programa agrega a esa importante suma de recursos 100,000 millones de pesos adicionales con los cuales se llevaron a cabo 65,000 acciones habitacionales. Ofrecería nuevos elementos constructivos de mejor calidad a menor costo relativo con ventajas para su colocación y ensamble, tanto en el medio urbano como en las zonas rurales de México.

La industrialización de la vivienda se apoyaría en una estrategia de conjunto que considera la redistribución de la población en el territorio nacional, la organización de los grupos demandantes, la urbanización de áreas apropiadas, el financiamiento para la construcción, la fabricación de componentes y bienes industrializados para su incorporación a la vivienda y la comercialización de estructuras, componentes y mobiliario modular.

Esta nueva estrategia debe comprender todos los aspectos necesarios para facilitar la edificación de grandes conjuntos urbanos, a partir de elementos y estructuras modulares, que pueden ser objeto de fabricación en serie. En el cual se exigiría la participación ordenada y consciente de todos los sectores de la población, pero debe principiar por los núcleos que tienen la responsabilidad del proceso constructivo, ya sean fabricantes de insumos, constructores, contratistas o financieros de la vivienda.

Esto se debe analizar con más detenimiento, el problema habitacional donde se repartiría por igual el número de viviendas a construir de aquí al año 2000, el promedio resultaría entre 692 mil y 775 mil vivien

das por año.

Para 1985 el déficit de vivienda fue alrededor de 5'002,134 de los cuales 3'054,852 corresponden a vivienda nueva, en donde las acciones - anuales que se tomaron para abatir el déficit de 1985 en 25 años, fueron de 200,085 acciones anuales de las cuales 122,194 correspondieron a vivienda nueva.

El total de acciones anuales que se realizaron para mantener el déficit constante y atender las necesidades generadas por el crecimiento de la población en 1985, fueron 571,534 acciones, de las cuales 493,643 correspondieron a viviendas nuevas.

En el cuadro 2.14 se ve claramente la acción decisiva de elevar la producción de vivienda por mil habitantes en un 40% para los próximos 40 años, en el cual se puede abatir el déficit habitacional. Este cuadro nos muestra que la recomendable e impostergable acción demográfica no es suficiente por sí sola; es indispensable movilizar recursos financieros adicionales para así poder elevar la tasa de producción de vivienda por un mil habitantes en un 40% en áreas urbanas ( cuadros 2.14 y - 2.15 ).

Dentro de los requerimientos totales de vivienda que registrará México para el año 2000, oscilará entre 13.6 y 15.5 millones de casa - habitación. Este reto sólo pueden enfrentarlo los constructores del país a través de la industrialización de la vivienda ( cuadro 2.16 ).

Se puede referir a los requerimientos de vivienda a largo plazo, donde la industrialización de la vivienda permita utilizar mejor los recursos financieros y humanos que hoy se aplican a la solución de dicho problema.

CUADRO 2.14

DINAMICA DEL DEFICIT HABITACIONAL URBANO CON AUMENTO EN LA PRODUCCION DE VIVIENDA

| 1)  | (2)     | (3)              | (4)              | (5)               | (6)       | (7)        | (8)    | (9)                 | (10)    | (11)               | (12)               | (13)      | (14)   | (15)   |
|-----|---------|------------------|------------------|-------------------|-----------|------------|--------|---------------------|---------|--------------------|--------------------|-----------|--------|--------|
| 70  | 45,344  |                  |                  |                   | 1'000,338 | -1'000,338 |        | 6'631,500<br>57.0*  |         | 3'631,500<br>57.0* | 7'263,000<br>100*  | 4'631,898 | 100.00 | 10.25* |
| 75  | 53,340  | 32,177<br>55.0*  | 38,141<br>45.0*  | 60,350<br>100*    | 109,560   | 33,230     | 72,630 | 4'936,077<br>57.1*  | 331,230 | 4'936,034<br>43.9* | 9'872,071<br>100*  | 4'930,824 | 104.49 | 9.18*  |
| 79  | 61,144  | 43,152<br>55.0*  | 39,706<br>45.0*  | 73,794<br>100*    | 318,277   | 414,481    | 72,630 | 6'477,040<br>54.8*  | 414,481 | 6'930,689<br>43.2* | 11'437,779<br>100* | 4'930,689 | 105.03 | 8.07*  |
| 85  | 68,231  | 45,164<br>55.0*  | 38,718<br>45.0*  | 819,372<br>100*   | 120,313   | 509,059    | 72,630 | 8'273,795<br>63.7*  | 509,059 | 4'709,483<br>36.3* | 12'983,278<br>100* | 4'709,483 | 100.37 | 6.81*  |
| 90  | 74,595  | 48,337<br>55.0*  | 42,813<br>45.0*  | 89,141<br>100*    | 240,490   | 613,650    | 72,630 | 10'291,857<br>71.2* | 613,650 | 4'165,779<br>28.8* | 14'457,636<br>100* | 4'165,779 | 88.78  | 5.54*  |
| 95  | 80,357  | 53,336<br>55.0*  | 43,929<br>45.0*  | 94,264<br>100*    | 269,512   | 674,772    | 72,630 | 12'503,246<br>76.8* | 674,772 | 3'356,713<br>21.2* | 15'862,959<br>100* | 3'356,713 | 71.60  | 4.16*  |
| 100 | 86,465  | 57,134<br>55.0*  | 47,651<br>45.0*  | 1'038,781<br>100* | 311,951   | 726,819    | 72,630 | 14'913,613<br>85.8* | 726,819 | 2'463,530<br>14.2* | 17'377,143<br>100* | 2'463,530 | 52.50  | 2.84*  |
| 75  | 93,252  | 615,463<br>55.0* | 503,562<br>45.0* | 1'119,024<br>100* | 336,097   | 787,927    | 72,630 | 17'530,189<br>92.3* | 787,927 | 1'469,507<br>7.7*  | 19'008,116<br>100* | 1'469,507 | 31.32  | 1.57*  |
| 79  | 100,466 | 673,094<br>55.0* | 542,483<br>45.0* | 1'205,472<br>100* | 343,951   | 843,521    | 72,630 | 20'380,574<br>98.2* | 843,521 | 371,613<br>1.8*    | 20'765,187<br>100* | 371,613   | 7.92   | 0.36*  |

1) Año

2) Población (en miles)

3) Oferta formal

4) Oferta informal

5) Oferta total

(6) Necesidades por tratamiento habitacional

(7) (5) - (6) = SUPERAVIT = + DEFICIT

(8) TRANSFERENCIA ACEPTABLE A NO ACEPTABLE

(9) SALDO VIVIENDA ACEPTABLE

(10) REPERICION VIVIENDA NO ACEPTABLE

(11) SALDO VIVIENDA NO ACEPTABLE

(12) SALDO VIVIENDA TOTAL

(13) DEFICIT ACUMULADO TOTAL

(14) INDICE (DEFICIT 1970 = 100)

(15) DEFICIT POR HABITANTE

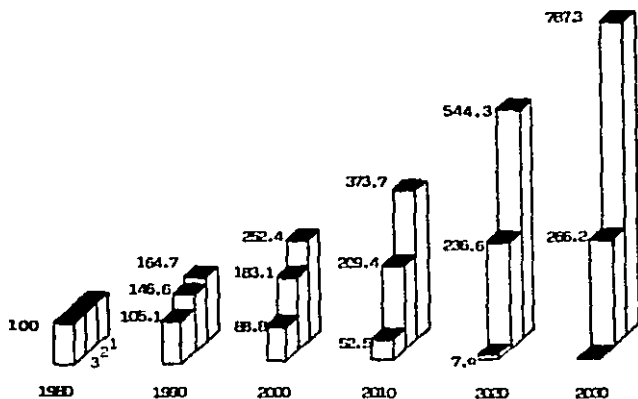
Notas: Producción de viviendas por cada habitante = 12  
 Tasa de crecimiento anual (población urbana) = 3.4% inicial, 1.5% final  
 Densidad demográfica = 5.3 inicial; 4.1 final

\* Porcentajes

\*\* Proyección

CUADRO 2.15

GRAFICA DE LAS TRES HIPOTESIS CONSIDERADAS DEL DEFICIT HABITACIONAL  
EN MEXICO



HIPOTESIS

|        | NUM | PRODUCCION ANUAL DE VIV. POR 1,000 HAB. | TASA ANUAL DE INCREMENTO URBANO POR 1,000 HAB. % |           | DENSIDAD FAMILIAR % |           |
|--------|-----|---|--|-----------|---------------------|-----------|
| URBANO | 1   | 8.4                                     | 3.9 INIC   | 3.9 FINAL | 5.3 INIC            | 5.3 FINAL |
| URBANO | 2   | 8.4                                     | 3.4 INIC   | 1.5 FINAL | 5.3 INIC            | 4.1 FINAL |
| URBANO | 3   | 12.0                                    | 3.4 INIC   | 1.5 FINAL | 5.3 INIC            | 4.1 FINAL |

INDICE 1980 = 100 PARA LAS TRES HIPOTESIS

Fuente: INFONAVIT, México, 1980



**CUADRO 2.16**  
**NECESIDADES DE VIVIENDA PARA EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO**  
**1981 - 2000**  
**( NUMERO DE VIVIENDAS )**

| <b>AÑOS</b>    | <b>POR INCREMENTO<br/>DE POBLACION</b> | <b>POR DETERIORO DEL<br/>INVENTARIO</b> | <b>TOTALES</b> |
|----------------|--|---|----------------|
| 1981           | 356,289                                | 347,288                                 | 703,577        |
| 1982           | 348,209                                | 347,288                                 | 695,497        |
| 1983           | 345,385                                | 347,288                                 | 692,673        |
| 1984           | 338,939                                | 347,288                                 | 686,227        |
| 1985           | 332,866                                | 347,288                                 | 680,154        |
| 1986           | 325,948                                | 347,288                                 | 673,236        |
| 1987           | 319,556                                | 347,288                                 | 666,844        |
| * 1988         | 312,361                                | 347,288                                 | 659,649        |
| 1983 - 1988    | 1'975,055                              | 2'083,728                               | 4'058,783      |
| * 1989         | 304,408                                | 347,288                                 | 651,696        |
| * 1990         | 295,434                                | 347,288                                 | 642,722        |
| * 1991         | 285,516                                | 347,288                                 | 632,804        |
| * 1992         | 278,195                                | 347,288                                 | 625,483        |
| * 1993         | 271,883                                | 347,288                                 | 619,171        |
| * 1994         | 261,553                                | 347,288                                 | 608,841        |
| * 1995         | 255,643                                | 347,288                                 | 602,931        |
| * 1996         | 247,659                                | 347,288                                 | 594,947        |
| * 1997         | 239,129                                | 347,288                                 | 586,417        |
| * 1998         | 231,960                                | 347,288                                 | 579,248        |
| * 1999         | 222,306                                | 347,288                                 | 569,594        |
| * 2000         | 212,136                                | 347,288                                 | 559,424        |
| 1983 - 2000    | 5'080,877                              | 6'251,184                               | 11'332,061     |
| * PROYECCIONES |  |   |                |

## II. F. PRODUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL DEL SECTOR PUBLICO, PRIVADO Y SOCIAL

Con esta presentación se pretende hacer un balance de las acciones del Estado en la producción de vivienda en México, tomando en cuenta particularmente a la población de bajos recursos; ya que la vivienda constituye un bien complejo y costoso, que es indispensable para la familia, su producción y distribución presentan serios problemas que no pueden ser enfrentados sin una fuerte participación del Estado. Esa participación ha sido creciente en todos los países; sin embargo, ella también presenta una serie de problemas y limitaciones, ya que no puede ponerse por encima de las contradicciones sociales que caracterizan la producción de vivienda, ni mantenerse al margen de la crisis económica general que la afecta ( inflación, crecimiento de tasas de interés, escasez de recursos, etc. ).

El hecho de que la vivienda sea producida como una mercancía, en el contexto de una sociedad donde predomina el control capitalista de la tierra y los materiales de construcción, donde la lógica de ganancia marca la acción de las empresas promotoras y constructoras, inclusive de la vivienda de interés social, afecta a la accesibilidad de la población a un bien costoso, que además no incluye dentro del salario de los trabajadores.

El alto y creciente déficit de vivienda que aqueja a los países en vías de desarrollo es justamente producto de una situación estructural. Se verá para el caso de México, cómo se presenta esa situación y cuál ha sido la participación global del Estado.

Dentro de las formas de producción de vivienda se cuenta con vivienu

da producida por el sector público privado y social.

#### II.F.1 PRODUCCION DE VIVIENDA DEL SECTOR PUBLICO

El sector público ha atendido como meta, en la política habitacional, producir el mayor número de viviendas al más bajo costo y así poder ofrecer mejores condiciones de pago que las que son promovidas por el sector privado. Su producción y precio de venta están, sin embargo, lejos de poder ser alcanzados por los sectores mayoritarios de la población.

La importancia que tiene cada uno de los organismos de producción de vivienda del sector público en cuanto a su monto de inversión y al número de viviendas construidas, son la sumadas por las acciones del INFONAVIT y las del FOVISSSTE, representando casi el 90% de lo que realiza dicho sector, mientras que lo que construye el DDF y otros organismos similares, conforman el resto de la producción; las acciones del INFONAVIT y el FOVISSSTE se dirigen respectivamente a sectores de obreros y empleados asalariados de la iniciativa privada y del gobierno que tienen acceso al crédito comercial por el hecho de tener un empleo con ingresos fijos. El DDF orienta sus actividades a los grupos más bajos de asalariados y a los subempleados, que representan la mayor parte de la población, resulta que las acciones habitacionales del estado se canalizan en gran parte a resolver problemas de vivienda para los que no se encuentran tan necesitados de ella.

#### II.F.2 PRODUCCION DE VIVIENDA DEL SECTOR PRIVADO

El sector privado construye viviendas para venta, tanto en condominios como en propiedades individuales y desarrolla fraccionamientos urbanos con el propósito de obtener la mayor ganancia posible. Este enfoque

que los promotores se aplica indistintamente tanto a lotificaciones o conjuntos habitacionales para la población de bajos ingresos como a fracciones de terreno residencial. El criterio mercantil y financiero que rige que el propietario del terreno, el desajuste entre la oferta y la demanda de vivienda, y la que los precios de las viviendas y de los lotes que ofrece no reflejan el costo de los factores mayoritarios que él le necesitan. Es decir, que el propietario puede pagarlos a un precio que el consumidor tendría que pagar en el mercado habitacional.

El problema de la construcción de vivienda privada se resuelve mediante factores de producción del mercado (capital, tierra y tecnología y mano de obra) que se adquieren a través de los mercados financieros y de bienes que este sector se contraría con el resto de los sectores oficiales de producción, especialmente que sus ganancias se reinvierten en algún sector de alta demanda de mano de obra y en el desarrollo urbano. Este sector se beneficia socialmente y proporciona un precio fijo por las actividades de producción de bienes y servicios federales que pretenden regular el crecimiento de las ciudades. Pero, en el caso de no poder controlar la actividad económica de los productores privados y tampoco pueden operar con eficiencia y calidad suficiente en la cantidad de terrenos con servidumbre que requiere la población urbana, se estaría beneficiando con ello un sistema de mercado urbano que crea un desequilibrio que favorece al capitalista.

### 11.3.3. DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDA DEL SECTOR SOCIAL

El sector social es parte de la construcción de vivienda que produce fundamentalmente para la población de bajos ingresos y que a nivel nacional constituye el 10% del total de viviendas que el estado y la iniciativa privada construyen. Junto a las viviendas de 217 y 217 y 217 y 217.

El sector social es bastante que el sector de construcción de vivienda se había dado un fuerte crecimiento en el medio rural, con el enorme crecimiento demo-

gráfico y el acelerado proceso de urbanización, la producción masiva de vivienda auto construida se ha volcado sobre las ciudades: la vivienda la construyen generalmente los usuarios y su diseño difiere sustancialmente de los conceptos convencionales de vivienda que se rigen al mercado y el gobierno.

En las ciudades, la población de bajos ingresos tiene pocas posibilidades de tener acceso a las viviendas producidas dentro del sistema de mercado por los sectores públicos y privados, puesto que no tienen los ingresos ni el aval solvente que los bancos exigen para otorgárseles un crédito para la obtención de una vivienda.

CUADRO 2.18

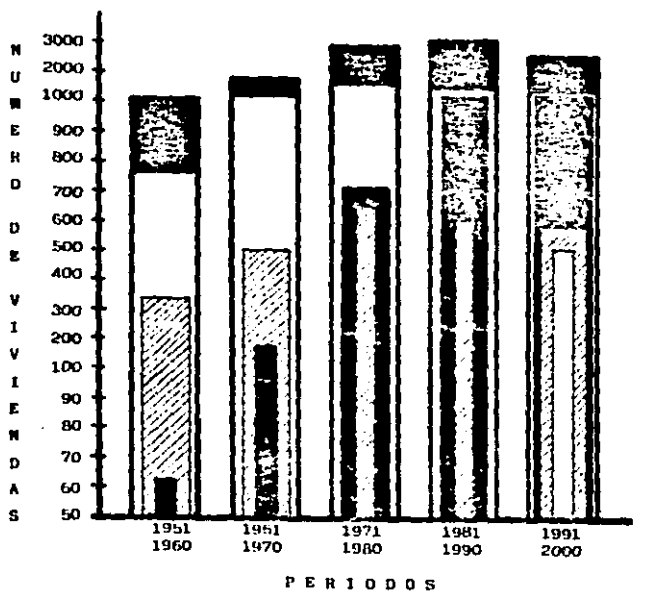
**METAS POR SECTORES PARA EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO  
1981 - 2000**

| AÑOS        | ( NUMERO DE VIVIENDAS Y VALORES PORCENTUALES ) |                          |                      |      |                      |      |                      |      |
|-------------|--|--------------------------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|             | P U B L I C O                                  |                          |                      |      | P R I V A D O        |      | S O C I A L          |      |
|             | INCREMENTO<br>(VIVIENDAS)                      | DETERIORO<br>(VIVIENDAS) | TOTAL<br>(VIVIENDAS) | %    | TOTAL<br>(VIVIENDAS) | %    | TOTAL<br>(VIVIENDAS) | %    |
| 1981        | 114,583  | 135,442                  | 250,025              | 35.5 | 143,530              | 20.4 | 310,022              | 44.1 |
| 1982        | 116,988  | 145,442                  | 252,430              | 36.3 | 143,272              | 20.6 | 299,795              | 43.1 |
| 1983        | 121,250  | 135,442                  | 256,692              | 37.1 | 144,076              | 20.8 | 291,905              | 42.1 |
| 1984        | 124,096  | 135,442                  | 259,538              | 37.8 | 144,794              | 21.1 | 281,895              | 41.1 |
| 1985        | 126,997  | 135,442                  | 262,439              | 38.6 | 144,873              | 21.3 | 272,842              | 40.1 |
| 1986        | 129,425  | 135,422                  | 264,867              | 39.3 | 145,419              | 21.6 | 262,950              | 39.1 |
| 1987        | 132,664  | 135,422                  | 267,506              | 40.1 | 145,372              | 21.8 | 253,966              | 38.1 |
| 1988        | 134,174  | 135,422                  | 269,616              | 40.9 | 145,123              | 22.0 | 244,910              | 37.1 |
| 1983 - 1988 | 768,006  | 812,652                  | 1'580,658            | 38.9 | 869,657              | 21.4 | 1'608,468            | 39.7 |
| 1989        | 135,772  | 135,422                  | 271,214              | 41.6 | 145,328              | 22.3 | 235,154              | 36.1 |
| 1990        | 136,907  | 135,422                  | 272,342              | 42.4 | 144,612              | 22.5 | 229,761              | 35.1 |
| 1991        | 137,491  | 135,422                  | 272,933              | 43.1 | 144,279              | 22.8 | 215,592              | 34.1 |
| 1992        | 139,077  | 135,422                  | 274,519              | 43.9 | 143,861              | 23.0 | 207,103              | 33.1 |
| 1993        | 140,916  | 135,422                  | 276,358              | 44.6 | 144,267              | 23.3 | 198,546              | 32.1 |
| 1994        | 140,864  | 135,422                  | 276,306              | 45.4 | 143,078              | 23.5 | 189,457              | 31.1 |
| 1995        | 142,877  | 135,422                  | 278,319              | 46.2 | 142,895              | 23.7 | 181,717              | 30.1 |
| 1996        | 143,606  | 135,422                  | 279,048              | 46.9 | 142,787              | 24.0 | 177,112              | 29.1 |
| 1997        | 143,993  | 135,422                  | 279,435              | 47.7 | 141,913              | 24.2 | 165,069              | 28.1 |
| 1998        | 144,857  | 135,422                  | 280,299              | 48.4 | 141,916              | 24.5 | 157,033              | 27.1 |
| 1999        | 144,436  | 135,422                  | 279,878              | 49.1 | 141,259              | 24.8 | 148,437              | 26.1 |
| 2000        | 143,537  | 135,422                  | 278,979              | 49.9 | 139,856              | 25.0 | 140,559              | 25.1 |
| 1983 - 2000 | 2'462,339                                      | 2'437,956                | 4'900,295            | 43.2 | 2'585,708            | 22.8 | 3'846,058            | 34.0 |

Fuente: INFONAVIT, México, 1981

CUADRO 2.17'

PRODUCCION DE VIVIENDA POR SECTORES



SECTOR PRIVADO.
  SECTOR PUBLICO.

SECTOR SOCIAL.
  TOTAL.

Fuente: INFONAVIT, México, 1981

CUADRO 2.18

**METAS POR SECTORES PARA EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO  
1981 - 2000**

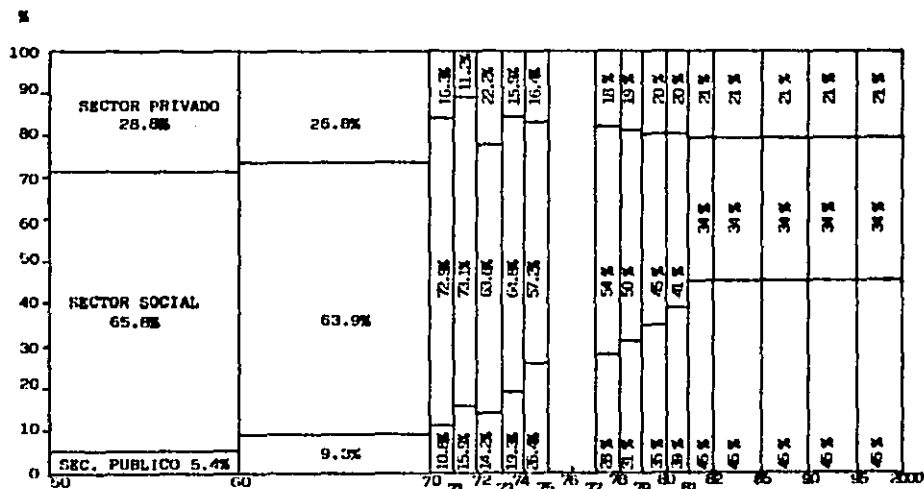
| AÑOS        | INCREMENTO<br>(VIVIENDAS) | DETERIORO<br>(VIVIENDAS) | P U B L I C O        |      | P R I V A D O        |      | S O C I A L          |      |
|-------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|             |                           |                          | TOTAL<br>(VIVIENDAS) | %    | TOTAL<br>(VIVIENDAS) | %    | TOTAL<br>(VIVIENDAS) | %    |
| 1981        | 114,583                   | 135,442                  | 250,025              | 35.5 | 143,530              | 20.4 | 310,022              | 44.1 |
| 1982        | 116,988                   | 145,442                  | 252,430              | 36.3 | 143,272              | 20.6 | 299,795              | 43.1 |
| 1983        | 121,250                   | 135,442                  | 256,692              | 37.1 | 144,076              | 20.8 | 291,905              | 42.1 |
| 1984        | 124,096                   | 135,442                  | 259,538              | 37.8 | 144,794              | 21.1 | 281,895              | 41.1 |
| 1985        | 126,997                   | 135,442                  | 262,439              | 38.6 | 144,873              | 21.3 | 272,842              | 40.1 |
| 1986        | 129,425                   | 135,422                  | 264,867              | 39.3 | 145,419              | 21.6 | 262,950              | 39.1 |
| 1987        | 132,664                   | 135,422                  | 267,506              | 40.1 | 145,372              | 21.8 | 253,966              | 38.1 |
| 1988        | 134,174                   | 135,422                  | 269,616              | 40.9 | 145,123              | 22.0 | 244,910              | 37.1 |
| 1983 - 1988 | 768,006                   | 812,652                  | 1'580,658            | 38.9 | 869,657              | 21.4 | 1'608,468            | 39.7 |
| 1989        | 135,772                   | 135,422                  | 271,214              | 41.6 | 145,328              | 22.3 | 235,154              | 36.1 |
| 1990        | 136,907                   | 135,422                  | 272,342              | 42.4 | 144,612              | 22.5 | 225,761              | 35.1 |
| 1991        | 137,491                   | 135,422                  | 272,933              | 43.1 | 144,279              | 22.8 | 215,592              | 34.1 |
| 1992        | 139,077                   | 135,422                  | 274,519              | 43.9 | 143,861              | 23.0 | 207,103              | 33.1 |
| 1993        | 140,916                   | 135,422                  | 276,358              | 44.6 | 144,267              | 23.3 | 198,546              | 32.1 |
| 1994        | 140,864                   | 135,422                  | 276,306              | 45.4 | 143,078              | 23.5 | 189,457              | 31.1 |
| 1995        | 142,877                   | 135,422                  | 278,319              | 46.2 | 142,895              | 23.7 | 181,717              | 30.1 |
| 1996        | 143,606                   | 135,422                  | 279,048              | 46.9 | 142,787              | 24.0 | 177,112              | 29.1 |
| 1997        | 143,993                   | 135,422                  | 279,435              | 47.7 | 141,913              | 24.2 | 165,069              | 28.1 |
| 1998        | 144,857                   | 135,422                  | 280,299              | 48.4 | 141,916              | 24.5 | 157,033              | 27.1 |
| 1999        | 144,436                   | 135,422                  | 279,878              | 49.1 | 141,259              | 24.8 | 148,437              | 26.1 |
| 2000        | 143,537                   | 135,422                  | 278,979              | 49.9 | 139,856              | 25.0 | 140,559              | 25.1 |
| 1983 - 2000 | 2'462,339                 | 2'437,956                | 4'900,295            | 43.2 | 2'585,708            | 22.8 | 3'846,058            | 34.0 |

Fuente: INFONAVIT, México, 1981



CUADRO 2.19

PARTICIPACION EN LA PRODUCCION DE VIVIENDA POR SECTORES  
1950 - 2000



Fuente: INFONAVIT? México, 1981

## CAPITULO III

### PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

- III.A Objetivo
- III.B Características del proceso de diseño
- III.C Análisis bioclimatológico de la vivienda
- III.D Análisis estructural de la vivienda
- III.E Prototipos de viviendas
- III.F Uso del espacio
- III.G Materiales de construcción

### CAPITULO III

#### PROTOTIPOS DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL

##### III. A OBJETIVO

El principal objetivo que se persigue en este capítulo es dar un criterio que permita contar con un sistema de prototipos que presenten una forma apropiada a las variables socioculturales, físicas ( condiciones del lugar, medio ambiente, características urbanas, modalidades de la construcción ), técnicas constructivas en relación directa de los factores económicos de reducción de costos y jurídicas.

Desde el punto de vista sociocultural es necesario responder a las preferencias y requerimientos de la población, con soluciones que respondan a sus costumbres y aspiraciones así como a las diversas capacidades de ingresos.

En cuanto a las variables físicas respecto al medio ambiente, se requiere responder a las variables climáticas ( temperatura, lluvia, viento, humedad relativa, soleamiento ), así como las características físico-topográficas del sitio; en cuanto a la variable urbana: el tipo de asentamiento, la dinámica de su poblamiento ( conservación, mejora-

miento y crecimiento ) y las diversas densidades y características de cada contexto urbano.

También se deben considerar las modalidades regionales de la industria de la construcción, la disponibilidad de materiales y los sistemas y procedimientos de construcción.

Desde el punto de vista técnico constructivo la adecuación se da mediante soluciones que reduzcan costos en el flujo de proyectos y - permita la racionalización en el proceso de construcción mediante la - sistematización de los procedimientos constructivos, las cubriciones, los suministros y los índices de costos, la optimización de la productividad de la mano de obra, la utilización de tecnologías apropiadas y la coordinación modular y la utilización de componentes normalizados.

En cuanto a lo jurídico se requiere de la adecuación, con base en las líneas de acción del Programa Nacional de Vivienda, de los criterios de normatividad y reglamentación para desarrollos de prototipos.

Los factores analizados deberán permitir que el diseño arquitectónico optimice y responda a las variables planteadas.

### III.B CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE DISEÑO

El sistema de prototipos se considera como un proceso permanente que, partiendo de criterios comunes ( por ejemplo: orden modular ) y con base a las variables en las que se ha hecho referencia, permitirá su integración en diversas fases: antes del diseño, en el diseño, en la elección de prototipos existenciales y su optimización, en el proceso de construcción de obra y en el uso.

Este proceso puede iniciarse en cada una de las fases y de hecho debe estar vinculado a un criterio permanente de evaluación de orden \_

técnico, económico y social. Este último debe considerar a los usuarios en términos de sus requerimientos y volver a ellos en la fase de uso e incorporarlos en un proceso de diseño participativo.

Aún cuando los organismos de vivienda tradicionalmente han desarrollado actividades en las fases a las que se ha hecho referencia, no han sido lo suficientemente sistemáticas y la consecuencia es que las experiencias al respecto no han permitido enriquecer en forma aislada a algunos desarrollos.

Las actividades que tradicionalmente se han desarrollado y que habrían de articularse en el proceso, han llegado a cubrir los siguientes aspectos:

- Actividades previas al diseño
- El diseño
- Selección de prototipos
- Evaluación de obra en ejecución
- Evaluación de obra terminada

### III.B.1 ACTIVIDADES PREVIAS AL DISEÑO

En lo que se refiere a incorporar los requerimientos de los usuarios, se han establecido, generalmente a una escala mayor, la localidad más que la predomina de la unidad, el análisis de la preferencia y requerimientos de la población. Mediante las diversas investigaciones que cubren la tipología y forma de vivienda de las localidades, así como el análisis de la oferta y la demanda, se extraen las ventajas que se plantean a los usuarios.

En el caso de la demanda, se realiza la identificación de los requerimientos, en función de los grupos de ingresos y de los costos rela

tivos de la industria de la construcción. Adicionalmente se investigan los patrones habitacionales, los usos de los espacios, las frecuencias y características, lo que permite tradicionalmente establecer los programas de necesidades y las sugerencias para los programas de las viviendas y el diseño de los conjuntos.

En relación con estos estudios, se considera la conveniencia de integrarlos en un marco común y aplicar los diagnósticos de vivienda por localidad, los estudios socio-económicos preliminares y los estudios de tipología que realizan los organismos de vivienda, llevándolos a un nivel específico existente, en particular de origen popular.

Adicionalmente deben tomarse en cuenta las características de la industria de la construcción, las variables de orden geográfico y las restricciones derivadas de las normas y reglamentos aplicables.

### III.B.2 EL DISEÑO

Tradicionalmente el diseño de prototipos se ha venido desarrollando con prototipos específicos para cada unidad habitacional, sin marco común de referencia, aun cuando se incorporan criterios de investigación social y los derivados de la zonificación y de las características de la vivienda ( unifamiliar o multifamiliar ), con variables en función del número de locales para dormir y la unidad sanitaria.

Se han desarrollado recientemente diversos esfuerzos para integrar catálogos de prototipos, los cuales servirán de base para que, mediante la determinación de normas al respecto y el establecimiento de parámetros de evaluación en cada caso, puedan optimizar y así lograr una integración al sistema.

### III.B. 3 SELECCION DE PROTOTIPOS

Los catálogos existentes generalmente permiten seleccionar los - prototipos conforme a variables geográficas y al tipo de vivienda ( n<sup>o</sup> de cuadros y número de locales ). Sin embargo, es necesaria la - evaluación de los factores socio-culturales, físicos y técnico-constru- ctivos, para que se racionalicen los prototipos más apropiados a cada - situación.

### III.B. 4 EVALUACION DE OBRA EN EJECUCION

En cuanto al proceso de construcción, las evaluaciones realizadas generalmente son limitadas, aunque es este un factor muy importante, - ya que permite identificar los problemas presentados por los prototi- pos utilizados, lo que permite en muchos casos simplificarlos, elimi- nar " cuellos de botella " y reducir los costos, particularmente con criterios de coordinación entre los aspectos de diseño urbano y de - construcción de viviendas.

Esta evaluación de obra en ejecución permite identificar aspectos que inciden en el diseño y en los sistemas constructivos, lograr una - mayor automatización en la construcción de los prototipos y permite - incluso, en muchos casos, vincularse con los aspectos de diseño urbano y del tratamiento de espacios abiertos.

### III.B. 5 EVALUACION DE OBRA TERMINADA

Con objeto de visualizar la adecuación del prototipo de vivienda a las necesidades del usuario y a su funcionamiento, es conveniente - evaluar los prototipos ejecutados y ocupados, con objeto de retroali- mentar el proceso.

Se han desarrollado una serie de prototipos que permitan la inclu

sión de materiales locales, con soluciones de gran flexibilidad, que eviten un modelo rígido y cuyo desarrollo pueda realizarse mediante componentes dimensionados e industrializados. Así es factible obtener el crecimiento de la vivienda cuando las necesidades del usuario lo requieran y los componentes tipificados se podrán adquirir en los centros de apoyo a la vivienda, con lo que se logrará que la vivienda original y su ampliación tengan siempre la unidad necesaria que permita la ejecución de etapas sucesivas de construcción y, mediante la utilización de materiales locales, la adaptación al medio.

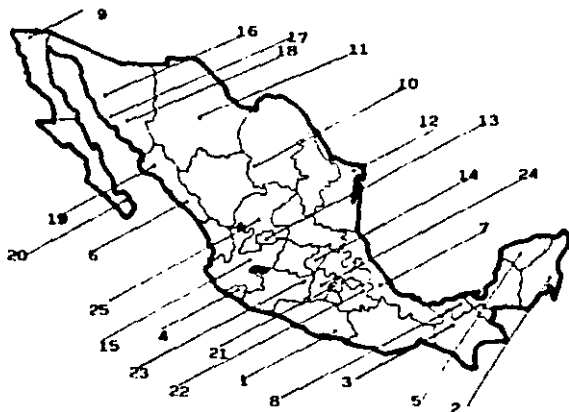
### III.C ANALISIS BIOCLIMATOLOGICO DE LA VIVIENDA

La clasificación climática aplicada para el diseño de los prototipos de vivienda, se fundamenta en el análisis de las características más relevantes de los parámetros climatológicos siguientes: temperatura de bulbo seco, oscilación térmica, temperatura máxima y mínima, intensidad, duración y calidad de la radiación solar ( global ), directa y difusa; dirección, frecuencia y velocidad de los vientos dominantes, déficit y superávit de grados de temperatura para propósitos de calentamiento y enfriamiento, así como la determinación de los requerimientos de climatización.

También se han considerado vectores altimétricos, latitudes y orgánicas que afectan al soleamiento y micro clima de las regiones. Debido a que no existe una clasificación definitiva de regiones climatológicas, se han seleccionado veinticinco de las localidades más representativas de la república para los propósitos de diseño arquitectónico y se han reducido parcialmente en cuatro grupos climáticos que son: el cálido húmedo, el extremo, el cálido, el seco y el templado.



ZONIFICACION NACIONAL DEL CLIMA



**CALIDO HURIDO**

- 1.- Acapulco, Gro.
- 2.- Chetumal, Q. Roo
- 3.- Tuxtla Gtz., Chis.
- 4.- Manzanillo, Col.
- 5.- Mérida, Yuc.
- 6.- Mazatlán, Sin.
- 7.- Veracruz, Ver.
- 8.- Villahermosa, Tab.

**CALIDO SEMI-SECO**

- 16.- Hermosillo, Son.
- 17.- Guaymas, Son.
- 18.- Cd. Obregón, Son.
- 19.- Los Mochis, Sin.
- 20.- La Paz, B.C.S.

**EXTREMOSO**

- 9.- Mexicali, B.C.N.
- 10.- Torreón, Coah.
- 11.- Chihuahua, Chih.
- 12.- Matamoros, Tamps.
- 13.- Aguascalientes, Ags.
- 14.- Querétaro, Oro.
- 15.- Guadalupe, Jal.

**TEMPERADO**

- 21.- México, D.F.
- 22.- Puebla, Puc.
- 23.- Morelia, Mich.
- 24.- Toluca, Edo. de Mex.
- 25.- Zacatecas, Zac.

### III.C. 1 CARACTERISTICAS

#### CLIMA I: CALIDO HUMEDO

En este clima se clasifican aquellos estados en los cuales el clima es caluroso o muy caluroso durante todo el año, con un nivel muy elevado de humedad.

#### CLIMA II: EXTREMOSO

Puede subdividirse en climas muy extremosos y semi-extremosos. En el primer caso, el verano es muy caluroso con invierno muy frío, presentando grados muy importantes de humedad en ciertas épocas del año. En el segundo caso, el verano y el invierno son calurosos y fríos respectivamente sin llegar a los extremos en frío y calor.

#### CLIMA III: CALIDO-SEMISECO

En este clima se encuentran los estados en los que el verano es muy caluroso y el invierno fresco. En este clima puede haber o no humedad en ciertas épocas del año.

#### CLIMA IV: TEMPLADOS

Este clima tiene una época calurosa relativamente benigna, debido a su marcada elevación sobre el nivel del mar, el invierno es también benigno y seco aunque con algunas heladas. La humedad se presenta en épocas de lluvias.

Dentro de esta misma clasificación está la variante climatológica de los semifríos que por su gran altitud de más de 2,500 metros sobre el nivel del mar, prácticamente no tienen época calurosa sino mas bien tibia con invierno más riguroso. La humedad se presenta en épocas de lluvias y el frío se siente todo el año.

### III.C.2 CRITERIOS BASICOS PARA LA ADECUACION DE PROTOTIPOS

#### CLIMA CALIDO HUMEDO

En este clima es importante la orientación en relación a la captación de los vientos dominantes, para así proporcionar ventilación cruzada en la vivienda.

- Protección solar en las fachadas oriente, poniente y sur.
- Techos inclinados, para proporcionar la caída libre de aguas pluviales.
- Utilización de aleros en fachadas, para evitar escurrimientos de aguas en los muros.
- Utilización de materiales con propiedades térmicas y de impermeabilización en techos y muros perimetrales.
- Uso de materiales resistentes a la corrosión en puertas y ventanas.

#### CLIMA EXTREMOSO

Orientación norte - sur, con protección solar en las fachadas - oriente, poniente y sur; soleamiento en fachada norte durante el invierno.

- Ventilación sencilla evitando al máximo el cruce de aire.
- Adecuación de sistemas para acondicionamiento de aire en épocas de verano.
- Utilización de materiales con propiedades térmicas en techos y muros perimetrales.
- Techos inclinados para proporcionar la caída libre de aguas pluviales y aleros perimetrales para evitar escurrimientos en fachadas.

#### CLIMA CALIDO SEMI - SECO

Los criterios básicos para la adecuación de la vivienda a este clima, son los mismos que se han considerado para el clima extremo, con excepción de la adaptación del sistema para acondicionamiento de aire.

#### CLIMA TEMPLADO

- Orientación oriente - poniente, buscando soleamiento directo sobre ventanas y muros de espacios habitables.

- Techos inclinados para proporcionar la caída libre de aguas pluviales y la utilización de aleros para evitar escurrimientos sobre muros de fachada.

- Ventilación sencilla evitando el cruce de aire en los espacios habitables.

- Utilización de materiales con propiedades térmicas en los casos de localidades con fríos intensos.

Es importante hacer notar que el criterio generalizado para todos los climas en el sentido de usar techos inclinados y aleros, responde también al enfoque de dar soluciones simples desde el punto de vista constructivo.

### III.D ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA VIVIENDA

#### III.D.1 REGIONES SISMICAS

Los diferentes tipos de viviendas que han considerado los diversos organismos para atender la demanda de los trabajadores, se proyectaron siguiendo un lineamiento establecido y realizando los estudios sísmicos necesarios para lograr prototipos seguros desde el punto de vista estructural.

El análisis por cargas de sismo se llevó a cabo considerando las normas establecidas en el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal y la propuesta por el Reglamento para los Estados de la República, según la regionalización siguiente:

- A) Sismicidad baja.
- B) Sismicidad media.
- C) Sismicidad alta.
- D) Sismicidad muy alta.

#### III.D.2 CRITERIOS BASICOS PARA LA ADECUACION DE LA VIVIENDA A LAS REGIONES SISMICAS

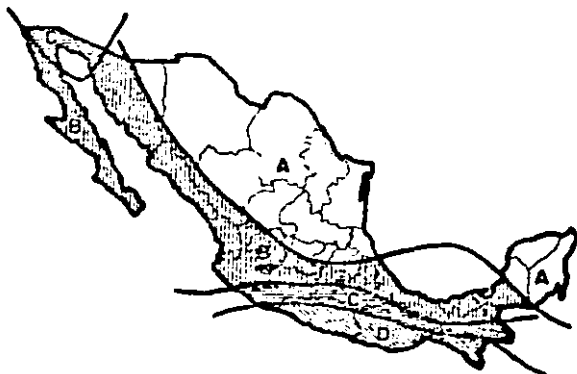
Los tipos de suelo considerados para los proyectos son los siguientes:

- Terreno suave
- Terreno de transición
- Terreno duro

Según la zona sísmica y el tipo de suelo de que se trate, existen diferentes criterios para ser usados como respuesta estructural para la edificación de vivienda; por lo que se proporcionan algunas soluciones:

| ZONAS SISMICAS      | RESPUESTA ESTRUCTURAL |  |
|---------------------|-----------------------|--|
| CARACTERISTICAS     | TIPO DE SUELO         | SOLUCIONES   |
| Sismicidad baja     | Suave                 | Muros con castillos normales                       |
|                     | Transición            |  |
|                     | Duro                  |  |
| Sismicidad media    | Suave                 | Muros con castillos con poco refuerzo adicional    |
|                     | Transición            |  |
|                     | Duro                  |  |
| Sismicidad alta     | Suave                 | Muros con castillos muy reforzados                 |
|                     | Transición            | Muros con castillos reforzados                     |
|                     | Duro                  | Muros con castillos con poco refuerzo adicional    |
| Sismicidad muy alta | Suave                 | Muros y carteles de concreto en gran proporción    |
|                     | Transición            | Muros y carteles de concreto en mediana proporción |
|                     | Duro                  | Muros y carteles de concreto en baja proporción    |

REGIONES SISMICAS EN LA REPUBLICA MEXICANA



A.- SISMICIDAD BAJA

B.- SISMICIDAD MEDIA

C.- SISMICIDAD ALTA

D.- SISMICIDAD MUY ALTA

### III.E. PROTOTIPOS DE VIVIENDAS

#### III.E.1 TIPOS DE VIVIENDAS

Los prototipos que se han considerado para atender las necesidades de vivienda de los trabajadores, están clasificados en cuatro grupos:

A) Vivienda Unifamiliar. Vivienda de uno o dos niveles con terreno no compartido y estacionamiento para el auto dentro del mismo terreno.

B) Vivienda Géminis. Viviendas unifamiliares de dos niveles independientes estructural y funcionalmente, hechas en un mismo lote - compartido en copropiedad. El estacionamiento para el auto puede o no estar dentro del lote.

C) Vivienda Duplex. Vivienda de un nivel, ubicadas una sobre la otra en un mismo lote compartido en copropiedad. Estas viviendas no cuentan con espacio para estacionamiento de autos dentro del lote.

D) Viviendas Multifamiliares. Viviendas de un nivel, agrupadas por planta hasta llegar a tres, cuatro o cinco niveles compartiendo estructura, terreno e indivisos.

#### III.E.2 NOMENCLATURA Y CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

- **Vivienda U:** Unifamiliar de un nivel, dos recámaras, estancia, comedor, cocina, baño, patio de servicio y crecimiento futuro para una recámara más.

- **Vivienda U-2:** Unifamiliar de dos niveles, dos recámaras, estancia, comedor, cocina, baño, patio de servicio y futuro crecimiento para dos recámaras más.

- **Vivienda G:** Géminis de dos niveles, dos recámaras, estancia co



medor, cocina, baño, patio de servicio y crecimiento a futuro para dos recámaras más.

- Vivienda D: Duplex de dos recámaras, alcoba, estancia, comedor, cocina, baño y patio de servicio.

- Vivienda M-1: Multifamiliar de dos viviendas por nivel, con unidades de dos recámaras, estancia, comedor, cocina, baño y patio de servicio.

- Vivienda M-2: Multifamiliar de dos viviendas por nivel, con unidades de dos recámaras, alcoba, estancia, comedor, baño y patio de servicio.

- Vivienda M-3: Multifamiliar de cuatro viviendas por nivel, con unidades de dos recámaras, alcoba, estancia, comedor, baño y patio de servicio.

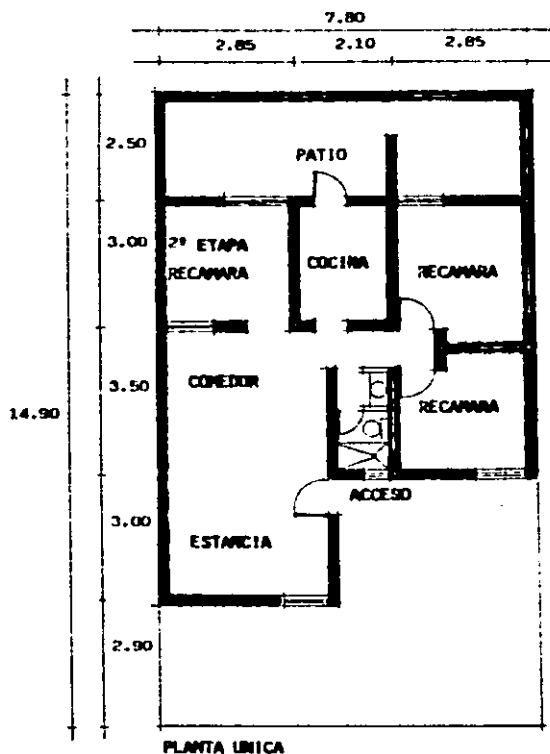
Las viviendas anteriormente mencionadas están destinadas para programas de financiamiento.

- Vivienda U-3: Unifamiliar de un nivel, dos recámaras, estancia, comedor, cocina, baño y patio de servicio.

- Vivienda U-4: Unifamiliar de un nivel, dos recámaras, estancia, comedor, cocina, baño, patio de servicio y crecimiento futuro en planta alta, para dos recámaras y alcoba.

- Vivienda M-4: Multifamiliar de cuatro viviendas por nivel, con unidades de dos recámaras, estancia, comedor, cocina, baño y patio de servicio.

- Vivienda M-5: Multifamiliar de dos viviendas por nivel, con unidades de dos recámaras, cocineta, estancia, comedor, baño y patio de servicio.

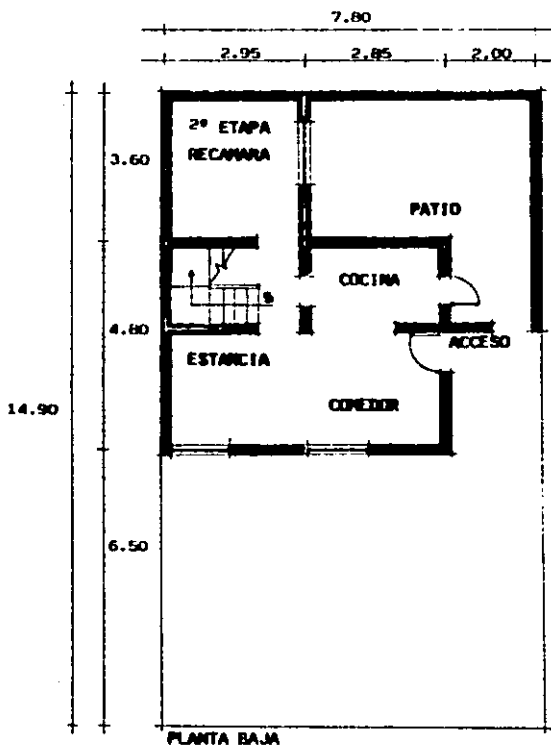


**VIVIENDA UNIFAMILIAR - U**

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Superficie habitable        | 55.15m <sup>2</sup>   |
| Superficie construida       | 61.01m <sup>2</sup>   |
| Crecimiento proyecto futuro | 9.65m <sup>2</sup>    |
| Area total                  | 70.66m <sup>2</sup>   |
| Area del lote: ( 8x15 )     | 120.00 m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100

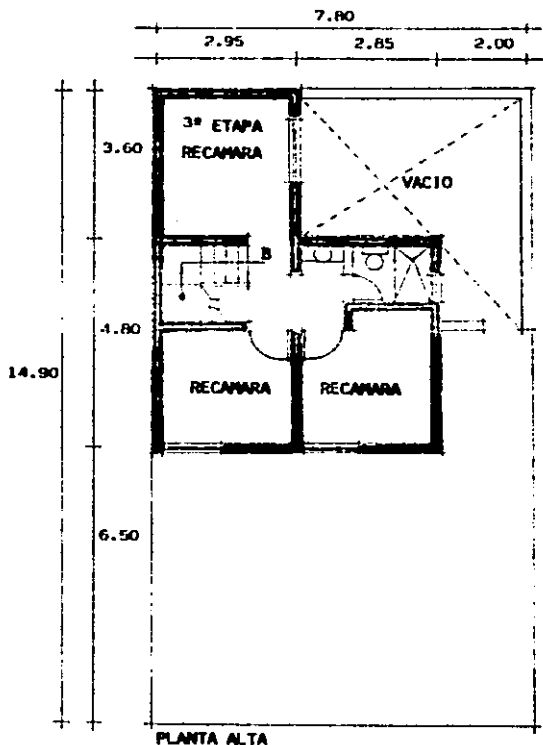




VIVIENDA UNIFAMILIAR  
( DOS NIVELES )

ESC. 1:100

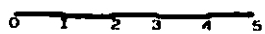


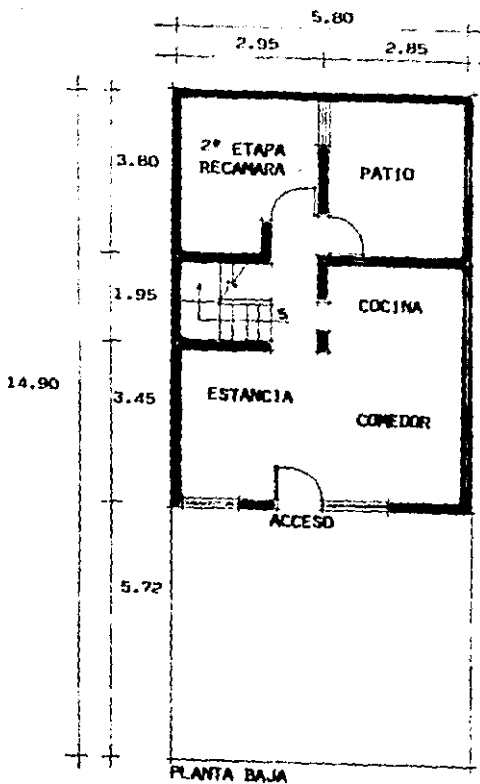


**VIVIENDA UNIFAMILIAR - U2**

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Superficie habitable        | 61.00m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida       | 65.73m <sup>2</sup>  |
| Crecimiento futuro 2ª etapa | 11.16m <sup>2</sup>  |
| Crecimiento futuro 3ª etapa | 13.32m <sup>2</sup>  |
| Area total                  | 92.21m <sup>2</sup>  |
| Area del lote: ( 8x15 )     | 120.00m <sup>2</sup> |

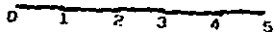
ESC. 1:100

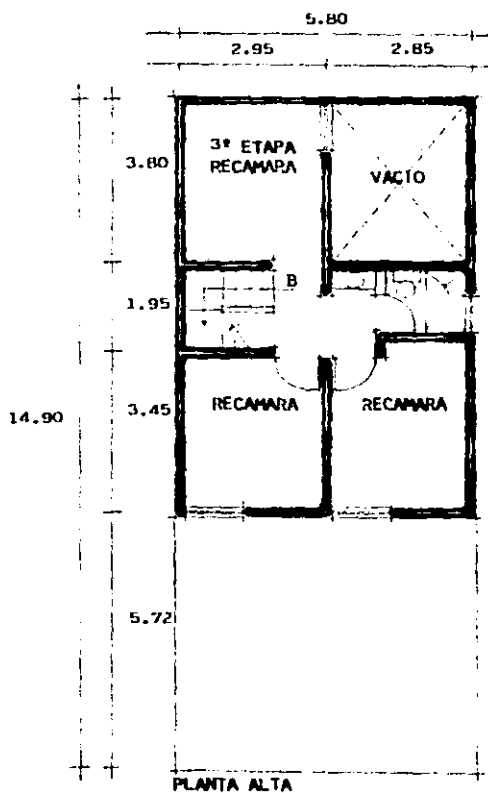




VIVIENDA GEMINIS  
( DOS NIVELES )

ESC. 1:100



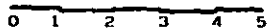


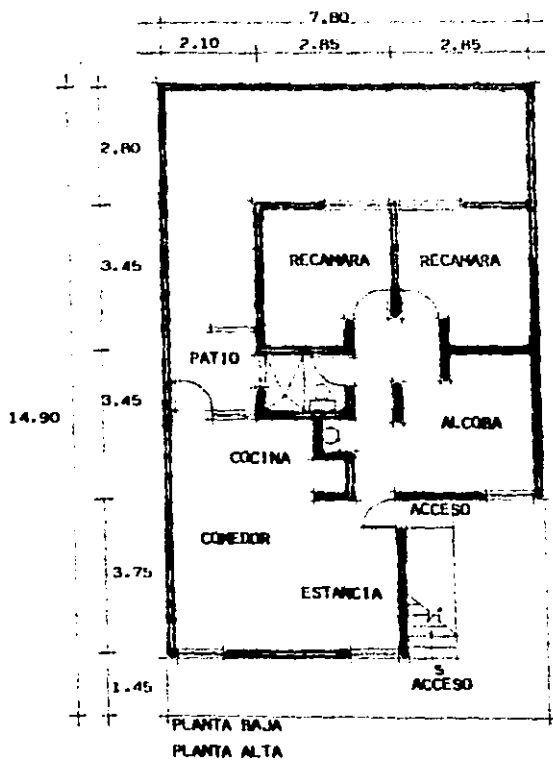
PLANTA ALTA

VIVIENDA GEMINIS - G

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Superficie habitable        | 61.00m <sup>2</sup> |
| Superficie construida       | 65.73m <sup>2</sup> |
| Crecimiento futuro 2ª etapa | 11.76m <sup>2</sup> |
| Crecimiento futuro 3ª etapa | 14.06m <sup>2</sup> |
| Area total                  | 91.57m <sup>2</sup> |
| Area del lote: ( 6x15 )     | 90.00m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100

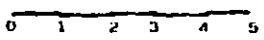


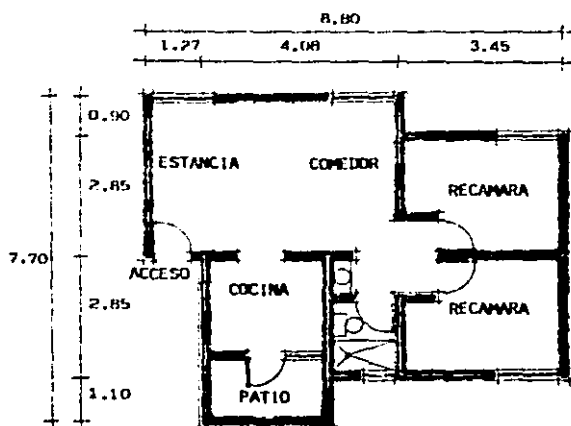


VIVIENDA DUPLEX - D  
( DOS NIVELES )

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Superficie habitable       |                      |
| por vivienda               | 62,87m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida P.B. | 59,22m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida P.A. | 65,12m <sup>2</sup>  |
| Area del lote: ( 9x15 )    | 120,00m <sup>2</sup> |

ESC. 1: 100





PLANTA TIPO

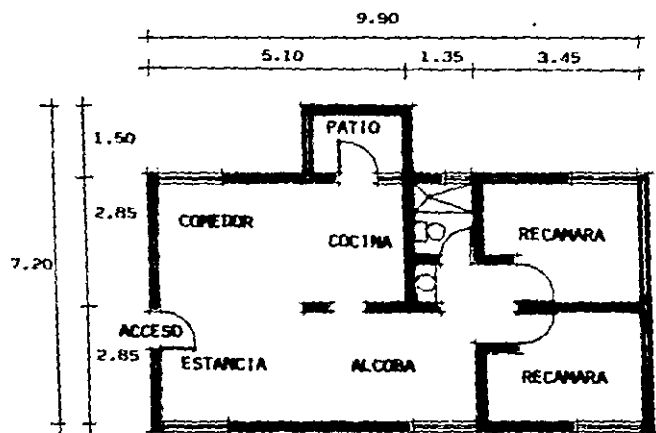
VIVIENDA MULTIFAMILIAR - M1  
( DOS VIVIENDAS POR NIVEL )

|   |                      |
|---|----------------------|
| Superficie habitable<br>por departamento  | 51.68m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida<br>por departamento | 60.91m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida<br>por nivel        | 121.82m <sup>2</sup> |
| Superficie construida<br>por edificio     | 609.10m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100







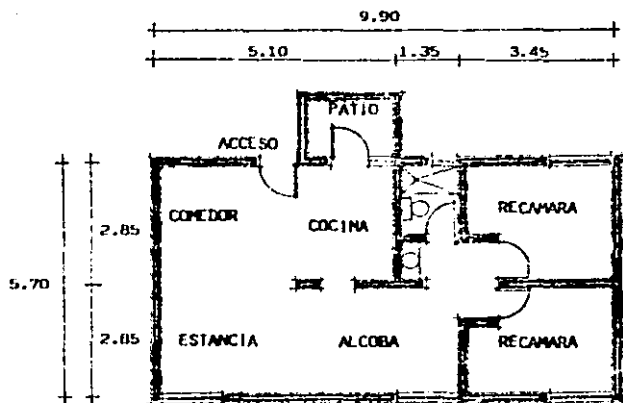
PLANTA TIPO

VIVIENDA MULTIFAMILIAR - M2  
( DOS VIVIENDAS POR NIVEL )

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Superficie habitable            |                      |
| por departamento                | 58.37m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida           |                      |
| por departamento                | 67.37m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida por nivel | 134.74m <sup>2</sup> |
| Superficie construida           |                      |
| por edificio                    | 673.70m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100





PLANTA TIPO

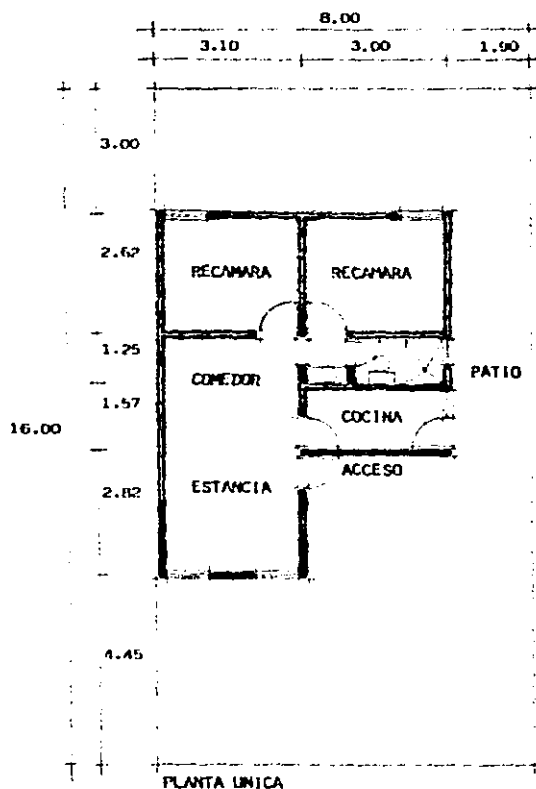
VIVIENDA MULTIFAMILIAR - M3

( CUATRO VIVIENDAS POR NIVEL )

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Superficie habitable<br>por departamento  | 58.79m <sup>2</sup>   |
| Superficie construida<br>por departamento | 68.10m <sup>2</sup>   |
| Superficie construida<br>por nivel        | 272.40m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida<br>por edificio     | 1362.00m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100





VIVIENDA UNIFAMILIAR - U3

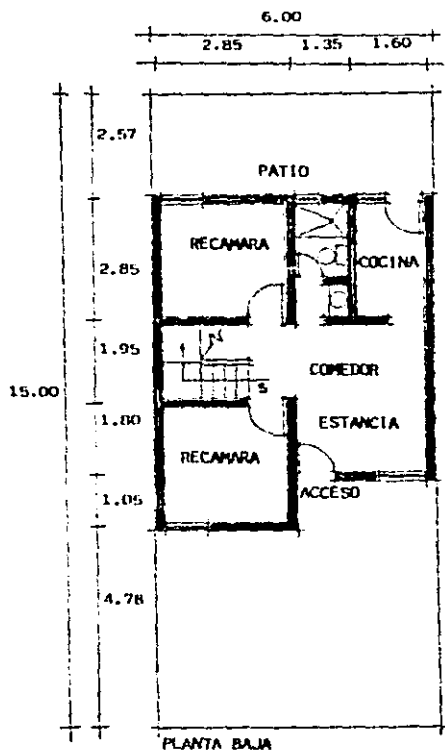
( UN NIVEL )

ESC. 1:100

Superficie construida 44.5 m<sup>2</sup>

Area del lote ( 5x10 ) 128.00 m<sup>2</sup>

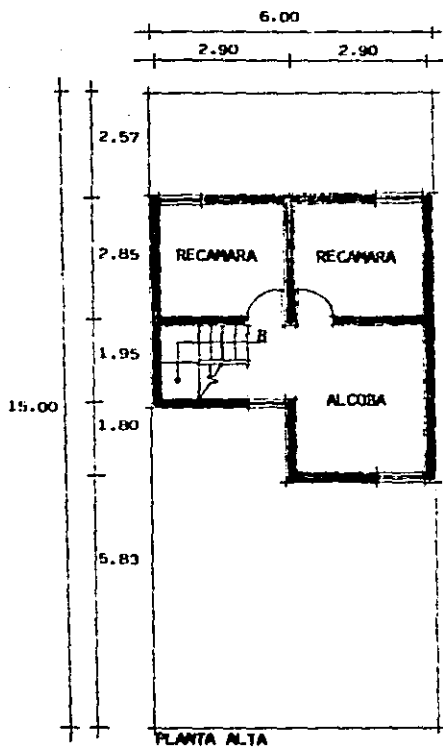




VIVIENDA UNIFAMILIAR - UA  
( UN NIVEL )

ESC. 1:100



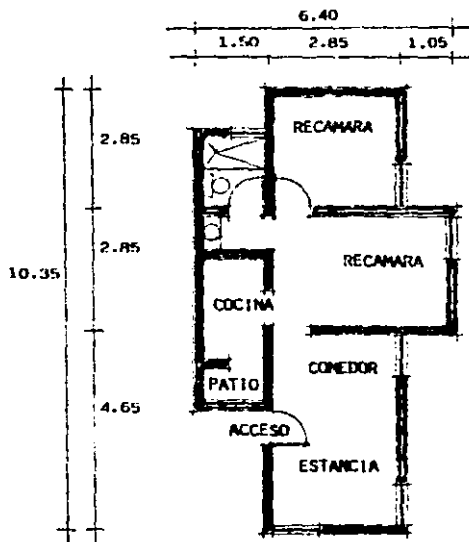


VIVIENDA UNIFAMILIAR - U4  
( CRECIMIENTO FUTURO )

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Superficie construida P.B. | 44.60m <sup>2</sup> |
| Superficie construida P.A. | 35.37m <sup>2</sup> |
| Area total                 | 79.97m <sup>2</sup> |
| Area del lote: ( Ex 15 )   | 90.00m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100





PLANTA TIPO

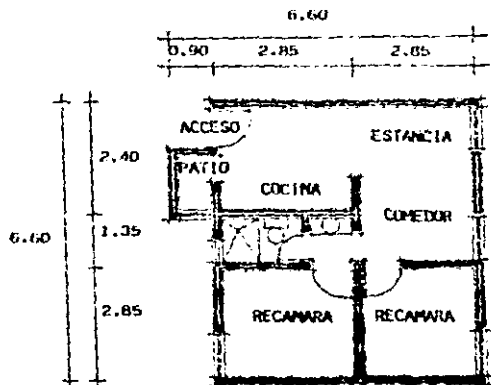
VIVIENDA MULTIFAMILIAR - M4

( DOS VIVIENDAS POR NIVEL )

|  |                     |
|--|---------------------|
| Superficie construida por departamento | 44.38m <sup>2</sup> |
| Superficie construida por nivel        | 88.76m <sup>2</sup> |
| Superficie construida por edificio     | 443.8m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100





**VIVIENDA MULTIFAMILIAR - B5**  
 ( CUATRO VIVIENDAS POR NIVEL )

|   |                      |
|---|----------------------|
| Superficie construida<br>por departamento | 43.90m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida<br>por nivel        | 175.60m <sup>2</sup> |
| Superficie construida<br>por edificio     | 878.00m <sup>2</sup> |

ESC. 1:100



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

Las cuatro últimas viviendas relacionadas están destinadas a programas de conversión.

### III.E.3 CRITERIOS DE ADECUACION AL MEDIO SOCIO-CULTURAL

Para el diseño de los prototipos de vivienda, se consideraron los espacios mínimos necesarios para las actividades familiares de estar, dormir, comer, asear, preparar alimentos y trabajos del hogar, según los siguientes aspectos:

#### IDENTIDAD FAMILIAR

Para responder a la necesidad de identidad en la vivienda, se aplicaron los siguientes criterios:

- La vivienda debe solucionarse de tal forma que los habitantes puedan ser reconocidos y ubicados por los demás (vecinos o extraños) mediante:
  - \* La variedad de prototipos de vivienda.
  - \* Alternativas y combinaciones de fachadas.
  - \* Tratamiento diferente en acabados y colores entre casas colindantes.
  - \* Dejar opciones para que la aportación familiar se vea reflejada en la vivienda sin que ésto demerite el paisaje urbano buscado en el agrupamiento de viviendas.

#### PROTECCION

La casa debe garantizar la seguridad de sus moradores. Dicha seguridad comprende dos aspectos básicos: el físico y el legal.

- Protección física: el prototipo debe estar resuelto de tal forma



que reúna características fácilmente apreciables de estabilidad, resistencia y durabilidad en la construcción de sus elementos.

**Protección legal:** La vivienda contará con un espacio familiar claramente definido o limitado con elementos físicos o virtuales que indiquen los límites del territorio propio de la vivienda.

#### PRIVACIDAD

El diseño de la casa debe cumplir con la necesidad familiar de privacidad, para lo cual se consideraron las siguientes disposiciones: La casa debe reunir características tales, que garanticen la tranquilidad y aislamiento de sus moradores tanto del exterior ( medio físico y social ) como en su interior, esta privacidad ha de ser acústica y visual.

#### FUNCIONALIDAD

La vivienda debe de tener como uno de sus objetivos básicos la funcionalidad y para ello se consideran los, siguientes aspectos:

- Funciones elementales:

- Aseo
- Alimentación
- Descanso
- Recreación
- Convivencia familiar

En base a las funciones elementales indicadas, se analizarán los patrones y costumbres que la familia tiene en cada región o localidad según las siguientes necesidades:

- Aseo. Núcleo sanitario de uso simultáneo.

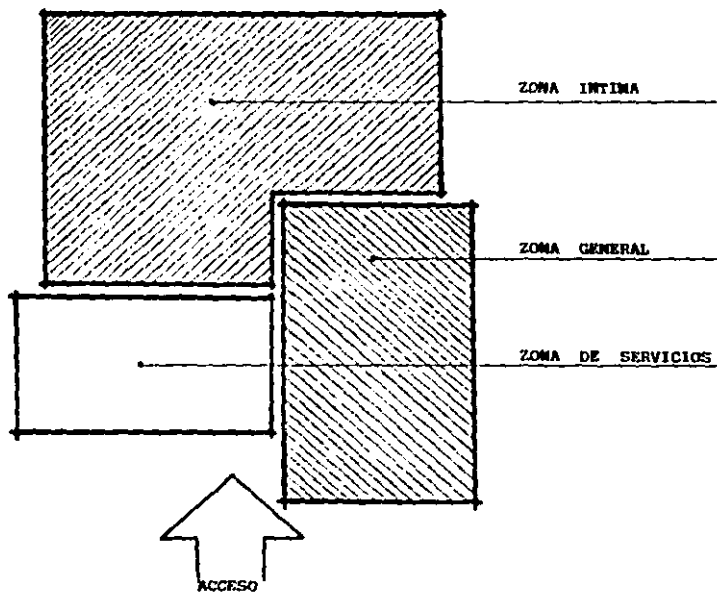
- Alimentación. Cocina y comedor ( seis personas ).
- Descanso. Tres dormitorios o dos dormitorios y alcoba.
- Recreación. Estancia y jardín ( familiar o urbano ).
- Convivencia familiar. Estancia.

#### ZONIFICACION

En base a las actividades familiares se consideraron tres zonas dentro de la casa:

- Zona íntima. Dormitorios, núcleo sanitario.
- Zona de servicio. Cocina, patio de servicio.
- Zona general. Comedor, estancia.

ZONIFICACION GRAFICA



## III. F USO DEL ESPACIO

Las diferentes instituciones, conscientes de la importancia que implica satisfacer las necesidades de la familia del trabajador, ha tomado en consideración las actividades básicas y complementarias que se pueden desarrollar dentro de los espacios que componen la vivienda, - así como del mobiliario mínimo requerido, para el diseño de diferentes tipos de vivienda en relación a la siguiente tabla:

| ESPACIOS             | CANTIDAD | ACTIVIDAD BÁSICA         | ACTIVIDAD SECUNDARIA                                | MOBILIARIO MÍNIMO   |
|----------------------|----------|--------------------------|---|---|
| Dormitorio           | 2 o 3    | Dormir                   | Trabajos escolares                                  | 1 guardarropa<br>2 camas individuales   |
| Estancia             | 1        | Convivencia familiar     | Ver t.v., reuniones sociales, descansar leer.       | 1 sillón para dos personas<br>1 sillón individual<br>1 mesa centro<br>1 mesa equipo |
| Comedor              | 1        | Comer                    | Trabajos escolares, con vivencia familiar, guardado | 1 comedor para seis personas  |
| Baño de uso múltiple | 1        | Aseo personal sanitario  |   | 1 lavabo<br>1 W.C.<br>1 regadera  |
| Cocina               | 1        | Preparación de alimentos | Comer, lavado platos, - guardado de alimentos       | Estufa, fregadero, alacena, mesa informal, refrigerador                             |
| Patio de servicio    | 1        | Lavado de ropa           | Depositar basura, guardado de utensilios del hogar  | Lavadero, lavadora mecánica calentador de agua                                      |
| Tendido              | 1        | Tender ropa              |   | Tendederos  |
| Estacionamiento      | 1        | Estacionamiento de auto  | Jardín o juegos                                     | 1 automóvil   |

### III. G MATERIALES DE CONSTRUCCION

Los materiales de construcción propuestos para los diversos prototipos en cada clima, se seleccionaron con base a su comportamiento térmico, el cual debe proporcionar niveles de bienestar satisfactorios en interiores durante todo el año.

#### III.G.1 MATERIALES DE CONSTRUCCION POR CLIMA Y PROTOTIPOS

- Clima cálido - húmedos

Para todos los prototipos ( M1, M2, M3, U, U2, D y G ) se requiere:

- Muros exteriores e interiores:

- Block hueco de cemento - arena vibro prensado ( 15x20x40 )
- Tabique hueco extruido de barro
- Concreto ( sólo en muros que estructuralmente lo requieran )

Acabados en todas las fachadas excepto la norte:

- Aplanados auto sombreamiento estriados en dientes de sierra de 3 cm. de espesor. El aplanado debe ser de cemento - arena fina ( 1:4 ) y pintado a cal ( 2 manos ), según la siguiente proporción, calculada para cada 50 lbs. ( rinde  $50m^2$  a una mano y  $30m^2$  a dos manos ):

30 lbs. de agua + 25 kg de calhidra = 4 kg de sal = 2 kg de alumbre ( impermeabilizante ).

Acabados fachada norte:

- Aplanado muy grueso " serrateado " de cemento - arena ( 1:4 ) con incorporación de grava de  $d = \frac{3}{4}$ ". El aplanado debe tener un espesor mínimo de 3 cm. y pintarse a la cal ( dos manos ) según la fórmula indicada anteriormente.

## ACABADOS INTERIORES:

- Aplanchados de cemento - arena ( 1:4 ) con espesor de 1 cm., aplanchado fino y pintura a la cal, según la fórmula indicada, pudiéndose agregar un máximo del 15% de colorantes para obtener colores muy claros o pastel tenues ( pinturas al temple o vinílicas ).

- Pinturas muy claras sobre aparentes.

## Entrepisos:

- Vigüeta y bovedilla
- " Armacreto "

## Techos:

- Multipanel de 2 ½ "
- Vigüeta y bovedilla adovelada, con recubrimiento de mortero cemento - arena ( 1:3 ) con impermeabilizante integral y pintado a la cal ( dos manos ), según la fórmula indicada. Esta techumbre debe necesariamente incorporar un falso plafón ventilado de material térmicamente aislante ( placa de poliestireno de ½ ", madera aglomerada, etc. ) separado por lo menos 5 cm. del techo y ventilado perimetralmente a exteriores ( proteger con tela de mosquitero ).

## Acabados:

- Multipanel debe ser de color blanco.
- Cualquier otra techumbre debe ser de color blanco reflejante - ( enalado o pintura impermeable ).
- Clima Extremoso

Para los prototipos: M1, M2 y U ( el M3 se le descarta en este clima ).

Muros exteriores e interiores.

- Tabique de barro cocido

Tabicón de cemento - arena - prensado ( del más pesado ).

- Concreto ( sólo en muros que estructuralmente lo requieran ).

#### ACABADOS EXTERIORES

- En las fachadas oriente y poniente se requieren aplanados auto-sombreadables y reflejantes, con estriado horizontal en dientes de sierra ( ya descrito en el clima cálido - húmedo ). En la fachada sur y norte se requieren aplanados de cemento - arena ( 1:4 ) o cal - arena ( 1:3 ), pintados de color semi oscuro o intermedio. En caso de usarse tabique de barro cocido el acabado puede ser al aparente ( para estas fachadas únicamente ).

#### ACABADOS INTERIORES

- Aplanados de cemento - arena ( 1:4 ) o cal - arena, con espesor de 1 cm. ( aplanado fino o repellido ) y pintados con pintura al temple o vinílica en colores claros o pastel.

- Pintura al temple o vinílica en colores claros o pastel aplicada directamente al block o tabicón ( aparente ).

- Aplanado de yeso pintado con vinílica de color pastel o claro.

#### ENTREPISOS

- Losa de concreto armado de 10 cm.

- Viguetas y bovedilla

#### TECHOS

- Losa plana de concreto armado con terrado de tezontle ligero (  $700 \text{ Kg/m}^3$  ), cal, tierra seca acomodada ( no apisonada y sin materia

orgánica ) o cenizas de fundición con recubrimiento impermeable y enlucido drillado pegado con pasta de cemento - arena ( muy fina ) en proporción 4:1, incorporando impermeabilizante integral y con lechada de cemento blanco e impermeabilizante.

- Vigüeta y bovedilla con aislamiento térmico exterior de placa de poliestireno expandido de 2", con recubrimiento de cemento - arena ( 1:3 ) con impermeabilizante integral y pintado a la cal ( dos manos, según fórmula descrita en el clima cálido - húmedo ).

Usar tela de gallinero para amarrar el terrado.

- Multipanel de 2".

#### ACABADOS

- El multipanel debe ser de color blanco.

- Cualquier otra techumbre debe ser de color blanco reflejante - ( enalado o pintura impermeable ).

Para los prototipos U2, G y D, se tiene lo siguiente:

Muros exteriores e interiores:

- Block hueco de cemento - arena vibroprensado ( 15x20x40 ).

- Tabique de barro extruido.

#### ACABADOS EXTERIORES

- En la fachada oriente y poniente, se requieren aplanados auto-sombreados y reflejantes, con estriado horizontal en dientes de sierra (descrito en el clima cálido - húmedo ). En las fachadas norte y sur, se requieren aplanados de cemento - arena ( 1:4 ) pulidos o repollados, o de cal - arena ( 1:3 ) pintados de color semiobsuro o intermedio. En caso de usarse tabique de barro recocido, el acabado - puede ser el aparente ( para estas fachadas únicamente ).



Los acabados para muros interiores, materiales de entrepisos, techos y acabados correspondientes, son iguales que para los prototipos M1, M2 y U, por lo que no se repiten en esta sección.

- Variante en Semiextremosas:

Muros exteriores e interiores:

- Tabique de barro cocido.
- Tabicón ligero de cemento - arena vibropresado.
- Concreto ( sólo en muros que estructuralmente lo requieran ).

Acabados Exteriores :

- En la fachada oriente y poniente, se requieren aplanados muy rugosos serrotendos, de cal - gravilla de tezontle de  $d = \frac{1}{2}$ " y con grava de tezontle de  $d = \frac{3}{4}$ " , pintados a la cal ( dos manos ). El espesor del aplanado debe ser de 3 cm.

Acabados Interiores:

- Aplanados de yeso ( 1 cm. ) pintados a la cal o color pastel.
- Aplanado de cemento - arena ( 1:4 ) pintados a la cal o color pastel.
- Pintura clara o pastel sobre aparente.

Entrepisos:

- Losa de concreto armado de 10 cm.
- Vigüeta y bovedilla.

Techos:

- Losa de concreto armado de 10 cm, con terrado de tezontle ligero (  $700 \text{ kg/m}^3$  ) y enladrillado, pegando los ladrillos con pasta de cemento - arena ( fina ) en proporción de 4:1 incorporando impermeabilizante integral.

El espesor del terrado debe ser en promedio de 30 cm.

- Vigüeta y bovedilla con terrado de tezonle ligero ( 700 kg/m<sup>3</sup> ) y enladrillado ( similar al anterior, pero de 15 cm. de espesor promedio ).

Acabados:

- Deben ser muy claros y reflejantes, como el de lechada de cemento blanco y arena fina ( 1:4 ) con impermeabilizante integral.

- Clima cálido semi-seco

Para los prototipos: M1, M2, U, U2, G y D ( el M3 se descarta en este clima ).

Muros exteriores e interiores:

- Block hueco de cemento - arena vibropresado ( 14x20x40 ).

- Tabique extruido de barro.

- Concreto sólo en los muros que estructuralmente lo requieren.

Acabados Exteriores:

- Se requieren acabados autosombreados y reflejantes, con estriado horizontal de sierra. El aplanado debe ser de mortero cemento - arena ( fina de 1:4 ) y pintado a la cal ( dos manos ).

Acabados Interiores:

- Aplanados de yeso ( 1 cm. ) pintado al temple o vinílica color claro.

- Aplanados de cemento - arena ( 1:4 ) de 1 cm., pintados al temple o vinílica de color claro.

- Pintura clara sobre aparentes.

Entrepisos:

- Vigüeta y bovedilla.

- Armacreto

**Techos:**

- Multipanel de 2 1/2".
- Vigueta y bovedilla con aislamiento térmico exterior de placa de poliestireno expandido de 2" con recubrimiento de cemento - arena fina ( 1:3 ), con impermeabilizante integral y pintado a la cal ( dos manos ).

Usar tela de gallinero para esparcir el recubrimiento.

**Acabados:**

- El multipanel debe ser blanco.
- Cualquier otra techumbre debe ser de color blanco reflejante - ( enalado o pintura impermeable ).

**- Clima Templado:**

Para todos los prototipos: M1, M2, M3, U, U2, G y D se requiere:

**Muros exteriores e interiores:**

- Tabique rojo cocido.
- Tabicón ligero de cemento - arena vibroprensado.
- Concreto ( sólo en muros que estructuralmente lo requieran ).

**Acabados Exteriores:**

- En la fachada sur se requieren acabados oscuros o intermedios, por lo que en caso de usarse tabique rojo cocido, éste puede que dar aparente. En la fachada norte, es indiferente si esta queda con acabado aparente o no, aunque no es adecuado el color blanco ni otros claros ( sobre - enfriamiento nocturno ). En las fachadas oriente y poniente, deben usarse colores claros o intermedios. En caso de requerirse aplanados para recubrir el aparente y pintarlos del color - adecuado, estos deberán ser de cemento - arena ( 1:4 ) con repellado o

acabado fino, con impermeabilizante integral y pintados con vinílica o al temple.

**Acabados Interiores:**

- Pintura clara o pastel sobre aparente.

**Entrepisos:**

- Vigüeta y bovedilla
- Armacreto
- Losa de concreto de 10 cm. de espesor.

**Techos:**

- Losa de concreto armado de 10 cm. con terrado de 30 cm. ( promedio ) de tezontle ligero (  $700 \text{ kg/m}^3$  ). Y enladrillado pegado con pasta de cemento - arena fina ( 4:1 ) e impermeabilizante integral.

- Vigüeta y bovedilla con terrano de 20 cm. ( promedio ) como el anterior.

Los acabados en estos techos pueden ser aparentes.

**En caso de Semi fríos:**

Para los prototipos M1, M2, U, U2, G y D ( el M3 se descarta en este clima ).

**Muros Exteriores:**

- Tabique extruido de barro.
- Block de cemento - arena vibropresado.
- Tabique rojo recocido.
- Concreto ( sólo en los muros que estructuralmente lo requieran ).

**Acabados Exteriores:**

- Cuando se usa tabique extruido de barro o tabique rojo recocido, el acabado debe ser aparente. En el caso del block de cemento - arena

vibroprensado, éste deberá tener aplanado de cemento - arena ( 1: 4 ) muy fino, de 1 cm. de espesor y pintado de colores semiobscuros. Al aplanado debe agregársele impermeabilizante integral.

Muros Interiores:

- Tabique de barro extruido.
- Tabicón de cemento - arena vibroprensado.
- Tablaroca.
- \*-Concreto ( sólo cuando estructuralmente se requiera ).

Acabados Interiores:

- Aplanados de yeso pintados con pintura vinílica o al temple de colores claros o pastel.

Entrepisos:

- Vigüeta y Bovedilla.
- Losa de concreto de 10 cm. de espesor.

Techos:

- Multipanel de 2".
- Vigüeta y bovedilla con cubierta de placa de poliestireno de 1" y con recubrimiento de cemento - arena fina ( 1:3 ), con impermeabilizante integral y pintura.

Acabados:

- En el caso de multipanel, éste deberá ser de color oscuro ( rojo óxido, café o azul ). Cualquier otra techumbre deberá también ser de coloroscuro para favorecer la captación solar.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS Y FACTIBILIDAD DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

**IV.A**    **Introducción**

**IV.B**    **Sistemas constructivos de viviendas**

**IV.C**    **Matriz de características de los sistemas**

## CAPITULO IV

### ANALISIS Y FACTIBILIDAD DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

#### IV.A INTRODUCCION

Las características de la población nacional y el intenso proceso de urbanización de las últimas décadas, se manifiesta en una fuerte demanda habitacional, en condiciones particularmente difíciles.

Para enfrentar esta problemática se han desarrollado tecnologías que buscan acelerar la construcción de vivienda; con esto se incorporan nuevas opciones de materiales de construcción, construcción de estructuras, instalaciones, herrería, carpintería y acabados.

Por lo que en este capítulo se presentan diferentes tipos de sistemas constructivos que dan posibles soluciones para la realización de viviendas en corto tiempo, buena calidad en acabados, instalaciones, etc. y un bajo costo.

## IV.B SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE VIVIENDAS

### IV.B.1 SISTEMA GUADIANA:

Este sistema constructivo se basa en tableros estructurales de madera y cemento para construcciones de hasta dos niveles.

Los tableros son cortados y doblados en una planta industrial, en la cual se les aplica un adhesivo especial para formar elementos prefabricados auto-soportantes, que son presentados en anchos de 30, 60 y 90 cm.

Los mismos elementos pueden ser utilizados en entresijos y cubierta. Estos son fijados a la cimentación a través de una pieza de madera tratada. Así mismo se fijan entre sí con tornillos y tuercas.

Los elementos tienen forma de "C" y "G" y se cierran en la obra mediante la aplicación de un tablero con tornillos autorroscantes.

### IV.B.2 SISTEMA YPSACERO:

Sistema que se basa en elementos estructurales construidos por perfiles de acero galvanizado de calibres N° 22, 20 y 16; con secciones de 63.5, 92 y 152.4 mm., para estructurar muros, entresijos y cubiertas de uno, dos y tres niveles, distribuyéndose a una distancia máxima de 61 cm. entre sí.

Los bastidores formados se fijan a la cimentación de concreto, mediante clavos balaceados.

Se revisten hacia el exterior, con tableros para uso exterior, como son diversos tipos de metal desplegado y bases para recibir aplanados.

Por el interior se recubren con tablaroca de 13 o 16 mm.

Los muros interiores, se revisten con tablaroca por ambos lados, aun que en los baños pueden aplicarse tableros para uso exterior en áreas hú-



medas.

Los pisos en niveles altos pueden ser con tableros contrachapados, duela machihembrada, tablero madera - cemento, lámina galvanizada con concreto aligerado, etc.

La cubierta puede tener las mismas opciones.

#### IV.B.3 SISTEMA PERALTA - PRINS:

Sistema constructivo que se realiza por perfiles especiales de acero galvanizado rolados en frío, para construcciones en uno o dos niveles. Los perfiles sirven como sistema estructural de la construcción.

Estos perfiles son diseñados especialmente para su función, son rolados, cortados y troquelados en planta para ser atornillados y encastrados en el sitio de la obra.

Debido a sus dimensiones y geometría permiten una diversidad de páneles y tableros, como son: fibrocemento, aglomerados, concreto ligero, con núcleo de poliuretano, etc. Este sistema resuelve en una amplia gama de soluciones para cumplir con los requisitos de acuerdo a las funciones del edificio y al lugar geográfico.

#### IV.B.4 SISTEMA DENCASA:

Sistema constructivo basado en componentes de poliestireno expandido que en el caso de muros, llevan perforaciones verticales para alojar el refuerzo y el concreto que formarán las columnas para estructurar la construcción a cada 1.20 metros o menos, según los requerimientos de la obra.

Posteriormente, el componente de poliestireno recibe un aplanado por ambos lados proporcionando así la resistencia necesaria, formando una membrana continua sobre el muro.

Los componentes de 1.25 metros de ancho, se unen entre sí, mediante un machimbra de 5 cm. La altura varía dependiendo de las necesidades y del diseño mismo.

La losa de entrepiso se logra mediante la utilización de componentes también de poliestireno expandido de 30 cm. de ancho, hasta 5 metros de largo, que sirven para recibir el refuerzo y el concreto, a manera de formar viguetas doble "T" .

Dichas viguetas se colocan, una vez que tengan el fraguado especificado, sobre los muros para posteriormente vaciar a la trabe continua que se apoya sobre las columnas y que recibe las losas; junto con la capa de compresión que se arma con malla electrosoldada y tiene un espesor de 3 cm., aplanado por el lado inferior.

El sistema puede ser aplicado en edificios hasta de cinco niveles. El poliestireno expandido, además de proporcionar la cimbra de muros y losas, ofrece un alto grado de aislamiento térmico.

#### IV.B.5 SISTEMA CORTINA:

Este sistema constructivo se basa en muros de carga y losa de concreto reforzado colado en el lugar, a nivel del terreno, eliminando cimbras tanto para las losas como para los muros. Estos se reducen a los bordes de los mismos.

La filosofía del sistema consiste en tener la prefabricación en el sitio, ocupando en su mayor parte la misma superficie del propio edificio, Así se elimina la necesidad de tener inversiones en plantas, transportes especiales, etc.

El sistema es una innovación del sistema "losas levantadas", ya que consiste precisamente en incluir también los muros de carga, es decir, es

un sistema de "losas y muros de carga levantados". Por lo que permite soluciones arquitectónicas y constructivas de una alta productividad y calidad.

Según estudios, la alta productividad que se consigue con este sistema, implica una reducción considerable en el tiempo de ejecución de las obras de 100 a 57 días. Además que desde el punto de vista estructural, ha probado su capacidad al aplicarse en zonas altamente sísmicas.

#### IV.B.6 SISTEMA CARCI:

Sistema constructivo basado en páneles de concreto con agregado ligero de perla de poliestireno expandido, integrados a una estructura de perfiles de acero tubular PIR, en dimensiones y separaciones de acuerdo con el proyecto arquitectónico y las necesidades estructurales del mismo.

Para fijar los páneles, denominados "Roca panel", se utilizan perfiles ligeros de acero galvanizado calibres N° 20 y 24; también ángulos y canaleles que se fijan a la loza de concreto corrida que es la cimentación.

Estos páneles se usan para muros y techos. En el caso de muros exteriores, estos pueden recibir recubrimientos para exterior y, por el interior, los que son aplicables para este uso.

El sistema es utilizado para construcciones de casas de interés social y residencias hasta de dos niveles, dormitorios colectivos, campamentos, naves industriales, etc. Según estudios, el panel ha sido utilizado también en edificios hasta de doce niveles o más.

#### IV.B.7 SISTEMA PAMACON:

Sistema constructivo basado en páneles de fibra larga de madera - aglutinada con cemento portland.

El panel pamac n es utilizado como componente para integrar elementos tipo sandwich, dejando cavidades que se rellenan con concreto y refuerzo de acero para cumplir con las condiciones estructurales requeridas.

El sandwich tiene un ancho total de 60 cm. por 2.40 y 3.05 metros de largo, y está compuesto por páneles de 2.5 cm. de espesor, unidos a barrotos del propio panel, de 7.5 por 7.5 cm. de sección, que sirven como separadores de las dos membranas y que generan la cavidad para recibir el concreto y el refuerzo correspondiente.

Para el caso de las losas de entrepiso y techo, también se utilizan los mismos componentes; aunque la forma es diferente, para poder generar los espacios necesarios para recibir el concreto y el refuerzo de las nervaduras que forman el sistema de losas, que se complementa con un firme de concreto armado con malla electrosoldada.

El sistema es aplicable en edificios de uno a cinco niveles, aunque los elementos pueden utilizarse como losas en edificios de mayor altura y para los muros de relleno..

#### IV.B.8 SISTEMA GE JOTA:

Este sistema constructivo se basa en elementos de concreto fabricados in situ, térmicos, acústicos, ligeros y con acabado integral.

Para el colado in situ, se utilizan moldes metálicos que proporcionan la textura de los páneles para los muros, así como para las dovelas.

El sistema est  modulado tanto para muros como para techos y entrepi

sos.

Los páneces para muro, denominados ecomuro, los cuales son de concreto aligerado con perlas de poliestireno expandido. Además llevan perforaciones cilíndricas con el objeto de aligerar aún más y a la vez generar ductos para instalaciones.

Los páneces están armados mediante una malla hexagonal de acero.

Las dovelas son de concreto que puede o no, estar aligerado con la perla de poliestireno, también llevan perforaciones que cumplen las mismas funciones que en los páneces

#### IV.B.9 SISTEMA CONCREACERO:

Está constituido, básicamente, por componentes y elementos de acero, que integran un sistema de encofrado o cimbra que a la vez proporciona el andamiaje para realizar las operaciones necesarias por el exterior del edificio, permitiendo el descimbrado a las ocho horas de haber vaciado el concreto.

Según estudios, se ha logrado la máxima optimización en el uso de los componentes y elementos, incluyendo herramientas, transporte y la mano de obra.

El sistema permite, incluso, colocar puertas y ventanas desde el lado, logrando ahorros muy importantes y alta calidad de construcción.

Los aplanados se pueden aplicar inmediatamente después de descimbrar, siguiendo una operación de "floteado", logrando así una mejor integración de los mismos a los muros y losas.

#### IV.B.10 SISTEMA COVINTEC:

Sistema constructivo para la producción de vivienda, basado en la tecnología del concreto reforzado, combinado con un núcleo aislante de espuma de poliestireno expandido "EPS".

La base del sistema es un panel de 1.22 x 2.44 x 0.076 metros, formado por armaduras de alambre calibre 14, separadas a cada 51 mm. por tiras de EPS.

Dicho panel ya fijado en su lugar definitivo, recibe mortero de cemento - arena para integrar muros y losas así como elementos constructivos tales como pretilas, bardas, etc con un espesor de 10 cm. o más, dependiendo del trabajo al cual esté sujeto el elemento.

El proceso está resuelto integralmente por cuanto se refiere a la solución constructiva, esto es: uniones a cimentación, uniones entre muros, en esquinas, en "T", muro a losa, ventanas, puertas, etc.

Este sistema permite la fácil integración de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, así como las eléctricas, logrando la optimización de estos procesos.

La aplicación del mortero puede realizarse, dependiendo del volumen de la obra y de su ubicación, en forma manual o mecánicamente, obteniendo así un producto de acuerdo con la idiosincrasia de la población, contando además con el aislamiento térmico.

#### IV.B.11 SISTEMA THERMOPANEL:

Este sistema consiste en un ensamble de paneles para muros y losas con elementos sencillos de fijación.

Los paneles se forman con perfiles de lámina de acero galvanizado, enmarcando un núcleo de espuma de poliestireno expandido de alta densidad

con diversos espesores, dependiendo del uso al cual estén destinados.

Las instalaciones eléctricas e hidráulicas quedan integradas a los paneles en fábrica, permitiendo muros húmedos prácticamente de cualquier longitud, con la limitación de la dimensión adecuada para su manejo de transporte y montaje en obra.

Sobre el thermopanel se aplica malla hexagonal de alambre de acero galvanizado para recibir un aplanado arena - cemento en espesor de 2.5 cm. a cada lado; o diversos tableros estructurales como el tablero de cemento.

Según estudios, el sistema por su misma naturaleza, ofrece el aislamiento térmico requerido para proporcionar las mejores condiciones de comodidad dentro de los edificios. Por su ligereza, el impacto sísmico es mínimo, haciéndolo especialmente aplicable en zonas sísmicas.

El sistema es apropiado para poder lograr rapidez, ligereza, comodidad, seguridad, optimización del uso de la mano de obra, que no requiere ser especializada. El aislamiento térmico que proporciona permite considerables ahorros en energía para la operación de equipos de aire acondicionado.

#### IV.B.12 SISTEMA THORTHA:

Este sistema está basado en técnicas de concreto reforzado para habitación, basada en la utilización de elementos modulares, precolados en obra, para la construcción de muros y losas con un núcleo térmico.

El sistema permite una eficiente planeación de los recursos, desde el diseño, ejecución y control de costos.

En el proceso constructivo se integran fácilmente las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, optimizando el costo de las mismas,

estandarizándose las uniones muro - muro, muro - losa, colocación de puertas y ventanas, etc.

Con este sistema se pueden construir hasta cinco niveles.

#### IV.B.13 SISTEMA MULTIPANEL:

El sistema está integrado por módulos prefabricados de acero galvanizado y prepintado (pintor). Unidos mediante un núcleo de espuma rígida de poliuretano, además de todos los accesorios indispensables para su instalación.

Multipanel puede ser utilizado como sistema integral o bien en combinación con otros sistemas constructivos.

Este sistema puede utilizarse para construcciones de dos o más niveles, en los cuales se requerirá de elementos estructurales adicionales.

#### IV.B.14 SISTEMA NSJ - CONCCISA:

Este sistema está basado en estructura metálica y páncales de concreto ligero tipo "celular" ( N.S.J. ), muros y losas precoladas a pie de obra. Concreto de densidad normal aligerado con placas de poliestireno expandido ( conccisa ) que proporciona ligereza, así como aislamiento térmico y acústico y losas para entropisos y techos mediante precolados modulares de concreto reforzado, formando la capa de tensión, que sirve a la vez como cimbra para recibir la capa de compresión. La cimentación es a base de concreto reforzado colado en sitio.

El sistema permite la optimización de los diferentes componentes que intervienen, así como de la mano de obra mediante la utilización de un equipo de moldeado que consiste básicamente en mesas vibratorias y uno de montaje con gruas de tipo ligero.



Las instalaciones quedan integradas en los muros mediante ductos oc-  
lerando así el proceso ya que se reduce a conexiones y cableado.

Debido a los moldes de colado, se producen superficies perfectamen-  
te lisas que pueden quedar aparentes, generar acabados integrales flota-  
dos o posteriormente recibir recubrimientos.

#### IV.B.15 SISTEMA ECONOPANEL:

La base de este sistema constructivo es el econopanel, que consiste  
en un elemento formado por la unión de un núcleo de espuma de poliestire-  
no expandido EPS, autocextinguible, estructurado con perfiles de lámina  
de acero y dos caras de metal desplegado, proporcionando así aislamiento  
térmico, resistencia estructural y ligereza, a la vez que gran rapidez  
de construcción. El econopanel, al recibir el repellado en ambas caras,  
una vez fijo en su sitio, queda protegido en sus componentes metálicos  
contra la corrosión, lográndose además la integridad estructural del sis-  
tema por la continuidad de la membrana de repellado.

El proceso constructivo de econopanel se realiza sin la necesidad  
de equipo especial, permitiendo realizar el montaje utilizando mano de  
obra convencional con mínima capacitación en campo. Como están resuel-  
tos todos los detalles de unión entre los diferentes elementos así como  
fijaciones de ventanería, puertas, etc. el proceso es fácil y rápido.

Debido al material de la membrana, se pueden aplicar diversos aca-  
bados como pasta, tirol, etc., proporcionando una apariencia de construc-  
ción convencional pero con la ventaja de la ligereza y el aislamiento  
térmico de la construcción.

#### IV.B.16 SISTEMA PAXATEC:

Este sistema constructivo se basa en estructuras de madera de pino para muros de carga, muros divisorios, armaduras para entrepisos y armaduras para techos. El sistema es aplicable para edificaciones de uno a tres niveles y en algunos casos, de cinco.

Los muros exteriores se revisten por su parte exterior con una base de mureonalia, consistente en una malla electro soldada, de alambre galvanizado calibre delgado, en retícula de 5 cm. entretrejida con papel kraft y con un respaldo de cartón asfaltado para recibir un aplanado de cemento arena.

Por la parte interior, los muros se revisten con panel de yeso así como los plafones, protegiendo la estructura de madera contra incendio.

La estructura se compone de paneles prefabricados ( bastidores ) con base en barrotes de madera de pino a cada 61 cm. como separación máxima para los muros.

Los entrepisos se estructuran con armaduras prefabricadas de cuerdas paralelas, compuestas también con barrotes de madera de pino y conectores de lámina de acero galvanizado. Los techos se estructuran con armaduras prefabricadas, con diversas configuraciones según el claro a librar así como el efecto plástico que se quiera lograr y la ubicación geográfica en que se va a edificar, por cuanto se refiere a los factores climáticos.

#### IV.B.17 SISTEMA MÓDULOS TRIDIMENSIONALES JARMEX:

Sistema a base de estructuras tubulares de concreto reforzado totalmente terminadas en planta, incluso amuebladas, conducidas a su lugar de destino por transportes especiales.

Estos cajones o módulos tridimensionales son totalmente autocimentables, esto es que tienen cimentación propia y por lo tanto no requieren de ella en el lugar de la obra. Tienen aislamiento termo-acústico en las losas de piso y techo, su montaje se puede realizar en edificios de tres niveles con solo colocar un "cajón" sobre otro, uniéndose entre sí con soldadura. Para zonas sísmicas se incluye un postensado vertical.

La terminación completa en planta incluye todas las instalaciones, dando a la estructura, base o módulo, una gran versatilidad.

Considerando que es un producto terminado en planta, lo hace ser un sistema muy variable para lugares carentes de infraestructura, producción de materiales de construcción y mano de obra calificada. La aplicación de los muros en viviendas, además de abatir tiempos y costos, permite atacar varios frentes simultáneamente y el crecimiento, la disminución y hasta la reubicación de viviendas.

#### IV.B.18 SISTEMA SOFRE:

Este sistema está basado en grandes paneles precolados de concreto, diseñados en tal forma que se logra una productividad muy alta y excelentes acabados gracias a la sistematización y el control de calidad que se tiene.

La planta de producción se instala a pie de obra, logrando con ello el ahorro de fletes y el no ser tan vulnerable a la falta de continuidad en la demanda.

Como parte medular del sistema se tiene un casetón que se emplea en las losas de entrepiso y azotea, que consiste en una placa precolada de 24 cm. de peralte y aproximadamente  $10\text{m}^2$  de superficie, que cubre un espacio arquitectónico.

En el perímetro de la losa se deja la preparación para que una vez colocado en el sitio definitivo, se cuele una dala trapezoidal de 14 cm. de ancho y 24 de peralte, que conecta y empotra los casetones y los muros que llegan al nodo, formando una estructura hiperestática. Si el caso requiere, se arma dicha dala para capacitarla y poder prescindir del muro de apoyo y unir dos espacios arquitectónicos.

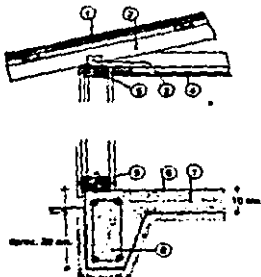
#### IV.B.19 SISTEMA CIMBRA - MEX:

Sistema constructivo universal con base en cimbra integrada por páneles estructurados con perfiles metálicos y tableros de madera contrachapada, para cado monolítico de muros y/o losas, columnas, trabes, etc. de concreto destinada a viviendas unifamiliares y multifamiliares.

Este sistema se basa principalmente en los paneles modulares con marcos metálicos y cara de contacto de madera, que se unen entre sí por medio de elementos especialmente diseñados para facilitar y optimizar todas las operaciones de cimbrado y descimbrado de muros, trabes, columnas, losas, etc.

Según estudios, este sistema tiene un gran éxito en obras civiles, industriales y de vivienda de interés social, debido a su versatilidad y adaptación a cualquier proyecto así como a la facilidad de su aplicación y manejo. Estas características permiten obtener un alto rendimiento del personal así como una elevada productividad en la obra.

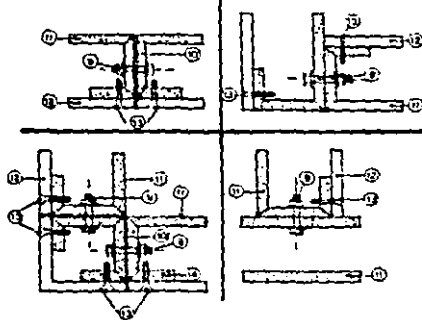
## SISTEMA GIADIANA



Detalle de piso y techo

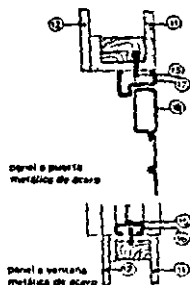


### Uniones



- |                               |  |                                       |
|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1.- Tablero Giadiano          | 7.- Muro intermedio                          | 13.- Cubierta de cemento              |
| 2.- Armadura de madera        | 8.- Separador de juntas                      | 14.- Vano de ventilación              |
| 3.- Angulo de union           | 9.- Jambas de madera 8. 8x60 mm.             | 15.- Elemento de apoyo                |
| 4.- Pared                     | 10.- 13/8" x 2" 1 rosca tridistal exterior y | 16.- Prg para muro (15. 16" x 3")     |
| 5.- Pisos de soporte exterior | 11.- Suela de cemento 2 espesores de 10 mm.  | 17.- Muro de piedra de bóveda tubular |
| 6.- Ladril de soporte         | 12.- Suelo                                   | 18.- Pared mampara                    |

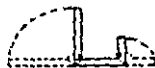
### Fijaciones



pared o puerta  
metálica de acero

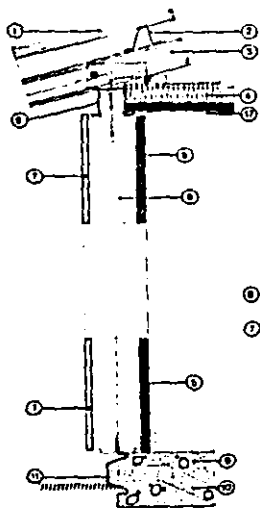
pared o ventana  
metálica de acero

### Conexión del elemento bajo en fábrica

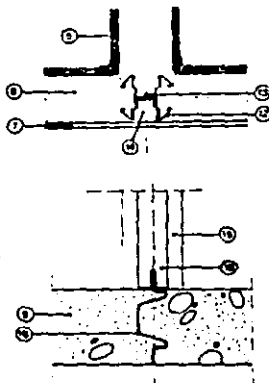




## SISTEMA PERALTA - PRINS



Detalle de muro exterior  
y cimentación

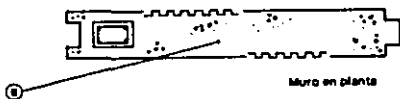
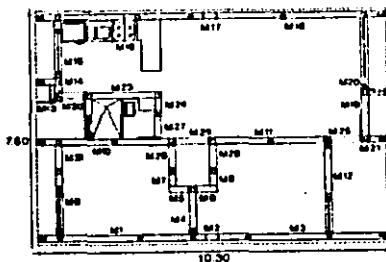
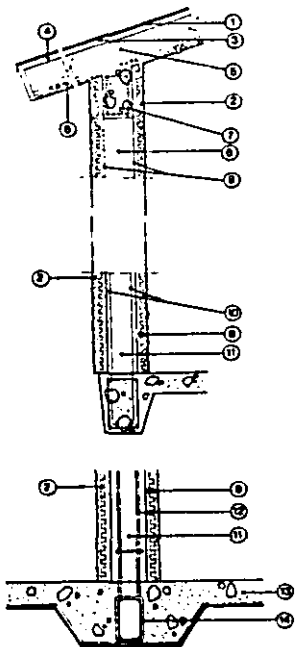


- 1.- Cubierta
- 2.- Larguero acero galvanizado
- 3.- Armadura de techo acero galvanizado
- 4.- Fibra de vidrio
- 5.- Aislante de yata
- 6.- Perfil acero galvanizado ranura superior muro
- 7.- Aislante cemento-arena
- 8.- Panel fibrocemento-carrazón
- 9.- Leas de coherata
- 10.- Ancla acero galvanizado
- 11.- Perfil acero galvanizado ranura y rigidez cimentación
- 12.- Perfil columna
- 13.- Tornillo y tuercas
- 14.- Espuma de poliestireno o polistereno
- 15.- Columna acero galvanizado
- 16.- Perfil acero galvanizado para rieles
- 17.- Tablero de yeso
- 18.- Tablero estructural

Detalles  
Sup: muro interior con muro exterior  
Int: muro interior con cimentación



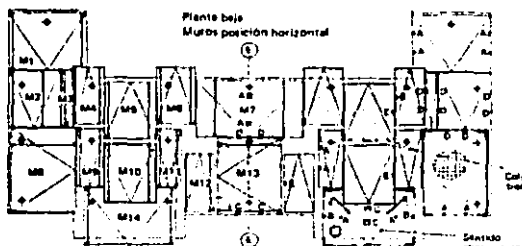
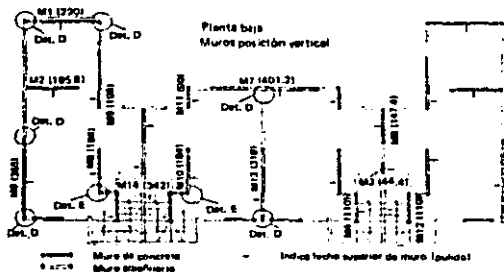
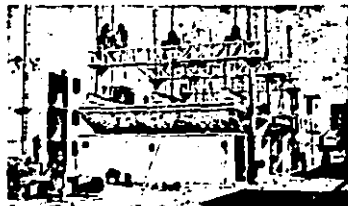
# SISTEMA DENCASA.



- 1.- Impres moduli 2 en
- 2.- Aplacado
- 3.- cemento-arena
- 4.- Capa compresion
- 5.- Malla estir trepada
- 6.- Seccion de concreto precalado correspondiente
- 7.- Malla doble triena a espaldas de la rigida
- 8.- Refuerzo prefabricado
- 9.- Malla de poliestireno expandido
- 10.- Proteccion columna
- 11.- Varilla
- 12.- Perfil acero 10 x 20 cm. (segun diseño estructural para recibir concreto)
- 13.- Armado de Lastigo Armas
- 14.- Losa de cimentacion
- 15.- Sistema de desplazar Armas



## SISTEMA CORTINA



El eje E es el eje de simetría, el refuerzo colocado a la derecha del mismo, se colocará a la izquierda y viceversa.

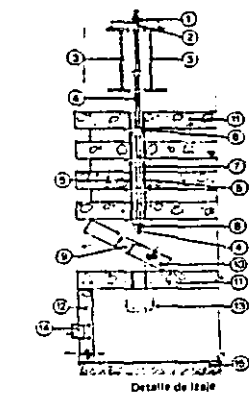
Todas las muros se reforzarán como lo indica el muro M8, excepto el M14 que será diferente debido a su configuración.

Altura de muro 2.65 m.

Muro que se muestra en este lugar para demostrar la superficie y posteriormente se presenta a su posición correcta.

● Punto de izaje

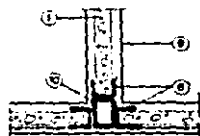
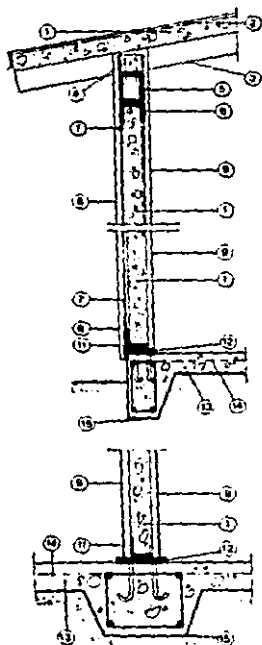
- A Conector conc. - aligerado a conc. conc. (por techo alto)
- B Conector conc. - aligerado a conc. conc. (por techo bajo)
- C Conector conc. - aligerado (por ambos techos)
- D Conector conc. - aligerado (en el caso del muro)
- E Conector conc. conc. (en su muro)
- Conector muro tipo 3



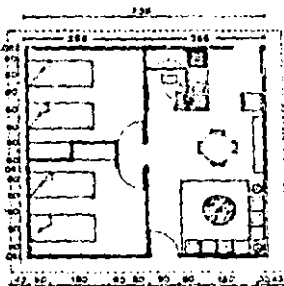
Colocación de  
trabazo

- 1.- Tuerca lavó superior
- 2.- Placa de apoyo
- 3.- Viguería IPR
- 4.- Barra de izaje
- 5.- Ducto de lana
- 6.- Placa de izaje
- 7.- Ducto en muro
- 8.- Tuerca lavó inferior
- 9.- Paso en muro
- 10.- Alfara
- 11.- Lana
- 12.- Muro vertical plomado
- 13.- Placa de apoyo
- 14.- Ducto recuperable
- 15.- Dimensionación

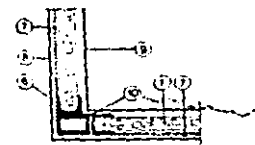
## SISTEMA CARCI



Interacción muro en "T"



Sub total 53 00 m<sup>2</sup>

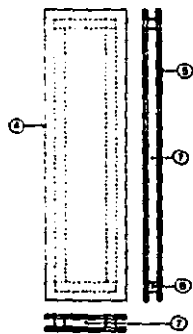
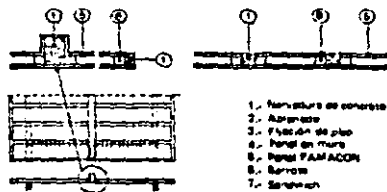
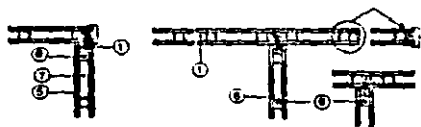
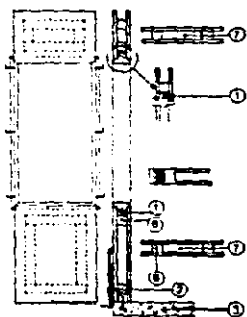
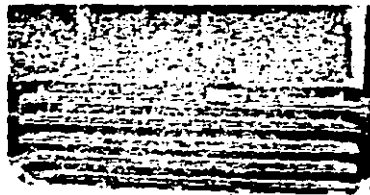


Detalle esquina muro

- 1 - Panel "Roca P prof"
- 2 - Impermeabiliz. de bit.
- 3 - Legajo mortero a de madera a cada 80 cm
- 4 - Conexión
- 5 - C/da P/TH
- 6 - Cama de lámina galvanizada
- 7 - Malla galvaniz.
- 8 - Ap. unido cemento arena a laber. exterior del concreto
- 9 - Aplicación de yeso e interior de chap.
- 10 - Poner P/TH
- 11 - Angulo (lámina galvaniz. etc)
- 12 - Placa de acero inox anclada
- 13 - Lata de concreto f'c=250 Kg/cm<sup>2</sup>
- 14 - Malla electrocalada
- 15 - Revestido de yeso

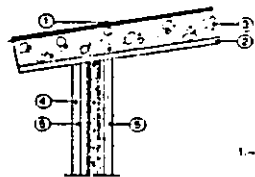


SISTEMA FAMACON

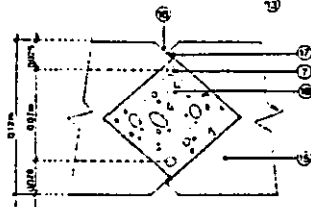
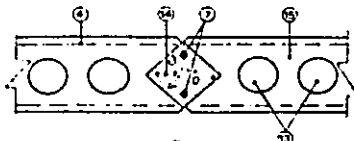
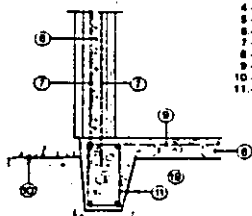


- 1. Formatura de concreto
- 2. Aluminio
- 3. Fijación de piso
- 4. Perfil en muro
- 5. Perfil FAMACON
- 6. Serrado
- 7. Serrado

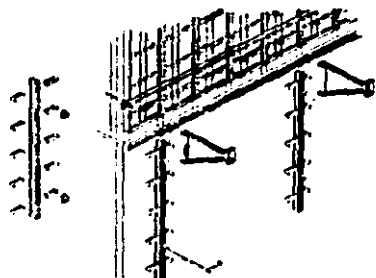
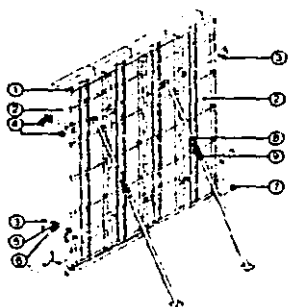
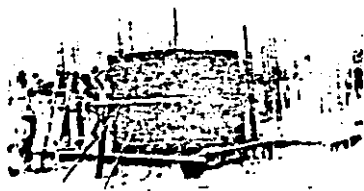
# SISTEMA DE JOTA



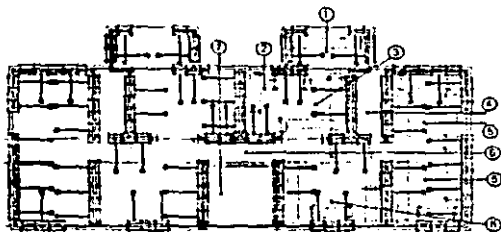
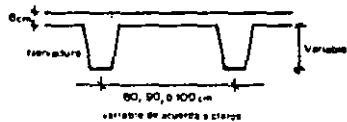
- |   |  |
|---|--|
| <p>1.- Impermeabilización<br/>(en caso de techos planos<br/>severá mortero para dar pendiente)</p> <p>2.- Vigüete</p> <p>3.- Dientes de concreto perforado</p> <p>4.- Malla hexagonal de acero galvanizado</p> <p>5.- Malla precortada Ecomura</p> <p>6.- Columna de concreto vaciada en obra</p> <p>7.- Vozite</p> <p>8.- Lasa de concreto</p> <p>9.- Malla</p> <p>10.- Nivel terreno</p> <p>11.- Armado</p> | <p>12.- Mortero para dar pendiente en caso<br/>de techos planos</p> <p>13.- Perforación</p> <p>14.- Casquilla o codo en obra</p> <p>15.- Panel con malla hexagonal de acero<br/>precortado Ecomura de concreto al-gresado<br/>con perla de poliestireno</p> <p>16.- Corte a 45° para ajustar la junta</p> <p>17.- Traslape que permita machucado y<br/>evite que se vean papabolsas fuera</p> <p>18.- Casquilla de unión</p> <p>19.- Dimensiones (ver tabla)</p> |
|---|--|



## SISTEMA CONCRECERO



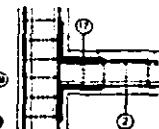
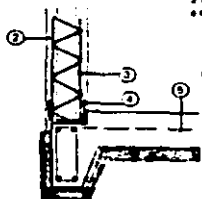
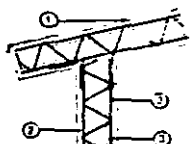
- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Espacio modulable<br>según necesidad | 5. Curb          |
| 2. Paneles cúbicos                      | 6. Clavos        |
| 3. Carillas                             | 7. Ángulo suelto |
| 4. Alisado                              | 8. Paso preacero |
|   | 9. Templo        |



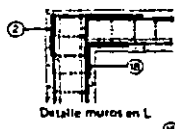
- |                      |
|----------------------|
| 1. Pasadizo genérico |
| 2. Corredor          |
| 3. Cocina            |
| 4. Baño              |
| 5. Recepción         |
| 6. Vestíbulo         |
| 7. Cubo de escaleras |
| 8. Estancia          |

## SISTEMA COVINTEC

- 1.- Sistema de armamentización
- 2.- Mortero de cemento o arena
- 3.- Anclaje
- 4.- Anclaje
- 5.- Malla electrodoada
- 6.- Uner con grapas a cada 30 cm en ambas caras
- 7.- Armadura Covintec sobre ambas caras del panel, sujeta primeramente con grapas a cada 15 cm a los alambres transversales
- 8.- Alambre calibre 12 de 25 cm de largo a 45° suscitado con grapas en ambas caras del panel
- 9.- Grapa de sujeción
- 10.- Recibidor de cartanas suministrado a patas de anclaje de cimentación a cada 1.22 m, mínimo en muros exteriores
- 11.- Armadura Covintec de refuerzo al panel por ambas caras
- 12.- Recibidor de cartanas fijado al concreto con 2 clavos de perforación Hvitl con rondanas, a cada 80 cm entre cartanas
- 13.- Panel Covintec
- 14.- T-ble de concreto
- 15.- Malla 2x2 14/14 de 20 cm de ancho enrasada al panel
- 16.- La malla inferior puede omitirse si la unión no coincide con el muro o borde de soporte
- 17.- Esquinero de 20 cm o marcos de armadura Covintec enrasado a cada 30 cm sobre los alambres de la armadura
- 18.- Esquinero de malla 2x2 14/14 de 20 cm, enrasado a cada 30 cm sobre los alambres de la armadura
- 19.- Recibidor de cartanas
- 20.- Perno de anclaje de 12 mm. y 25 cm. de largo a cada 1.22 m. mínimo.
- 21.- Espuma de poliestireno
- 22.- Estructura de alambre



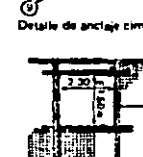
Unión en muro perpendicular



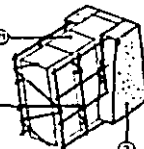
Detalle muros en L



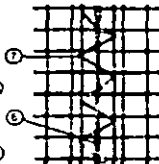
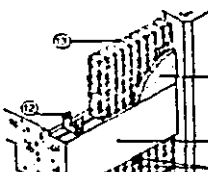
Unión de paneles en techo



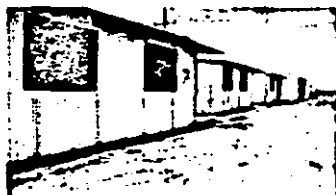
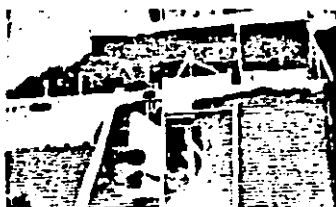
Detalle de anclaje cimentación



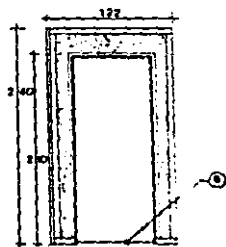
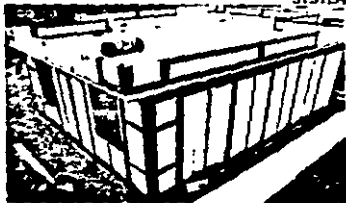
Panel Covintec



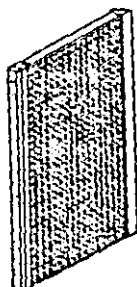
Detalle unión paneles



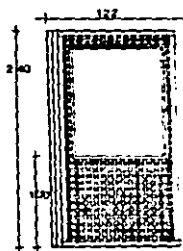
SISTEMA THERMOPANEL



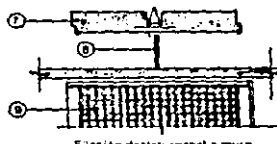
Panel puerta standard



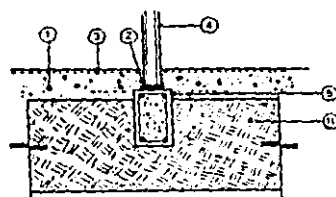
Panel para muro y piso



Panel ventana standard



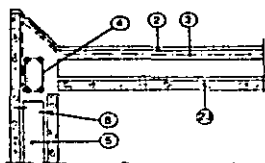
Fijación de nervopanel a muro



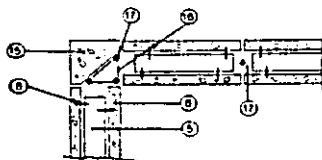
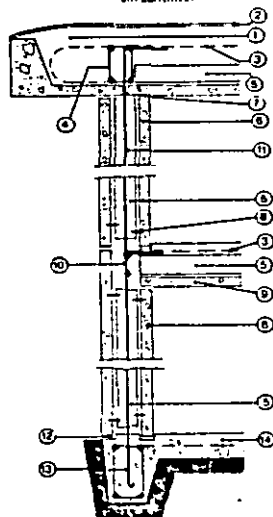
Detalles de fijación y montaje

- 1.- Filtro de concreto con  $1\phi = 150 \text{ Kg/cm}^2$ .
- 2.- Canal de drenaje
- 3.- Malla electrosoldada  $5\phi/10 \times 10$
- 4.- Muro de Thermopanel
- 5.- Ancla de fijación a cada 1,22 m.
- 6.- Atenuador
- 7.- Nervopanel
- 8.- Varilla 3"8"
- 9.- Muro de carga
- 10.- Canal de fijación
- 11.- Terreno mejorado con tepalcates

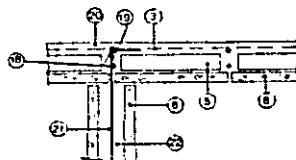
## SISTEMA THORNTON



Detalle muro - techo  
sin cantiliver



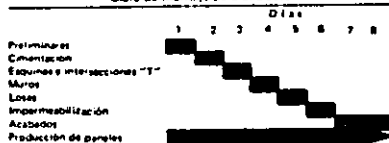
Detalle muros en planta



Corte transversal losa



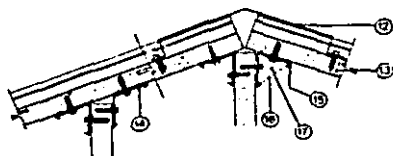
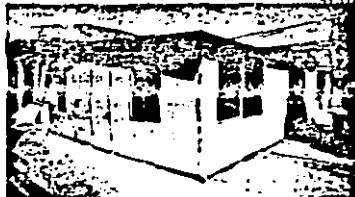
Ciclo de montaje para una casa



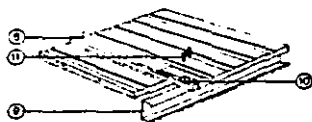
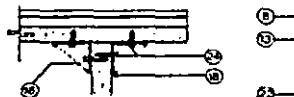
1. Capa compactación con espesor variable para pendiente mínimo 4 0 cm.
2. Impermeabilización
3. Malla electrosoldada
4. Armado esquina con ramones
5. Palas de acero espesado 7 5 cm.
6. Precastado losa 6 0 cm. espesor
7. Perforación para continuidad varilla castillo los
8. Pernos de anclaje
9. Precastado losa entresofo
10. Cadena
11. Varilla castillo
12. Ranura en cimentación para recibir precastado
13. Anclaje varilla refuerzo de castillo
14. Losa cimentación
15. Precastado esquina
16. Castillo rebufo
17. Armado castillo
18. Refuerzo nervadura
19. Nervadura soledad "IN SITV"
20. Capa compactación 6 0 cm.
21. Refuerzo castillo
22. Castillo varilla "IN SITV"
23. Precastado losa máximo 300 0 cm. largo



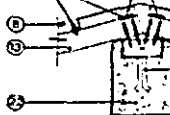
## SISTEMA MULTIPANEL



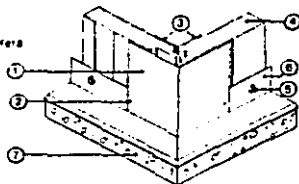
Sistema de fijación sobre muros de MULTIPANEL



Fijación del panel de techo a la estructura



Detalle de cumbre



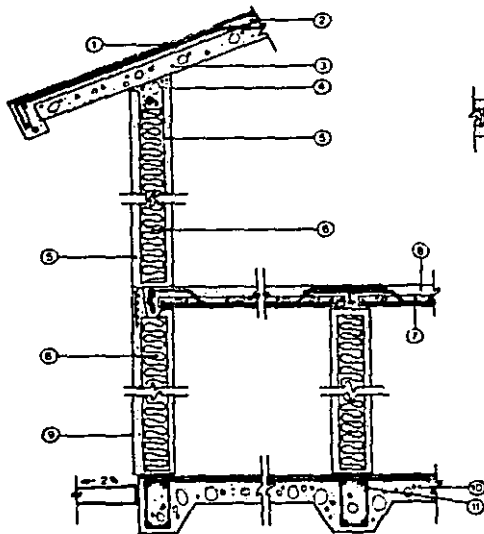
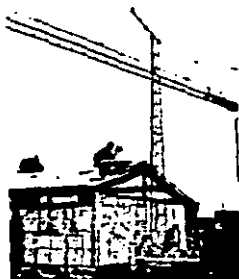
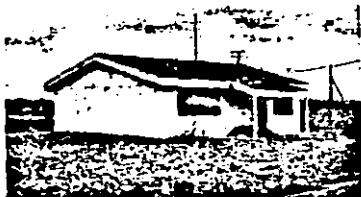
Solución esquina exterior HM 90

- 1.- Espuma exterior
- 2.- Remache POP de 3/16" @ 30 cm.
- 3.- Espuma interior
- aplicada con remaches POP de 3/16" @ 30 cm. alternados
- 4.- MULTIPANEL HM 90 de 1 1/2" de espesor
- 5.- Piso autorresistente de 1/4" X 3/4" (tres por panel)
- 6.- Canal interior exterior
- 7.- Forma de concreto

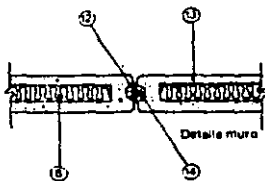
- 8.- Tepejuntas
- 9.- Pol in
- 10.- Placa de fijación dentro del. 14 de 38 X 50 mm.
- 11.- Pila autorresistente galvanizada (especificación No. 12-14, se recomienda dos long. 1" de espesor en su longitud sumado al espesor del panel por instalar)
- 12.- Calentador integral
- 13.- Panel RL 90
- 14.- Remache abierto
- 15.- Remache cerrado

- 16.- Viga PVC
- 17.- Ducto instalación eléctrica, sonido, TV, etcétera.
- 18.- Remache tacho
- 19.- Serrador
- 20.- P. T. X. 2" X 4"
- 21.- Ancho
- 22.- Casera de concreto armado
- 23.- Pila autorresistente de 1/4" X 3/4" con granalla óptica galvanizada y con granalla plástica.
- 24.- Piso autorresistente de 1/4" X 3/4"

SISTEMA NSJ - CONCISA



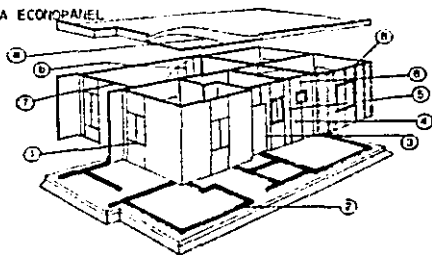
Corse



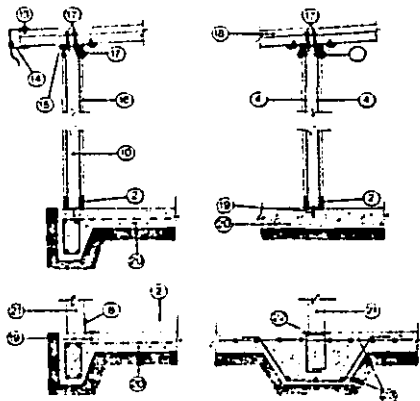
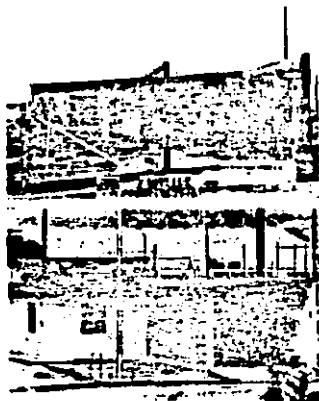
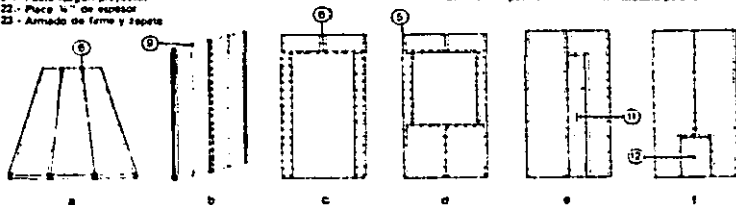
1. Impermeabilizante
2. Caja de concreto en vaciado en su sitio
3. Precastado modular de concreto (caja de lemnol)
4. Concreto vaciado en sitio
5. Precastado modular de concreto
6. Placa de poliestireno expandido
7. Pintado liso
8. Caja de compresión
9. Varilla de Ø 18 mm.
10. Lona de cimentación
11. Armadura de rígidos
12. Varilla de refuerzo
13. Concreto reforzado con fibra orgánica de celulosa
14. Concreto vaciado en el sitio # 90 cm.

# SISTEMA ECONOPANEL

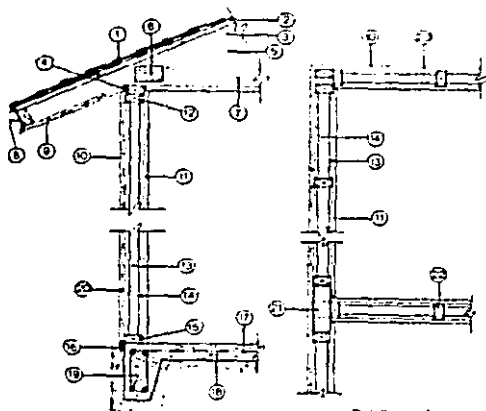
- 1.- Marco para ventana
- 2.- Canal inferior guía
- 3.- Marco para puerta
- 4.- Malla desmontable  
lámina negra cat. No. 28
- 5.- Perfil tipo "U"  
lámina negra cat. No. 22
- 6.- Perfil tipo "H"  
lámina negra cat. No. 22
- 7.- Canal superior guía
- 8.- Clip de lámina
- 9.- Ranura para instalaciones eléctricas y de gas
- 10.- Poinsterend
- 11.- Mueco para suministro de agua  
regadera y frigerador
- 12.- Mueco para suministro de agua  
y descarga lavabos
- 13.- Pape autorrescantes p. 1/2" x 1/2" con arandela  
cónica galvanizada y arandela plástica
- 14.- Angulo de refuerzo  
cat. 22/2 2.00 m.
- 15.- Sellador S&Aflex
- 16.- Zarpas y acabado
- 17.- Pape autorrescante p. 1/2" x 1" más del espesor  
del panel a usar
- 18.- Multipanel
- 19.- Clavo ancla o pue con tapete
- 20.- Formo de concreto
- 21.- Poste largun proyectal
- 22.- Pieza 1/2" de espesor
- 23.- Armado de firme y zapata



- a.- Econopanel de base  
b.- Econopanel de muro  
c.- Módulo puerta  
d.- Módulo de ventana  
e.- Módulo para regadera  
f.- Módulo para lavabos

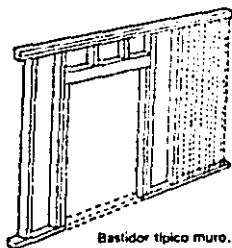


## SISTEMA PAMATEC

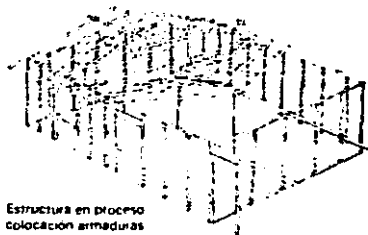


Detalle en planta  
esquina y muro en "T"

- 1 Inyector estabilizante y cubierta
- 2 Perfil tranca con de 50 mm
- 3 Cuerpo superior armada
- 4 Pieza de 38 x 89 mm remate de muro
- 5 Alce - de la este sentido para evitar transmisión
- 6 Conector de laminas galvanizadas multilaminas
- 7 Cuerda inferior armada
- 8 Remate madera, lámina exterior
- 9 Acabado en la fierroconcreto
- 10 Acabado cemento arena 1:5 de 25 mm de espesor sobre mortareta
- 11 Perfil de acero inmerso 12.7 mm
- 12 Pieza de perfil de 38 mm de muro
- 13 Barrote de madera 38 x 89 mm
- 14 Panel Fibrocemento de 50 mm en muros como aislamiento térmico acústico en muros exteriores
- 15 Pieza Lasa de madera de 38 x 89 mm top a lista de concreto según dibujo
- 16 Remate lámina galvanizada
- 17 Malla electrocaliente 6 x 6 - 10 10
- 18 Lasa de concreto corrido
- 19 Armadura de vigas de concreto reforzado
- 20 Murocama
- 21 Puntos de 38 x 89 mm e 30.5 cm con travas de misma dimensión horizontalmente para recibir muros en "T"
- 22 Poste madera pino de 38 x 89 mm e 61 cm

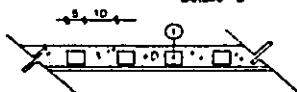
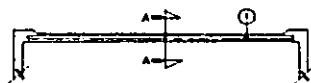
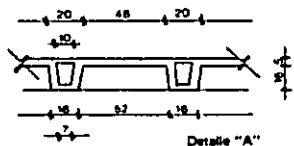
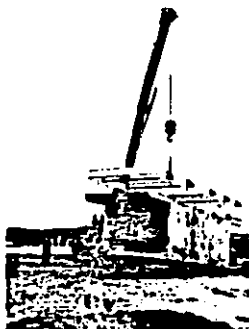


Bastidor típico muro, mostrando  
tratamiento para vano puerta

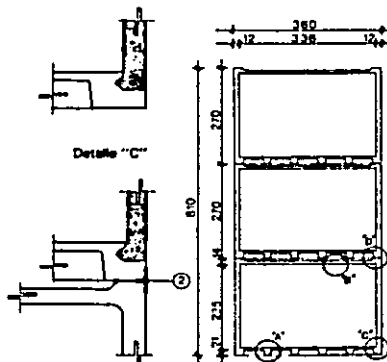


Estructura en proceso  
colocación armaduras

# SISTEMA TRIDIMENSIONALES JARNEX



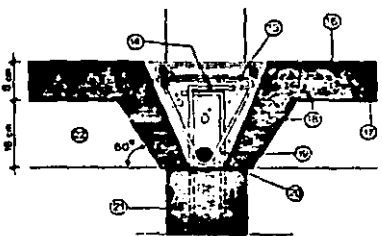
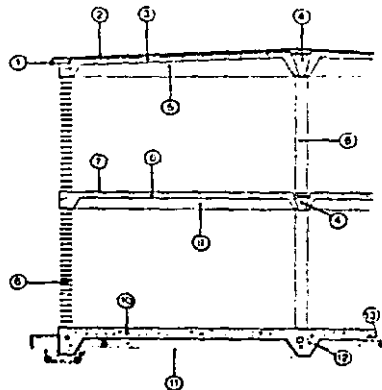
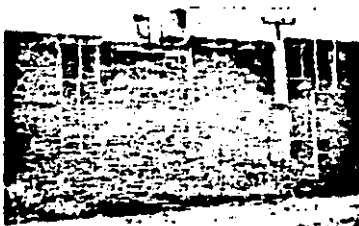
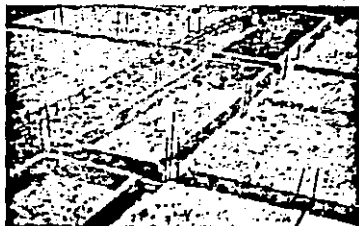
Corte A



1. Styroth N 55 x 8 cm.
2. Boleclorca



## SISTEMA SOFRE



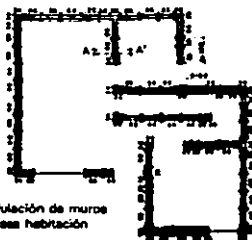
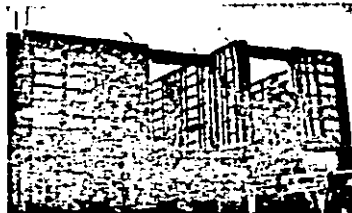
Detalle y apoyo de unión de dos casetones

- 1 - Remesa de cerámica colocada en arto
- 2 - Impermeabilización
- 3 - Casetón precolado de concreto para azotea
- 4 - Cortado en arto
- 5 - Tendido de altura variable para dar pendiente al casetón
- 6 - Muro de carga  
puede ser de bloca o panel precolado de concreto
- 7 - Acabado pulido integral para recibir luzes

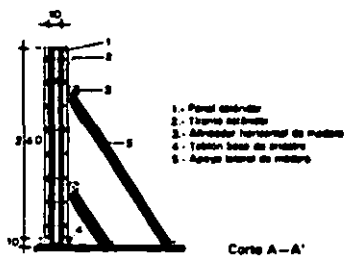
- 8 - Casetón precolado de concreto para entrepiso
- 9 - Tendido en el perímetro del casetón
- 10 - Losa de cimentación de concreto colada en sitio
- 11 - Base de repetido
- 12 - Nervaduras para dar rigidez a la losa de cimentación
- 13 - Cimentación según carga y naturaleza del terreno
- 14 - Dala transversal colada en arto
- 15 - Armado dejado en el casetón para anclar a la dala

- 16 - Acabado pulido
- 17 - Casetón precolado
- 18 - Acabado aparente
- 19 - Prolongación armada muro
- 20 - Armado longitudinal
- 21 - Muro, si no es necesario se puede suprimir
- 22 - Tendido en campo del casetón

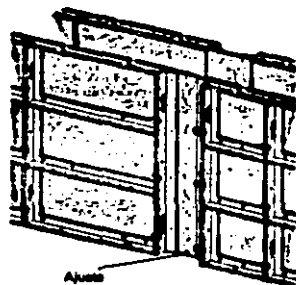
# SISTEMA CIMERAMEX



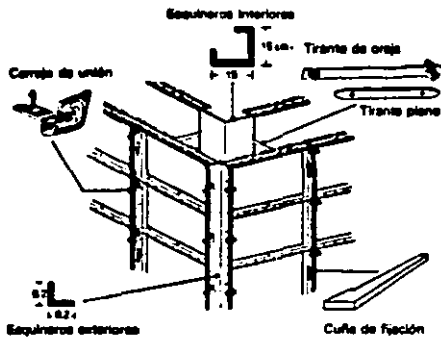
Modulación de muros en casa habitación



Corte A-A'



Ajuste



Esquinas exteriores

Cufe de fijación

**MATRIZ DE CARACTERISTICAS  
DE LOS SISTEMAS**



| CATEGORÍA    | TIPO DE SUBSTANCIA   | COMPOSICIÓN  | USO DE LA  | USO Y PREVENCIÓN   | PREVENCIÓN   | SUBSTANCIAS   | CÓDIGO  | PLANIFICACIÓN DEL SERVICIO  |
|--------------|--|--|--|--|--|---|---|---|
| QUÍMICA      | Para un superficie cubierta de 50' x 15' con tratamiento químico y sellado.                            | Una capa de cemento, 1" x 300 kg/m <sup>2</sup> , seguida con malla electroeléctrica de 6 x 6 = 10/10 fijada con varillas de acero reforzadas.   | Capacitación: sobre plano.<br>Cantidad: 8 personas.  | Equipo ligero y mediano para transporte de materiales, herramientas eléctricas (hormigonadora) y limpieza de tuberías.   | Químico, ferrocarril, barco y avión. Se requiere de grues y materiales de gran resistencia y resistencia a la corrosión. | Bertrams, hidráulicos y eléctricos; con convencionales o prefabricados.   | Conexiones con protección química, tanto en interiores como exteriores.   | Visuales uniformes hasta dos niveles.   |
| INSTRUMENTAL | Para una zona de 100' x 3' con sellado de juntas por juntas: oficial y especial.                       | Una capa de cemento, reforzada con malla electroeléctrica y cubiertas con varillas de acero reforzadas.  | Capacitación: sobre plano con programas específicos.<br>Cantidad: según la distancia de la obra.     | Manifiestos eléctricos, tuberías, tijeras para limpiar acero circular por lechillo y herramienta manual para alineación de tuberías.                             | Químico, ferrocarril, barco, avión y helicóptero.  | Bertrams, hidráulicos y eléctricos; con convencionales o prefabricados.   | Perforaciones y revestimientos - convencionales o especiales en interiores y exteriores.                        | Instalación, equipos eléctricos, oficiales, especiales.   |
| FINCA - FROS | Para una superficie de 100' x 15' con sellado de juntas por juntas: oficial y especial.                | Una capa de cemento 1" x 300 kg/m <sup>2</sup> , seguida con malla electroeléctrica de 6 x 6 / 10 = 10, fijada con varillas de acero reforzadas.   | Capacitación: especializada, por el sistema constructivo.<br>Cantidad: 5 personas.                   | De acero, hormigonadora de caja, líneas de tuberías, morteros, alambres, niveles, etc.   | Químico, ferrocarril, barco, avión, etc.   | Bertrams, hidráulicos y eléctricos; con convencionales y/o prefabricados. | Conexiones tanto en interiores como en exteriores.  | Químico, equipos, hospitales, botellas, oficiales, etc.   |
| BOMBAS       | Tres días por viviendas de 70' x 5' por día de la construcción.  | Para el caso de una y dos niveles: una capa de cemento reforzada, con tratamiento de juntas por juntas y juntas de carga. Para el caso de tres o más niveles, además de concreto dispuesto de la resistencia de la estructura del terreno. | Capacitación: sobre plano.<br>Cantidad: 20 personas trabajando en turnos, eléctricos, pintores, etc. | Equipos de alfilería, en registro de grues y alfilería especial para medidas o montaje.  | Especial para el caso de los casos de mantenimiento con equipos de construcción con experiencia.                         | Bertrams, hidráulicos y eléctricos; con convencionales o prefabricados.   | Conexiones sobre alfilería de grues - acero en interiores y exteriores, equipos para dar un paso en interiores. | Eficiencias de un nivel hasta cinco niveles.  |
| CIMENTOS     | 30 días de trabajo por vivienda: 100' x 15' de edificio de tres o cuatro niveles con 20 departamentos. | Concreto normal, dispuesto de la estructura del terreno.   | Concreto normal, según se va completando a medida que se van cubriendo los equipos.                  | Equipo de trabajo, compuesto por columna de acero, trípode, varillas, otros hidráulicos y acero para el caso ferrocarril convencional para los 20 departamentos. | Se requiere de grues para los equipos, que son convencionales, así como para el equipo de trabajo.                       | No integras a las marcas y juntas.  | Concretos, no requieren planificación de detalles a la forma de columnas de los muros y juntas.                 | Casos uniformes, a partir de dos niveles hasta cinco niveles en viviendas, hospitales, escuelas, etc. |

| TIPO DE CONSTRUCCIÓN | TIEMPO DE EJECUCIÓN   | CONSTRUCCIÓN  | USO DE LOS   | TIPO Y MATERIALES   | PROCESO  | INDICACIONES   | USOS  | USOS Y USOS  |
|----------------------|---|---|--|---|--|--|---|--|
| CMCZ                 | Casa de 44.20 m <sup>2</sup> en un tiempo de ejecución de 24 hrs (sin instalaciones, con acabados).                             | Losa corrida de concreto armado reforzada con tramos de rigidez perimetrales y bajo carga f'c = 20 kg/cm <sup>2</sup> con malla electrosoldada de 6 x 6/ 10 x 10 de donde placas de concreto después para recibir acabados. | Capacidad en el piso, se especifica, para la construcción.   | Normal de alfilería acanalada eléctrica, puentes de precast, cianitas, etc.                     | Concreto, formacortil, barras, arida.                                | Sanitarias, hidráulicas y eléctricas. Son convencionales y/o preferenciales. | Equipamiento completo de planta - arena sobre malla de galvanizado. Puentes para uso exterior. Instalaciones de planta de agua y alcantarillas. Sistemas de agua. | Casa de vivienda sencilla, residencias, escuelas, hospitales, oficinas, almacenes, - talleres, estructuras colectivas, etc. Hay en dos niveles.  |
| PMCCP                | 5 días por vivienda de 30 m <sup>2</sup> a partir de la construcción.   | Para el caso de uno o dos niveles, losa corrida de concreto reforzado con tramos de rigidez perimetrales y bajo carga de carga. Para tres o más niveles, se usa de concreto reforzado.                                      | Convencional, no se requiere de capacitación. Capacidad: 100 hrs./hogar en caso de 30 m <sup>2</sup> construido. | Normal de alfilería en registro de grueso a equipo especial para acederos de concreto.          | Normal y con bajo y eléctrico en el concreto.                        | Sanitarias, hidráulicas y eléctricas: con convencionales e preferenciales.   | Convencional, entre aplomado de cemento arena en el terreno e instalaciones, e aplomado de cemento y agua en el terreno.  | Edificación de uno o cinco niveles. Pueden aplicarse los sistemas constructivos para casas, escuelas, hospitales, etc.                           |
| CE JCA               | Para un superficie de 30 m <sup>2</sup> , en 4 días después de la construcción.   | Cualquiera (según la experiencia, se estudia el estado de recursos de mano de obra).  | Un cuadrado de 6 - 6 metros, se especifica.  | Edificios de acero y hormigón armado.   | No se requiere, todo se fabrica en obra - con aparatos de la región. | Sanitarias, hidráulicas y eléctricas. Son convencionales y preferenciales.   | Estructuras integrales, en el concreto se usan materiales especiales - post-tensionados, en el terreno ni interiores.   | Donde construcciones de un nivel hasta un edificio.  |
| CONCRETO             | Protección de un día por vivienda de 2 - días por frente de trabajo.  | Depende de las condiciones del terreno. En general, se libera el sitio e que los lomos de entubos y hormigón se usan en un espacio mínimo de 6 cm. de concreto.   | No especialización, capacitación de corto plazo. 10-20 hrs./hogar por m <sup>2</sup> de construcción.            | No requiere de grueso. Hormigón normal y especial diseñado por el fabricante. Loma de concreto. | No requiere de trabajo especial.                                     | Integradas a los muros y techos, pueden ser - preferenciales.                | Integradas al diseño de la vivienda mediante una operación sencilla. Generalmente fijas - que proporcionan luz natural cuando el concreto está terminado.         | Utilizadas y multifamiliares, para viviendas, escuelas, hospitales, oficinas, - etc.   |
| CONCRETO             | Variable, de acuerdo con los progresos y necesidades específicas, considerando 4 días por vivienda a partir de la construcción. | Para uno y dos niveles, losa de concreto reforzado con malla perimetral y bajo carga de carga para rigidez.   | Convencional, mediante capacitación mínima en el campo.  | Convencional, se requieren estructuras y losas de concreto para conjuntos.                      | Convencional e especializado para alta velocidad y bajo peso.        | Eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Son convencionales.                    | Convencional tanto en interiores como en exteriores.  | Quinta en uno o dos niveles, con posibilidad de construirse con otros sistemas para uno o dos niveles, en viviendas, hoteles, restaurantes, etc. |

| TIPO DE CONSTRUCCION | TIPO DE ESTRUCTURA  | CONSTRUCCION  | USO DE SUELO  | USO Y DESTINACION  | VALORES            | RESTRICCIONES   | REQUISITOS  | RESTRICCIONES DEL USUARIO  |
|----------------------|---|---|---|--|--------------------|---|---|--|
| INDUSTRIAL           | Una vivienda de 12 m <sup>2</sup> en 5 días. Se dan los planos de la casa incluyendo instalaciones. | Trasero portante y de rigidez, bajados y laterales de concreto de 10 cm de espesor reforzados con cables alambreados.   | No requiere especialización, se permite de su construcción. 4 personas.   | Casillas, oficinas, - para utilizar alternativamente, levantados tradicionales de adobe.   | Calquier edificio. | Eléctricas e hidráulicas, integradas al presupuesto, realización de el proceso de obra a cualquier momento.   | Construcciones, entre edificios de 40 metros - gran y/o especial sobre la tierra estructural, según el tipo, tipo de estructura con un interior.  | Vivienda de uso y - de nivel, escuelas, oficinas, etc. Las casas en pueblo - utilizan en edificios de cualquier nivel. |
| INDIA                | Variable, de acuerdo a las regulaciones de la zona.   | Para uso y de nivel, las de concreto reforzadas con - tramos perpendiculares y bajo muro de carga.  | Construcción, con especialización "in situ".  | Edificios para las viviendas, gran ligeros, de adobe, espesores.   | Construcción.      | Eléctricas, hidráulicas y variadas construcciones.  | Construcciones, según el interior en su estructura.   | Otros de uso y de - niveles para viviendas rurales, oficinas, - etc.   |
| INDUSTRIAL           | Para una vivienda de 20 m <sup>2</sup> (area y - cubiertas) se requiere en un día.                  | Desde el punto de - los planos (12 m <sup>2</sup> de planta), para edificios con los - cubiertas de concreto armado.  | Personal especializado de instalación, con - algunas especialidades, en - instalaciones de - 4 m <sup>2</sup> / hora - trabajo. | Construcción, con - adobe, cemento, - variadas, etc.   | Calquier edificio. | Para las habitaciones y cubiertas con - cubiertas, las eléctricas especiales para PIC según el sistema.   | Formas, paredes - para utilizar (según el nivel), colores - verde y rojo ácido.   | Vivienda, escuelas, hospitales, etc.   |
| INDIA - COMERCIAL    | Por día 1000, 2.5 viviendas con las - construcciones con - cubiertas y gran de trabajo.             | Las cubiertas de concreto reforzadas con - fibra trapezoidal y - de 100 mm y - de 100 mm, - cubiertas con - cubiertas horizontales y - bajo muro de carga. Para edificios según - cubiertas de concreto - de 10 cm. | Construcción, con especialización en el sitio para cualquier - tipo de construcción.  | Edificios tradicionales y - de 100 mm y - de 100 mm, - cubiertas con - cubiertas horizontales y - bajo muro de carga. Para edificios según - cubiertas de concreto - de 10 cm. | Construcción.      | En interiores en obra y - para construcciones a - cualquier momento y - cubiertas.  | Apoyos, desde - la superficie hasta el suelo. Ingresos, - cubiertas, - cubiertas de la superficie. Over - cubiertas de - cubiertas en interiores y - exteriores.  | Para edificios de uso - a cinco niveles, en - viviendas, escuelas, hospitales, oficinas, etc.                          |
| INDUSTRIAL           | Variable, de acuerdo al programa de obra (uso y de nivel).  | Para uso y de nivel, las de concreto reforzadas con - cables eléctricos, - cubiertas con - cubiertas y bajo muro de carga.  | Construcción, según la especialización en un día.   | Construcción, con - cubiertas para obra - de gran volumen.   | Construcción.      | Construcción, de - cualquier tipo en la obra. Las cubiertas tienen un - cubiertas de concreto - de 10 cm, para - cubiertas de cubiertas - cubiertas (eléctricas y - gas) y cubiertas especiales para edificios de - cubiertas especiales. | Construcciones, de - cualquier tipo en la obra. Las cubiertas tienen un - cubiertas de concreto - de 10 cm, para - cubiertas de cubiertas - cubiertas (eléctricas y - gas) y cubiertas especiales para edificios de - cubiertas especiales. | Vivienda, escuelas, hospitales, etc. de - uso y de nivel.  |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>TIEMPO DE EJECUCION:</b>    | Tiempo estimado y aproximado por el fabricante para la construcción de una superficie adecuada. |
| <b>CIMENTACION:</b>            | Tipo de cemento recomendado por el fabricante para la construcción.                             |
| <b>MANO DE OBRA:</b>           | Necesidades humanas con las que se debe contar para la realización adecuada del sistema.        |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA:</b>   | Instrumentos necesarios para que los trabajos puedan ser llevados a cabo de manera adecuada.    |
| <b>TRANSPORTE:</b>             | Medios con los que se lleva a efecto el suministro del material, el equipo, etc.                |
| <b>INSTALACIONES:</b>          | Realización y adecuación de las instalaciones al sistema para la optimización del mismo.        |
| <b>ACABADOS:</b>               | Tipo de materiales y trabajos para la terminación y presentación de los sistemas.               |
| <b>APLICACION DEL SISTEMA:</b> | Adaptación de los sistemas a las diferentes características que el proyecto pueda presentar.    |

## CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES

Tratar el tema de vivienda es importante, ya que ésta es la segunda necesidad básica del hombre.

Las necesidades de vivienda que se tienen en nuestro país son posibles de resolver desde el punto de vista constructivo y tal vez financiero, mediante el desarrollo de tecnologías y métodos como son los sistemas constructivos. Por otro lado, si se contempla una posible disminución del crecimiento demográfico, y se logra la integración de los sectores público, privado y social para poder combatir este déficit a través de la aplicación de los recursos adecuadamente, se estarían eliminando gran parte de los problemas.

Para poder satisfacer las necesidades de la vivienda en nuestro país es necesario desarrollar una política orgánica en función de la racionalización de su construcción, esto es, que es necesario pensar en el

desarrollo de vivienda mediante métodos industrializados de construcción de la vivienda, o bien, algunos componentes de la misma.

Actualmente en nuestro país se realizan trabajos de producción de vivienda sin coordinación eficiente y precisa, lo cual origina múltiples esfuerzos; éstos generan resultados no muy satisfactorios puesto que se ven envueltos por un crecimiento urbano muy acelerado y concentraciones poblacionales muy grandes y mal ubicadas en las ciudades.

La solución del problema puede plantearse desde el punto de vista de la planeación del crecimiento de las ciudades, nuevos polos de desarrollo y localidades calificadas como prioritarias; tomando en cuenta el proceso o sistema constructivo para su ejecución ya que éste permite evaluar la medida de la prioridad y su costo, además de una buena calidad; así como su posible financiamiento para poder facilitar su comercialización. Con esto se puede lograr de la mejor manera posible el recurso del suelo y evitar los crecimientos desordenados.

En cuanto a los sistemas constructivos presentados en este trabajo hay sistemas que son aplicables a proyectos de interés social, como es la aplicación o adaptación a viviendas unifamiliares o multifamiliares los cuales son óptimos, pero hay sistemas en los cuales se usan o aplican en construcciones en que se puede lograr tener más viviendas debido a su versatilidad para el crecimiento vertical, mientras que otros sistemas no son tan versátiles ya que sólo se pueden aplicar en proyectos de dos niveles, lo que ocasiona que únicamente se puedan usar en viviendas unifamiliares y no pudiéndose usar en multifamiliares.

Para poder abatir el déficit de vivienda es necesario la construcción de las mismas en forma masiva y debido a ésto la construcción debe



ser en forma vertical, por lo que se recomiendan métodos en los que se puedan aplicar más de tres niveles como son: el Sistema Cortina, el Sistema Dencasa, el Sistema Pamacón, el Sistema Concreacero y el Sistema Cimbra-Mex.

## BIBLIOGRAFIA

Banco de México S.A. Indicadores Económicos. Gerencia de Investigaciones Económicas. México, 1975 - 1980.

Bansex. México Social, Indicadores Seleccionados. Estudios Sociales. México, 1987.

Coplamar. Necesidades Esenciales en México: Situación Actual y Perspectivas al Año 2000. (Volumen III: Vivienda). México, 1982.

Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda. Programa Financiero de Vivienda. Banco de México S.A. México, 1978.

Presidencia de la República. Industrialización de la Vivienda. - Coordinación de Proyectos de Desarrollo. México, 1981.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Adecuación de Prototipos. México, 1982.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Análisis y Evaluación de Prototipos. México, 1982.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Prototipos de Vivienda México, 1984.

Secretaría de Programación y Presupuesto. X Censo General de Población y Vivienda. Resultados Preliminares. México, 1981.

Arroyo de Yta F. Control Financiero de las Inversiones en Programas de Viviendas. Revista Vivienda (Infonavit): Vol. 3, Núm. 5, - Enero - Febrero, México, 1978.

Campillo Sainz José. Financiamiento de la Vivienda. Revista Vivienda (Infonavit): Vol. 6, Núm. 5, Septiembre - Octubre, México, 1981.

Mata Jesús. Planación de la Vivienda de Interés Social. Revista - Vivienda (Infonavit): Vol. 3, Núm. 5, Enero - Febrero, México, - 1976.

Obras. Panorama de la Construcción, Expansión. Marzo 1985 - Junio 1987. México.

Pérez Palacios A. La Vivienda de Interés Social. Revista de Ingeniería (UNAM). Vol. 56, Núm. 1, México, 1986.

Plaza Mancera R. Inversiones en Programas Habitacionales. Revista Vivienda (Infonavit): Vol. 3, Núm. 7, Enero - Febrero, México, - 1978.

Plaza-Mancera R. Inversiones en Programas Habitacionales de Interés Social, Periodo 1971 - 1976. Revista Vivienda (Infonavit): - Vol. 23, Núm. 2, Marzo - Abril, México, 1978.