

TDL  
02  
T(123)

NUEVOS MEDIOS DE PRODUCCION PARA LA SOLUCION  
DEL PROBLEMA NACIONAL DE LA VIVIENDA

TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD  
DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR:

OSCAR RODOLFO ORELLANA VILLAGRAN

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

ARQUITECTO

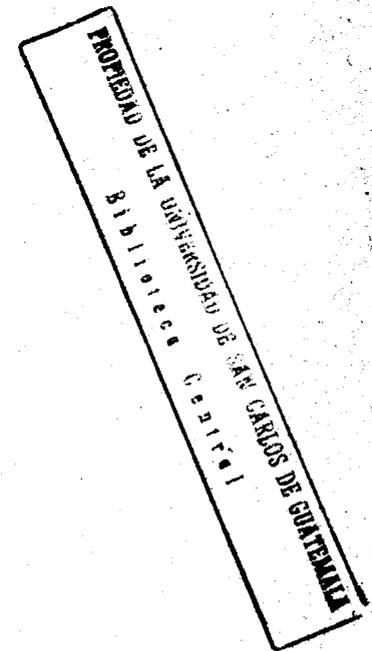
GUATEMALA, JUNIO, 1970



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

FACULTAD DE ARQUITECTURA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO



JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO  
SECRETARIO  
VOCAL PRIMERO  
VOCAL SEGUNDO  
VOCAL TERCERO  
VOCAL CUARTO  
VOCAL QUINTO

ARQ. CARLOS ASENSIO W.  
ARQ. AUGUSTO VELA MENA  
ARQ. VICTOR DEL VALLE N.  
ARQ. MARIO FLORES  
F I S. EDUARDO SUGER COFIÑO  
BR. SANTIAGO TIZON C.  
BR. JUSTO CHANG L.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO  
SECRETARIO  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR

ARQ. JORGE MONTES CORDOVA  
F I S. EDUARDO SUGER COFIÑO  
ARQ. ROBERTO AYCINENA  
ARQ. VICTOR DEL VALLE N.  
ARQ. MARIO FLORES  
ING. JACINTO QUAN

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI PATRIA

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MI HERMANO

## CON AGRADECIMIENTO

- A Mi Madre, Julia v. de Orellana
- A Mi Esposa, Rosamaría G. de Orellana
- A Arq. Guido Ricci Pontac
- A Ing. Rafael Sabbagh Kairé
- A Mr. William F. Luce
- A Ing. Fernando Méndez
- A Ing. Hugo Romeo Masaya
- A Todas las personas y entidades que de una u otra forma hicieron posible este trabajo.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. CONCEPTOS
3. PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN GUATEMALA
4. MEDIOS ACTUALES DE LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA VIVIENDA
5. NUEVOS MEDIOS DE PRODUCCION
6. FORMA DE APLICACION DE LOS NUEVOS MEDIOS Y NUEVAS TECNICAS EN GRAN ESCALA
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
8. BIBLIOGRAFIA.

"INTRODUCCION"

Nuestro país enfrenta un problema creciente: "la escasez habitacional". Este es un fenómeno que acompaña siempre al crecimiento demográfico de los países - conjuntamente con el problema que crean las emigraciones a centros urbanos, adquiere caracteres más graves en los llamados países sub-desarrollados; ni en el caso improbable en que la población dejara de crecer, el número total de casas disponibles hoy, cubriría la demanda actual; el crecimiento acelerado de la población del país acentúa la gravedad de esa deficiencia.

Todos los guatemaltecos están llamados a resolver éste y otros problemas en nuestro país; a las entidades gubernamentales, les incumbe principalmente el alivio de estos males, pero cada uno de los ciudadanos, de acuerdo a sus posibilidades deben contribuir. Sin embargo, particularmente por la índole de su profesión, el Arquitecto está comprometido a contribuir para la solución del problema que tratamos.

El presente trabajo, que se llama "NUEVOS MEDIOS DE PRODUCCION PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA NACIONAL DE LA VIVIENDA", busca proponer algunas maneras cómodas, económicas y efectivas de solucionar la escasez habitacional.

La labor que abordamos con este trabajo tiene un carácter eminentemente social que coincide con uno de los fines tácitos del trabajo del Arquitecto: "solución efectiva de los problemas del pueblo, y aplicación del trabajo profesional al alivio de los males y deficiencias de la estructura socio-económica vigente".

#### OBJETIVOS DEL TRABAJO

Pretendo presentar un panorama claro y fidedigno del problema de la vivienda en Guatemala; presentar así mismo una solución que, aplicada con acierto, pueda aliviar el déficit actual de casas de habitación. Esta solución cubre maneras nuevas de resolver dificultades viejas: ya estamos en una época de avances tecnológicos que nos permitirán hacer frente al reto que nos hace el crecimiento de la población. Creación de nuevos materiales, adopción de sistemas de producción masiva,

aplicación de criterios modulares, en fin, modernización de la industria de la construcción, nos darán la manera más segura y expedita de aliviar el mal.

Tomaremos las cifras elocuentes del censo de 1964 según el cual aproximadamente de cuatro millones de habitantes, unas ochocientas mil familias que hay en la república, solo seiscientas mil utilizan una vivienda adecuada, en tanto que, del resto, un medio millón de personas no disfrutan de servicios tales como: agua potable, drenajes, energía eléctrica, etc.; el mismo censo revela que unas quinientas mil personas viven en "casas" con pisos de tierra, con las implicaciones sanitarias que son obvias. En pocas palabras, que menos de la octava parte de la población tenía solucionado su problema de habitación para 1964. Pero el mal sigue creciendo, ya que la población tiene una tasa de crecimiento de 3.7% anual, según el mismo censo, lo cual provoca un crecimiento enorme. Los programas oficiales de construcción de viviendas - que los hay muy buenos y ambiciosos por cierto -, no alcanzan ni a cubrir la deficiencia momentánea actual, mucho menos el margen de crecimiento de la población, que crece año con año.

"CONCEPTOS"

El hombre, durante los albores de la humanidad en su vida nómada, usó las copas de los árboles como albergue y protección, y es probable que transcurrieran muchos años para que él llegara a sentir la necesidad de lo que actualmente llamamos hogar (cuyo nombre, etimologicamente, es una palabra que proviene de hoguera); la hoguera data pues de la edad primitiva del hombre y fue así que alrededor de ella nació el hogar.

Al mismo tiempo que evoluciona la inteligencia del hombre, su modo de vida cambia; es así que, aprovechando los accidentes del terreno como salientes de las rocas, cavernas, etc., este hombre empezó a solucionar en parte el problema de protegerse de las fieras y de la intemperie. En el transcurso de los años y con el paso del hombre por el mundo, se van creando nuevos y variados cambios en la vivienda, de acuerdo a sus nuevas estructuras sociales y económicas. Es paradójico que al hacer un recuento de los años transcurridos desde aquellos tiempos hasta hoy, todavía no hayamos resuelto el problema; es cierto que se resolvió adecuadamente la vivienda de los romanos y de otras culturas que existieron en los primeros siglos después de Jesucristo hasta la fecha; pero es también evidente que a pesar del grado de cultura actual - al extremo que pretendemos conquistar otros planetas - el hombre todavía no ha resuelto el problema del alojamiento en viviendas adecuadas para todos sus moradores. Al analizar las diferentes viviendas que ha desarrollado el hombre a su paso por la tierra, hallamos tres ambientes esenciales de que consta una vivienda que son, básicamente: ESTAR, DORMIR Y SERVIR.

La función de una vivienda es ampliamente conocida en la actualidad: "alojamiento del hombre"; en términos sociológicos podemos decir, también, que la función de la vivienda no es más que la "expresión física de la familia, núcleo básico de toda comunidad".

Más pormenorizadamente: Qué es lo que pretendemos con la vivienda? Al analizar despacio nos damos cuenta que el objetivo principal es la protección del hombre, colmar sus exigencias fisiológicas, psicológicas, sociológicas y económicas. Pero no solamente eso es la vivienda, la vivienda constituye el medio físico para lograr el desarrollo de la familia y el fortalecimiento de sus valores espirituales que contribuyen al desarrollo individual y colectivo.

Ya que el hombre se agrupa para vivir, y ha creado grandes estructuras sociales, con lo cual ya no trata con una vivienda aislada, sino con un conglomerado de viviendas, el estudio de la habitación del hombre no puede limitarse a la unidad ya que el conglomerado ha de llenar sus funciones tanto internas como externas y es aquí donde está el campo del urbanismo.

La solución del llamado "problema habitacional" busca proveer de viviendas adecuadas al hombre: funcional, hermosa, económica. Esta solución debe considerar el estudio de cada unidad de habitación y el complejo urbanístico en que se colocará para que sea completa.

"PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN GUATEMALA "

La república de Guatemala tiene un área de 108,889 kilómetros cuadrados; tiene como límite: al norte México y el Océano Atlántico, al este Honduras y El Salvador, al Sur el Océano Pacífico, y al oeste, también México.

La situación geográfica de Guatemala determina en toda la república diferentes climas que son desde el clima cálido en las costas próximas al mar, hasta climas muy fríos en el altiplano y cordillera de los Andes. Esta cordillera atraviesa la república de Guatemala desde el noreste al sureste, y se ramifica en toda su longitud.

Como es de todos conocido, Guatemala es un país eminentemente agrícola, lo que obviamente hace que su economía dependa directamente de este hecho. Al analizar un Boletín del Banco de Guatemala de Enero 1967, se hallan 7 sectores en la composición del Producto Geográfico Bruto que se detalla en el cuadro N° 3.1, en el que para 1955, 1960 y 1965 en todos los casos del sector agrícola siempre ha estado en el primer lugar de la entrada bruta y el incremento de este sector dentro de la economía general de la república ha contado con un marcado aumento de 3.7% al año.

Analizando los datos que proporciona este cuadro y comparando el crecimiento de población y el económico se ve que el ritmo de éste último no va relacionado al primero, ya que el primero tiene un aumento de 3.7% mientras que el segundo va al 3.1% anual, lo que indica que el crecimiento económico no es capaz de darle participación activa al aumento de población.

#### POBLACION:

En 1964 Guatemala contaba con una población de 4.209,820 habitantes distribuidos en 22 departamentos; algunos departamentos con tasas de crecimiento mayores que otros, por motivo de influencias de los pobladores de otras áreas del país. En el cuadro N° 3.2 presento una situación general de la población del país, según fuente de la Dirección General de Estadística.

De acuerdo a los varios censos llevados a cabo, encontramos que Guatemala contaba con:

2.004,900 habitantes en 1921  
2.790,868 habitantes en 1950  
4.209,820 habitantes en 1964

En los datos anteriores se advierte que la población no fué duplicada sino hasta 1964.

La distribución de población en el territorio, fluctúa desde 383 habitantes por kilómetro cuadrado en el Departamento de Guatemala, hasta un habitante por kilómetro cuadrado en el Departamento de El Petén. A continuación el cuadro N° 3.3 indica la densidad de población, como porcentaje, en el territorio nacional.

Por datos recabados se sabe que desde 1778, hasta 1964, nuestra población se ha venido multiplicando por 10.8, lo que nos dá que se ha duplicado cada 37 años.

En el cuadro N° 3.4 veremos la distribución de habitantes en la república, dividido por departamentos.

Guatemala es una población muy joven según lo indican los datos recabados en el censo de 1964, el cual indica una edad promedio de 16.6 años, que es bastante baja; según el censo anterior llevado a cabo en 1950, ya se empezó a notar este promedio de habitantes tan jóvenes, pues en ese tiempo la edad promedio era de 17.8 años. En los siguientes cuadros Nos. 3.6, 3.7 y 3.8, encontraremos una idea clara de las observaciones aquí mencionadas.

Dentro de la población actual en Guatemala, se encuentra el 56% de personas de 0 a 20 años, es ésta edad en la que comprende y predomina la edad escolar lo cual indica que más del 50% de la población actual es económicamente inactiva.

En el cuadro N° 3.7, se puede apreciar también la poca participación de la mujer en la actividad económica, aunque es muy posible que desde 1964 a la fecha su participación económica haya incrementado considerablemente, sobre todo en la ciudad capital.

#### INDIGENISMO:

La tasa de crecimiento indígena decreció considerablemente desde 1950, ya que en 1964 en el censo llevado a cabo, encontramos que solamente alcanzó un 43.25%, mientras que en el censo de 1950 su porcentaje era de 53.50%. Es posible que esta baja tan drástica, se deba en la mayoría de los casos, a la alta tasa de mortalidad de esta raza, y que es debido a la falta de atención médica y carencia de otros servicios esenciales.

El cuadro N° 3.9 muestra la constante disminución indígena en todas las edades, mientras que el cuadro N° 3.5, el incremento de la población no indígena de todas las edades.

#### ANALFABETISMO:

El elevado porcentaje de analfabetas que hay actualmente en el país, en su mayoría es debido al alto porcentaje de población indígena que existe (estas personas a las que menos atención se les ha prestado, posiblemente, debido a lo recóndito del lugar que habitan).

A pesar del gran esfuerzo realizado para terminar con el analfabetismo, bastante poco se ha logrado, pues en 1950 el 72.20% de la población era analfabeta y en 1964 sólo se había reducido al 53.26%, se puede apreciar claramente en el cuadro N° 3.10.

### POBLACION URBANA Y RURAL:

En Guatemala se debe distinguir dos grandes grupos de vivienda: urbana y rural: En 1964 la población urbana fué de 1.45 millones de personas y la rural de 2.8 millones de personas.

En el primer grupo, casi toda la atención de los diferentes estudios realizados se centra en vivienda urbana. Es bien cierto que gracias a estos estudios, se puede observar que en los últimos diez años Guatemala se ha transformado notoriamente, aún cuando todavía nos falte mucho por hacer.

La población urbana se distribuye en las 325 cabeceras municipales de las cuales según la teoría francesa sólo 5 merecen ser elevadas a la categoría de ciudad, por el número de habitantes.

De acuerdo con el censo de 1964, sólo dos ciudades tienen de 20 a 30 mil habitantes; una de 40 a 50 mil; y una más de 100 mil habitantes. Estas cifras indican el gran desequilibrio existente entre la ciudad capital y las demás ciudades del país y que el proceso urbanístico apenas se inicia, otorgándole a la capital gran importancia

En la actualidad la capital se encuentra afectada por la centralización de actividades de tipo político-social-cultural y económico, elementos que en toda comunidad deben desarrollarse, pero hay pocos centros de atracción de esta índole en el país, tales como Escuintla, Izabal y la capital. En el caso de Escuintla e Izabal son los centros de atracción para todo poblador de tipo propiamente económico ya que estos dos lugares, por su localización, se han convertido recientemente en centros importantes, uno por la cercanía a un puerto y el otro por encontrarse localizado en una zona muy productiva en el sector agrícola.

En cuanto a la capital donde se encuentra la mayor actividad se ha podido establecer que la migración de personas a la ciudad, personas del campo que creyendo encontrar en ella una mayor entrada a su presupuesto, han emigrado de sus lugares

res natales y se han encontrado con una inadaptación de sus actividades rurales a las citadinas, con lo cual vienen a complicar más los problemas por los que atraviesa la capital de Guatemala, creando las ciudades marginales que ya existen y que aún no se han podido solucionar a pesar que recientemente entidades Gubernamentales están tomando cartas en el asunto.

En Guatemala se le ha concedido importancia casi nula a la vivienda rural, por lo que ésta carece de los servicios esenciales.

Es satisfactorio observar que en los últimos años, gracias a la revolución industrial, lugares o poblados que otrora fueran rurales, han ido evolucionando tanto, que están a punto de convertirse en urbanos, no precisamente por el número de personas que habitan, sino por sus adelantos político-social-económicos, y a esto se debe que en la actualidad no haya manera de establecer un porcentaje exacto de vivienda rural y de vivienda urbana.

CUADRO N° 3.1

PARTICIPACION DE 7 SECTORES EN LA COMPOSICION DEL PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO

	1955	1960	1965
Agricultura, caza, pesca	29.8 %	30.7 %	28.9 %
Minas y canteras	0.23 %	0.19 %	0.10 %
Industria manufacturera	11.8 %	12.8 %	15.45 %
Construcción	2.6 %	2.1 %	1.7 %
Transportes y comunicaciones	3.6 %	4.8 %	5.1 %
Comercio	26.0 %	27.9 %	29.8 %
Propiedad de vivienda	8.6 %	7.9 %	7.6 %

Fuente: Boletín del Banco de Guatemala  
Enero, Febrero, Marzo, 1967.

CUADRO N° 3.2

COMPOSICION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL DEL PAIS Y SU TASA DE CRECIMIENTO POR DEPARTAMENTOS

Departamento	Tasa media a nual de crec.	Total habitantes	Total masculino	Total femenino	Total urbano	Total rural
REPUBLICA	3.7	4.209,820	2.105,780	2.104,040	1.433,020	2.776,800
Guatemala	4.2	777,440	365,640	411,800	631,120	146,320
El Progreso	2.3	65,620	32,560	33,060	17,560	48,060
Sacatepequez	2.0	79,120	39,400	39,720	57,740	21,380
Chimaltenango	2.1	161,760	81,300	80,460	61,380	100,380
Escuintla	5.1	251,980	133,080	118,900	62,240	189,740
Santa Rosa	2.7	160,300	83,160	77,140	35,760	124,540
Sololá	2.0	108,500	54,900	53,600	37,040	71,460
Totonicapán	2.7	142,500	69,620	72,880	20,540	121,960
Quezaltenango	2.7	265,520	134,500	131,020	94,820	170,700
Suchitepéquez	2.7	181,200	93,940	87,260	52,840	128,360
Retalhuleu	3.8	112,820	60,120	52,700	32,360	80,460
San Marcos	2.5	328,420	168,120	160,300	40,700	287,720
Huahuatenango	2.5	285,180	144,760	140,420	45,940	239,240
Quiché	2.7	255,260	126,020	129,240	38,000	217,260
Baja Verapaz	2.7	95,700	47,740	47,960	13,880	81,820
Alta Verapaz	2.4	263,160	129,120	134,040	27,200	235,960
Petén	4.0	27,740	14,180	13,560	12,340	15,400
Izabal	5.3	114,380	58,560	55,820	32,560	81,820
Zacapa	2.2	98,560	49,880	48,680	27,740	70,820
Chiquimula	1.8	145,880	72,900	72,980	30,820	115,060
Jalapa	2.0	99,300	50,160	49,140	26,660	72,640
Jutiapa	2.2	189,480	95,400	94,080	33,780	155,700

CUADRO N° 3.3

DENSIDAD DE POBLACION COMO PORCENTAJE EN EL TERRITORIO

Habitante /km <sup>2</sup>	Habitante	Km <sup>2</sup>	Promedio	% de población
0 - 24	150.982	44,892	3.1	3.3
25 - 49	1.141,124	34,263	33.6	26.9
50 - 75	1.084,720	17,300	62.7	25.3
75 - 100	496,056	5,770	86.0	11.6
Más de 100	1.411,588	6,664	211.8	32.9
T O T A L :	4.284,470	108,889	39.3	100

CUADRO N° 3.4

DISTRIBUCION DE LA POBLACION

Superficie, población y densidad media de población, por departamento, 1950 y 1964

Departamento	Superficie Kms <sup>2</sup>	Millares de habitantes				Habitantes por Km <sup>2</sup>	
		1950	%	1964	%	1950	1964
REPUBLICA	108,889	2,791		4,210		26	39
Guatemala	2,126	439	15.8	778	18.5	206	366
El Progreso	1,922	48	1.6	66	1.6	25	34
Sacatepéquez	465	60	2.1	79	1.9	129	170
Chimaltenango	1,979	121	4.3	162	2.8	61	82
Escuintla	4,383	124	4.4	252	6.0	28	57
Santa Rosa	2,955	110	3.9	160	3.8	37	54
Sololá	1,061	83	3.0	109	2.6	78	102
Totonicapán	1,061	99	3.5	143	3.4	93	134
Quezaltenango	1,951	184	6.6	266	6.3	94	136
Suchitepéquez	2,510	124	4.4	181	4.3	50	72
Retalhuleu	1,856	67	2.4	113	2.7	36	61
San Marcos	3,791	233	8.4	328	7.8	61	87
Huehuetenango	7,400	200	7.2	285	6.8	27	39
Quiché	8,378	175	6.3	255	6.1	21	30
Baja Verapáz	3,124	66	2.4	96	2.3	21	31
Alta Verapáz	8,686	190	6.8	263	6.2	22	30
Petén	35,854	16	0.6	28	0.7	0.4	0.8
Izabal	9,038	55	2.0	114	2.5	6	13
Zacapa	2,690	70	2.5	99	2.3	26	37
Chiquimula	2,376	113	4.1	145	3.5	47	61
Jalapa	2,063	75	2.7	99	2.4	36	48
Jutiapa	3,219	139	5.0	189	4.5	43	59

CUADRO N° 3.5

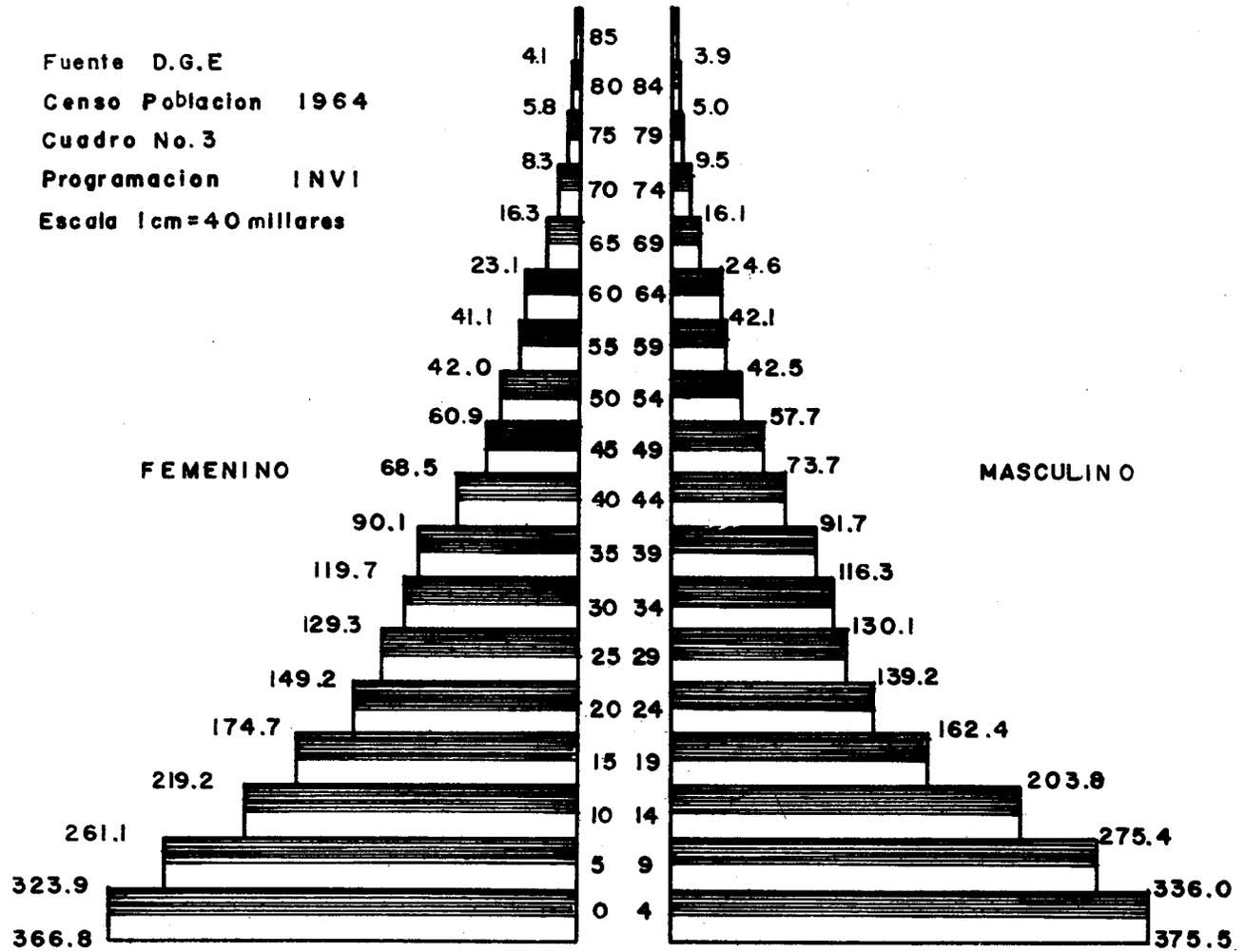
COMPOSICION DE LA POBLACION DEL PAIS POR GRUPO ETNICO

Departamento	No Indígena	Indígena	% Indígena
REPUBLICA	2.388,860	1.820,960	43.25
Guatemala	697,440	80,000	10.29
El Progreso	65,380	240	0.37
Sacatepéquez	43,080	36,040	15.55
Chimaltenango	38,700	123,060	76.07
Escuintla	234,100	17,880	7.10
Santa Rosa	158,840	1,460	0.91
Sololá	8,000	100,500	92.63
Totonicapán	6,620	135,880	95.35
Quezaltenango	122,200	143,320	53.98
Suchitepéquez	83,400	97,800	53.53
Retalhuleu	74,540	38,280	33.93
San Marcos	129,580	198,840	60.54
Huehuetenango	92,560	192,620	67.54
Quiché	38,940	216,320	84.74
Baja Verapáz	45,660	50,040	52.29
Alta Verapáz	21,340	241,820	91.89
Petén	20,840	6,900	24.87
Izabal	101,280	13,100	11.45
Zacapa	87,300	11,260	11.42
Chiquimula	73,460	72,420	49.64
Jalapa	56,960	42,340	42.64
Jutiapa	188,640	840	0.44

C U A D R O

Nº 3.6

POBLACION TOTAL DE LA REPUBLICA POR SEXO Y GRUPOS  
QUINQUENALES DE EDAD (En miles de habitantes)

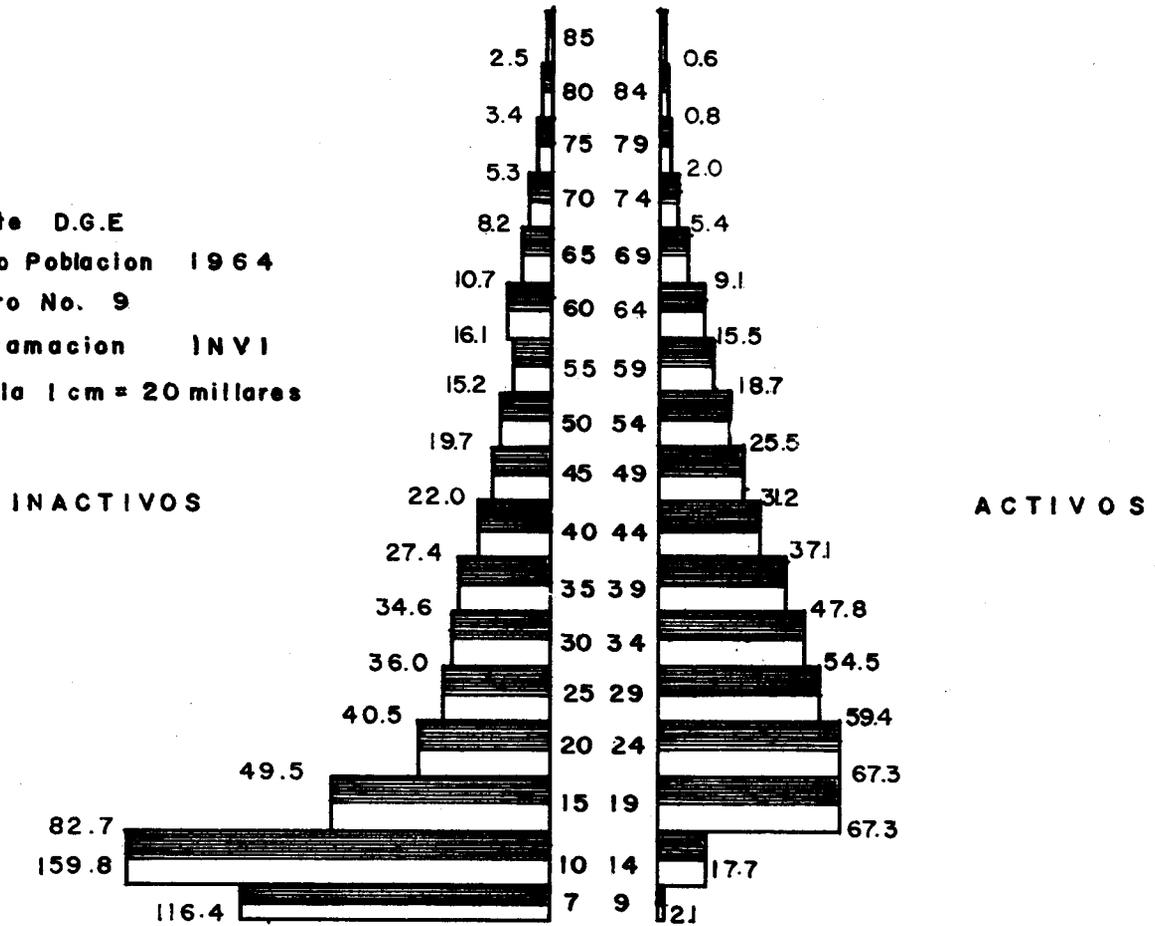


C U A D R O

Nº 3.7

POBLACION URBANA DE LA REPUBLICA ECONOMICAMENTE ACTIVA E INACTIVA

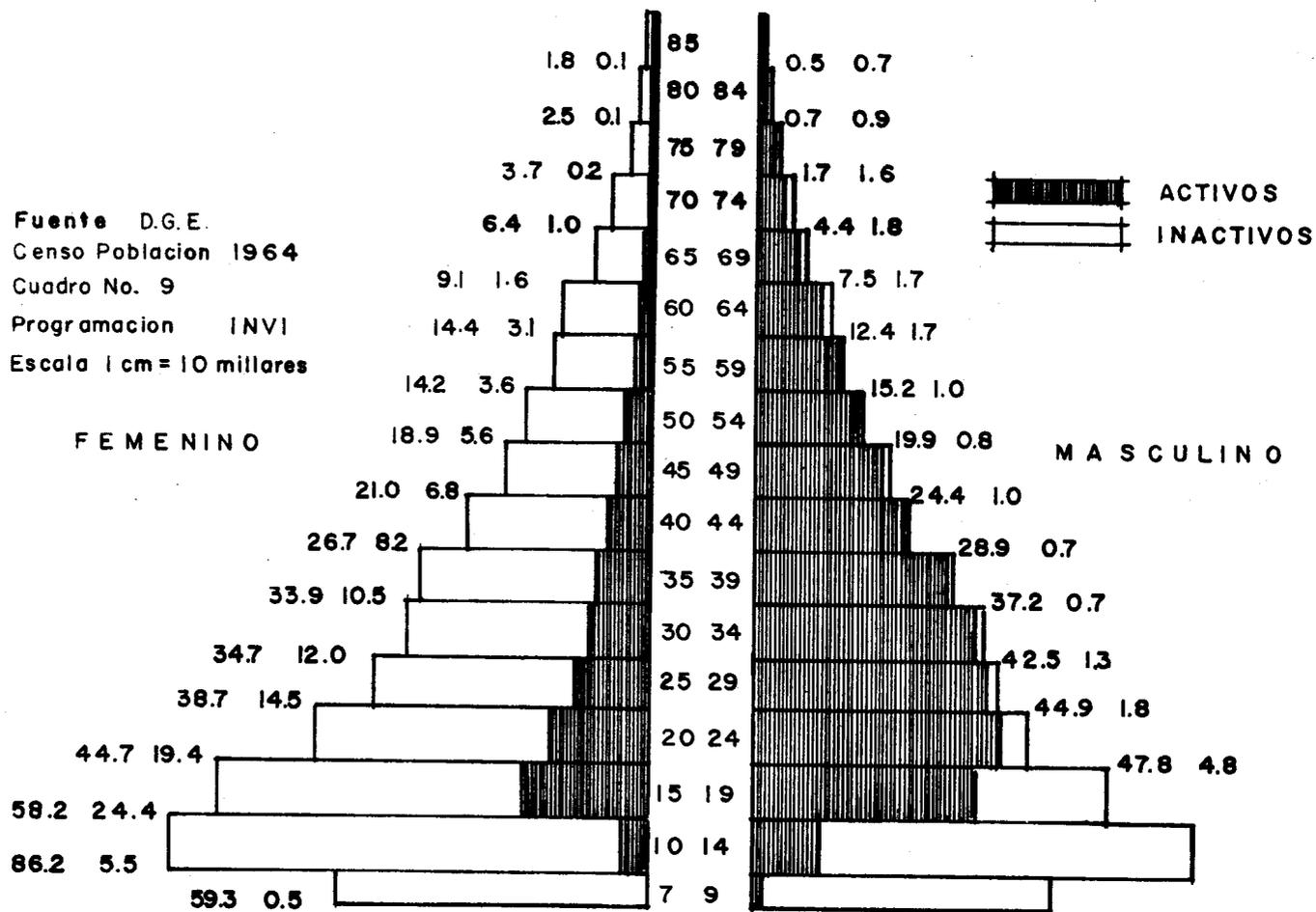
Fuente D.G.E  
 Censo Poblacion 1964  
 Cuadro No. 9  
 Programacion INVI  
 Escala 1 cm = 20 millares



C U A D R O

Nº 3.8

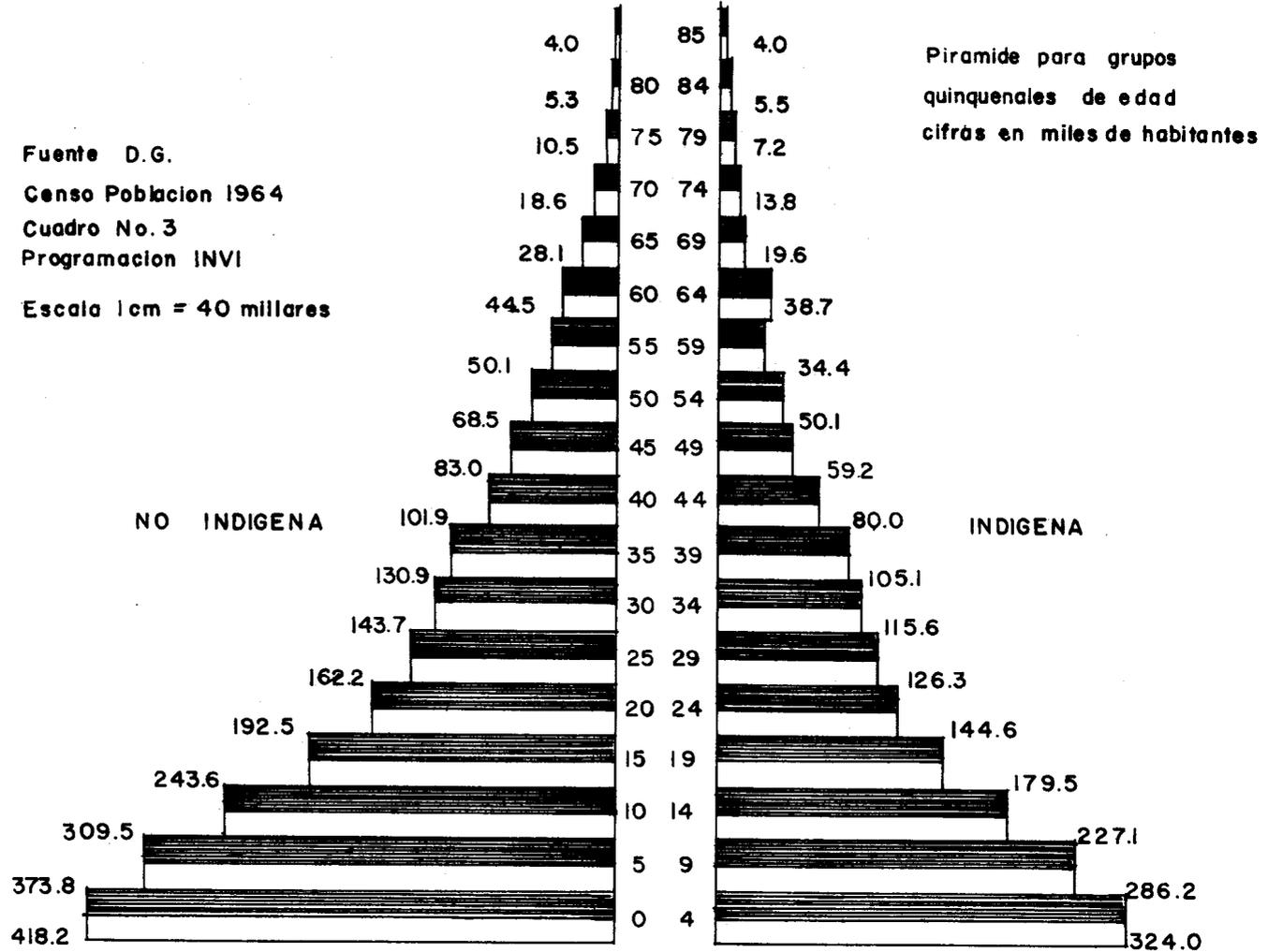
POBLACION URBANA DE LA REPUBLICA ECONOMICAMENTE ACTIVA E INACTIVA POR SEXO



C U A D R O

Nº 3.9

POBLACION TOTAL DE LA REPUBLICA POR GRUPO ETNICO



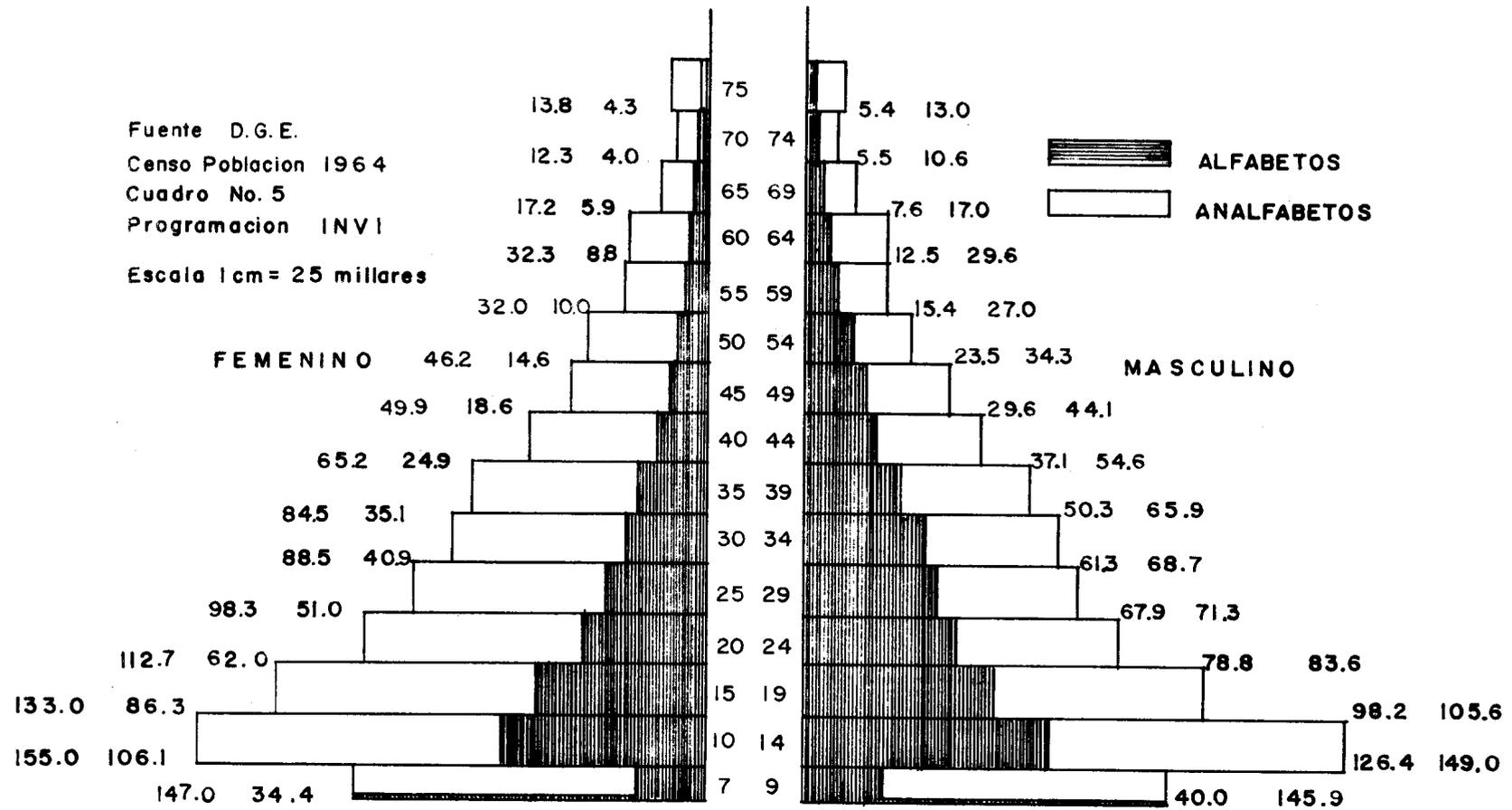
Fuente D.G.  
 Censo Poblacion 1964  
 Cuadro No. 3  
 Programacion INVI  
 Escala 1cm = 40 millares

Piramide para grupos  
 quinquenales de edad  
 cifras en miles de habitantes

C U A D R O

Nº 3.10

ALFABETISMO DE LA POBLACION DE 7 AÑOS Y MAS DE LA REPUBLICA



"MEDIOS ACTUALES DE LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA VIVIENDA"

Al hablar de los actuales medios para resolver este problema, tomaremos en consideración los estudios que se han hecho respecto al mismo, y determinar con ello las deficiencias actuales.

Uno de los principales problemas de la vivienda viene a ser el de financiamiento adecuado para la adquisición de vivienda. Una investigación proporcionada por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnológico Industrial (ICAITI), se basa en la información del ingreso de las familias que destinaban a gastos de vivienda, con base en encuestas que fueron hechas años atrás.

Es natural que al mencionar el financiamiento adecuado, debemos pensar, como una solución ya probada, en el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA). Las tabulaciones que se ofrecen aquí fueron hechas con base en una muestra de viviendas censadas en 1964; con estos datos y con los múltiples aspectos que opera el FHA, se logró la aproximación del volúmen potencial de viviendas.

En lo que se refiere al gasto e ingresos asignados a la vivienda, se dispuso de terminar estos valores a base de encuestas mediante formularios hechos a los diferentes sectores capitalinos y después de un minucioso estudio se concretaron 886 casos, de los cuales 576 eran propietarios, 265 no propietarios y 45 usufructuarios.

Dado que el trabajo fué hecho directamente para nuestro sector medio y a personas de posibilidades medias y a un nivel de ingreso propiamente de nuestro individuo corriente en una ciudad y no en un sector propiamente rural esto sólo tiene validez en las ciudades.

No se creyó conveniente investigar a familias que su ingreso mensual fuera menor de Q. 150.00, sin embargo, se tomaron datos de personas que no llenaron el mínimo de Q. 150.00. Considero que éste ingreso mensual es muy alto para hablar de personas de pocos recursos económicos.

En el presente trabajo se tratará de enfocar el problema habitacional de personas de muy bajos recursos y aquí volcaremos todo el estudio a fin de solucionar

el problema de la vivienda económica. Sin embargo, es necesario poner a consideración el estudio del nivel medio para analizar el porqué actualmente se encuentra saturado el promedio de vivienda de este sector. En el cuadro N° 4.1 podremos apreciar este aspecto.

El cuadro revela que si en una familia el ingreso general de la misma es colectivo a base de diferentes miembros que aportan el monto del ingreso personal al ingreso común de la familia, en estos casos es difícil determinar quién es el jefe de la familia.

#### OBSERVACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

Con el fin de tener algunas características demográficas de población investigada, se solicitaron datos individuales de los integrantes de cada familia. Aunque se eliminó la consideración de la servidumbre y de las personas ajenas a la familia, ya que se trataba de tener una idea más clara de las relaciones entre la familia en su sentido más restringido, y el resto de los aspectos tocados en la investigación tales como ingreso total, gastos de vivienda, y actitudes ante la compra de una casa.

Posteriormente encontraremos la forma en que se distribuyen los 886 jefes de familia, de acuerdo con la tenencia de la vivienda (ver cuadro N° 4.2). La cantidad de propietarios del sexo femenino crece considerablemente con relación a las edades, condición que es muy frecuente en viudas y divorciadas.

Otra de las características que nos proporciona este cuadro es que el ingreso familiar va de acuerdo con la edad del jefe y podemos asegurar que esta progresión tiene un límite. En efecto, el ingreso tiende a crecer con la edad, aunque al mismo tiempo la familia crece y sus gastos son relativos al crecimiento de entradas. En la encuesta se trató de establecer puntos de partida para poder analizar la participación de otros miembros de familia, no solamente en el ingreso total familiar, sino también su participación efectiva de los gastos de ésta. Los ingresos medios por persona activa, oscilan entre límites no muy amplios como podremos ver en las últimas columnas del cuadro N° 4.2.

En este cuadro, también figuran los datos relativos a la variación en el tamaño de la familia, número de personas económicamente activas, así como ingreso medio del jefe y de la familia, y la importancia relativa del ingreso del jefe, con relación al ingreso total. Este cuadro si se analiza correlativamente con el cuadro N° 4.11, permite obtener algunas conclusiones verdaderamente útiles; el número de personas por familia tiende a aumentar con relación a la edad del jefe, lo mismo sucede con el número de personas económicamente activas.

En la familia de los propietarios es donde el promedio de miembros familiares resulta ser mayor con 5.06%, no así en los no propietarios en los que el promedio oscila entre 4.42 y 4.24%; en cuanto al número de personas activas por familia resulta muy similar en los tres grupos, pues alcanza las cifras de 1.70, 1.67, 1.71 respectivamente, puede esto apreciarse en el cuadro N° 4.12. Al tratar de analizar el ingreso medio del jefe por familia, se llegó a constatar que es muy similar en los tres casos y nos dan cifras muy parecidas: 71.8, 72.1 y 70.9%.

El ingreso total nos dá la clasificación por familia conservando siempre la división por tenencia. En el cuadro N° 4.3 es en el que aparece el número de familias, personas por familia, activos por familia, ingreso mensual tanto del jefe como de la familia y porcentaje del ingreso del jefe del total del ingreso familiar.

Al hablar de un porcentaje de personas por familia, aparte de las irregularidades que aparecen en las familias de ingreso bajo, tiende a superarse en las familias propietarias que en todo el resto. El número de personas por familia tiende a estabilizarse más o menos entre 5.5 personas, lo que a mi manera de juzgar es un dato muy importante porque de él constituye una información para el adecuado tamaño de una vivienda. No debemos olvidar el número medio de activos por familia; su crecimiento se manifiesta lentamente conforme crece el nivel de ingreso muy cerca de una cifra a una persona activa a nivel bajo de ingreso. Para niveles altos de ingreso se considera hasta cerca de 2.5 activos por familia, lo que se cree que el crecimiento para los niveles altos es el incremento del número de personas que integraron el presupuesto familiar, esto nos dá la pauta para creer que el ingreso del jefe con relación

al ingreso total da origen a una tendencia decreciente en la importancia porcentual esto se especifica en el cuadro N° 4.13.

Haciendo una comparación entre las investigaciones hechas por el ICAITI en 1953 y 1967 a 776 familias sobre la demanda de vivienda, se encontraron valores más altos para los regímenes de tenencia. Este cambio, aparte de los errores que provengan de declaraciones deficientes, es posible que tengan su origen en dos factores importantes:

Primero: el lapso de 15 años entre una y otra encuesta.

Segundo: que en la primer encuesta se seleccionó muchísimo a los investigados, mientras que en la segunda hubo menos restricciones al respecto.

La diferencia entre ambas curvas oscila de 15 a 25 puntos de porcentaje, según cuando el ingreso del jefe tiende a llegar al 70% del ingreso total, o cuando el ingreso familiar tiende a subir hasta Q. 400.00.

Pero cuando el ingreso del jefe es de Q. 200.00 mensuales, sufre un cambio brusco, de modo que el ingreso de la familia tiene una elasticidad cercana a la unidad relacionada al ingreso del jefe. Las características relacionadas directamente con la vivienda en la encuesta, no se pretendió, en ningún momento, dar una información muy detallada sobre la calidad y otras características específicas de la vivienda, sino que se procuró conocer aspectos esenciales y a la vez básicos, son ellos: el número de la cuota, fecha de la compra, aspectos económicos relativos a la casa, tales como valor, pago inicial, actitudes ante la compra de una vivienda, etc.

En lo que se refiere a los valores que se asocian con la compra de una vivienda aparte de la tabulación total de los propietarios, se prepararon tabulaciones especiales para quienes habían adquirido la vivienda a partir de 1962. Ver cuadro N° 4.4.

En conclusión, la capacidad de pago de vivienda viene a ser más delicada en cuanto a los ingresos de los pobladores son menores, es así que en la actualidad los estratos atendidos y que pueden adquirir vivienda en propiedad a través de sus propios esfuerzos ha sido el estrato de Q. 200.00 y más, ya que si se toma en cuenta que estas personas pueden tener un ahorro durante un tiempo que les permite cancelar el pago inicial de la vivienda, que es el plan que les ofrecen los sectores privados.

La capacidad de pago para adquirir vivienda es una función directa de los ingresos, se ha llegado a establecer según estudios realizados, que para que la misma no afecte en el presupuesto mensual, nunca deberá sobrepasar del 25% de los ingresos.

Este es uno de los principales problemas que atraviesa el estrato inferior que sería el que comprendería entre Q. 60.00 y Q. 120.00 mensuales de presupuesto. Obviamente, a este grupo no se le puede exigir ninguna forma de ahorro para poder llenar el requisito del pago inicial o enganche, ya que únicamente ganan para subsistir por lo tanto, sería conveniente no exigirles el pago inicial, pero sí hacerles conciencia de un aporte de tipo físico personal en el lugar de erección de viviendas, así como una cooperación de ayuda mutua.

El tamaño de la vivienda tiende a crecer conforme el nivel de ingreso de la familia aumenta, tanto es así que sabemos que la vivienda propia regularmente tiene mayor número de cuartos que la vivienda alquilada en que ha vivido una familia con el mismo número de moradores.

El número de personas por cuarto (hacinamiento) en la vivienda propia, llega a tomar valores muy cercanos o ligeramente superiores a la unidad, y se relaciona íntimamente con el ciclo que vive la familia en su formación, que es asociable, en la mayoría de los casos, con la edad del jefe; estos datos anteriores exceptúan a las familias que fueron investigadas y que tienen un ingreso mensual menor de Q.150.00.

Ahora bien, en viviendas construidas hace varios años, su tamaño actual ha cambiado, se debe al crecimiento de la familia, y en algunos casos puede ser independiente al ingreso familiar.

En el cuadro N° 4.5 apreciamos la distribución porcentual del valor del alquiler según tenencia. Los datos que han sido recabados para este cuadro se refieren tanto al alquiler que pagaban antes de obtener casa propia, los actuales propietarios, como para los inquilinos que aún no compran casa. Datan estos datos desde 1962.

### CAPACIDAD DE AHORRO

La posibilidad de adquirir vivienda depende de la capacidad de las personas para cumplir con el compromiso que obtienen al adquirirla, y se comprometen a dar un pago inicial y cierta cantidad mensual que fluctúa según el valor de la vivienda. En los cuadros Nos. 4.6 y 4.7 vemos tabuladamente las respuestas que se obtuvieron de las preguntas que fueron hechas con relación: si se había logrado algún ahorro y a cuanto ascendía el monto de éste. Esta encuesta fué hecha para personas con ingresos mayores de Q.150.00 al mes, pero conociendo que la capacidad de ahorro de una familia con ingresos menores de Q.150.00 es casi nula, ya que tienen que solventar con ese ingreso tan pequeño, todas las necesidades familiares, es por eso que tratamos en este trabajo de reducir el costo de la casa al máximo, con el fin que, omitiendo el pago inicial y por una cuota mensual mínima y a largo plazo, también estas personas puedan adquirir casa propia.

### SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA EN EL PAIS

Las causas que determinan la situación actual habitacional no cambian con relación a las que motivan el mismo problema en Latino América. Es necesario hacer conciencia actualmente para que las generaciones venideras no confronten los mismos problemas que hoy nos agobian.

Hasta 1958 el potencial económico de Guatemala era muy reducido para poder resolver la demanda tan alta de vivienda, pero es que en esa fecha los sistemas operativos para su solución eran casi nulos. Una de las formas para poder solucionar este problema en gran parte, es por medio de préstamos bancarios a entidades públicas o privadas.

En relación con la demanda, se otorgaron préstamos tan pequeños que no se consideran como elementos para resolver el problema. En el cuadro N° 4.8 damos un panorama histórico sobre la construcción de la vivienda en el país desde 1935 hasta 1966 en las diferentes ciudades de Guatemala. En este cuadro puede observarse que hasta 1950 no existió en Guatemala ninguna tendencia definida para la construcción de la vivienda, y lo poco que se hizo fue por entidades públicas; de allí que hasta entonces se construyeron 120,950 mts. cuadrados, en un total de 2,020 viviendas con una inversión aproximada de tres millones de quetzales (3.000,000.00).

Esta situación se puede definir por falta de operaciones que hasta entonces existió para la construcción de viviendas ya que hasta esa fecha no hubo ninguna institución directamente encargada de tal problema. Fue así que hasta Junio de 1956 se creó el ICIV, actualmente llamado INVI que es la institución encargada de este problema, para personas de pocos recursos económicos.

En el cuadro N° 4.9 podemos apreciar que en la capital, el sector privado, desde 1961 se encausó también en el problema de la vivienda, sólo que se dedicaron a las familias de ingresos medios. También podemos ver algunos datos a este respecto en los cuadros Nos. 4.10 y 4.14.

Es necesario hacer notar que para llegar felizmente a determinar las necesidades de vivienda en la república se contó con los datos de los censos de vivienda de 1949 y 1964, de dichos censos se consideró el déficit en:

- a) espaciar en un período de 30 años en cantidades iguales por año y que fueran adicionadas a la demanda anual por evolución demográfica y a las necesidades en reposición por deterioro absoluto.
- b) no tomar en cuenta el déficit latente para proyecciones futuras, esta forma se pensó para tener estimaciones sobre el alcance de la acción de los sectores públicos y privados en construcción de vivienda pueda significar con relación al aumento progresivo de la demanda total de la vivienda en los próximos 20 años.

c) Déficit existente:

Déficit urbano	117,729
Déficit rural	183,023
Déficit de la república	300,758

El desenvolvimiento del sector urbano si se considera un período de 30 años para reparar el déficit, se tendrá una necesidad por supresión de déficit latente de 3,924 unidades de vivienda urbana anuales.

CUADRO N° 4.1

EDAD Y SEXO DE LOS JEFES DE FAMILIA, SEGUN TENENCIA DE LA VIVIENDA

Tenencia y edad	Total	Masculino	Femenino
<b>TOTAL</b>	<b>886</b>	<b>784</b>	<b>102</b>
<b>Propietarios:</b>	<b>576</b>	<b>526</b>	<b>50</b>
Menos de 30	83	82	1
30 - 49	166	164	2
50 - 59	148	134	14
60 y más	179	146	33
<b>Inquilinos:</b>	<b>265</b>	<b>217</b>	<b>48</b>
Menos de 30	87	85	2
30 - 49	78	71	7
50 - 59	40	23	17
60 y más	60	38	22
<b>Usufructuarios:</b>	<b>45</b>	<b>41</b>	<b>4</b>
Menos de 30	7	6	1
30 - 39	11	11	--
40 - 49	13	11	2
50 y más	14	13	1

CUADRO N° 4.2

NUMERO DE PERSONAS, TOTAL Y ACTIVAS, POR FAMILIA, E INGRESO MEDIO ANUAL DEL JEFE DE FAMILIA Y DE LA FAMILIA, POR TENENCIA DE LA VIVIENDA Y EDAD DEL JEFE.

Edad y tenencia	Personas por familia		Ingreso medio mensual		Ingreso del jefe % del total
	Total	Activas	Jefe Q.	Familia Q.	
Propietario:	5.06	1.70	295	411	71.8
Menos de 30	4.25	1.52	287	377	76.1
30 - 39	5.12	1.43	291	369	78.9
40 - 49	5.32	1.60	317	411	77.1
Inquilino:	4.42	1.67	235	326	72.1
Menos de 30	3.48	1.52	185	248	74.6
30 - 39	4.60	1.45	247	302	81.8
40 - 49	4.90	1.78	250	343	72.9
50 y más	5.20	2.12	280	458	61.1
Usufructuario:	4.71	1.76	270	354	76.3
Menos de 30	2.86	1.00	204	206	99.0
30 - 39	5.00	1.82	295	419	70.4
40 - 49	5.08	1.62	228	289	78.9
50 y más	5.07	2.21	329	438	75.1

CUADRO N° 4.3

INGRESOS MEDIOS DEL JEFE DE FAMILIA Y DE LA FAMILIA, POR TENENCIA DE LA VIVIENDA E INGRESO DE LA FAMILIA

Tenencia e ingreso total	Número de familias	Personas por familia	Activos por familia	Ingreso mensual		Ingreso del jefe como % del ingreso total
				Jefe Q.	Familia Q.	
<b>Propietario</b>	576	5.06	1.72	295	411	71.8
Menos de Q150	39	5.44	1.05	88	107	82.2
150 - 199	50	4.75	1.17	154	169	91.1
200 - 299	102	4.59	1.61	200	240	83.3
300 - 399	125	4.18	1.70	238	333	71.5
400 - 499	84	4.96	1.86	315	431	73.1
500 - 749	105	5.27	1.85	453	576	78.6
750 - 999	39	5.79	2.49	655	796	82.3
1,000 y más	23	5.43	2.43	806	1,176	72.8
<b>Inquilino</b>	265	4.42	1.87	235	326	72.1
Menos de Q150	27	3.70	1.00	126	127	99.2
150 - 200	48	3.62	1.25	150	165	90.9
200 - 299	87	4.40	1.76	172	238	72.3
300 - 399	39	4.97	1.85	238	334	71.3
400 - 499	20	4.50	2.05	292	428	68.2
500 - 749	32	5.34	1.94	447	604	74.0
750 - 999	8	4.63	2.25	570	828	68.8
1,000 y más	4	5.25	2.50	674	1,133	59.5
<b>Usufructuario</b>	45	4.71	1.73	270	354	76.3
150 - 199	6	3.33	1.33	141	169	83.4
200 - 299	14	4.07	1.50	204	253	80.6
300 - 399	8	5.13	1.88	215	350	61.4
400 - 499	5	5.60	2.20	292	425	68.7
500 - 749	6	5.67	2.33	411	563	73.0
750 y más	3	4.00	1.67	741	1,029	72.0

CUADRO N° 4.4

PROMEDIO DE CUARTOS POR VIVIENDA Y DE PERSONAS POR CUARTO, SEGUN TENENCIA DE LA VIVIENDA Y NIVEL DE INGRESO DE LA FAMILIA

Ingreso mensual de la familia	Cuartos por vivienda			Personas por cuarto		
	Propia	Alquilada	Gratuita	Propia	Alquilada	Gratuita
Todas las familias	5.02	4.23	4.51	1.01	1.04	1.04
Menos de Q. 150	3.95	2.74	3.00	1.41	1.35	2.22
150 - 199.99	4.14	3.73	4.17	1.15	0.97	0.80
200 - 299.99	4.60	4.03	4.00	1.00	1.09	1.02
300 - 399.99	4.95	4.18	4.25	1.05	1.17	1.21
400 - 499.99	4.86	5.85	5.80	0.98	0.77	0.96
500 - 749.99	5.37	4.78	4.67	0.92	1.05	1.21
750 - 999.99	6.71	6.63	7.33 (1)	0.83	0.70	0.77 (1)
1,000 - y más	7.52	6.75	-	0.72	0.78	-

(1) Q.750.00 y más.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA  
DEPARTAMENTO DE TECNIS-REFERENCIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

CUADRO N° 4.5

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL VALOR DEL ALQUILER, SEGUN TENENCIA

Alquiler mensual	Todos	Propietarios 1962-1968*	Inquilinos
T O T A L	100.0	100.0	100.0
Menos de Q.10	1.0	-	-
10 - 19.99	7.9	7.3	4.6
20 - 29.99	8.2	9.5	8.8
30 - 39.99	7.6	8.8	9.2
40 - 49.99	6.6	10.2	12.6
50 - 74.99	35.3	39.4	38.2
75 - 99.99	21.5	19.7	13.7
100 - 149.99	7.3	2.9	9.9
150 - 199.99	3.0	-	2.7
200 y más	1.6	2.2	0.4

CUADRO N° 4.6

NUMERO DE AHORRANTES SEGUN TENENCIA DE LA VIVIENDA

Uso del ahorro	Propietarios		Inquilinos		Usufructuarios	
	Número	%	Número	%	Número	%
Total	576	100.0	265	100.0	45	100.0
Ahorrantes en general (1)	197	34.2	117	44.2	19	42.2
Ahorrantes para casa	60	10.4	81	30.6	24	53.3

(1) Incluye a los que declararon que su ahorro estaba destinado a la compra de casa y cuyo número aparece en el texto.

CUADRO N° 4.7

NUMERO DE AHORRANTES Y AHORRO MEDIO, POR FINALIDAD DEL AHORRO, TENENCIA Y NIVEL DE INGRESO

Tenencia de la vivienda	Total	Ahorro para casa			Ahorro en general		
		Ahorrantes Número	%	Ahorro medio Q.	Ahorrantes Número	%	Ahorro medio Q.
<b>Propietarios</b>	<b>576</b>	<b>60</b>	<b>10.4</b>	<b>-</b>	<b>197</b>	<b>34.2</b>	<b>-</b>
Menos de Q150	39	1	2.6	500	9	23.1	340
150 - 199.99	59	5	8.5	300	10	16.9	290
200 - 299.99	102	10	9.8	1,420	33	32.4	1,140
300 - 399.99	125	12	9.6	1,090	33	26.4	980
400 - 499.99	84	9	10.7	760	34	40.5	922
500 - 749.99	105	15	14.2	710	46	43.8	1,170
750 - 999.99	39	5	12.8	2,650	21	53.8	2,440
1,000 y más	23	3	13.0	6,350	11	47.8	4,080
<b>Inquilinos</b>	<b>265</b>	<b>81</b>	<b>30.6</b>	<b>-</b>	<b>117</b>	<b>44.2</b>	<b>-</b>
Menos de Q150	27	4	14.8	360	8	29.6	150
150 - 199.99	48	20	41.7	540	25	52.1	500
200 - 299.99	87	34	39.1	420	44	50.6	340
300 - 399.99	39	10	25.6	840	15	38.5	700
400 - 499.99	20	3	15.0	400	6	30.0	240
500 - 749.99	32	6	18.8	1,280	15	46.9	790
750 - 999.99	8	3	37.5	790	3	37.5	790
1,000 y más	4	1	25.0	2,000	1	25.0	2,000
<b>Usufructuarios</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>42.2</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>53.3</b>	<b>-</b>
Menos de Q150	3	-	-	-	-	-	-
150 - 199.99	6	4	66.7	420	4	66.7	420
200 - 299.99	14	7	50.0	1,290	10	50.0	450
300 - 399.99	8	3	37.5	900	3	75.0	800
400 - 499.99	5	2	40.0	1,000	3	40.0	900
500 - 749.99	6	2	33.3	750	3	50.0	600
750 y más	3	1	33.3	1,500	1	33.3	1,500

CUADRO N° 4.8

TENDENCIA HISTORIA DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN EL PAIS

AÑO	LOCALIZACION	N° VIVIENDAS	PROM. m <sup>2</sup>	INVERSION
1935	Capital	180	18,900	-
1949	Capital	312	18,720	555,243
1950	Quezaltenango	81	5,265	334,760
1951	Capital	625	31,250	317,373
1954	Capital	74	4,440	462,764
1955	Gomera	29	1,450	25,472
1955	Champerico	30	1,350	49,659
1956	Capital	428	25,680	804,325
1956	Quezaltenango	86	5,160	79,364
1956	Retalhuleu	100	5,700	205,463
1956	Champerico	2	115	3,200
1956	Carchá A. V.	40	1,600	11,686
1956	Gomera	33	1,320	11,864
1959	Capital	528	30,096	1.173,584
1959	Izabal	50	4,000	331,640
1960	Capital	620	34,720	1,697,350
1960	Escuintla	135	8,100	235,500
1960	Retalhuleu	109	6,540	235,222
1961	Capital	663	37,790	1.815,075
1961	Escuintla	105	6,300	231,000
1961	Mazatenango	86	5,160	190,404
1962	Capital	426	31,140	1.388,480
1962	Mazatenango	44	2,640	97,416
1962	Quezaltenango	150	8,700	312,750
1963	Capital	130	18,850	1.040,000
1963	Quezaltenango	50	2,850	104,250
1964	Capital	404	32,825	1.914,000
1964	Antigua	80	4,560	192,000
1965	Capital	465	40,785	1.929,000
1965	Antigua	54	2,970	146,000
1966	Capital	247	30,891	2,044,000
<b>T O T A L . . . . .</b>		<b>5,538</b>	<b>426,867</b>	<b>18.986,844</b>

CUADRO N° 4.9

TENDENCIA HISTORICA DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN EL  
PAIS

(Sector Privado)

AÑO	N° de Viviendas	Superficie m <sup>2</sup>	Inversión*
1953	1,822	116,700	4,769.6
1954	1,670	128,600	5,296.3
1955	1,633	169,400	6,644.1
1956	1,661	243,000	9,543.5
1957	1,761	298,600	12,024.5
1958	1,658	290,300	11,393.3
1959	1,290	222,400	9,816.2
1960	1,746	259,400	11,346.2
1961	1,572	246,600	10,569.8
1962	1,882	239,200	9,715.2
1963	2,056	261,200	12,957.6
1964	2,407	354,900	14,350.7
1965	2,867	423,700	19,685.3
1966**	1,630	104,700	10,792.4

\* Inversión en miles de quetzales

\*\* Hasta junio 1966.

CUADRO N° 4.10

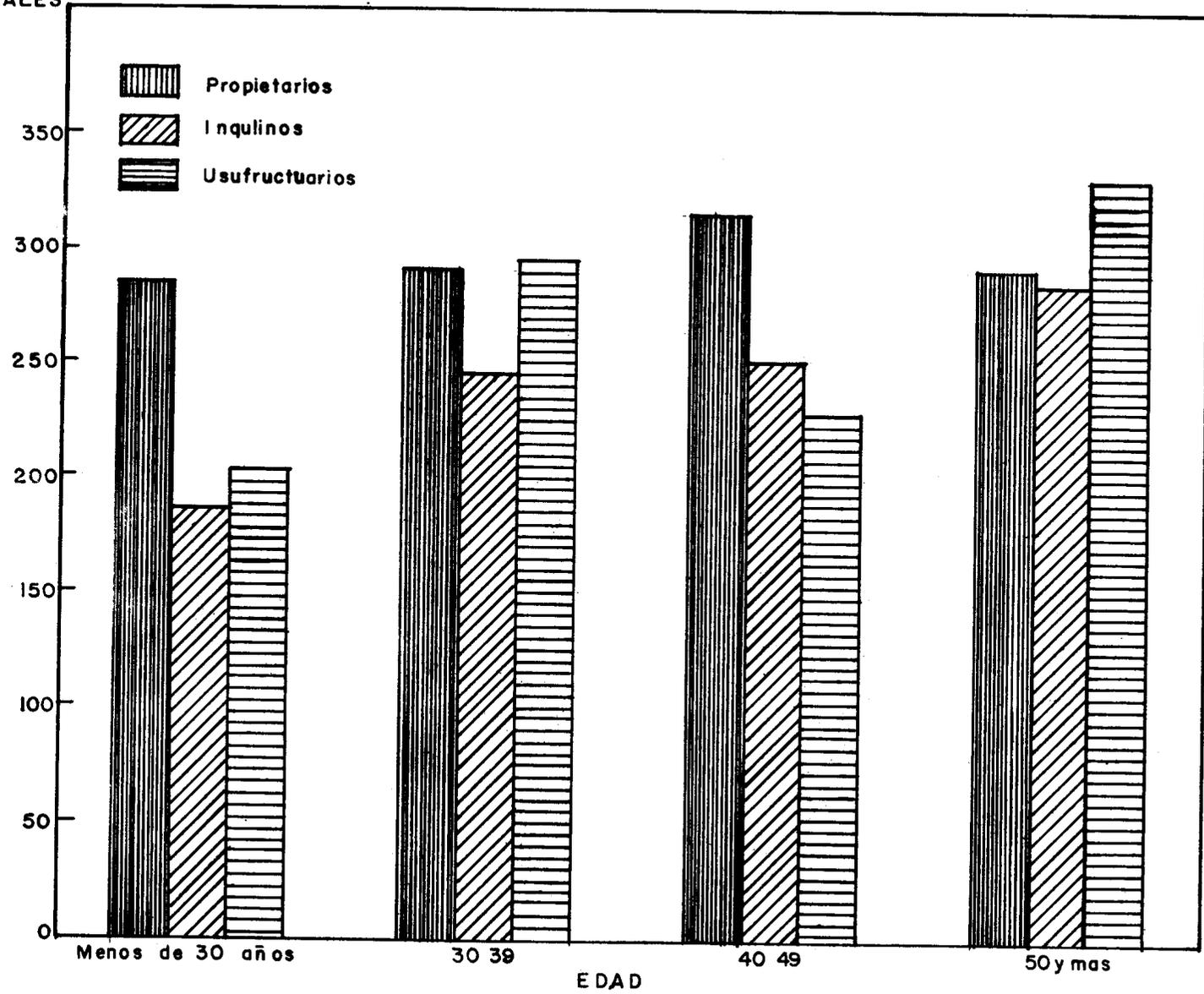
RELACION CONSTRUCCION VIVIENDA-POBLACION EN LA CAPITAL

AÑO	Construcción Sector Público	Construcción Sector Privado	Construcción Total	Población Capital i=5.17%	Habts/10 viviendas
1951	625	-	-	299,652	-
1952	-	-	-	315,144	-
1953	-	1,822	1,822	331,437	1,819
1954	74	1,670	1,744	348,572	1,999
1955	-	1,633	1,633	366,593	2,245
1956	428	1,661	2,089	385,546	1,846
1957	-	1,761	1,761	405,479	2,303
1958	-	1,658	1,658	426,442	2,572
1959	528	1,290	1,818	448,489	2,467
1960	620	1,746	2,366	471,676	1,994
1961	663	1,512	2,235	496,062	2,220
1962	426	1,882	2,308	521,708	2,260
1963	130	2,056	2,186	548,680	2,510
1964	404	2,407	2,811	577,120	2,053
1965	465	2,867	3,332	606,957	1,822

C U A D R O

Nº 4.11

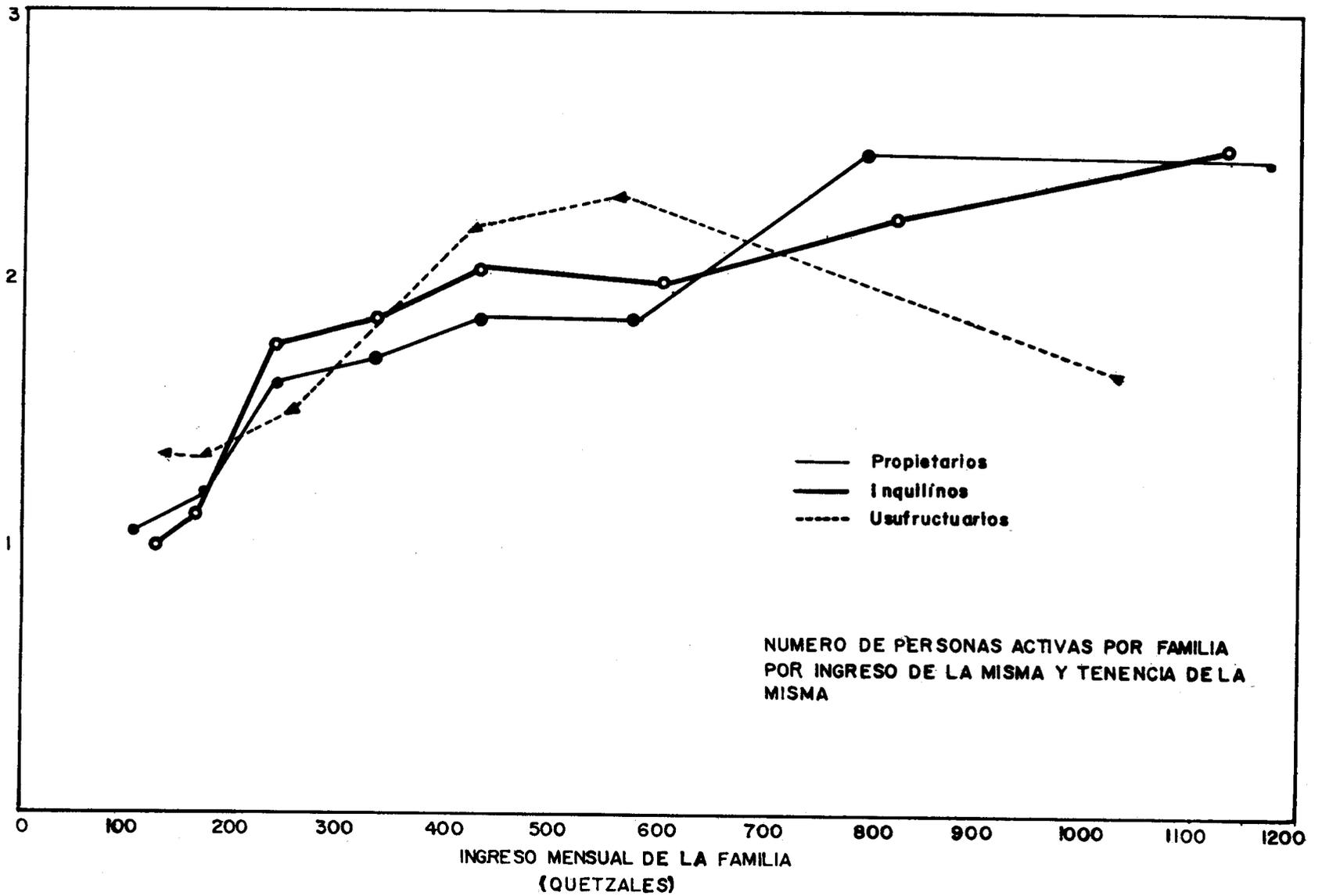
QUETZALES



C U A D R O

Nº 4.12

PERSONAS ACTIVAS  
POR FAMILIA

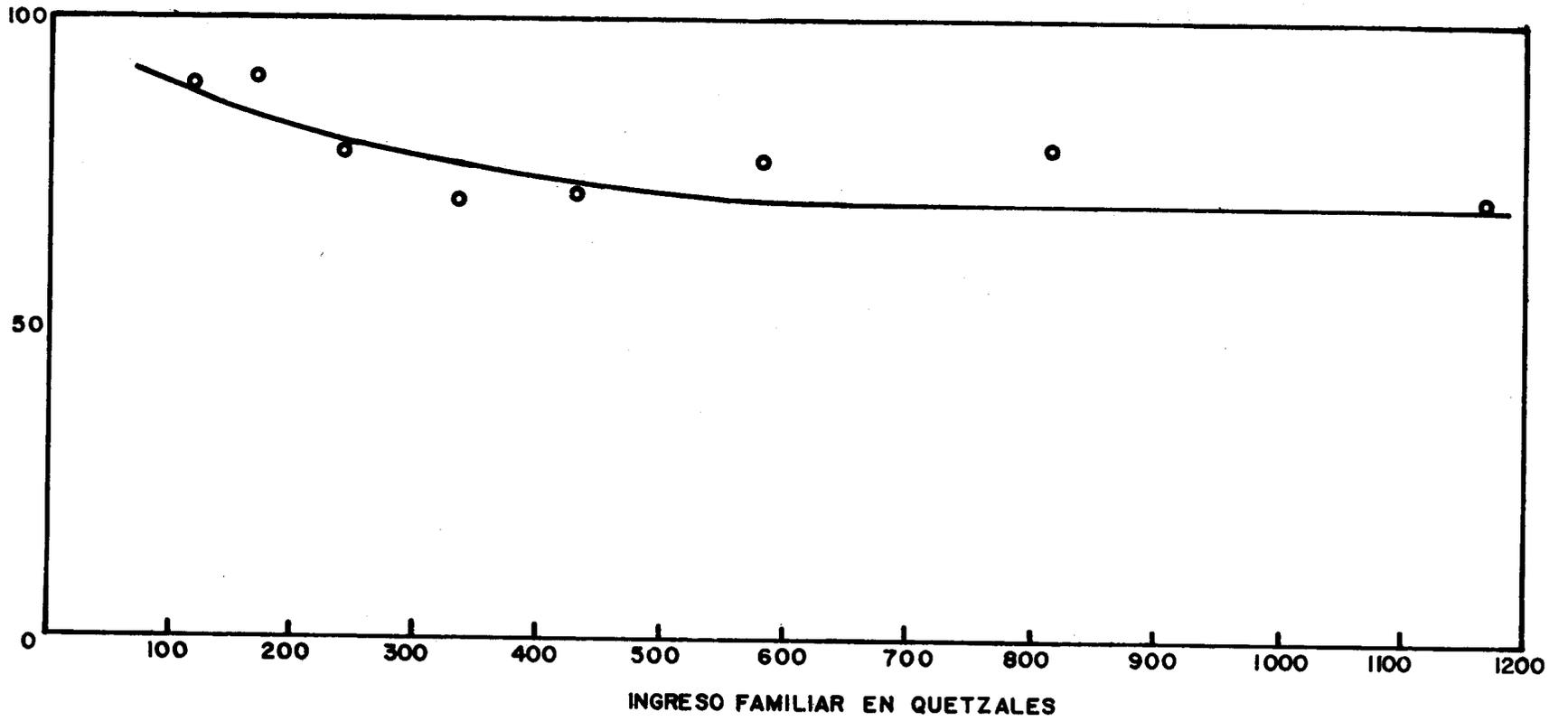


NUMERO DE PERSONAS ACTIVAS POR FAMILIA  
POR INGRESO DE LA MISMA Y TENENCIA DE LA  
MISMA

C U A D R O

Nº 4.13

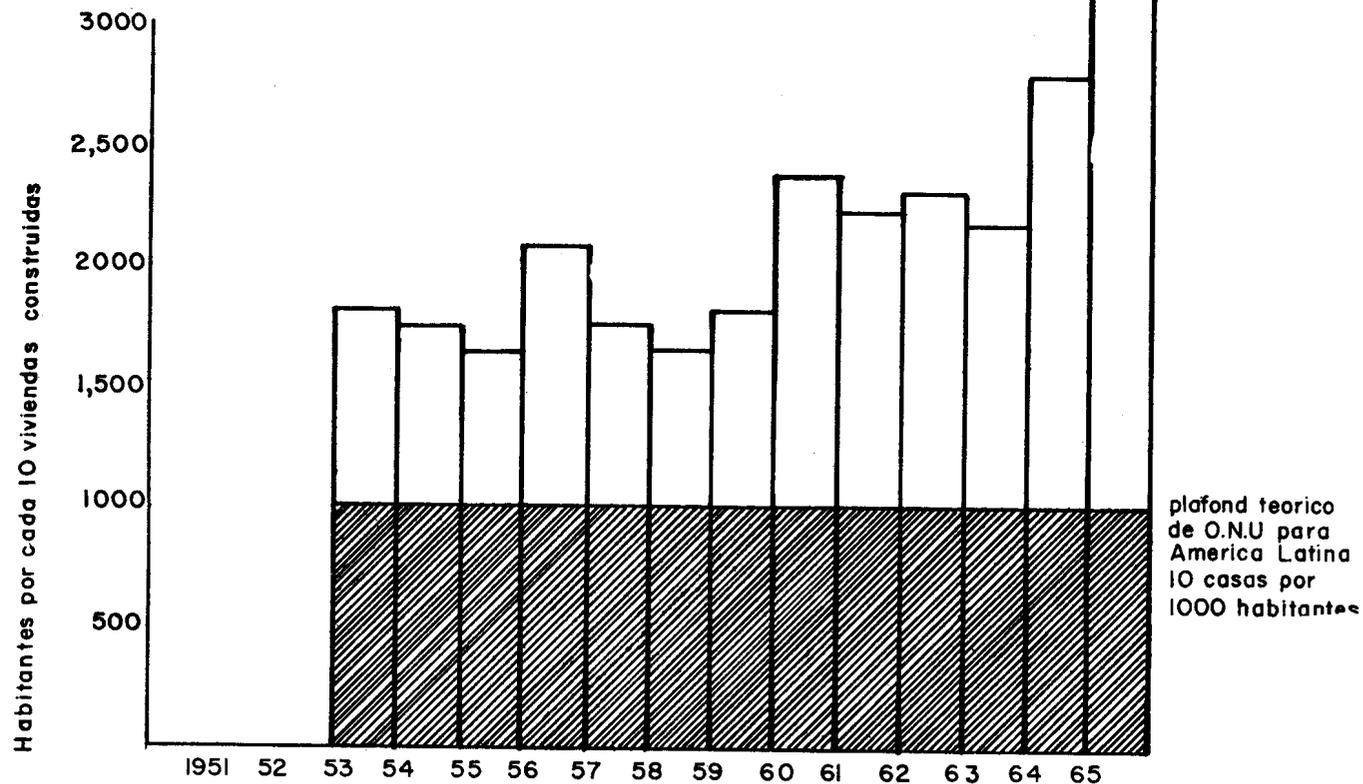
PORCIENTO DEL INGRESO  
FAMILIAR QUE CORRESPONDE  
AL JEFE



C U A D R O

Nº 4.14

RELACION DE RITMO DE LA CONSTRUCCION EN LA CIUDAD CAPITAL  
EN MILES DE HABITANTES POR CADA 10 VIVIENDAS CONSTRUIDAS



"NUEVOS MEDIOS DE PRODUCCION"

Actualmente en Guatemala por parte del INVI, se está llevando a cabo el proyecto de Auto-Construcción, que en otras palabras quiere decir ayuda mutua y es esfuerzo propio. Los grupos se forman sobre la base del número de casas comprendidas por manzana con un promedio de 30 y disponiendo de lotes que no deben bajar de un área de 180 mts.<sup>2</sup>.

Las personas participantes son escogidas teniendo en cuenta su ingreso mensual y éste debe estar comprendido dentro de Q. 45.00 y Q. 120.00, y se les dá mayor importancia a los que están más necesitados; también se limita la participación a las familias que tengan entre tres y siete miembros.

El pago se calcula por medio de una tabla básica que fué preparada por el Instituto de Nutrición, que estableció el costo del sustento diario en Q.0.43 por persona. Este dato lo promedió con el gasto actual de sólo Q.0.22 lo que dió por resultado Q.0.326 por persona por día.

Como ejemplo pondremos una familia que disponga de Q. 2.00 diarios que conste de 5 personas, requiere para su alimentación Q. 1.63, por lo tanto esta persona no puede ingresar al programa, ya que ésto significaría reducir su deficiente alimentación. En conclusión, se requiere como mínimo que la familia pueda disponer de Q.0.50 libres (de su presupuesto diario) por día, para poder hacer efectivo su pago de vivienda, lo que traducido al mes, será la cuota de Q. 15.00 mensuales de amortización al valor de su casa.

El programa de auto-construcción lo podemos definir como un sistema de edificación colectiva, denominado con el mismo significado "ayuda mutua" o "programa de esfuerzo propio", constituye en el que participa esencialmente la acción cooperativa aunque no se cumplan estrictamente los principios cooperativos tradicionales. Es susceptible de aplicarse por lo tanto a cualquier tipo de comunidad, sea que esté cooperativamente organizada o nó. También puede definirse, como aquel sistema en el que los miembros de un grupo se ayudan reciprocamente, beneficiándose cada uno de sus integrantes en una cantidad de labor equivalente a la que ellos mismos proporcionan.

Ampliando la definición anterior, puede decirse que estos métodos son de "ayuda propia" en la medida en que quienes lo utilizan se benefician ayudándose así mismos. Y de ayuda propia auxiliada porque siempre requieren, para ser puestos en práctica, el auxilio de una entidad ajena al grupo, sea que proceda esta ayuda del Gobierno nacional, municipal, o, con mayor frecuencia, de organismos oficiales especializados en la vivienda de interés social.

La finalidad fundamental de ésta construcción es: Brindar a los participantes la oportunidad de construir con su propio esfuerzo, mejoramiento y conservación de su vivienda.

En realidad existe una falta de interés de parte de los inversionistas privados hacia la vivienda de interés social, debido a que ésta no produce las mismas utilidades que la edificación suntuaria.

Es notable también la falta de organismos financieros que faciliten recursos para la vivienda mínima, así como la reducida participación del sector público en la construcción y financiamiento de la vivienda popular, todo ello resulta agravado por la falta de política nacional de vivienda que permita en cierto modo, encausar las inversiones privadas hacia la vivienda social.

En la actualidad se profesa el empirismo en muchos de los sectores capitalinos, y con mayor razón en el sector rural en donde es aún más difícil controlarlo, es así que mucho de lo construido recientemente se encuentra en manos de maestros de obra y de constructores autorizados, que en una mínima parte han resuelto el problema del alojamiento pero sin un estudio minucioso.

En el futuro se puede llegar a la conclusión que esta falta de capacidad no sea una ayuda al problema, sino al contrario, se llegue a convertir en un elemento nocivo para la feliz solución del problema de la vivienda.

En Guatemala, por varios años el Ingeniero se ha dedicado a la construcción de viviendas de un nivel económico superior, y el nivel económico inferior ha quedado como anteriormente dije, a los maestros de obra y constructores autorizados, en

ambos casos ha faltado el asesoramiento efectivo del Arquitecto, hasta hace pocos años en que estas dos actividades han comenzado a caminar de la mano para resolver el problema.

" P R O Y E C T O "

FORMAS DE APLICACION DE LOS NUEVOS MEDIOS  
Y NUEVAS TECNICAS EN GRAN ESCALA.

Para la elaboración de casas de bajo costo he pensado en la prefabricación de todos sus elementos en talleres equipados con los mecanismos necesarios, estos talleres que no deben ser muy difíciles porque serán bodegas informales como actualmente se hacen en cualquier construcción, con la única ventaja que en éstas estarán ya las formaleas prefabricadas para poder elaborar piezas uniformes y precisas. El objeto primordial de la prefabricación es obtener menor costo tanto en la ejecución de piezas estandard, como ahorro en su colocación, que vendrá a repercutir en el costo global de la unidad.

Es eminente que un plan de esta índole constituya uno de los propósitos más apremiantes del desarrollo del país, es indispensable disponer de materiales de precio bajo y que su aceptación no sea única y exclusivamente su precio, sino también que reúna un número de características que posteriormente explicaré.

Claro está que todas estas formas de resolver el problema vienen a recaer en el campo económico, porque si no tenemos una política de vivienda definida y si no contamos con ayuda económica, las ideas y proyectos solamente quedan en papel.

Por otra parte, se ha podido establecer que de los elementos que se utilizan en la construcción de una casa en el sector urbano, el techo y paredes son los que más contribuyen al costo total. En tal caso se pudo establecer que para techos es: 24.24% y paredes 50.23%, de manera, que una reducción en el costo de ambos elementos constructivos contribuirá decisivamente en el costo global de la construcción haciéndola más económica.

Actualmente tenemos en Guatemala las paredes rellenas que comunmente se les denomina PANELES PREFABRICADOS, cuyo proceso de fabricación detallo a continuación:

Se colocan horizontalmente o verticalmente planchas de un material rígido y resistente (asbesto-cemento, tablex, madera contrachapada, u otro) en pares, cada par de dos planchas separadas una distancia, medida interiormente, de 7.62 cms. = a 3" (aunque podría usarse otra separación cualquiera); este espacio se rellena con es-

puma sintética. A estas planchas se les pone un marco perimetral de madera de  $1\frac{1}{2}$  x 3" antes de prensarlas, a fin de evitar escapes en las operaciones siguientes:

Por un agujero convenientemente practicado en el marco perimetral a que se alude arriba, se inyecta simultaneamente dos sustancias que, al entrar en contacto, reaccionan químicamente produciendo una espuma artificial muy expansiva de fraguado rápido y de gran capacidad de adherencia; esta espuma pega firmemente las placas entre sí, en tanto llena el espacio intermedio. Esas dos sustancias químicas se conocen en el mercado con los nombres siguientes: POLYOL e ISOCYANATE, y el producto resultante de su aplicación simultánea es conocido como "ESPUMA DE POLYURETANO", patentado y vendido libremente por la fábrica DEINCO en forma de paneles.

Durante un período aproximado de 30 minutos se deja fraguar el material; transcurrido ese tiempo se retiran las secciones de la prensa y se almacenan. A partir de ésta última operación las secciones pueden usarse en construcción.

Una característica importante del método de fabricación aquí descrito y el producto obtenido, es el uso del marco perimetral. Este marco no solo permite la fabricación rápida, sencilla y uniforme, sino que además provee protección y facilidad para el manipuleo y el transporte de los tableros. El uso de éste, evita fugas de espuma durante el proceso de fabricación y evita las subsecuentes operaciones de limpieza que serían necesarias si tales fugas ocurrieran. Este marco queda sujeto firmemente por la espuma, pero se asegura además mediante pegamentos, clavos o tornillos según el uso a que se destinen los tableros; paredes, techos, entresijos, tabiques.

De acuerdo al sistema de fabricación descrito atrás, se obtienen emparedados de espuma sintética, que pueden ser usados como secciones de muros y/o tabiques si se unen convenientemente. El largo, ancho y espesor de estos tableros son diversos, en dependencia del uso que haya que dárseles; sin embargo, las dimensiones serán de 0.90 x 2.70 mts.

De acuerdo a los estudios de los fabricantes del "polyuretano" este material

tiene las características siguientes, que lo hacen ideal para uso en la construcción: gran poder aislante del calor, de los ruidos, de la humedad, de la electricidad, resistencia elevada a la combustión y a la putrefacción por agentes atmosféricos, inatacabilidad por las sustancias químicas comunes, liviandad, gran resistencia a la compresión y esfuerzos cortantes, facilidad de corte con herramientas convencionales bajo índice de compresibilidad y expansión térmica. A continuación ver gráficas del Centro de Investigación de Ingeniería, Laboratorio de Ensayo de Estructuras.

#### DESCRIPCION DE LA PRENSA:

Su estructura está hecha a base de hierro y lleva tabiques de madera espaciados entre sí, para poderles intercalar las cajuelas de los paneles y allí inyectarles la espuma sintética. La cantidad de tabiques varía según el tamaño de la prensa, con un mínimo de 4 en las horizontales y un máximo de 40 en las verticales.

La presión para dejar debidamente prensados los paneles es por medio de gatos hidráulicos y desarrollan hasta 150 libras.

Los objetivos del nuevo material "PANELES DE POLYURETANO" son:

- a) un sistema simple de fabricación de tableros preconstruidos en secciones para armar muros y tabiques.
- b) los tableros propiamente dichos ensamblados para formar muros y tabiques.
- c) Los sistemas de conexión entre los tableros.
- d) un sistema simple de fabricación de tableros preconstruidos en secciones, para armar techos y entrepisos.

### ANALISIS DE MATERIALES:

Para la fabricación de casas económicas, que constituye uno de los propósitos más apremiantes del desarrollo del país, es indispensable disponer de materiales de precio bajo, con características estructurales, higiénicas y resistentes, análogas a las de los materiales comunes de la construcción convencional para permitir costos mínimos, estos materiales deben además, exigir la menor cantidad posible de trabajo de instalación y elaborarse en el lugar de erección, y de ser posible, estos materiales no han de requerir mano de obra especializada, ya en su fabricación o en su instalación. Tales materiales deben ser de tal tipo, que no alteren ni las dimensiones ni las características, ni las costumbres frecuentes en el lugar en que han de emplearse como elementos de construcción, para que sean aceptados fácilmente por todos los compradores potenciales de las casas que con ellos se hagan.

En países europeos el uso de tableros rellenos de espuma sintética ha sido popular en los últimos seis años, al satisfacer exitosamente muchos requisitos. Las soluciones propuestas en este documento para la producción, el acabado y la conexión de los tableros, permiten obtener costos bajos comparativamente inferiores a los usuales en la construcción convencional, sin sacrificar la calidad o la seguridad apetecibles.

Para poder hacer una evaluación de las características de diferentes materiales, se siguieron los pasos establecidos por el Método Factorial para hacer dicha evaluación, este método fué preparado por el Ing. Fernando Méndez, y es el método que actualmente sigue el INVI.

El método consiste esencialmente en investigar nuevas técnicas para la construcción de viviendas y el mejor aprovechamiento de los materiales mediante la solución de prioridades, según al nivel que se esté trabajando.

El presente trabajo, como en más de una ocasión he dicho, es eminentemente social, por lo cual hay que darle prioridad a todas aquellas características de los materiales que conlleven a este fin, pero el porcentaje del costo del material deberá

ser mayor al porcentaje de las otras características, según encuesta realizada a personas y entidades capacitadas en la materia. A continuación enumero los porcentajes extraídos de dicha encuesta.

	<u>% Peso Factor</u>	<u>% Peso Cualidad</u>
<b>COSTO:</b>	34	
Costo absoluto		10
Peso dentro del costo total		15
Mantenimiento		9
<b>ABASTECIMIENTO:</b>	19	
Procedencia		5
Cantidades disponibles		10
Política de compra		4
<b>CARACTERISTICAS FISICO-MECANICAS:</b>	23	
Durabilidad		12
Resistencia mecánica		8
Habitabilidad y confort		3
<b>FACILIDAD DE USO:</b>	17	
Facilidad de colocación		9
Manipuleo		5
Almacenamiento		3
<b>ASPECTO PSICOLOGICO:</b>	7	
Apariencia y aceptabilidad		7
	<u>100</u>	<u>100</u>

Para el análisis y evaluación de materiales, se hicieron formularios separados para cada uno de los materiales investigados.

Adjunto están dos formularios, uno para paneles prefabricados de polyuretano y el otro para concreto liviano.

Posteriormente encontraremos un resumen de valuación para determinar prioridades de investigación, que fué elaborado mediante el Manual de Valuación, en el cual se exponen las definiciones de los cinco factores y trece cualidades que cubren las características más representativas que puedan presentarse con diferente intensidad en todo material que amerite investigación, así mismo, se presentan las escalas de puntuación o grados correspondientes a cada una de las cualidades. Las escalas de puntuación constan de:

- a) un número determinado de grados con su definición
- b) puntos directos correspondientes a cada grado
- c) puntos ponderados (por el peso de cualidad) correspondientes a cada grado.

Para obtener mayores detalles a este respecto, puede consultarse el Manual de Valoraciones de Investigación de Materiales.

#### DESCRIPCION SISTEMATICA :

Es evidente que la construcción de viviendas con el sistema de coordinación modular requiere la producción y disponibilidad en cantidades adecuadas, de materiales modulados y normalizados. Se debe tomar en cuenta que esta modulación debe llenar los requisitos mínimos de F.H.A.

Es muy importante llegar a establecer una unidad que permita adecuar los artefactos y muebles necesarios en una vivienda, y a la vez una medida que nos permita utilizar elementos actuales de construcción con los que el trabajador se encuentre familiarizado.

- ció
- a) Coordinación modular: es el hecho de utilizar elementos de construcción de medidas basadas en un módulo que hagan posible su colocación en el sitio de la obra, sin sufrir modificaciones.
  - b) Módulo básico: es la coordinación de una unidad de medida de tamaño fijo, a la cual se refieren todas las medidas que forman parte de un sistema.
  - c) Módulo de diseño: es la unidad de medida mayor formada por múltiplos del módulo básico.

El módulo de diseño puede cambiar de tamaño, pero siempre deberá ser múltiplo del "módulo básico"; en este caso el módulo básico deberá ser 30 cms. que viene a formar una unidad básica que es:  $0.30 \times 0.30 = 0.90$  cms. Por lo tanto, la medida modular, en este caso, es la medida obtenida al emplear múltiplos enteros del módulo básico.

Actualmente se está trabajando en un sistema modular para la vivienda en el área Centroamericana, encabezado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas (DOAT), Organización de Estados Americanos (OEA) y el Banco Interamericano del Desarrollo (BID).

En el informe del grupo de trabajo sobre coordinación modular en vivienda, realizado en agosto de 1962 en la ciudad de San Salvador, después de un estudio minucioso de los diferentes materiales con que cuenta Centro América, recomiendan un módulo básico de 10 cms., lo cual sería  $1/3$  de la modulación que propongo con lo que creo estar dentro de los requisitos que en dicho estudio fueron aprobados por asesores técnicos.

Si el ideal de vivienda mínima es que reúna todos aquellos elementos básicos en el hogar, y que se encuentren de una manera lógica y funcional, a la vez con características de belleza y que psicológicamente haga agradable el estar en ella, y

que por otra parte el precio sea tal, que personas de bajos recursos puedan obtenerla y así cubrir extensos programas en poco tiempo, que por su forma de construcción evite el despilfarro y que permita obtener ahorros en tiempo, dinero, materiales y mano de obra. Al decir personas de bajos recursos, me refiero a personas que no dispongan de más de cincuenta centavos diarios para vivienda (aparte de su presupuesto familiar).

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO :

La vivienda que a continuación detallo con planos, consta de tres etapas, en la primer etapa, es una vivienda para una familia de tres miembros como máximo, con un área total de 44.00 mts.<sup>2</sup>, y consta de: sala-comedor, dormitorio principal, dormitorio para un niño, cocina amplia, los servicios que son: un baño, una ducha, pila y patio de servicio.

Es de hacer notar que ésta primera vivienda es hecha en un programa conjunto de auto-construcción y prefabricación por las mismas personas que posteriormente la habitarán; en esta etapa, el jefe de familia ha adquirido conocimientos constructivos de su vivienda, de tal forma, que queda capacitado para continuar la segunda y tercer etapas de su casa, según lo vaya necesitando.

En el actual proyecto, el área de servicios (cocina, baño, ducha, pila y patio), se encuentra ubicada en la parte posterior del terreno, debido a que se está trabajando con personas que están sufriendo una transformación en su medio actual de vida actual, además por el sistema constructivo debo dotar de servicios en la primer etapa de la casa, para que al ampliarse ésta, no afecte en absoluto los servicios esenciales de los moradores.

La segunda etapa, con una capacidad para 5 miembros, consta de: sala-comedor más amplios, 1 dormitorio principal, 1 dormitorio secundario y 1 pequeña habitación, con el área de servicio igual que en la etapa primera, y con un área total de 58.00 mts.<sup>2</sup>

En la tercer etapa de la vivienda, la casa ha crecido tres módulos más hacia adelante, tratando en todas las etapas, que se puedan usar todos los elementos anteriores, como son: closets, ventanas, etc. En esta etapa la casa tiene ya 4 dormitorios, sala-comedor, con los servicios iguales a las anteriores etapas, con un área total de 79.00 mts.<sup>2</sup>, y con una capacidad de 8 miembros.

NOTA Se tomo en cuenta los sectores publico y privado para cantidades de vivienda construida por año

		HOJA DE ANALISIS Para evaluar y determinar prioridades de INVESTIGACION DE MATERIALES		CUADRO Nº 6.1	
		(Material concreto liviano para cimientos, paredes y tabiques)			
Factor y cualidad		Grado de la Calidad		Ptos. Ponderados	
No.	Tipo			Factor	Cualidad
3	CARAC. FISICO-MECANICAS			21.20	
3.1	Durabilidad (estimacion)	Duracion (años) <input type="checkbox"/> 5 o menos <input type="checkbox"/> 5 a 15 <input type="checkbox"/> 15 a 24 <input checked="" type="checkbox"/> 25 o mas	Efecto Destructivo <input type="checkbox"/> Perm. Severo <input type="checkbox"/> Perm. Normal <input type="checkbox"/> Temp. Severo <input checked="" type="checkbox"/> Temp. Normal		10.20
3.2	Resistencia Mecanica (estimacion)	<input type="checkbox"/> mala <input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> buena <input checked="" type="checkbox"/> muy buena		8.00
3.3	Habitabilidad y confort (estimacion de influencia)	<input type="checkbox"/> mucha <input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> poca <input checked="" type="checkbox"/> nada		
4	FACILIDAD DE USO			16.45	
4.1	Facilidad de Colocacion	Tipo de Operario <input checked="" type="checkbox"/> sin experiencia <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> calificado <input type="checkbox"/> muy calificado	Herramienta <input checked="" type="checkbox"/> habitual <input type="checkbox"/> sencilla <input type="checkbox"/> compleja		9.00
4.2	Manipuleo	<input checked="" type="checkbox"/> normal <input checked="" type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> dificil <input type="checkbox"/> muy dificil		4.75
4.3	Almacenamiento	<input checked="" type="checkbox"/> aire libre red. <input type="checkbox"/> aire libre grde.	<input checked="" type="checkbox"/> bodega pequeña <input type="checkbox"/> bodega grande		2.70
5	ASPECTOS PSICOLOGICOS			7.00	
5.1	Apariencia y aceptabilidad	<input type="checkbox"/> mala <input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> buena <input checked="" type="checkbox"/> muy buena		7.00
PUNTEO TOTAL				89.50	

		HOJA DE ANALISIS Para valorar y determinar prioridades de INVESTIGACION DE MATERIALES		CUADRO Nº 6.2	
Unidad de construccion selec. 3D-IP-BID-A-4					
Lugar de uso seleccionado Ciudad de Guatemala				Magnitud del Proyecto selec, 400 Unidades	
A. - ESPECIFICACION Y VALUACION DE FACTORES Y CUALIDADES					
Factor y Cualidad		Grado de la cualidad		Ptos Ponderados	
No.	Tipo			Factor	Cualidad
1	<b>COSTO</b>			26.26	
1.1	Costo absoluto	Costo (Q)	Ahorro Probable (%)		6.00
		<input type="checkbox"/> 0 a 99	<input type="checkbox"/> 0 a 9		
		<input checked="" type="checkbox"/> 100 a 499	<input checked="" type="checkbox"/> 10 a 24		
		<input type="checkbox"/> 500 a 999	<input type="checkbox"/> 25 a 49		
		<input type="checkbox"/> 1000 a mas	<input type="checkbox"/> 50 o mas		
1.2	Peso en costo total (%)	<input type="checkbox"/> 0 a 9	<input checked="" type="checkbox"/> 25 a 49		11.25
		<input type="checkbox"/> 10 a 24	<input type="checkbox"/> 50 o mas		
1.3	Mantenimiento	Costo (Q)	Periodicidad (años)		9.00
		<input checked="" type="checkbox"/> 0 a 9	<input type="checkbox"/> 1 o menos		
		<input type="checkbox"/> 10 a 24	<input type="checkbox"/> 1 a 2		
		<input type="checkbox"/> 25 a 99	<input type="checkbox"/> 2 a 4		
		<input type="checkbox"/> 100 a mas	<input checked="" type="checkbox"/> 4 o mas		
2	<b>ABASTECIMIENTO</b>			18.60	
2.1	Procedencia	<input checked="" type="checkbox"/> Municipio	<input type="checkbox"/> Republica		5.00
		<input type="checkbox"/> Departamento	<input type="checkbox"/> Extranjero		
2.2	Cantidad disponible (%)	<input type="checkbox"/> 50 a 80	<input type="checkbox"/> 100 a 200		10.00
		<input type="checkbox"/> 80 a 100	<input checked="" type="checkbox"/> 200 o mas		
2.3	Politica de compra	<input checked="" type="checkbox"/> Varios Nac	<input type="checkbox"/> Uno Nacional		3.60
		<input type="checkbox"/> Pocos Nac	<input type="checkbox"/> Extranjero /s		

		HOJA DE ANALISIS Para valuar y determinar prioridades de INVESTIGACION DE MATERIALES		CUADRO Nº 6.3	
		Material Poliuretano para paredes y techos			
A ESPECIFICACION Y VALUACION DE FACTORES Y CUALIDADES					
Factor y Calidad		Grado de la Calidad		Pts. Ponderados	
No	Tipo			Factor	Cualidad
1	COSTO			25.00	
1.1	Costo absoluto	Costo (Q)	Ahorro Probable		7.00
		<input type="checkbox"/> 0 a 99	<input type="checkbox"/> 0 a 9		
		<input type="checkbox"/> 100 a 499	<input checked="" type="checkbox"/> 10 a 24		
		<input checked="" type="checkbox"/> 500 a 999	<input type="checkbox"/> 25 a 49		
		<input type="checkbox"/> 1000 o mas	<input type="checkbox"/> 50 o mas		
1.2	Peso en costo total (%)	<input type="checkbox"/> 0 a 9	<input checked="" type="checkbox"/> 25 a 49		11.25
		<input type="checkbox"/> 10 a 24	<input type="checkbox"/> 50 o mas		
1.3	Mantenimiento	Costo (Q)	Periodicidad (años)		6.75
		<input type="checkbox"/> 0 a 9	<input type="checkbox"/> 1 o menos		
		<input checked="" type="checkbox"/> 10 a 24	<input type="checkbox"/> 1 a 2		
		<input type="checkbox"/> 25 a 99	<input checked="" type="checkbox"/> 2 a 4		
		<input type="checkbox"/> 100 o mas	<input type="checkbox"/> 4 o mas		
2	ABASTECIMIENTO			14.00	
2.1	Procedencia	<input checked="" type="checkbox"/> Municipio	<input type="checkbox"/> Republica		5.00
		<input type="checkbox"/> Departamento	<input type="checkbox"/> Extranjero		
2.2	Cantidad disponible (%)	<input type="checkbox"/> 50 a 80	<input checked="" type="checkbox"/> 100 a 200		7.50
		<input type="checkbox"/> 80 a 100	<input type="checkbox"/> 200 o mas		
2.3	Politica de compra	<input type="checkbox"/> Varios Nac.	<input checked="" type="checkbox"/> Uno Nac.		2.00
		<input type="checkbox"/> Pocos Nac.	<input type="checkbox"/> Extranjero		

		HOJA DE ANALISIS Para valorar y determinar prioridades de INVESTIGACION DE MATERIALES		CUADRO Nº 6.4	
Factor y Calidad		Grado de la Calidad		Pts. Ponderados	
No.	Tipo			Factor	Calidad
3	CARAC, FISICO-MECANICAS			18.00	
3.1	Durabilidad (estimacion)	Duracion (años) <input type="checkbox"/> 5 o menos <input type="checkbox"/> 5 a 15 <input type="checkbox"/> 15 a 24 <input type="checkbox"/> 25 o mas	Efecto Destructivo <input type="checkbox"/> Perm. Severo <input type="checkbox"/> Perm. Normal <input type="checkbox"/> Temp. Severo <input checked="" type="checkbox"/> Temp. Normal		9.00
3.2	Resistencia Mecanica (estimacion)	<input type="checkbox"/> mala <input type="checkbox"/> regular	<input checked="" type="checkbox"/> buena <input type="checkbox"/> muy buena		6.00
3.3	Habitabilidad y confort (estimacion de influencia)	<input type="checkbox"/> mucha <input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> poca <input checked="" type="checkbox"/> nada		3.00
4	FACILIDAD DE USO			17.00	
4.1	Facilidad de Colocacion	Tipo de Operario <input checked="" type="checkbox"/> sin experiencia <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> calificado <input type="checkbox"/> muy calificado	Herramienta <input checked="" type="checkbox"/> habitual <input type="checkbox"/> sencilla <input type="checkbox"/> compleja		9.00
4.2	Manipuleo	<input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> dificil <input type="checkbox"/> muy dificil		5.00
4.3	Almacenamiento	<input checked="" type="checkbox"/> aire libre red. <input type="checkbox"/> aire libre gde.	<input type="checkbox"/> bodega pequena <input type="checkbox"/> bodega grande		3.00
5	ASPECTOS PSICOLOGICOS			7.00	
5.1	Apariencia y aceptabilidad	<input type="checkbox"/> mala <input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> buena <input checked="" type="checkbox"/> muy buena		7.00
		PUNTEO TOTAL		81.00	

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

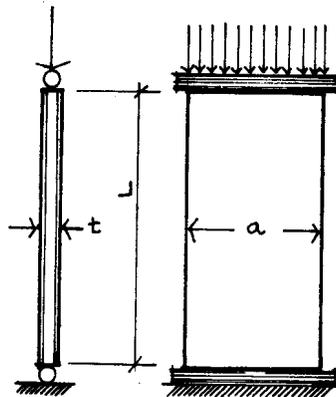


CUADRO N° 6.6

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA - LABORATORIO DE ENSAYO DE ESTRUCTURAS  
 Ciudad Universitaria, Guatemala

ENSAYO: a compresión en Paneles de Polyuretano Espumoso, cubiertos de Asbesto-Cemento  
 INFORME N° E-060

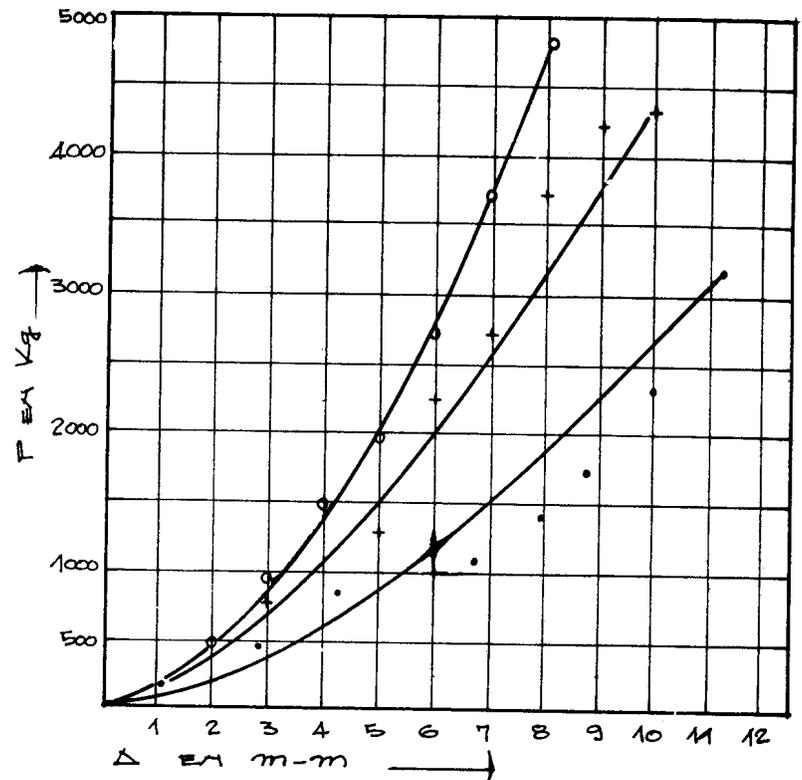
ANCHO UTIL  $a = 122 \text{ cms}$   
 LARGO TOTAL  $L = 244 \text{ cms}$   
 ESPESOR  $t = 65 \text{ cms}$   
 PESO  $\text{Kg/P } 465$



ESQUEMA DE CARGA

ENSAYO N°	21-1-C-•	21-2-C-○	21-3-C-+
$P_{max}$ (CARGA MAX. APLICADA) Kg	3161	4816	4297
$\Delta_{max}$ (MAXIMA DEFLEXION) mm	11	8	10

GRÁFICO CARGA DEFLEXIÓN

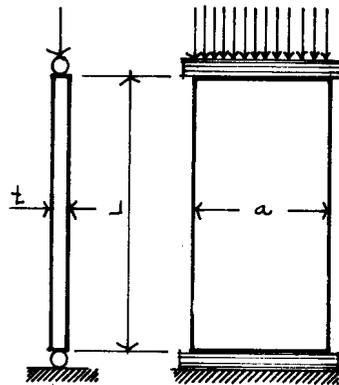


CUADRO N° 6.7

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA - LABORATORIO DE ENSAYO DE ESTRUCTURAS  
Ciudad Universitaria, Guatemala

ENSAYO: a compresión en Paneles Prefabricados de Madera Prensada (Tablex) y Alma de Polyuretano Espumoso  
INFORME N° E-071

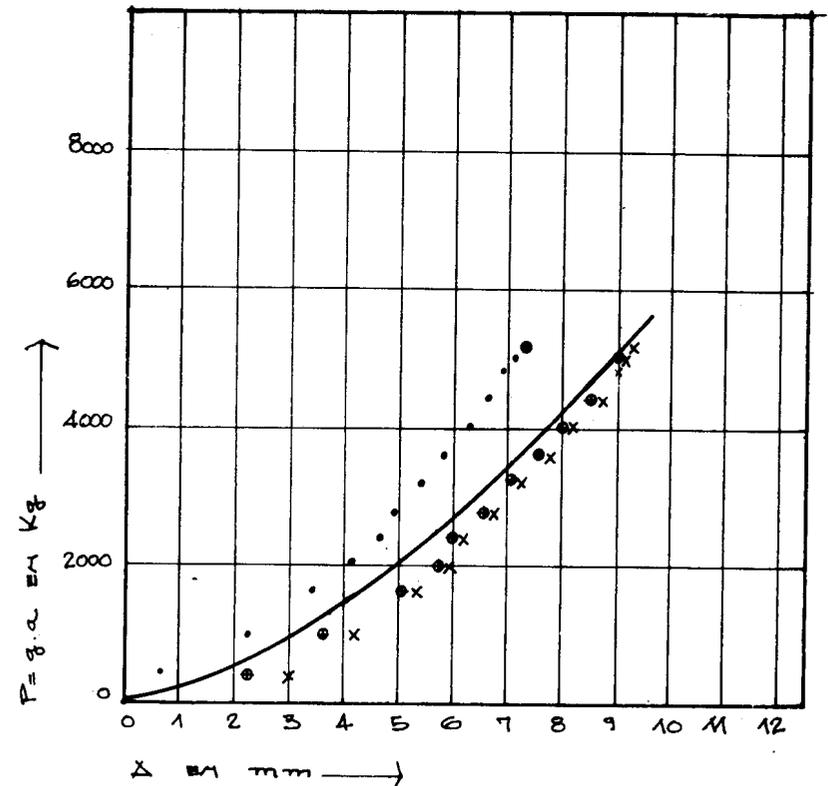
ANCHO UTIL  $a = 1.22 \text{ cms}$   
LARGO TOTAL  $L = 2.44 \text{ cms}$   
ESPESOR  $t = 6.2 \text{ cms}$   
PESO  $kg/P = 47.5$



ESQUEMA DE CARGA

ENSAYO N°		1CP (o)	2CP (o)	3CP (x)
CARGA MAXIMA APLICADA	g.a	4994 kg	5221 kg	6129 kg
MÁXIMA DEFORMACIÓN	$\Delta_{max}$	9.02 mm	7.34 mm	11.05 mm

GRAFICO CARGA DEFORMACIÓN



CUADRO N° 6.8

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA - LABORATORIO DE ENSAYO DE ESTRUCTURAS  
Ciudad Universitaria, Guatemala

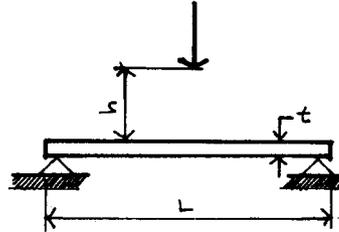
ENSAYO: a Impacto en Paneles de Polyuretano Espumoso, Cubiertos de Asbesto-Cemento  
INFORME N° E-061

ANCHO ÚTIL  $a = 122 \text{ cms}$

LARGO TOTAL  $L = 244 \text{ cms}$

ESPESOR  $t = 6.5 \text{ cms}$

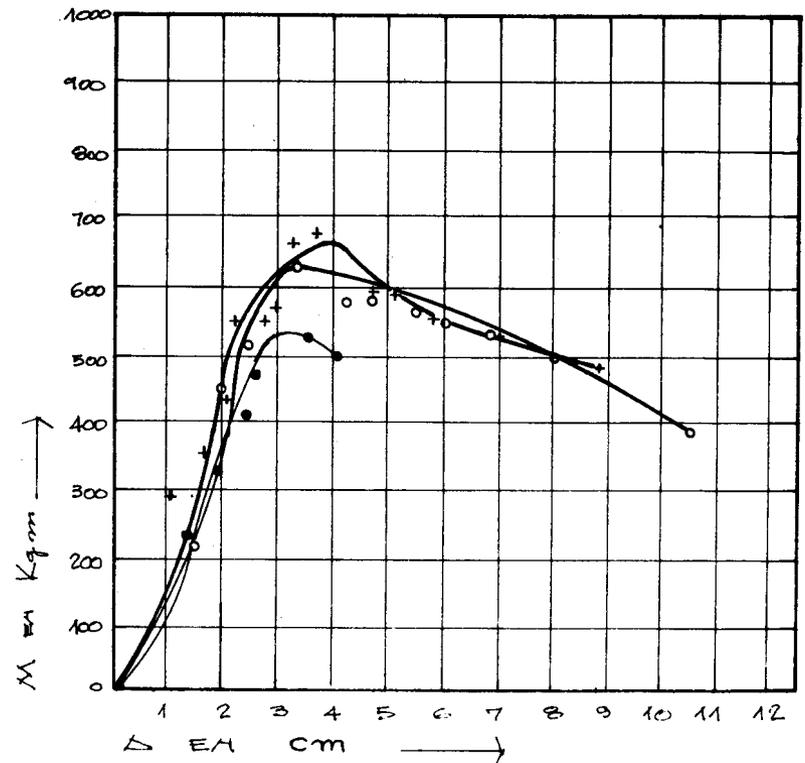
PESO PROMEDIO =  $48 \text{ Kg/m}$



ESQUEMA DE CARGA

ENSAYO	N°	21-1-I •	21-2-I ◦	21-3-I +
$M_{max}$ (MOMENTO MAXIMO) $\text{Kg m}$		541.6	638.2	667
$\Delta$ (DEFLEXION A MOMENTO MAX) $\text{cms}$		2.8	3.3	3.6
$M_R$ (MOMENTO A LA RUPTURA) $\text{Kg m}$		497.3	385.2	480.1
$\Delta_{max}$ (DEFLEXION A LA RUPTUR) $\text{cm}$		4.3	10.5	8.9

GRAFICO MOMENTO DEFLEXION

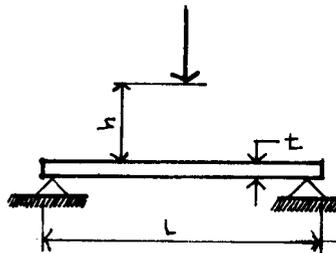


CUADRO N° 6.9

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA - LABORATORIO DE ENSAYO DE ESTRUCTURAS  
Ciudad Universitaria, Guatemala

ENSAYO: a Impacto en Paneles Prefabricados de Madera Prensada (Tablex) y Alma de Polyuretano Espumoso  
INFORME N° E-073

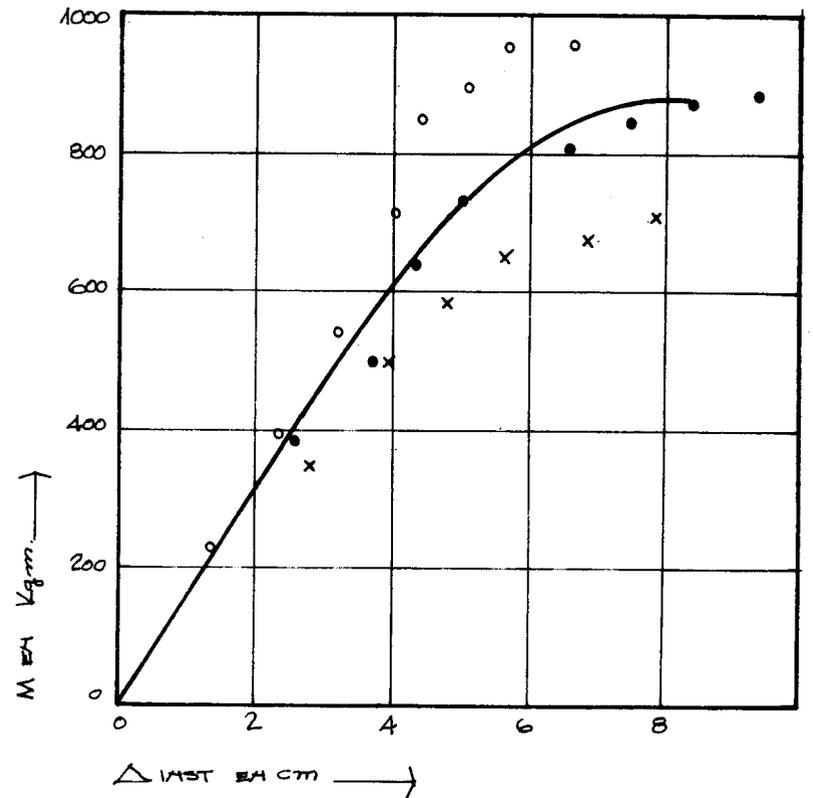
ANCHO UTIL  $a = 1.22$  cms  
LARGO TOTAL  $L = 2.44$  cms  
ESPESOR  $t = 6.2$  cms  
PESO PROMEDIO =  $37$  Kg/m

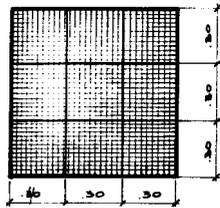


ESQUEMA DE CARGA

ENSAYO N°		1IP	2IP	3IP
MOMENTO MÁXIMO	Kg.m	1078	879	703
DEFLEXION (Δ MOM. MÁXIMO)	CM	6.7	9.3	7.8

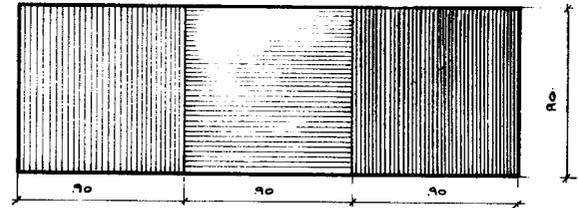
GRÁFICO MOMENTO-DEFLEXION



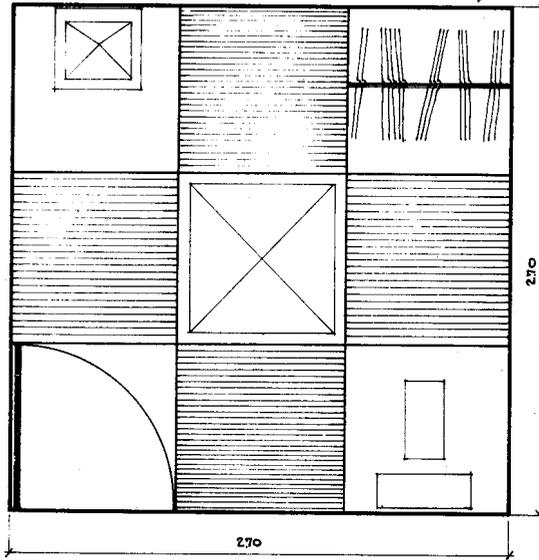


1 MODULO BASICO . 30 CMS  
 3 MODULOS BASICOS . 90 CMS  
 3 UNIDADES MODULARES . 270 CMS

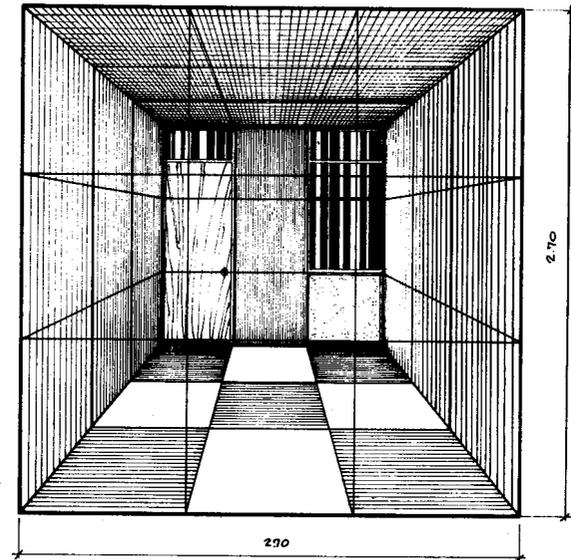
**MODULO BASICO**



**3 UNIDADES MODULARES**



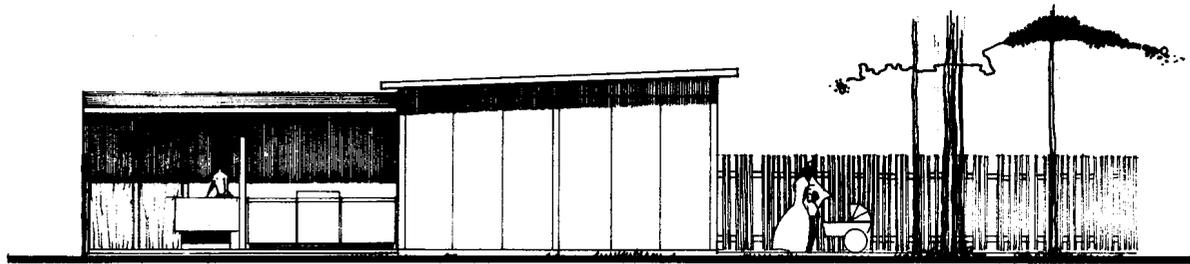
**AREA EN MEDIDA MODULAR**



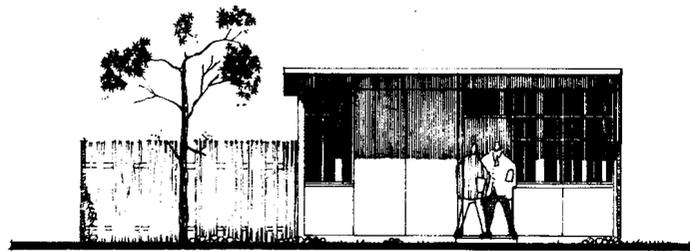
**ESPACIO EN MEDIDA MODULAR**

**COORDINACION**

**MODULAR**

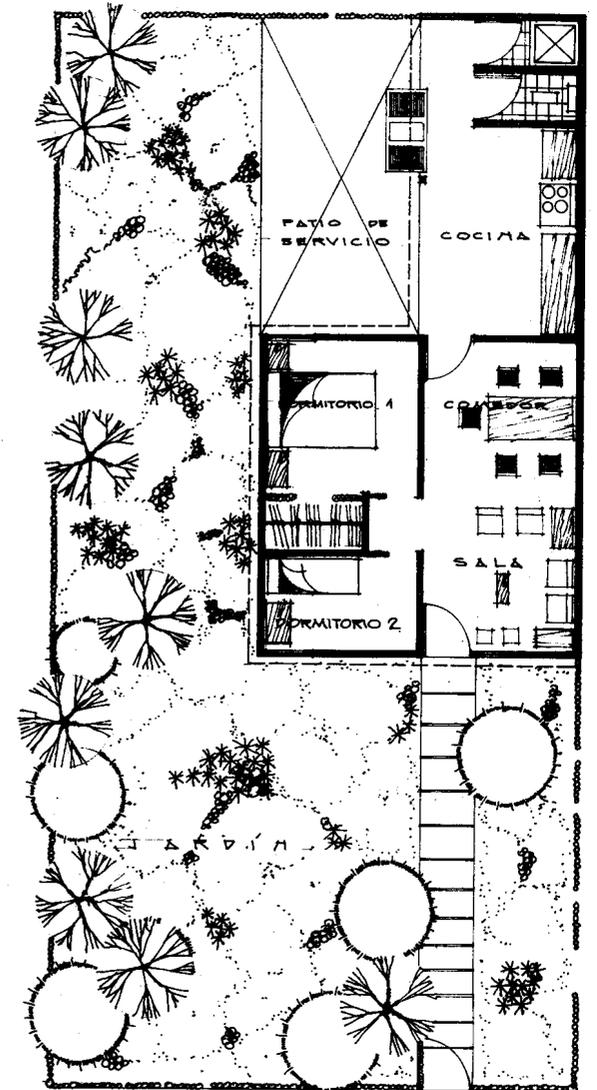


**FACHADA LATERAL**



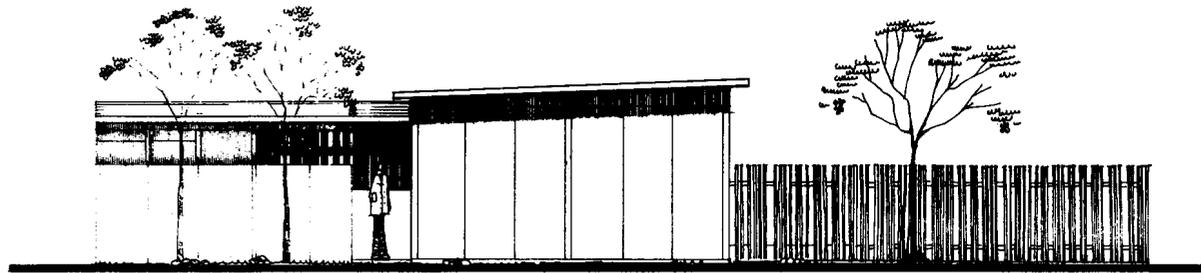
**FACHADA PRINCIPAL**

**1 E T A P A**

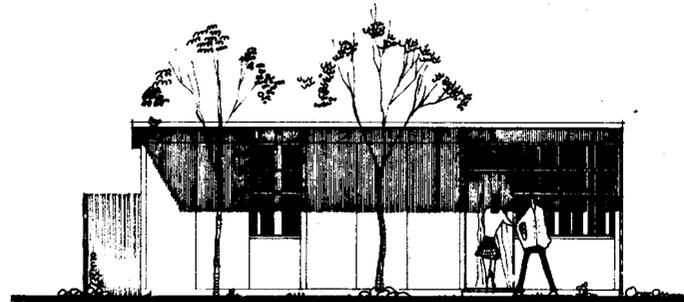


**PLANTA**



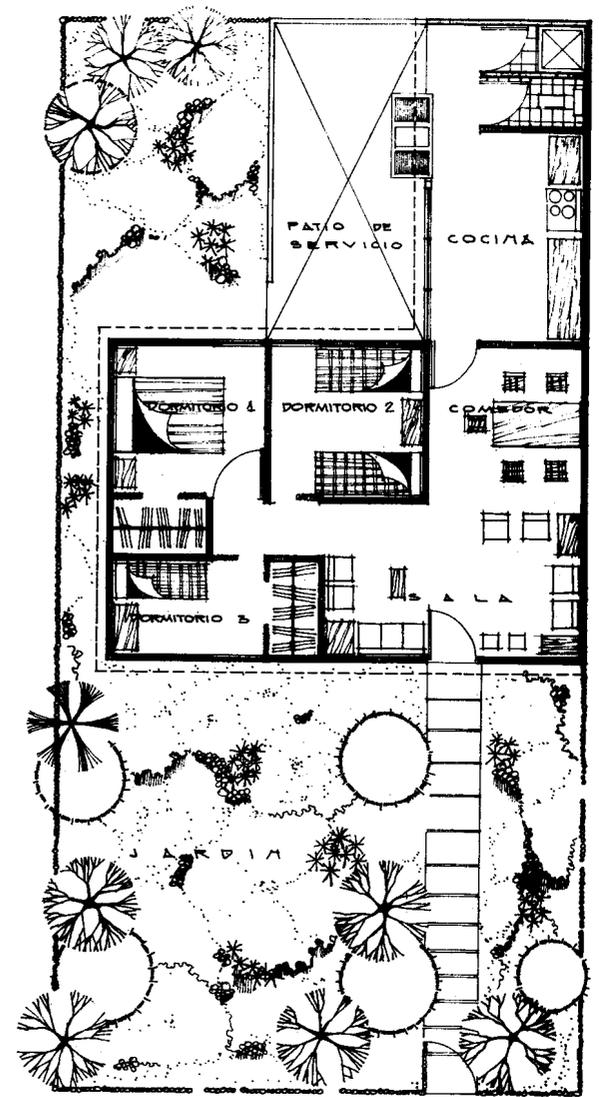


**FACHADA LATERAL**



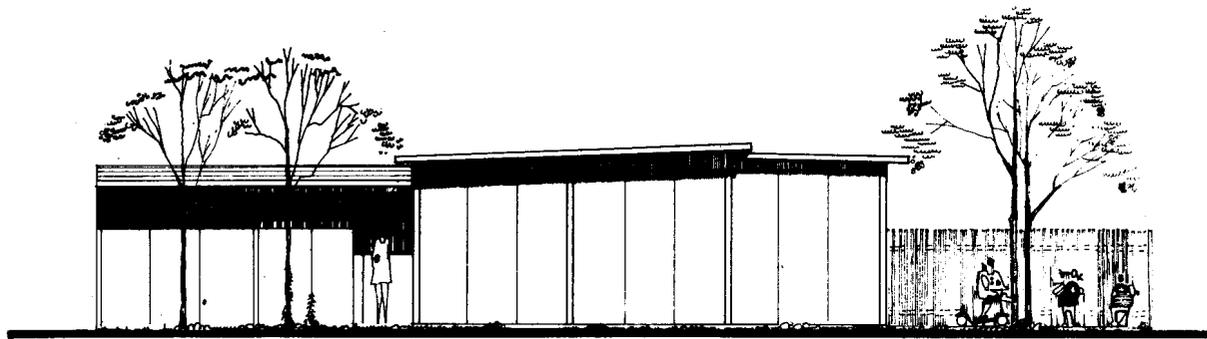
**FACHADA PRINCIPAL**

**2 E T A P A**



**PLANTA**



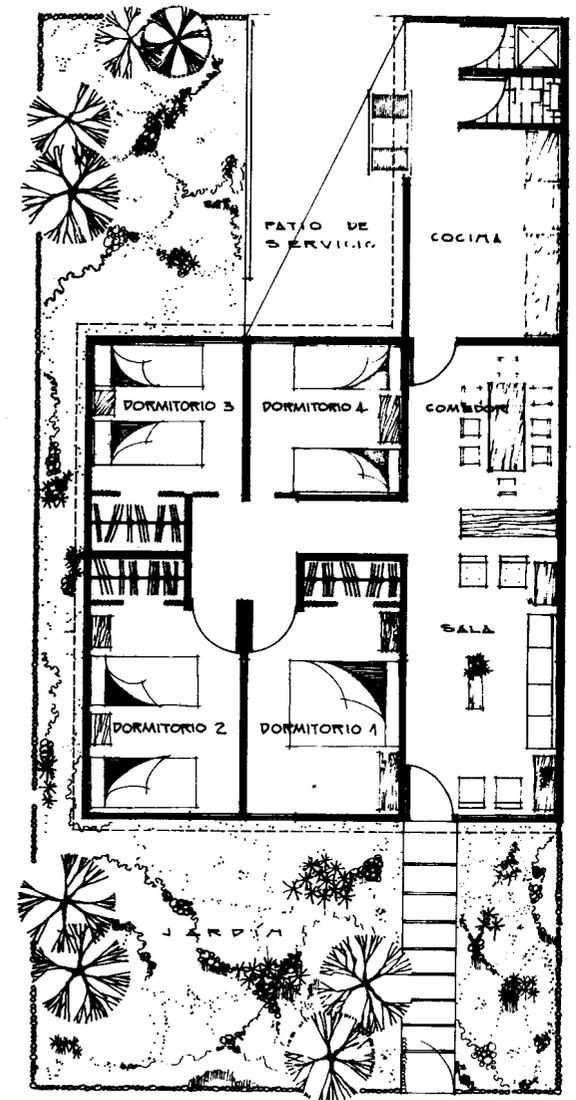


**FACHADA LATERAL**



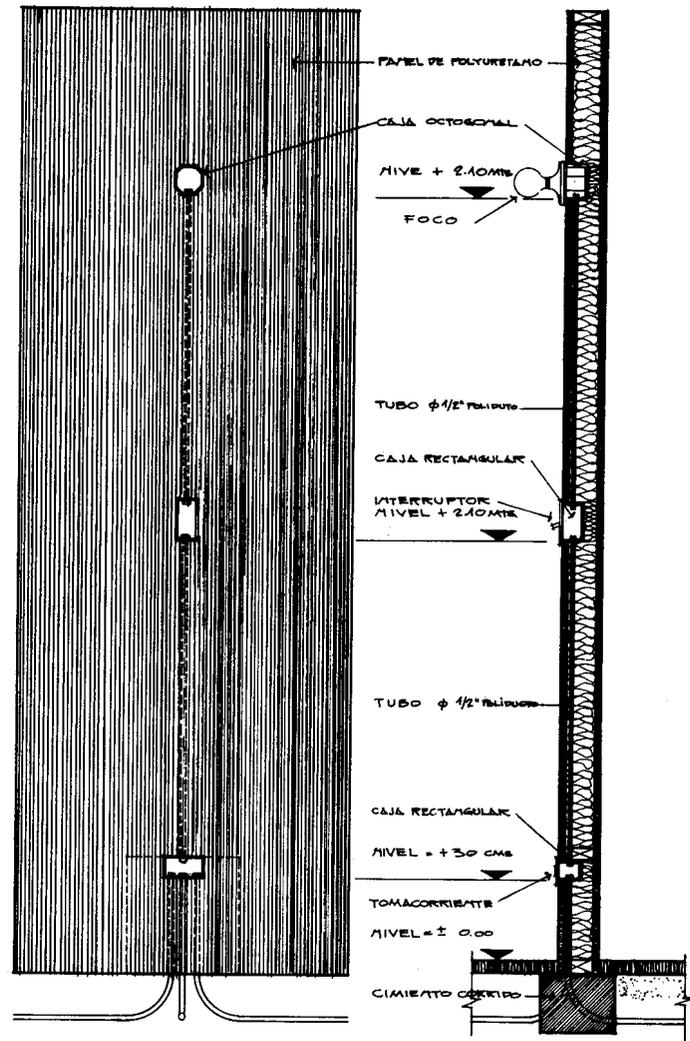
**FACHADA PRINCIPAL**

**3 E T A P A**

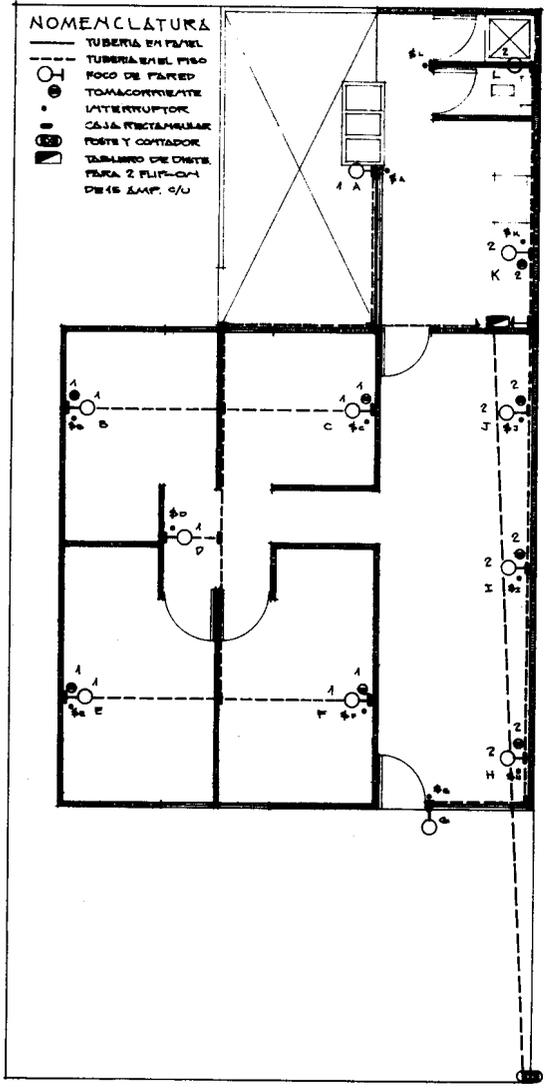


**PLANTA**





**ELEVACION SECCION**

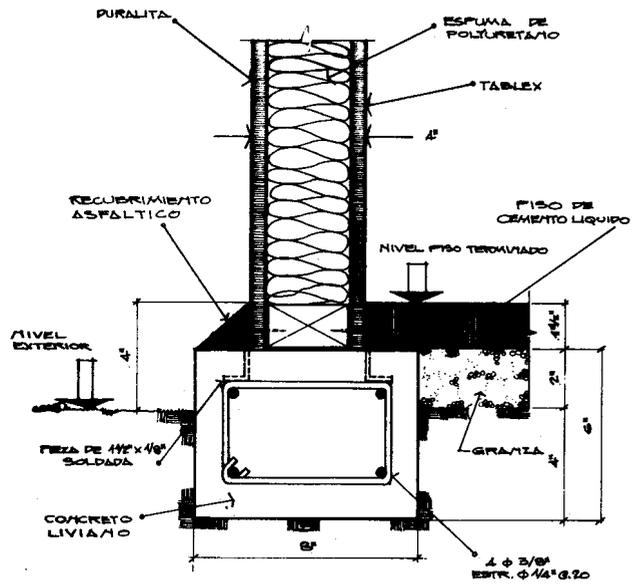


**PLANTA**

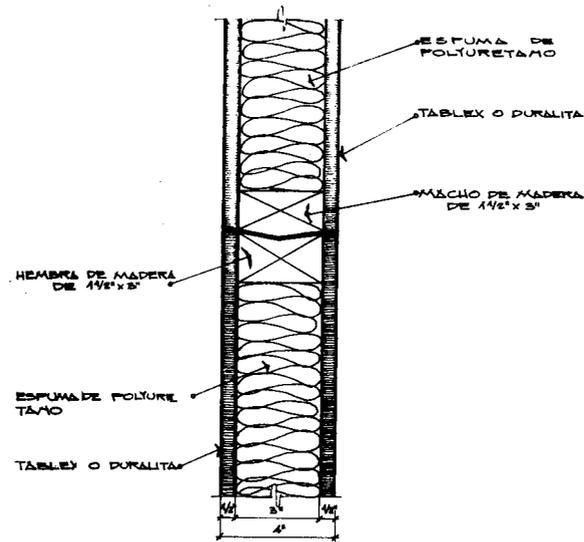


**DETALLES ELECTRICOS EN PANELES**

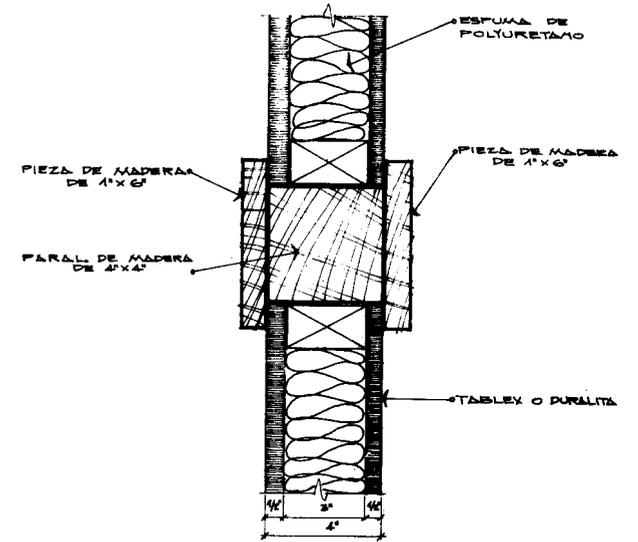




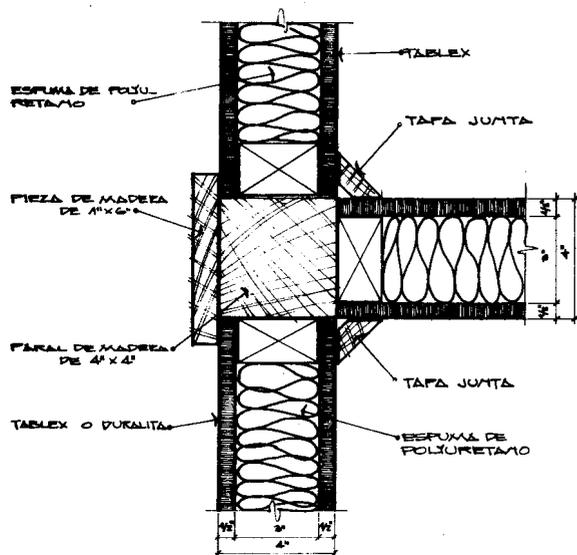
**CIMENTO CORRIDO**



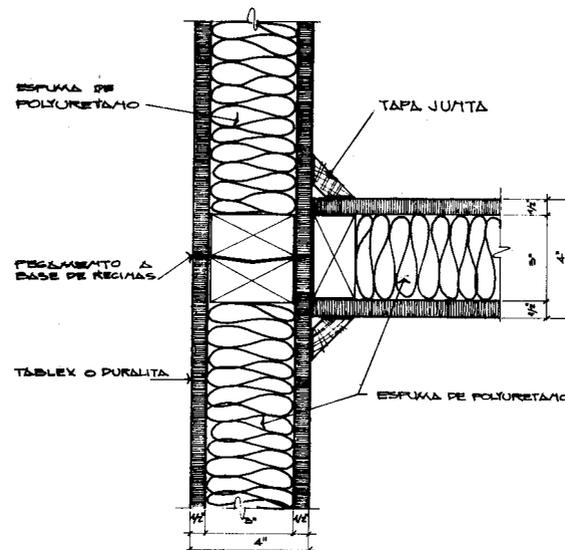
**UNION DE PANELES**



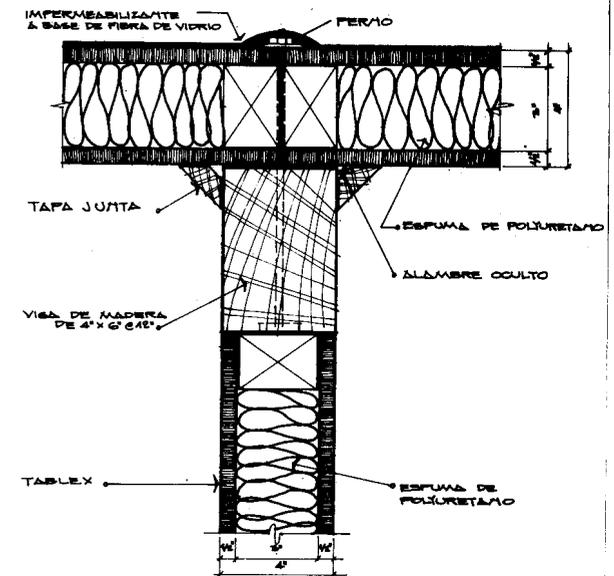
**UNION DE PANEL CON PARAL**



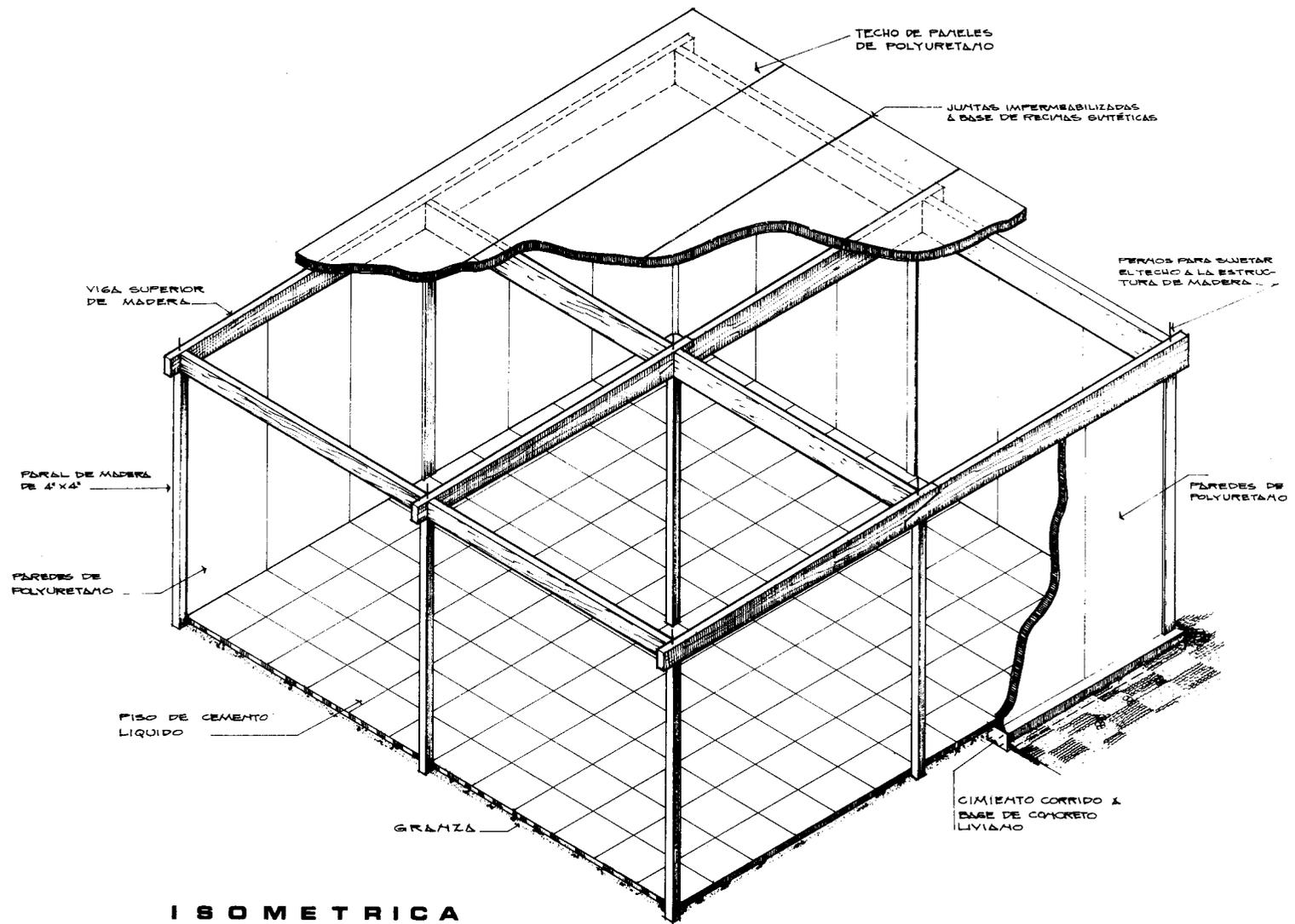
**TE UNION CON PARAL**



**TE UNION SIN PARAL**

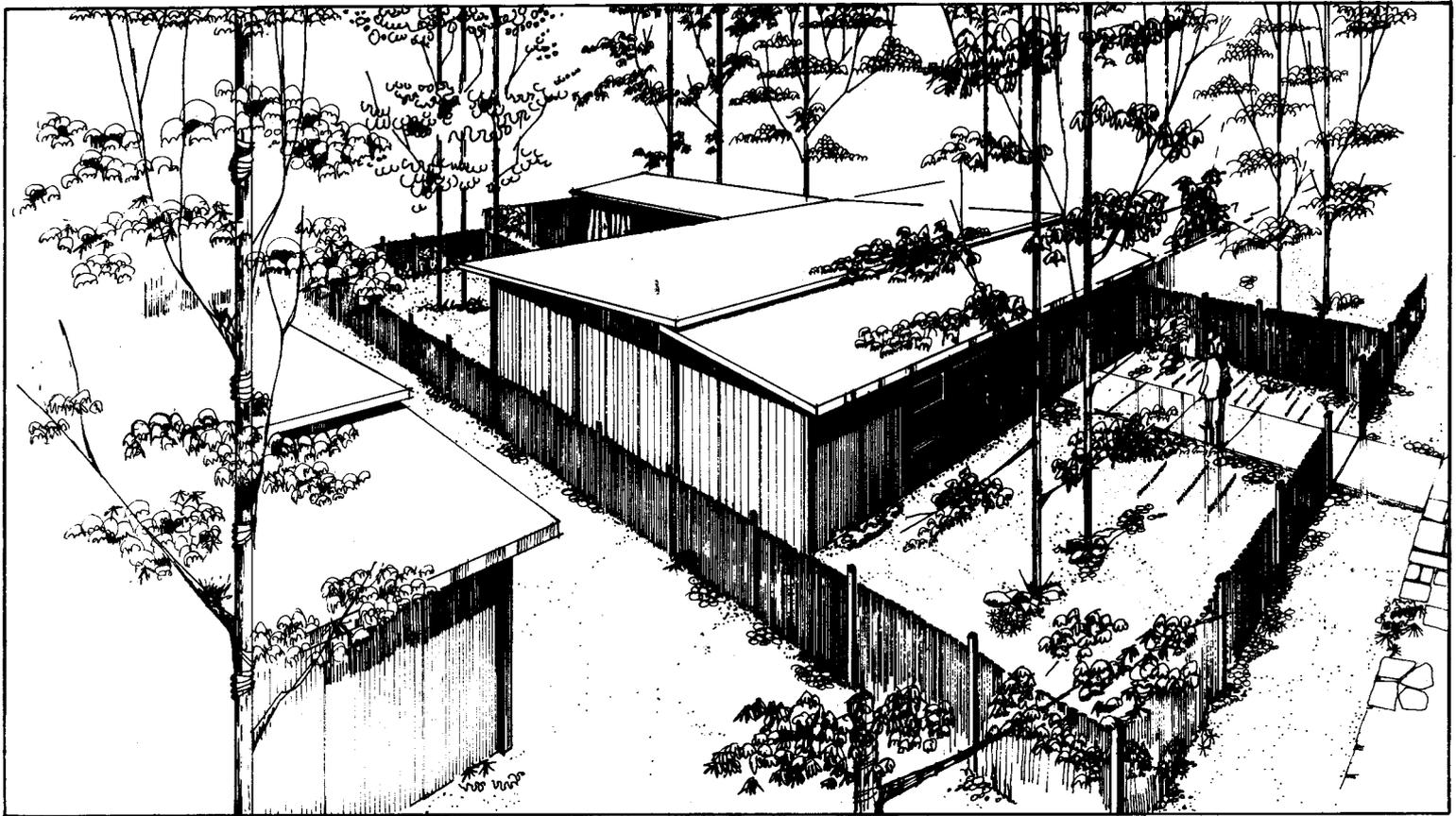


**UNION DE TECHO CON VIGA**



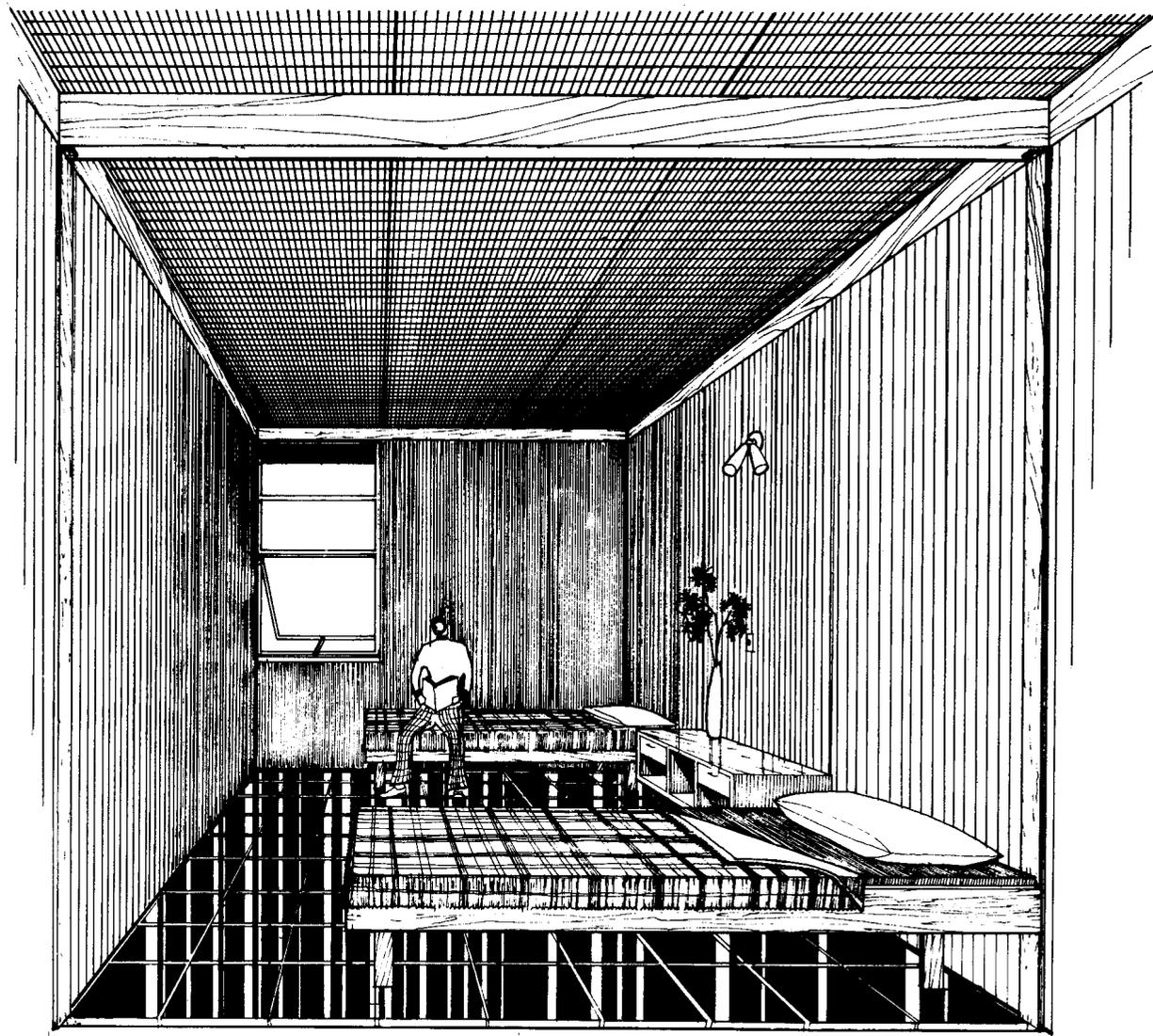
**I S O M E T R I C A**

**D E T A L L E S   D E   C O N S T R U C C I O N**



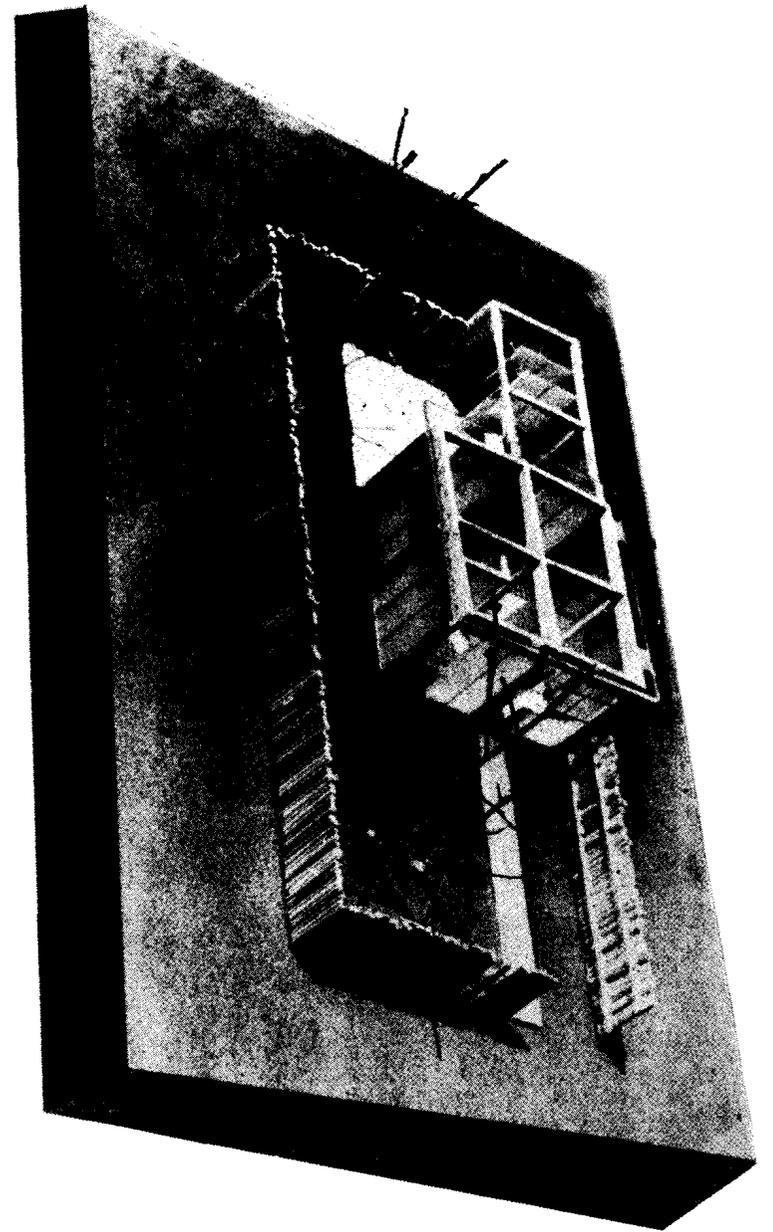
P E R S P E C T I V A

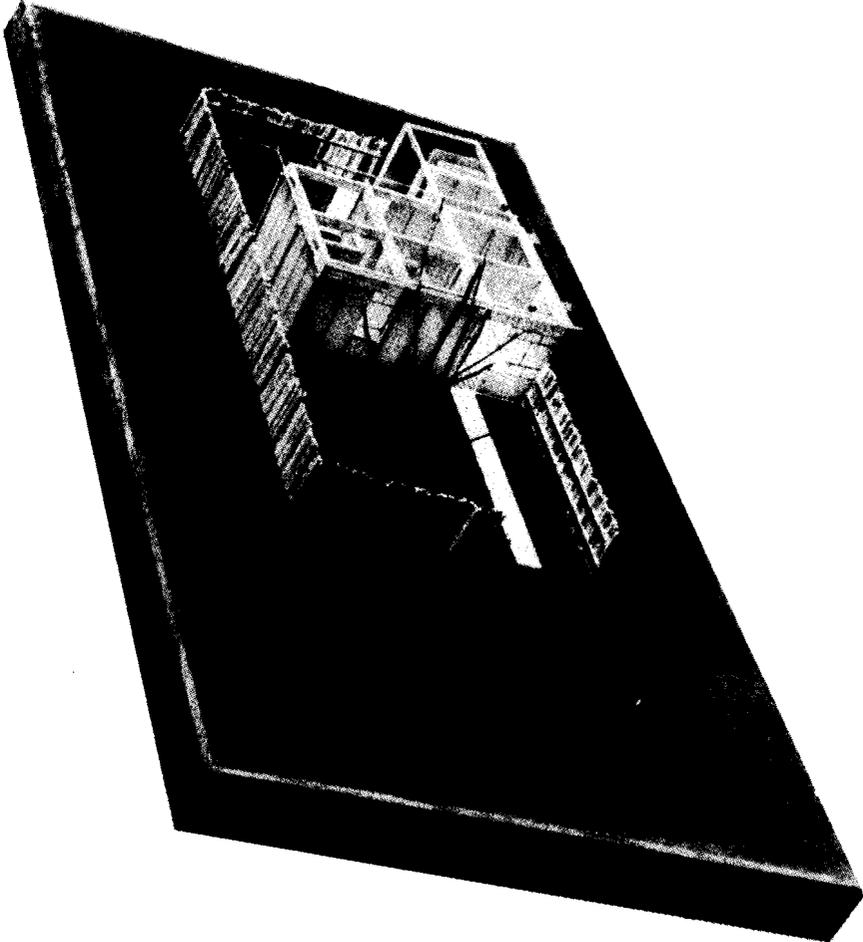
E X T E R I O R



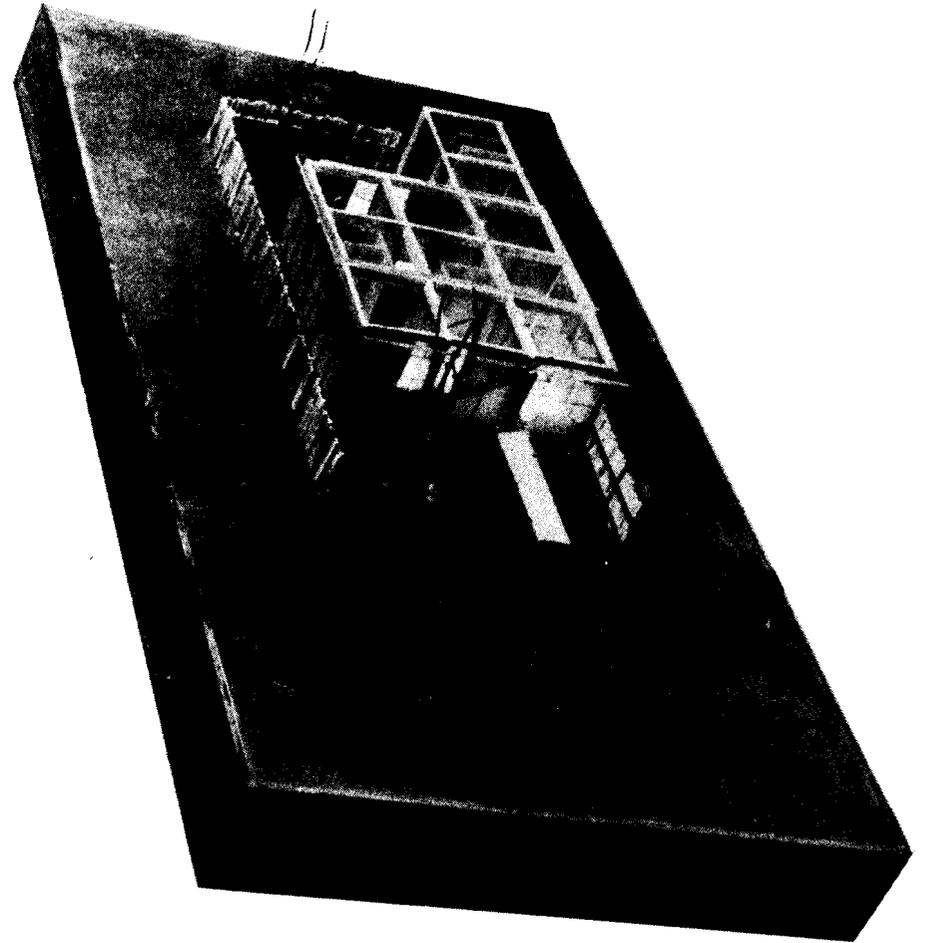
P E R S P E C T I V A   I N T E R I O R

**1 E T A P A**





**2 E T A P A**



**3 E T A P A**

"CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES"

1. Fomentar en los sectores públicos y privados la formación de capital para la vivienda mínima.
2. Capacitar personal en los distintos niveles de construcción.
3. Aplicación de los nuevos materiales para mejorar los métodos de construcción.
4. Hacer simultáneamente la planificación social-física-económica-cultural.
5. Que el valor de las casas con sistema FHA no pase de Q. 2,000.00.
6. Tratar de evitar el enganche ya que las personas de bajos ingresos no pueden pagarlo.
7. Promover en empresas privadas y estatales, la construcción de casas mínimas prefabricadas.
8. Según análisis de esta vivienda, podría ofrecerse a personas cuyo ingreso mensual sea menor de Q. 100.00.
9. Reglamentar sistemas de auto-construcción para edificación de viviendas prefabricadas.
10. Para facilitar la construcción de elementos prefabricados, crear un módulo de diseño que de acuerdo con medidas actuales de materiales, permita tanto su manipuleo como su aceptación entre los trabajadores.
11. Antes de entregar las casas es necesario instruir las personas que así lo necesitan, la manera como deberán habitarlas.
12. Debido al alto crecimiento de población, es necesario proyectar unidades prefabricadas para tratar de resolver en parte, el problema habitacional.

"BIBLIOGRAFIA"

INSTITUTO NACIONAL DE LA VIVIENDA (INVI):

"Diagnóstico Preliminar del Problema de la Vivienda en Guatemala"; Guatemala, 1967

"Estudio para Determinación del Uso Racional de los Terrenos Libres en la Colonia del Maestro"; Guatemala, 1968.

"Censo de la Limonada del 21 de Abril de 1968"; Guatemala, 1968.

CENTRO INTERAMERICANO DE VIVIENDA Y PLANEAMIENTO:

"Propuesta sobre Normas Míminas de Urbanización para los Países del Istmo Centroamericano" Bogotá Colombia, 1968

"Guía de Auto-Construcción" Bogotá, Colombia 1961

CHARLES ABRAMS

"La Lucha Por el Techo"; Ed. Infinito, Buenos Aires, 1967

MARIO DE LEON

"Vivienda Rural" (Tesis) Facultad de Arquitectura; Guatemala, 1968

AUGUSTO VELA MENA

"Vivienda Multifamiliar en la Ciudad de Guatemala" (Tesis) Facultad de Arquitectura; Guatemala, 1968

PATRICK GEDDES

"Ciudades en Evolución", Ed. Infinito, Buenos Aires, 1960

THOMAS SHARP

"Planeamiento Urbano", Ed. Infinito, Buenos Aires, 1959

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID):

"Primer Seminario Técnico - Administración de Programas Habitacionales", Washington, D.C., 1968.

NACIONES UNIDAS

"Informe del Grupo de Trabajo sobre Coordinación Modular en Vivienda", San Salvador, El Salvador 1962

OCTAVIO CABELLO G. — NACIONES UNIDAS (CEPAL):

"Estimación de las Necesidades de Viviendas" América Latina, 1967

ING. FERNANDO MENDEZ

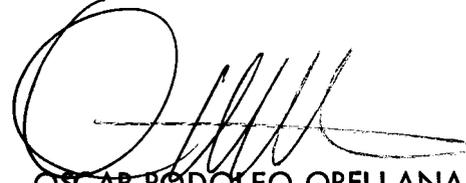
"Manual de Valuación - Investigación de Materiales", Guatemala, 1968

FABRICA DEINCO

"Prefabricación de Paneles de Polyuretano", Guatemala, 1968

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA:

"Censos 1964. Población-Vivienda", Guatemala, 1966.



BR. OSCAR RODOLFO ORELLANA VILLAGRAN

V° B°



ARQ. GUIDO RICCI PONTAC, ASESOR

IMPRIMASE:



ARQ. CARLOS AENSIO WUNDERLICH, DECANO