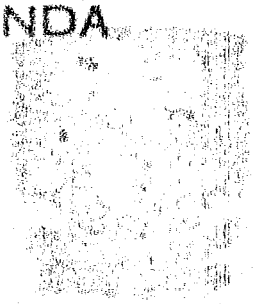
# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

A C A T L A N

# LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A N:

JOSE DE JESUS GUZMAN HERNANDEZ
LEOELMAN HILERIO CRUZ
RAYMUNDO SANTIAGO MIRANDA

ACATLAN, ESTADO DE MEXICO 1983

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**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.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"
COORDINACION DEL PROGRAMA DE INGENIERIA Y ACTUARIA.

CAI-C-009/82.

SEÑORES SILVESTRE CESAR DURAN AVILA
JOSE DE JESUS GUZMAN HERNANDEZ
LEOELMAN HILERIO CRUZ
JULBIO SANDOVAL ESTRADA
RAYMUNDO SANTIAGO MIRANDA
RUBEN VILLALON ARMENTA
Alumnos de la carrera de Ingeniería Civil,
P r e s e n t e.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 11 de julio de 1980, me complace notificarles que esta Coordinación tuvo a bien asignarles el siguiente tema de tesis: "La Autoconstrucción como Solución a la Vivienda Popular", el cual se desarrollará - como sigue:

I.- Introducción
II.- El gobierno y la vivienda
III.- La empresa privada y la vivienda
IV.- Necesidades actuales de la vivienda
V.- Autoconstrucción
VI.- Análisis de sistemas constructivos aplicados a la autoconstrucción
VII.- Proyectos óptimos para autoconstrucción
VIII.- Proposición de sistemas constructivos para autoconstrucción
IX.- Fabricación de materiales
X.- Sistemas de financiamientos
XI.- Difusión de los sistemas constructivos
XII.- Organización de personal
XIII.- Supervisión, dirección y control de los programas de ejecución de obra.

Asimismo fué designado como Asesor de Tesis el señor Ing. Fernando Rivas Olivera, profesor de esta Escuela.

Ruego a ustedes tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberán prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se -- imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlán, Edo. de Méx., a 7 de Enero de 1982.

ING. ALEJANDRO RAMIREZ SECEÑA
Coordinador del Programa
de Ingeniería y Actuaría.

ENEP - ACATLAN
COORDINACION DE
INGENIERIA Y ACTUARIA

A mi padre:

Pedro Guzmán Origel

Con cariño, respeto y agradecimiento,

porque gracias a tu esfuerzo y ejemplo

he logrado alcanzar mi meta.

A mi madre:

Irma Hernández de Guzmán

Esta tesis es el fruto de tu

dedicación, tus alientos y consejos, con los que has formado

en mí un profesionista.

JOSE DE JESUS

A la memoria de mi hermana:

Irma Silvia con el cariño

de siempre.

A mis hermanos:

Pedro Antonio

Francisco Javier

Sergio Enrique

Clara Alicia

Juan Manuel

Ma. del Socorro

Ma. de los Dolores

Mario Andrés

JOSE DE JESUS

A mis cuñados:

Carmelita

Luis

Tomás

Yola

Susy

A mis sobrinos

Martha:

Gracias por el cariño,
los consejos y el ánimo
que me transmites.

Al Sr. Ing. Frank Gebhart:

En agradecimiento al apoyo
que siempre me ha brindado.

JOSE DE JESUS

A mis padres:

Isaías Hilerio Martínez

Todas tus acciones formaron en mí el anhelo y el espíritu de lucha, que con gran sabiduría supiste - transmitirme.

Ranulfa Cruz Urbieta

A tí debo madre, el derecho de existir en esta vida y es gracias a tí, que papá supo salir adelante.

LEOELMAN

A mis hermanos:

Darinel

Isaías

Dicmar

Leonarda

Manrrique Reyes

Nery

Eldrida

Edilner

Dicelda

Leodari Daldinova

Que gracias a su apoyo incondicional, supieron enseñarme el camino del bien.

A mis cuñados:

Liz

Crucy

Julio

Ancelmo

Mary

Herminio

Raúl

LEOELMAN

A la memoria de mi

hermano-amigo

Jorge Luis Becerra Tapia

Que a los recuerdos de nuestra infancia motivaron mi constante superación.

A mis familiares:

Por el cariño que siempre me brindaron.

LEOELMAN

A mis esposa quien con su comprensión supo alentarme para seguir siempre adelante.

A mis hijos:

Ramses

Ramsery

Raymundo

Rahim

R A Y M U N D O

A mis padres quienes siempre
me supieron guiar.

A mi tía Raquel Santiago Vda. de
Silverio, como testimonio de mi gratitud
por su ayuda moral y espiritual

A mis hermanos con todo
cariño

R A Y M U N D O

A nuestra escuela:

Por todo el saber que

motivó nuestro aprendizaje.

A nuestros maestros:

Que con gran paciencia

y esmero nos brindaron

todos sus conocimientos

JOSE DE JESUS

LEOELMAN

RAYMUNDO

# I N D I C E


I INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES

2. DEMOGRAFIA

3. SOLUCIONES DE VIVIENDA

4. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y POLITICOS QUE DEFINIAN LA VIVIENDA

II EL GOBIERNO Y LA VIVIENDA

1. CARACTERISTICAS

2. SOLUCIONES

3. RESULTADOS OBTENIDOS

III LA EMPRESA PRIVADA Y LA VIVIENDA

1. CARACTERISTICAS

2. SOLUCIONES

3. RESULTADOS OBTENIDOS

IV NECESIDADES ACTUALES DE VIVIENDA

1. MEDIO RURAL

2. MEDIO URBANO Y METROPOLITANO

3. INFRAESTRUCTURA

4. ASENTAMIENTOS HUMANOS

5. PLANIFICACION FAMILIAR

V AUTOCONSTRUCCION

1. DEFINICION

2. ANTECEDENTES

3. RESULTADOS OBTENIDOS

VI ANALISIS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS APLICADOS A LA AUTOCONSTRUCCION

1. INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACION

2. EDIFICACION

VII PROYECTOS OPTIMOS PARA AUTOCONSTRUCCION

VIII PROPOSICION DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA AUTOCONSTRUCCION

1. TRADICIONALES

2. PREFABRICADOS

3. MIXTOS

IX FABRICACION DE MATERIALES

1. ESTUDIOS REGIONALES DE RECURSOS MATERIALES

2. EXPLOTACION OPTIMA

3. PRUEBAS

4. MOLDES Y DISEÑO

5. RECURSOS HUMANOS

6. PLANTA DE FABRICACION

7. MANIOBRAS Y ALMACEN

8. PROGRAMA DE FABRICACION

X SISTEMA DE FINANCIAMIENTO

XI DIFUSION DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

1. AUDIOVISUALES

2. REVISTAS

3. MANUAL SISTEMATIZADO

XII ORGANIZACION DE PERSONAL

XIII SUPERVISION, DIRECCION Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DE EJECUCION DE OBRA

XIV CONCLUSIONES

# OBJETIVO DE LA TESIS

Se pretende plantear una solución a la problemática de la vivienda popular por medio de un sistema de autoconstrucción.

Se hace un análisis del crecimiento demográfico a la fecha, así como su crecimiento futuro.

De acuerdo a las experiencias y estudios que se han realizado sobre la autoconstrucción, se proponen diferentes sistemas constructivos posibles de utilizar, analizando los materiales adecuados, los sistemas de financiamiento, la forma de definir los sistemas constructivos planteando la necesidad de la creación de bancos de material, así como la elaboración de un manual en donde estos sistemas se optimicen dando como resultado una adecuada y económica aplicación.

Se establece la más conveniente y funcional organización de personal necesario de obra, así como la supervisión más efectiva para la ejecución de los programas.

Se plantea una solución a la necesidad tan agravante que acecha cada día a nuestro país, de establecer planes de construcción para viviendas ya que los actuales no satisfacen las necesidades de quienes las requieren.

Este trabajo pretende aportar información y algo de la experiencia vivida con sistemas de autoconstrucción para que las generaciones futuras puedan encontrar apoyo a los problemas correspondientes.

# I INTRODUCCION

## I.1 ANTECEDENTES

Los diversos tipos de habitación a través del tiempo se han derivado - de los factores principales como: la situación geográfica, el clima, el - género de vida social y económica, las costumbres, los materiales de cons trucción de que se dispone y las habilidades del hombre, tanto manuales - como mentales.

El hombre primitivo era nómada, pero tuvo la necesidad de protegerse - del ataque de las fieras y de las inclemencias del tiempo, de tal manera- que buscó la protección en un lugar seguro; inicialmente lo hizo con tres árboles cercanos entre sí, para que uniendo sus copas y atándolas fuerte- mente al suelo por medio de juncos y barro, pudiera improvisar un refugio.

Así nacieron las chozas primitivas que posteriormente se fueron hacien do más confortables y más amplias. Primero fueron aisladas y habitadas -- por una sola familia o grupo, después se formaron aldeas terrestres o la- custres, y el hombre empezó a vivir en sociedad, se organizaba en grupos- para ir en busca de alimentos y poder sobrevivir, al paso del tiempo cons truye corrales para sus animales, convirtiéndose en pastor.

El hombre primitivo también utilizó las cavernas naturales para vivir- en ellas, en diferentes partes del mundo se han encontrado evidencias de- su paso por las diferentes épocas de la historia.

En "la edad de piedra", el hombre utilizó el barro, la paja y vigas de madera unidas por medio de ligaduras para construir sus cabañas rústicas,

la piedra, para construir sus templos o tumbas; tales como los Menhires,- que eran grandes piedras monolíticas enterradas en forma vertical; los -- Cromelech, eran una sucesión de Menhires en forma de círculo y los Dol--- mens que formaban con piedras verticales que sostenían a otras horizonta- les; éstos últimos cubrían cadáveres de personajes importantes de la tri- bu.

Cuando encontraron la forma de reducir el tamaño de las rocas empeza-- ron a levantar muros para su abrigo, utilizando pequeñas piedras super--- puestas con arcilla. En las regiones boscosas construían sus casas con ma dera y posiblemente ya contaban con algunos muebles rudimentarios, así -- como vasijas de barro cocido.

Posteriormente moldearon bloques de barro mezclados con fibras vegeta- les, paja y heno, que eran dejados secar al sol, y los utilizaban para -- construir su morada. Más tarde apareció una primera forma de tabique, re- duciendo el tamaño de los adobes y recociendo el barro.

Este fué el comienzo de la casa-habitación, siendo ésta más sólida y - segura; llegando al período Neolítico con el uso del ladrillo cocido como material de construcción (Figuras I.1.1, I.1.2 y I.1.3).

El méxico primitivo fué ocupado por un conglomerado de pueblos indíge- nas, cada uno de los cuales tenía características propias, la mayoría a-- campaba temporalmente en cuevas. Cuando comenzaron a sembrar, decidieron- construir sus viviendas cerca de los lugares agrícolas. Así se inició la- casa-habiatción en chozas de diversas formas utilizando troncos de árbo-- les y ramas, formaron aldeas localizadas cerca de los ríos, lagos ó panta nos.

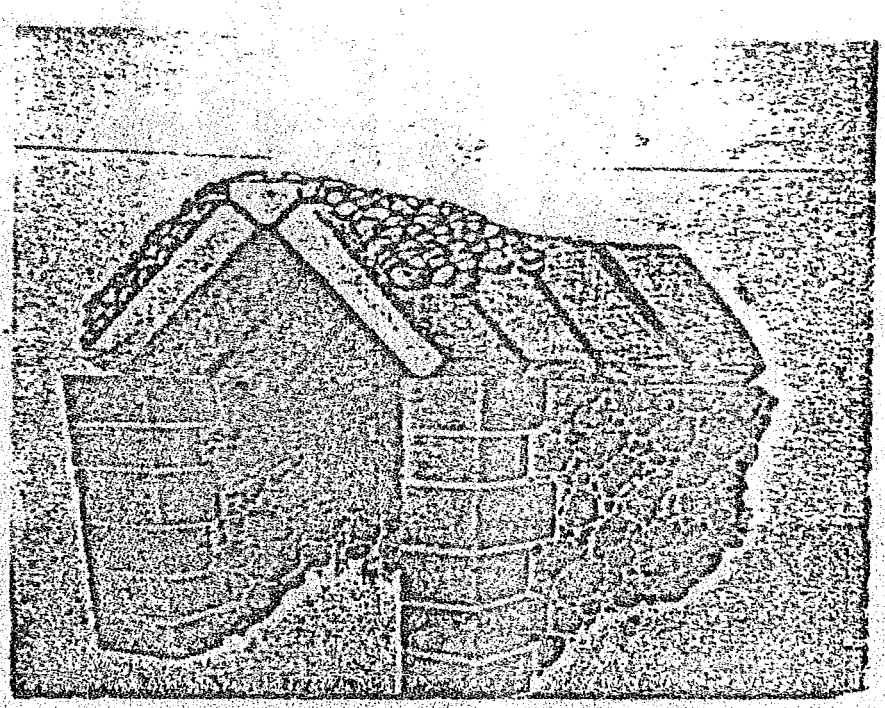


FIGURA I.I.1

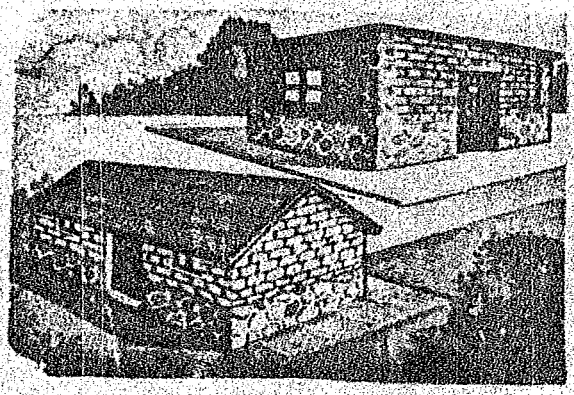


FIGURA I.I.2

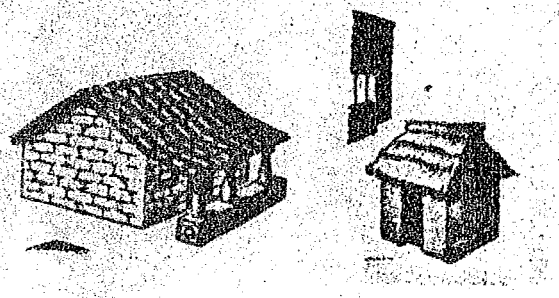


FIGURA I.I.3

Entre los pueblos que destacaron por su cultura y por el legado arquitectónico, que aún se conservan, tenemos a los Toltecas, los Olmecas, los Totonacas, los Mixtecos y los Mayas.

Todos se distinguieron principalmente en la construcción de templos, palacios y los llamados juegos de pelota. Usaban la piedra labrada, la madera, el adobe y sobre todo la mezcla con que unían la piedra, grácias a la cual levantaron grandes volúmenes geométricos.

Dentro de la civilización maya la arquitectura fué grandiosa y se caracterizó por la falsa bóveda en los edificios de piedra, las pirámides escalonadas y los templos sobre plataformas, al paso del tiempo las ciudades que eran centros de culto se transformaron en núcleos de población fortificados. Las viviendas de la clase humilde siempre fueron chozas.

Los Aztecas estaban organizados en tribus compuestas por veinte clanes y cada uno de éstos, formado por famílias.

Sus casas eran chozas con techos de paja, otras las construían en plataformas a distintos niveles y daban efectos de superposición.

Su arquitectura se desarrolló principalmente en los templos caracterizados por una plataforma rectangular alta, con sus lados en taludes interrumpidos por terrazas. En la parte superior y atrás de la piedra de los sacrificios había dos cámaras, una destinada a su Dios y la otra a los Sacerdotes.

Por todo el centro y sur de la República Mexicana se encuentran diseminadas obras arquitectónicas de las culturas prehispánicas, pero se deduce que a la casa habitación se le dió poca importancia y los materiales de

que estaban hechas eran de poca duración.

Su principal objetivo era la construcción de templos dedicados a sus - numerosos Dioses.

En el noroeste de la República, los Náhoas vivieron en chozas redondas de aproximadamente 12 metros de diámetro, con techos inclinados que les - daban formas cónicas y en cuyo centro dejaban una pequeña abertura para - la salida del humo del hogar, éstas chozas divididas en varias habitaciones alrededor del centro, tenían una sola puerta y carecían de ventanas.

Cada grupo de casas formaba una población, las de más resistencia fueron las casas grandes, llamadas así porque eran hasta de cinco ó seis niveles construídos en forma de escalera, es decir parte del techo del primer piso servía al segundo y así sucesivamente.

El acceso a los pisos superiores era por medio de escaleras portátiles de manera que en caso de ataque dicha construcción era una verdadera fortaleza, puesto que al retirar las escaleras no había manera de escalar -- los muros.

Las habitaciones eran independientes y alojaban a un gran número de familias. Los materiales usados en dichas construcciones fueron de adobe, - de piedra y se utilizaban vigas. En otras partes de la República utilizaron diversos materiales propios de la región como son: piedras, madera, - juncos, bambú, paja, ramas, pencas de maguey, palmas, etc., pero el más - usual fué el adobe.

Generalmente las casas fueron de forma rectangular con techos poco inclinados a dos aguas, consistiendo en un patio y tres cuartos, uno era la

cocina, otro el granero y el otro servía de dormitorio y recibidor.

En el fondo del patio adaptaban un corral que utilizaban para servicios higiénicos, los cuartos tenían dos aberturas, una era la puerta y la otra una pequeña ventana sin recubrimiento. Los muebles eran rústicos, dormían sobre petates y se sentaban sobre pequeños bancos de tronco de árbol.

En las costas del sur de México, se empleó la choza circular de techo - cónico hecha con palma y ramas, de paja tejida y lodo.

Las casas de la clase media, eran cuartos pequeños construídos con adobe o piedra sin labrar (tezcalli); otras se componían de varios cuartos -- alrededor de un patio rectangular, las cuales construían sobre rocas para protegerse de las inundaciones. Los nobles y los sacerdotes, que eran la - clase privilegiada vivían en palacios hechos de piedra o de roca volcánica y tezontle, los que constaban de varios cuartos y estaban provistos de jardines y fuentes.

Cuando los españoles lograron la conquista de México, por órden de Hernán Cortés se nombró a Alonso García Bravo para que hiciera los planos de la Nueva España, los españoles se situaron en Coyoacán, García Bravo siguió la traza cuadriculada respetando el Palacio de Moctezuma II (hoy Palacio Nacional) formando así el primer núcleo urbano de la ciudad. Las calles quedaron orientadas de Norte a Sur y de Oriente a Poniente, y las nuevas casas se construyeron de acuerdo a las diferentes clases sociales.

Los indígenas vivían en lugares apartados y siempre en casas de adobe - mientras que los españoles se repartieron los terrenos y con la mano de -- obra de los primeros comenzaron la edificación de sus casas y palacios u-- sando estilos castellanos en sus fachadas, unas eran de una sola planta --

siguiendo la distribución que existía en la Nueva España es decir, varios patios alrededor de un patio cuadrado. Con la llegada de más españoles se acentuó el crecimiento de las ciudades, originando se levantaran casas de dos o tres niveles, algunas de las cuales tenían compartimientos hacia la calle que utilizaban para alojar carruajes o comerciar con ellos.

Tiempo después surgieron estilos arquitectónicos de marcada influencia europea, los aristócratas fijaron sus residencias principalmente de estilo francés en el ahora Paseo de la Reforma.

A principios del siglo XX se construyeron residencias de varios estilos generalmente para personas acaudaladas sin conocimiento del arte de la -- arquitectura, las que contrataban constructores poco actualizados resultando el producto nada funcional.

Con el incremento de nuevas industrias y empresas comerciales se empezarían a fabricar materiales de más vista y no tan ostentosos, como los que se acostumbraban en la época. Con el planteamiento en la Constitución de - 1917, se empezarían a construir casas para satisfacer la prestación empresarial hacia los empleados y obreros, pero éstas empresas eran escasamente del orden del 1% del total.

## I.2 DEMOGRAFIA

El estudio cuantitativo de la población humana en la República Mexicana es muy importante, ya que el crecimiento demográfico tan acelerado es la - causa principal de crear necesidades cada vez más agudas de habitación, a diferencia de otros paises donde el índice demográfico es muy pequeño, a - continuación analizaremos lo acontecido en nuestro país, acerca de la vivienda, considerando el incremento de la población; la explosión demográfica

y la demolición necesaria de suburbios para crear nuevos planes de desarrollo.

El resultado del primer censo general de población en el año de 1895 fue de 12'632,427. Treinta y cinco años después la población había alcanzado la cifra de 16'552,722, no sin antes haber pasado por un hecho histórico muy importante, en los años de 1910 a 1921, en donde nuestro país sufrió un decremento demográfico a causa de las revoluciones de la época.

Para 1950, México contaba ya con una población de 25'791,027 habitantes, pero sólo veinte años después, el número de habitantes casi se había duplicado, y alcanzó la cifra de 48'225,238. Esto es aproximadamente el 400% de lo que fue a principios del siglo.

Se estima que una de las causas principales de éste rápido crecimiento de población ha sido la disminución de la mortalidad en más de un 50% en los últimos 30 años, como consecuencia de la aplicación de la tecnología médica y de la seguridad social a las grandes masas de población, considerando además otros índices de crecimiento como el de la natalidad, que no ha sido posible abatir.

La tasa de crecimiento en la población de la década de 1960-1970 fue de 3.3% siendo éste valor, cercano al límite máximo de crecimiento de un país.

El crecimiento de la población en ese lapso nos muestra una mejoría en un indicador: la esperanza de vida, que en 1960 era de 57.6 años para los hombres, y de 60.3 para las mujeres y en 1970 pasa a ser de 59.4 para los hombres y 63.4 para las mujeres, es decir, la esperanza de vida se incrementó en el decenio en 1.8 años (3.1% más) para los hombres y 3.1 años (5.1% más) para las mujeres.

Si consideramos que la tasa de crecimiento llegara a bajar al 2.5%, -- viéndola en una forma muy alentadora y tomando en cuenta los medios de difusión y propaganda que se estan llevando a cabo para éste fin, la población sería para el año 2000 de 112'360,580 habitantes lo que representaría un incremento no tan considerable comparado con el que se tiene actualmente.

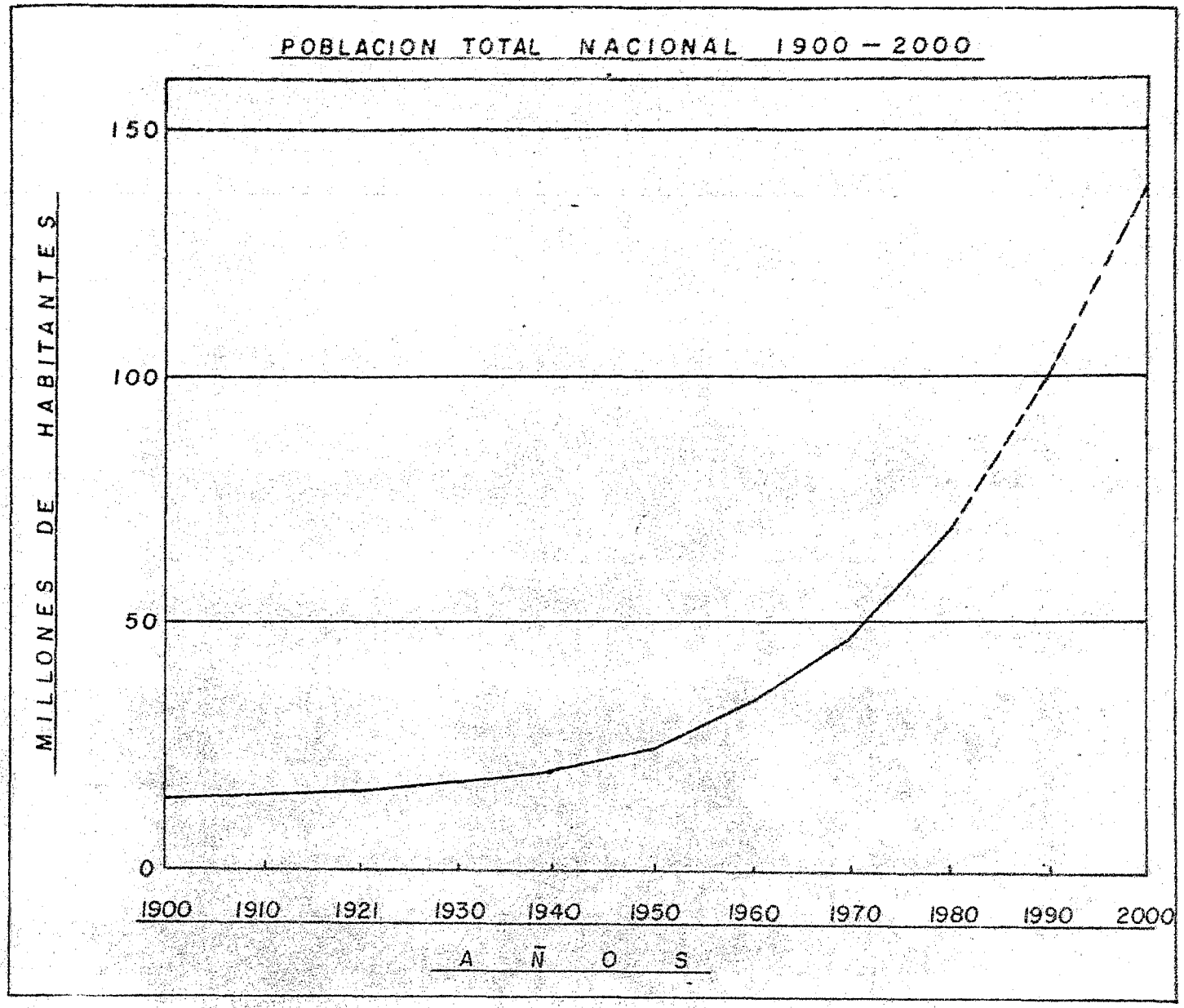
Para el año 2000 se estima que existirán siete ciudades con población - de más de 1'000,000 de habitantes, que serán:

| | |
|---|---|
| 1. Ciudad de México | 25'300,000 habitantes |
| 2. Guadalajara | 4'700,000 habitantes |
| 3. Monterrey | 3'600,000 habitantes |
| 4. Puebla | 1'700,000 habitantes |
| 5. Tijuana | 1'400,000 habitantes |
| 6. Ciudad Juárez | 1'300,000 habitantes |
| 7. León | 1'200,000 habitantes |

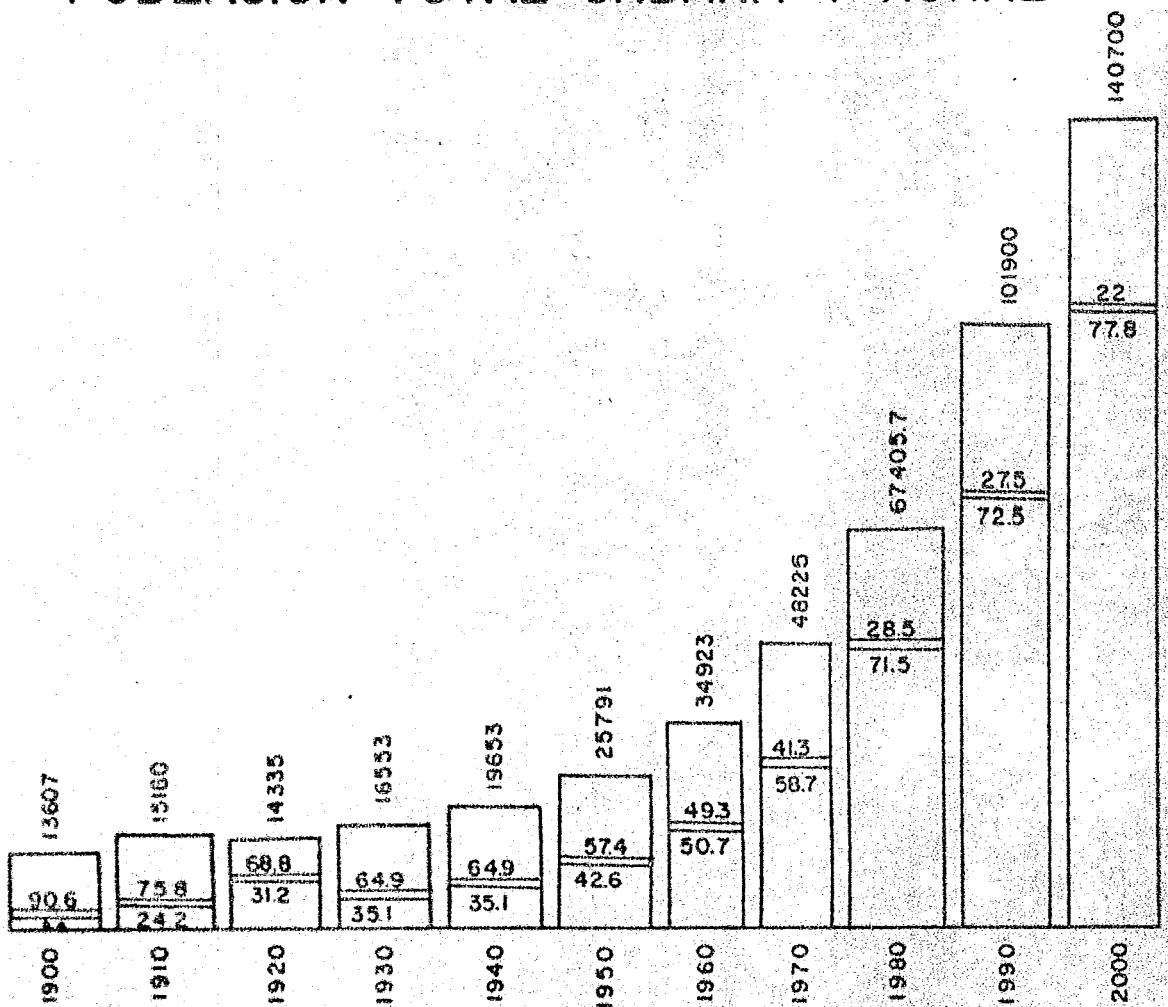
Ahora bien, ¿qué significan éstas cifras en la problemática de la vivienda?, nos dan a entender en una forma muy simple la necesidad de construir en el período que comprende las últimas dos décadas del presente siglo una cantidad suficiente de viviendas para una población de 40'449,808, lo que significa, si consideramos familias de cinco miembros, un total de -- 8'089,962 viviendas que equivalen a 404,499 viviendas por año.

Hoy somos más de 75 millones de mexicanos con 11 millones de viviendas de las cuales 7 millones son inadecuadas. Además de que en 25 años tendremos otros 75 millones de mexicanos que requerirán iotros 11 millones de - viviendasl. Es decir, en 25 años se necesitarán hacer (o rehabilitar) 18 millones de viviendas, lo que nos da un promedio de 720,000 anuales.

En la actualidad tanto organismos públicos como privados construyen - sólo 90,000 viviendas por año.


POBLACION TOTAL NACIONAL 1900 – 2000
MILLONES DE HABITANTES
150
100
50
0
1900
1910
1921
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
AÑOS

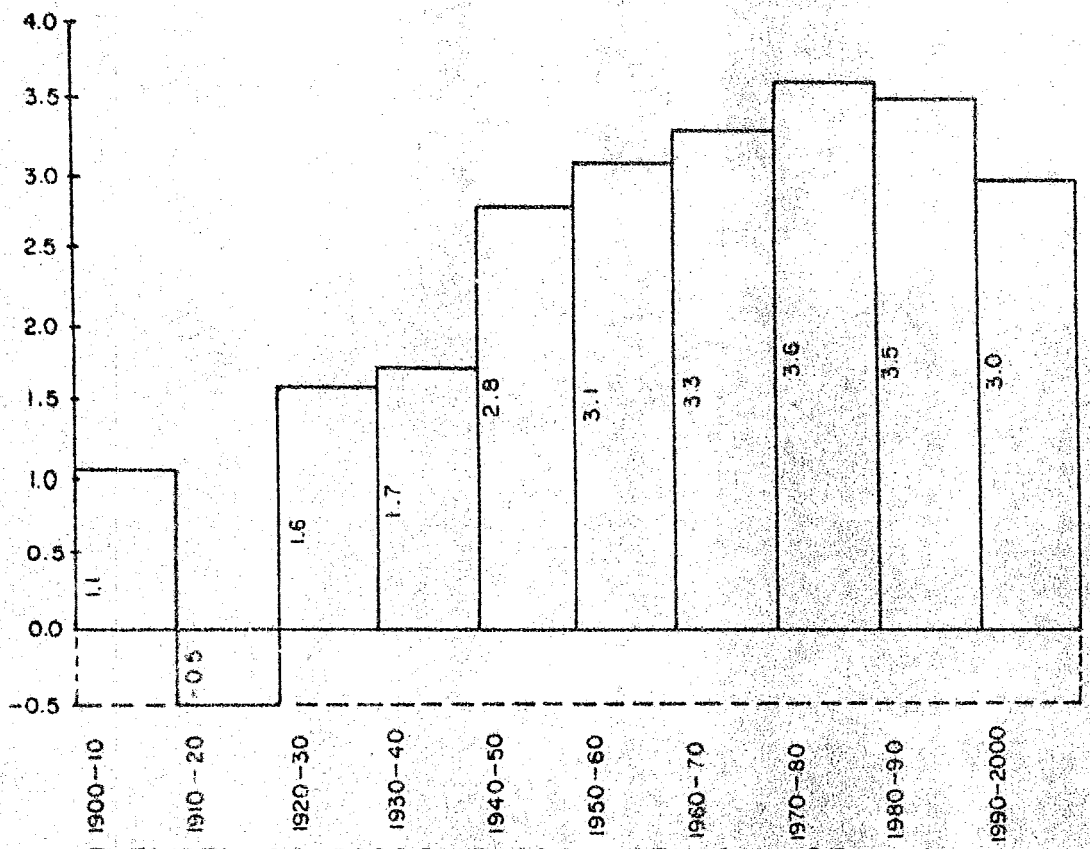
# POBLACION TOTAL URBANA Y RURAL




FUENTE: DE 1900 A 1980 DATOS CENSALES
DE 1990 A 2000 ESTUDIOS DE LOS RECURSOS
HUMANOS POR CUENCAS S.R.H.

DESDE 1930 SE CONSIDERA POBLACION RURAL LA QUE VIVE EN LOCALIDADES CON MENOS DE 2500 HABITANTES; ANTERIORMENTE SE TOMO COMO LIMITE EN- POBLACION URBANA Y RURAL LOS 2000 HABITANTES.

# TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL
## (POR DECADAS)




FUENTE: 1900-2000, DIVERSOS CENSOS DE LA D·G·E· DE LA S·I·C·

EN LA PROYECCION 1970-2000 SE TOMO COMO BASE LA HIPOTESIS DE UN CAMBIO EN LOS NIVELES DE NATALIDAD, OCASIONADO POR CAMBIOS EN LAS PAUTAS REPRODUCTIVAS.

## I.3 SOLUCIONES DE VIVIENDA

De la historia de la humanidad y de sus informaciones múltiples, se desprenden aquellas que pueden ilustrar el proceso que sufre la vivienda, desde la rudimentaria caverna, hasta la habitación moderna; sin embargo, es importante establecer que a partir de la etapa de transición del nomadismo al sedentarismo, se fija el período de creación de las primeras comunidades rurales que se erigen en los sitios más apropiados de los valles, en los márgenes y desembocaduras de los ríos, y que al avance del género humano surgen las ciudades de oriente, las egipcias, las griegas y las romanas las construidas en la época feudal y las edificadas en el renacimiento para llegar a la Era del Maquinismo Industrial en que se presentan nuevas concepciones y técnicas arquitectónicas.

En este proceso se establece la gran diferencia: los hombres que se fijan en el campo trabajando la tierra y los que se establecen en las ciudades explotando las industrias que para entonces ya contaban con servicios urbanos. Se tiene pues, la división en población urbana y población rural.

Dado el alto índice de crecimiento de población y concentración de la misma que provoca la construcción de grandes ciudades, debido a causas propias deun sistema social, económico, político y cultural que lo generan, ha sido necesario la creación de programas de regularización de los Asentamientos Humanos; dichos programas se encargan de controlar el crecimiento, distribuyendo y creando áreas para determinar funciones así como para las actividades que en ella se desarrollan.

En México, ante la creciente demanda de vivienda que existe y la situación tan crítica por la cual atravieza, es palpable el hecho de que los o

ganismos oficiales encargados de encarar este problema no se dan a basto, no obstante que el ritmo de fabricación de casas es vertiginoso, el crecimiento de la población los rebasa con rapidez acumulando el rezago anterior.

Concientes de que el problema no es de exclusiva responsabilidad del Estado, sino también de nosotros en calidad de Ingenieros, es un problema que nos concierne directamente, por lo que debemos cuidar y dar planteamientos para que cada familia pueda, por sí misma con su capacidad de trabajo y recursos, darse una vivienda digna.

En función de su importancia como el género más significativo de los -- planteamientos y su trascendencia en la vida del hombre y su familia, es - la vivienda uno de los factores determinantes en la correcta orientación - del desarrollo urbano tendiente a una racional distribución de la pobla -- ción.

Territorialmente en el área ocupada, la vivienda representa más de la - mitad en una ciudad y en algunas ocasiones llega a rebasar las tres cuar-- tas partes en poblaciones rurales de mediana escala.

Todos somos consumidores de vivienda, es algo más que un techo, es protección, descanso, privacía, educación y vida familiar; economicamente es en muchos casos patrimonio familiar. Para la colectividad su construcción es importante fuente de trabajo, gran consumidora de mano de obra no especializada; aún más, la vivienda supone servicios públicos y de comunidad: agua, luz, teléfono, calles, plazas, jardines, mercados, centros de salud y muchos más.

Es indudable que nuestra colectividad está formada por sectores de po--

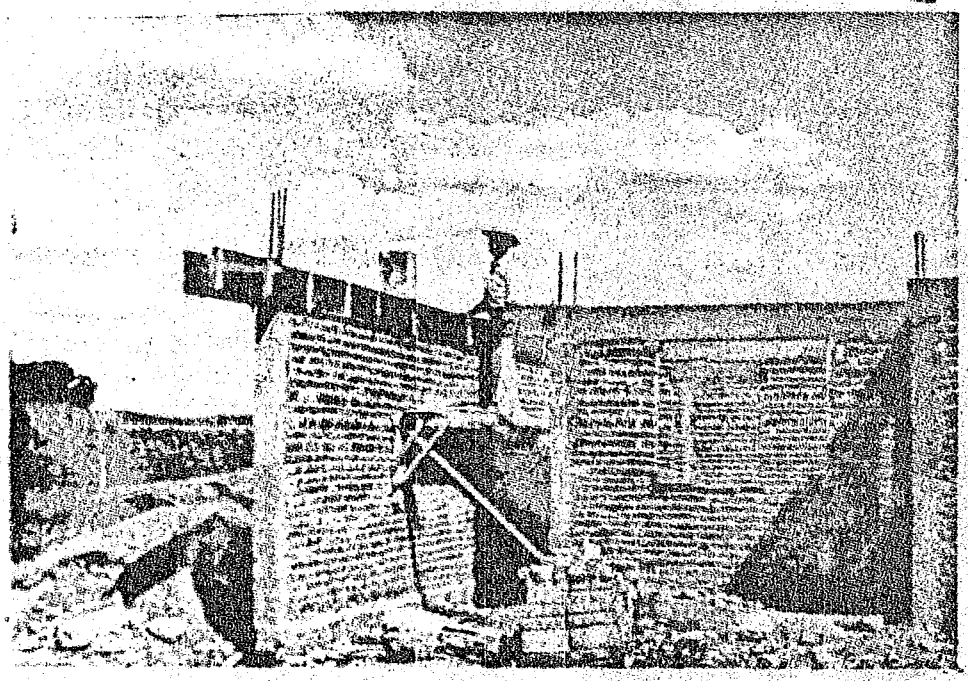


FIGURA I.3.1 Territorialmente en el área ocupada, la vivienda representa más de la mitad en una ciudad y en algunas ocasiones llega a rebasar las tres cuartas partes en poblaciones rurales de mediana escala.

blación que se distinguen entre sí por su nivel de ingreso, y que éste es factor determinante en la calidad de la vivienda, que es la morada familiar.

La política nacional de vivienda ha tratado de solucionar los problemas de todos los grupos socioeconómicos, pero los resultados en cuanto a la política financiera emprendida para llevar los beneficios del crédito no satisfacen, puesto que éstos beneficios no pueden hacerse extensivos a un gran número de familias que, por los sistemas establecidos, no se les considera sujetos de crédito, quedando así, de una u otra forma, al margen del campo crediticio.

La acción del Estado en materia de vivienda se ha venido desarrollando a través de instituciones bancarias, públicas y oficiales como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), - Fondo de Operaciones y Descuento Bancario de la Vivienda (FOVI), el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Departamento del Distrito Federal, Secretaría de Salubridad y Asistencia, - etc., así como los organismos descentralizados y empresas de participación estatal como lo son: la Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, Ferrocarriles Nacionales de México, etc.

## I.4 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y POLITICOS QUE DEFINIAN LA VIVIENDA

Durante el régimen Porfirista, se permite un gran incremento de capita-

les extranjeros, que van a dar un aumento en la economía nacional, el -- cual quedó muy por debajo, después de la Revolución que sufrió el país.

El General Cárdenas consolida el Poder Ejecutivo, principalmente por - medio de grandes organizaciones obreras y campesinas, provocando con ésto una inconformidad con la clase empresarial; y a partir de 1940 se inician una serie de lineamientos económicos y políticos que van a determinar la estructura económica que asumió el país.

En el año de 1942, a causa de la Segunda Guerra Mundial, México obtiene una serie de concesiones que le permiten saldar su deuda con las compañías petroleras norteamericanas; además la decisión de Estados Unidos de participar en la Segunda Guerra Mundial, repercute notablemente en nuestro país en primer lugar, porque las compañías norteamericanas reducen la producción de los bienes de consumo debido a que las industrias se dedican a la fabricación de material bélico, y a través de la política del vecino país, - México contribuye a subsanar éste déficit de producción de bienes de consumo de los norteamericanos, lo cual origina grandes beneficios para la economía nacional.

En ésta etapa, el país inicia su industrialización, los campesinos empiezan a emigrar a las grandes urbes, causándose posteriormente un crecimiento desordenado de las metrópolis.

La expansión industrial atrajo a cientos de inmigrantes de todas partes del país, con la ilusión de encontrar niveles de vida mejores, pero la ciudad no está capacitada para absorver la mano de obra excedente que le llegó del campo; entonces se produce una inestabilidad que genera desempleo, primordialmente entre los estratos mas bajos de la población.

Para conocer la situación económica y social de un país, se llevan a ca

bo los censos, que son la principal fuente de información.

Los censos incluyen información sobre el ingreso familiar, tamaño de las familias, la rentabilidad de las viviendas, condiciones de los edificios, porcentaje de edificios ocupados por sus propietarios o por inquilinos, educación, distribución de la población por Estados, distintos oficios en que se dividen los asalariados y muchas otras informaciones.

Basada en estos datos la oficina del censo analiza los hábitos de gasto de los distintos grupos económicos, obteniendo información sobre la cantidad de dinero que cada grupo gasta en renta, en vestido, en alimentación, en recreaciones, y para otras necesidades de la vida.

Los datos sobre vivienda, que en el censo se registran por manzanas, son una fuente de información para el estudio sobre el uso de la tierra.

Aunque la mayor parte de los organismos locales públicos y privados recogen normalmente sólo información sobre la estructura socio-económica de la comunidad en la cual están directamente interesados, la oficina de planificación puede obtener y relacionar esta información especial, para formar un panorama general.

Debido a que los distintos organismos pueden interpretar datos similares en forma diferente, estas diferencias deben ser eliminadas por los planificadores con base en los datos existentes mejor conocidos.

Con la ayuda de las estadísticas puede demostrarse casi cualquier cosa. Por ello es importante que las estadísticas no induzcan a error.

Para evaluar la relación entre el número de nuevas familias y la disponi

bilidad en materia de viviendas habría que tomar en cuenta otros factores, como el de las existentes y el costo de las nuevas casas para ver si corresponden a las posibilidades de los distintos sectores económicos, el desarrollo del porcentaje normal de viviendas vacías y el porcentaje de casas en condiciones poco habitables.

Los departamentos locales de policía y de observación de la conducta de delincuentes bajo libertad provisional, llevan estadísticas sobre criminalidad entre los diferentes barrios de la ciudad, estableciendo que ésta se debe a las condiciones ínfimas de habitabilidad que existen.

Otras estadísticas sirven como guía y verificación en la preparación del plan general y en la constitución de una buena ciudad, apoyándose en datos proporcionados por los departamentos de salud pública de las ciudades y estados, así como en las organizaciones de lucha contra la tuberculósis y otros síntomas.

Entre la información que la comisión de planificación debe necesariamente relacionar entre sí, se encuentra lo referente a la tasa de mortalidad infantil, la tasa de los casamientos y divorcios, la inmigración y emigración, la escolaridad de los habitantes, la distribución de la fuerza obrera y las inclinaciones culturales de la población.

Con demasiada frecuencia, los sociólogos son considerados como historiadores de hechos económicos, reportando tendencias pasadas y condiciones presentes. En esta forma se han limitado los aspectos económicos de la planificación, a efectuar un inventario de datos que presentan un nivel de vida.

Si la planeación tiene algún significado, éste es precisamente el de dirigir el futuro crecimiento y desarrollo.

DEMANDA REAL DE VIVIENDA.

De acuerdo a los niveles de ingreso de la población, o sea, la capacidad para adquirir vivienda en el mercado institucional o privado, sólo -- aproximadamente un 30% de la población es sujeto de crédito, lo que significa que el restante 70% resuelve el problema vía esfuerzo personal, generalmente orientado a la AUTOCONSTRUCCION no dirigida, construyendo viviendas que no llenan los requisitos mínimos recomendables a nivel humano.

En 1980, el 40% de las viviendas existentes eran de un cuarto, y el -- 28.8% eran de dos cuartos, lo que nos da una idea del índice de hacina -- miento, seguramente asociado a condiciones precarias e insalubres.

La población puede improvisar una vivienda aún en las situaciones más precarias, mas no se puede improvisar la tierra que existe en cantidad limitada, y al menos en las ciudades y en sus alrededores está sometida al régimen de propiedad en cualquiera de sus formas; de tal manera que la mayoría de la población de escasos recursos se ve en la necesidad de destinar buena parte de ellos en adquirir un terreno pequeño, en fraccionamientos generalmente sin servicios urbanos o con un mínimo de ellos.

Otros sectores de la población, de condición más miserable, se ven en la necesidad de pagar renta por un pedazo de suelo, para construir una - precaria habitación y en muchos casos este suelo no pasa de la superfi-- cie que cubren uno o dos cuartos levantados con materiales de desperdi-- cio, y generalmente carecen de los servicios urbanos más indispensables.

Ante la imposibilidad de adquirir terreno en el mercado, la población marginal se ve en la necesidad de ocupar ilegalmente el mismo, originado por la incongruencia de estar pagando renta en condiciones por demás ad-

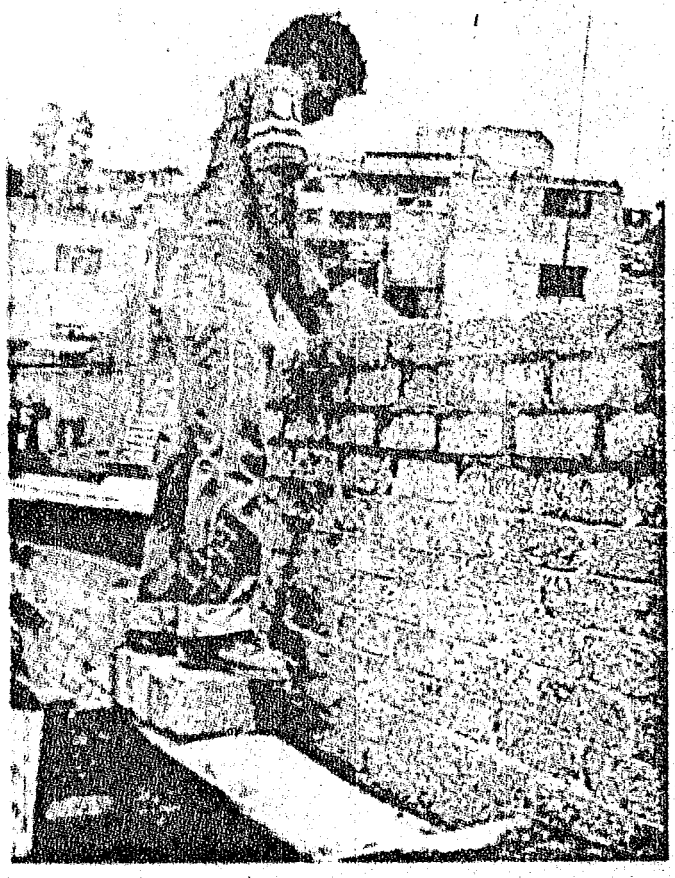


FIGURA I.4.1 El 70% de la población resuelve el problema vía esfuerzo personal.

versas y ante la humana aspiración de establecer un patrimonio familiar - contando con un mínimo de seguridad.

Como se anotó antes, el 20% aproximadamente de la vivienda que se construye en México corresponde al sector institucional y regulado, de tal manera que el 80% restante corresponde a la vivienda no controlada, de esfuerzo individual, que seguramente corresponde en su mayoría a la vivienda marginal.

Este tipo de viviendas generalmente de técnicas modernas en su construcción, no representa condiciones de seguridad y salubridad, y dista mucho - de presentar condiciones para el desarrollo psicosocial equilibrado de la población.

La construcción de vivienda no controlada constituye el principal problema de la vivienda en México, y de acuerdo a la dinámica del "Desarrollo Socioeconómico", tiende a incrementarse aceleradamente y a concentrarse en mayor proporción en las ciudades, en la medida en que México tiende a ser en las próximas décadas un país eminentemente urbano.

POLITICAS ACTUALES DE VIVIENDA.

a) Construcción de Vivienda en México.- En términos generales, la construcción de vivienda en México, está sujeta a las libres fuerzas del mercado (oferta y demanda), o sea que no existe una política integral de la vivienda, esto es; la oferta de vivienda está orientada a las clases media y alta, y al sector obrero privilegiado, que de hecho forma parte de la clase o estrato medio, es decir, es la población que puede pagar una vivienda comercial.

b) Las instituciones de Vivienda.- Existen en México más de 20 instituciones que construyen viviendas de "Interés Social"; para empleados, obreros y sectores medio y bajo de la población, con escasa capacidad de pago; el sector institucional construye aproximadamente el 5% del total de viviendas por año (porcentaje seguramente incrementado en los últimos años).

c) La Industria de la Construcción y la Vivienda.- La construcción de vivienda, aún la institucional, es realizada por empresas de la iniciativa privada por razones de seguridad, organización, eficiencia y capacidad operativa. Estas empresas, por necesidades inherentes al sistema económico imperante, tienden a maximizar sus utilidades, muchas veces sin tomar en cuenta la calidad de las construcciones; recargan al valor de las viviendas, no sólo por esas utilidades sino con significativos porcentajes por gastos directos propios de las empresas; lo que da como resultado final precios de venta de las viviendas que son onerosos para quienes las adquieren y que dejan fuera del mercado a amplios sectores de la población que han demostrado una gran capacidad para construir sus viviendas con recursos escasos, así como para completarlas y mejorarlas en un proceso continuo, como lo ha hecho la humanidad en su devenir histórico; es quizá más importante tratar de dotar a la población de los recursos suficientes para que, continuando esa tradición y capacidad milenaria construya sus viviendas con técnica moderna, utilizando los materiales convenientes y adecuados a sus necesidades socio-económicas y psicosociales.

# II EL GOBIERNO Y LA VIVIENDA

## II.1 CARACTERISTICAS

La intensa concentración de la población en áreas urbanas y la dispersión en el ámbito rural, han agravado intensamente el problema de la vivienda. La inmigración hacia las ciudades donde equivocadamente piensan que existen las fuentes de trabajo, han originado que el sector empresarial no puede absorver a toda esta mano de obra, creándose así comunidades marginadas que adquieren una superficie de tierra, en la mayoría de los casos en forma ilícita sobre la cual construyen muros y techos, totalmente inseguros ya que carecen de medios económicos y técnicos para hacer este proceso funcional; dando como resultado que la vivienda sea totalmente insalubre y sin planificación siendo así, que a lo largo de la historia se ha subsistido en viviendas de condiciones primitivas.

## II.2 SOLUCIONES

Debido a los problemas anteriormente descritos el gobierno interviene, asentando en el artículo 123 de la Constitución de 1917, que los patrones deberán dotar a sus trabajadores de facilidades para que vivan en locales cómodos e higiénicos de planificación más definida; y tratando de dar cumplimiento a lo anterior; recientemente se han creado institutos para resolver en parte la necesidad de vivienda a nivel nacional.

Para hacer que se cumpliera esta antigua obligación constitucional, el

11 de Julio de 1972 se crea por iniciativa del gobierno del Lic. Luis Echeverría Alvarez, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), así como otros institutos no menos importantes como son: INDECO, FOVISTE, FOVIMI, CORETT, FIDEURBE, MACONSA, FOVI Y FOGA.

A continuación mencionaremos las características de algunos de ellos:

INFONAVIT.- Es un organismo público de Servicio Social, con personalidad jurídica y patrimonio propios, que contribuye a resolver el problema de la habitación de los trabajadores del país, que regulan su situación laboral de conformidad con el apartado "A" del artículo 123 constitucional.

Se encuentra constituido en forma tripartita: es decir que en su administración intervienen tanto representantes del Gobierno Federal como de los trabajadores y Empresarios.

Este organismo hace frente a la demanda de vivienda de los trabajadores mediante el otorgamiento de créditos baratos y suficientes, que le permiten tener acceso, en forma paulatina, a una vivienda en propiedad.

El INFONAVIT, obtiene sus recursos de:

- la aportación que bimestralmente entregan los patrones,la que resulta de calcular el 5% sobre el salario ordinario de sus trabajadores, lo cual no significa descuento alguno al salario.
- Las aportaciones en efectivo, los servicios y los subsidios que obtenga el Gobierno Federal.
- La recuperación de los créditos que otorga y del 4% de interés sobre los mismos.

Sus funciones específicas son:

- Establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente para adquirir, construir, reparar, ampliar o mejorar su vivienda, o bien para el pago de pasivos contraídos por los conceptos anteriores.
- Coordinar y financiar programas de construcción de viviendas destinadas a ser adquiridas en propiedad por los trabajadores.

Desde su fundación, el INFONAVIT ha construído casas:
Unifamiliares,
Duplex,
Triplex y
Multifamiliares
pudiendose observar el primer conjunto habitacional INFONAVIT en Iztacalco, después el Rosario, el Pedregal de Carrasco, Culhuacán, etc,.

INDECO: El INDECO desarrolla "Centros de apoyo a la Vivienda", en las ciudades prioritarias, tanto para obtener las nuevas zonas de expansión urbana como las de consolidación, sujetas al proceso de regularización de la tenencia de la tierra, en que se presenta el fenómeno de la vivienda.

Estos centros cubren acciones de:

a) Asistencia técnica al proyecto de edificación, proporcionando planos de construcción.
b) Capacitación y adiestramiento a los autoconstructores.
c) Producción y distribución de materiales y componentes.
d) Difusión de tecnología, mediante cartillas y modelos.
e) Financiamiento para el proceso de la vivienda.
f) Programas de apoyo a la comunidad y organización de grupos solidarios y cooperativas.
g) Disposición de herramientas a los autoconstructores.

INDECO interviene también en la vivienda en arrendamiento, otorgando financiamiento y asesoría técnica a los propietarios de viviendas populares para que construyan ampliaciones susceptibles de ser arrendadas.

Este fenómeno que ya se presenta en la realidad, al margen de la ley, -- por lo que la acción pública tendría como función encauzar debidamente la - producción y evitar el alza excesiva de las rentas.

También en algunas de las localidades señaladas como sede para el programa nacional de desconcentración de la Administración Pública Federal, se establecerán programas piloto de vivienda en arrendamiento con opción de compra.

Toda vez que es previsible que alguno de los empleados no desearan adquirir de inmediato vivienda en propiedad. El mecanismo financiero de INDECO - está establecido en su inicio, con capital "Semilla" proveniente de recur-- sos presupuestales. Las recuperaciones de la inversión se reinvertirán en - nuevos proyectos.

La participación en programas operativos del Plan Nacional de Desarrollo Urbano y conforme a las conclusiones tomadas en ese grupo de trabajo, el INDECO realizó las siguientes actividades:

a) Promover con carácter prioritario programas de vivienda a efecto de que sean adquiridas por empleados federales que puedan ser sujetos a éstos créditos.
b) Ejecutó con carácter prioritario programas de vivienda progresiva con recursos fiscales y de las instituciones nacionales de crédito.
c) Promovió programas de acción concentrada con el ISSSTE, FOVISSSTE y - el INFONAVIT, para dotar de viviendas progresivas a los derechohabientes con ingresos de hasta 2.5 veces el salario mínimo.

d) Establece programas de vivienda en renta con base en los recursos - que se obtengan para este efecto.

e) Con base en la facultad de recibir bienes ejidales y comunales que- se expropien para la creación de fraccionamientos, el INDECO constituirá- reservas territoriales transformando suelo rural a usos urbanos, princi-- palmente para programas de vivienda y equipamento.

f) Para los mismos fines señalados en el párrafo anterior, establece - reservas territoriales mediante actos de naturaleza jurídica distinta a - la expropiación.

g) Crea reservas territoriales y las urbaniza para fraccionamientos -- destinados a familias de ingresos medios que deseen comprar lotes, para - edificar viviendas por su cuenta, con base a sus necesidades.

Con el fin de coordinar esfuerzos y recursos con los gobiernos de los- estados, el INDECO ha promovido ante éstos, la creación del Instituto Esta tal de Vivienda, del cual funcionan 27.

En estos Institutos Estatales de Vivienda, que junto con el INDECO in- tegran el Sistema Nacional de Alianza para la Vivienda Popular, se desa-- rrollan programas de vivienda progresiva, terminada y de mejoramiento, -- con recursos fiscales invertidos por el INDECO y recursos de los gobier-- nos estatales.

En el Sistema Nacional Alianza para la vivienda popular en coordina--- ción con los gobiernos de los estados participan la Federación, el Estado, el Municipio y la comunidad organizada y ésta se divide en tres líneas -- que son:

a) La vivienda progresiva.- Consiste en proporcionar lotes a crédito,- introduciendo los servicios fundamentales como son: agua, alcantari-- llado, energía electrica y construir un pie de casa, compuesto por: baño,

cocina y un cuarto de usos múltiples, a partir de un proyecto integral -- que permite a los propietarios continuar la construcción de su casa, con- asesoría técnica de INDECO.

b) El mejoramiento de la Vivienda.- Consiste en proporcionar crédito - para mejorar los muros, techos, pisos, instalaciones o para regularizar - su propiedad.

c) Vivienda terminada.- Construyen casas nuevas en una sola etapa y -- son para personas que tienen más de 2.5 veces el salario mínimo, con re-- cursos financieros de la banca privada.

FOVISSSTE: Esta institución entró en vigor en el año de 1972, por reforma a la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado y a la Ley -- del ISSSTE, su objeto es establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener un crédito suficiente para la cons trucción de casa-habitación, cómoda e higienica, con un interés bajo, pa- ra reparación, ampliación o mejoramiento de la misma.

El recurso de este Instituto es el 5% sobre el sueldo básico, que paga el trabajador de diversas dependencias gubernamentales de la Federación.

El FOVISSSTE empezó a dar habitación a sus empleados construyendo ca-- sas solas, que se pueden observar en la colonia Alianza Popular Revolucio naria o en la colonia Bellavista Iztapalapa.

Cuando al empleado se le otorga una casa, no se le cobra enganche, só- lo se le descuenta un porcentaje de su sueldo mensualmente.

El FOVISSSTE realizó estudios sobre el valor de la casa habitación ob-

servando que era más económica la vivienda en edificios, y por lo tanto, se dejó de construir vivienda unifamiliar, para edificar unidades habitacionales como la conocida por "La Patera", primeramente y seguida por la unidad "Candelaria de los Patos", así mismo se construyeron las unidades habitacionales de "Villas del Pedregal", "Marina Nacional", "Azcapotzalco" y "Ticomán".

A partir de septiembre de 1977, se aprueba una mensualidad de pago de vivienda por parte del empleado en forma variable, tomando como base el 30% del salario mensual, para pagar en un tiempo de 10 a 20 años y con un interés del 4% sobre saldos insolutos.

Otra solución que da el FOVISSSTE es dar crédito hasta por $520,000.00 a empleados que tengan un terreno legalmente registrado, en donde puedan construir su casa a gusto propio, así como también da crédito para compra de terreno en condiciones legales.

El Banco Nacional de México, S.A. constituyó fideicomisos denominados: Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda (FOVI) y el Fondo de Garantía y Apoyo a los Créditos para la Vivienda de Interés Social (FOGA).

El FOVI tiene como lineamiento:

1.- Promover la construcción o mejora de vivienda de interés social a través de la inversión de los recursos en las instituciones de crédito y del propio FOVI; procurando que los programas se destinen a los grupos de población de ingreso medio y bajo, facilitando el otorgamiento de créditos en condiciones preferenciales, en cuanto a la tasa de interés y plazo de amortización.

2.- Otorgar apoyo financiero a las instituciones de crédito, para complementar las cantidades que éstas destinan a la construcción, adquisición o mejora de viviendas, cuando han agotado sus recursos, o bien cuando éstos sean insuficientes.

3.- Evaluar y aprobar técnicamente los programas para que éstos sean adecuados en cuanto a sus características socioeconómicas y de construcción.

4.- Supervisar la ejecución de las obras, en el caso de otorgamiento de apoyo financiero o a solicitud de los propios promotores.

5.- Proporcionar asesoría técnica para la preparación y realización de los programas de vivienda, incluyéndose en esa asesoría la orientación para promotores, en el sentido de obtener financiamiento por medio de un crédito.

FOGA: Se crea con el propósito de compensar a las instituciones el importe de los créditos que otorgan para vivienda de interés social y darles una mayor garantía en la operación de dichos fondos para evitarles problemas. Estos apoyos se aplican actualmente en las siguientes situaciones:

1.- Para efectos de liquidéz, por falta de pago puntual en que incurran los acreditados en las operaciones mencionadas.

2.- Por deficiente recuperación final en las aludidas operaciones de crédito.

3.- Para regular los tipos de interés de las mismas operaciones.

4.- Para reducir el costo de las primas de los seguros de vida e invalidéz y daños del inmueble, que deben tomar obligatoriamente los adquirientes de las viviendas, o los propietarios al mejorarlas.

Programa Nacional de Vivienda: Este programa, se propone solucionar con caracter Nacional el problema de vivienda, y cubre a todos los grupos sociales; propicia el desarrollo económico y social, y además enfoca perspectivas de generación de empleo.

Establece también, lineamientos para mejorar la distribución de las inversiones, promueve el desarrollo tecnológico de la vivienda, y la participación organizada de la población, también trata de abatir los costos relativos mediante el abaratamiento del insumo y atiende los rezagos, así como prevee los incrementos.

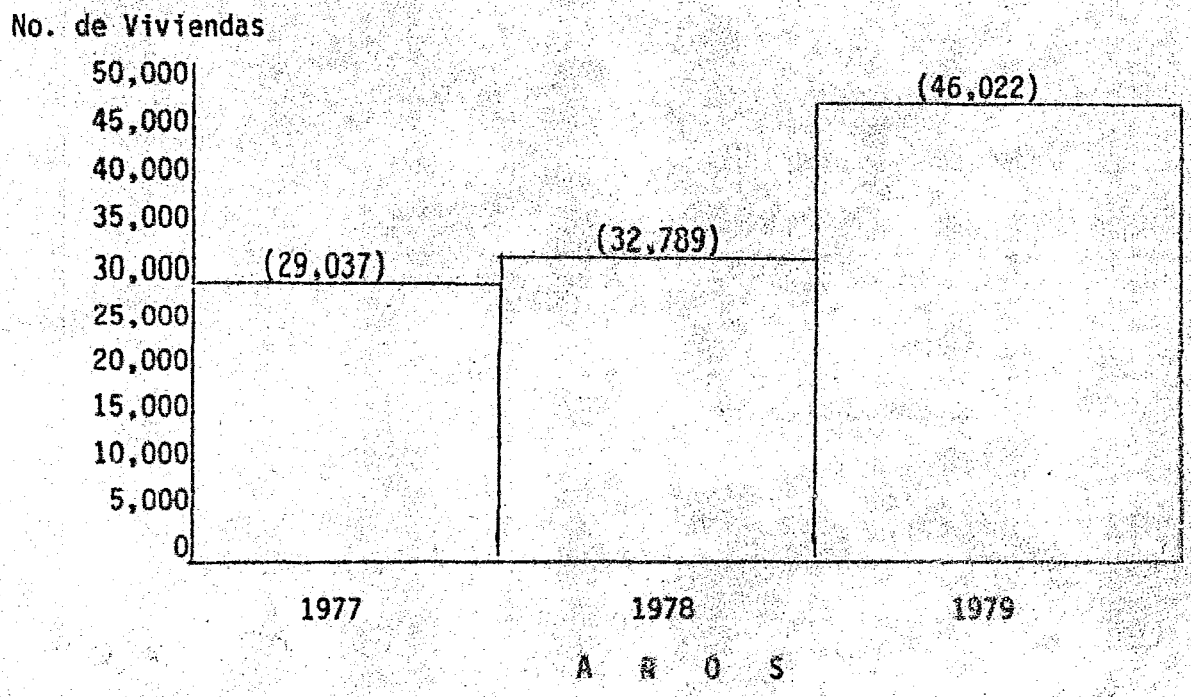
Secretaría de Asentamientos Humanos: Esta secretaría tiene como atribuciones el formular y conducir la política general de asentamientos humanos, planear la distribución de la población y la ordenación del territorio nacional, elaborar y coordinar los programas de vivienda y urbanismo- así como poseer, vigilar, conservar y administrar los inmuebles de propiedad federal, e intervenir en la adquisición, enajenación, destino o afectación de los mismos.

La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, tiene entre otras tareas, la de coordinar la elaboración y revisión del "Plan Nacional de Desarrollo Urbano", este plan está enfocado a proponer a los gobiernos estatales y municipales, convenios e inversiones para el mismo desarrollo.

## II.3 RESULTADOS OBTENIDOS

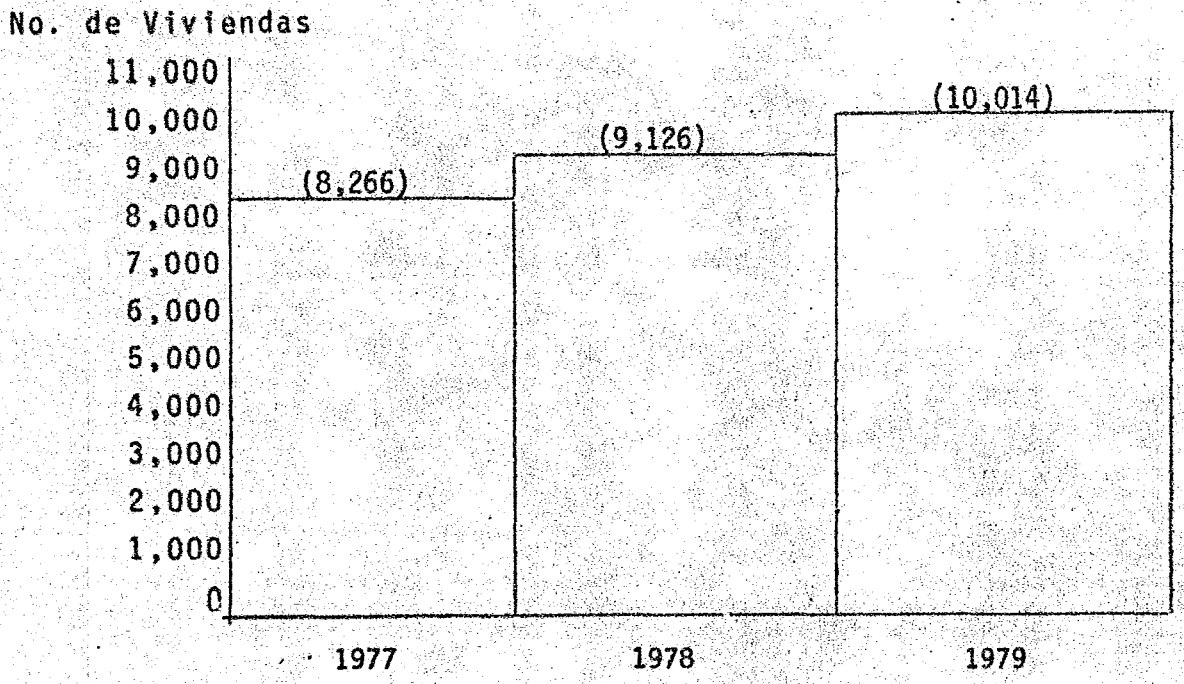
Tratando de representar de alguna manera los resultados obtenidos del período comprendido entre 1977 y 1979, por tres - de las instituciones gubernamentales más importantes (INFONAVIT, FOVISSSTE e INDECO), dedicadas a resolver el problema de la vivienda en México, se encontraron los siguientes resultados, que en forma estadística se presentan a continuación:

RESULTADOS ESTADISTICOS DEL PERIODO 1977-1979
( I N F O N A V I T )

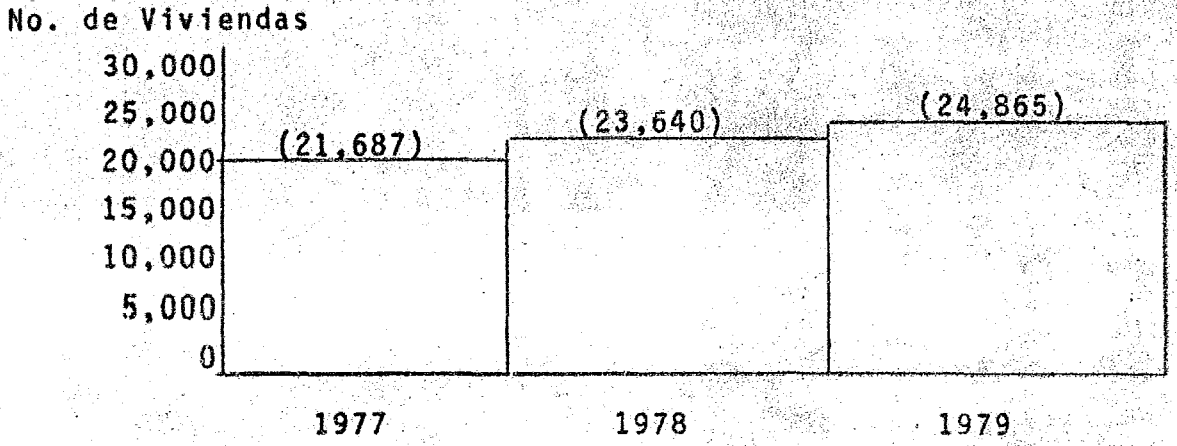


## RESULTADOS ESTADISTICOS DEL PERIODO 1977-1979

### ( F O V I S S S T E )




### ( I N D E C O )



# III LA EMPRESA PRIVADA Y LA VIVIENDA

## III.1 CARACTERISTICAS

Es necesario plantear objetivamente el problema de la vivienda para -- proponer soluciones efectivas y concretas, que respondan sobre todo a --- nuestras necesidades reales y al modelo del país que se desea ser.

Es por eso, que algunas empresas conjuntamente con la Confederación de Trabajadores Mexicanos (CTM) y varios sindicatos nacionales (Teléfonos de México, Electricistas, Petroleros, etc.), construyen viviendas para sus - trabajadores.

Por otra parte existen empresas privadas que se dedican a la construcción de viviendas de interés social en fraccionamientos, péro es notorio- en éstas, la diferencia con respecto a las de participación estatal y privada en el porcentaje de interés que se cobra, siendo en las empresas privadas dedicadas a la construcción el 14% y en las de participación estatal el 4%.

Es frecuente que algunas personas por la ilusión de tener una casa propia, lleven a cabo un contrato con una fraccionadora, que les cobra enganche y mensualidades fijas que posteriormente los interesados no pueden cubrir, y son obligados a desalojar la vivienda sin recibir nada a cambio.

## III.2 SOLUCIONES

La acción del estado en materia de vivienda se ha venido desarrollando a través de las instituciones bancarias, públicas y oficiales, así como -

organismos descentralizados y empresas de participación estatal, así tenemos: La Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, Ferrocarriles Nacionales de México, etc..

Por otro lado, el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A. - ha llevado a cabo, a nivel Nacional y desde 1947, la promoción y el financiamiento de conjuntos habitacionales con un poco más de 47,000 viviendas.

Lo anterior hace que esta institución ocupe el primer lugar en importancia entre los organismos que construyen viviendas de interés social en el país.

Uno de los problemas más graves, son las viviendas populares que padecen múltiples deficiencias, las cuales agravan más el problema de la habitación; por lo anterior, la Gerencia de Habitación inició a partir del -- año de 1965, los primeros estudios tendientes a lograr un plan de mejoramiento de las viviendas existentes. Los objetivos de éste programa se sintetizan en el mejoramiento de las condiciones de salubridad, seguridad y- habitabilidad de las viviendas que actualmente tienen deficiencias e inadecuaciones, y que generalmente han sido edificadas en las numerosas colonias del llamado tipo proletario que se ubican en la periferia de la ciudad, mediante procedimientos de autoconstrucción.

Estos objetivos se lograrán con la realización de las obras necesarias para el mejoramiento de las viviendas por medio de un crédito ágil, a mediano y a largo plazo, basado en un criterio que concilie la sana recuperación del préstamo otorgado, con el notorio interés social que representa la asistencia técnica y financiera para tan importante sector de la población.

Con éstas metas la institución llevó a cabo estudios básicos tendien--

tes a la determinación de la vialidad de un programa que permitiera lograr éstos fines. Las investigaciones y estudios abarcan un análisis profundo - de algunas colonias populares de la periferia de la Ciudad de México. En - éstos aspectos estudiados se cuantificó la existencia de servicios públi - cos y sociales, las características de la construcción, la evaluación de - las condiciones materiales de la vivienda, los gravámenes existentes sobre la misma, el reconocimiento oficial de la colonia y de la vivienda, la -- constitución y características del grupo humano, la ocupación e ingresos - del mismo patrón cultural y su ambiente familiar y social.

En base a éstos estudios minuciosos fue factible determinar, las características físicas,sociales, económicas y legales de éstas colonias, de lo cual a su vez surgieron conclusiones en cuanto a la vialidad del programa.

Respecto a la posible aplicación del crédito, se concluyó que éste permitiría resolver de inmediato los siguientes problemas; mejoramiento ó -- construcción de techos, puertas y ventanas; mejoramiento ó construcción de sanitarios, cocina y lavadero; y en algunos casos, adaptación o construcción de dormitorios y, eventualmente, estancia-comedor.

## III.3 RESULTADOS OBTENIDOS

En los resultados obtenidos se puede enunciar lo que respecta a la garantía del crédito, en donde se estableció que los valores promedio del terreno sumados a los de la construcción existente, además del importe del - crédito destinado a mejorar la vivienda que incremente el valor real del - inmueble, daría una proporción entre crédito y garantía de aproximadamente del 40%.

En lo que a posibilidades de recuperación de crédito se refiere, la -- investigación demostró que el ingreso familiar mensual, dentro de las colonias analizadas promediaba $ 1,394.56; aceptando como norma que un 15% del ingreso familiar mensual puede destinarse para amortizar el crédito, la capacidad de pago sería de $ 210.00 mensuales, lo cual permitiría cubrir la amortización en diferentes plazos (6 a 10 años), dependiendo del tipo de interés que se cargue.

Establecida la factibilidad del programa de mejoramiento, con los datos investigados, tanto por la institución como los obtenidos a través de la investigación realizada por el Instituto Mexicano del Seguro Social, se procedió a jerarquizar los problemas, para derivar posteriormente políticas y medios de acción definidos y sus consecuentes etapas para la programación de las actividades.

# IV NECESIDADES ACTUALES DE VIVIENDA

## IV.1 MEDIO RURAL

Con el objeto de plantear un marco realista y operativo, se ha utilizado para la estimación del déficit, el concepto de necesidad de vivienda, considerándolo desde dos puntos de vista: las necesidades derivadas del incremento demográfico y las que provienen de la atención a los rezagos del hacinamiento y la calidad de las viviendas existentes.

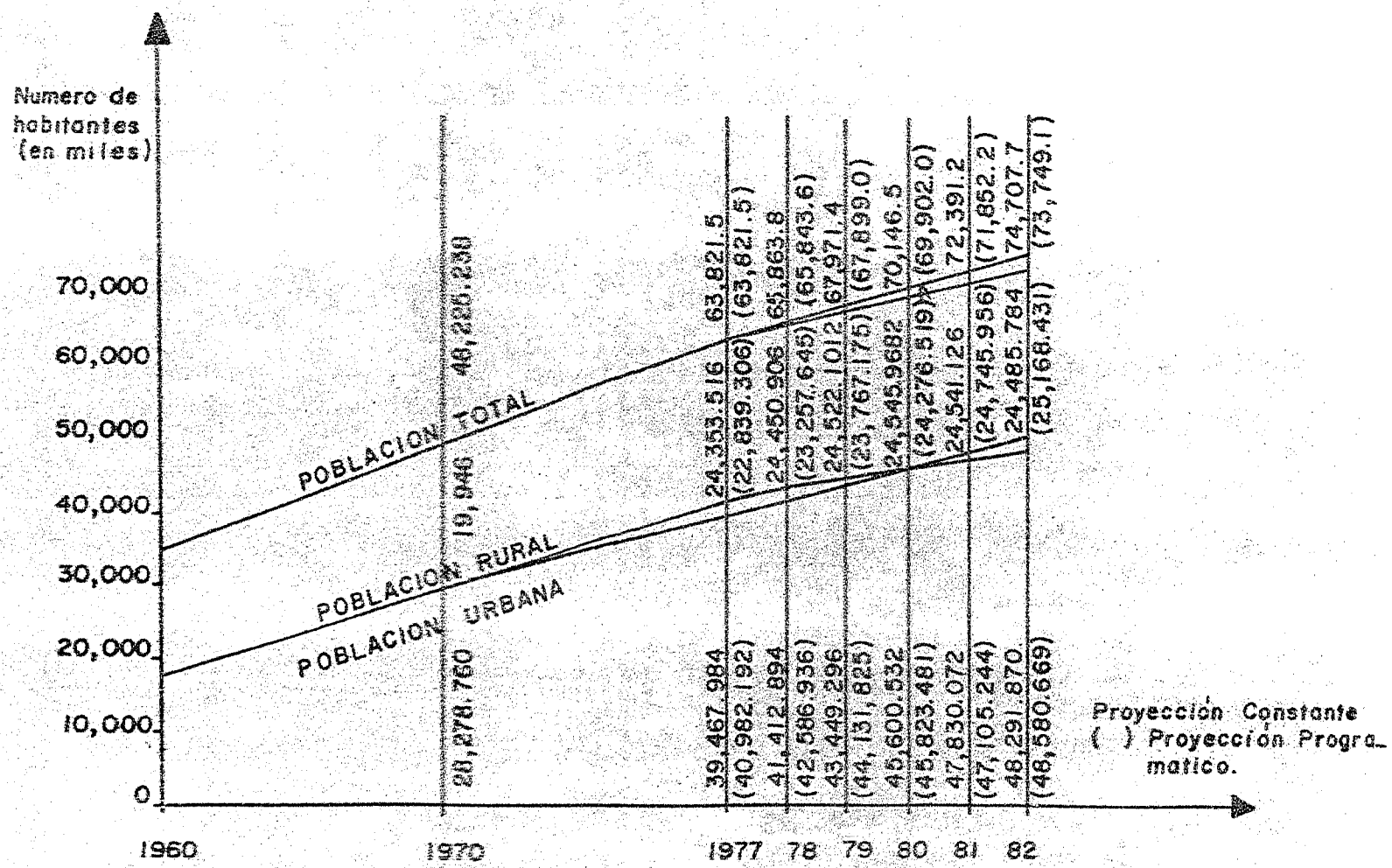
De acuerdo a lo anterior y con base en la política demográfica regional se estimaron las necesidades de vivienda para el período 1978-1982 en un total de 2'778,273; siendo 963,875 requeridas para consolidar el inventario existente y 1'814,398 para atender el incremento demográfico, considerando las 82 localidades mayores de 50,000 habitantes del país.

Nuestro país está sujeto a un intenso proceso de urbanización que se refleja en el aumento de la población Urbana respecto a la población total; así en 1900 la población rural que habitaba en localidades menores de 2,500 habitantes era cercana al 71% de los 13 millones de habitantes que poblaban el país en ese año; hoy solamente el 36% de la población vive en localidades rurales y la población total del país alcanza cerca de 75 millones de habitantes como se puede apreciar en la gráfica IV.1.1.

La vivienda rural en el caso de México, con una larga tradición histórica, recibe influencia de la arquitectura prehispánica y de la vivienda española; la condicionan el clima, la tecnología, los sistemas constructivos y la disponibilidad de los materiales, adoptando diversas formas, de acuerdo a las variables anteriores.

# PRONOSTICOS

## POBLACION 1960 1982




GRAFICA (IV.1.1)

Sus patrones de ubicación territorial son el resultado de la evolución del poblamiento derivado de la dinámica cultural, económica y social de - México.

La atención a la vivienda rural ha venido desarrollándose por medio de diversos programas vinculados con la sanidad ambiental, las políticas indigenistas, los programas de introducción de servicios a los planes micro regionales de desarrollo.

Se ha contemplado como objetivo fundamental, mejorar las condiciones - de vivienda de la población rural del país. Este objetivo está enmarcado- en la estrategia general de producción y bienestar que caracteriza al Programa Nacional de Vivienda (gráfica IV.1.2).

La dinámica del crecimiento urbano expresa no solamente el incremento- demográfico sino también la emigración del campo a la ciudad derivada tanto de la atracción de los centros de población, como por las condiciones- que privan en el agro mexicano.

Debemos considerar además la estructura de las localidades en el territorio. México se encuentra en dos polos: uno de concentración y el otro - de dispersión.

Así la ciudad de México concentra actualmente al 20% de la población - nacional y de persistir sus tendencias, está llamada a ser la mayor con-- centración de población en el mundo, mientras que en el otro extremo nos- encontramos con más de 95,000 localidades rurales menores a 2,500 habitantes, a las que resulta difícil atender en sus necesidades básicas.

Esta situación ha provocado graves disparidades regionales: las áreas-

NUMERO DE VIVIENDAS Y FAMILIAS Y DIFERENCIA DE VIVIENDAS Y FAMILIAS

Rural

1970

| ENTIDAD FEDERATIVA | NUMERO de VIVIENDAS | NUMERO de FAMILIAS | DIFERENCIA ENTRE FAMILIAS Y VIENDAS | POR CIENTO |
|---|---|---|---|---|
| ESTADOS UNIDOS MEXICANOS | 3 422 209 | 3 764 443 | 342 234 | 9.1 |
| AGUASCALIENTES | 18 916 | 20 805 | 1 889 | 9.1 |
| BAJA CALIFORNIA | 23 361 | 23 361 | 64(+) | 0.3 (+) |
| BAJA CALIFORNIA SUR | 9 830 | 10 114 | 284 | 2.8 |
| CAMPECHE | 15 370 | 16 574 | 1 204 | 7.3 |
| COAHUILA | 49 223 | 56 424 | 7 201 | 12.8 |
| COLIMA | 12 807 | 12 635 | 172(+) | 1.4 (+) |
| CHIAPAS | 198 224 | 221 406 | 23 182 | 10.5 |
| CHIHUAHUA | 99 395 | 102 834 | 3 439 | 3.4 |
| DISTRITO FEDERAL | 36 833 | 42 050 | 5 217 | 12.4 |
| DURANGO | 88 622 | 98 977 | 10 355 | 10.5 |
| GUANAJUATO | 175 088 | 193 569 | 18 481 | 9.5 |
| GUERRERO | 177 485 | 203 445 | 25 960 | 12.2 |
| HIDALGO | 153 879 | 169 859 | 15 980 | 9.4 |
| JALISCO | 178 357 | 181 669 | 3 312 | 1.8 |
| MEXICO | 239 325 | 269 676 | 30 331 | 11.3 |
| MICHOACAN | 214 395 | 227 356 | 12 961 | 5.7 |
| MORELOS | 31 342 | 34 807 | 3 465 | 10.0 |
| NAYARIT | 47 582 | 49 017 | 1 435 | 2.9 |
| NUEVO LEON | 69 641 | 73 671 | 4 030 | 12.0 |
| OAXACA | 276 780 | 308 991 | 32 211 | 10.4 |
| PUEBLA | 237 485 | 272 278 | 32 793 | 12.8 |
| QUERETARO | 53 358 | 57 791 | 4 433 | 7.7 |
| QUINTANA ROO | 9 774 | 10 417 | 643 | 6.2 |
| SAN LUIS POTOSI | 134 080 | 148 872 | 14 792 | 9.9 |
| SINALOA | 105 925 | 116 740 | 10 815 | 9.3 |
| SONORA | 62 993 | 66 994 | 4 001 | 6.0 |
| TABASCO | 81 859 | 90 857 | 8 998 | 9.9 |
| TAMAULIPAS | 80 149 | 83 658 | 3 509 | 4.2 |
| TLAXCALA | 36 858 | 40 316 | 3 458 | 8.6 |
| VERACRUZ | 352 923 | 390 944 | 38 021 | 9.7 |
| YUCATAN | 45 650 | 53 947 | 8 297 | 13.4 |
| ZACATECAS | 104 700 | 114 453 | 9 753 | 8.5 |

GRAFICA IV.1.2

centrales presentan un nivel mayor de desarrollo, mientras que las zonas periféricas se encuentran con dificultades de alcanzarlo, lo cual produce un distanciamiento entre las condiciones de vida rural y urbana.

En base a éstos problemas que se tienen, se estudian los programas de vivienda que puedan dar solución a ésta problemática, como el presentado en la gráfica IV.1.3.

Por lo tanto la Tésis que se presenta, estará básicamente enfocada a dar una solución al problema de la vivienda por medio de la AUTOCONSTRUCCION.

## IV.2 MEDIO URBANO Y METROPOLITANO

Las necesidades actuales de vivienda están dando lugar al nacimiento de una forma de gobierno diferente a las tradicionales de gobierno estatal y gobierno municipal.

Se observan núcleos urbanos cuyas características fundamentales difieren de las unidades de gobierno acostumbradas.

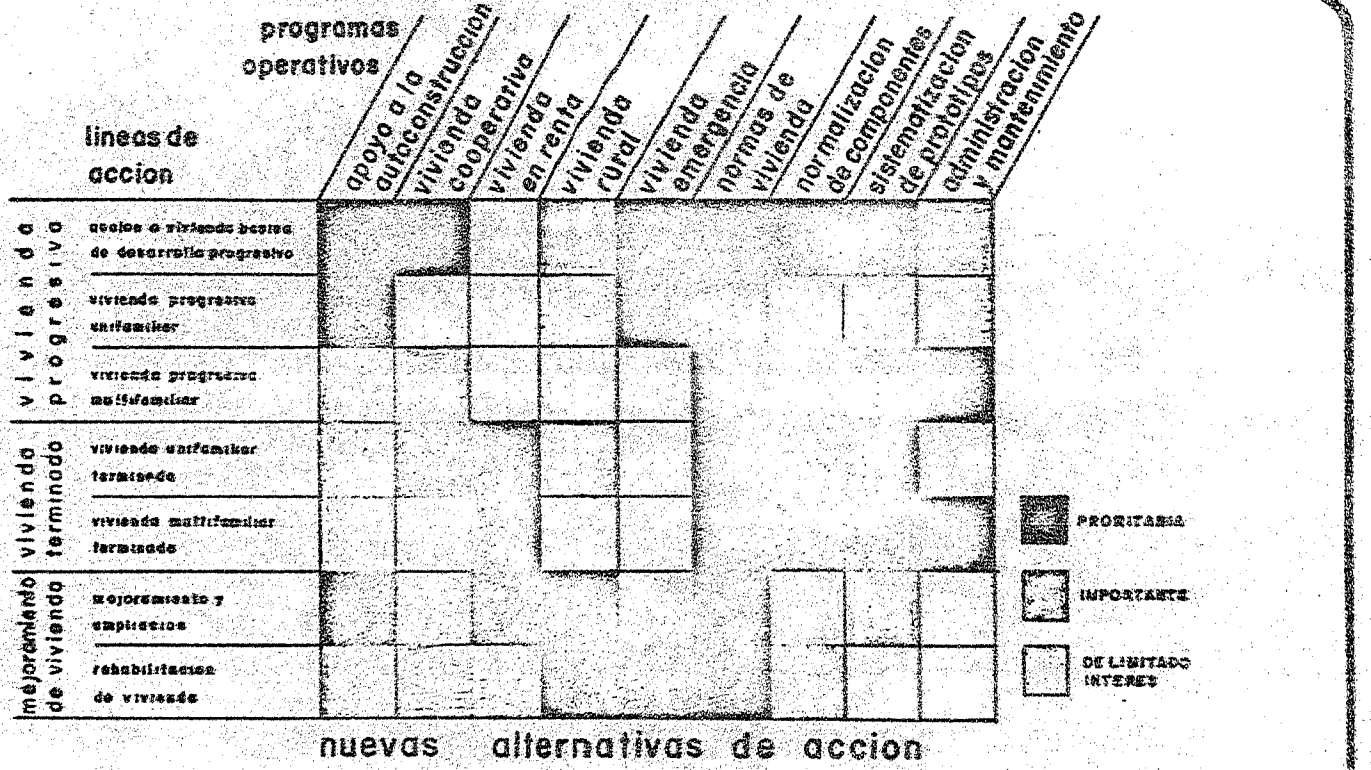
Estos núcleos constituyen las Regiones Metropolitanas, que tienen entre sus características principales, las siguientes:

a) Concentración excesiva de la población comparada con la región que la circunda, ya sea el estado o la Nación misma.

b) Concentración del poder económico.

c) Supremacía política

# programas operativos de vivienda




GRAFICAS IV.1.3

d) Predominio de los instrumentos creativos y culturales de la Nación.

Una nueva unidad política surge hoy en todas partes del mundo. Esta -- forma se ha presentado en varios países, bajo regímenes y condiciones muy diversas. Pero allí donde se han producido éstas nuevas unidades políti-- cas, ha sido con la característica semejante de dominar demográfica, económica, cultural y políticamente los países donde se originan.

Por las características distintivas señaladas, las grandes zonas metro politanas se diferencían de cualquier otro tipo de comunidades.

La metrópoli moderna es el producto de la tecnología, el progreso de - las comunicaciones y la concentración de los instrumentos de control so-- cial, es la más adelantada y compleja expresión contemporánea.

De seguir éste crecimiento tan rápido y contínuo en el futuro tendre-- mos más y mayores núcleos urbanos.

Se observa frecuentemente que las regiones metropolitanas no son abar- cadas por un sólo gobierno.

En el centro está la ciudad antígua y en sus contornos se agrupan las- pequeñas municipalidades que son independientes unas de las otras, así -- como de la ciudad central.

El resultado general de éste proceso, es que el gobierno metropolitano no sea uno, sino una serie de gobiernos con los consiguientes trastornos- para los habitantes de la región metropolitana.

Consecuencia de la estructura de las regiones metropolitanas es la in-

suficiencia de servicios en las ciudades interiores de los núcleos urbanos, registrándose el caso de varias ciudades interiores que han abandonado casi el empeño de resolver problemas tales, como por ejemplo, el de los tranportes.

Las características de los problemas que plantean las regiones metropolitanas, conducen a pensar, que se debe rechazar la política negativa de aplazamientos; puesto que ninguno de los problemas disminuye o desaparece por sí sólo al transcurrir el tiempo; por otra parte hay que tomar en consideración las características de las regiones metropolitanas y definir con presición cuando se pretenden introducir verdaderas reformas de ayuda con mayor alcance.

Por lo que respecta a una región tipo metropolitana, debe tener por lo menos una ciudad con población superior a los 5,000 habitantes, la ciudad más populosa se denomina "Ciudad Central", y se emplea la denominación "Región Metropolitana" para identificar grandes concentraciones de población en torno de ciudades de 50,000 habitantes ó más.

En el caso particular de nuestro país, éste problema de las regiones metropolitanas, se ha venido presentando y podemos decir que el Distrito Federal y el resto del Valle de México constituye una región metropolitana bien definida teniendo en la Ciudad de México la Ciudad Central.

Concentración excesiva de población de poder económico, supremacía política y predominio cultural, caracterízan a nuestra Región Metropolitana del Valle de México.

En el resto del país se está formando la Región Metropolitana de Guadalajara y existe la de Monterrey.

En forma menos importante podemos referirnos a otras regiones metropolitanas en proceso de integración.

La concentración de habitantes en el área de la Ciudad de México, hoy-por hoy una de las mayores del mundo, plantea entre muchos otros, el problema de la vivienda para las familias de ingresos reducidos.

Es evidente que el proceso general de urbanización en ésta gran ciudad ejerció influencia decisiva sobre êste tipo de vivienda.

Es indiscutible que la marginación y las precarias condiciones de vida no detendrán la emigración del campo a la Metrópoli, pues con todo, por - lo menos las espectativas de obtener ingreso aparentan ser mayores en las grandes urbes, así como otras oportunidades de educación y cambios del -- patrón de vida, dando como resultado que muchos mexicanos cambien el desempleo rural por el desempleo urbano, sustituyendo la pobreza rural por - la miseria urbana.

Para ilustrar las diferencias interregionales de nuestro país y sus -- consecuencias en el desarrollo urbano bastan unas cuantas cifras.

En los próximos 25 años se estima que el 80% de la población vivirá en comunidades urbanas. Es decir, se modificará radicalmente la situación -- actual.

Ello implica la necesidad de vigorizar los esfuerzos para planificar,- orientar y construir el ambiente urbano que corresponda a las necesidades de esa estructura de la población.

En 1980, en la zona metropolitana de la Ciudad de México residía el 20% de la población del país, presentando un incremento de 200 habitantes dia

rios; en ésta región se concentraba el 55% de los automóviles y el 58% de los aparatos telefónicos; se localizaban establecimientos de la industria de transformación que producían el 48% y ocupaban el 45% del personal respecto a los totales nacionales. Se concentraba además, el 33% de los establecimientos de servicios, cuyos empleados recibían el 50% de los salarios y su inversión al 50% del total del país.

Estos serios problemas de congestión urbana tienden a presentarse con similar gravedad en las ciudades de Guadalajara y Monterrey.

Por otra parte a nivel nacional en lo que se refiere a infraestructura y equipamiento basta señalar que considerando las tendencias del crecimiento de la población urbana, será necesario en el futuro establecer cada año el equivalente a una ciudad de dos millones de habitantes; el país tendrá que construir antes de que concluya el siglo un número de casas, pueblos y ciudades similares a lo realizado en todo el curso de la historia.

A lo anterior debe añadirse que, en términos de los actuales procedimientos, con la distribución del ingreso que se presenta en el país, solamente el 40% de la población percibe ingresos superiores a los $10,000.00 mensuales, teniendo la esperanza de adquirir una vivienda, en tanto que el 60% restante se verá marginado en ésta posibilidad.

## IV.3 INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA: Son todas aquellas obras que hacen posible que se puedan efectuar los trabajos de urbanización.

Como ejemplos de infraestructura se pueden citar:

a) Caminos de acceso.
b) Puentes.
c) Sistema de captación.
d) Sistema de descarga de aguas residuales.
e) Plantas generadoras de energía eléctrica y
f) Torres con cableado de alta tensión entre otros.

En nuestro país, debido al incremento tan acelerado de las ciudades, - constantemente se requiere la aplicación de las obras existentes así como la construcción de otras.

Desgraciadamente por encontrarse fuera de control, la emigración del - campo a la ciudad, dia con dia se incrementan las necesidades de vivienda y sus correspondientes servicios, ante la incapacidad del gobierno y la - empresa privada de poder satisfacer dicha demanda por falta de presupuesto y de fondos por parte de los inmigrantes.

Por otro lado se tiene el caso de las unidades habitacionales proyectadas en sitios carentes de agua potable, alcantarillado y comunicaciones lo que hace mas grave la situación.

## IV.4 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Nuestro país ha realizado un intenso esfuerzo que se concreta en un -- marco jurídico y un sistema administrativo y de planeación para la atención de los Asentamientos Humanos.

Se realizaron adiciones a nuestra Constitución Política, se promulgó - la Ley de Asentamientos Humanos y las correspondientes de las entidades -

federativas, se creó a nivel federal con la base administrativa de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Publicas (SAHOP), a quien corresponde planear la distribución de la población y el ordenamiento del territorio nacional, así como formular y conducir los programas de vivienda y urbanismo.

Con éste marco jurídico-administrativo ha sido aprobado el Plan Nacional de Desarrollo Urbano que establece un marco congruente de acción que nos permitirá canalizar nuestros recursos limitados con un marco de racionalidad, logrando una más adecuada distribución de los habitantes y en consecuencia de la actividad económica del territorio nacional, encontrando un justo equilibrio entre la creación de empleos, la demanda y dotación de servicios y el nivel de vida digno que deseamos para todos los mexicanos. Al mismo tiempo, se ha propiciado un marco de planeación que se expresa en los planes estatales, municipales y de centros de población.

En materia de vivienda se tiene en proceso el Programa Nacional de Vivienda que se deriva del Plan Nacional de Desarrollo Urbano e integra criterios normativos, estratégicos, programáticos e instrumentales para el desarrollo de las acciones en la materia que define el marco general de la acción del Sector Público Federal y los criterios para la regulación e inducción de la acción privada y social en materia de vivienda en el país.

En este marco, uno de los objetivos principales es el de generar alternativas para los diversos grupos de acuerdo a su ingreso, acción que sólo puede lograrse mediante la reducción de costos vinculada en gran parte con una tecnología apropiada. En este sentido, la SAHOP ha realizado acciones en materia de autoconstrucción, a través de la investigación aplicada y el desarrollo experimental tendiente a sistematizar y aplicar tecnologías, al mismo tiempo que sistemas de capacitación, comunicación y a-

poyo directo al proceso, ha permitido incrementar el número de acciones - en materia de vivienda progresiva satisfaciendo a un número creciente de- mexicanos.

El crecimiento del área metropolitana, la inmigración de los campesi-- nos y la escazes de vivienda para éstas personas de escazos recursos, provocó el establecimiento ilegal de miles de familias en terrenos ejidales- ubicados en el Estado de México. Por su naturaleza jurídica los ejidos no son susceptibles de enajenación; sin embargo un grán número de ejidos habían sido enajenados por medios diversos; totalmente al margen de la Ley.

La tenencia ilegal de la tierra y la situación de intranquilidad e inseguridad provocaba pugnas entre colonos y ejidatarios de las zonas ocupadas.

Los servicios públicos municipales (agua, alumbrado, transporte,etc.), indispensables en toda área urbana, eran rehusados repetidamente en las - zonas ocupadas; precisamente porque formalmente aún estaban bajo el régimen ejidal de tenencia de tierra. Por el hecho de estar marginadas de la- vida del país, las zonas ocupadas no cuentan con programas efectivos de - educación e integración social, lo que ha generado que el bienestar so--- cial de la familia y comunidad practicamente no exista.

La inseguridad de los habitantes de las áreas ocupadas, en unión con - la larga historia de abusos en su contra, había quebrantado la confianza- que pudieran tener en las autoridades.

Una reserva incalculable de recursos humanos, que potencialmente puede contribuir al alcanse económico del país, ha estado paralizada debido a - la desintegración social existente. Su incorporación como mano de obra y-

como consumidores, a la economía Municipal, Estatal y Nacional, ha estado al margen del sistema de tributación, pues las zonas ocupadas no crean ingresos fiscales y sí demandan erogaciones por diversos conceptos relativos a su existencia. Los ingresos fiscales que se pueden derivar de las zonas ocupadas, no obstante modestos, contribuirán a crear finanzas municipales mas sanas y estables.

Los ejidos ocupados, en proceso de regularización están localizados en los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec. La invasión ilegal, según el censo realizado a raíz de la regularización asciende a 200 mil habitantes, de los cuales el 80% procede del campo.

Con el propósito de regularizar y legalizar la tenencia de la tierra en las zonas Urbano-Ejidales invadidas en el Estado de México, especialmente las del área Metropolitana, el gobierno del Estado designó al Instituto de Acción Urbana e Integración Social (AURIS), como organismo encargado de los trabajos preliminares y al mismo tiempo creó la Comisión Regularizadora de la tenencia de la tierra Urbano-Ejidal, con el objeto de que el Instituto AURIS contara con un órgano de colaboración en el cual estuvieran representadas todas las partes afectadas por el problema de la invasión de terrenos Urbano-Ejidales.

Los objetivos que persiguió el Instituto AURIS en este proyecto, se derivaron de sus propias metas, entre las cuales destacaban las siguientes:

a) Lograr que los núcleos de población afectada se integren armonicamente a la vida social, política y económica de la entidad, proporcionándoles para ello la seguridad en la tenencia de su vivienda y la tranquilidad necesaria.

b) Ayudar a regular el poblamiento de la zona, contando con recursos - territoriales para sus acciones posteriores, puesto que la complejidad de la problemática planteada por el proceso expropiatorio es grande, máxime- en aquellos casos en que las zonas ejidales han sido invadidas y pobladas se vió la necesidad de crear una comisión que integrada por dependencias- gubernamentales y coordinada por el Instituto AURIS, viniera a afrontar - de lleno y de una manera radical y definitiva los problemas causados por- el desbordamiento urbano hacia las zonas ejidales de Estado de México.

## IV.5 PLANIFICACION FAMILIAR

En la busqueda de un techo y un hogar, el ser humano ejerce uno de sus primeros derechos naturales. En nuestro tiempo esta tarea es cada vez menos individual, por lo tanto la solución a la problemática de la vivienda no es exclusiva responsabilidad del estado, nos atañe a todos y debido a- su complejidad, se deberá analizar en su totalidad dentro de un marco que corresponde a la vivienda como uno más de los problemas fundamentales del país.

De acuerdo con la gráfica IV.5.1 y con base a la Política Demográfica- Regional, la necesidad de vivienda para el período 1978-1982 considerando al país en su conjunto, se estimó en 2'956,894 viviendas, de las cuales - 963,925 son las requeridas para consolidar el inventario de viviendas -- existentes y 1'922,969 para atender el incremento demográfico.

La importancia de la reducción del incremento demográfico anual, nos - permite contar con dos hipótesis del incremento de la población; por una- parte, si se supone un crecimiento anual constante del 3.2%, la población del país, alcanzaría para el año 2000; 131.7 millones de habitantes. Por-

el contrario de cumplirse la proyección programática que surge de las metas demográficas que buscan disminuir la tasa de crecimiento a 1%, para el año 2000 se tendría una población de 102.2 millones de habitantes.

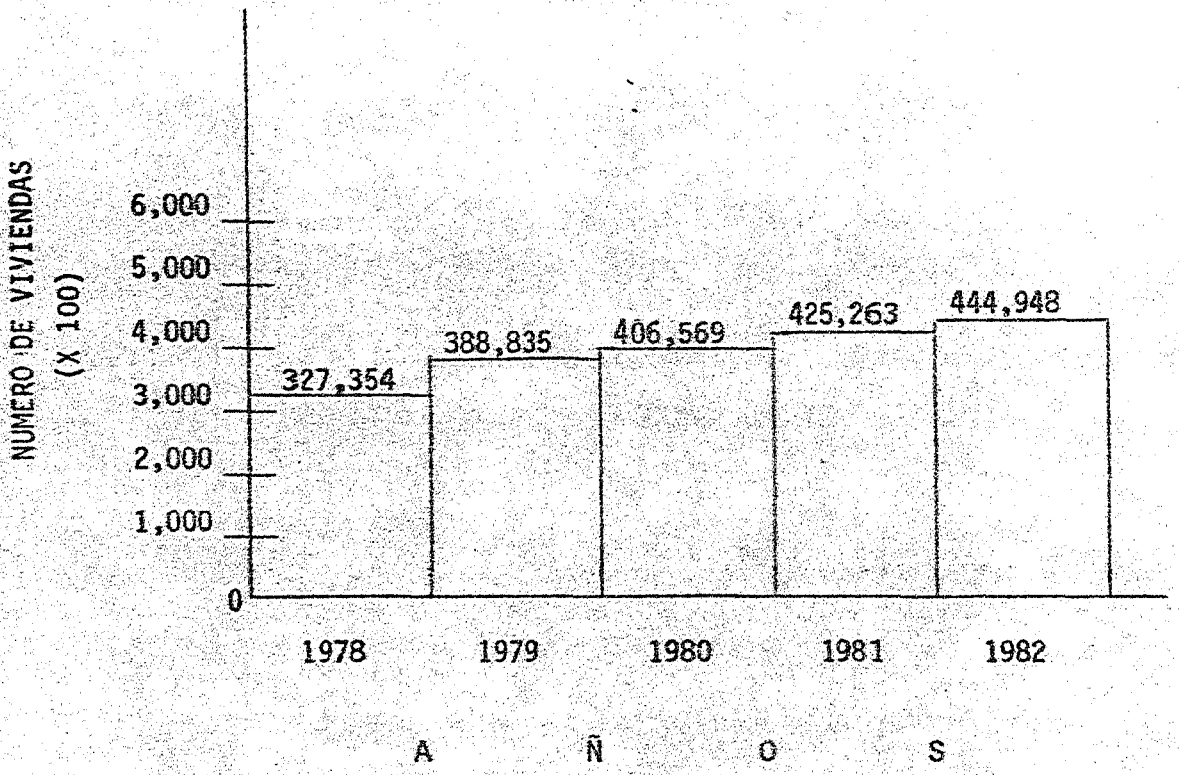
En 1970 México disponía de 8.3 millones de viviendas de las cuales el 59% se ubicaba en las localidades mayores de 2,500 habitantes y el 41% en las restantes; en 1980 se estimó un total de 10.5 millones de viviendas, el 66% de las cuales se ubicaba en las localidades de más de 2,500 habitantes y el 34% en el resto del país, con un índice general de hacinamiento (densidad domiciliaria) de 6.08 habitantes/vivienda.

En relación a las necesidades de vivienda para atender a los rezagos y de acuerdo a las características actuales del 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 significaría realizar 600,795 viviendas para el primer caso y 363,080 para el segundo.

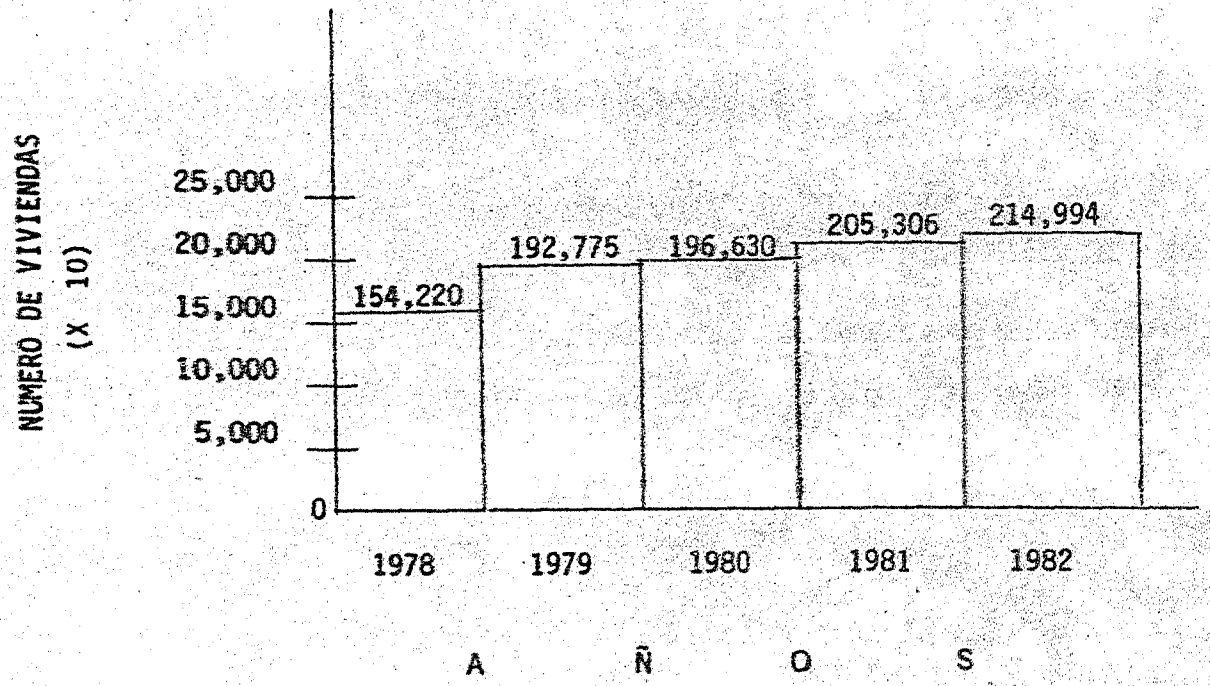
NECESIDAD DE VIVIENDA PARA EL PERIODO 1978-1982
(GRAFICAS SIGUIENTES)

| | |
|---|---|
| Necesidad de Vivienda por Incremento Demográfico | 1'992,969 |
| Necesidad de Vivienda por Reposición | 963,925 |
| Necesidad Total de Vivienda | 2'956,894 |
| Tendencia de Oferta | 1'746,358 |
| Déficit de Vivienda | 1'210,536 |

IV.5.1 NECESIDADES DE VIVIENDA POR INCREMENTO DEMOGRAFICO



IV.5.2 NECESIDADES DE VIVIENDA POR REPOSICION



# V AUTOCONSTRUCCION

## V.1 DEFINICION

Se realizaron entrevistas para conocer los puntos de vista de lo que -- por AUTOCONSTRUCCION de vivienda se entiende, presentándose a continuación algunas de ellas.

1.- AUTOCONSTRUCCION es comprar los materiales necesarios para construir su casa uno mismo.

2.- AUTOCONSTRUCCION es construir con los recursos existentes, uno mismo el local que le servirá como habitación.

3.- AUTOCONSTRUCCION es llevar a cabo la construcción de la habitación en que se ha de vivir, por medio del trabajo de uno mismo.

4.- AUTOCONSTRUCCION es emplear los recursos manuales de una o varias - personas, para que éstas lleven a cabo la construcción de un lugar donde - puedan vivir, y que cuente con todos los servicios dignos del ser humano.

Después de analizar las respuestas anteriores se llegó a la conclusión de que si nos apoyamos en una asesoria técnica podríamos proponer lo siguiente:

AUTOCONSTRUCCION es la optimización en la aplicación de recursos manuales y materiales contando con asesoría técnica para que la gente de escasos recursos, pueda con sus propias manos. construir un lugar digno donde vivir.

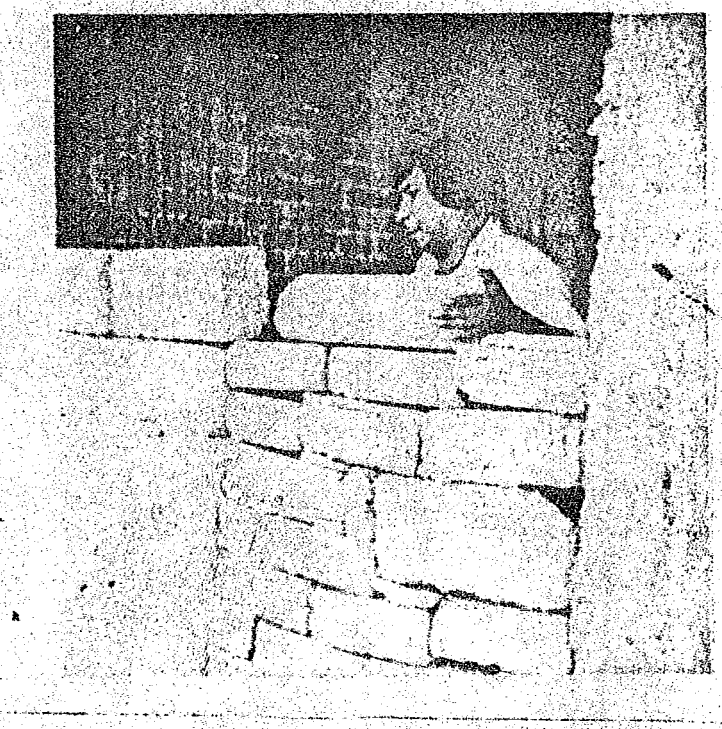


FIGURA V.1.1 AUTOCONSTRUCCION es emplear los recursos manuales de una o varias personas, para que éstas lleven a cabo la construcción de un lugar donde puedan vivir.

## V.2 ANTECEDENTES

En nuestro país , tanto el medio rural como el metropolitano, son completamente complejos y varían de una región a otra, dependiendo de una -- serie de factores y circunstancias climatológicas, económicas y geográficas de su localización en relación a otros núcleos de población.

Es necesario contar con métodos que permitan captar ésta diferencia y así poder llegar a soluciones de acuerdo a las características entre una teoría y la realidad, entre el proyecto de desarrollo y sus verdaderas -- posibilidades de solución.

El total de viviendas requeridas en un país está constituido por el número de familias existentes, considerando que a cada familia le corresponde su propia vivienda; sin embargo, todas aquellas familias que viven en lugares donde tienen una necesidad insatisfecha de vivienda y que es necesario cubrir, el número de éstas será en escencia el monto del déficit habitacional.

Es importante mencionar que, modificar el modo de producción, eliminará al fabricante y al intermediario, transformándose así la vivienda de un objeto de cambio a uno de uso, lo cual tiene importantes implicaciones para aquellos que carecen de vivienda.

Respecto a la cuestión de los patrones culturales del constructor usuario, se ha puesto de manifiesto en repetidas ocasiones que los medios masivos de información y otros factores, distorsionan los sistemas de vida y consecuentemente las formas de construcción. Esto para muchos no es ningún problema, pues lo ven como una etapa en un proceso de modernización del medio.

Cada uno de los problemas anteriormente mencionados, dan lugar a que - empresas de gobierno den apoyo a la AUTOCONSTRUCCION para poder resolver- en parte los problemas que a la vivienda popular aquejan, que de alguna - manera el usuario de la vivienda con ayuda a nivel técnico elemental utilice su fuerza de trabajo para la AUTOCONSTRUCCION de la misma; aunque -- durante su realización se le presenten problemas de la siguiente índole:

a) La existencia de alternativas de suelo urbano, las cuales propician los asentamientos irregulares.

b) El elevado costo de los materiales por ser adquiridos al menudeo.

c) La falta de asistencia técnica que da por resultado especificaciones excesivas, incrementando el costo.

d) El funcionamiento es limitado o nulo, lo cual da un período largo - de ejecución.

e) Restricciones en los reglamentos, pues no consideran la AUTOCONSTRUCCION.

Para dar respuesta a los problemas anteriormente planteados, una de -- las dependencias gubernamentales dedicadas a la vivienda, como lo es el - INDECO, desarrolla los Paquetes de Apoyo a la Vivienda (PAVI) que cubren- acciones de:

1.- Asistencia técnica al proyecto de edificación proporcionando planos de construcción.

2.- Capacitación y adiestramiento a los autoconstructores.

3.- Producción y distribución de materiales y componentes.

4.- Difusión de tecnología mediante cartillas y modelos.

5.- Financiamiento para el proceso de vivienda.

6.- Programa de apoyo a la comunidad, organización de grupos solidarios y cooperativos.

7.- Disposición de herramienta.

## V.3 RESULTADOS OBTENIDOS

En base a los antecedentes anteriormente citados, se obtuvieron los siguientes resultados:

Los programas que se dieron de AUTOCONSTRUCCION en los diferentes estados de la República, tuvieron grán aceptación por las facilidades que se-daban para la adquisición de los materiales y el apoyo que se les brinda-ba, aunque en algunos casos, se tenían problemas para convencer a las personas, para que aceptaran el plan que se les proponía para obtener una -- vivienda y llevar una vida más decorosa. Se obtuvo como conclusión de todo esto, que uno de los problemas más serios con la gente, es tratar de - cambiar sus ideas en cuanto a la forma de vida que ellos llevan.

En lo que a los materiales se refiere, se concluyó que, es imprescindible la prefabricación e industrialización de componentes ya que la necesidad de abatir costos y tiempos en construcción es básico para el caso.

El INDECO, propone la construcción de la vivienda en dos partes:

1.- Muros, techos, puertas, ventanas y unidades sanitarias y electri-- cas.

2.- Paquete de instalaciones. Para lo cual se han seguido los linea--- mientos siguientes:

a) Uso de tecnología adecuada.
b) Mínimo de maquinaria.
c) Uso de insumos disponibles localmente.

d) Sistemas de componentes coordinados, combinables e intercambiables.

Otro de los resultados obtenidos, en base a la experiencia realizada por INDECO, es que:

a) Se debe establecer una metodología de promoción social en apoyo al área técnica (proyectos y construcción), considerando los mecanismos de penetración y concientización de la comunidad, las formas de organización y participación para el trabajo de AUTOCONSTRUCCION.

b) Investigar la disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales, para su participación y disposición en el trabajo colectivo de los programas de AUTOCONSTRUCCION.

A continuación presentamos un cuadro en el cual se enmarca el programa de apoyo a la AUTOCONSTRUCCION por parte de INDECO, realizado en diferentes estados en el año de 1980.

| ESTADO | PROGRAMA | No. DE LOCALIDADES | No. DE ACCIONES |
|---|---|---|---|
| ZACATECAS | Mejoramiento de Vivienda | 3 | 250 |
| CAMPECHE | Mejoramiento de Vivienda | 30 | 691 |
| Q. ROO | Mejoramiento de Vivienda | 15 | 774 |
| YUCATAN | Mejoramiento de Vivienda | 10 | 350 |
| TLAXCALA | Mejoramiento de Vivienda | 6 | 197 |
| QUERETARO | Mejoramiento de Vivienda | 2 | 250 |
| MEXICO | Mejoramiento de Vivienda | 2 | 30 |

# VI ANALISIS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS APLICADOS A LA AUTOCONSTRUCCION

## VI.1 INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACION

INFRAESTRUCTURA: Son todos los elementos de captación y transformación necesarios para el funcionamiento urbano que desarrollan la vida cotidiana haciendo posibles los servicios de primera necesidad como son: agua, teléfono, alcantarillado, etc.

LA URBANIZACION: Abarca una serie de proyectos para las instalaciones exteriores. Así el proyecto de trazado de las principales vías de tránsito de redes de agua potable, de sistemas de alcantarillado y drenaje, etc., requieren la cooperación permanente de los especialistas correspondientes y los proyectistas de conjunto.

a) Utilización del terreno.- Con este plan se prepara el camino para la distribución urbana, señalando sus zonas residenciales, comerciales, industriales, recreativas y públicas. De ordinario, los técnicos de las oficinas municipales de urbanización, trazan previamente planos generales del destino actual de los terrenos de la ciudad.

Antes de recomendar nuevas utilizaciones de los mismos, se estudian las modificaciones y tendencias de la población y su ritmo de crecimiento o decremento, así como sus necesidades comerciales. En la medida en que una ciudad sepa controlar el uso de su suelo, podrá pronosticar más acertadamente su crecimiento.

b) Zonas urbanas.- La adecuada división de la ciudad en zonas caracte--

rísticas ayuda a su racional desenvolvimiento. De aquí que cada ciudad posea sus ordenanzas reguladoras de altura, superficie, emplazamiento y empleo de los edificios. Como es lógico, estas ordenanzas se revelarán más eficaces en zonas nuevas o poco desarrolladas. La limitación de los derechos del ciudadano a edificar a capricho sobre sus terrenos, obra en interés de la comunidad. Así un bloque de viviendas, oficinas o almacenes no podrá construirse en zonas de la ciudad reservadas por ejemplo, a establecimientos industriales.

El código exige, por ejemplo que los edificios altos dispongan de amplios patios para favorecer su iluminación y ventilación. Muchas ordenanzas permiten que se de a los edificios cualquier altura con tal de que se hagan las reducciones proporcionales en su volumen. En algunas ciudades se restringe el número de edificaciones en las orillas de los ríos y en las tierras bajas expuestas a inundaciones periódicas.

c) Transportes.- En todo plano urbano es imprescindible prever el conveniente desplazamiento de personas y mercancías no sólo dentro de sus límites, sino hacia y desde el exterior de los mismos. Por ello se hace necesario un plan de arterias principales y calles secundarias con la debida separación de mercancías, líneas de viajeros y circulación de turismos.

El conjunto habrá de funcionar en coordinación con el sistema de comunicaciones regionales y nacionales. Las rutas generales habrán de separarse todo lo posible de la red de circulación urbana. Un sistema de transportes públicos en las grandes ciudades puede incluir sistemas de transporte de superficie, subterráneos, elevados y suburbanos. Es fundamental que sea lo bastante perfecto para permitir el desplazamiento de la población laboriosa desde sus casas a los lugares de trabajo con rapidéz, seguridad y comodidad.

Otro punto importante a considerar en todo plan de desarrollo urbano - es la construcción de aeropuertos. Para atender al rápido incremento de - la demanda en las líneas aéreas, las ciudades de importancia deben contar como mínimo, con un gran aeropuerto.

d) Atenciones y Servicios.- El abastecimiento del agua es de primor--- dial importancia. A veces la fuente de abastecimiento se encuentra lejana y el costo de traida resulta elevado. Además el agua para consumo requiere de algún tratamiento antes de ser aprovechada.

La urbanización de una ciudad rara vez se considera concluida, ya que - debe ser los suficientemente flexible para adaptarse a otras necesidades; como la constante afluencia de las personas del campo a la ciudad marcando cada día un cambio constante.

La infraestructura y Urbanización que han sido aplicadas a la AUTOCONSTRUCCION fueron ejecutadas en forma similar a como se hizo en los ejércitos del trabajo del Estado de México, o sea que el gobierno les facilita- los materiales y las herramientas, así como la supervisión para que la -- gente lleve a cabo toda la mano de obra, y puedan tener una infraestructura y urbanización que les pueda dar los servicios necesarios para poder - vivir en esa comunidad y para que ésta se desarrolle y se integre a las - ya establecidas.

Se propone que ante la imperante necesidad de solución de los proble--- mas a que se enfrenta la ciudad, y haciendo destacar que en base a las estadísticas para el año 2000 el 80% de la población total del país estará radicando en la cada vez mayor Ciudad de México. Se hace notar que el desplazamiento de la gente de la ciudad a la provincia es la solución más -- apremiante, lo cual se puede lograr llevándose a la provincia a las indus

trias que son una gran fuente de generación de empleos y que al gobierno - corresponde tomar la iniciativa y además de que tiene los elementos necesa rios y suficientes para planear la estructura de cada nuevo núcleo a for-- marse.

## VI.2 EDIFICACION

Edificación la podemos definir como la acción de edificar, es decir, de fabricar edificios.

Las formas más usuales y recomendables para la edificación utilizadas - en la solución a los proyectos de AUTOCONSTRUCCION, son las siguientes:

1.- Limpieza del terreno.- La limpieza del terreno, se lleva acabo para preparar el terreno donde se piensa construir, quitando de él la basura, - escombros, hierbas, arbustos o restos de construcciones anteriores. Así -- mismo, se nivela el terreno en el caso de que existan montones de tierra o algún otro material. Siendo su unidad el $m^2$.

2.- Trazado de la obra.- El trazado es el primer paso necesario que se lleva a cabo para empezar la construcción; consiste principalmente en mar- car en el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto. El trazo o señalamiento del ancho de la cepa se hace principalmente con cal, utili- zando estacas, hilos, crucero y clavos, marcando sobre los cruceros el ni- vel de corona del cimiento, referido al nivel de banqueta. Siendo su uni-- dad el $m^2$ o el metro lineal.

3.- Excavación para cimientos.- El ancho y la profundidad de esta exca vación se realiza de un tamaño adecuado a las dimensiones de los cimien--

tos que van a construir, haciéndola a mano con pico y pala. Siendo su unidad el $m^3$.

4.- Cimentación.- Los cimientos son generalmente de piedra braza, junteada con cemento-arena en proporción de acuerdo al proyecto, previendo los pasos para la tubería de drenaje, de acuerdo con los planos de instalación sanitaria y se deja en la base del cimiento una plantilla de pedacería de tabique para nivelar la cepa. Una vez hecho el cimiento se procede a rellenar la cepa, compactando con pizón de mano. Siendo su unidad el $m^3$.

5.- Cadenas de coronamiento de la cimentación.- Se fabrican generalmente del mismo espesor del muro o sea de 15 cm., con una altura de 15 a 20cm.

La cadena se construye a lo largo de toda la cimentación, aún debajo de donde habrá puertas y es armada con 4 varillas de 3/8 de pulgada de diámetro que corren a lo largo de la cadena formando sus cuatro esquinas; los anillos son piezas de alambrón doblados en forma de rectángulo de 11 x 16 cm colocados a cada 40 cm uno del otro, amarrados a las varillas por medio de alambre recocido del # 18. Su unidad es el metro lineal.

6.- Muros.- Los muros son de tabique, y son reforzados con castillos y cadenas de concreto, pegando el tabique con una mezcla adecuada y cuidando que las paredes no queden desplomadas.

En algunos lugares utilizan el tabicón de 10 x 14 x 28 cm., uniendo las piezas con revoltura de mortero-arena 1:5 y en cada hilada se coloca a nivel y a plomo el muro. Siempre tratando de que las caras queden en forma aparente, para que den un aspecto uniforme, libre de irregularidades. Siendo su unidad el $m^2$.

7.- Firmes.- El firme se hace en toda la superficie interior de la construcción usando cemento del tipo "normal", arena y grava. Se deja firme --

horizontal, nivelando y colocando "maestras", cuya superficie queda al nivel en que se desea terminar el firme, que por lo general es de 8 cm de espesor. Siendo su unidad el $m^2$.

8.- Losas de concreto.- Son de 10 cm de espesor, generalmente armadas - de acuerdo al proyecto. El cimbrado de la losa, es el usado comunmente en cualquier construcción pequeña, o sea, se procede primero a colocar los -- llamados "pies derechos" o postes sobre el firme, de acuerdo con la altura a que va a quedar la losa descontándole el espesor de la cimbra, vigas, -- madrinas, polines y arrastres. Los pies derechos se distribuyen a distan-- cias de 1 m entre cada uno de ellos, en ambos sentidos. Pudiendo ser su -- unidad el $m^2$.

Son éstos los principales y más difíciles trabajos que desarrollan los AUTOCONSTRUCTORES, en los programas de AUTOCONSTRUCCION llevados a cabo -- por algunas dependencias gubernamentales dedicadas a atender problemas de vivienda.

Por otro lado podemos apreciar que la edificación aplicada en AUTOCONS- TRUCCION, normalmente llevada a cabo sin una planeación adecuada no es buena solución como muestran los estudios realizados en algunas colonias, y - de las cuales mencionamos las siguientes:

a) Colonia Jalalpa.- La mayoría de sus viviendas se encuentran en las - primeras etapas de construcción, una buena parte de la población tiene bajos ingresos y construye su propia vivienda.

En la primera etapa se construye un cuarto de aproximadamente 16 $m^2$ que sirve para todas las actividades de la familia, hasta que logran construir otro. La vivienda considerada como típica dispone de 3 cuartos, de los cuales 2 son recámaras y el otro cocina, comedor y estancia.

La superficie construida es de aproximadamente 50 $m^2$, los valores de la construcción de ésta vivienda típica reflejan su calidad baja, muros de -- bloque de cemento, pisos de tierra apisonada y techos de lámina de asbesto -cemento, son sus integrantes.

b) Netzahualcoyotl.- Ya que la colonia se desarrolló a principios de la década de 1960, la mayoría de las viviendas se encuentran en las etapas -- finales de construcción.

Las viviendas no solamente se han expandido para cubrir las necesidades de la familia, sino además se les han añadido algunos cuartos extras.

Normalmente disponen de 3 ó 4 recámaras, cocina-comedor y en este caso en particular, una estancia separada, toda la vivienda cubre una superfi-- cie de 80 $m^2$, así mismo, la familia ha construido en la parte posterior -- un cuarto de lavado y otro para guardar cosas. Esta expansión complementa- ria agrega una superficie adicional de 20 $m^2$ a la superficie de la vivien- da.

La edificación aplicada en AUTOCONSTRUCCION en éstos lugares ha sido -- principalmente de 2 tipos:

1) Individual: La persona interesada y su familia construyen lo que se conoce como "Pie de Casa", que consta de un cuarto, baño y cocina, para -- posteriormente según se vaya requiriendo o se vayan teniendo recursos eco- nómicos ampliarla.

2) Colectiva: Se lleva a cabo en base a la ayuda de un cierto número de familias que construyen un sólo pie de casa a la vez, hasta terminarlo y - proseguir con la construcción de otro y así sucesivamente hasta terminar - el total de viviendas de los interesados.

# VII PROYECTOS OPTIMOS PARA AUTOCONSTRUCCION

Desde cierto punto de vista para llevar a cabo la AUTOCONSTRUCCION se requerirá del auxilio del gobierno, pues como sabemos la gente de escasos recursos es quien más requiere de habitación adecuada. Se puede pensar en un proyecto urbanístico el cual constaría de lo siguiente:

Primeramente se deberá seleccionar a la Dependencia de Gobierno que tenga aptitudes para llevar a cabo un proyecto de ésta magnitud, así como la manera en que se manejará y se administrará el mismo.

La selección de los terrenos para el programa, será efectuada por el departamento de proyectos de la dependencia elegida, dicha selección se deberá hacer dentro de las disponibilidades de predios, tomando en cuenta las características escenciales siguientes:

-- Que se encuentren en zona urbana con nivel socioeconómico compatible a los posibles usuarios.

-- Que existan facilidades de acceso.

-- Que esten establecidas las vías a los centros de trabajo.

-- Que haya facilidad para la conexion de los servicios públicos.

-- Que el terreno tenga un bajo costo.

-- Que la configuración topográfica garantice su máximo aprovechamiento y economía, en obras de urbanización y cimentación de viviendas.

Para garantizar que se cumple con las condiciones anteriores, la selección deberá hacerse, sobre el terreno. Una vez seleccionado éste, se procederá a la compra del mismo.

Una vez escogido el terreno la Dependencia Gubernamental deberá designar a un urbanista, quién elaborará un esquema vial básico y de lotes en coordinación con los proyectistas de servicios públicos, tomando en cuenta que se debe diseñar asegurando el bajo costo de las obras.

Este estudio dibujado y acompañado de una memoria explicativa de las determinantes del proyecto y un cuadro de áreas de porcentajes y densidades, será sometido a la aprobación por parte de la Gerencia Técnica y las autoridades Municipales de la localidad.

Al mismo tiempo se hará un presupuesto basado en precios actualizados, que suministrará el departamento de proyectos.

El departamento de proyectos que va adesarrollar el programa, realizará la investigación del terreno, planos de urbanización, reglamentaciones Municipales, programa de viviendas, valor de las mismas, materiales utilizados en la región y sus precios básicos actualizados, sistemas de construcción, condiciones socioeconómicas de los participantes, usos y costumbres de los mismos.

La AUTOCONSTRUCCION se da en nuestro país en forma individual y sin asistencia técnica alguna, por medio de ésta Tésis a continuación estamos presentando dos modelos de vivienda tipo, los que consideramos serían los más apropiados para llevar a cabo dicho proyecto.

Se estan considerando las áreas mínimas de acuerdo con el reglamento -

de construcciones para el Distrito Federal.

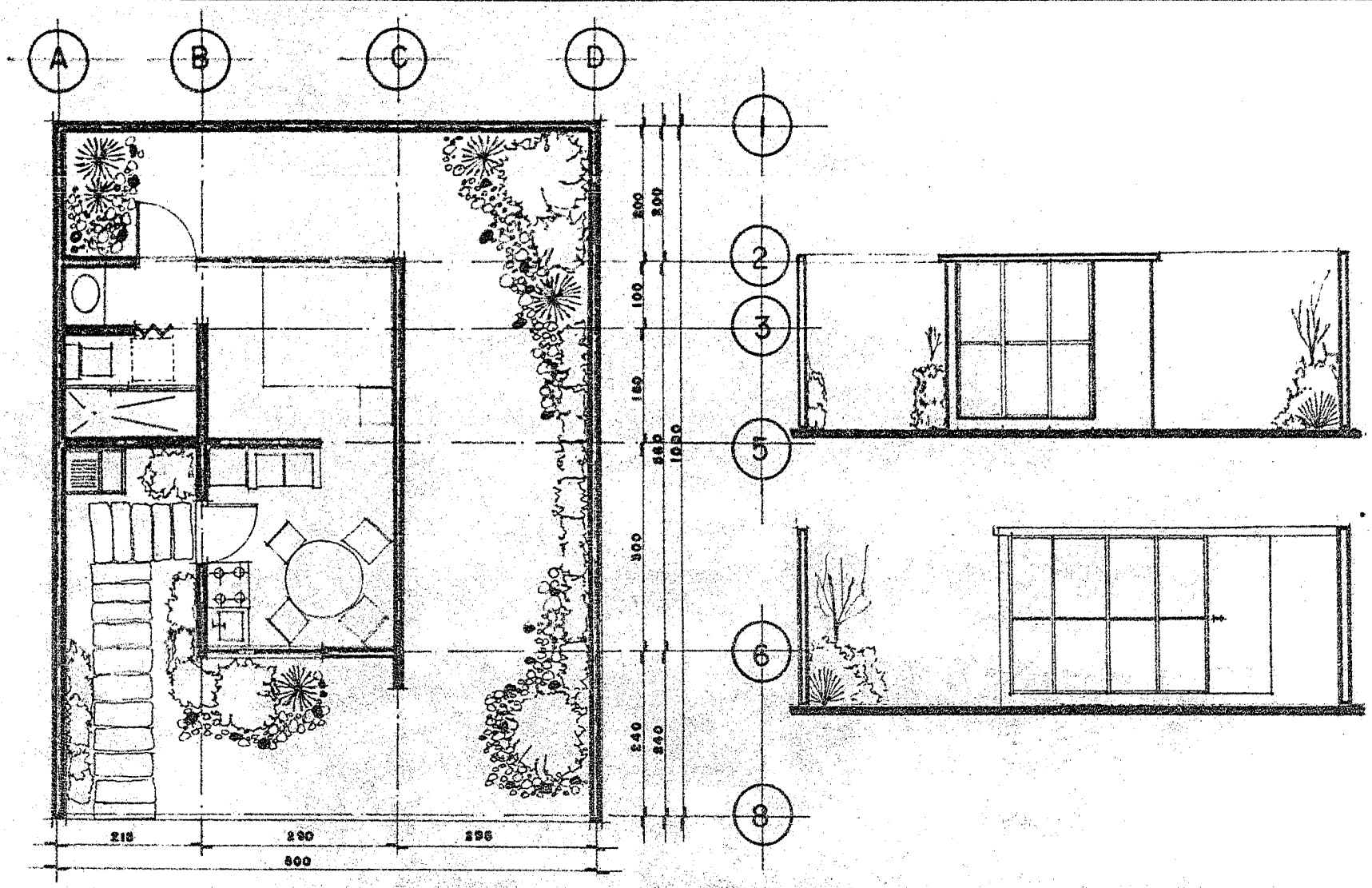
Consideramos importante el enunciar los siguientes conceptos:

Piezas Habitables.- Se consideran piezas habitables los locales que se destinen a salas, comedores y dormitorios.

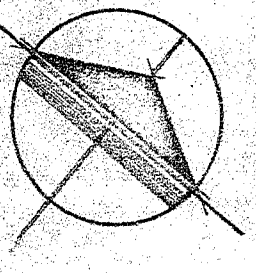
Piezas No Habitables.- Las destinadas a cocinas y cuartos de baño.

Dimensiones Mínimas.- Las piezas habitables tendrán cuando menos una - superficie útil de 6 $m^2$, y las dimensiones de sus lados serán como mínimo 2 m libres, sin embargo en cada vivienda deberá existir por lo menos una- recámara con una dimensión libre mínima de 2.70 m por lado. La altura mínima interior será de 2.25 m. Apegandose al reglamento de construcciones vigente.

Vivienda Mínima.- Podrá otorgarse licencia de construcción a las viviendas que tengan como mínimo una pieza habitable, con sus servicios de -- baño y cocina completos.




PRIMERA ETAPA



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

UNAM

PROYECTO **CASA HABITACION**

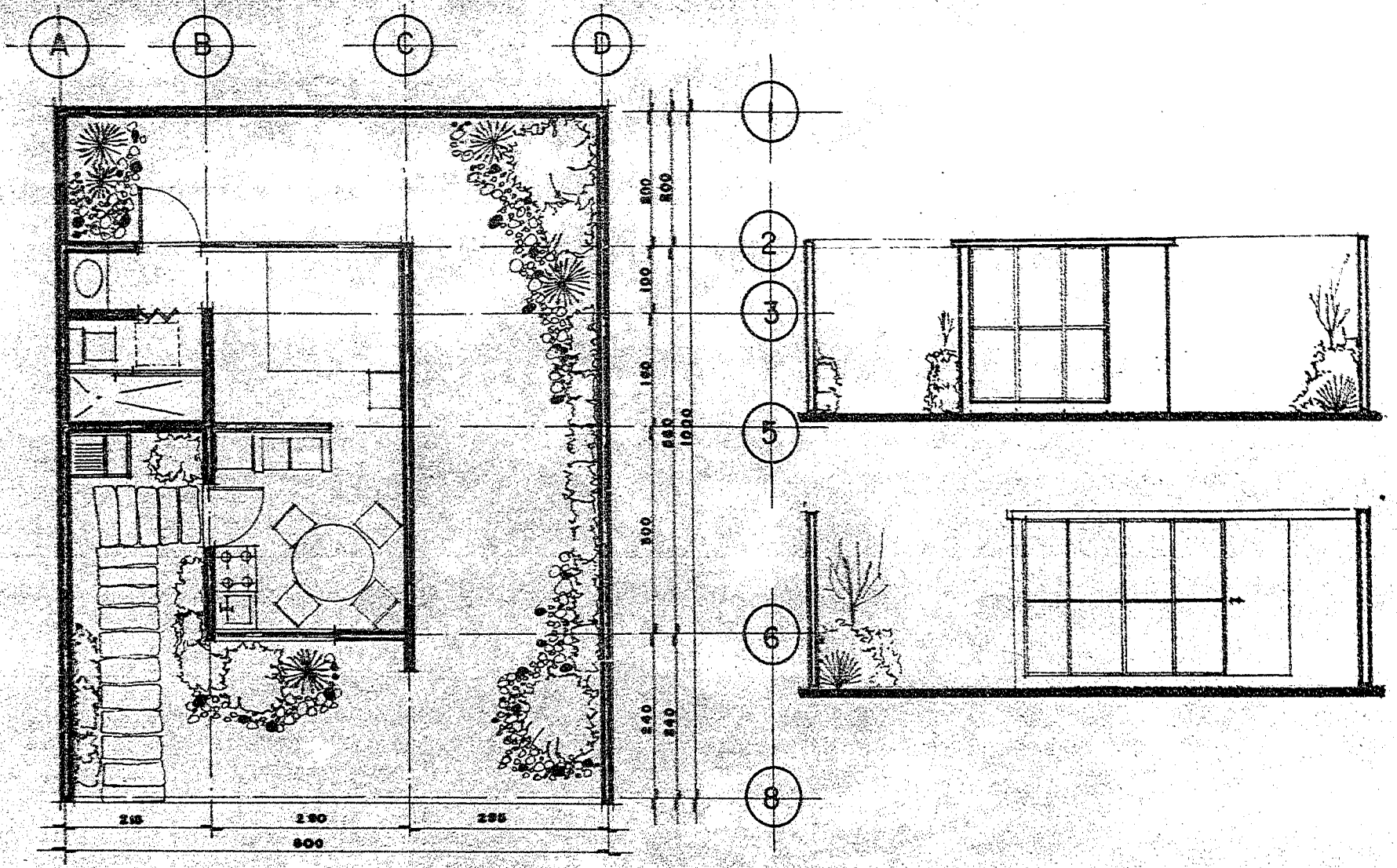
"LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR"

HILARIO GUZMAN SANTIAGO
CRUZ HERNANDEZ MIRANDA JOSE
LEOELMAN DE JESUS RAYMUNDO

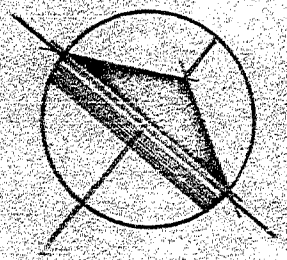
ESCALA 1:75 ACOTACION cm.

INGENIERIA CIVIL

62a




PRIMERA ETAPA



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

U N A M

PROYECTO **CASA HABITACION**

"LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR"

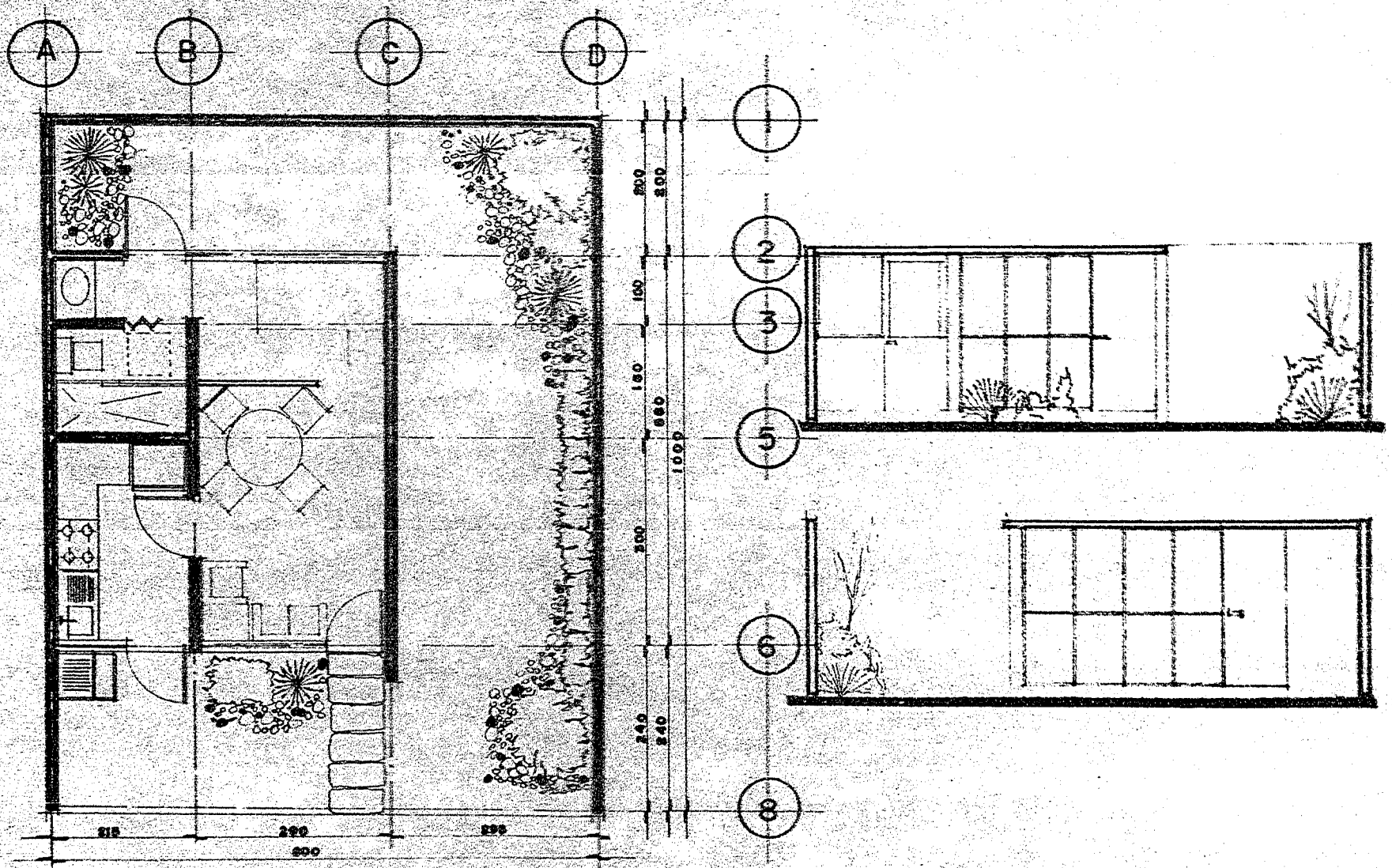
MILLARIO GUZMAN SANTIAGO — CRUZ HERNANDEZ JOSE — LEOELMAN DE JESUS MIRANDA RAYMUNDO

INGENIERIA CIVIL

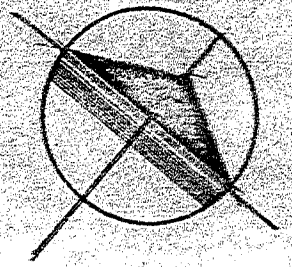
ESCALA 1:75

ACOTACION cm.

62a




SEGUNDA ETAPA



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

UNAM

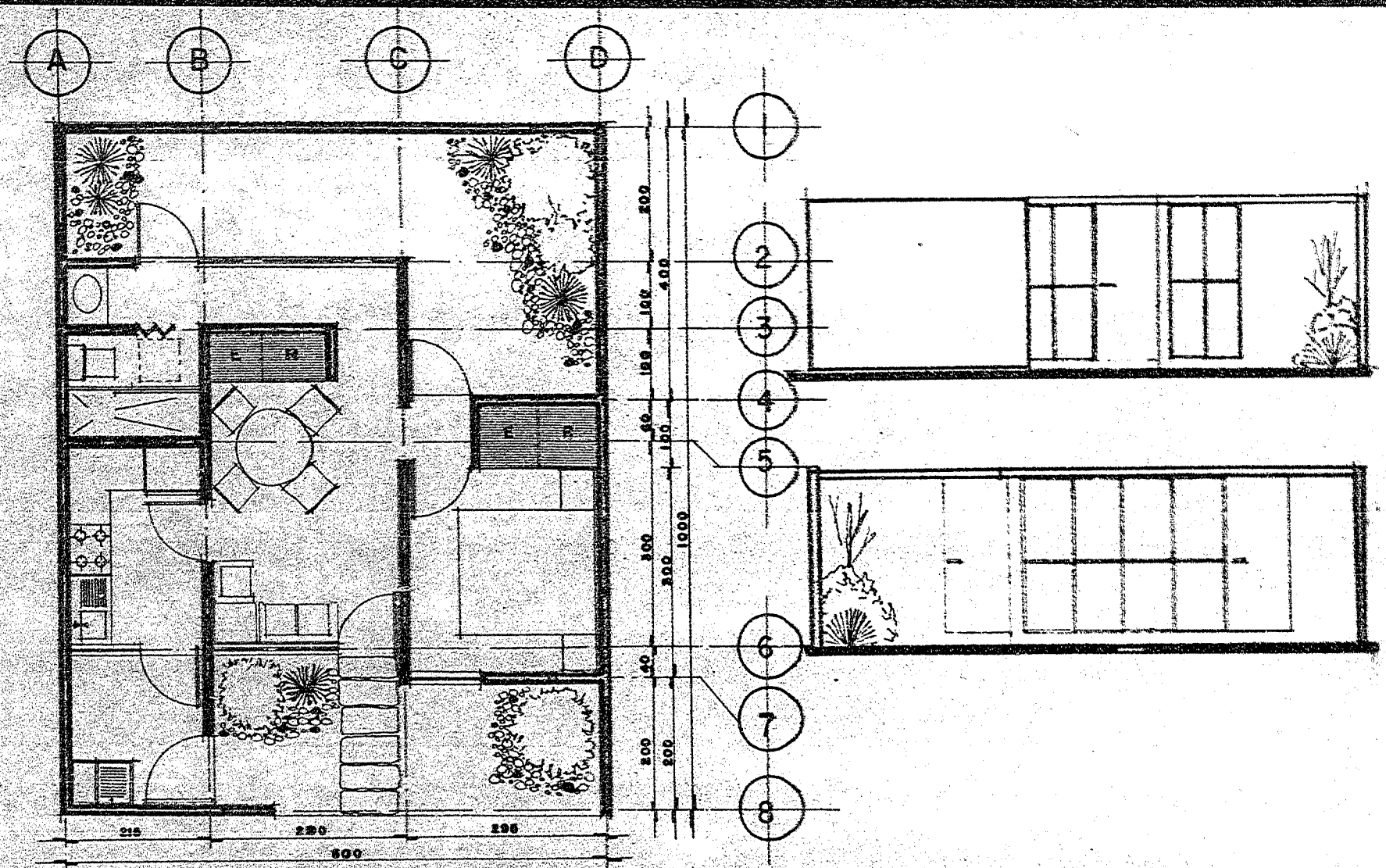
PROYECTO: **CASA HABITACION**

**"LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR"**


KILERIO CRUZ LEOBLMAR
SUZEAN HERNANDEZ JOSE DE JESUS
SANTIAGO MIRANDA RAYMUNDO
INGENIERIA CIVIL


ESCALA 1: 75

ACOTACION cm.




TERCERA ETAPA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

UNAM

PROYECTO : **CASA HABITACION**

"LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR"

MILENIO GUZMAN SANTIAGO

CRUZ HERNANDEZ MIRANDA

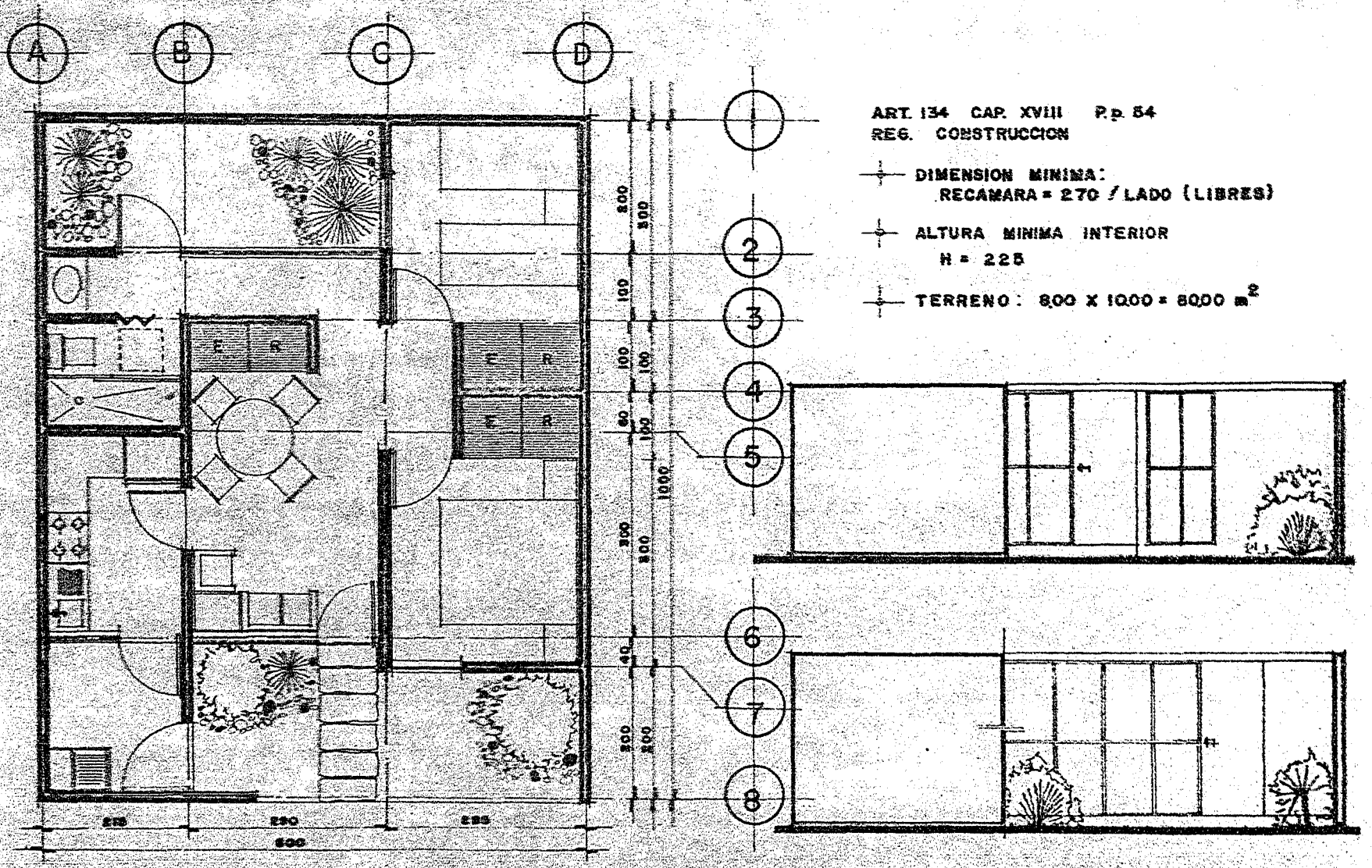
JOSE DE JESUS LEOBLMAN RAYMUNDO

ESCALA 1 : 75

ACOTACION cm.

INGENIERIA CIVIL

620

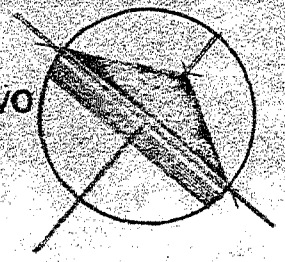



ART. 134 CAP. XVIII P.p. 54
REG. CONSTRUCCION

- DIMENSION MINIMA:
  RECAMARA = 2.70 ∕ LADO (LIBRES)
- ALTURA MINIMA INTERIOR
  H = 2.25
- TERRENO: 8.00 X 10.00 = 80.00 m²







**PROYECTO DEFINITIVO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

U N A M

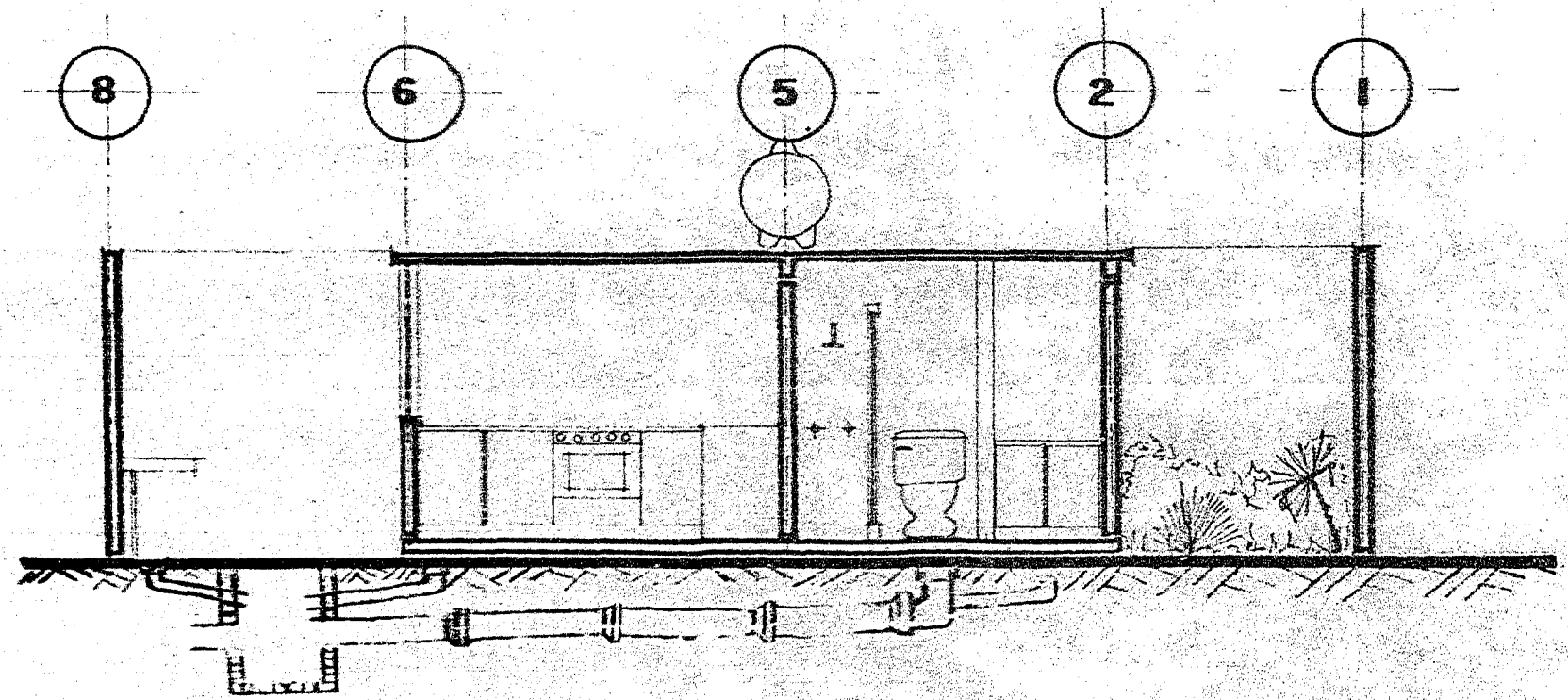
PROYECTO : **C A S A  H A B I T A C I O N**

**"LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR"**

HILARIO CRUZ LEOBELMAN
GUZMAN HERNANDEZ JOSE DE JESUS
SANTIAGO MIRANDA RAYMUNDO

ESCALA 1:75
ACOTACION cm

I N G E N I E R I A  C I V I L




**NOTA :**

QUEDA A CONSIDERACION DEL AUTOCONSTRUCTOR LA FORMA DEL TECHO DE LA CASA HABITACION.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

UNAM

PROYECTO **CASA HABITACION**

"LA AUTOCONSTRUCCION COMO SOLUCION A LA VIVIENDA POPULAR"

MILERIO GUZMAN SANTIAGO — CRUZ HERNANDEZ MIRANDA — LEOELMAN JOSE DE JESUS RAYMUNDO

ESCALA 1:50 ACOTACION

INGENIERIA CIVIL

62a

## SECUELA DE CALCULO

1.- Se determinaron los diferentes tipos de material a utilizar y sus fatigas.

2.- Se estructuró el proyecto, indicando dalas, trabes, castillos y losas.

3.- Se indican ejes en ambos sentidos.

4.- De acuerdo a la estructura y tipo del terreno, se eligió el cimiento a emplear.

5.- Según el peso volumétrico de los materiales, se determinó la carga muerta que van a soportar las losas, mismas que transmiten a las trabes y dalas, las cuales van a descansar sobre castillos y muros de carga y éstos a su vez a la cimentación y por último al terreno. Se agregó a la carga muerta la carga viva correspondiente.

6.- Se calcularon las losas, trabes y cimentación.

7.- Por último se revisó por sismo la estructura, en el sentido en el cual la suma de la longitud de los muros fue más corta.

# MEMORIA DE CALCULO

1.- Las losas de la azotea serán de concreto armado con un espesor de 0.10 metros.

2.- Los muros serán de tabique recocido de 0.14m de espesor, aparejados -- con mortero de cemento-calhidra-arena, con una relación 1:1:6.

3.- Los castillos, dalas y trabes serán de concreto armado.

4.- La cimentación será a base de zapatas corridas de piedra braza y se -- desplantará sobre una plantilla de pedacería de tabique con espesor de 0.10m, apisonada con mortero de cemento-calhidra-arena, con una rela-- ción 1:1:6.

5.- La resistencia del terreno considerada fue de $f_r = 5\ Ton/m^2$

6.- Esfuerzos y Coeficientes de trabajos.

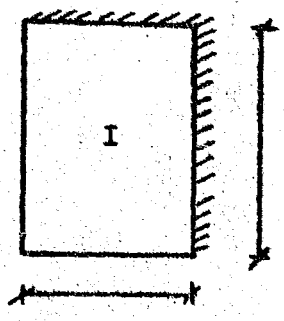
$f'c = 200\ Kg/cm^2$
$f_s = 2{,}000\ Kg/cm^2$
$f_r = 5\ ton/m^2$
$Vc = 4.10\ Kg/cm^2$
$n = 9.4$
$j = 0.901$
$K = 12.08$
$Ec = 267{,}000\ Kg/cm^2$
$Es = 2'100{,}000\ Kg/cm^2$

VI
V
III
IV
II
I
0.6m
0.4m
2.0m
2.0m
3.0m
8.00 m
2.95m
2.90m
8.00 m
2.15m

LAS CARGAS EN LAS LOSAS ES COMO SIGUE

LOSAS EN AZOTEA.

| | |
|---|---|
| Losa | 240 $Kg/m^2$ |
| Relleno y enladrillado | 160 $Kg/m^2$ |
| Carga Viva | 100 $Kg/m^2$ |
| | 500 $Kg/m^2$ |




$$\frac{A}{B} = \frac{2.15}{3} = 0.716$$

Ma+ = 0.0557 X 500 X 4.6225 = 128.73 Kg-m
Mb+ = 0.0144 X 500 X 9.00 = 64.8 Kg-m
Ma- = 0.082 X 500 X 4.6225 = 189.52 Kg-m
Mb- = 0.020 X 500 X 9.00 = 90.0 Kg-m

$$d = \sqrt{\frac{M}{kb}} = \sqrt{\frac{18,952}{12.08\ (100)}} = 3.96$$

d se dejará de 7.5cm
r = 2.5cm
h = 10cm

$$As\ a+ = \frac{M}{fs\ j\ d} = \frac{12,873}{2,000X0.90X7.5} = 0.953\ cm^2$$

$$As\ b+ = \frac{6,480}{13,500} = 0.506\ cm^2$$

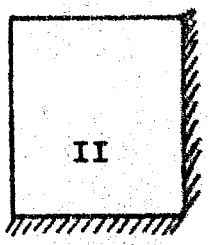
$$As\ a- = \frac{18,952}{13,500} = 1.400\ cm^2$$

$$As\ b- = \frac{9,000}{13,500} = 0.666\ cm^2$$

**Refuerzo positivo d = h - r = 10 - 2.5 = 7.5**
**La separación de las varillas no debe ser mayor de 3h.**

| | TEORICO | PRACTICO |
|---|---|---|
| Claro corto bajas Ø 5/16 | 51.4 | 30 |
| Claro largo bajas Ø 5/16 | 96.83 | 30 |
| Claro corto altas Ø 5/16 | 35.0 | 30 |
| Claro largo altas Ø 5/16 | 74.24 | 30 |

As min = 0.002 bd = 0.002(100)(10)= 2.00 $cm^2$




$\frac{A}{B} = \frac{2.15}{2.60} = 0.826$

Ma+ = 0.0536 X 500 X 4.6225 = 123.86 Kg-m
Mb+ = 0.0212 X 500 X 6.76 = 71.65 Kg-m
Ma- = 0.069 X 500 X 4.622 = 159.45 Kg-m
Mb- = 0.031 X 500 X 6.76 = 104.78 Kg-m

$$d = \sqrt{\frac{15,945}{1,208}} = 3.63$$

d se dejará de 7.5cm
r = 2.5 cm
h = 10 cm

$$As\ a+ = \frac{12,386}{2,000X0.9X7.5} = 0.917\ cm^2$$

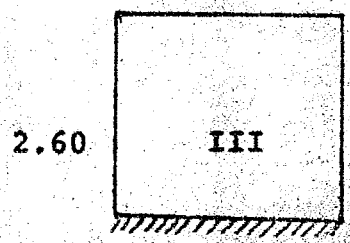
$$As\ b+ = \frac{7,165}{13,500} = 0.530\ cm^2$$

$$As\ a- = \frac{15,945}{13,500} = 1.18\ cm^2$$

$$As\ b- = \frac{10,478}{13,500} = 0.776\ cm^2$$

| | TEORICO | PRACTICO |
|---|---|---|
| Claro corto bajas ∅ 5/16 | 53.43 | 30 |
| Claro largo bajas ∅ 5/16 | 92.45 | 30 |
| Claro corto altas ∅ 5/16 | 41.52 | 30 |
| Claro largo altas ∅ 5/16 | 63.14 | 30 |

As min = 0.002(100)(10) = 2.00 $cm^2$




$\frac{A}{B} = \frac{2.6}{2.9} = 0.896$

Ma+ = 0.036 X 500 X 6.76 = 121.68 Kg-m
Mb+ = 0.0236 X 500 X 8.41 = 99.23 Kg-m
Ma- = 0.0442 X 500 X 6.76 =149.39 Kg-m
Mb- = 0.0508 X 500 X 8.41 =213.61 Kg-m

$$d = \sqrt{\frac{21,361}{1,208}} = 4.20 \text{ cm}$$

d se dejará de 7.5 cm
r = 2.5 cm
h = 10 cm

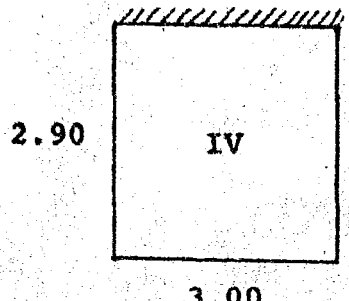
$$As\ a+ = \frac{12,168}{13,500} = 0.90\ cm^2$$

$$As\ b+ = \frac{9,923}{13,500} = 0.735\ cm^2$$

$$As\ a- = \frac{14,939}{13,500} = 1.10\ cm^2$$

$$As\ b- = \frac{21,361}{13,500} = 1.58\ cm^2$$

| | TEORICO | PRACTICO |
|---|---|---|
| Claro corto bajas Ø 5/16 | 54.4 | 30 |
| Claro largo bajas Ø 5/16 | 66.6 | 30 |
| Claro corto altas Ø 5/16 | 44.5 | 30 |
| Claro largo altas Ø 5/16 | 31.0 | 30 |




$$\frac{A}{B} = \frac{2.90}{3.00} = 0.966$$

Ma+ = 0.0316 X 500 X 8.41 = 132.87 Kg-m
Mb+ = 0.0256 X 500 X 9.00 = 115.20 Kg-m
Ma- = 0.0642 X 500 X 8.41 = 269.96 Kg-m
Mb- = 0.0298 X 500 X 9.00 = 134.10 kg-m

$$d = \sqrt{\frac{26,996}{1,208}} = 4.72$$

d se dejará de 7.5 cm
r = 2.5 cm
h = 10 cm

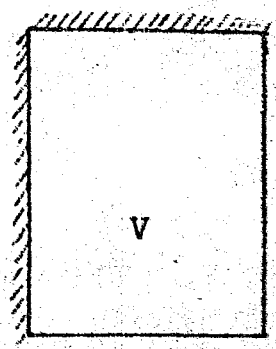
$$As\ a+ = \frac{13,287}{13,500} = 0.984\ cm^2$$

$$As\ b+ = \frac{11,520}{13,500} = 0.853\ cm^2$$

$$As\ a- = \frac{26,996}{13,500} = 1.99\ cm^2$$

$$As\ b- = \frac{13,410}{13,500} = 0.993\ cm^2$$

| | TEORICO | PRACTICO |
|---|---|---|
| Claro corto bajas ∅ 5/16 | 49.79 | 30 |
| Claro largo bajas ∅ 5/16 | 57.44 | 30 |
| Claro corto altas ∅ 5/16 | 25.62 | 30 |
| Claro largo altas ∅ 5/16 | 49.34 | 30 |




4.00

$$\frac{A}{B} = \frac{2.95}{4.00} = 0.7375$$

Ma+ = 0.054 X 500 X 8.70 = 234.9 Kg-m
Mb+ = 0.0152 X 500 X 16.00 = 121.6 Kg-m
Ma- = 0.078 X 500 X 8.70 = 339.3 Kg-m
mb- = 0.022 X 500 X 16.00 = 175.0 Kg-m

$$d = \sqrt{\frac{33,930}{1,208}} = 5.29 \text{ cm}$$

d se dejará de 7.5 cm
r = 2.5 cm
h = 10 cm

$$As\ a+ = \frac{23,490}{13,500} = 1.74 cm^2$$

$$As\ b+ = \frac{12,160}{13,500} = 0.90\ cm^2$$

$$As\ a- = \frac{33,930}{13,500} = 2.51\ cm^2$$

$$As\ b- = \frac{17,600}{13,500} = 1.30\ cm^2$$

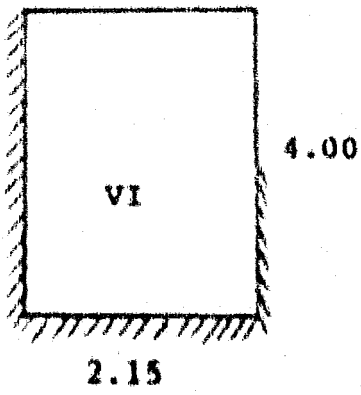
| | TEORICO | PRACTICO |
|---|---|---|
| Claro corto bajas # 5/16 | 28.16 | 30 |
| Claro largo bajas # 5/16 | 54.44 | 30 |
| Claro corto altas # 5/16 | 21.02 | 20 |
| Claro largo altas # 5/16 | 37.69 | 30 |

$$\frac{A}{B} = \frac{2.15}{4.0} = 0.5375$$

$Ma+ = 0.074 \times 500 \times 4.6225 = 171.03$ Kg-m
$Mb+ = 0.062 \times 500 \times 16.00 = 49.6$ Kg-m
$Ma- = 0.0928 \times 500 \times 4.6225 = 214.48$ Kg-m
$Mb- = 0.0072 \times 500 \times 16.00 = 57.60$ Kg-m

$$d = \frac{21,448}{1,258} = 4.21 \text{ cm}$$

d se dejará de 7.5 cm
r = 2.5 cm
h = 10 cm




$$As\ a+ = \frac{17,101}{13,550} = 1.264 \text{ cm}^2$$

$$As\ b+ = \frac{4,960}{13,500} = 0.367 \text{ cm}^2$$

$$As\ a- = \frac{21,448}{13,550} = 1.588 \text{ cm}^2$$

$$As\ b- = \frac{5,760}{13,550} = 0.426 \text{ cm}^2$$

| | TEORICO | PRACTICO |
|---|---|---|
| Claro corto bajas ø 5/16 | 38.70 | 30 |
| Claro largo bajas ø 5/16 | 133.51 | 30 |
| Claro corto altas ø 5/16 | 30.85 | 30 |
| Claro largo altas ø 5/16 | 115.02 | 30 |

**Tablero I**

Wa = 0.80 X 500 = 400 Kg-m

Wb = 0.20 X 500 = 100 Kg-m

**Tablero II**

Wa = 0.69 X 500 = 345 Kg-m

Wb = 0.31 X 500 = 155 Kg-m

**Tablero III**

Wa = 0.44 X 500 = 220 Kg-m

Wb = 0.56 X 500 = 280 Kg-m

**Tablero IV**

Wa = 0.37 X 500 = 185 Kg-m

Wb = 0.63 X 500 = 315 Kg-m

**Tablero V**

Wa = 0.78 X 500 = 390 Kg-m

Wb = 0.22 X 500 = 110 Kg-m

**Tablero VI**

Wa = 0.83 X 500 = 415 Kg-m

Wb = 0.17 X 500 = 85 Kg-m

**Tablero I**

$$Wa = \frac{2.15}{2} \times 400 = 430 \text{ Kg-m}$$

$$Wb = \frac{3}{2} \times 400 = 150 \text{ Kg-m}$$

**Tablero II**

$$Wa = \frac{2.15}{2} \times 345 = 403 \text{ Kg-m}$$

$$Wb = \frac{2.6}{2} \times 155 = 201.5 \text{ Kg-m}$$

**Tablero III**

$$Wa = \frac{2.6}{2} \times 220 = 286 \text{ Kg-m}$$

$$Wb = \frac{2.9}{2} \times 280 = 406 \text{ Kg-m}$$

**Tablero IV**

$$Wa = \frac{2.9}{2} \times 185 = 268 \text{ Kg-m}$$

$$Wb = \frac{3.0}{2} \times 315 = 472 \text{ Kg-m}$$

**Tablero V**

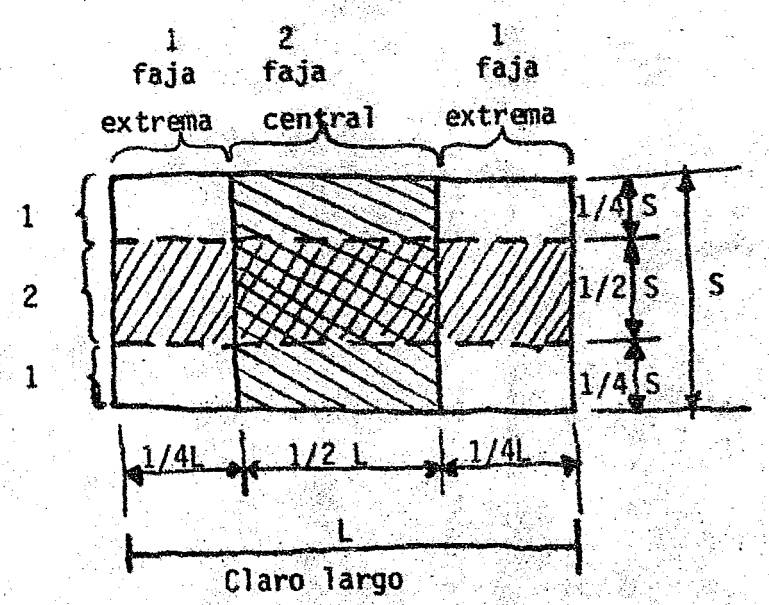
$$Wa = \frac{2.95}{2} \times 390 = 575 \text{ Kg-m}$$

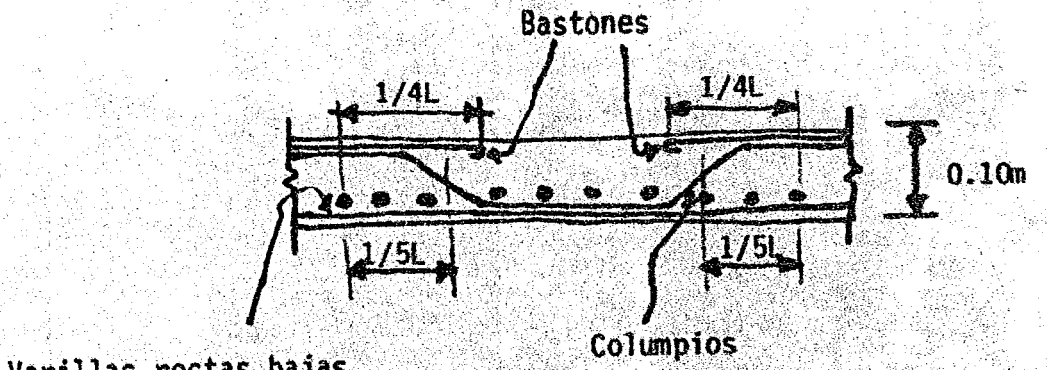
$$Wb = \frac{4}{2} \times 110 = 220 \text{ Kg-m}$$

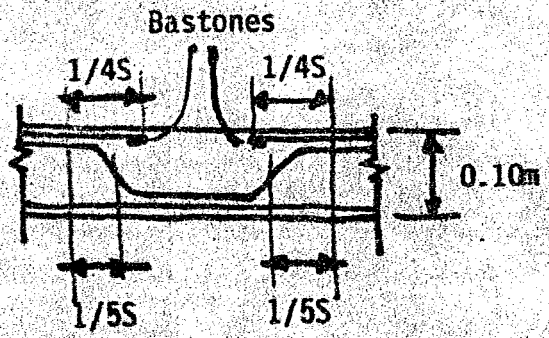
**Tablero VI**

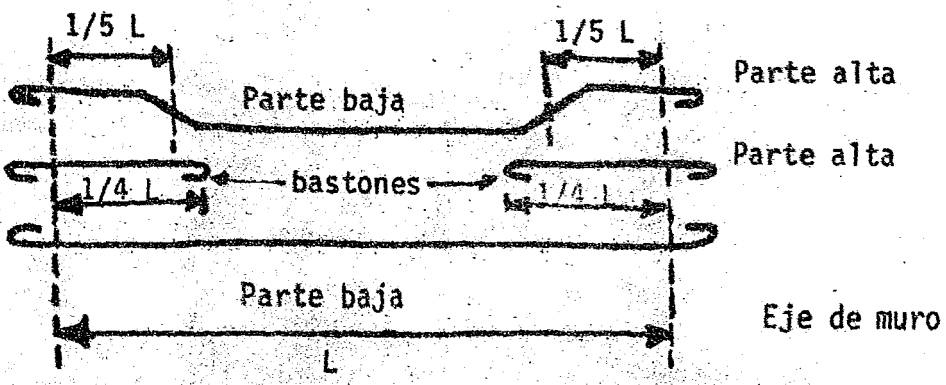
$$Wa = \frac{2.95}{2} \times 415 = 612 \text{ Kg-m}$$

$$Wb = \frac{4}{2} \times 85 = 170 \text{ Kg-m}$$


1 faja extrema
2 faja central
1 faja extrema
1
2
1
1/4 S
1/2 S
1/4 S
S
Claro corto
1/4L
1/2 L
1/4L
L
Claro largo


Bastones
1/4L
1/4L
0.10m
1/5L
1/5L
Varillas rectas bajas
Columpios


Bastones
1/4S
1/4S
0.10m
1/5S
1/5S



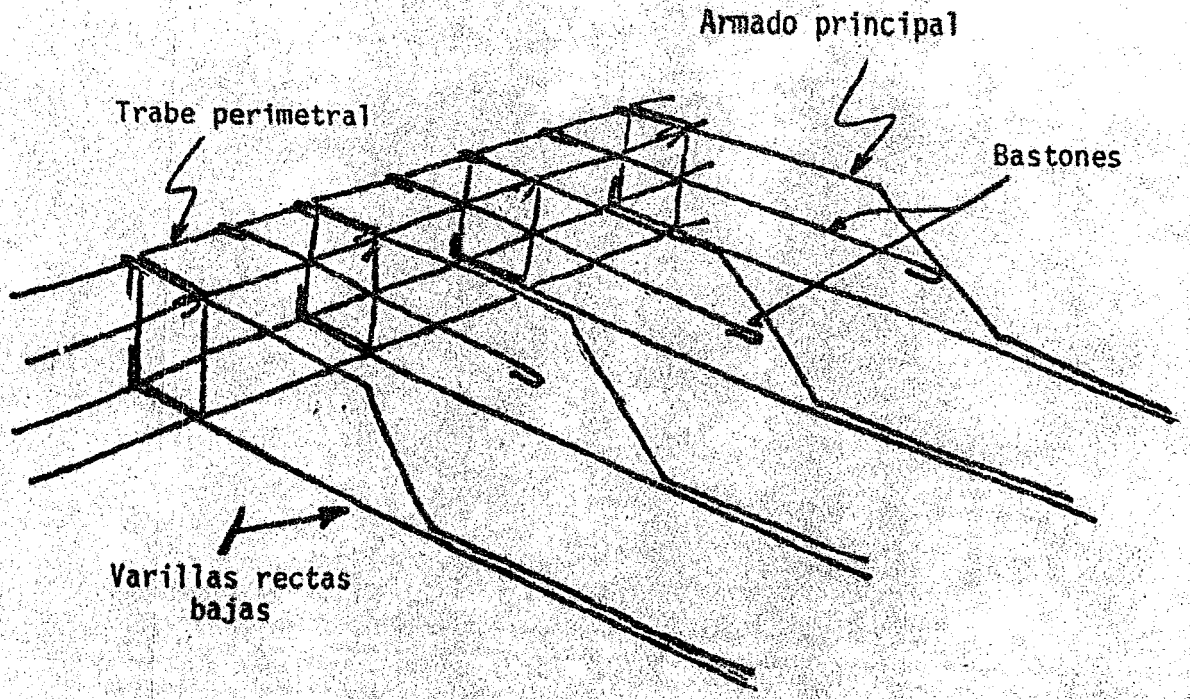
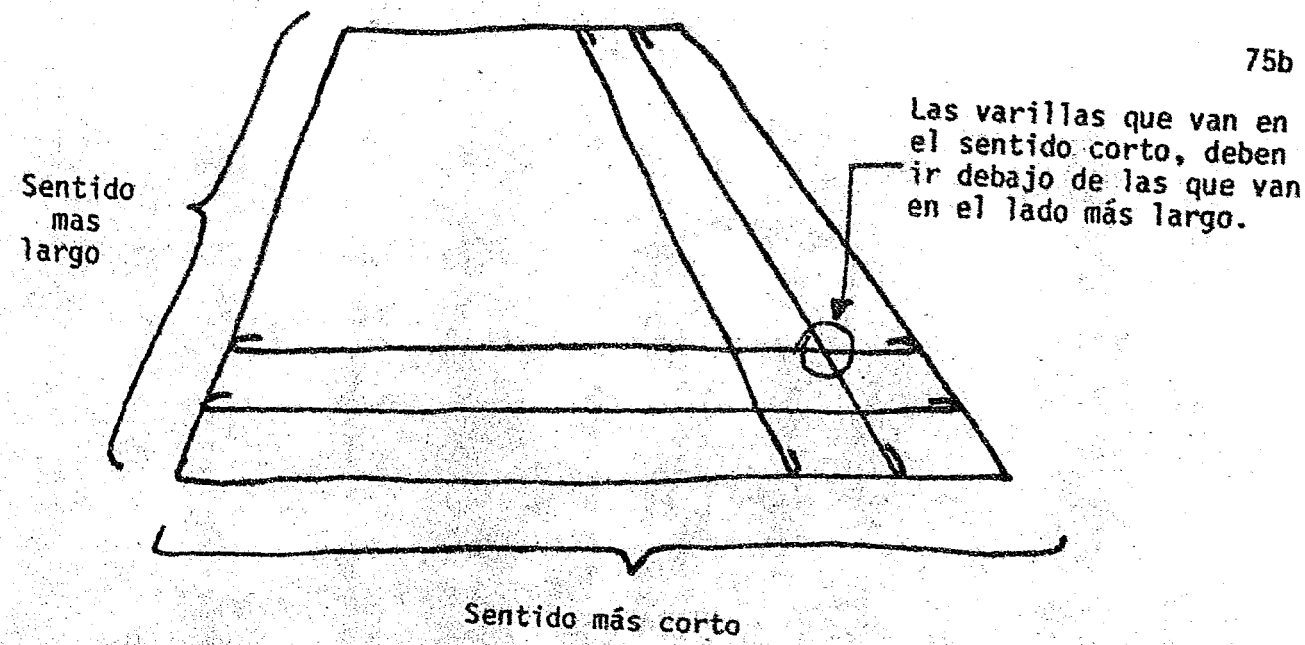
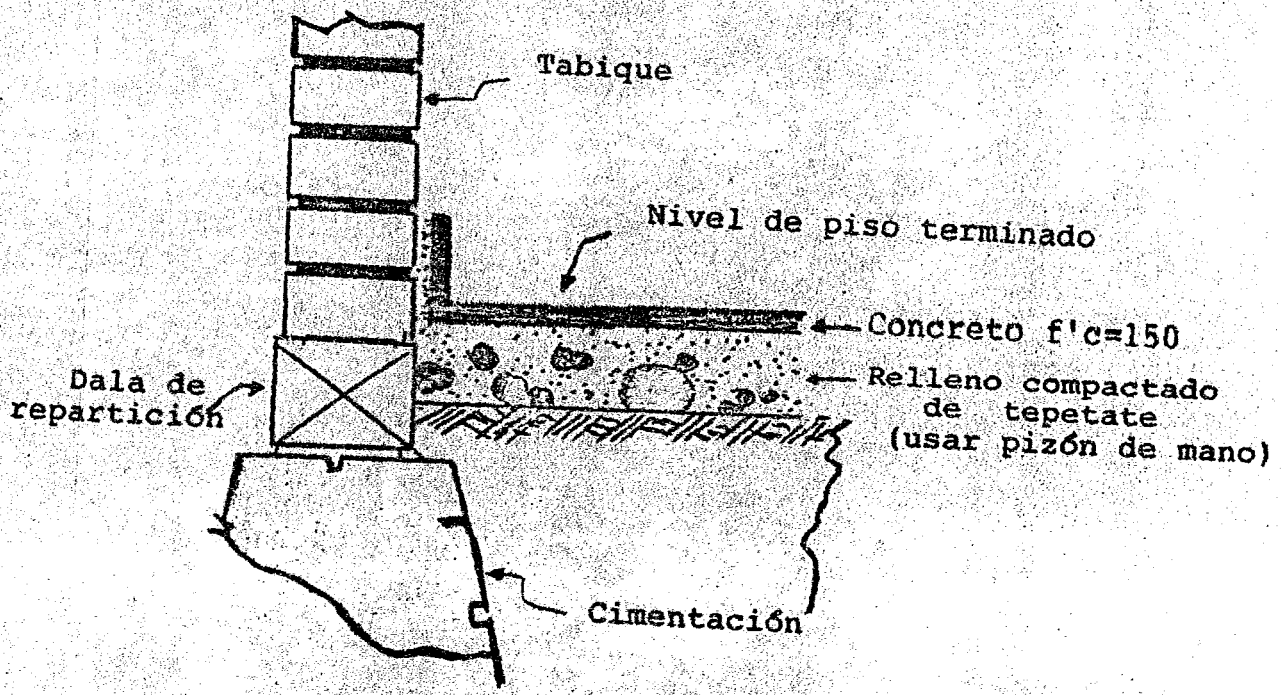




Diagrama esquemático de armado de losa




DETALLE ESQUEMATICO DE CIMENTACION



Se supondrá que las dalas de cerramiento tengan una sección de 15 X 15 y la carga por metro lineal es de:

0.15 X 0.15 X 1.00 X 2400 = 54 Kg-m

Se supondrá una sección de 15 X 40cm a las dalas del lindero con el objeto de que el peralte sirva a la vez de pretil y se pueda dar la pendiente necesaria en la azotea. La carga por metro lineal será de:

0.15 X 0.40 X 1.00 X 2400 = 144 Kg-m

El peso de la marquesina por metro lineal es de:

0.40 X 0.10 X 1.00 X 2400 = 96Kg-m

**Peso por muros:**

**Altura** 2.25 mts
**Espesor** 0.14 mts
**Peso volumétrico del tabique** 1,500 $Kg/m^3$

**Carga por metro lineal de muro de tabique**

2.25 X 1 X 0.14 X 1500 = 472.50 Kg-m

**Muros de baño:**

**Altura** 2.25 mts
**Espesor** 0.14 mts
**Recubrimiento en una cara** 0.02 mts

Azulejo en una cara 0.03 mts
Peso volumétrico del tabique 1,500 Kg/$m^3$
Peso volumétrico del yeso 1,500 Kg/$m^3$
Peso por $m^2$ de azulejo 25 Kg/$m^2$

Carga por metro lineal de tabique:

1.00 X 2.25 X 0.14 X 1,500 = 472.50 Kg-m

Carga por metro lineal del yeso:

2.25 X 1 X 0.02 X 1,500 = 67.50 Kg-m

Carga por metro lineal de azulejo:

2.25 X 1 X 25 = 56.25 Kg-m

**CARGA TOTAL POR METRO LINEAL:** 596.25 Kg-m

**CIMENTACION:**

En el diseño de un cimiento de mampostería deben tomarse en cuenta los siguientes factores:

a) Carga sobre el cimiento
b) Reacción del terreno
c) Esfuerzo del mortero en el cimiento
d) El ángulo de los escarpes

Las cargas que aparecen en el esquema de cargas están calculadas por metro lineal.

La reacción del terreno para este caso se tomó de :

$$fr = 5 \text{ toneladas/ } m^2$$

El esfuerzo del mortero a la tensión es de :

$$K = 1 \text{ Kg/ } cm^2$$

La cimentación que se escogió en éste caso fue de zapatas corridas de piedra braza. Las fórmulas siguientes, permiten calcular las dimensiones de estas zapatas. Las zapatas de lindero serán de un sólo escarpe y las restantes de dos escarpes.

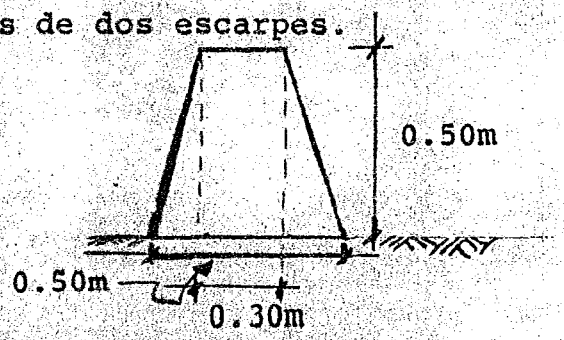
Para nuestro proyecto

Se dejarán cimientos mínimos de :

b = 50 cms

c = 30 cms y

h = 50 cms




$$b = \frac{W}{100\ fr}$$

b= ancho del cimiento en cms
W= carga por metro lineal
fr= reacción del terreno en Kg /$cm^2$

El vuelo se determina por la siguiente fórmula:

$$V = \frac{b - c}{2}$$

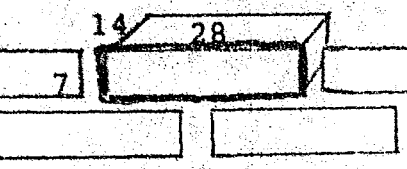
V= Vuelo
C= Corona
b= ancho

La profundidad o altura del cimiento:

$$h = \sqrt{V \frac{3\ fr}{k}}$$

h= Altura en centímetros
V= Vuelo en centímetros
fr= Reacción del terreno $Kg/cm^2$
k= Resistencia del mortero a la tensión 1 $Kg/cm^2$

TOTAL DE MURO A CONSIDERAR




| | | |
|---|---|---|
| | 150.86 $m^2$ | |
| - | 17.70 $m^2$ | claros en ventanas y puertas |
| | 133.16 | |
| - | 9.77 $m^2$ | por castillos |
| | 123.39 $m^2$ | de muro. |

Si consideramos tabiques de 7 cm X 14 cm X 28 cm

.28 + .05 + .05 = .29
,07 + .05 + .05 = .08 .29 X .08 = 0.023 $m^2$

$\frac{1\ m^2}{0.023}$ = 44 Piezas/$m^2$; 44 X 1.03 X 123.39 = 5,592Pzas.

Volumen de mortero para 1 $m^2$ de muro.

Junta [.29 + .29 + .07 + .07] X .005 X .14 = 0.000504 $m^3$

0.000504 X 44 = 0.0221 $m^3$ de mortero/$m^2$ de muro

Total de mortero para la vivienda

0.0221 X 1.15 X 123.39 = 3.14 $m^3$ de mortero

Proporción

| Cemento | | Calhidra | | Arena |
|---|---|---|---|---|
| 1 | : | 1 | : | 6 |

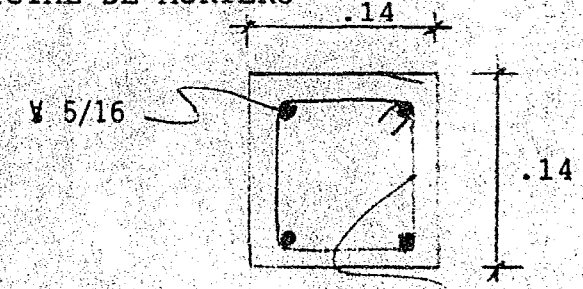
| | | |
|---|---|---|
| 255Kg | 125Kg | $1.050m^3$ |

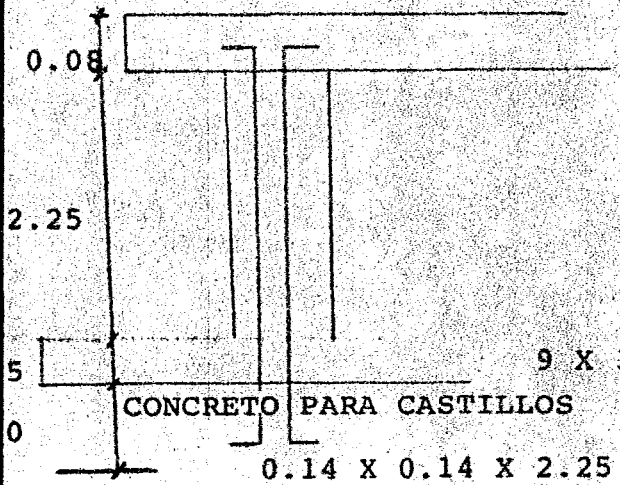
X $3.14m^3$

| | | |
|---|---|---|
| 800.7Kg | 392.5 | $3.297\ m^3$ |

NECESIDAD TOTAL DE MORTERO

ACERO PARA CASTILLOS




Varillas Estribos #2 @30

L = 2.58 X 4 X 31 = 319.92 ml.

L = P/ml = 319.92 X .384 = 122.84Kg.

$\frac{2.58}{.30}$ = 8.6 = 9 Estribos X castillo

9 X 31 X .60 X .251 = 42Kg X 1.05 = 44.10 Kg.

CONCRETO PARA CASTILLOS

0.14 X 0.14 X 2.25 X 31 = 1.37 $m^3$ de concreto.

## PROPORCIONAMIENTOS PARA CONCRETO

La proporción recomendable para mezclas de concreto que cumplan con su resistencia y calidad en el proyecto son las que a continuación se mencionan.

### C O N C R E T O  H E C H O  E N  O B R A

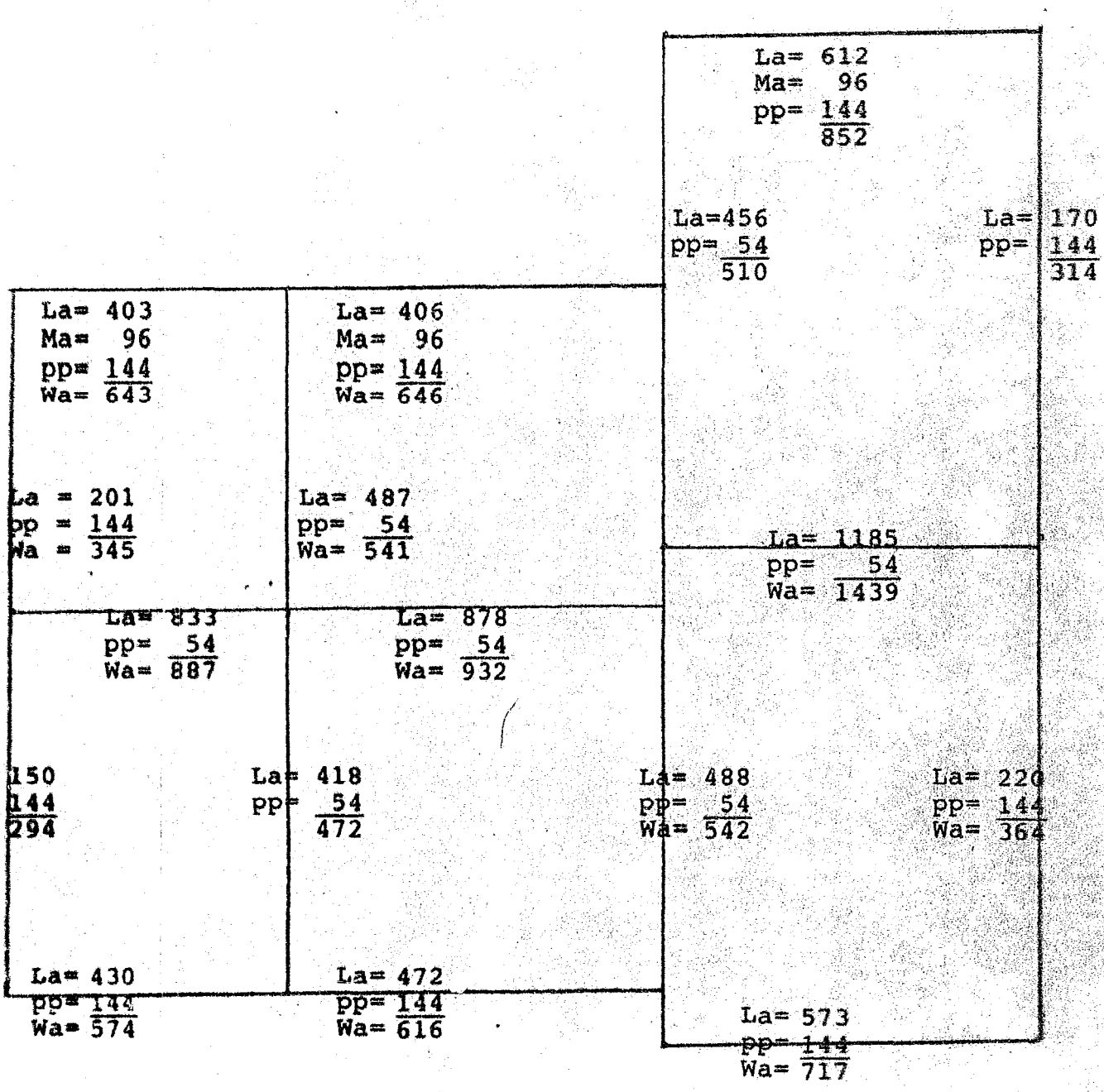
| CLASIFICACION f'c | revenimiento | Agregado máximo | Cemento ton. | Arena $m^3$ | Grava $m^3$ | Agua $m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150 $Kg/cm^2$ | 8 a 10cm | 3/4" | 0.323 | 0.480 | 0.670 | 0.210 |
| 200 $Kg/cm^2$ | 8 a 10cm | 3/4" | 0.355 | 0.470 | 0.650 | 0.195 |

Cantidades necesarias para elaborar un metro cúbico de concreto, agregado grueso máxima dimensión 3/4" (19 mm).

| Proporción | Cemento | Arena | Grava | Agua |
|---|---|---|---|---|
| 1:2:3 | 362Kg | 0.478$m^3$ | 0.717$m^3$ | 0.217$m^3$ |
| 1:3:4 | 266Kg | 0.527$m^3$ | 0.733$m^3$ | 0.223$m^3$ |
| 1:3:5 | 240Kg | 0.430$m^3$ | 0.742$m^3$ | 0.221$m^3$ |
| 1:2:4 | 313Kg | 0.413$m^3$ | 0.827$m^3$ | 0.213$m^3$ |

PLANTA DE AZOTEA

ESQUEMA DE CARGAS

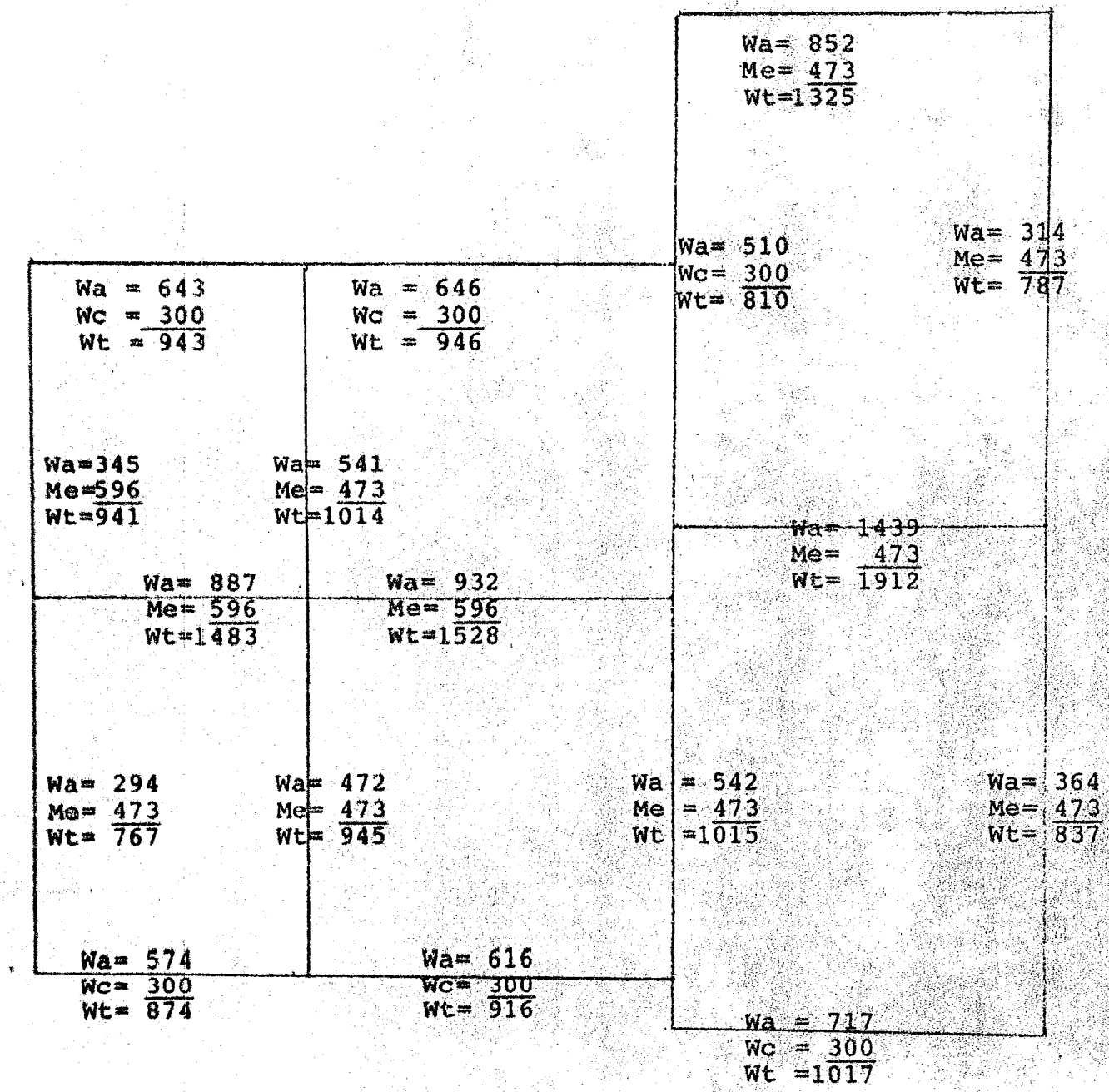



La= Carga por metro lineal de la losa
ma= Carga por metro lineal de la marquesina
pp= peso propio de la trabe por metro lineal
Wa= Carga por metro lineal total

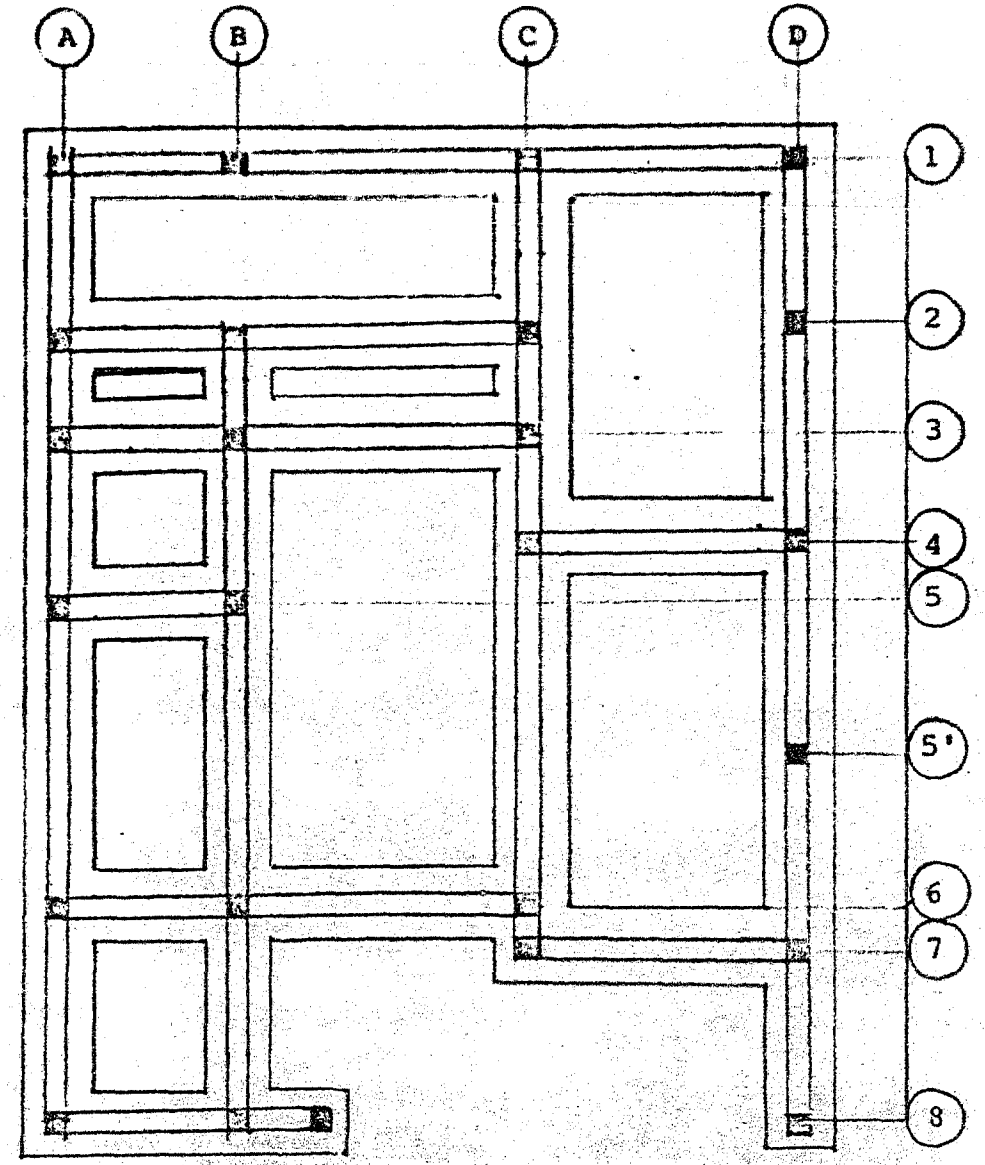
PLANTA DE CIMENTACION

ESQUEMA DE CARGAS

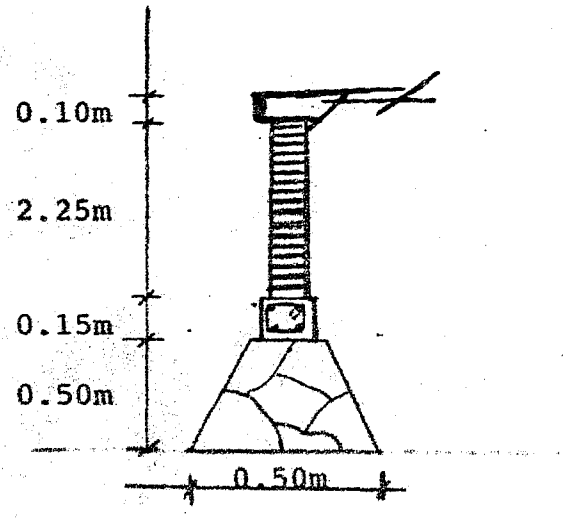


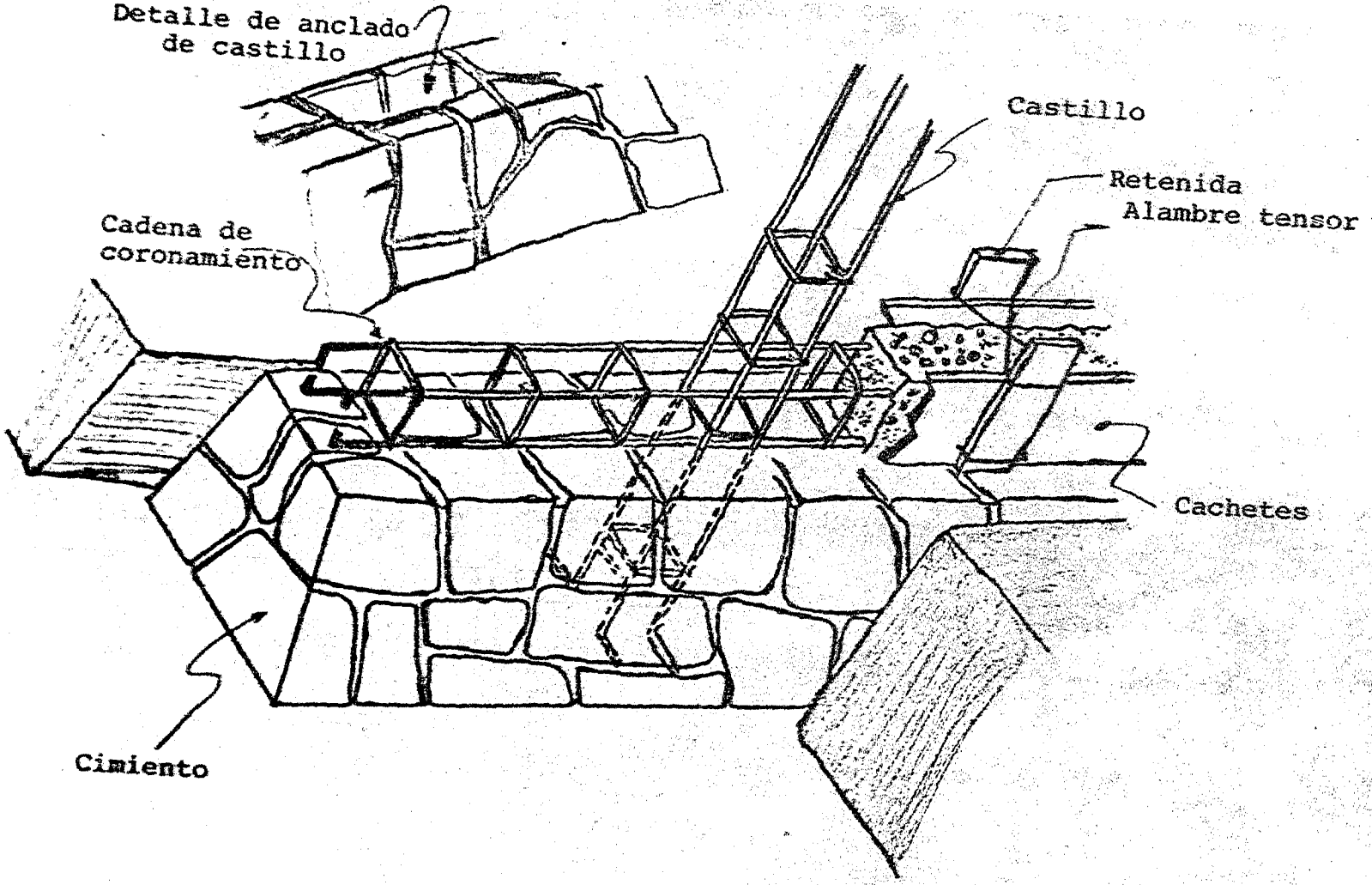



Wa = Carga por metro lineal en la azotea
Me = Carga por metro lineal del muro
Wc = Carga por metro lineal de las ventanas
Wt = Carga por metro lineal total

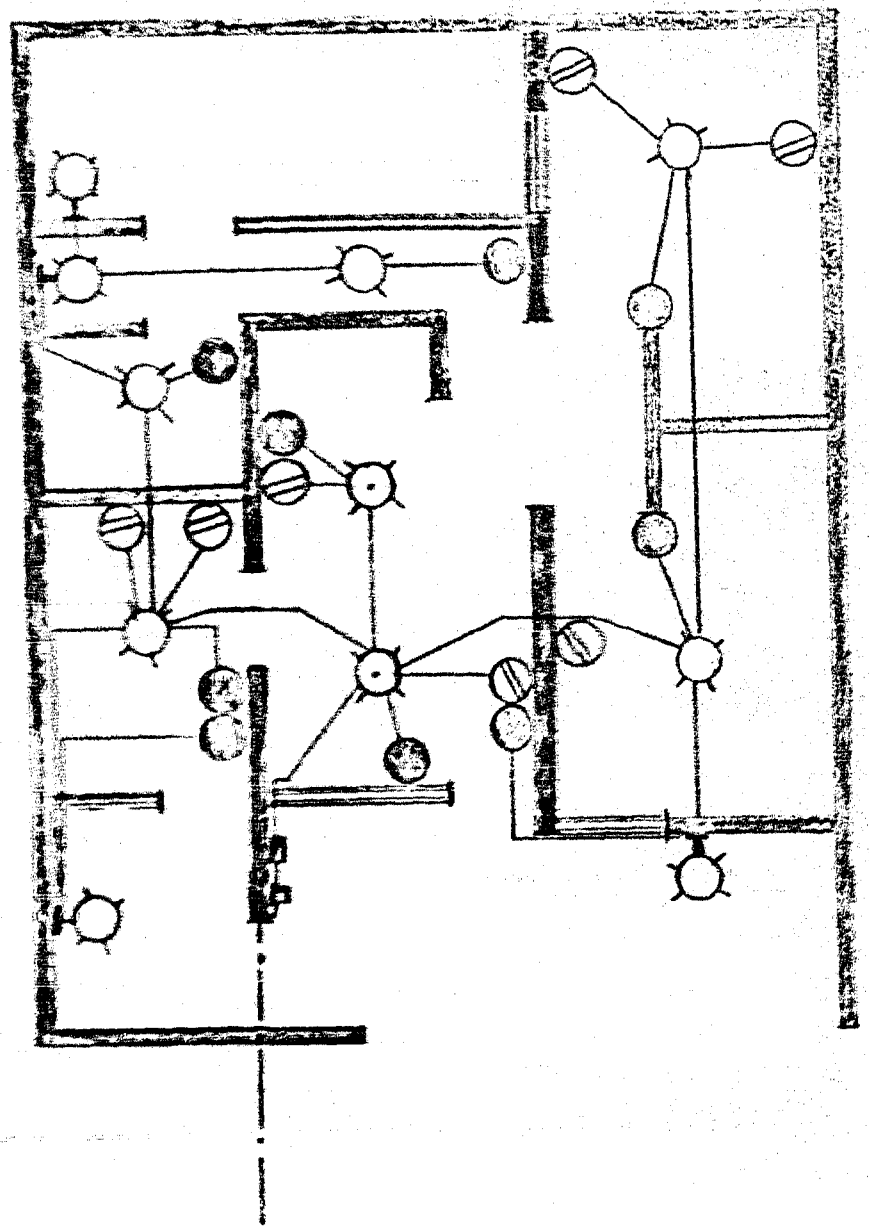



PLANTA DE CIMENTACION






ISOMETRICO DE CIMENTACION



PLANO DE INSTALACION ELECTRICA

SIMBOLOGIA

FOCO

CONTACTO

APAGADOR

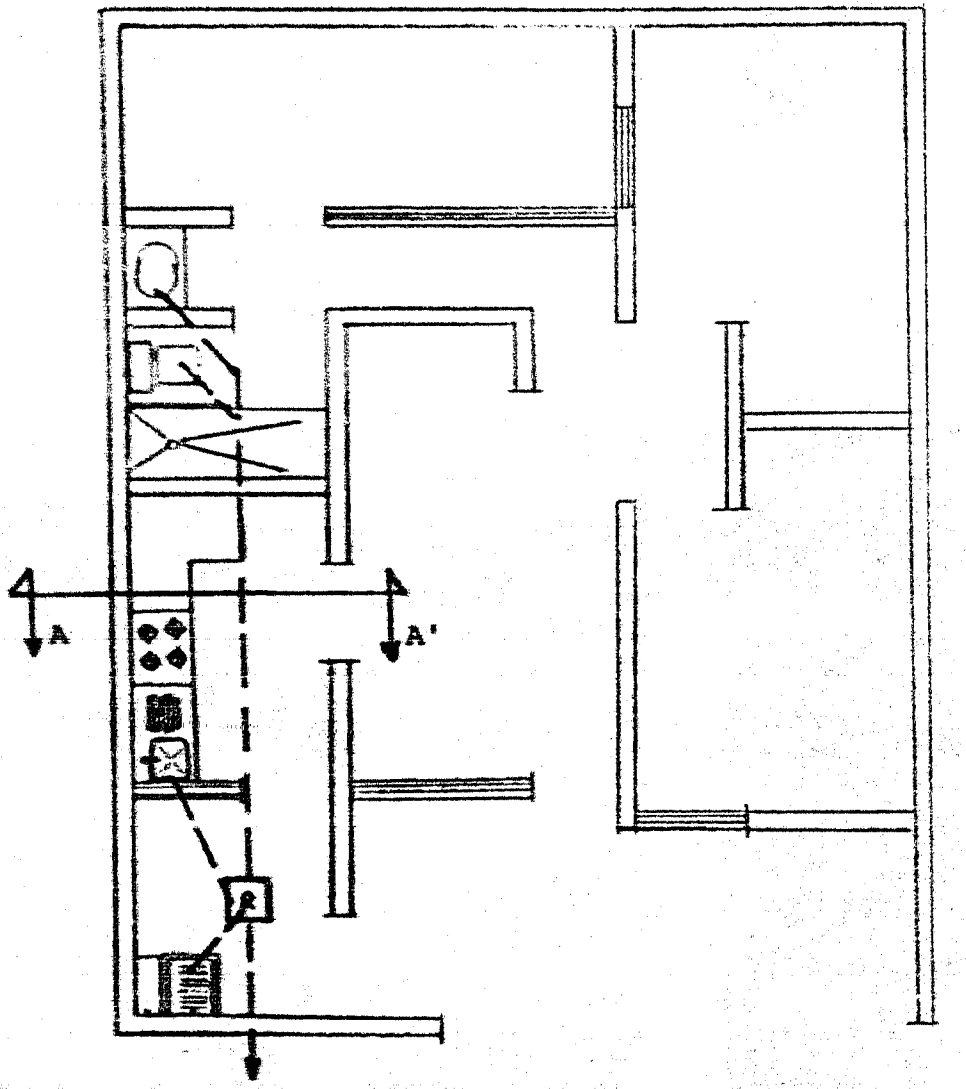
SWITCH

MEDIDOR

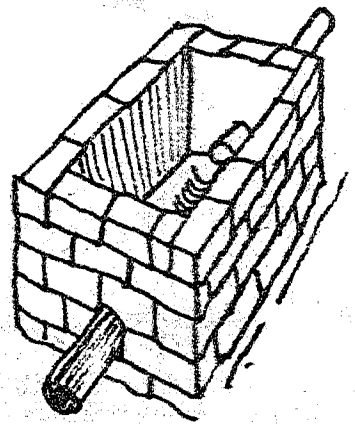
ARBOTANTE

ACOMETIDA DE LUZ

ALAMBRE DEL NO. 12

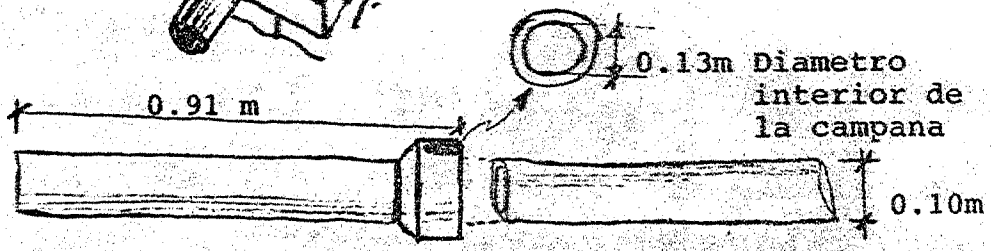


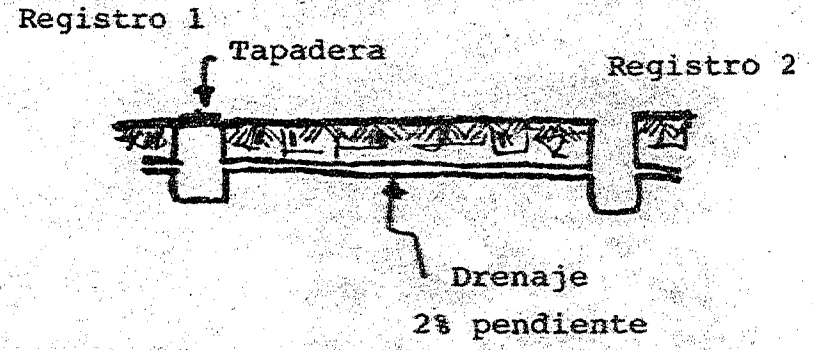

PLANO DE INSTALACION SANITARIA



Los registros son cajas de tabique que sirven fundamentalmente para destapar el drenaje cuando se obstruye.

Corte transversal A - A'



# CALCULO SISMICO

El sismo provoca fuerzas cortantes, para determinar esas fuerzas, se hace uso de la formula siguiente:

$$F_i = C\ W \frac{wi\ hi}{wi\ hi}$$

$F_i$ = fuerzas sísmicas en el nivel i
C = coeficiente sismico
W = peso total del edificio
wi= peso de cada piso
hi= altura del piso i a la base

Para determinar el coeficiente sismico, se deberán tomar en cuenta el grupo y la clase del edificio, así como el tipo de terreno. Para este caso se consideró que la construcción corresponde al tipo III, grupo b, tipo B y clase 3.

$$C = 0.09$$

Cuando la relación h/L $\leq$ 1.33, esfuerzo cortante para muros de tabique ligero se tomará de 0.5 $Kg/cm^2$ y para tabique recocido de 1.5 $Kg/cm^2$. Cuando la relación h/L sea mayor de 1.33, se multiplicara el esfuerzo admisible por un coeficiente de reducción [1.33 L/h].
El análisis sismico debe efectuarse en el sentido, en el que la longitud de muros sea menor. En este caso, es en dirección del eje "X". La longitud total de muros paralelos al eje "X" es de 19.2m de los cuales 18.2m correponden a muros con relación h/L menor de 1.33, el esfuerzo de trabajo para estos 18.2m

es de 1.5 $Kg/cm^2$. Los esfuerzos admisibles para el tramo de 1 m es el siguiente:

$\frac{h}{L} = \frac{2.25}{1.00} = 2.25 > 1.33$, de donde el esfuerzo permisible vale $1.5[1.33-\frac{L}{h}]^2 = 1.5[1.33\ \frac{100}{225}]^2 = 0.524$

La fuerza cortante en la base es:

$$CW = 0.09[1820 \times 14 \times 1.5 + 100 \times 14 \times 0.524 = 3{,}505 \text{ Kg.}$$

$$Fi = CW = \underline{3{,}505 \text{ Kg.}}$$

Revision de seguridad de la planta

El esfuerzo cortante resistente para un muro está dado, por la expresión:

$$V_R = F_R\ (0.7\ V^*)$$

Donde $F_R$ es el factor de reducción de resistencia, igual a 0.6 tenemos:

$$V_R = 0.6[(0.7)(3.5) = 1.5 \text{ Kg/cm}^2$$

En el muro en el que la relación de su altura, h, entre su largo, L, es mayor de 1.33, el esfuerzo cortante resistente se calcula de acuerdo a la formula siguiente:

$$V_R = 1.5[1.33\ (L/h)]^2$$

$$V_R = 2.65\ (L/h)^2 = 0.524 \text{ Kg/cm}^2$$

# VIII PROPOSICION DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA AUTOCONSTRUCCION

## VIII.1 TRADICIONALES

La unidad típica de vivienda en el sistema tradicional es la casa con: recámara, comedor, cocina y baño, la cual se realizará a través de la -- AUTOCONSTRUCCION con materiales fabricados en el lugar de la edificación- o bien con materiales suministrados por la dependencia encargada del proyecto.

Existen diversas formas de construir una vivienda, a continuación se - propone un sistema dividido en cuatro etapas:

1a. Etapa.- Que considera desde los trabajos preliminares hasta la terminación del llamado "pie de casa" y las preparaciones para la 2a. Etapa.

2a. Etapa.- A diferencia de la primera se efectúa el cambio de la cocina dando más espacio para la estancia y el comedor.

3a. Etapa.- Se construye la recamara, quitando la que se había construído en el pie de casa.

4a. Etapa.- Se lleva a cabo el proyecto definitivo cuando los recursos del AUTOCONSTRUCTOR y sus necesidades lo ameritan.

a) Las cuantificaciones del material se hicieron de acuerdo con el proyecto antes descrito.

b) Se propone que se utilizen los materiales tradicionales.

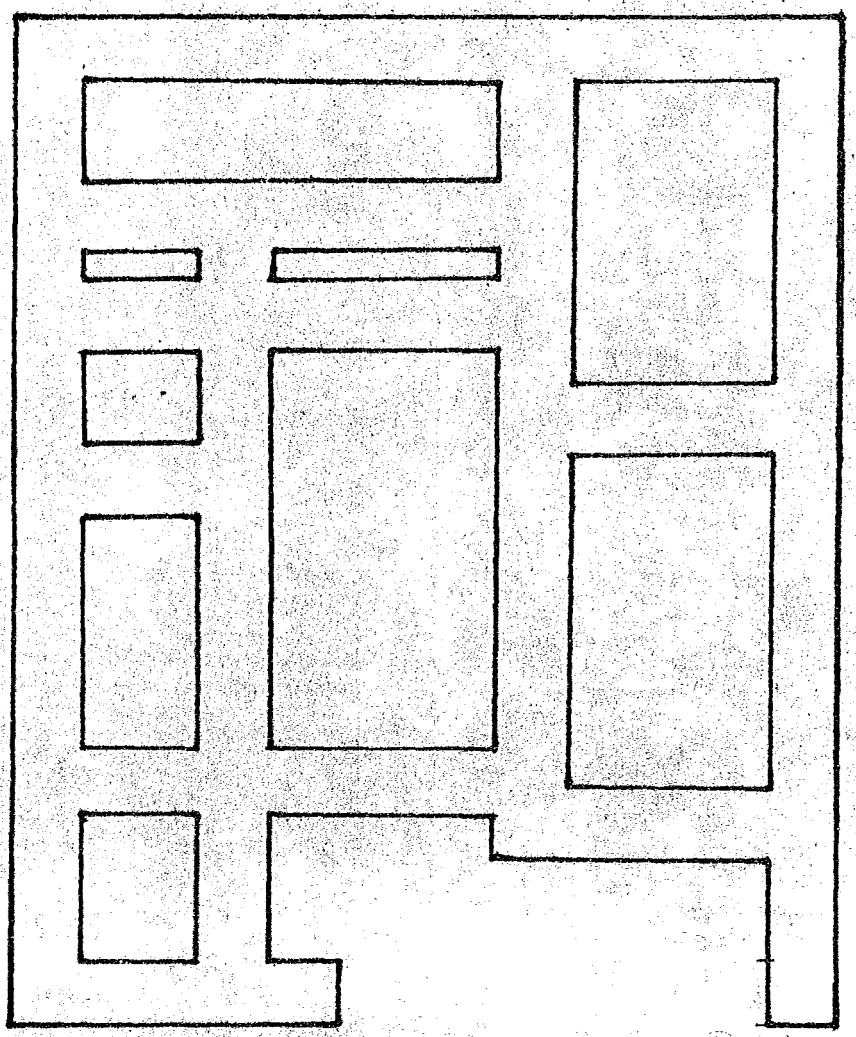
c) Se considera un proyecto óptimo para Zona Urbana y Suburbana.

Limpieza.- La limpieza del terreno se hará para preparar el área donde se va a construir, quitando de él la basura, el escombro, la hierba y pe-

queños arbustos, así como restos de construcciones anteriores si es que -- existen.

Para llevar a cabo la limpieza se requiere de:
Pala, pico y carretilla ó botes.

Trazo.- Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se tienen



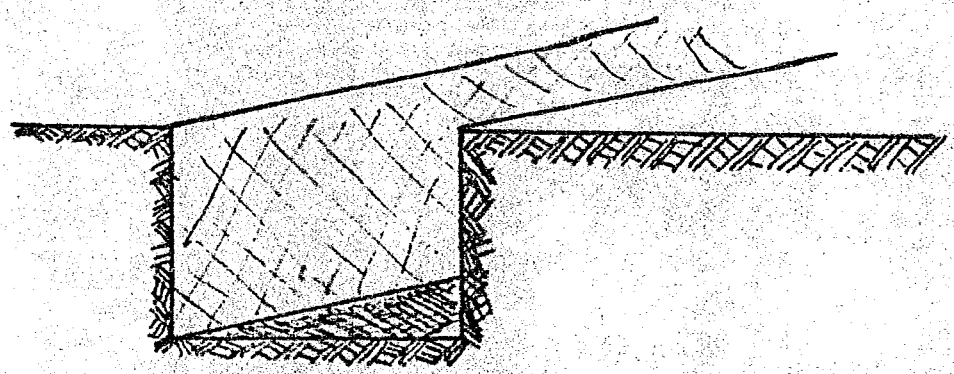
proyectadas.

Para llevar a cabo este trabajo se necesita:

Una cinta métrica, un carrete de hilo cáñamo, estacas de madera, martillo y cal.

Nivelación.- En éste punto es necesario mencionar que si el terreno -- presenta elevaciones, el material de éstas será quitado y colocado en los lugares en donde existan huecos, para que de alguna manera se compense el terreno.

Excavación.- La excavación se hará respetando las líneas blancas marcadas, extrayendo todo el material hasta la profundidad deseada.



Para realizar la excavación se necesita:

Pico, pala, hilo de cáñamo y estacas.

Nivelación de cepas.- El fondo de la excavación debe quedar perfectamente nivelado, para lo cual utilizaremqs un nivel de manguera, con lo -- que se checarán las profundidades a todo lo largo de la excavación, comprobando el nivel en cada esquina y los puntos donde se crucen los cimientos.

Para obtener una nivelación de cepas adecuada se necesita:

Nivel de manguera y metro.

Una vez nivelado el fondo de la cepa, se le da un apizonado a todo lo - largo de ésta con el fin de evitar asentamientos posteriores del terreno - (de preferencia humedecer un poco el terreno para efectuar la compactación.

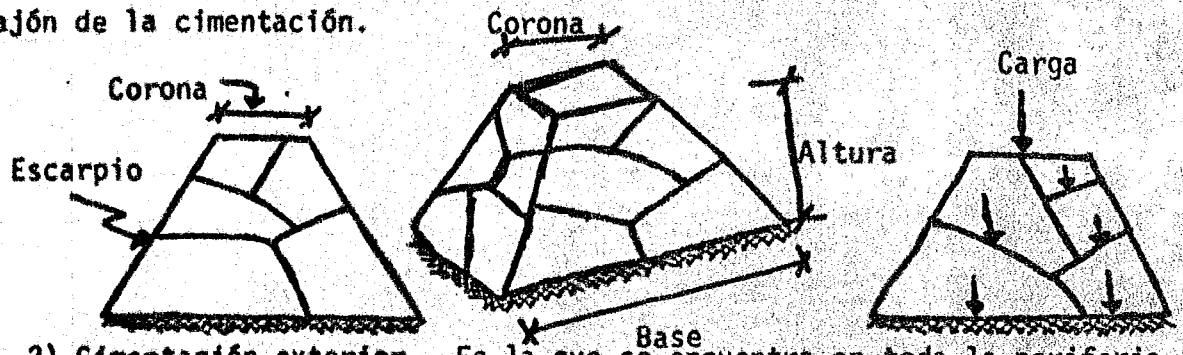
Plantilla.- Una vez nivelada la cepa, se colocará una plantilla de 7 a 10cm de espesor; ya sea de pedacería de tabique o de concreto pobre (f'c= 100 Kg/cm$^2$.

Se necesita:

Pedacerá de tabique, calhidra, arena, agua, cuchara, bote, mezclera, mazo y nivel.

Cimentación.- Siempre que se construye una cimentación y ésta es de piedra, puede ser de dos tipos:

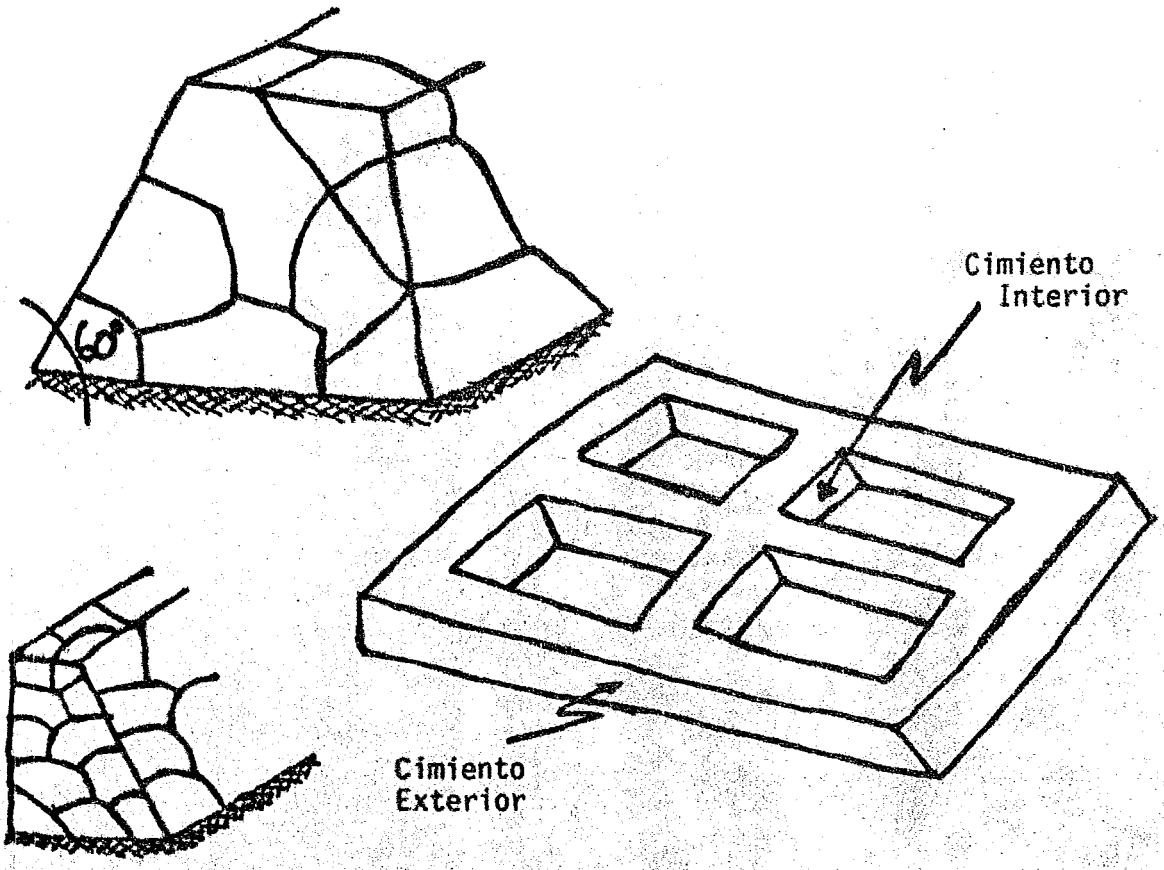
1) Cimentación interior.- Es la que se encuentra localizada dentro del cajón de la cimentación.




2) Cimentación exterior.- Es la que se encuentra en toda la periferia - de la cimentación. Cuando se levante un cimiento exterior y éste tenga colindancia con el terreno vecino; deberá tener la forma de un cimiento interior pero partido a la mitad.

Se necesita:

Piedra braza, mezcla para junteo, cuchara, mezclera, hilo y metro.



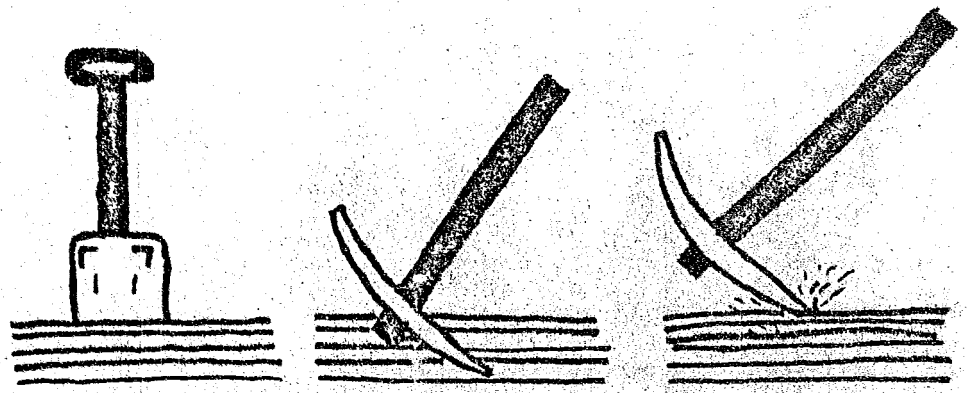

NOTA: Procurar el acomodamiento de las piedras como lo muestra la figura para evitar desperdicios y la posible fractura del cimiento. Así -- mismo, se tratará que la inclinación del escarpio con respecto a la base sea de aproximadamente 60° para evitar el esfuerzo cortante producido por el peso de la construcción.

Mezcla.- La piedra puede pegarse con mortero de cemento-calhidra-arena. La proporción que se recomienda es de 1:1:6 (uno, uno, seis) que quiere decir, que por cada porción de cemento se deben agregar una de calidra y - seis de arena.

La mezcla se hace en seco y se le va agregando agua poco a poco hasta - lograr que la mezcla sea manejable con la cuchara del albañil.

A continuación damo las dimensiones recomendables para cimentaciones dependiendo del tipo de terreno.

TERRENO TIPO I TERRENO TIPO II TERRENO TIPO III



CIMIENTOS DE PIEDRA BRAZA PARA CONSTRUCCIONES DE UN PISO (UN SOLO NIVEL)

| | ANCHO DE LA BASE | ALTURA | ANCHO DE LA CORONA |
|---|---|---|---|
| TERRENO TIPO I | 0.80 m | 0.60 m | 0.25 m |
| TERRENO TIPO II | 0.65 m | 0.50 m | 0.25 m |
| TERRENO TIPO III | 0.40 m | 0.50 m | 0.25 m |

NOTA: El nivel de la corona debe quedar al mismo nivel del terreno o un - poco más arriba, pero nunca debajo del mismo.

Dala de Cimentación o de Repartición.- Se considera como ancho mínimo de la dala 0.15 m por lado.

NOTA: Es importante mencionar que una vez colocada la dala de repartición- si el AUTOCONSTRUCTOR así lo desea, podrá colocarse una capa de fieltro, sobre ésta para evitar el posible ataque de salitre hacia los - muros de la construcción.

Muros.- Las dimensiones del tabique a ser utilizado en el levantamiento de muros para el proyecto se han considerado de 0.07m x 0.14m x 0.28m.

Cerramientos.- Tendrán una sección de 0.15m x 0.15m.

Losas.- Serán de concreto armado con un espesor de 0.10m.

Castillos.- Tendrán una dimensión de 0.14m x 0.14m.

Es importante aclarar que no se hace la consideración de la cantidad de cimbra a utilizar ya que como se esta hablando de un proyecto de gran alcance, la dependencia encargada de éste proyecto podrá suministrarla como una facilidad de apoyo al AUTOCONSTRUCTOR.

## VIII.2 PREFABRICADOS

Los sistemas prefabricados tienen más ventajas y mejores resultados ya que están racionalizados y sistematizados, pues utilizando normas adecuadas de calidad, podemos combinar los elementos principales de gran calidad con la utilización de materias primas locales y regionales, así como materiales de diferente contextura que pueden adaptarse para levantar muros o para fabricar techos.

Lo anterior nos permite una mayor productividad en la mano de obra y mejor aprovechamiento de la herramienta y equipo.

Los elementos prefabricados serán diseñados para que su elaboración, manejo y colocación sea sencilla. Las puertas y ventanas serán de hierro, dando seguridad, duración y apariencia mejor.

La prefabricación es un método avanzado y actual de construcción, en el que la estructura está formada por piezas fabricadas en fábricas equipadas y construídas especialmente para este objeto o bien en instalaciones provisionales colocados al pie de la obra.

Una vivienda prefabricada es aquella que tiene muros, techos y tejados compuestos de secciones o paneles de diferentes tamaños que hayan sido fabricados con anterioridad a su erección sobre los cimientos del edificio, en contraste con la vivienda construida convencionalmente pieza por pieza.

Prefabricación Cerrada.- Se denomina a la acción de producir en una fábrica todos los elementos de un conjunto, con objeto de construir lo fundamental de una obra, dejándola prácticamente terminada en el lugar.

Prefabricación Abierta.- Es la acción de producir en la fábrica, los -- elementos capaces de construir partes de una obra, la cual puede ser com-- pletada con elementos de otra procedencia.

Prefabricación de Catálogo.- Es producir en una fábrica los elementos - que se ajusten a las características indicadas en un catálogo.

Prefabricación por Encargo.- Es producir elementos de acuerdo con las - características solicitadas para determinado proyecto.

Ventajas de la Prefabricación:

a) Facilitar la labor del proyectista, al eliminarle el trabajo en la - resolución de los detalles.
b) Mejora la calidad de los elementos producidos.
c) Se consigue aprovechar mejor el tipo de secciones resistentes.
d) Hay un control de calidad más estricto.
e) Se evitan las suspensiones del colado.
f) Se pueden eliminar casi totalmente los andamios y las cimbras.
g) Las estadísticas demuestran que disminuyen los accidentes de trabajo.
h) Condiciones más humanas de trabajo, protegiendo al trabajador de las inclemencias del tiempo.

## VIII.3 MIXTOS

El factor importante de la utilización de cada material, se mencionó - con anterioridad que está en función de la zona, pero dependerá también - del gusto y economía que prevalezca en el AUTOCONSTRUCTOR.

La combinación de materiales, es además de estético, conveniente.

En una vivienda podemos combinar:

- Tabique junteado con mezcla.
- Lajas de madera clavadas a viguetas de madera
- Techumbres de madera
- Techo de teja
- Superficie rectangular de la vivienda.

# IX FABRICACION DE MATERIALES

## IX.1 ESTUDIOS REGIONALES DE RECURSOS MATERIALES

Se utiliza el término de "materiales básicos" para todos aquellos materiales que siendo necesarios no se puedan sustituir en la construcción de vivienda por medio de AUTOCONSTRUCCION, o bien aquellos materiales cuya incidencia en el costo de la vivienda sea considerable.

Desde luego que estos materiales no son los mismos para cada lugar, ya que su uso está determinado por costumbres, clima, etc.

Los materiales básicos según la relación entre su zona de producción y su zona de consumo se dividen en: Locales, Regionales y Nacionales.

Materiales Locales.- Cuando la planta productora se localiza en la misma ciudad en que se consumirá y para los materiales de que se trata no resulta costeable transportarlos a una distancia mayor de 60 kilómetros.

Ejemplos muy claros son la arena, grava, tabique recocido y piedra, materiales que presentan como característica general ser poco o nada elaborados y para los cuales la incidencia del costo del transporte es relativamente grande.

Materiales Regionales.- Se pueden considerar dentro de éste grupo a aquellos materiales que se producen y utilizan en un estado ó región, en términos generales, los que pueden ser transportados costeablemente a distancias hasta del órden de 300 kilómetros; en este ejemplo se pueden considerar el cemento y la madera entre otros.

Materiales Nacionales.- Son todos aquellos que, independientemente del lugar en que se produzcan, son utilizados en toda la República, pues generalmente existe más de una planta para producir el mismo material, y cada planta origina por sí misma una amplia zona de influencia, observándose -- para este caso que materiales que se producen en Monterrey generalmente se utilizan en el Norte de la República, los producidos en Guadalajara, en el Occidate, y los que se producen en el Distrito Federal, en el resto de la República.

Como ejemplo de éstos materiales tenemos, cemento, muebles para baño, - varilla, calentadores de agua, asfaltos, asbesto, etc. Estos materiales -- son los altamente industrializados.

Líneas de Isocosto.- Una zona económica de abastecimiento queda delimitada por una línea de Isocosto para un sólo material y una sóa planta productora.

Se entiende por línea de Isocosto, la que se forma por puntos de igual costo de un material.

Si tenemos una vía de comunicación entre dos plantas productoras de un mismo material, el punto de Isocosto de ese material será aquel en que el costo en cada planta del material, más su acarreo, resulten igual.

Resulta obvio concluir que el uso de un material producido por una planta específica, fuera de su zona económica de abastecimiento, redunda en un sobrecosto innecesario para la vivienda; es por ello que se recomienda es-

pecificar a loa AUTOCONSTRUCTORES materiales que tengan a la mano y no materiales que resulten muy caros por traerse de otras zonas de abastecimiento.

Resulta claro también, que el diseño del uso de los materiales reduzca aquellos con los que no se cuente por resultar más costosos y afectar la economía de los AUTOCONSTRUCTORES.

## IX.2 EXPLOTACION OPTIMA

Se considera que para elevar sustancialmente los niveles de productividad, es necesaria la racionalización de los componentes físicos, conformados por la normalización, la producción masiva y la coordinación modular.

No podemos olvidar la importancia del uso adecuado de los materiales básicos; es decir su empleo en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para una vivienda.

Es no solamente factible, sino también recomendable, reducir el consumo directo de cemento, vía algún proceso industrializado que nos proporcione elementos prefabricados o preconstruídos.

El empleo de las mallas y armados hechos en planta son ideales frante a la escazes y carestía de la varilla corrugada y pueden ser también de mucha utilidad los aceros de altas resistencias.

Podemos también usar cimbras de mediana o alta tecnología en substitución de la tradicional madera, ó bien utilizar ésta en la menor cantidad posible.

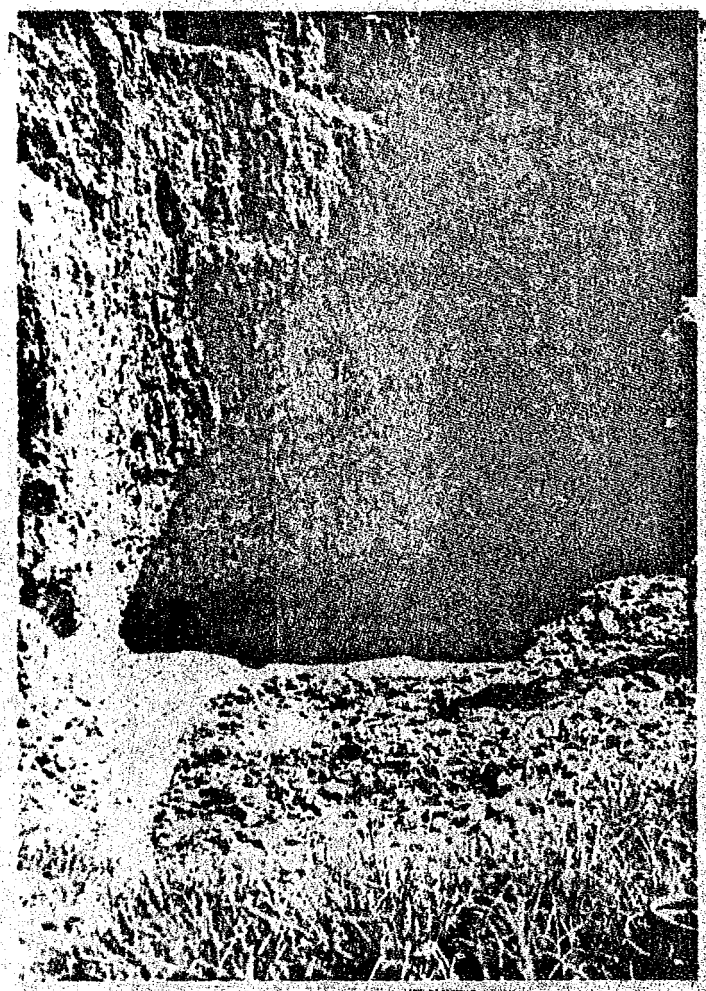


FIGURA IX.2.1 Banco de material para la fabricación de tabique.

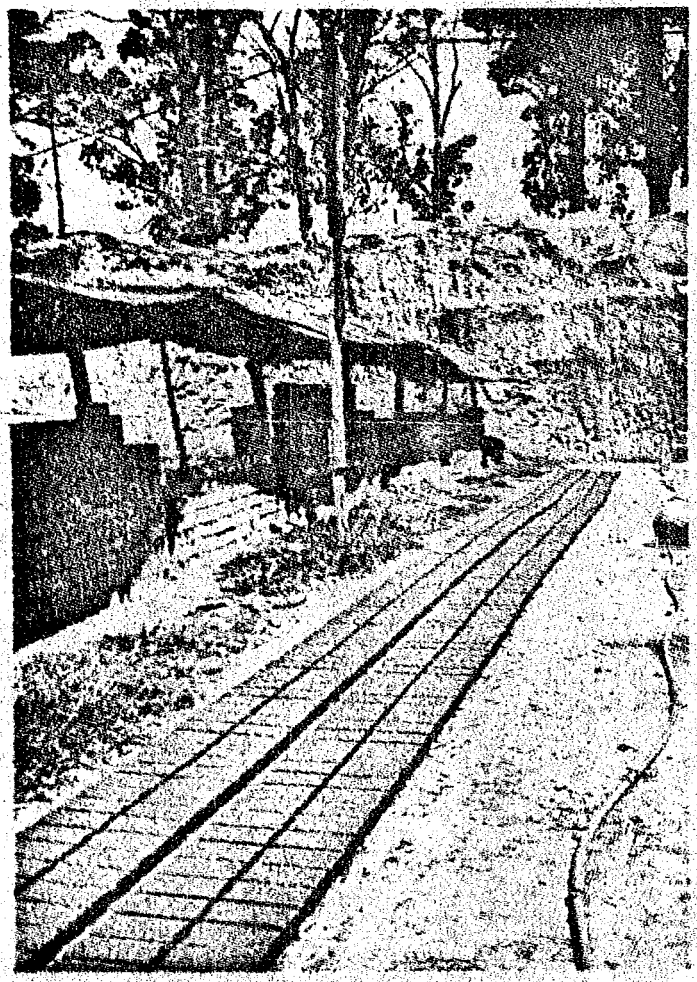


FIGURA IX.2.2 Tabiques en proceso de secado, antes de proceder a cocerlos en el horno.

Obviamente se deben contemplar las anteriores consideraciones desde el diseño, a la luz de las limitaciones que plantee la disponibilidad de materiales básicos en la localidad de que se trate, para la época en que se -- llevará a cabo la AUTOCONSTRUCCION.

Dentro del sistema constructivo de tipo tradicional se cuenta con determinados equipos, utensilios, maquinaria y herramienta, para llevar a cabo una actividad.

Muchas veces el AUTOCONSTRUCTOR no tiene o desconoce, determinado elemento, por lo cual se dificulta la tarea encomendada o se realiza en un -- tiempo mayor, lo que significa un incremento en el costo.

Es importante que a través de los organismos adecuados, se intensifique una campaña para instruir al AUTOCONSTRUCTOR en el conocimiento y óptima - utilización de sus herramientas de trabajo. Como ejemplo de ello se puede citar el "MANUAL DEL ALBAÑIL", publicado por el Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, el cual enlista, dibuja y enseña los - elementos que utilizará, sus nombres, sus medidas y en que forma intervienen en la operación a realizarse, así como el tipo de ésta; es decir el -- AUTOCONSTRUCTOR adquiere los conocimientos necesarios para una mayor productividad.

## IX.3 PRUEBAS

Antes de que la gente encargada del proyecto escoja algún o algunos materiales para construir las viviendas deben de pensar en:

-- Como responde el material contra el frío o el calor, es decir, si --

el material ayuda a mantener la vivienda confortable.

-- Si los materiales son de la región donde se llevará a cabo el pro-- yecto; si hay suficiente, que no dependa de otras personas o condiciones- de fabricación y transporte.

-- Si en la región existe la posibilidad de convertir la materia prima en materia de construcción, como por ejemplo el conjuntar un taller de fa bricación de tabiques.

-- Cuál es el tiempo de duración de los materiales y si son apropiados para el clima de la refión. Algunos materiales se desgastan muy rápido en un clima y duran más en otro.

-- Cómo es su mantenimiento. Si será necesario poner mucho dinero y es fuerzo para mantener sus condiciones durante la vida de la vivienda.

Casi todos los tipos de tierra sirven para la construcción de muros, - ya sea por medio de bloques (adobe) o por medio de muros apisonados. Como hay diferentes tipos de tierra en su composición, aún dentro de regiones- pequeñas, muchas veces hay que combinar varios tipos. Es decir, se usa la tierra del lugar, pero añadiendo más arcilla cuando es pobre o añadiendo- arena cuando es demasiado rica.

Para determinar si la tierra del lugar tiene la composición adecuada - para hacer un muro durable, se hace lo siguiente:

1.- Se llenan 2/3 partes de un vaso de vidrio con tierra y el espacio- restante con agua y dos cucharadas de sal.

2.- Se remueve el contenido con fuerza durante un tiempo.

3.- Esperar a que se note la separación de los materiales.

4.- Cuando la separación no sea muy clara, remover de nuevo y dejar reposar durante varias horas.

5.- Si la separación es clara, medir la proporción de arcilla y arena.

6.- Después se hace una mezcla moldeable que se coloca en una cajita - de 4 X 4 X 40 cms., la cual se deja secar en la sombra:

Cuando la mezcla se levanta en forma curva en el centro como un pastel la tierra no sirve. Se deberá usar otro tipo de tierra.

Normalmente la mezcla se encoge y muestra grietas. Se coloca toda la - mezcla de un lado y se miden los centímetros que la mezcla ha encogido.

La mezcla no debe encoger más de 1/10 parte de su largo, o sea 4 cms.

Ahora habrá que hacer algunos tabiques y probar su resistencia:

Si la cantidad de arena es igual o hasta dos veces la cantidad de arcilla, la tierra estará bien para construir y si no habrá que añadir arcilla o arena a la mezcla para compensar.

La mezcla deberá ser como sigue:

| Material | Proporción |
|---|---|
| arena | 8 partes |
| arcilla | 4 partes |
| agua | 4 partes |
| asfalto | 1 parte |

Para hacer el adobe resistente contra la humedad hay que añadir emulsión de asfalto. Cuando se utilize aceite quemado en lugar de asfalto, solamente se usará la mitad de la cantidad. Otra parte de la mezcla puede - ser estiércol de caballo en pequeñas proporciones. También se puede agre-

gar paja, zacate u hojas de pino.

Es evidente que habrá necesidad de pequeñas variaciones en la mezcla,- dependiendo de las condiciones locales de la tierra, pero básicamente es- como sigue:

Usando por ejemplo, un bote de 20 litros se necesitará para hacer una- pared de 20 cms., con 3 metros de altura y 12 metros de largo los siguien tes materiales:

| | |
|---|---|
| arena | 80 botes |
| arcilla | 40 botes |
| agua | 40 botes |
| asfalto | 10 botes |

Cuando se termina la mezcla, deberá estar libre de vetas de colores di ferentes (como el mármol).

Para probar si el adobe es bastante resistente para ser usado en cons- trucción, habrá que hacer tres cosas:

1.- Puentear un adobe sobre otros dos y pisar con fuerza, debe aguantar y no romperse.

2.- Mantener un adobe bajo agua por 4 horas; quebrarlo y ver que la -- parte mojada (penetración de agua) no sea mayor de un centímetro.

3.- Mantener un adobe bajo agua por 4 horas y colocarlo encima de -- otros dos; en seguida colocarle encima 6 adobes más. deberá aguantar el - peso por lo menos un minuto antes de romperse.

Cuando los adobes no sean muy resistentes se debe cambiar la mezcla o- bien, sólo se pueden usar éstos adobes para paredes interiores, que no so

FIGURA IX.3.1 Poner un adobe sobre otros dos y pisar con fuerza, debe aguantar y no romperse.

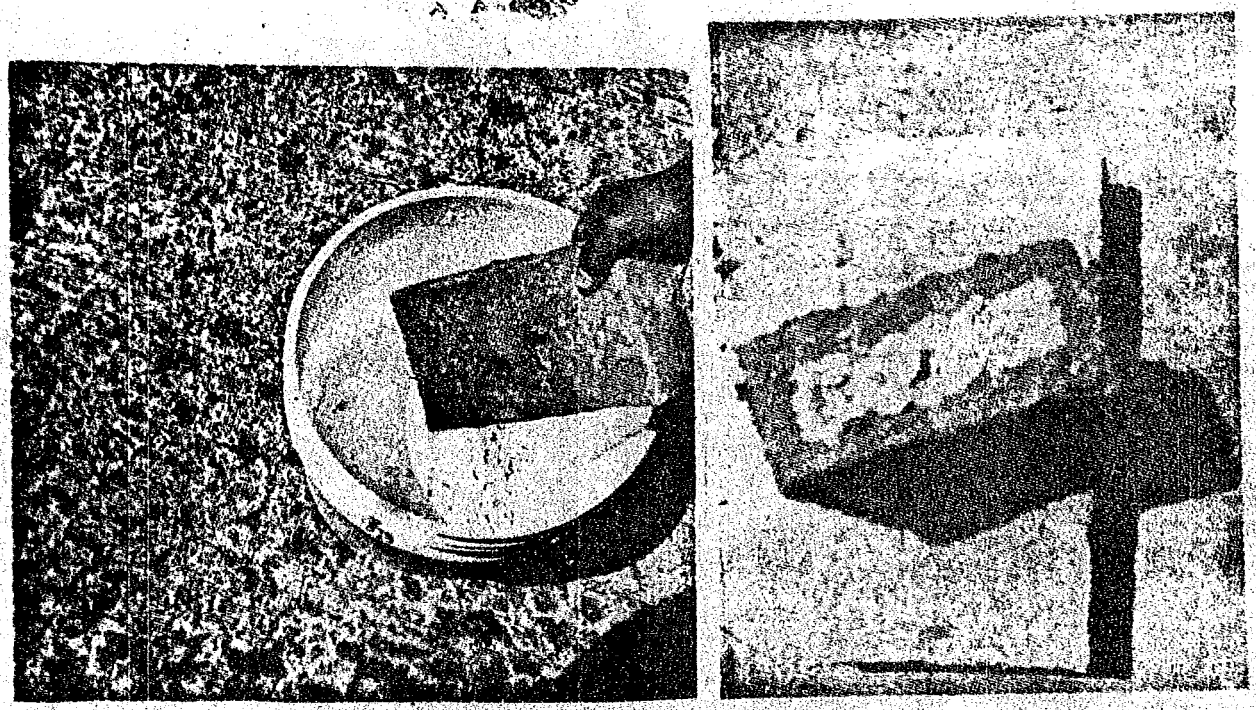


FIGURA IX.3.2 Mantener un adobe bajo agua por 4 horas; quebrarlo y ver que la parte mojada (penetración de agua) no sea mayor - de un centímetro.

porten el peso de la estructura del techo.

La arena se utiliza para hacer las mezclas para los trabajos de mampostería. Para levantar muros o paredes se utiliza una mezcla con arena gruesa o sea si cernir, y para los acabados se utiliza arena más fina o cernida.

| | |
|---|---|
| arena gruesa | grano de 1 a 3 mm |
| arena fina | grano menor de 1/2 mm |

La arena que si sirve para construir es la arena de río. La de mar no es recomendable para construir.

Para seleccionar arena, mezclar un poco de cada tipo en vasos de cristal con agua, revolver y dejar reposar. Después se distinguirá cual es la menos sucia.

Para limpiar, se deberá pasar la arena por un panel con tela mosquitero de alambre galvanizado, o tamiz.

El tepetate es una arcilla compacta, se encuentra en mantos gruesos y macizos. Es fácil de cortar con sierra, martillo y cincel. Es un material poroso y absorbente de agua. Por eso se debe colocar sobre bases de piedra bien pegadas con mortero. Las paredes se deben aplanar con una capa impermeable al agua.

El tepetate es buen aislante del frío y el calor.

La arena de tepetate se obtiene del mismo material y puede ser usado como relleno para techos y bases para pisos.

También se utiliza la arena tepetate para la fabricación de tabicón.

La mezcla usada será de una parte de cemento por once de arena de tepe

tate. Se usarán moldes de madera con una tapa de presión. Se dejarán los-tabicones un día en el molde, después habrá que mantenerlos húmedos por - dos o tres días más.

Los tabicones hechos con tepetate son buenos aislantes, sin embargo, - no son muy resistentes como para soportar mucho peso.

Por esta razón se recomienda usarlos solamente para muros divisorios.
Cuando se use para muros que son parte de la estructura del techo hay- que hacer castillos con otro tipo de tabique o bloques de cemento-arena.

El azufre es un material que hasta ahora se ha utilizado poco en la -- construcción, pero que da muy buenos resultados cuando se aplica en lugar de cemento.

El polvo de azufre debe calentarse para que se vuelva líquido y se pue da mezclar con arena.

Es necesario calentar el polvo a no menos de 120°C de temperatura, pe- ro no más de 150°C, porque así quedaría como chicle; además con temperatu ras muy altas suelta gases venenosos.

Para que la temperatura del líquido sea uniforme hay que usar una olla de hierro además hay que aislar la olla en una caja de metal con arena.
Se le puede calentar con quemadores de gas que pueden regular la flama y la temperatura del perol.

Cuando se forma el líquido hay que añadir un plastificante en pequena- cantidad (una parte de plastificante por 50 de azufre). Un buen plastifi- cante es el aceite vegetal. El azufre es quebradizo, por esto hay que mez

clar con plastificante. Hay que probar hasta conseguir una buena mezcla.

El líquido se saca con un cucharón de hierro para mezclar con la arena (una parte de azufre por 4 partes de arena, en peso.

Hay que calentar el arena antes de mesclarla.

## IX.4 MOLDES Y DISEÑO

Los adobes pueden tener varias dimensiones, algunas de las más usadas son: 5 X 10 X 20, 8 X 10 X 40 ó 10 X 15 X 30. Los moldes pueden estar hechos de madera o de metal. A los lados se les adhiere una tira para facilitar su manejo (figura IX.4.1).

Los moldes deben estar limpios y tener la superficie lisa, en el caso de que se use madera para hacer el molde, para hacerla resistente al agua hay que aplicarle una capa de aceite quemado, o chapopote rebajado con petróleo.

Cuando se hacen adobes más delgados, se puede hacer un molde que permita hacer dos adobes enteros y dos medio-adobes a la vez (figura IX.4.2).

Primero se deja la mezcla con un poco de agua por unos tres días para "agriar". Después se le agrega más agua hasta que sea flexible para ponerse en los moldes.

Cuando se levante el molde, los adobes deberán mantener su forma. Si se aplastan es que hay demasiada agua en la mezcla.

Si por el contrario parte de la mezcla queda en el molde, es que faltó

agua en la mezcla (figuras IX.4.3, IX.4.4, IX.4.5 y IX.4.6).

Después de hacer los adobes, no se deberán dejar secar muy rápido con- el sol. Sino que se deben dejar secar a la sombra, si no se cuenta con -- sombra suficiente, habrá que cubrirlos entonces con hojas y de vez en --- cuando habrá que mojarlos.

Cuando ya están endurecidos, hay que ponerlos en hileras abiertas para que el aire pueda circular . Se deberán dejar en esta forma alrededor de- 15 días.

Usando un molde de metal y con una mezcla de tierra-cemento se hacen - bloques huecos bastante resistentes para usarse en construcciones de un - nivel.

El molde está hecho de una lámina metálica y algunas varillas soldadas a los lados (figuras IX.4.7 y IX.4.8).

Además de los moldes se necesita un palo de madera dura y pesado para- compactar la mezcla dentro del molde.

Para la fabricación se procede a los siguientes pasos:

1.- Se pone el molde cerca de donde se hará la mezcla metiendo en éste la placa interior.

2.- Se llena el molde con la mezcla usando una pala.

3.- Con el palo compactar bien la mezcla y llenar a que quede al ras - del molde.

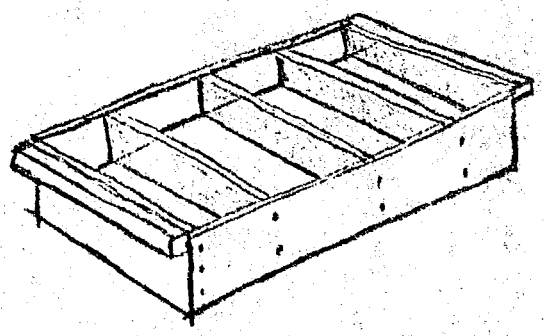


FIGURA IX.4.1

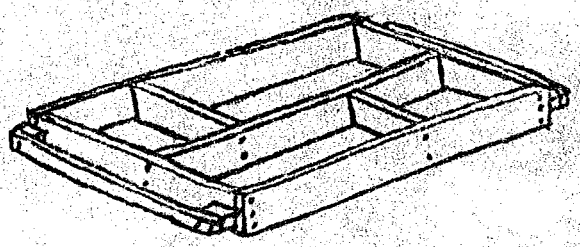


FIGURA IX.4.2

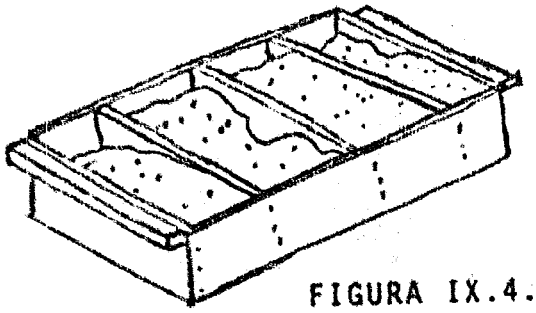


FIGURA IX.4.3

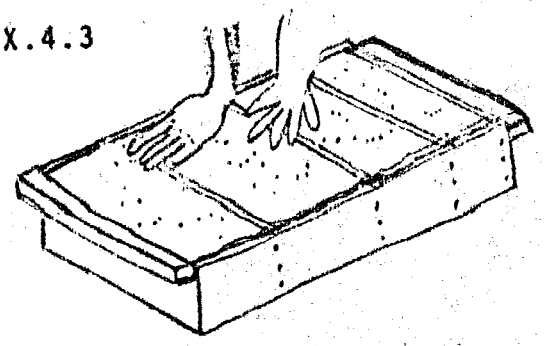


FIGURA IX.4.4

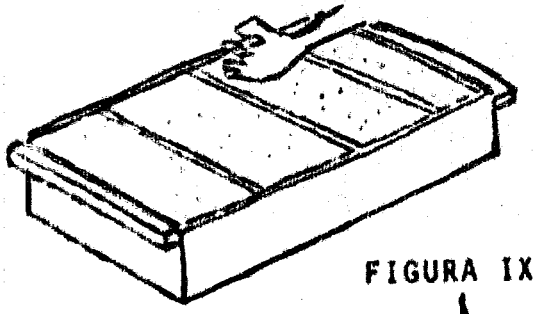


FIGURA IX.4.5

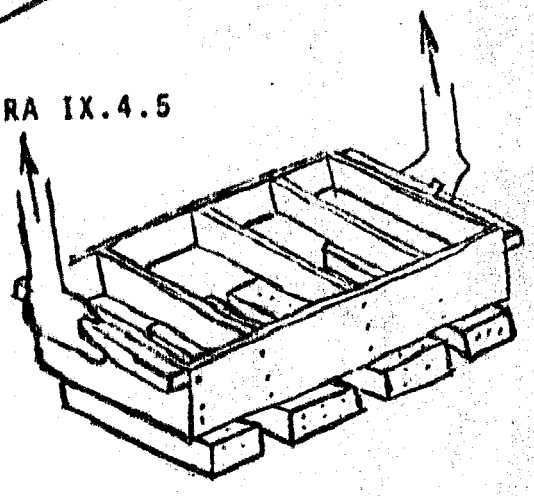


FIGURA IX.4.6

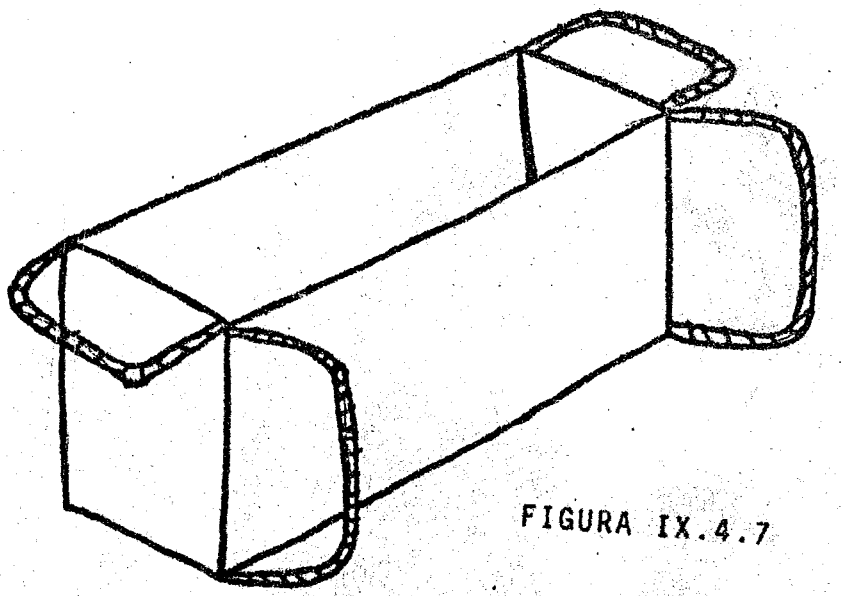


FIGURA IX.4.7

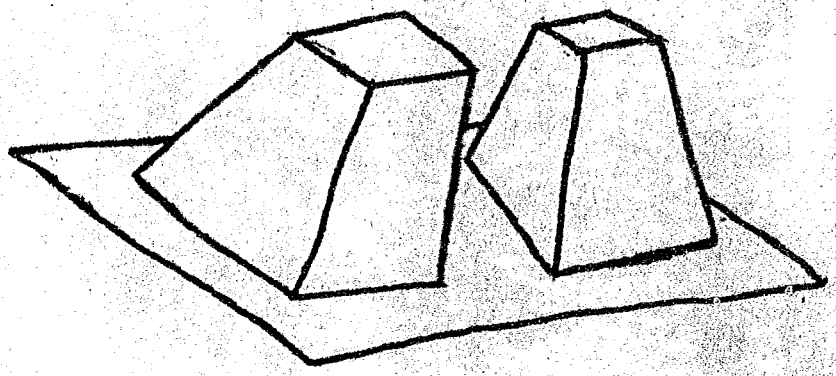


FIGURA IX.4.8

4.- Llevar los moldes con la mezcla adentro, al area de secado de los-bloques.

5.- Colocar en línea con los demás bloques que se están secando.

6.- Levantar cuidadosamente el molde.

7.- Sacar con cuidado la placa interior.

Repetir el ciclo anterior para la fabricación en serie de los adobes.

Como ya se dijo anteriormente el azufre con arena es una buena mezcla-para hacer bloques (también se pueden añadir fibras o tezontle).

Cuando se hacen los bloques de tal forma que se unen en los lados, no-se necesita mezcla para hacer los muros, basta colocar uno encima de otro. Solamente se colocará un remate de cemento cuando se termine el muro.

Para construir paredes hay que moldear bloques con variaciones (figu-ras IX.4.9, IX.4.10 y IX.4.11).

Como el azufre endurece en poco tiempo, se puede sacar el molde 5 minu tos después de haber vaciado la mezcla.

Como un bloque de azufre tiene buena resistencia a la humedad, se pue-de utilizar en la construcción de baños y cocinas. Para que su superficie quede bien lisa, y más fácil de limpiar, se usará una placa metálica o de vidrio en el molde. Para economizar en la cantidad de azufre, se pueden - hacer bloques de tierra con acabado de una capa de azufre (figuras IX.4.-12, IX.4.13, IX.4.14 y IX.4.15).

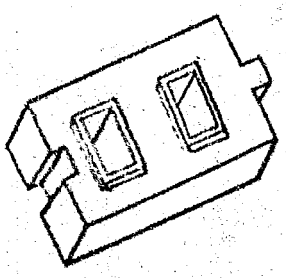


FIGURA IX.4.9

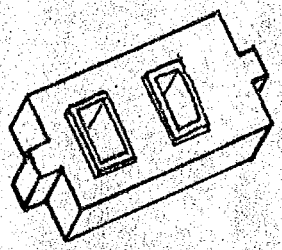


FIGURA IX.4.10

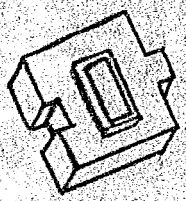


FIGURA IX.4.11

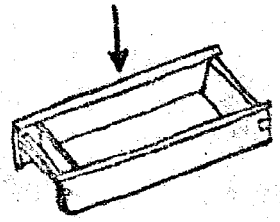


FIGURA IX.4.12 Construir un molde con un lado liso. Poner contra el lado liso una placa de metal (3mm).

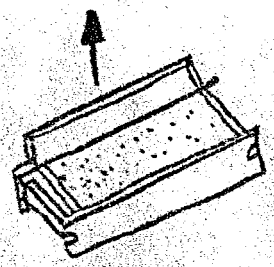
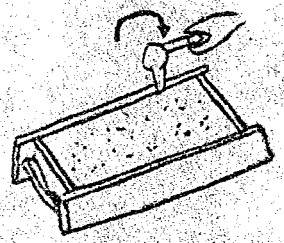


FIGURA IX.4.13 Llenar el molde con tierra-cemento.

FIGURA IX.4.14

Sacar la placa y poner azufre líquido.



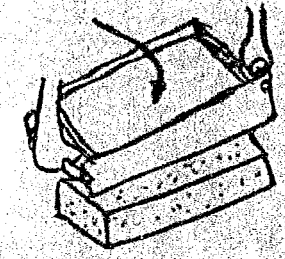


FIGURA IX.4.15 Voltear el molde y sacar el bloque.

## IX.5 RECURSOS HUMANOS

Como ya se dijo con anterioridad los Recursos Humanos dependerán del -- tamaño del proyecto, por lo que se deberá definir primero el número de viviendas por construir para poder calcular el número aproximado de personas que habrán de participar en la construcción de sus viviendas.

Una vez conocido el número de viviendas por construir y de acuerdo con el número de personas por familia en promedio que tomarán parte en el proyecto, se podrán conocer los Recursos Humanos en cuanto a mano de obra se refiere.

También habrá que tomar en cuenta que dependiendo del número de viviendas por construir, se deberá pensar en utilizar por cada determinado número de participantes un coordinador auxiliar al encargado general del proyecto para el manejo adecuado de los Recursos Humanos.

## IX.6 PLANTA DE FABRICACION

En esencia la fabricación de ladrillos a mano a cambiado muy poco en -- 4000 años. En su forma más simple, el proceso se reduce a lo siguiente: en otoño el hombre cava la tierra y extrae arcilla, la reparte en montones y - la deja a la intemperie durante todo el invierno.

Llegada la primavera, instala su mesa de moldear cerca de uno de los montones, mezcla algún tipo de combustible con cada pilada de arcilla, coloca los ladrillos moldeados sobre una carretilla y los transporta hasta el lugar de secado, en donde colocados en baldas se secarán al sol. Cuando tiene seco un número suficiente de ladrillos los dispone uno encima de otros en un lugar contiguo y los cuece. Sus clientes recogen los ladrillos y se -

los llevan por sus propios medios.

En la fabricación manual siempre se ha considerado esencial exponer la arcilla a la intemperie, pero es difícil comprobar si los agentes atmosféricos llegan a actuar realmente en un plazo tan breve de tiempo. Lo que - si es seguro, sin embargo, es que la arcilla pasa por un nuevo proceso de mezcla al ser apilada en capas horizontales y ser extraida mediante cortes verticales.

Es necesario añadir agua, al menos en las capas superiores. También -- puede suceder que la humedad se distribuya mejor en toda la masa, lo que- tiene manifiesta importancia.

El empleo de la pasta húmeda marca la primera etapa de mecanización de la fabricación de ladrillos, al introducir una máquina que reemplaza el - moldeo a mano. Los procedimientos de extracción, secado en baldas y cochura en montones de calcinación pueden ser los mismos que se emplean en la- fabricación manual; de hecho no suele ser posible decir, mientras no se - llega a los talleres de fabricación, qué tipo de proceso está en marcha.

En muchas fábricas se emplean los dos procedimientos , ya que la misma preparación de la arcilla conviene a ambos; sin embargo la arcilla mejor- suele reservarse para la fabricación a mano y los distintos fabricantes - pueden necesitar o creer que necesitan variar la mezcla de las arcillas.

El empleo de la pasta húmeda tiene gran importancia por ser la base de la industria del ladrillo cocido, en la que a la producción a gran escala corresponden cifras bajas de mano de obra.

Tomando en cuenta lo anterior podemos pensar que para nuestro proyecto

podemos hacer la adecuación de algunas máquinas mecánicas que nos ayuden en la elaboración de tabiques y adobes de tal manera que la producción -- permita un avance rápido de acuerdo a las necesidades de materiales para- la construcción de las viviendas. Esto es poder formar brigadas que se dedicarán unas a la extracción de la arcilla mientras que otras al manejo - adecuado de las máquinas y de los moldes de fabricación.

## IX.7 MANIOBRAS Y ALMACEN

Dentro de nuestro proyecto deberemos destinar áreas de trabajo que nos permitan movimientos rápidos y cercanos para poder aprovechar al máximo - los recursos con que se cuente.

Se deberá de destinar el area para la extracción, manejo y obtención - de adobes, así como el área para el secado de los mismos, se deberá de -- conseguir un acceso amplio y seguro de nuestra planta de producción a nuestra zona de construcción.

Así mismo es necesario contar con un almacén para guardar las herra--- mientas y los materiales de construcción como lo es el cemento que no puede permanecer a la intemperie pues si llueve se puede hechar a perder y - nos afectaría en la economía que se busca tenga el proyecto.

Dentro del almacén deberá de haber una persona que se dedique al con-- trol y prestamo de herramienta, así como material de construcción, con el fin de que no se tenga que esperar a que se suministre de nuevo el mate-- rial cuando éste se termine, esto es; que con el control se pueda preveer la necesidad de materiales con tiempo y a tiempo para poder tener un trabajo contínuo.

## IX.8 PROGRAMA DE FABRICACION

El programa de fabricación estará ligado a los recursos humanos con -- que se cuente, así como a la maquinaria existente.

Como ya se dijo de acuerdo a los recursos materiales y humanos se pue- de proponer que el programa de fabricación sea en base a las necesidades- de fabricación y construcción, tomando en cuenta que entre más rápido se- lleve a cabo el programa más barato nos saldra el proyecto.

# X SISTEMA DE FINANCIAMIENTO

El hombre es el único ser capaz de plantear y contemplar un futuro. La visión es su mejor patrimonio.

En México la solución al problema de la vivienda ha sido preocupación-permanente de sus gobiernos.

En la Constitución de 1917 se establece el derecho de los trabajadores a disfrutar de una vivienda cómoda e higienica.

Miles de mexicanos carecen de una vivienda digna y la solución de éste problema se agrava cada día más por el incremento de la población; el proceso de urbanización; el aumento en el monto de las tasas de interés y el costo de la construcción.

La solución del problema de la vivienda se inscribe en el marco general del desarrollo económico y social.

La persistente inflación al disminuir el valor real del dinero, obstaculiza la concesión de créditos a largo plazo con lo cual la vivienda y el desarrollo comunitario se convierten en productos demasiado caros en relación con los ingresos medios de las mayorías por lo que sólo una pequeña parte de la población tiene acceso a ellos.

Esta limitación, junto con la imposibilidad de ahorrar, ha provocado incrementos en la demanda de vivienda, en las instituciones de crédito con tasas de interés moderadas.

Si bien los últimos años se han caracterizado por un aumento de inver-

siones en estos campos, nos encontramos con asignaciones insuficientes de recursos, a pesar de que la inversión en la industria de la construcción tiene una positiva repercusión en la producción y por ende en el desarrollo económico.

Las prioridades nacionales de financiamiento consideran a las inversiones para vivienda en segundo término, más sin embargo el financiamiento de vivienda de bajo costo se puede agrupar en dos grandes sistemas.

Uno de ellos se basa en el uso de fondos públicos y del sistema bancario, al que se le fija un cajón obligatorio equivalente al 4.2% del pasivo computable y que se opera através de un fideicomiso en el Banco de México, denominado Fondo de Operaciones Bancarias para la Vivienda (FOVI), que actúa como organismo bancario de segundo piso.

Este fondo fija las tasas de interés que en el momento fluctúan entre el 10.5% y el 26.67% anual, los plazos de recuperacion son de 10 a 15 años y el beneficiario paga un enganche que varía entre el 5% y el 20%, dependiendo del tipo de crédito.

Los valores vigentes de los créditos fluctúan dentro de $ 379,000.00 y $ 1'248,000.00. Pueden tener acceso a los mismos personas con ingresos superiores a dos veces el salario mínimo.

Dicho organismo ajusta periodicamente los valores máximos de los créditos por regiones, así como las tasas de interés.

El segundo sistema está formado por los fondos de ahorro obligatorio cuya fuente principal de recursos está integrada por un porcentaje de las nóminas que los patrones enteran bimestralmente a favor de sus trabajado-

res.

Este sistema crediticio ha permitido financiar a la vivienda de interés social para trabajadores asalariados, proporcionando vivienda terminada, cómoda e higiénica de bajo costo, entendido por ésta, la que reúne las condiciones adecuadas de espacio, servicios y costos para satisfacer las necesidades mínimas de una familia de bajos ingresos.

Actualmente están afiliados a este sistema casi 8 millones de trabajadores a través de los siguientes fondos:

El INFONAVIT, que financía vivienda destinada a atender las necesidades habitacionales de la población asalariada que labora en la industria, el comercio, los servicios y las actividades agropecuarias.

El FOVISSSTE, que genera oferta para atender las necesidades habitacionales de la población asalariada que trabaja al servicio del Gobierno Federal y,

El ISSSFAM, que financía las necesidades habitacionales de las fuerzas armadas.

El régimen legal, financiero y operativo de éstos tres fondos es similar. Como ejemplo se puede mencionar el funcionamiento del INFONAVIT, que tiene por objeto administrar los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores.

Este fondo se integra con las aportaciones que los empresarios efectúan en favor de sus trabajadores, sobre la base del 5% de los salarios que éstos devengan y se pone en práctica mediante un sistema de financiamien-

to que permite a los derechohabientes obtener crédito para la adquisición en propiedad de vivienda terminada, o la construcción, reparación, ampliación o mejoramiento de sus habitaciones y el pago de pasivos contraídos - por los conceptos anteriores.

Este sistema permite desarrollar un programa creciente de financiamiento de vivienda, ya que relaciona los ingresos con el crecimiento en el empleo y en los salarios de los trabajadores.

Además de ese 5%, los recursos del Instituto se integran con la aportación original del Gobierno Federal y con los intereses que se obtienen de la inversión de recursos.

Los prestamos se otorgan al 4% del interés anual sobre saldos insolutos y de acuerdo con la capacidad de pago del trabajador, deberán cubrirse en períodos no menores de 10 años, ni mayores de 20, cuando se trata - de adquisición de vivienda.

Las amortizaciones del crédito las efectúa el trabajador por conducto- del patrón quien descuenta de su salario porcentajes variables que van de un 18% a un 22%.

Este sistema dinámico permite ajustarse a la capacidad de pago de cada beneficiario, tomando en cuenta su nivel de ingreso y relaciona la recuperación del crédito a la inflación a través del salario, para evitar en -- parte, el deterioro de los recursos.

A la amortización del crédito que hace el trabajador se agrega el 40%- del 5% que ha aportado o aporte el patrón durante la vigencia del mismo.

Además de la función crediticia el Instituto tiene la de ser un fondo-de ahorro. Por éste último concepto entrega al trabajador las aportaciones hechas a su favor, o su saldo en caso de que se disfrute de un crédito, cuando el derechohabiente llega a los 50 años de edad y ha dejado detener una relación de trabajo; o el doble del fondo o de su saldo, a él ó a sus deudos, cuando jubile, se incapacite total o permanentemente ó fallezca.

En el caso de financiamiento para construir vivienda nueva, éste se otorga mediantepromociones que presentan los diferentes grupos de derecho habientes, iniciándose con un crédito puente que ejercen los constructores, mismo que se traspasa a cada uno de los beneficiarios en la forma de crédito individual.

Las promociones de vivienda se ubican en los terrenos que los trabajadores eligen, se realizan de acuerdo a llos proyectos técnicos que presentan los promotores y se construyen por las empresas que los propios derechohabientes proponen.

El INFONAVIT fija las normas técnicas y financieras que deben cumplirlos terrenos, los conjuntos y las viviendas.

El desarrollo de la inflación acelerada que convulsiona actualmente a-México, ocasiona que el ritmo de crecimiento en los precios al consumidor y costo de la edificación de viviendas sea más acentuado que el de los salarios; dificultando cada vez más en mayor medida la satisfacción de laspresentes y futuras de vivienda a las mayorías de escazos recursos, comose puede apreciar en las tablas (X.1), (X.2), (X.3) y (X.4).

Los sistemas financieros de vivienda popular desarrollados a la fecha-

TABLA (X.1)

PODER ADQUISITIVO DE LOS SALARIOS MINIMOS

(OCTUBRE 1976 = 100%)

| A Ñ O | (A) INDICE SALARIO | (B) INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR | (C)=(B)-(A) INDICE SALARIO REAL | (D)= 100-(C) PERDIDA DE PODER DE COMPRA |
|---|---|---|---|---|
| 1977 | 110.0 | 116.7 | 94.3 | 5.7 |
| 1978 | 124.8 | 136.9 | 91.1 | 8.9 |
| 1979 | 145.7 | 161.3 | 90.3 | 9.7 |
| 1980 | 171.6 | 200.7 | 85.5 | 14.5 |
| 1981 | 224.6 | 258.3 | 87.0 | 13.0 |
| ABR./82 | 300.9 | 358.8 | 83.9 | 16.1 |
| | 19.6 | 22.0 | | |

FUENTE: (A)- COMISION NACIONAL DE SALARIOS MINIMOS

(B)- BANCO DE MEXICO, CUADERNO MENSUAL DE INDICADORES ECONOMICOS 1982.

En esta tabla se observa que para el período 1977-81 la tasa media anual de crecimiento del salario mínimo ascendió al 19.6% mientras que el índice de precios al consumidor un 22%, consecuentemente el índice de salario real disminuyó a 87% indicando una pérdida - al poder adquisitivo de los salarios mínimos de un 13% y del 16.1% para el mes de abril de 1982.

TABLA (X.2)

PODER ADQUISITIVO DE LOS SALARIOS MINIMOS EN RELACION
AL COSTO DE EDIFICACION DE VIVIENDA
(1976 = 100%)

| AÑO | (A) INDICE GRAL. SALARIO MINIMO | (B) INDICE COSTO EDIF. VIVIENDA | (C)=(B)-(A) INDICE SALARIO REAL | (D)=100-(C) PERDIDA DE PODER DE COMPRA |
|---|---|---|---|---|
| 1977 | 110.0 | 131.5 | 83.7 | 16.3 |
| 1978 | 124.8 | 156.5 | 79.7 | 20.3 |
| 1979 | 145.7 | 195.5 | 74.5 | 25.5 |
| 1980 | 171.6 | 252.4 | 68.0 | 32.0 |
| 1981 | 224.6 | 325.7 | 69.0 | 31.0 |
| ABR./1982 | 300.9 | 415.0 | 72.5 | 27.5 |
| 1977-81 | 19.6 | 26.0 | | |

FUENTE: (A)- COMISION NACIONAL DE SALARIOS MINIMOS
(B)- BANCO DE MEXICO, CUADERNO MENSUAL DE INDICADORES ECONOMICOS 1982.

Al comparar el poder adquisitivo de los salarios mínimos en relación al costo de edificación de vivienda, se observa un crecimiento más acelerado en el índice del costo de edificación de vivienda que resulta ser del 26.0%, con respecto al 19.6% del salario mínimo; consecuentemente el índice del salario real disminuyó hasta un 69%, con una pérdida del poder de compra del 31%.

TABLA (X.3)

COSTO DE EDIFICACION VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

(1976 = 100%)

| AÑO | (A) INDICE GENERAL | (B) MATERIALES DE CONSTRUCCION | (C) MANO DE OBRA |
|---|---|---|---|
| 1977 | 131.5 | 129.3 | 135.7 |
| 1978 | 156.5 | 155.1 | 159.4 |
| 1979 | 195.5 | 198.5 | 189.9 |
| 1980 | 252.4 | 264.1 | 229.1 |
| 1981 | 325.7 | 337.2 | 302.9 |
| ABR./1982 | 415.0 | 420.1 | 410.8 |
| 1977-81 | 26.0 | 27.0 | 22.0 |

FUENTE: (A), (B), (C). - BANCO DE MEXICO, CUADERNO DE INDICADORES ECONOMICOS.

El costo de edificación de vivienda se desglosa en materiales de construcción y mano de obra, representando generalmente el primero un 65% y el segundo un 35% respecto al - total.

TABLA (X.4)

DISTRIBUCION DEL GASTO FAMILIAR A UN NIVEL DE SALARIO MINIMO DE $6,000.00

( 1979 )

| | % GASTO | | INDICE DE SALARIO REAL 1977-81 | | % GASTO REAL | PERDIDA PODER DE COMPRA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.- Alimentos, bebidas y tabaco. | 50 | | | | | |
| 2.- Vivienda combustible y alumbrado | 16 | X | 69 | = | 11 | 5% |
| 3.- Servicios y otros gastos | 16 | | | | | |
| 4.- Muebles, accesorios y enceres domest. | 4 | | | | | |
| TOTAL | 100% | | | | | |

Nota: Si se considera que el 60% de la población Económicamente Activa ocupada, recibía un ingreso de hasta $8,000.00 y que el 33% de éste grupo ganaba el salario mínimo una distribución del gasto como la señalada es representativa de la población.

En esta tabla se presenta la distribución de gasto familiar para un nivel de salario mínimo de $6,000.00 vigente en 1979. Deflacionando el renglón de vivienda, combustible

(TABLA X.4)
(CONTINUA)

y alumbrado representado por un 16% del gasto familiar con respecto al índice de salario real del costo de edificación de vivienda nos arroja, una disminución en el poder de compra del 5% que debe forzosamente compensarse con mayores plazos de amortización en el -- caso de créditos o disminuyendo el gasto, de alguno de los otros rubros que componen el gasto familiar lo cual orilla al trabajador a vivir en condiciones sumamente apretadas,- y a veces por debajo del mínimo de subsistencia o bienestar.

no benefician a la población de escasos recursos económicos en su totalidad, debido a que los organismos que contribuyen a proporcionar vivienda barata, unicamente se la dan a la población urbana de ingreso fijo, puesto que, son los últimos estratos sociales que pueden ser considerados sujetos de crédito.

Es pues, necesario dar alojamiento a la población que en las ciudades con alta explosión demográfica vive en la periferia. Personas con un potencial de producción y consumo altos, que unicamente necesitan incentivos y orientaciones para realizar una serie de acciones y tareas de beneficio para su comunidad. Sin embargo, un gran porcentaje de éstas familias carece de los recursos económicos fijos para llevar adelante sus propósitos en materia de vivienda, pero cuentan con una gran capacidad de potencial de recursos humanos susceptibles de participación directa, si se canalizan adecuadamente podrán llegar asustituir la carencia de recursos de tipo económico.

Atrae notablemente el hecho, de que para los sectores de población rural y población marginada urbana, que componen aproximadamente la mitad de la población de nuestra patria, no existan planes organizados para resolver el adecuamiento de sus viviendas ya que son éstos los que a más serios problemas se enfrentan; si analizamos el aspecto cualitativo del déficit habitacional encontramos que las viviendas que padecen deficiencias e inadecuaciones en diversos grados a nivel nacional representadas casi las 3/4 partes de las existencias, la mayoría de ellas corresponden a las ocupadas por el sector de la población no atendido por los programas de construcción de viviendas, debido a su escaza capacidad económica.

Uno de los problemas más graves con que se han enfrentado éstos grupos al construir sus viviendas, es la obtención de los materiales para la ---

construcción, ya que la manera de adquirirlos es por pequeñas cantidades, normalmente cuando reciben un salario o hacen alguna venta de sus productos.

Estos materiales forzosamente los tienen que adquirir en pequeñas tiendas, tlapalerías ó depositos que nacen junto al poblado y por sus limitaciones de adquisición directa y falta de ética comercial encarecen en forma desmedida los precios de los materiales que normalmente no son adecuados y la calidad es muy dudosa.

En cuanto al financiamiento bancario se señalan las siguientes dificultades:

1.- La amortización inicial resulta onerosa para estratos sociales debajos ingresos.

2.- Los requisitos exigidos para la obtención de un crédito, con frecuencia son difíciles de cumplir por ser personas de poca trayectoria crediticia.

3.- Los pagos de amortización mensuales son mayores de lo que pueden disponer para el pago de la vivienda, por lo cual es necesario que éstos sean adecuados al salario que perciben.

4.- Los trámites para la obtención de un crédito son con frecuencia desconocidos por existir falta de información a los estratos de bajos ingresos.

En la tabla (X.5) se pueden apreciar las condiciones de financiamiento para la vivienda de interés social.

TABLA (X.5)

CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO PARA VIVIENDA
DE INTERES SOCIAL

| INSTITUCION | ENGANCHE EN % DEL PRECIO DE VENTA | TASA ANUAL DE INTERES | PLAZO EN AÑOS | PERIODO DE AMORTIZAC. | FRECUENCIA DE PAGOS | MARGENES DE PAGOS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| FOVISSSTE | NINGUNO | 4% | 10 - 20 | QUINCENAL | MENSUAL | 170,000 | 399,000 |
| INFONAVIT | NINGUNO | 4% | 10 - 20 | QUINCENAL | MENSUAL | 141,000 | 332,000 |
| FOVI | 10 - 20 | 9% | 10 - 15 | MENSUAL | MENSUAL | 136,000 | 186,000 |
| BANCA | 10 - 20 | 9%-10% | 10 - 15 | SEMESTRAL | MENSUAL | 136,000 | 186,000 |

Después de haber presentado las diferentes formas de financiamiento que actualmente se encuentran en operación, pero que sólo pueden ser utilizadas por los trabajadores que son sujetos de crédito, podemos proponer lo siguiente:

PROPOSICION:

Podemos proponer como solución al problema de dotar de vivienda a los trabajadores no asalariados, que la intervención del gobierno en cuanto al financiamiento se refiere, sea el formar un fondo que pueda conseguir los materiales a muy bajo costo y que el financiamiento consista en suministrar dichos materiales a cambio de los trabajos de infraestructura y urbanización para el proyecto que se llevará a cabo.

Por medio de éste sistema el AUTOCONSTRUCTOR no manejará dinero; a cambio de su trabajo, le será entregado un block con vales canjeables por materiales, considerando no desvirtuar el manejo en el caso de utilizar moneda.

# XI DIFUSION DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

INTRODUCCION: La difusión de los sistemas constructivos propuestos en esta tésis, se puede llevar a cabo por medio de audiovisuales, revistas o un manual sistematizado, con los cuales se motivará a la gente del área donde se llevará a cabo la AUTOCONSTRUCCION; con el fin de que cuenten con una guía para el mejor aprovechamiento de los recursos y de como resultado mayor calidad en la AUTOCONSTRUCCION de viviendas.

A) AUDIOVISUALES:

La dependencia que se encargue del proyecto de AUTOCONSTRUCCION, deberá realizar una serie de proyecciones con audiovisuales de tal forma, que su contenido despierte el interés de las familias en trabajar para construir sus propias viviendas y obtener un mejor nivel de vida.

B) REVISTAS:

Se elaborarán revistas que servirán de apoyo a los audiovisuales, las cuales en su contenido explicarán paso por paso desde como fabricar moldes hasta la terminación de la vivienda. Estas revistas mostrarán la secuencia a seguir ilustradas con fotografías y caricaturas. Se puede mencionar que la revista tendría características similares a "HAGALO USTED MISMO" presentando ejemplos y como sería su elaboración.

C) MANUAL SISTEMATIZADO:

El manual deberá contener primeramente el plano de distribución de la vivienda con sus dimensiones, un listado de la herramienta que se ha de utilizar, el procedimiento constructivo a seguir, así como la descripción de los materiales, su cuantificación, proporcionamientos y el orden lógico

que se seguirá en la construcción.

Como ejemplos de manuales podemos mencionar "EL MANUAL DE AUTOCONSTRUCCION" y "EL MANUAL DEL ALBAÑIL", con una orientación de como puede seguir creciendo su construcción al futuro.

# XII ORGANIZACION DE PERSONAL

Una vez concientizados los AUTOCONSTRUCTORES en cuanto al uso adecuado de los elementos para producir el sistema constructivo especificado, se deberá establecer la organización en equipos, la cantidad necesaria de trabajadores por grupo, su frecuencia en el proceso construtivo por especialidad (la cual se entiende por el trabajo que individualmente desarrollarán) y la duración de cada actividad, teniendo para ello que conformar como instrumento la programación del proyecto de AUTOCONSTRUCCION, de acuerdo al proceso constructivo definido y que marque la secuencia de las actividades que se incluyan en la red operativa.

La duración de cada actividad, y por ende del proyecto, estará determinada por los recursos con que se cuente y de acuerdo a como se programen para ejecutar el volumen de la obra correspondiente a cada actividad:

$$\text{Tiempo de Actividad} = \frac{\text{Volumen a Realizar}}{\text{Rendimiento del recurso (personal programado)}}$$

con ello obtendremos los cálculos de tiempos de las actividades que comprenden la red de realización de la obra, así como aquellas actividades de proceso simultáneo para poder determinar la ruta crítica con un mínimo de personal.

Ahora bien para poder establecer el procedimiento para la obtención del programa de recursos materiales y de mano de obra, utilizaremos como ejemplo una etapa de albañilería, que puede ser la construcción de muros y castillos, haciendo referencia a la división de la red en etapas de construcción que nos permite directamente calcular los recursos humanos por día.

El primer paso será identificar los conceptos que intervienen en cada una de las actividades de la etapa, o sea, la preparación, acarreo y fabricación de los materiales a utilizar, así como el proceso mismo de ejecución de las actividades consideradas.

De la experiencia al análisis de los precios unitarios por unidad de obra terminada de los conceptos que intervienen (sin tomar en cuenta la mano de obra, por ser AUTOCONSTRUCCION) con cantidades y rendimientos, se hace el razonamiento siguiente, como ejemplo:

| CONCEPTO | CANTIDAD |
|---|---|
| Muros de Tabique | 100 $m^2$ |
| Castillos con 1/2.5 | 20 m.l. |

y de éstos conceptos obtenemos los recursos básico siguientes:

Materiales Necesarios:

- Tabiques
- Varillas
- Arena
- Cemento
- Cimbra, etc.

Podemos hacer de cuenta que algunos de los AUTOCONSTRUCTORES saben un poco de albañilería y es en ellos en quienes nos apoyaremos,

Obreros Necesarios:

| | |
|---|---|
| Oficial | (E) Jornales |
| Peón | (F) Jornales |

Para el caso de la mano de obra, tendremos el número de jornales compues

to por (E) Jornales-oficial y (F) Jornales-peón a utilizar en una etapa- de duración establecida en digamos cuatro fines de semana.

Si dividimos el número de jornales entre los días de los cuatro fines de semana, se obtendrá el número promedio de obreros por día necesarios- para cada etapa.

Sumadas las etapas de obra, obtendremos el programa de personal requerido por vivienda, que al multiplicarse por el número de viviendas factibles de su programación simultánea nos dará la fuerza de trabajo requerida y necesaria.

Lo anterior obligará a una correcta planeación y organización de la - fuerza de trabajo y, por tanto, a un incremento en la productividad al - especializar a brigadas completas de trabajadores, que además trabajarán en clara competencia con los demás.

# XIII SUPERVISION, DIRECCION Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DE EJECUCION DE OBRA

Se define como supervisor, al profesionista que en forma permanente - tiene a su cargo la oportuna vigilancia técnica de la obra.

El supervisor representará la autoridad dentro de la obra, recayendo- sobre él la responsabilidad total de las actividades desarrolladas en la misma. Recibirá asesoría de la dependencia encargada de llevar acabo el- proyecto, para interpretar y desarrollar correctamente el proyecto arquitectónico, estructural y de instalaciones.

Las funciones del supervisor son:

Vigilar el cumplimiento de las especificaciones, proyecto y programa- de obra.

Vigilará que la dependencia encargada del proyecto gestione ante las- autoridades correspondientes, todo lo relativo a la aprobación de planos, licencias y permidos de agua, drenaje, energía electrica, etc.

Para cumplir con sus funciones, la supervisión deberá desarrollar las siguientes actividades preliminares:

--- Conocer la organización del proyecto.
--- Conocer el proyecto en todos sus aspectos.
--- Conocer las especificaciones de construcción y sus particularidades.
--- Conocer el programa a que habrá de sujetarse el desarrollo de la- obra.
--- Recabar de la dependencia encargada del proyecto todos los planos

arquitectónicos, estructurales, de instalaciones, de albañilería y de herrería; las especificaciones de la obra.

Actividades preliminares de la obra:

--- Comprobación de la localización y dimenciones de los terrenos asignados.

--- Trazo de los ejes principales, fijando en cada uno de ellos la cota base.

--- Levantamiento de secciones topográficas en cada uno de los ejes.

--- Trazo de las viviendas.

--- Determinación de espacios para zonas de trabajo e instalaciones para el supervisor.

--- Verificar si en el lugar de la obra existen o no servicios municipales. En caso de existir, comprobar su capacidad para las necesidades de la obra terminada y en caso contrario tomar conocimiento de las obras complementarias.

--- Efectuar una junta de coordinación, para planear la iniciación de los trabajos.

Dentro de la supervisión de obras, la comunicación juega un papel muy importante, pues si el supervisor como receptor, emisor y verificador de los problemas que se presentan en el desarrollo de las obras no tiene -- credibilidad, el contexto, el contenido, la claridad, la continuidad y - consistencia, los canales de comunicación adecuados y la capacidad del - auditorio, todos aquellos problemas se complicarán aún más y se tardará- su solución, lo que hará que se retrace el proyecto

Dentro de las instituciones que han tratado de llevar a cabo progra-- mas de AUTOCONSTRUCCION de vivienda, se formularon las interrogantes de- ¿que hay que hacer?, ¿cómo lo vamos a hacer?, ¿conqué lo vamos a hacer?, etc., pues la falta de experiencia en la AUTOCONSTRUCCION de vivienda, - la diversidad de proyectos, el planteamiento de infinidad de prototipos, los muchos sitemas constructivos y la urgencia de iniciar todo ésto, nos exigía, dentro del control y supervisión de obras, que se estudiara una- organización tal, que tuviera la capacidad técnica, administrativa y el- control de la programación, revisión, cuantificación, verificación y eva luación de todas las acciones que se requieren para llevar a cabo un pro grama de AUTOCONSTRUCCION Dirigida a gran escala.

En la actualidad, se determina que un control y supervisión de obras- deberá siempre enfocarse en tres conceptos básicos:

--- Antes de la ejecución de la obra.
--- Durante la ejecución de la obra.
--- Al terminar la obra y entregarla al usuario.

Actividades a desarrollar antes de la ejecución de la obra:
Debe existir un responsable de que toda la información necesaria para- la ejecución de la obra está integrada y completa, para lo cual deberá - revisar los siguientes aspectos:

a) Reglamentos y normas aplicables: reglamento de obras públicas de - la Secretaría de Salubridad y Asistencia, de la Dirección General de E-- lectricidad, Dirección General de Gas, Control de la Ecología, reglamen- tos y códigos locales y otros.

b) Revisará en detalle cada uno de los planos, con especial atención- al definir la coordinación de todos los elementos arquitectónicos, es---

tructurales de instalaciones entre sí y con los demás elementos, para asegurarse que han sido incluidos en los planos todos los detalles tubería, pasos en losas, trabes y muros, así como otros elementos de la estructura, definiendo claramente el tamaño, modo de sujeción, afectaciones -- con el armado, etc.

Los planos deberán tener todas las dimensiones de los diferentes elementos de la urbanización, de la edificación, así como de los materiales, accesorios y equipos, determinar su posición en planta y elevaciones y asegurarse de la correcta correspondencia.

Se deberá enlistar aquellos conceptos que a su juicio requieran mayor detalle para su correcta interpretación y ejecución en la obra, proponiendo posiblemente planos de taller adicionales.

c) Revisión de las especificaciones.- Las especificaciones deberán definir en forma clara y completa todos los materiales incluyendo sus características principales.

Actividades durante la ejecución de la obra:

Se verificará la adecuación del proyecto al terreno, se realizarán -- juntas mensuales y se verificarán los recursos humanos. Se llevará un -- control de actividades en la obra, así como un informe bimestral de avances de obra, se elaborarán programas y se mantendrán éstos actualizados, se controlarán y registrarán todas las modificaciones al proyecto.

Se verificará que las tolerancias no se excedan y que en ninguna forma sufran daños los materiales, accesorios y equipos instalados, evitando obstrucciones y ordenando protecciones en caso necesario.

# XIV CONCLUSIONES

1.- Debido al acelerado ritmo de crecimiento de la población y a la falta de capacidad de producción de vivienda es importante dotar a la población de los recursos suficientes para que construya sus viviendas utilizando los materiales que más convengan por su fácil obtención y que sean adecuados a los proyectos que se establezcan.

2.- Aún cuando las dependencias gubernamentales como el INFONAVIT, el -- FOVISSSTE, CORETT, FIDEURBE, etc., han participado en la construcción de vivienda ésta no ha sido suficiente, por lo cual también éstos organismos deben dar apoyo a los proyectos de AUTOCONSTRUCCION.

3.- Si los proyectos de AUTOCONSTRUCCION, se llevan a cabo bajo una supervisión bien enfocada, los rendimientos serán buenos y por lo tanto los resultados siempre serán satisfactorios.

4.- Si se orienta a los AUTOCONSTRUCTORES debidamente, ellos mismos aprovecharán al máximo sus tiempos libres con lo que se obtendrán mayores rendimientos y tiempos más cortos en el desarrollo de los proyectos.

5.- Se deberá dar un mayor apoyo en los trabajos de infraestructura para que a su vez éstos permitan la operación de los servicios públicos.

6.- La AUTOCONSTRUCCION implica una reestructuración de las formas de -- administración debido a que demanda un control y supervisión más complejos.

7.- En cuanto a lograr rendimientos satisfactorios se pueden presentar decepciones por la ocupación de la mano de obra no calificada, mas éste

aspecto se puede superar con una atención esmerada.

8.- Puede ser frecuente el desperdicio del esfuerzo humano y de los materiales si no se dispone de una acertada dirección.

9.- Exige un adiestramiento previo, tanto del equipo directivo de los programas de AUTOCONSTRUCCION, como de los mismos participantes.

10.- Puede prolongarse excesivamente la duración de los programas de AUTOCONSTRUCCION si no existe una planificación adecuada, se carece de la disposición oportuna de los recursos materiales y de personal, y si no se impone una supervisión constante y bien dirigida. Cuando los factores negativos toman excesiva proporción pueden convertir la AUTOCONSTRUCCION en antieconómica y aún impracticable.

11.- Por todo lo anterior podemos decir que la AUTOCONSTRUCCION DIRIGIDA -- para la gente de escasos recursos debe ser la SOLUCION para el problema de la VIVIENDA.

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

1.- INDECO, Revista CIDIV, No. 13
Edición 1980-1981.

2.- INFONAVIT, Vivienda,
Varias Ediciones 1979-1980.

3.- LOPEZ HIDALGO, FELIX, Cómo calcular una casa-habitación
Edición 1983.

4.- MOIA, JOSE LUIS, Cómo se construye una vivienda
Ediciones G. Gili, S.A.,
México, D.F., 1981.

5.- OBRAS
Editado por Expansión, S.A.
1982.

6.- ORTIZ REYES, ANGEL M., Autoconstrucción, una solución más al problema de la vivienda de interés social.
Edición 1973.

7.- PLAZOLA CISNEROS, ALFREDO, Normas y costos de construcción
Editorial Limusa, México 1966.

8.- RODRIGUEZ, CARLOS, Manual de Autoconstrucción
Editorial Concepto, S.A.
14 de Junio de 1979.

9.- UNAM, Instituto de Ingeniería, No. 401, Diseño y construcción de estructuras de concreto,
Julio de 1977.

10.- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, Reglamento de Construcciones 1980.

11.- MANUAL DEL ALBAÑIL,
Editado por Cámara Nacional de la Industria de la Construcción

12.- REVISTA HAGALO USTED MISMO
Enciclopedia Salvat.

13.- COLOQUIO INTERNACIONAL, Sobre fórmulas de financiamiento a la vivienda de bajo costo.
Infonavit, 1982.

14.- BANCO DE MEXICO, Cuaderno Mensual de Indicadores económicos.
1980.

15.- BANCO DE MEXICO, Cuaderno de Indicadores Económicos,
1981.