

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**LA CONSTRUCCION EN SITIO PROPIO: UNA ALTERNATIVA PARA  
DISMINUIR EL DEFICIT HABITACIONAL EN EL AREA RURAL**

TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

**EDUARDO ARTURO RUBIO CRUZ**

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

**ARQUITECTO**

GUATEMALA

DL  
02  
7(989)

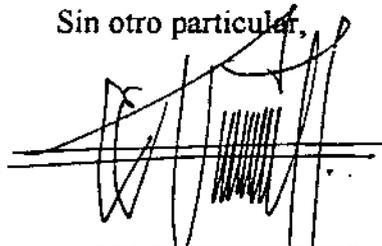
Guatemala, 20 de Agosto del 2001

Señor  
Decano de la Facultad de Arquitectura  
Arquitecto Rodolfo Portillo  
Universidad de San Carlos  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala

Señor Decano:

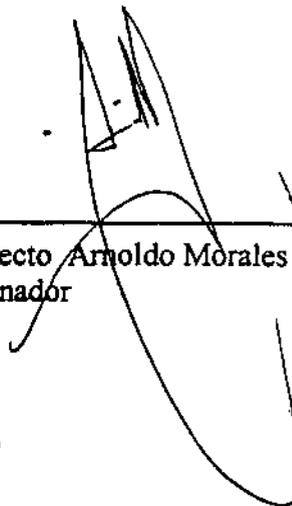
Atentamente comunicamos a usted que la tesis profesional del estudiante **EDUARDO ARTURO RUBIO CRUZ**, ha sido completada a nuestra entera satisfacción y esta lista para ser presentada al examen público correspondiente.

Sin otro particular,



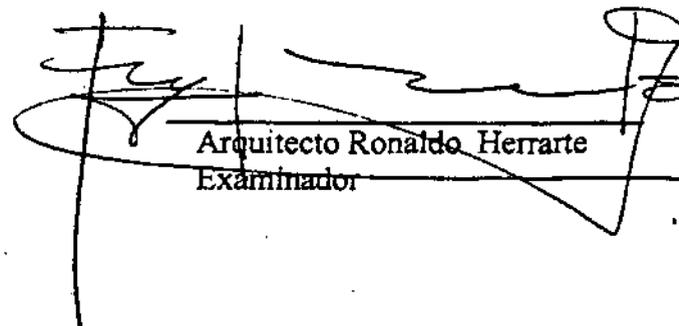
---

Arquitecto Carlos Valladares  
Examinador



---

Arquitecto Arnoldo Morales  
Examinador



---

Arquitecto Ronaldo Herrarte  
Examinador

Guatemala, 6 de septiembre del 2,001

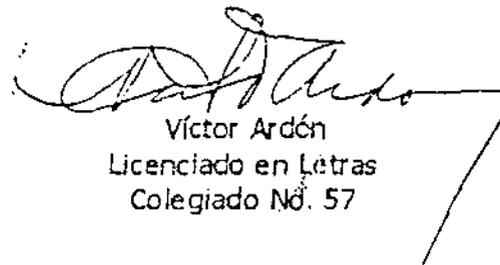
Arquitecto  
Rodolfo Portillo,  
Decano de la  
Facultad de Arquitectura,  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Presente.

Señor Decano:

Por este medio me dirijo a Usted para comunicarle que he realizado la revisión de estilo, con particular énfasis en los aspectos de ortografía, puntuación y acentuación, en el trabajo de Tesis de Grado titulado: LA CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO, UNA ALTERNATIVA PARA DISMINUIR EL DÉFICIT HABITACIONAL EN EL ÁREA RURAL; elaborado por el estudiante de esa Unidad Académica EDUARDO ARTURO RUBIO CRUZ, con carnet No. 33238.

La revisión generó algunos cambios necesarios en el texto, cambios que el citado estudiante introdujo en el mismo, haciendo las correcciones pertinentes. Por tanto, desde mi punto de vista, el trabajo de tesis en referencia está en condiciones de proseguir los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de Ud., atentamente.



Víctor Ardón  
Licenciado en Letras  
Colegiado No. 57

#### **JUNTA DIRECTIVA**

<b>DECANO:</b>	Arq. Rodolfo Portillo Arreola
<b>VOCAL 1°:</b>	Arq. Edgar López
<b>VOCAL 2°:</b>	Arq. Jorge Gonzáles
<b>VOCAL 3°:</b>	Arq. Hermes Marroquín
<b>VOCAL 4°:</b>	Br. Dámaso Rosales
<b>VOCAL 5°:</b>	Br. Nery Barahona
<b>SECRETARIO:</b>	Arq. Julio Roberto Zuchini

#### **TRIBUNAL EXAMINADOR**

<b>DECANO:</b>	Arq. Rodolfo Portillo Arreola
<b>EXAMINADOR:</b>	Arq. Carlos Valladares
<b>EXAMINADOR:</b>	Arq. Ronaldo Herrarte
<b>EXAMINADOR:</b>	Arq. Arnoldo Morales
<b>SECRETARIO:</b>	Arq. Julio Roberto Zuchini

Acto que dedico:

A Dios

A mis Padres

A mis hermanos

A mi esposa Elizabeth especialmente

A mi hija Elizabeth Maria con amor

A todos quienes me apoyaron en este proyecto

**-LA CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO, UNA ALTERNATIVA PARA  
DISMINUIR EL DEFICIT HABITACIONAL EN EL AREA RURAL.**

<b>INDICE</b>	<b>PAGINA</b>
INTRODUCCIÓN .....	I
EL PROBLEMA .....	II
ANTECEDENTES .....	III
OBJETIVOS .....	IV
METODOLOGIA .....	V
ALCANCES Y LIMITACIONES .....	VI
 <b>CAPITULO I</b> .....	 1
<b>LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA</b> .....	<b>1</b>
 <b>A. DEFINICIONES</b> .....	 1
a.1 Vivienda .....	1
a.2 Vivienda Rural .....	1
a.3 Area Rural .....	1
a.4 Medio Rural .....	1
<b>B. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA</b> .....	<b>1</b>
b.1 Materiales utilizados en muros .....	3
b.2 Materiales utilizados en techos .....	3
b.3 Materiales utilizados en pisos .....	4
d.4 Servicios (Electricidad, Drenajes, Agua) .....	4
<b>C. DELIMITACIÓN ESPACIAL DE LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA</b> .....	<b>5</b>
c.1 Regiones de vivienda .....	5
c.2 Selección de materiales constructivos según clima .....	10
<b>D. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL</b> .....	<b>11</b>
d.1 Población .....	12
d.2 Hogares .....	12
d.3 Habitación .....	13
d.2.1 Locales particulares de habitación a nivel nacional .....	13
d.2.2 Ocupación de locales particulares de habitación a nivel nacional ..	13
d.2.3 Tipo de locales particulares de habitación a nivel rural .....	14
d.2.4 Ocupación de locales particulares de habitación a nivel rural .....	14

E. DÉFICIT HABITACIONAL RURAL A NIVEL NACIONAL .....	15
e.1 Proyecciones del déficit habitacional para el año 2000 .....	15
e.2 Factores que inciden en el déficit habitacional .....	15
CONCLUSIONES DEL CAPITULO I .....	17
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>18</b>
<b>PROGRAMAS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS</b>	
<b>EN SITIO PROPIO</b> .....	<b>18</b>
A. Programa ACDI-FENACOVI .....	18
a.1 Objetivos .....	18
a.2 Requisitos para financiamiento .....	18
a.3 Alcances del financiamiento .....	18
a.4 Solución habitacional .....	19
a.5 Características constructivas .....	19
a.6 Duración del programa .....	19
a.7 Cobertura del programa .....	19
B. Programa BANVI-BIRF .....	19
b.1 Objetivos .....	19
b.2 Requisitos para financiamiento .....	20
b.3 Alcances del financiamiento .....	20
b.4 Solución habitacional .....	20
b.5 Características constructivas .....	20
b.6 Duración del programa .....	21
b.7 Cobertura del programa .....	21
C. Programa BANDESA .....	21
c.1 -Objetivos .....	21
c.2 Requisitos para financiamiento .....	21
c.3 Alcances del financiamiento .....	21
c.4 Solución habitacional .....	22
c.5 Características constructivas .....	22
c.6 Duración del programa .....	22
c.7 Cobertura del programa .....	22
CONCLUSIONES DEL CAPITULO-II .....	31

<b>CAPITULO III</b> .....	<b>32</b>
<b>JALAPA, MARCO DE REFERENCIA PARA EL ESQUEMA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO EN EL AREA RURAL</b> .....	<b>32</b>
<b>A. DIAGNOSTICO DEL LUGAR</b> .....	<b>39</b>
a.1 Localización geográfica .....	39
a.2 División político administrativa .....	39
a.3 Clima .....	39
a.3.1 Temperatura .....	39
a.3.2 Insolación .....	39
a.3.3 Vientos .....	39
a.3.4 Precipitación pluvial .....	40
a.3.5 Humedad .....	40
a.3.6 Características generales .....	40
a.3.7 Confort biológico .....	40
a.4 Población .....	43
a.4.1 Población total .....	43
a.4.2 Población urbana .....	43
a.4.3 Población rural .....	43
a.5 Hogares .....	43
a.6 Habitación .....	44
a.6.1 Locales particulares de habitación .....	44
a.6.2 Ocupación de locales particulares de habitación .....	44
a.6.3 Tipo de locales particulares de habitación en área rural .....	45
a.6.4 Ocupación de locales particulares de habitación en área rural .....	45
a.7 Materiales utilizados para la construcción de viviendas .....	46
a.7.1 Materiales utilizados en muros .....	46
a.7.2 Materiales utilizados en techos .....	46
a.7.3 Materiales utilizados en pisos .....	47
a.8 Servicios (Drenajes, electricidad, agua) .....	47
a.9 Situación socioeconómica .....	48
a.9.1 Tenencia de la tierra .....	48
a.9.2 Proceso de trabajo .....	49
a.9.3 Producción .....	49
a.9.4 Formas de trato .....	50
a.9.5 Formas de pago .....	50

B. DEFICIT HABITACIONAL .....	51
C. LA VIVIENDA RURAL EN JALAPA .....	51
c.1 Uno o dos ambientes, juntos o separados .....	51
c.2 Dos ambientes con portal al frente .....	51
c.3 Uno o dos ambientes con portal al frente .....	52
c.4 Plantas de distribución y techos .....	52
c.5 Investigación de campo .....	52
c.5.1-5 Tipología de vivienda y uso del espacio .....	54
c.6 Materiales locales y no locales para la construcción .....	65
CONCLUSIONES CAPITULO III .....	66
<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>68</b>
<b>ESQUEMA DE TRABAJO PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCION DE</b>	
<b>VIVIENDAS EN SITIO PROPIO PARA EL AREA RURAL.</b>	
<b>MARCO DE REFERENCIA, JALAPA</b> .....	<b>68</b>
A. CRITERIOS DE DISEÑO .....	68
a.1 Análisis climático (cuadros de MAHONEY) .....	68
a.2 Recomendaciones para el croquis .....	74
a.3 Recomendaciones para el diseño de elementos .....	74
a.4 Recomendaciones relativas al diseño .....	74
a.4.1 Trazado .....	74
a.4.2 Espaciamiento .....	74
a.4.3 Movimiento del aire (ventilación) .....	75
a.4.4 Vanos .....	75
a.4.5 Muros .....	75
a.4.6 Cubierta .....	75
a.4.7 Piso .....	76
a.4.8 Protección contra la lluvia .....	76
a.4.9 Espacio para dormir al aire libre .....	75
B. PROPUESTA HABITACIONAL .....	76
b.1 Ambientes .....	76
b.2 Funcionalidad .....	77
b.3 Areas y dimensiones .....	77
b.3.1 Ambientes .....	77
b.3.2 Muros .....	77
b.3.3 Vanos .....	77

b.4 Materiales constructivos .....	78
b.4.1 Cimiento .....	78
b.4.2 Muros .....	78
b.4.3 Techo o cubierta .....	80
b.4.4 Piso.....	80
b.4.5 Puertas y ventanas .....	80
C. UBICACION DE LA VIVIENDA .....	80
c.1 Orientación .....	80
c.2 Terrenos en declive .....	80
D. PRESUPUESTO .....	85
d.1 Presupuesto técnico .....	85
d.2 Presupuesto económico .....	85
d.3 Imprevistos .....	85
E. PLANIFICACION .....	85
e.1 Tiempos de trabajo .....	85
e.2 Almanaque de obra .....	86
e.3 Días efectivos por semana .....	86
e.4 Peso ponderado .....	87
e.5 Curva de avance .....	87
e.6 Calendarización de actividades .....	87
F. GRAFICACION DEL AVANCE DE LA OBRA .....	87
f.1 De acuerdo a lo programado .....	87
f.2 Adelantado según lo programado .....	87
f.3 Atrasado según lo programado .....	87
G. ENTREGAS DE MATERIALES .....	88
g.1 Entregas de materiales locales .....	88
g.2 Entrega de materiales no locales .....	88
g.3 Cálculo primera entrega de materiales .....	89
g.4 Cálculo segunda entrega de materiales .....	89
H. CRECIMIENTO DE LA VIVIENDA .....	98
h.1 Fase 1 (1 dormitorio) .....	98
h.2 Fase 2 (2 dormitorios) .....	98
h.3 Fase 3 (3 dormitorios) .....	98
h.4 Fase 4 (Integración de servicio sanitario) .....	98
I. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA VIVIENDA .....	98
i.1 Noria (Pozo excavado para la extracción de agua) .....	98

i.2 Letrina sanitaria .....	99
J. SUPERVISION .....	104
j.1 Aspectos generales de supervisión .....	104
j.2 Autoridad del supervisor .....	105
j.3 Responsabilidad del supervisor .....	105
CONCLUSIONES CAPITULO IV .....	106
<b>CONCLUSIONES GENERALES</b> .....	107
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	109
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	110

<b>No.</b>	<b>INDICE DE CUADROS</b>	
1	Cobertura ACDI-FENACOVI .....	24
2	Cobertura BANVI-BIRF .....	26
3	Cobertura BANDESA .....	28
4	Indices de Vulnerabilidad Socioeconómica por regiones .....	33
5	Indices de Vulnerabilidad física por regiones .....	35
6	Resumen climático de Jalapa .....	42
	<b>Cuadros de MAHONEY para Jalapa</b>	
7	Datos metereológicos .....	69
8	Temperatura del aire .....	69
9	Humedad, lluvia y viento.....	69
10	Diagnosis .....	70
11	Indicadores .....	70
12	Recomendaciones para el croquis.....	71
13	Recomendaciones para el diseño de elementos .....	72
14	Areas de ambientes .....	79
15	Dimensiones de ambientes .....	79
16	Dimensiones de vanos .....	79
17	Presupuesto técnico .....	90
18	Presupuesto económico .....	90
19	Tiempos de ejecución .....	91
20	Calendarización de actividades .....	91
21	Almanaque de obra .....	92

22	Avance de obra programado .....	93
23	Avance de obra adelantado .....	93
24	Avance de obra atrasado .....	93
25	Almanaque de obra avance programado .....	94
26	Almanaque de obra avance adelantado .....	95
27	Almanaque de obra avance de obra atrasado .....	96
28	Primera entrega de materiales .....	97
29	Segunda entrega de materiales .....	97

**No. INDICE DE PLANOS**

1	Vivienda ACDI-FENACOVÍ .....	23
2	Vivienda BANVI-BIRF .....	25
3	Vivienda BANDESA .....	27
4	Vivienda tipo, croquis No.1 .....	53
5	Vivienda tipo, croquis No.2 .....	53
6	Vivienda tipo, croquis No.3 .....	53
7	Vivienda investigación propia, Croquis No. 1.....	56
8	Vivienda investigación propia, Croquis No. 2 .....	58
9	Vivienda investigación propia, Croquis No. 3 .....	60
10	Vivienda investigación propia, Croquis No. 4 .....	62
2	Vivienda investigación propia, Croquis No. 5 .....	64
12	Propuesta Habitacional .....	81
13	Propuesta FASE 1 .....	100
14	Propuesta FASE 2 .....	100
15	Propuesta FASE 3 .....	100
16	Propuesta FASE 4 .....	100

**No. INDICE DE MAPAS**

1	Regionalización de la vivienda rural en Guatemala.....	9
2	Cobertura de atención con proyectos de construcción en sitio propio .....	30
3	Vulnerabilidad socioeconómica por regiones .....	34
4	Vulnerabilidad física (desastres) por regiones .....	36
5	Regiones sísmicas de Guatemala .....	37
6	Región de vivienda rural IV, Jalapa .....	38
7	Climatológico de Jalapa.....	41

## INTRODUCCION

La adquisición de vivienda ha significado desde hace mucho tiempo una necesidad humana que al satisfacerse es motivo de seguridad, estabilidad y mejoría en la calidad de vida. La vivienda constituye la base que permite el desarrollo vital de la familia. Una vivienda digna dignifica al individuo, a la persona, a la familia, a la sociedad y a una nación <sup>1</sup>. Esa necesidad es atendida por diferentes sectores de acuerdo a la solvencia económica del solicitante.

Debido a la situación económica, parte de la población no es atendida ni por el sector público ni por el sector privado, sobre todo en el área rural, donde el ofrecimiento es a través de proyectos de vivienda concentrada donde al valor de la vivienda hay que agregar el valor del terreno, la urbanización y gastos conexos como servicios y seguridad, además de incitarlos a dejar el lugar donde se dedican a las tareas agrícolas, principalmente como medio de subsistencia.

Alrededor de un 65% de la población guatemalteca <sup>2</sup> reside en el área rural, cuyas características geográficas, sociales, económicas y culturales son diversas, razón por la cual se hace necesario definir programas y proyectos específicos como los de Construcción de Viviendas en Sitio Propio, para no caer en la equivocada generalización de tipologías de soluciones habitacionales.

Un elevado porcentaje entre 65% y 97% de la población guatemalteca <sup>3</sup> que posee un lote propio u ocupado, reside en condiciones inadecuadas debido a la mala calidad de los materiales de la vivienda (piso, paredes, techo), falta o deficiente dotación de servicios básicos - agua potable, drenajes, energía eléctrica y caminos de acceso.

Es de suma importancia fortalecer el marco legal, institucional y financiero, para propiciar el acceso a una vivienda adecuada, dando prioridad a las familias en situación de exclusión, los grupos vulnerables y los desfavorecidos <sup>4</sup>, entre los cuales se encuentran los repatriados, los desmovilizados, los desarraigados y la población considerada como en estado de extrema pobreza. Dentro del marco de los Acuerdos de Paz, en lo relativo al problema de vivienda <sup>5</sup>, se reconoce la necesidad de llevar a cabo, de acuerdo con el mandato constitucional, una política de fomento con prioridad en la construcción de vivienda popular mediante sistemas de financiamiento adecuados, a efecto de que el mayor número de familias guatemaltecas las disfrute en propiedad. Estimular la creación y fortalecimiento de sistemas de participación comunitaria, como cooperativas y empresas autogestionarias y familiares, que aseguren la incorporación de los beneficiarios en la ejecución de los planes y construcción de viviendas y servicios. Promover la legalización, acceso y registro de terrenos, no solamente alrededor de la ciudad de Guatemala, sino también para promover el desarrollo urbano en las cabeceras y municipios del país así como la ejecución de proyectos habitacionales en aldeas y fincas, especialmente para vivienda rural.

1,4\_/ Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos  
MICIVI, noviembre 2000, pp. 4

2,3\_/ Seminario de Políticas de Vivienda  
SEPOVI 2000

5\_/ Acuerdos de Paz  
COPREDEH, puntos D,H,I, pág. 64.65

## EL PROBLEMA

La problemática habitacional es muy compleja ya que muchas variables interactúan e inciden en ella como el crecimiento vegetativo de la población, los movimientos migratorios, los desastres naturales, la carencia de financiamientos a largo plazo, la participación limitada del sector privado, las altas tasas de interés, la inexistencia de mecanismos adecuados para regularizar la tierra, ausencia de servicios básicos y sobre todo la falta de una Política Nacional de Vivienda, para afrontar efectivamente esta situación. Los diferentes mecanismos gubernamentales no han logrado un impacto significativo en la solución de la misma <sup>1/</sup>

El déficit habitacional en Guatemala es bastante elevado. Para 1995 había un déficit estimado de 1 millón 390 mil unidades, siendo el área rural la más afectada con un déficit de 912 mil unidades <sup>2/</sup>. A lo anterior hay que agregar el crecimiento vegetativo anual de la población cercano a 50 mil viviendas, los daños ocasionados por el huracán Mitch, viviendas precarias que se encuentran en situación de riesgo que son aproximadamente 115 mil y actualmente la formación de nuevos grupos de necesitados como son los repatriados, los desmovilizados y los desarraigados, quienes no cuentan con el suficiente poder adquisitivo para obtener una vivienda.

Hasta 1999, el 60% de la población se asentaba en el área rural, en forma dispersa y en pequeñas comunidades. En 19,000 de estas pequeñas comunidades habitan menos de 2,000 personas. Esta dispersión dificulta la prestación de servicios, siendo éste un fenómeno característico de los niveles de ruralidad en nuestro país. <sup>3/</sup>

En las áreas rurales, cerca del 80% de las familias habitan en condiciones deficitarias, principalmente en cuanto a inseguridad en la tenencia de la tierra, viviendas hechas de materiales precarios, tamaño insuficiente y falta de acceso a servicios básicos y equipamiento social. <sup>4/</sup>

Los requerimientos de vivienda son tan variados como las formas de atenderlos y entre esos se encuentra la población rural que cuenta con sitio donde construir. Los programas de construcción de viviendas en sitio propio no constituyen la única solución al grave problema habitacional pero sí una alternativa para un sector determinado del país.

1,2\_/ANÁLISIS DE LA POLÍTICA DE VIVIENDA POPULAR

Fundación Guillermo Toriello, Guatemala 2000, pp.10

3\_/Fuente: PNUD, SEGEPLAN

4\_/Fuente: SEGEPLAN,

Estrategias de Desarrollo del Sector Vivienda, 1996-2000

## ANTECEDENTES

Los programas de construcción de viviendas en sitio propio surgieron a partir del terremoto del 4 de febrero de 1976, para atender a la población que fue damnificada por el sismo.

Varias Instituciones desarrollaron este tipo de programas, como: FENACОВI (Federación Nacional de Cooperativas de Vivienda), BANVI (Banco Nacional de la Vivienda, Institución ya desaparecida), BANDESA (Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, ahora BANRURAL), proporcionando viviendas económicas con financiamiento a largo plazo y mínimo interés.

La atención de los programas fue dirigida a los damnificados por el terremoto de 1976 que provocó la destrucción de 258,479 viviendas a nivel nacional, 141,362 en el área rural (55% del total)<sup>1/</sup>, pero la atención se amplió hacia los pobladores que aunque no fueron afectados por el terremoto demostraron tener necesidad de una vivienda.

Los programas desaparecieron al cumplir las metas fijadas, perdiéndose de esta manera una buena forma de atención a la demanda habitacional que constantemente va aumentando, sobretodo vivienda rural dispersa.

En 1998 el huracán Mitch dejó una secuela de casi 22 mil viviendas dañadas o destruidas. Hasta la fecha gran parte de los damnificados no han sido atendidos adecuadamente y los que si lo fueron los ubicaron en nuevas áreas de alto riesgo o terrenos sin ninguna seguridad jurídica en la posesión de los mismos <sup>2/</sup>.

Actualmente no existen programas exclusivos de construcción de viviendas para la población rural que posee sitio donde construir; cabe mencionar la obra ejecutada por la Fundación Guillermo Toriello, quien entre julio de 1998 y septiembre del 2000 ejecuta proyectos habitacionales que beneficiaron a más de mil familias de población desarraigada y desmovilizada. Una de las contribuciones importantes que la Fundación ha incorporado a la solución habitacional ha sido cambiar el concepto de techo mínimo – solución emergente y de impacto limitado que manejaba la cooperación internacional para solucionar el problema de vivienda para desarraigados y desmovilizados, por los conceptos de vivienda modular, progresiva y mejorable, con ayuda mutua, esfuerzo propio y participación comunitaria organizada, cuyo resultado es una vivienda digna. El acompañamiento brindado por la Fundación a las comunidades, ha dado como resultado:

El desarrollo de un proceso participativo comunitario.

El desarrollo de la capacidad de autogestión, de Fondos Sociales, ante las municipalidades y los Consejos de Desarrollo.

El fortalecimiento de la representatividad.

El aumento de la participación ciudadana.

Una solución habitacional digna.

El fortalecimiento de la calidad de vida de los beneficiarios.

Los proyectos se ejecutan tomando en cuenta factores culturales, climatológicos, ambientales, sociales y económicos. **Las viviendas se entregan en copropiedad** y los proyectos se ejecutan en zonas donde habitan diferentes pueblos indígenas.

<sup>1/</sup> SECRETARIA GENERAL DE CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA

"Evaluación de daños causados por el terremoto, su impacto sobre el desarrollo económico y social y lineamientos para un programa inmediato de reconstrucción". Guatemala 1976, Tomo II, pp.25

<sup>2/</sup> ANALISIS DE LA POLITICA DE VIVIENDA POPULAR

Fundación Guillermo Toriello, Guatemala 2000, pp.18

Los proyectos se ejecutan tomando en cuenta factores culturales, climatológicos, ambientales, sociales y económicos. Las viviendas se entregan en copropiedad y los proyectos se ejecutan en zonas donde habitan diferentes pueblos indígenas. Por otro lado, el Fondo Guatemalteco para la vivienda (FOGUAVI) es creado en 1996 con el objeto de facilitar el acceso al crédito a la familias en situación de pobreza y extrema pobreza, que carezcan de una solución habitacional adecuada, a través de las entidades intermediarias aprobadas.

Durante el período 1998-1999, el FOGUAVI invirtió un total de Q988,507,940.00, autorizando 100,672 subsidios. Los subsidios fueron distribuidos de la forma siguiente:

45.1%	para adquisición de lote (considerado como solución habitacional)
41.1%	para construcción en lote propio
13.8%	para adquisición de vivienda, mejoras y ampliaciones en vivienda existente e introducción de servicio básicos.

A pesar de que el 57% de familias que requieren una vivienda se encuentran en el área rural, este programa dedicó la mayor parte de los recursos al Departamento de Guatemala y un porcentaje insignificante a los Departamentos que registran un alto índice de pobreza y necesidad de vivienda <sup>1</sup>/.

La reducción del déficit habitacional no será posible a un corto plazo por lo que es necesario atender la demanda de una manera racional, a través de programas exclusivos y permanentes, ya que dicho déficit esta conformado por una población con necesidades diferentes, donde enmarcan los proyectos de construcción de viviendas en sitio propio, para la población rural que tiene sitio donde construir y se encuentra dispersa por todo el territorio nacional.

## OBJETIVOS

- INVESTIGAR LA SITUACION DE LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA PARA CONOCER LA MAGNITUD DE LA PROBLEMATICA HABITACIONAL EXISTENTE.
- EFECTUAR UNA VISIÓN COMPARATIVA DE TRES PROGRAMAS DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO "POST-TERREMOTO" PARA IDENTIFICAR LAS VARIACIONES MÁS RELEVANTES Y EL IMPACTO OBTENIDO EN CUANTO A LA DISMINUCION DEL DEFICIT HABITACIONAL
- PROPONER UN ESQUEMA DE TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO EN UNA REGION DETERMINADA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE HABITATION Y DISMINUCION DEL DEFICIT HABITACIONAL EN EL AREA RURAL, APLICABLE A CUALQUIER REGION DEL PAIS.

<sup>1</sup>/ ANALISIS DE LA POLITICA DE VIVIENDA POPULAR  
Fundación Guillermo Toriello, Guatemala 2000, pp.31

## METODOLOGIA

La metodología es el modo de decir o hacer con orden una cosa. Etimológicamente es la ruta para llegar a cierto resultado. Este trabajo se desarrolla de manera analítica descomponiendo las diferentes partes que forman un todo, específicamente la problemática habitacional en Guatemala que incide en un alto déficit habitacional cualitativo, para analizarlas separadamente sin descuidar el hecho de que las diferentes regiones del país cuentan con características particulares que las diferencian unas de otras.

En el capítulo I se hace un enfoque sobre la situación de la vivienda rural, definiciones, características generales de habitación, distribución porcentual de la población, el déficit habitacional, regionalización de la vivienda rural, selección de materiales según clima, a través de la recaudación de datos oficiales en las diferentes instituciones relacionadas con el tema, para ubicarnos dentro del ambiente rural en Guatemala y sus realidad habitacional.

La construcción de viviendas no se da en una forma lineal ya que está determinada por situaciones coyunturales, como sucedió con el terremoto de 1976, de ahí la importancia histórica de referirse en el capítulo II a una visión comparativa de tres programas de construcción de viviendas en sitio propio, "post-terremoto" para conocer la proyección obtenida, requisitos y alcances del financiamiento, solución habitacional propuesta, características constructivas, duración y cobertura de cada programa así como el impacto alcanzado en la época y como con este tipo de programas se puede llegar a atender un sector de la población que se encuentra disperso en el área rural, lo que dificulta su atención, pero que forma parte de la realidad guatemalteca y debe ser tomado en cuenta dentro de los programas y políticas de habitación del país.

La propuesta de un esquema de trabajo para la construcción de viviendas en sitio propio implica el estudio de una región determinada, como marco de referencia, debido a las diferencias existentes entre las diferentes regiones del país. En el capítulo III se toma como referencia el Departamento de Jalapa sobre el cual se efectúa el diagnóstico del lugar, para que a través del conocimiento de los elementos investigados se desarrolle el proceso de un proyecto de construcción de viviendas en sitio propio adaptado al lugar, flexible a condiciones particulares de los beneficiados, que forman parte no sólo de la demanda ocasionada por el crecimiento vegetativo de la población si no como en algunos casos por los sectores que fueron damnificados por la guerra, en otro momento coyuntural de la población guatemalteca que se refleja actualmente en la problemática habitacional existente a nivel nacional y especialmente en el área rural.

En función del desarrollo de los proyectos de construcción de viviendas en sitio propio analizados en el capítulo II y el diagnóstico efectuado en el capítulo III, se propone en el capítulo IV un espacio habitacional, sin pretender que represente la vivienda típica del lugar. Se determinan los materiales a utilizar en la construcción, se elabora el presupuesto, la planificación, la graficación y el manejo de materiales así como una descripción de la forma de supervisión.

La interconexión de cada uno de los capítulos de este trabajo nos muestra la magnitud del déficit habitacional a nivel rural, un sector de la población difícil de atender que se ha beneficiado con programas de construcción en sitio propio y el resultado que se obtiene en cuanto a vivienda conociendo adecuadamente las condiciones particulares de una región determinada. Al final de cada capítulo se presentan conclusiones particulares a cada uno de ellos, además de las conclusiones generales y recomendaciones para que este trabajo sea un aporte a la sociedad y al pueblo Guatemalteco en la solución de la problemática habitacional existente.

## ALCANCES Y LIMITACIONES

Este trabajo se plantea como un instrumento de utilidad para las diferentes instituciones que se dedican a atender la demanda de vivienda a nivel nacional, consciente de que esa atención necesita de programas tan variados como los diferentes grupos de necesitados de vivienda que existen en el país.

Los datos de las diferentes variables que se utilizan son los más actualizados a la época y en algunos casos se efectúan proyecciones en base al movimiento de estadísticas anteriores por periodos determinados.

El conocimiento de la situación de la vivienda rural y el déficit existente son importantes para entender la magnitud del problema, en el presente caso se efectuó una encuesta local para conocer la tipología de vivienda, el consumo del espacio y los materiales tradicionales de construcción, como referencia a la propuesta habitacional de este trabajo. El contacto directo con las personas de la región no fue fácil de obtener ya que guardan cierta distancia ante gente desconocida, sin embargo se contó con la colaboración de un profesor local que facilitó el proceso, debido a que la imagen del profesor en el interior del país es bastante apreciada así como de habitantes del lugar y de un abogado por cualquier eventualidad.

La propuesta habitacional no se presenta como la solución típica para la región, pero es el resultado del tipo de vivienda en cuanto a la forma y utilización del espacio. Los materiales que se proponen son de fácil adquisición en el lugar, locales y no locales, para los sitios accesibles al transporte de los mismos con el propósito de ejecutar viviendas con nuevas características constructivas, movilizar el sector económico y mejorar la calidad de mano de obra de la región. Para los sitios inaccesibles o de difícil acceso tendrá que utilizarse una tecnología apropiada que permita utilizar solamente materiales locales. En el caso del adobe, que podría ser el material de mayor acceso para muros, deberá utilizarse una técnica mejorada como la planteada por CARITAS quien ya ha experimentado en varias localidades como Salamá, Rabinal y algunas aldeas de Jalapa.

Existen otros estudios de tecnología apropiada, los cuales han experimentado la construcción de viviendas como el caso ALIANZA PARA EL DESARROLLO JUVENIL COMUNITARIO. En este proyecto se utiliza la técnica de bajareque y específicamente materiales locales en Joyabaj. El CENTRO MESOAMERICANO DE ESTUDIO SOBRE TECNOLOGIA APROPIADA (CEMAT) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Francisco Marroquín ha efectuado estudios para la utilización de TAPIAL + BAMBU y SACOS DE ARENA + BAMBU desarrollando un proyecto experimental en San Lucas Tolimán. El CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA (CIFA) de la Universidad de San Carlos (IDESAC) ejecutó un proyecto de Salón Comunal en la localidad de Espíritu Santo, El Júcaro, El progreso, con un sistema constructivo utilizando materiales locales como el bambú, arena amarilla, cal viva y en menor cantidad cemento, técnica utilizable en proyectos experimentales de vivienda. Cada uno de estos estudios tiene como finalidad la utilización de materiales locales, la participación de la comunidad para que sean autosuficientes y sobre todo la capacitación en el proceso de la autoconstrucción.

## CAPITULO I

## LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA

## A. DEFINICIONES

## a.1 VIVIENDA

Se considera vivienda un espacio organizado que se utiliza para atender las necesidades de habitar de una familia, así como para la protección contra el espacio exterior. \_1

## a.2 VIVIENDA RURAL

Se considera VIVIENDA RURAL la que se localiza en aldeas, caseríos o fincas así como lugares dispersos, donde sus habitantes se dedican principalmente a realizar tareas propias del campo. \_2

## a.3 AREA RURAL

Se considera área rural a todos aquellos lugares poblados que se reconocen oficialmente con la categoría de ALDEAS, CASERIOS, PARAJES, FINCAS, etc. de cada municipio, así como todos aquellos lugares con VIVIENDA DISPERSA, según Acuerdo Gubernativo del 7 de abril de 1938. \_3

## a.4 MEDIO RURAL

Se considera medio rural el ambiente donde se desarrollan actividades propias del campo. El habitante del medio rural cuenta con recursos en que basa su economía a través del trabajo familiar, como LA AGRICULTURA, LA PESCA y MADERA, como medio de subsistencia. \_4

## B. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA RURAL

El tipo de vivienda está definido por la región donde se ubique. Varía atendiendo características propias de cada lugar. Se pueden establecer algunas características generales, sin embargo acontecimientos como el terremoto de 1976 y el huracán MITCH en 1998 han cambiado el paisaje de muchas comunidades, alterando el esquema tradicional de la vivienda rural por soluciones más resistentes estructuralmente, perdiéndose mucho de la herencia cultural del país.

1,2,3\_ / X Censo de Población y V de Habitación  
I.N.E. 1994.

4\_ / Estudio de la Vivienda Rural en Guatemala.  
Arq. Eduardo Aguilar. Guatemala, 1980.

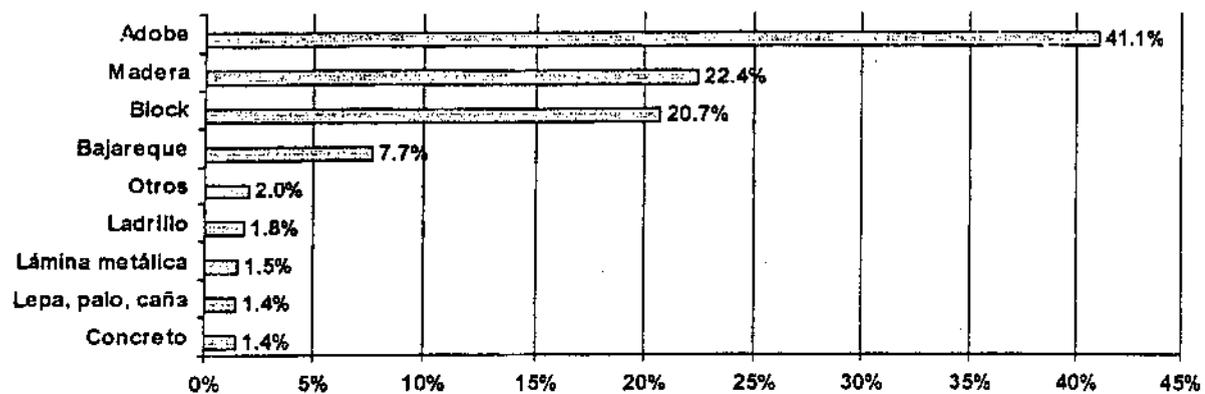
Antes del terremoto de 1976 y en base al censo de 1973 la situación de la vivienda rural se caracteriza por lo siguiente\_1:

- Las dos terceras partes están tabicadas a base de fibras vegetales y un 42% techadas también con fibras vegetales.
- Prácticamente la totalidad carece de instalación de agua y energía eléctrica y un 80% de cualquier sistema de evacuación sanitaria.
- La mayoría (casi la totalidad) carece de piso, constituido éste por la propia tierra.
- Las viviendas rurales son fundamentalmente unifamiliares compuestas principalmente (78%) por dos habitaciones (un dormitorio y una cocina) para un promedio de 4 a 5 habitantes por unidad.
- Casi el único combustible usado es la leña.
- En algunas regiones la ventilación de la vivienda es mínima constituida esta por la puerta y la mayoría carece de escape de humos.
- Un 59% de las viviendas disponen de una habitación para cocina.

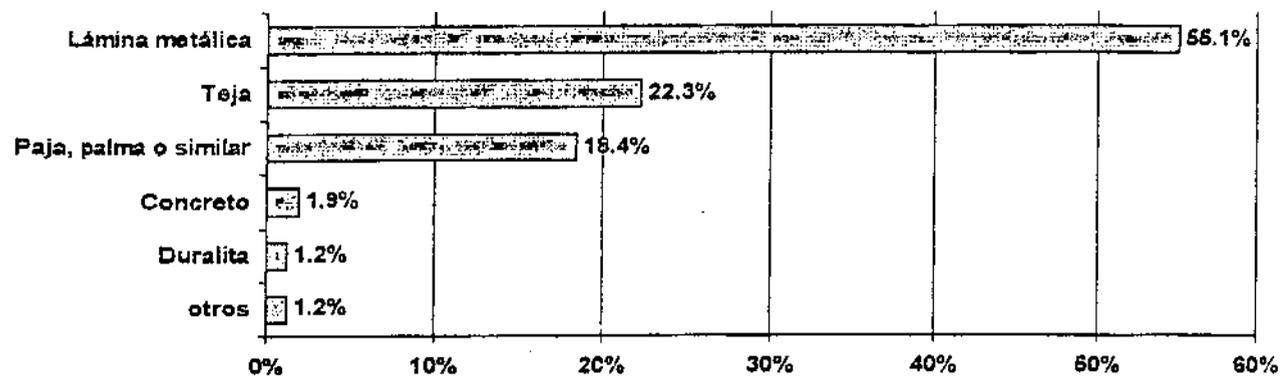
Actualmente, según datos del último censo de Población y Habitación de 1994, la situación de la vivienda rural se encuentra como se muestra en las gráficas siguientes\_2:

1\_ / Estudio de la Vivienda Rural en Guatemala.  
Arq. Eduardo Aguilar. Guatemala, 1980.  
2\_ / X Censo de Población y V de Habitación  
I.N.E., Guatemala 1994

## b.1 MATERIALES UTILIZADOS EN MUROS

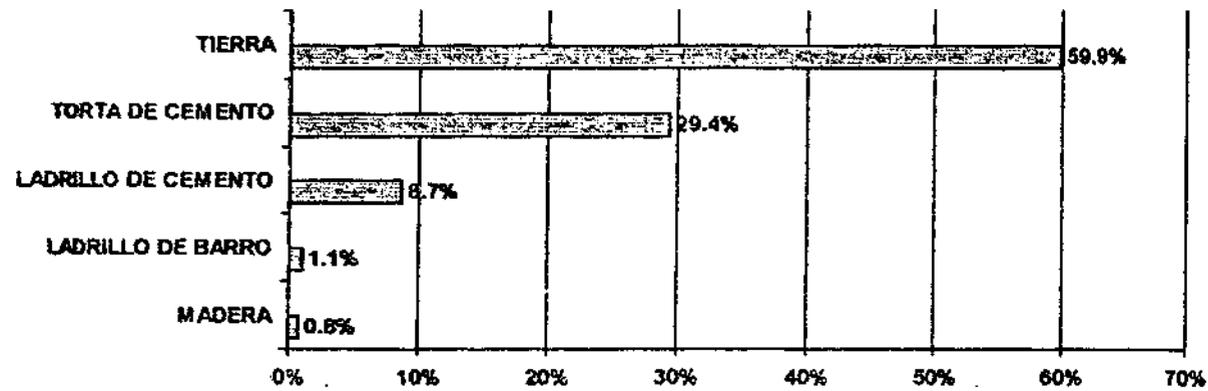


## b.2 MATERIALES UTILIZADOS EN TECHOS

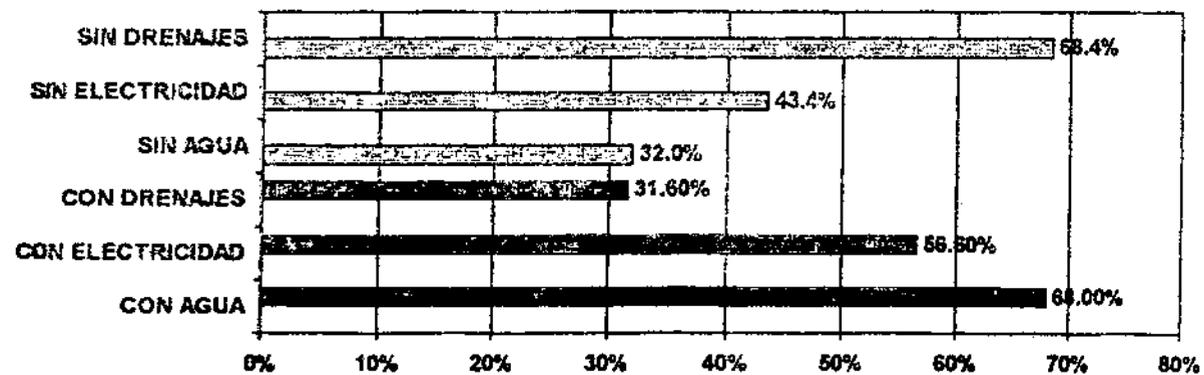


Fuente: X Censo de Población y V de Habitación  
I.N.E. Guatemala, 1994  
Elaboración propia

## b.3 MATERIALES UTILIZADOS EN PISOS



## b.4 SERVICIOS



Fuente: X censo de Población y V de Habitación  
I.N.E. Guatemala, 1994  
Elaboración propia

## **C. DELIMITACIÓN ESPACIAL DE LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA**

### **c.1 Regiones de Vivienda Tradicional (mapa 1, pág. 9)**

Los factores geográficos, ecológicos, climáticos y productivos dan como resultado un carácter al tipo de vivienda que se construye en las diferentes regiones del país. La integración de todos esos factores permiten regionalizar el país para conocer las características de la vivienda tradicional en una región determinada.

Se toma como referencia la regionalización propuesta en el libro LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto<sup>1</sup> debido a la integración que se hace de los diferentes componentes para realizar dicha regionalización. Los componentes estudiados fueron: **primarios:** clima, altitud, calidad del suelo, población y aspectos culturales. **Secundarios:** zonas de vida, tipo de cultivo, uso de la tierra, tenencia de la tierra y relaciones de producción.

**c.1.1 (1) Región Central:** Departamento de Guatemala, Departamento de Sacatepéquez

**c.1.2 (2) Región del Altiplano Occidental:** **2a Altiplano:** Noreste de Huehuetenango, zona alta de San Marcos y Quezaltenango, parte baja del Quiché, todo Chimaltenango y Sololá. **2b Tierra altas sedimentarias:** zona noroeste de Huehuetenango, área central del Quiché, zona oriental de Baja Verapaz y parte baja de Alta Verapaz. **2c Sub-región Nentón:** área noroeste de Huehuetenango.

**c.1.3 (3) Región del Altiplano Oriental.** **3a Jalapa:** Departamento de Jalapa, parte sur de El Progreso, norte de Santa Rosa, y áreas noroeste y suroeste de Jutiapa. **3.b Chortí:** zona central y oeste de Chiquimula. **3c Tierras Altas:** oeste y extremo norte de Zacapa, extremo norte de Chiquimula, oeste de Baja Verapaz, extremo norte de El Progreso y extremo sur de Izabal. **3d Sub-región del Motagua:** sur oeste de Izabal.

**c.1.4 (4) Región Costera del Pacífico.** **4.a Boca Costa del Pacífico:** área central de San Marcos y Quezaltenango, extremo norte de Suchitepéquez, Escuintla y Retalhuleu, extremo sur de Chimaltenango, el centro de Santa Rosa y sur de Jutiapa. **4b Costa:** extremo sur de San Marcos y Quezaltenango, casi todos los Departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu y Escuintla, parte sur de Santa Rosa y extremo sur de Jutiapa.

**c.1.5 (5) Región Seca Oriental.** Área central de El progreso, zona suroeste de Zacapa, noroeste de Chiquimula, oeste de Jutiapa y extremo este de Jalapa.

**c.1.6 (6) Región Norte.** **6a Cuenca del Polochic:** área central de Izabal, extremo sureste de Alta Verapaz y una pequeña área del noreste de Baja verapaz. **6b Sub-región del Lacandón:** sur oeste de El Petén, noreste extremo de Quiché y el extremo norte de Alta Verapaz. **6c Planicie Baja:** Noreste extremo de Huehuetenango, norte extremo de Quiché, área central de Alta Verapaz, norte de Izabal y sureste de Petén. **6d Plataforma de Yucatán:** norte de Petén.

<sup>1</sup> / LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto.

Arq. Hermes marroquín, Arq. José Luis Gándara. Editorial Universitaria. Guatemala, 1982. pp. 108 y 110

REGION 1, CENTRAL		
1	Extensión:	2,679.02 Km2 = 2% del territorio nacional
2	Altura:	1,000 a 1,500 mt. s.n.m.
3	Climas:	Templado con invierno seco
4	Temperatura media anual:	15° a 20° centígrados
5	Humedad media anual:	50% a 60%
6	Precipitación pluvial:	1,200 a 1,500 mm.
7	Insolación media anual:	6.5 horas diarias
8	Departamentos que abarca:	Guatemala y Sacatepéquez
9	Uso de materiales en la vivienda regional:	
	Ladrillo o block:	63.42%
	Madera:	10.57%
	Bajareque:	5.54%
	Lepa, palo, caña:	10.28%
	Adobe:	28.00%
10	Vivienda rural:	6.85% del total del país

REGION 2, DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL		
1	Extensión:	25,744.44 Km2 = 24% del territorio nacional
2	Altura:	1,500 A 2,500 mt. s.n.m.
3	Climas:	Semi-frío húmedo, templado, semi-cálido
4	Temperatura media anual:	15° a 20° centígrados
5	Humedad media anual:	50% a 70%
6	Precipitación pluvial:	1,200 a 2,000 mm.
7	Insolación media anual:	6.0 a 7.0 horas diarias
8	Departamentos que abarca:	Chimaitenango, Totonicapán, Sololá, San Marcos Quezaltenango, Huehuetenango, Baja Verapaz, Alta Verapaz y Quiché
9	Uso de materiales en la vivienda regional:	
	Ladrillo o block:	6.86%
	Madera:	19.50%
	Bajareque:	41.67%
	Lepa, palo, caña:	33.25%
	Adobe:	40.00%
10	Vivienda rural:	42.48% del total del país.

Fuente: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto

Arq. Hermes Marroquín, Arq. José Luis Gándara. Editorial Universitaria. Guatemala, 1982

Elaboración propia

REGIÓN 3, DEL ALTIPLANO ORIENTAL		
1	Extensión:	12,883.72 Km <sup>2</sup> = 12% del territorio nacional
2	Altura:	Inferior a 2,000 mt. s.n.m.
3	Climas:	Cálido húmedo
4	Temperatura media anual:	20° centígrados
5	Humedad media anual:	50%
6	Precipitación pluvial:	Inferior a 2,000 mm.
7	Insolación media anual:	6.5 horas diarias
8	Departamentos que abarca:	Jalapa, Chiquimula, Baja Verapaz, Izabal, Jutiapa, El Progreso y Santa Rosa
9	Uso de materiales en la vivienda regional:	
	Ladrillo o block:	2.47%
	Madera:	6.87%
	Bajareque:	18.71%
	Lepa, palo, caña:	9.77%
	Adobe:	17.50%
10	Vivienda rural:	8.06% del total del país (12.40 x 65%**)
	** La población rural es el 65% de la población total del país)	

REGIÓN 4, COSTERA DEL PACÍFICO		
1	Extensión:	13,694.28 Km <sup>2</sup> = 13% del territorio nacional
2	Altura:	1,500 a 2,500 mt. s.n.m.
3	Climas:	Cálido húmedo, semi-cálido con invierno seco
4	Temperatura media anual:	20° a 30° centígrados
5	Humedad media anual:	50% a 70%
6	Precipitación pluvial:	1,200 a 2,000 mm.
7	Insolación media anual:	6.0 a 7.0 horas diarias
8	Departamentos que abarca:	San Marcos, Quezaltenango, Suchitepéquez, Escuintla, Retalhuleu, Chimaltenango, Santa Rosa y Jutiapa.
9	Uso de materiales en la vivienda regional:	
	Ladrillo o block:	25.81%
	Madera:	59.86%
	Bajareque:	8.45%
	Lepa, palo, caña:	28.27%
	Adobe:	1.28%
10	Vivienda rural:	12.41% del total del país (19.10 x 65%**)
	** La población rural es el 65% de la población total del país)	

Fuente: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto  
 Arq. Hermes Marroquín, Arq. José Luis Gándara. Editorial Universitaria. Guatemala, 1982  
 Elaboración propia

REGION 5, SECA ORIENTAL		
1	Extensión:	4,661.24 Km <sup>2</sup> = 4% del territorio nacional
2	Altura:	0 a 1,000 mt. s.n.m.
3	Climas:	Cálido seco con invierno seco
4	Temperatura media anual:	20° a 28° centígrados
5	Humedad media anual:	50%
6	Precipitación pluvial:	500 a 1,000 mm.
7	Insolación media anual:	7.5 horas diarias
8	Departamentos que abarca:	El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa
9	Uso de materiales en la vivienda regional:	
	Ladrillo o block:	0.96%
	Madera:	1.10%
	Bajareque:	24.81%
	Lepa, palo, caña:	6.51%
	Adobe:	10.00%
10	Ranchos:	34%

REGION 6, NORTE		
1	Extensión:	49,237.20 Km <sup>2</sup> = 45% del territorio nacional
2	Altura:	0 a 500 mt. s.n.m.
3	Climas:	Cálido húmedo, semi-cálido muy húmedo con invierno largo
4	Temperatura media anual:	25° a 30° centígrados
5	Humedad media anual:	60% a 80%
6	Precipitación pluvial:	2,000 a 2,500 mm.
7	Insolación media anual:	6.0 horas diarias
8	Departamentos que abarca:	Izabal, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango.
9	Uso de materiales en la vivienda regional:	
	Ladrillo o block:	0.45%
	Madera:	2.08%
	Bajareque:	0.79%
	Lepa, palo, caña:	11.90%
	Adobe:	3.25%
10	Vivienda rural:	2.80% del total del país (4.35 x 65% <sup>**</sup> )
	Ranchos	65.00%
	<sup>**</sup> La población rural es el 65% de la población total del país)	

Fuente: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto

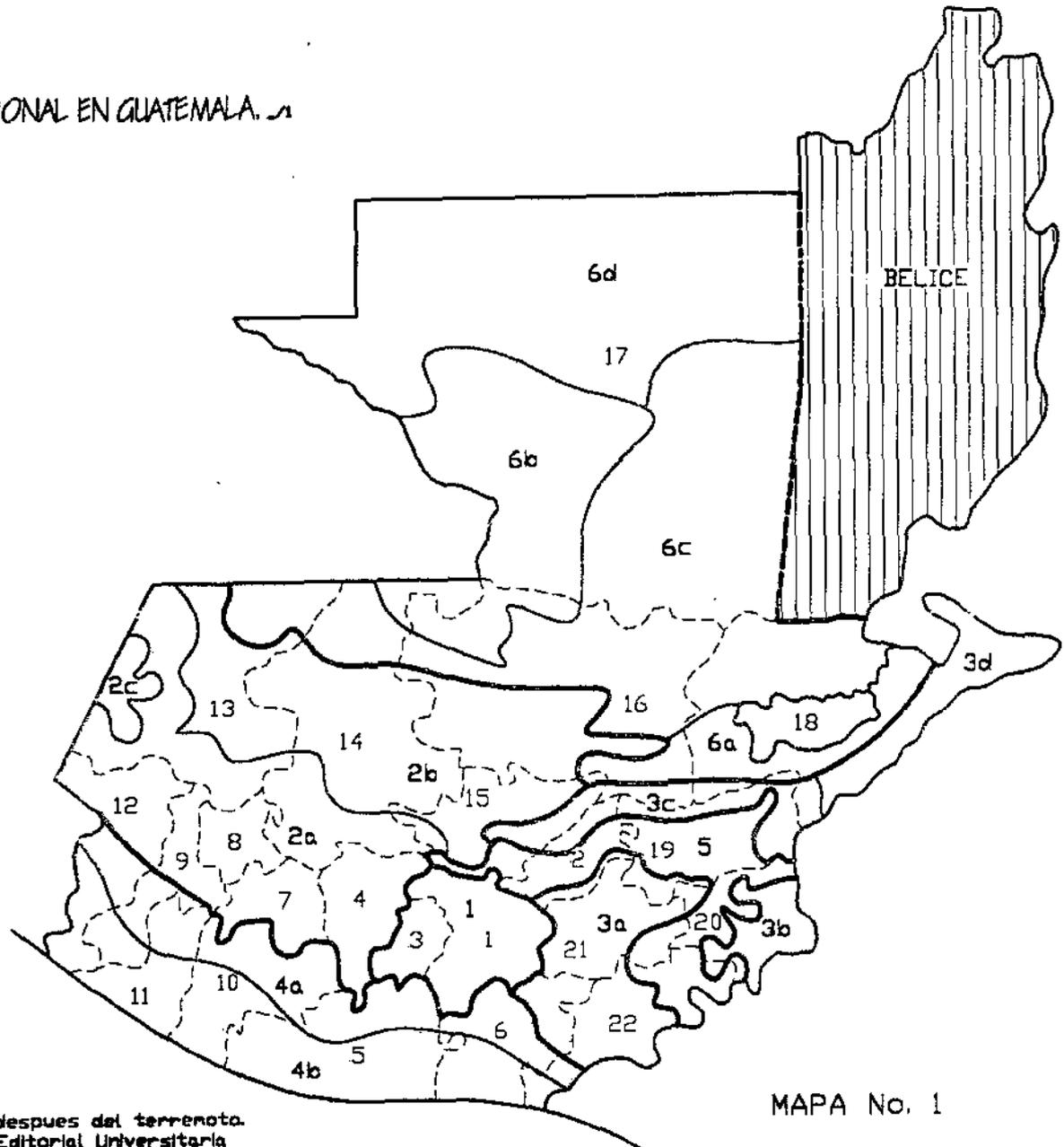
Arq. Hernán Marroquín, Arq. José Luis Gándara. Editorial Universitaria. Guatemala, 1982

Elaboración propia

## REGIONALIZACION DE LA VIVIENDA TRADICIONAL EN GUATEMALA.

## DEPARTAMENTOS

- 1.- Guatemala
- 2.- El Progreso
- 3.- Sacatepéquez
- 4.- Chimaltenango
- 5.- Escuintla
- 6.- Santa Rosa
- 7.- Sololá
- 8.- Totonicapán
- 9.- San marcos
- 10.- Suchitepéquez
- 11.- Retalhuleu
- 12.- Quezaltenango
- 13.- Huehuetenango
- 14.- Qiché
- 15.- Baja Verapaz
- 16.- Alta Verapaz
- 17.- Petén
- 18.- Izabal
- 19.- Zacapa
- 20.- Chiquimula
- 21.- Jalapa
- 22.- Jutiapa



Fuente:  
 LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y despues del terremoto.  
 Arq. Hermes Narroquin, Arq. Jos Luis Gándara, Editorial Universitaria  
 Guatemala, 1982

MAPA No. 1

## **c.2 Selección de materiales constructivos según el clima**

La selección de materiales constructivos requiere de un estado consciente de la región donde van a ser empleados, sin embargo por medio de la observación y de acuerdo al comportamiento de algunos materiales a través del tiempo se puede hacer la siguiente clasificación: <sup>1/</sup>

### **c.2.1 Clima Caluroso y Húmedo**

- Techo de teja o paja con artesonado de madera y bastante inclinación 35% a 50%.
- Paredes exteriores gruesas de adobe, block o ladrillo de barro cocido.
- Enlucidos como mínimo en paredes exteriores.
- Se puede utilizar madera en el exterior o partir de una altura tal que permita protegerse mediante los aleros del techo.

### **c.2.2 Clima Templado y Seco**

- Techo de teja o asbesto-cemento, recomendable la colocación de cielo falso.
- Paredes exteriores de adobe, block o ladrillo de barro cocido.
- Protección exterior con portales o en su defecto vegetación que proporcione sombra.

### **c.2.3 Clima Templado Lluvioso**

- Techo de teja o asbesto-cemento, con artesonado de madera y bastante pendiente, 30% a 40%
- Paredes gruesas de block, ladrillo de barro cocido o piedra.
- Enlucido como mínimo en paredes exteriores.

### **c.2.4 Clima Caluroso y Seco**

- Techo de teja o asbesto-cemento, pendiente normal recomendada según el tipo de techo, 20% a 30%
- Paredes gruesas de block, ladrillo de barro cocido, piedra o en su defecto adobe.

### **c.2.5 Clima Frío**

- Extremando las precauciones para evitar pérdidas de calor del interior se recomiendan techos de teja sobre entablados de madera.
- Paredes gruesas de adobe o ladrillos huecos de barro cocido ya que son poco conductores.
- No se recomienda materiales de cerámica ya que tienden a romperse con temperaturas bajas extremas.

#### D. Distribución porcentual

Se toma como referencia los datos y definiciones del X censo de Población y V de Habitación de 1994 para conocer la distribución porcentual de la vivienda rural respecto a la población existente en la época.

##### Definiciones <sup>1/</sup>

**POBLACION:** número de personas que componen una pueblo, una provincia o una nación.

**HOGAR:** es una persona sola o varias personas unidas o no por vínculos familiares que viven juntas para proveer y satisfacer sus necesidades alimenticias y otras indispensables para vivir.

**LOCALES PARTICULARES DE HABITACIÓN:** es todo recinto de alojamiento estructuralmente separado e independiente, destinado a alojar uno o más hogares, o aquel que no estando destinado para alojamiento de personas se encuentra ocupado como local de habitación.

**CASA FORMAL:** es todo recinto separado e independiente que ha sido construido, adaptado o dispuesto al alojamiento de uno o más hogares. Se caracteriza por el hecho de que la construcción se encuentra rodeada de paredes divisorias, muros, cercas, jardines o terrenos que separan una casa de otra. Corresponde también a este tipo de locales aquellos que tienen un techo único para dos o más viviendas contiguas y que así mismo cuentan con servicios exclusivos de agua, electricidad y servicio sanitario.

**CASA IMPROVISADA:** es aquella construcción independiente de carácter provisional construida de materiales de desecho (plástico, cartón, lámina, lepa, etc.), sin un plan preconcebido para servir de habitación a uno o más hogares.

**CUARTO EN CASA DE VECINDAD:** local de habitación construido, adaptado o dispuesto para el alojamiento de tantos hogares como cuartos tenga dicho edificio. Cada cuarto se caracteriza por tener una entrada directa desde un pasillo, patio, corredor, etc. Generalmente estos locales de habitación cuentan con servicio colectivo de agua, servicio sanitario y baño. Un hogar puede ocupar uno o más cuartos, en cuyo caso se considera al conjunto de cuartos ocupados por ese hogar como un solo local de habitación.

**RANCHO:** local de habitación con uno o más cuartos que generalmente ha sido construido con materiales naturales de origen local. Las paredes son de bajareque, barro, paja, lepa, palo o caña y el techo de paja, palma o similares con piso de tierra. Se destina al alojamiento de uno o más hogares.

**OTRO TIPO:** se incluyen en esta categoría a los siguientes locales:

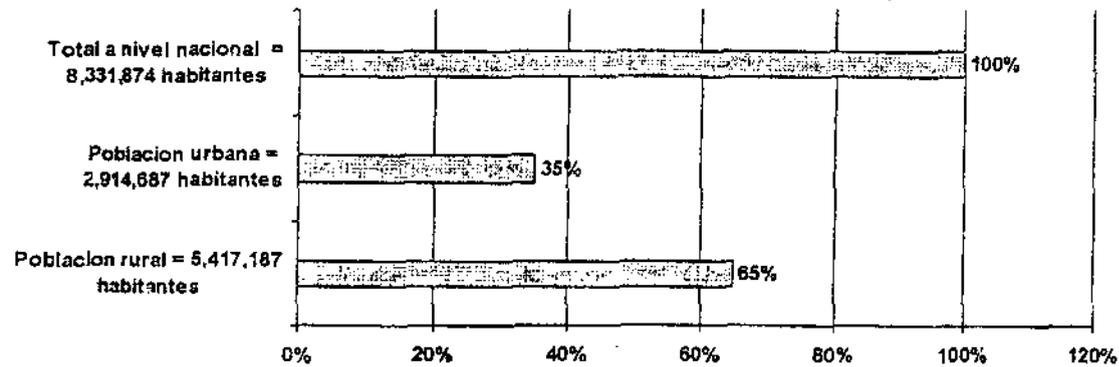
Unidades habitacionales móviles o sea aquellos tipos de alojamiento construidos para ser transportados (tiendas de campaña, botes, barcos, etc).

Locales de estructura permanente no destinados a habitación humana tales como graneros, garajes, casetas, almacenes, etc.

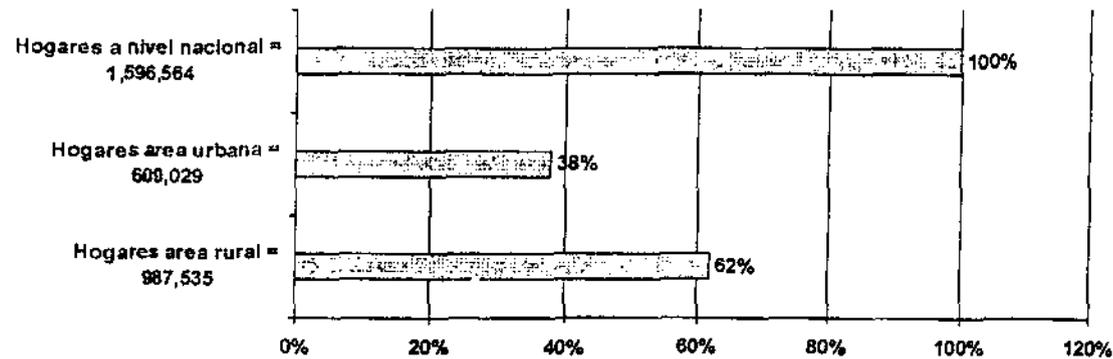
Otros locales no destinados a habitación humana, tales como refugios naturales, cuevas, etc.

### d.1 POBLACION

Poblacion total	8,331,874 habitantes	(100%)
Poblacion urbana	2,914,687 habitantes	(35%)
<b>Poblacion rural</b>	<b>5,417,187 habitantes</b>	<b>(65%)</b>



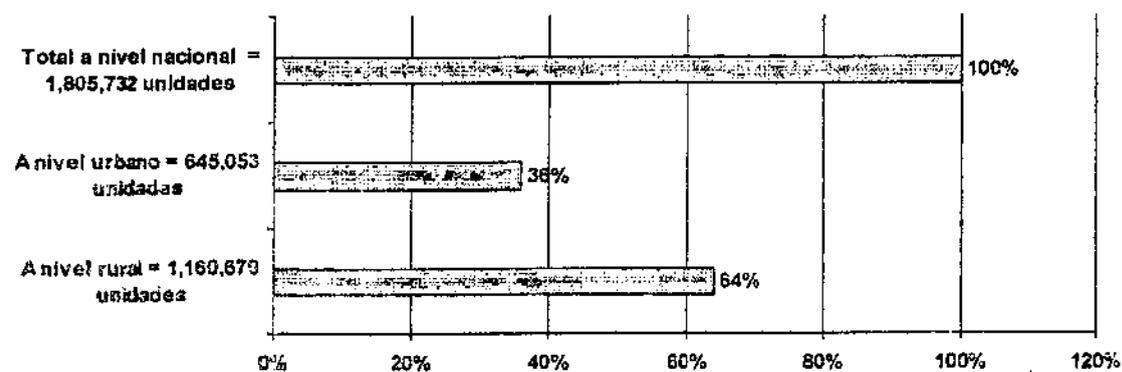
### d.2 HOGARES



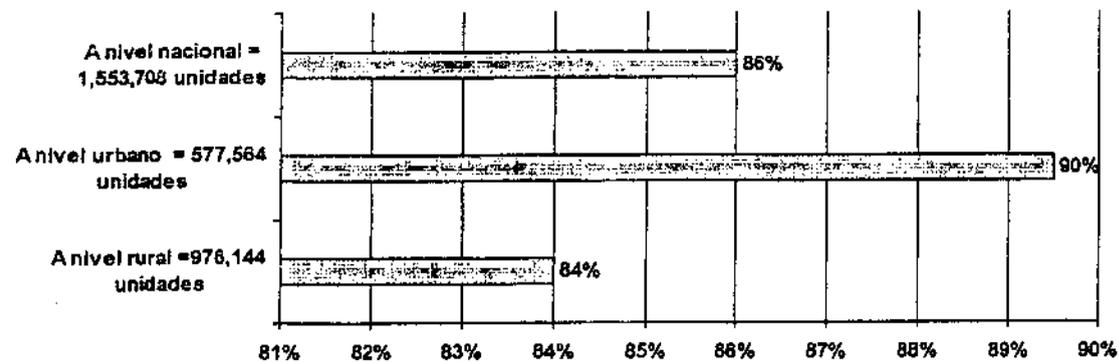
Fuente: X Censo de Población y V de Habitación.  
I.N.E. Guatemala, 1994.  
Elaboración propia

### d.3 HABITACION

#### d.3.1 Locales Particulares de Habitación existentes a nivel nacional



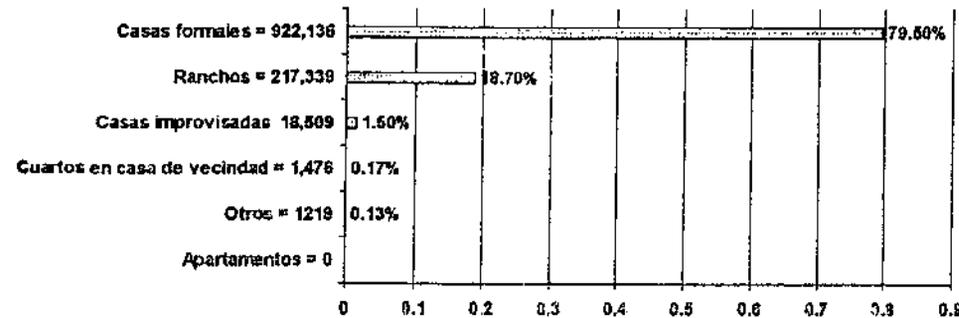
#### d.3.2 Locales Particulares de Habitación ocupados a nivel nacional



Fuente: X Censo de Población y V de Habitación.  
I.N.E. Guatemala, 1994.  
Elaboración propia

### d.3.3 Tipo de locales particulares de habitación en el área rural

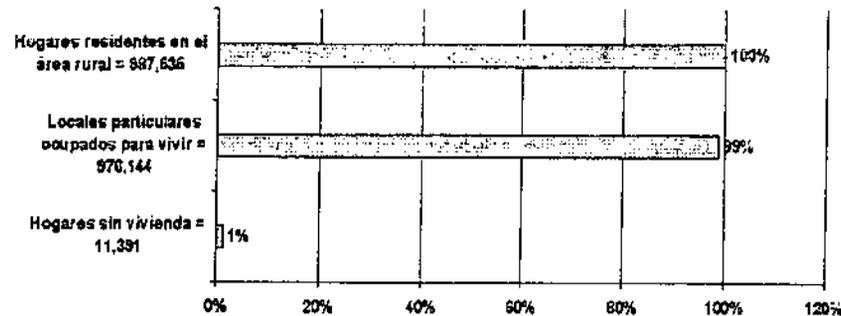
Total = 1,160,679 locales



### d.3.4 Ocupación de locales particulares de habitación en el área rural

Total = 976,144 locales

En el área rural viven 987,535 hogares (prom. 5.48 habitantes por hogar) que ocupan 976,144 locales o sea que 11,391 hogares no tienen vivienda, pero viven acomodados de alguna manera en el total de locales ocupados.



## E. DÉFICIT HABITACIONAL RURAL A NIVEL NACIONAL

En 1995 el déficit habitacional acumulado a nivel Nacional era de 1,390,00 unidades<sup>1</sup>, de las cuales 14% correspondía al Departamento de Guatemala y el 86% al resto del país y se calculaba que su crecimiento sería de 43,000 unidades por año durante el período 1996-2000 (Viceministerio de la Vivienda –SEGEPLAN 1996). Debido a que no existe un dato oficial exacto de dicho déficit, la proyección del déficit habitacional para el año 2000 se estima en 1,605,000 unidades.

### e.1 Proyecciones del déficit habitacional para el año 2000

SECCIÓN DE ESTUDIOS ECONÓMICOS DEL BANCO DE GUATEMALA	894,114	unidades
SECCIÓN DE INVESTIGACIONES DEL BANCO NACIONAL DE LA VIVIENDA (ya desaparecido)	1,570,805	unidades
SEGEPLAN	1,605,000	unidades

La población rural en Guatemala es de un 65% de la población total del país (ver pág. 12). Aplicando este porcentaje a la proyección total del déficit habitacional (SEGEPLAN) para el año 2000, se puede estimar que el déficit habitacional rural será de 1,043,250 unidades. Con una población aproximada de 7,500,000<sup>2</sup> habitantes para el año 2000 (38.4% más que en 1994), equivalente a 1,368,613 hogares (prom. 5.48 habitantes por hogar), ese déficit será de 76.2%.

### e.2 Los factores que inciden en la generación de ese déficit son:

Según la propuesta de mecanismos para el desarrollo de Guatemala:<sup>3</sup>

- El crecimiento vegetativo de la población que demanda nuevas unidades.
- La precariedad de viviendas construidas con materiales de desecho que no pueden ser consideradas como vivienda digna.
- El hacinamiento que se observa en las viviendas ocupadas.
- Las viviendas obsoletas.

<sup>1</sup> Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos (Anexo)  
MICIVI, 2000, PÁG. 5

<sup>2,3</sup> Propuesta de Mecanismos para el Desarrollo Habitacional de Guatemala  
VIII Congreso Nacional de la Industria de la Construcción y Construepo 99  
Ing. Juan Francisco Sandoval del Valle, Guatemala Febrero 2000, pp. 7 y 9

Según el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales: <sup>1/</sup>

- Pobreza extrema.
- Desempleo.
- Bajos salarios.
- Alto costo de la vida.
- Inmigración a la capital luego del terremoto de 1976 y el conflicto armado.
- Falta de una política nacional de vivienda.
- Existencia de leyes dispersas y obsoletas.
- No hay financiamiento a largo plazo.
- Deterioro de la capacidad de pago de la mayoría de las familias.
- Distorsiones en el precio de la tierra y los costos de construcción.
- Falta de legalización de la tenencia de la tierra.
- El sistema de catastro deficiente y anacrónico de la propiedad.
- Las cuotas de los proyectos no están al alcance de la mayoría.

Sólo para que el déficit cuantitativo de vivienda urbano y rural no se incremente sería necesario producir entre 40 y 50 mil soluciones habitacionales anuales (sin contar el déficit de vivienda acumulado) <sup>2/</sup>, lo que hace evidente la necesidad de poner en marcha todos los programas de vivienda posibles para contrarrestar esta problemática nacional, entre los que cabe mencionar los proyectos de construcción de viviendas en sitio propio para el área rural.

En 1994, para una población rural compuesta por 987,535 hogares habían 18,509 casas improvisadas y 217,339 ranchos, por un total de 235,848 unidades (23.8% del total de hogares), que podrían atenderse con programas de construcción de viviendas en sitio propio, lo cual para el año 2000 podría significar unas 326,413 unidades equivalente al 24%, sobre un déficit rural total estimado en 76.2% (ver pág. 15), sin incluir la demanda anual generada por el crecimiento vegetativo de la población.

<sup>1/</sup> Fuente: *El Día*, 24-abril 2001, pp. 5

<sup>2/</sup> Fuente: *Propuesta de Mecanismo para el Desarrollo Habitacional de Guatemala VII Congreso Nacional de la Industria de la Construcción y CONTRUEXPO 99 Guatemala, pp. 10*

## CONCLUSIONES CAPITULO I

- La vivienda rural se encuentra agrupada en pequeñas comunidades así como dispersa por diferentes lugares en el interior del país. Las condiciones de habitación continúan siendo precarias y deficientes en cuanto a comodidad y seguridad a pesar de que responden a ciertos patrones culturales y tradicionales de cada región. La poca atención que por años ha tenido, debido a la condición de ser pequeñas comunidades de vivienda dispersa incide en el aumento del déficit habitacional existente de forma cualitativa y cuantitativa.
- El movimiento de reconstrucción que se ha efectuado debido a los diferentes acontecimientos que han afectado el país han alterado los tipos tradicionales de vivienda rural, planteando nuevas formas de habitación, mejorando las condiciones de seguridad e introduciendo nuevos materiales para la construcción, sin embargo el adobe y el piso de tierra continúan predominando en gran porcentaje de las viviendas del área rural así como la falta de servicios básicos y de infraestructura. De los elementos de la vivienda es el techo con cubierta de lámina metálica que a delegado a un segundo lugar la utilización de la teja como material de cubierta.
- La capacidad de los hogares o familias para adquirir vivienda es muy limitada. Según el informe sobre el Desarrollo Humano de las Naciones Unidas<sup>1</sup>, al año 2000 el 75.6% de la población rural de Guatemala se califica como en estado de pobreza en comparación al 28.8% en el área urbana, con ingresos menores a US\$2 per cápita por día. El 39.9% de la población rural se considera en estado de extrema pobreza en comparación al 7% en el área urbana con ingresos menores a US\$1 per cápita por día, por ello la mayoría de adquirentes de vivienda requiere de financiamiento y hasta subsidio<sup>2</sup>. El subsidio son los recursos financieros no reembolsables.
- La principal limitación es el grado de pobreza de la población para calificar a financiamientos en condiciones adecuadas para la adquisición de viviendas, la cual es altamente sensible a variaciones en las tasas de interés nivel de cuotas y exigencias de enganche.
- Los Acuerdos de Paz firmados en 1997 entre el Gobierno de Guatemala y la Unión Revolucionaria Nacional Guatemalteca incluyeron el compromiso de destinar en vivienda el 1.5% de los ingresos tributarios que representan aproximadamente 150 millones de quetzales<sup>3</sup>. Solo para cubrir la demanda por el crecimiento vegetativo de la población se necesita una inversión de al menos 1,000 millones de quetzales anuales, con un promedio de 20 mil quetzales por solución habitacional.
- En el capítulo II se hace un análisis del impacto alcanzado con programas de construcción de viviendas en sitio para el área rural en cuanto a la solución al problema habitacional.

1\_/ Informe de Desarrollo Humano 2000  
Sistema de Naciones Unidas, pp. 43

2,3\_/ Fuente: Propuesta de Mecanismo para el Desarrollo Habitacional de Guatemala  
VII Congreso Nacional de la Industria de la Construcción y CONTRUJEXPO 99.  
Guatemala, pp. 7,15

## CAPITULO II

**PROGRAMAS DE CONTRUCCION DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO**

Los programas de construcción de viviendas en sitio propio han significado el mayor acercamiento hacia el área rural en materia de habitación. Esta forma de proporcionar vivienda en los lugares, muchas veces poco accesibles, surgieron como consecuencia de los daños ocasionados por el terremoto de 1976. El objetivo principal era resolver la falta de viviendas entre las familias damnificadas por ese movimiento telúrico. Se construyen viviendas mínimas proporcionando financiamiento bancario a largo plazo y bajo interés.

Se hace una descripción del trabajo realizando por tres programas de construcción de viviendas en sitio propio para conocer el impacto obtenido. Los elementos comunes constituyen una base apropiada para el esquema de trabajo que se propone. Para actualizar los datos al año 2000, respecto a los costos e inversiones efectuadas en 1980, se hace una relación de 7.5 por 1 debido a la devaluación de la moneda.

**A. Federación Nacional de Cooperativas de Vivienda – FENACОВI, R.L.**

Programa: ACDI\* - FENACОВI

Proyecto: Construcción en Sitio Propio

\*Agencia Canadiense de Ayuda Internacional

**a.1 Objetivos**

- Contribuir a la reconstrucción de las áreas afectadas por el terremoto de 1976.
- Construir viviendas que reúnan las mejores y mayores condiciones de seguridad, higiene y comodidades necesarias

**a.2 Requisitos personales para financiamiento**

- Haber sido afectado por el terremoto de 1976.
- Ser dueño del solar propuesto para la construcción.
- Conformar una familia.
- Presentar un fiador.

**a.3 Alcances del financiamiento**

- Construcción completa de la vivienda diseñada valorada en Q2,567.00 en 1980 (19,252.50 en el año 2000)<sub>1</sub> que incluye el costo de los materiales y mano de obra.
- Transporte de los materiales de construcción por cuenta de proyecto.
- Entregas de los materiales de construcción por cuenta del proyecto.
- Entregas parciales de materiales para el mejor control de su utilización.
- Supervisión del avance de la obra.

1\_/ Relación 7.5 : 1 por devaluación de la moneda.

**a.4 Solución habitacional**

- El programa ACIDI – FENACОВI ejecutó un solo tipo de vivienda en los diferentes Departamentos del país.
- La solución habitacional está compuesta de los siguientes ambientes: dos dormitorios, sala-comedor, un corredor que funciona como área de estar. El ambiente de estar tiene destinada una área para construir cocina o servicio sanitario por cuenta del usuario.
- No se incluye ningún tipo de instalaciones para agua potable, drenajes y energía eléctrica.
- La construcción fue de 66, 42 mt<sup>2</sup>. (plano No. 1, pág. 23).

**a.5 Características de construcción**

- Cimiento corrido de concreto reforzado.
- Piso de torta de cemento, pasteada.
- Paredes exteriores de block reforzado y cizado hasta solera intermedia.
- Paredes exteriores con estructura y forro de madera exterior e interior a partir de la solera intermedia.
- Divisiones interiores con estructura y forro de madera en las dos caras.
- Techos a dos aguas con artesonado y cielo de madera, cobertura con lámina de zinc.
- Puertas y ventanas de madera.

**a.6 Duración del Programa**

- 39 meses, comprendidos de julio de 1977 a septiembre de 1980.
- El inicio en cada Departamento atendido no fue simultáneo por lo que la duración individual de cada proyecto fue diferente.

**a.7 Cobertura del Programa**

- Cuadro No. 1, pág. 24.

**B. Banco Nacional de la Vivienda – BANVI**

Programa: BANVI – BIRF

Proyecto: Crédito departamental

**b.1 Objetivos**

- Otorgar créditos en 10 Cabeceras Departamentales y en la Ciudad Capital, para reconstrucción y construcción de viviendas a las familias afectadas por el terremoto de 1976 y que carezcan de capacidad económica para construir o adquirir viviendas nuevas.

**b.2 Requisitos personales para financiamiento**

- Haber sido afectado por el terremoto de 1976.
- Ser dueño del solar propuesto para la construcción de la vivienda.
- Conformar una familia.
- Presentar un fiador.
- Ingreso familiar menor de Q150.00 mensuales. (Q1,125.00 en el año 2000)

**b.3 Alcances del financiamiento**

- Financiamiento de Q1,500.00 (Q11,250.00 en el año 2000) para la compra de materiales de construcción y pago de mano de obra para la ejecución de una vivienda mínima.
- Entregas parciales de materiales para el mejor control de su utilización.
- Entrega de materiales locales en obra.
- Entrega de materiales no locales en bodega del proyecto.
- Supervisión del avance de obra.

**b.4 Solución habitacional**

El programa BANVI – BIRF no ejecutó un solo tipo de vivienda para todos los Departamentos atendidos. La solución apropiada quedó a criterio de cada jefe de proyecto.

Para efectos de estudio se toma como ejemplo uno de los tipos de vivienda construidos para clima caliente.

Distribución de ambientes:

- Area de estar y área de dormir  
El área de dormir se puede dividir en dos ambientes por medio de un tabique movable, así poder utilizar el área completa en caso necesario.  
En el área de estar se contempló un espacio para construir cocina, dormitorio servicio sanitario por cuenta del usuario.  
No se incluye ningún tipo de instalaciones como red de agua potable, drenajes o energía eléctrica.
- La construcción constó de 45. 29 m<sup>2</sup>. (plano No. 2, pág. 26).

**b.5 Características de construcción**

- Cimiento corrido de concreto reforzado o piedra bola.
- Piso de torta de cemento pasteado.
- Paredes de block cizadas y reforzadas.
- Techo con artesonado de madera sin cielo falso y cobertura con lámina de zinc a dos aguas.
- Puertas y ventanas de madera.

**b.6 Duración del programa**

- 36 meses, comprendidos de enero de 1978 a diciembre de 1980. El inicio en cada Departamento atendido no fue simultáneo por lo que la duración individual de cada proyecto fue diferente.

**b.7 Cobertura del programa**

- Se seleccionó el Municipio de Guatemala y las 10 Cabeceras Departamentales que fueron afectadas por el terremoto de 1976 y sufrieron la mayor destrucción de viviendas.
- Cuadro No.2, pág. 25.

**C. Banco Nacional de Desarrollo Agrícola. BANDESA**

Programa: Producción de Soluciones Habitacionales a través de Asistencia Crediticia y Técnica a la Población rural

Proyecto: **Asistencia Crediticia Individual**

**c.1 Objetivos**

- Dar asistencia financiera, mediante créditos a largo plazo, a los damnificados por el terremoto de 1976, con el propósito de asistirlos en sus necesidades de adquisición, construcción y reconstrucción de viviendas.

**c.2 Requisitos personales para financiamiento**

- Ser propietario del sitio propuesto para la construcción.
- El sitio debe estar en condiciones apropiadas para construir.
- Si el solicitante es mayor de 50 años, mancomunar el crédito con un hijo mayor de edad o familiar cercano.
- Se debe estar vecindado en el lugar para donde se solicita el crédito.
- Conformar un núcleo familiar.
- El ingreso familiar entre Q100.00 y Q200.00 mensuales. (Q750.00 y Q1,500.00 en el año 2000)
- Presentar un fiador.

**c.3 Alcances del financiamiento**

El monto del financiamiento varió desde que dio inicio el programa, siendo la primera estimación de Q1,000 (Q7,500 en el 2000), luego se efectuó un reajuste a Q1,500.00 (Q11,250.00 en el 2000) y por último se acordó otro por Q2,100.00 (Q15,750.00 en el 2000)

- Financiamiento de Q2,100.00 (Q15,750.00 en el año 2000) para la compra de materiales y pago de mano de obra en la construcción de la vivienda.

- Entregas parciales de materiales para el mejor control de su utilización.
- Supervisión y ejecución a través de una compañía constructora supervisada por la Institución.
- Entrega de materiales en obra a cargo de la compañía constructora.

**c.4 Solución habitacional**

- El programa BANDESA construyó un solo tipo de vivienda, para los Departamentos atendidos.
- Flexibilidad en el diseño cuando el usuario aportó fondos que permitieron atender necesidades particulares.
- Distribución de ambientes: dos dormitorios, sala-comedor, corredor o área de estar  
En el corredor o área de estar se contempla un espacio para el servicio sanitario que debe ser construido por el usuario.
- No se incluye ningún tipo de instalaciones de agua, drenajes o energía eléctrica.
- La construcción consta de 60.85 mt<sup>2</sup>. (plano No. 3, pág. 27)

**c.5 Características de construcción**

- Cimiento corrido de concreto reforzado.
- Piso de torta de cemento pastado.
- Paredes de block reforzado y cizado.
- Artesonado de madera sin cielo falso.
- Cobertura de lámina de zinc a dos aguas.
- Puertas y ventanas de madera.

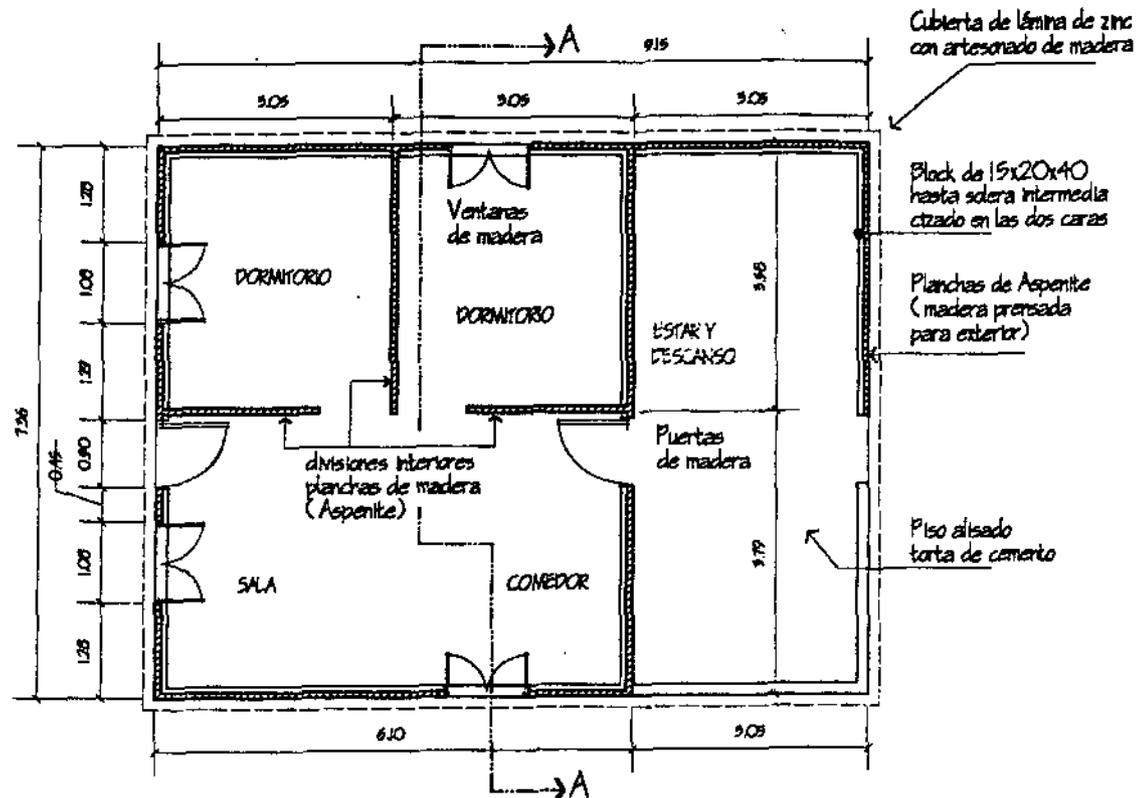
**c.6 Duración del programa**

- 77 meses comprendidos de mayo de 1976 a septiembre de 1982. En todos los Departamentos seleccionados se dio inicio al programa en la misma fecha, por lo que el tiempo de ejecución se tomó igual para todos los proyectos.

**c.7 Cobertura del programa**

- 17 Departamentos que fueron afectados por el terremoto de 1976, por lo que el programa cubrió casi en su totalidad la zona de desastre.
- Cuadro No. 3, pág. 28.

La cobertura alcanzada con los programas anteriores se ve en el mapa No.2, pág. 30.



Cubierta de lámina de zinc con artesonado de madera

Block de 15x20x40 hasta solera intermedia cizado en las dos caras

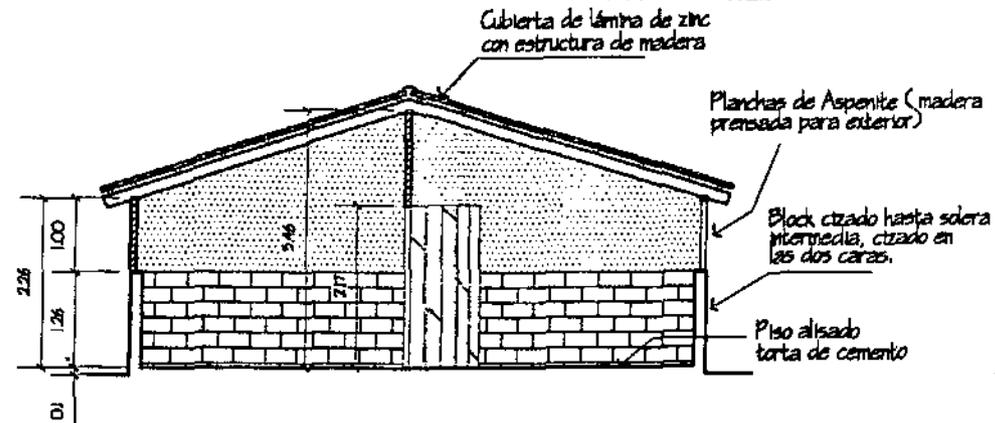
Planchas de Aspenite (madera prensada para exterior)

Piso aislado torta de cemento

Vivienda tipo: ACDI-FENACOVI

PLANO No. 1 Fuente: FENACOVI

PLANTA Escala: 1/8



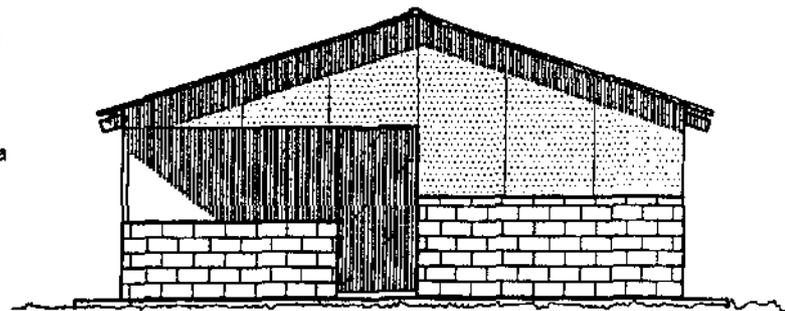
Cubierta de lámina de zinc con estructura de madera

Planchas de Aspenite (madera prensada para exterior)

Block cizado hasta solera intermedia, cizado en las dos caras.

Piso aislado torta de cemento

CORTE A-A Escala: 1/8



FACHADA POSTERIOR Escala: 1/8

## CUADRO No. 1

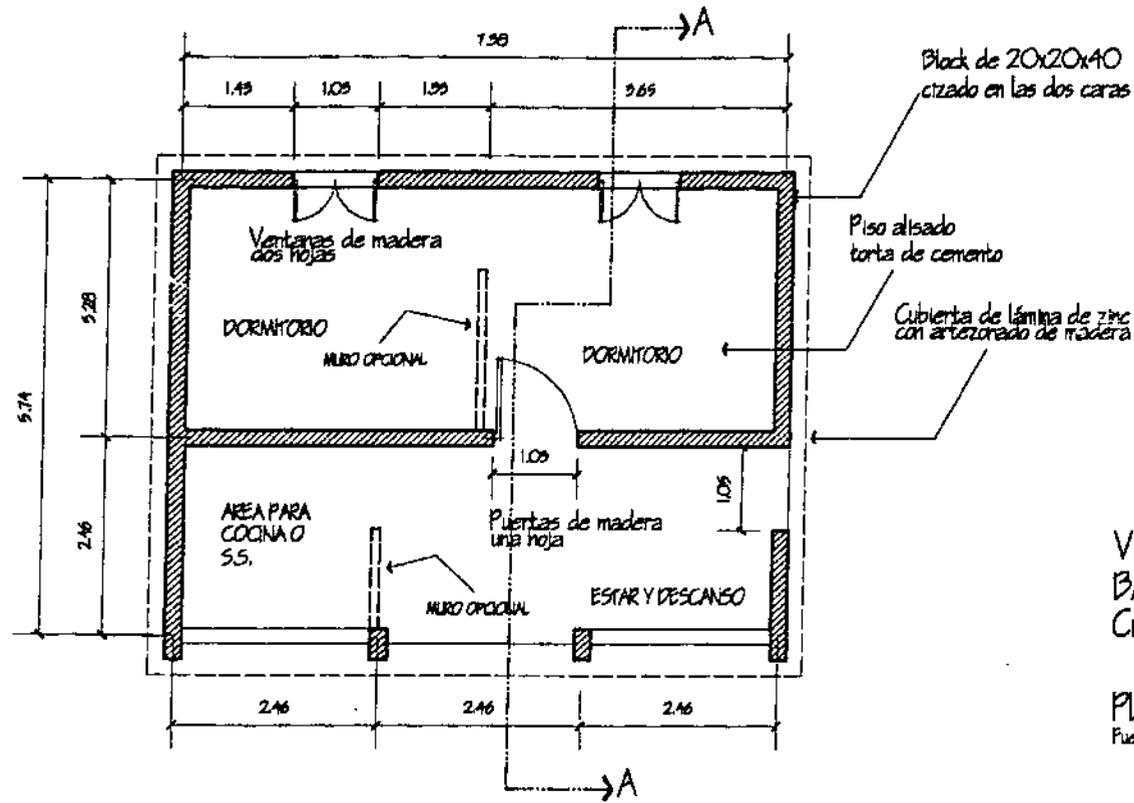
## COBERTURA PROGRAMA ACDI-FENACOVI

DEPARTAMENTO	DURAC. PROY.	EJEC. TOTAL	PROMEDIO EJEC./MENS.	INVERSION Q. EN 1980	EQUIVALENTE AÑO 2000
Zacapa	39 Meses	160 Un.	4 Unidades	Q410,720.00	Q3,080,400.00
Baja Verapaz	20 Meses	153 Un.	8 Unidades	Q392,751.00	Q2,945,632.50
El Progreso	14 Meses	22 Un.	2 Unidades	Q56,474.00	Q423,555.00
<b>TOTAL</b>	---	335 Un.	14 Un/mes	Q859,945.00	Q6,449,587.50

Costo unitario		Q2,567.00	Q19,252.50
Duración promedio del programa	24 Meses		
Ejec. promedio anual/depto.	56 Unidades	Q143,752.00	Q1,078,140.00
Ejec. promedio anual/nacional	168 Unidades	Q431,256.00	Q3,234,420.00

\* Relación de la moneda por devaluación = 7.5 x 1 (de 1980 al 2000)

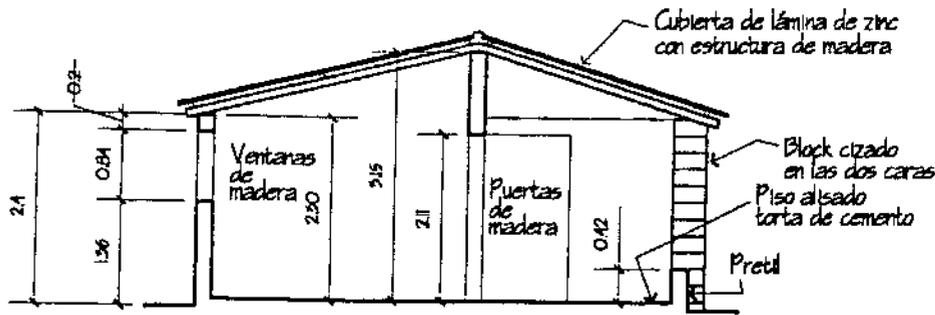
Fuente: FENACOVI, Elaboración propia



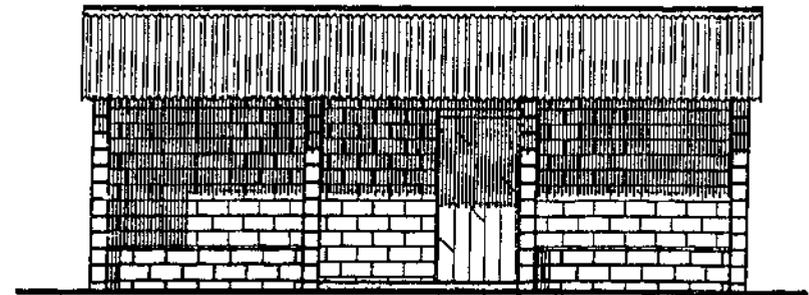
Vivienda tipo:  
BANVI-BIRF  
Credito Departamental

PLANO 2  
Fuente: BANVI

PLANTA Escala: s/o



CORTE A-A Escala: s/o



FACHADA PRINCIPAL Escala: s/o

## CUADRO No. 2

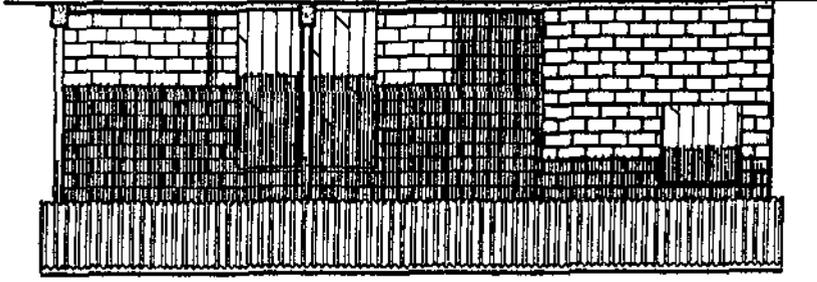
## COBERTURA PROGRAMA BANVI-BIRF (Crédito Departamental)

DEPARTAMENTO	DURAC. PROY.	EJEC. TOTAL	PROMEDIO EJEC./MENS.	INVERSION Q. EN 1980	EQUIVALENTE AÑO 2000
Guatemala	17 meses	322 un.	19 unidades	Q483,000.00	Q3,622,500.00
Sololá	19 meses	172 un.	9 unidades	Q258,000.00	Q1,935,000.00
Alta Verapaz	21 meses	283 un.	13 unidades	Q424,500.00	Q3,183,750.00
Izabal	21 meses	258 un.	12 unidades	Q387,000.00	Q2,902,500.00
Santa Rosa	21 meses	114 un.	5 unidades	Q171,000.00	Q1,282,500.00
Zacapa	21 meses	281 un.	12 unidades	Q421,500.00	Q3,161,250.00
Totonicapán	26 meses	310 un.	12 unidades	Q465,000.00	Q3,487,500.00
El Progreso	33 meses	456 un.	14 unidades	Q684,000.00	Q5,130,000.00
Baja Verapaz	36 meses	438 un.	12 unidades	Q657,000.00	Q4,927,500.00
Jalapa	36 meses	410 un.	11 unidades	Q615,000.00	Q4,612,500.00
Chimaltenango	36 meses	444 un.	12 unidades	Q666,000.00	Q4,995,000.00
<b>TOTAL</b>	---	<b>3488 un.</b>	<b>12 un/mes</b>	<b>Q5,232,000.00</b>	<b>Q39,240,000.00</b>

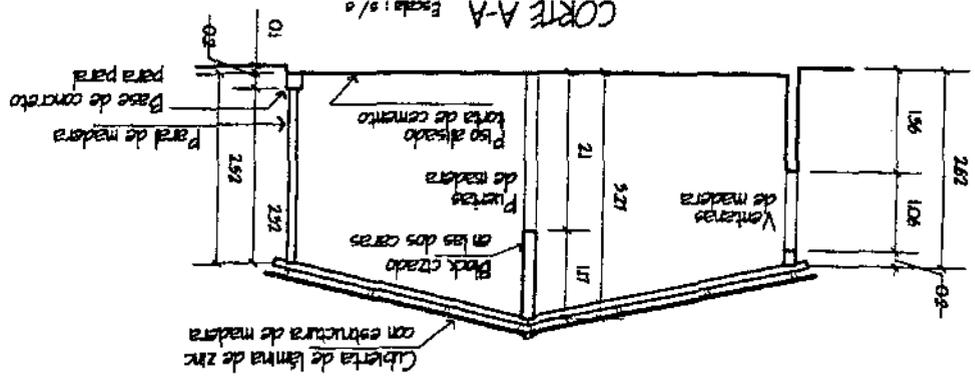
Costo unitario		Q1,500.00	Q11,250.00
Duración promedio del programa	26 Meses		
Ejec. promedio anual/depto.	144 Unidades	Q216,000.00	Q1,620,000.00
Ejec. promedio anual/nacional	1,610 Unidades	Q2,415,000.00	Q18,112,500.00
* Relación de la moneda por devaluación = 7.5 x 1 (de 1980 al 2000)			

Fuente: BANVI, Elaboración propia

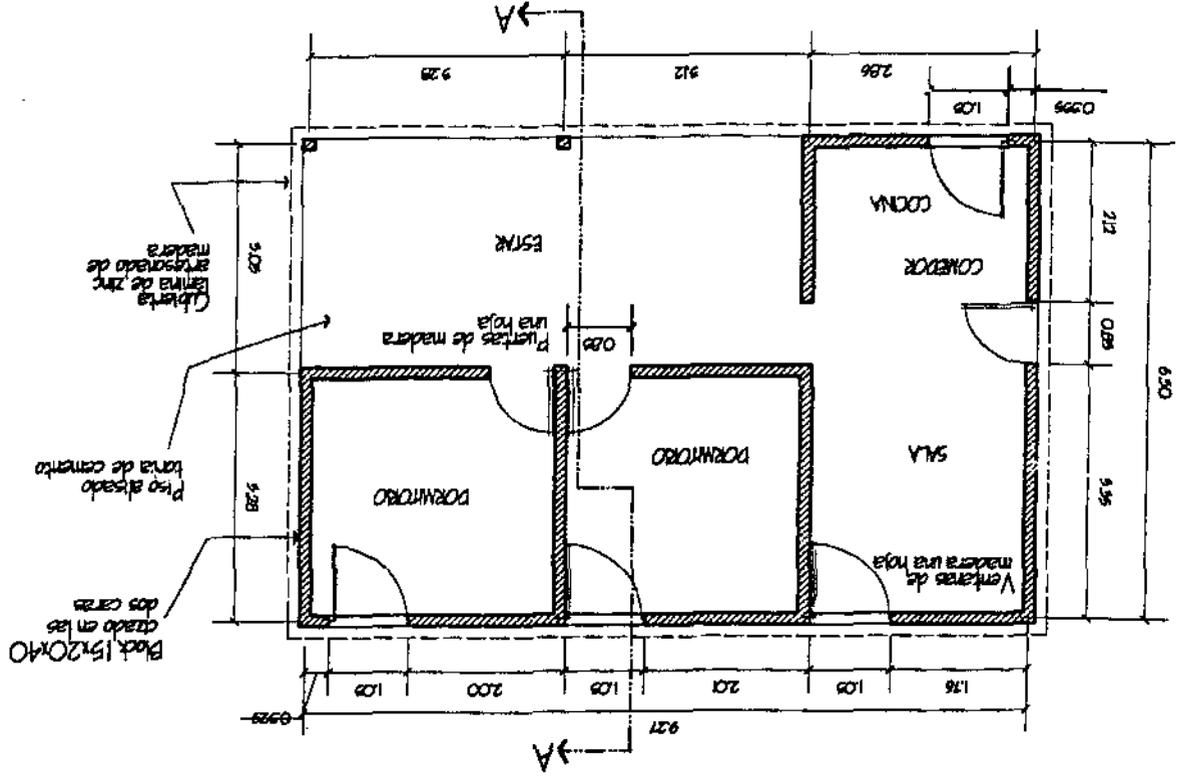
FAHADA PRINCIPAL Escala: 1/20



CORTE A-A Escala: 1/10



PLANTA Escala: 1/10



Vienda tipo: BANDESA  
 Fuente: BANDESA  
 PLANO No. 3

CUADRO No. 3  
COBERTURA PROGRAMA BANDESA

DEPARTAMENTO	DURAC. PROY.	EJEC. TOTAL	PROMEDIO EJEC./MENS.	INVERSION Q. EN 1980	EQUIVALENTE AÑO 2000
Sacatepéquez	77 meses	462 un.	6 unidades	709,170.00	5,318,775.00
Chimaltenango	77 meses	1314 un.	17 unidades	2,016,990.00	15,127,425.00
Totonicapén	77 meses	375 un.	5 unidades	575,625.00	4,317,187.50
Baja Verapaz	77 meses	527 un.	7 unidades	808,945.00	6,067,087.50
Quetzaltenango	77 meses	882 un.	2 unidades	1,353,870.00	10,154,025.00
Santa Rosa	77 meses	526 un.	7 unidades	807,410.00	6,055,575.00
Alta Verapaz	77 meses	844 un.	2 unidades	1,295,540.00	9,716,550.00
Chiquimula	77 meses	299 un.	4 unidades	458,965.00	3,442,237.50
Izabal	77 meses	655 un.	9 unidades	1,055,425.00	7,540,687.50
Huehuetenango	77 meses	306 un.	4 unidades	469,710.00	3,522,825.00
San Marcos	77 meses	168 un.	2 unidades	257,880.00	1,934,100.00
El Quiché	77 meses	626 un.	8 unidades	960,910.00	7,206,825.00
Sololá	77 meses	347 un.	5 unidades	532,645.00	3,994,837.50
Zacapa	77 meses	1008 un.	13 unidades	1,547,280.00	11,604,600.00
Guatemala	77 meses	1307 un.	17 unidades	2,006,245.00	15,046,837.50
Jalapa	77 meses	380 un.	5 unidades	583,300.00	4,374,750.00
El Progreso	77 meses	535 un.	7 unidades	821,225.00	6,159,187.50
<b>TOTAL</b>	---	10,561 un.	8 un.	16,211,135.00	121,583,512.50

Costo unitario (promedio)		Q1,533.00	Q11,498.00
Duración promedio del programa	77 Meses		
Ejec. promedio anual/depto.	97 Unidades	Q144,102.00	Q1,080,765.00
Ejec. promedio anual/nacional	1,645 Unidades	Q2,521,785.00	Q18,913,387.50
* Relación de la moneda por devaluación = 7.5 x 1 (de 1980 al 2000)			

Fuente: BANDESA, elaboración propia

## RESUMEN

PROGRAMA	Duración promedio	Beneficiados		Un. const.	Area const. por unidad	V/unitario 1980	V/equiv. 2000	V/m2 2000	Inv. Total equiv. en el 2000
		Deptos.	Mpios.						
ACDI-FENACOVI Junio/77 a Sept./80	24 meses	3	40	335	66.42 m2	2,567.00	19,252.50	289.82	6,449,587.50
BANVI-BIRF Enero/78 a Dic./80	26 meses	11	87	3,568	45.29 m2	1,500.00	11,250.00	248.39	39,240,000.00
BANDESA Mayo/76 a Sept./82	77 meses	17	177	10,561	60.85 m2	* 2,100.00	15,750.00	258.83	121,583,512.50
<b>TOTAL</b>	---	**17	---	14,464	---	---	---	---	167,273,100.00

\* Este monto varió de Q1,000.00, Q1,500.00 a Q2,100.00.

\*\* Ver mapa No. 2, pag. 31

Tiempo promedio de ejecución  
de los tres programas

42 Meses

EJECUCION TOTAL  
Promedio de ejecución mensual  
Promedio de ejecución anual

14,464 Unidades  
344 Unidades  
4,133 Unidades

INVERSION TOTAL (equiv. en el 2000)  
Promedio de inversión mensual  
Promedio de inversión anual

167,273,100.00 Quetzales  
3,982,693.00 Quetzales  
47,792,314.28 Quetzales

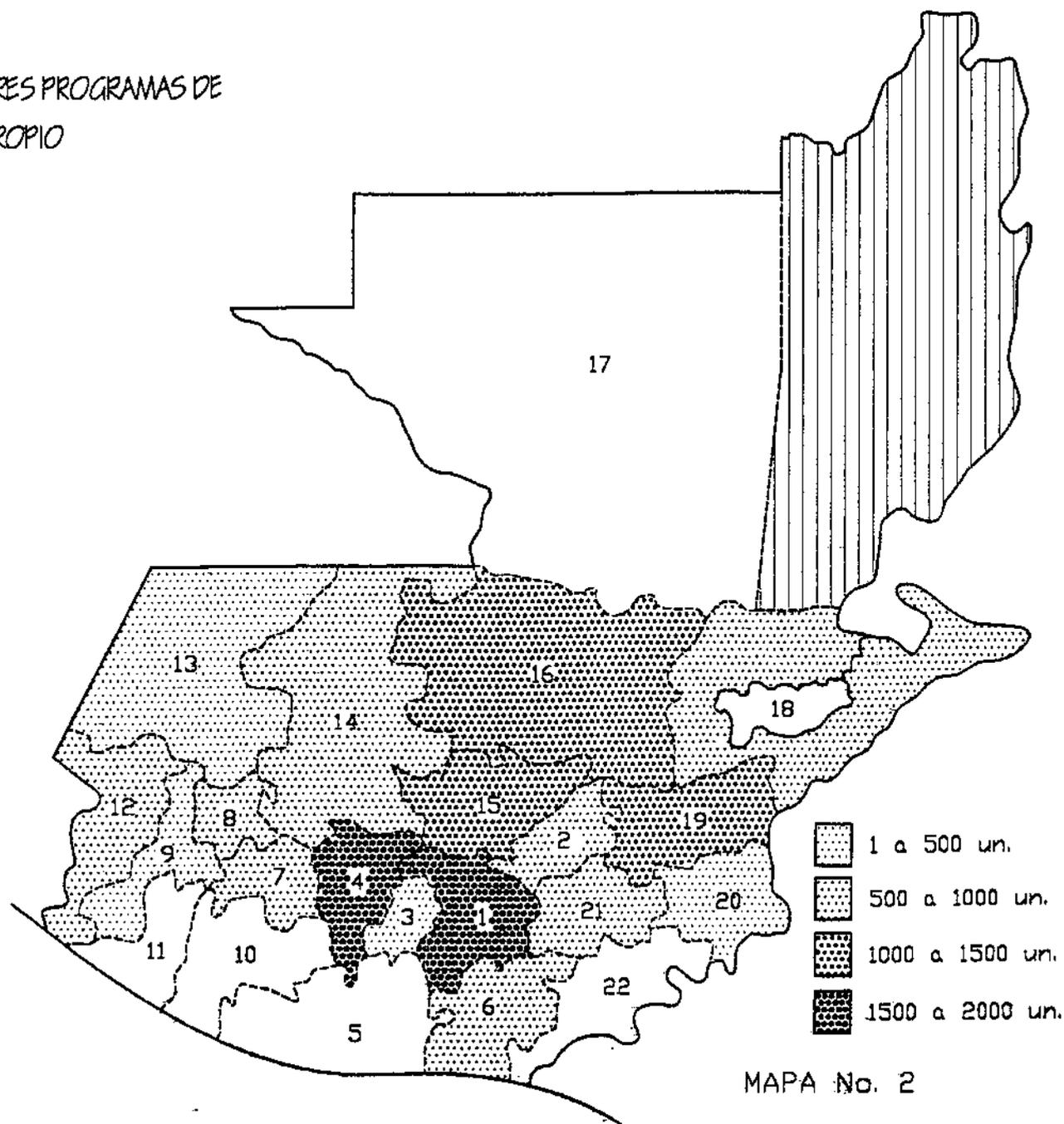
COSTO PROMEDIO POR m2 (Equiv. en el 2000)

265.68 Quetzales

Fuente: Elaboración propia.

DEPARTAMENTOS ATENDIDOS CON LOS TRES PROGRAMAS DE  
CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO

DEPARTAMENTOS	EJECUCION
1.- Guatemala	1629 un.
2.- El Progreso	1013 un.
3.- Sacatepéquez	462 un.
4.- Chimalteago	1758 un.
5.- Escuintla	-----
6.- Sata Rosa	640 un.
7.- Sololá	519 un.
8.- Totonicapán	685 un.
9.- San Marcos	168 un.
10.- Suchitepéquez	-----
11.- Retalhuleu	-----
12.- Quetzalteango	882 un.
13.- Huehuetenango	306 un.
14.- Quiché	626 un.
15.- Baja Verapaz	1118 un.
16.- Alta Verapaz	1127 un.
17.- Petén	-----
18.- Izabal	910 un.
19.- Zacapa	1449 un.
20.- Chiquimula	299 un.
21.- Jalapa	790 un.
22.- Jutiapa	-----
<b>TOTAL</b>	<b>14,464 un.</b>



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES CAPITULO II

- Los programas de construcción de viviendas en sitio propio se crean como consecuencia del terremoto de 1976, para proporcionar vivienda a los damnificados por el mismo. Generalmente son programas de vivienda dispersa donde se utilizan materiales constructivos con mejores características estructurales que proporcionan mejores condiciones de seguridad, en relación a los sistemas tradicionales de construcción en el área rural, donde la destrucción fue masiva debido a la utilización del adobe para los muros y cubiertas muy pesadas de teja.
- La separación de ambientes se plantea dentro de las diferentes opciones, para dar " más comodidad " a sus moradores de acuerdo a criterios de separación de ambientes. En la mayoría de los casos se construye una vivienda típica en las diferentes regiones del país, sin tomar en cuenta las características particulares de cada una y sus habitantes.
- La propuesta de soluciones típicas sólo mejora una parte de las necesidades de habitación como es el refugio contra las inclemencias del tiempo y la seguridad de estar dentro de un ambiente privado, pero las necesidades particulares de la familia continúan sin resolverse. La poca implementación de la infraestructura básica así como el poco acceso a subsidios y financiamientos son un grave obstáculo.
- No se incluye ningún tipo de instalaciones de agua, drenajes ni energía eléctrica debido a la poca infraestructura existente en el área rural, quedando por cuenta del beneficiario la instalación de dichas redes si la vivienda es construida en las cabeceras departamentales o cascos urbanos de los diferentes departamentos beneficiados.
- El financiamiento a largo plazo (máximo de 20 años) para pagar la vivienda estaba sujeto a la aprobación del mismo, dependiendo del ingreso familiar. En ningún momento se dieron subsidios por lo que no todos los damnificados fueron beneficiados con dichos programas.
- De 1976 a 1982, el promedio de ejecución entre los tres programas fue de 344 unidades mensuales. El promedio de ejecución anual fue de 4,133 unidades, lo que significó un aporte del 10.33% sobre la demanda anual actual considerada entre 40 y 50 mil unidades, sólo atendiendo la población rural que era propietaria de un sitio donde construir y que podía adquirir un compromiso de pago.
- La inversión fue (equivalente en el año 2000) de 48 millones de quetzales anuales, lo que significa que de no ser atendido apropiadamente ese sector de la población, su influencia en el déficit habitacional será considerable.
- En el capítulo III se hace un enfoque sobre una región determinada para conocer las características particulares del lugar que servirá del marco de referencia al esquema de trabajo para la construcción de viviendas en sitio propio que se plantea en el capítulo IV.

## CAPITULO III

### JALAPA, MARCO DE REFERENCIA PARA EL ESQUEMA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO EN EL AREA RURAL.

Se toma como marco de referencia el Departamento de Jalapa, debido al trabajo realizado durante el Ejercicio Profesional Supervisado. La condición del Departamento no se considera de estado de emergencia como otras regiones del país, sin embargo es conveniente que los estudios se dirijan hacia las diferentes regiones, independientemente de su condición, ya que el descuido del presente puede generar la situación de emergencia del futuro.

Jalapa es uno de los 22 Departamentos de la República de Guatemala que debido a su situación geográfica no se ve fuertemente afectado por fenómenos naturales como el caso de erupciones volcánicas, temblores constantes, inundaciones causadas por huracanes o tormentas tropicales; a pesar de esa condición el terremoto de 1976 provocó daños significativos en el 40%<sup>1</sup> de las viviendas, aproximadamente unas 3590 unidades, de las cuales 2,300 se localizaban en el área rural.

El estudio sobre **Desastres Naturales y Zonas de Riesgo en Centro América**<sup>2</sup> divide a Guatemala en 8 regiones de acuerdo a la vulnerabilidad socioeconómica y física de cada Departamento. Se efectúa un análisis de las diferentes regiones para determinar la relación existente entre la vulnerabilidad social y física para establecer qué regiones del país requieren de una acción para la mitigación a corto, mediano y largo plazo, en función del impacto que los desastres estén causando en las mismas. Respecto a la vulnerabilidad social, Jalapa forma parte de la Región IV (mapa 3, pág. 34) con una clasificación media. En cuanto a la vulnerabilidad física o a desastres naturales, forma parte de la Región IV (mapa 4, pág. 36) con una clasificación baja. Como resultado de ese análisis el nivel bajo de vulnerabilidad física es debido a la baja recurrencia de los fenómenos naturales y a la baja densidad de población. Igualmente ocurre con la vulnerabilidad social ya que a pesar de tener un crecimiento vegetativo alto no cuenta con grandes problemas de excesiva concentración poblacional, por lo tanto es un Departamento donde la atención se puede considerar de mediano a largo plazo.

El riesgo mayor para el Departamento de Jalapa es el daño que podrían provocar los movimientos telúricos, ya que el Departamento se encuentra entre las Regiones II y V, según la zonificación sísmica de Guatemala<sup>3</sup> o sea entre la falla del Motagua que podría provocar movimientos con una intensidad de 7.5° y las fallas de Chanamá y Jocotán con sismos de 5.8°. El terremoto de 1976 dañó fuertemente el Departamento de Jalapa<sup>4</sup> que fue parte del área afectada a nivel nacional (mapa 5 pág. 37).

En cuanto a las características de la vivienda rural en Guatemala, Jalapa forma parte de la región 3a<sup>5</sup>, que sirve de referencia para el desarrollo del esquema que se propone en el presente trabajo (mapa 6, pág. 38).

1,4,5\_/ La Vivienda Popular en Guatemala, antes y después del terremoto.

Hermes Marroquín, José Luis Gándara, Editorial Universitaria  
Guatemala, 1982, Tomo I, pp.241. Tomo II. P.P. 14

2\_/ Estudio sobre Desastres Naturales y Zonas de Riesgo para C.A.  
Guisella Geller de Pinto, p.p. 43

3\_/ Fuente: CONRED

CUADRO No. 4

INDICES DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA SEGÚN REGIONES<sup>1/</sup>

Este cuadro es el resumen de un estudio global que determina las condiciones de vida de la población, tomando en cuenta diferentes indicadores identificados a nivel municipal. Cada uno de los indicadores es evaluado en una escala de 1 a 8, siendo 1 la mejor situación y 8 la peor, para determinar el grado de vulnerabilidad socioeconómica de cada región.

COMPONENTES		INDICES POR REGIÓN							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<b>POBLACIÓN</b>									
	Densidad	8	2	3	5	7	6	4	1
	Crecimiento vegetativo	1	5	2	6	3	7	4	8
	Mujeres viudas, divorciadas o separadas	8	7	6	4	3	5	2	1
<b>SERVICIOS</b>									
	Personas por cuarto	1	6	5	4	2	3	8	7
	Luz eléctrica	1	7	3	4	2	5	8	6
	Drenajes	1	7	5	4	2	3	6	8
	Agua potable	2	8	5	4	1	3	6	7
	Servicio sanitario	1	5	4	7	2	3	8	6
<b>SALUD</b>									
	Mortalidad	1	5	3	4	6	8	7	2
	Habitantes cama/hospital	1	7	3	5	4	6	8	2
	Afiliación IGSS	1	5	6	4	2	3	8	7
<b>EDUCACIÓN</b>									
	Analfabetismo	1	8	5	3	2	6	7	4
<b>PRODUCCIÓN</b>									
	Mujeres económicamente activas	1	5	3	6	2	4	7	8
	Sub y desocupación:								
	Hombres	1	7	4	6	2	5	8	3
	Mujeres	1	8	3	2	5	6	7	4
	Ingresos individuales	1	7	3	5	4	6	8	2
<b>RESUMEN</b>									
	Total	31	99	63	73	49	79	106	76
	Grado de Vulnerabilidad	1	7	3	4	2	6	8	5

Menor vulnerabilidad  
Mediana vulnerabilidad  
Alta vulnerabilidad

Acción a largo plazo  
Acción a mediano plazo  
Acción a corto plazo

Regiones I y V  
Regiones III, IV, VI y VIII  
Regiones II y VII

1/ DESASTRES NATURALES Y ZONAS DE RIEZGO EN C.A.  
Guisella Gallert de Pinto, p.p.43

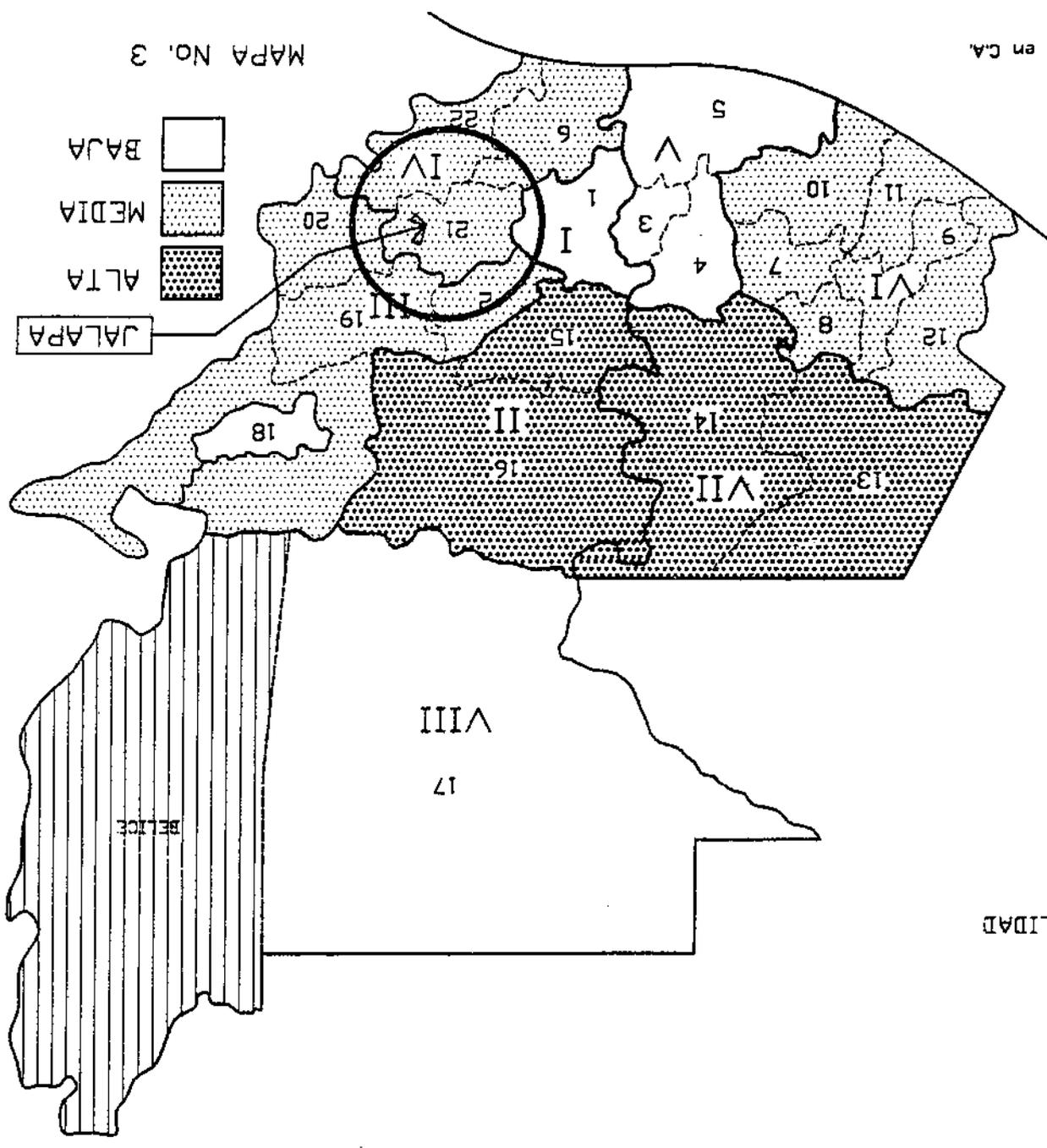
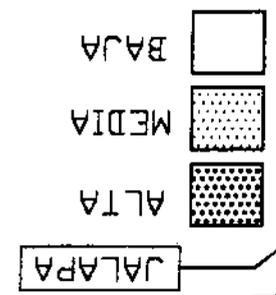
VULNERABILIDAD SOCIO ECONOMICA  
SEGUN REGIONES.

REGION/DEPARTAMENTOS

- REGION I BAJA 1. Guatemala
- REGION II BAJA 15. Baja Verapaz
- REGION III ALTA 16. Alta Verapaz
- REGION III ALTA 02. El Progreso
- REGION III ALTA 18. Izabal
- REGION III ALTA 19. Zacapa
- REGION III ALTA 20. Chiquimula
- REGION IV MEDIA 06. Santa Rosa
- REGION IV MEDIA 21. Jalapa
- REGION IV MEDIA 22. Jutiapa
- REGION V MEDIA 03. Sacatepéquez
- REGION V MEDIA 04. Chimaltenango
- REGION V MEDIA 05. Escuintla
- REGION VI BAJA 07. Solalá
- REGION VI BAJA 08. Totonicapán
- REGION VI BAJA 09. San Marcos
- REGION VI BAJA 10. Suchitepéquez
- REGION VI BAJA 11. Retalhuleu
- REGION VI BAJA 12. Quetzaltenango
- REGION VII MEDIA 09. Huehuetenango
- REGION VIII ALTA 14. Quiché
- REGION VIII ALTA 17. Petén
- REGION VIII ALTA 13. Huehuetenango

Fuente: Desastres Naturales y Zonas de Riesgo en C.A.  
Guisella Gelleri de Pinto, pp. 42

MAPA NO. 3



CUADRO No. 5

INDICES DE VULNERABILIDAD FISICA (DESASTRES) SEGÚN REGIONES<sup>1</sup>

Este cuadro es el resumen de un estudio global que determina las condiciones de desastres de una región determinada, tomando en cuenta diferentes indicadores identificados a nivel municipal. Cada uno de los indicadores es evaluado según la densidad de la población, la producción y la recurrencia del fenómeno, para determinar el grado de de vulnerabilidad física (desastres) de cada región.

COMPONENTES		INDICES POR REGIÓN							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<b>FEN. GEOFISICOS</b>									
	Derrumbes	7		1			9		
	Hundimientos	5	2	2					
	Grietas	3		1					
<b>FEN. HIDROMETEREOLÓGICOS</b>									
	Huracanes			10		6	4		2
	Ciclones			1		7			
	Lluvias					2	3		
	Inundaciones	3				4			
	Temporales	3				4			
	Desbordamientos					3	3		
	Corrientadas	3				3			
	Ventarrones	3							
<b>FEN. GEODINÁMICOS</b>									
	Erupciones	4				11	10		
	Temblores	4			1	8	5		
	Terremotos	9			11	13	5	5	
<b>RESUMEN</b>	Total	44	2	15	12	61	39	5	2
	Grado de Vulnerabilidad	7	1	6	3	8	6	4	2

Menor vulnerabilidad

Acción a largo plazo

Regiones II, IV y VIII

Mediana vulnerabilidad

Acción a mediano plazo

Regiones III y VII

Alta vulnerabilidad

Acción a corto plazo

Regiones I, V y VI

**Nota:** Dentro de la región IV (Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa) es Santa Rosa el que tiene mayor número de desastres por terremoto. A pesar de ello es una región con bajos niveles de vulnerabilidad física y social

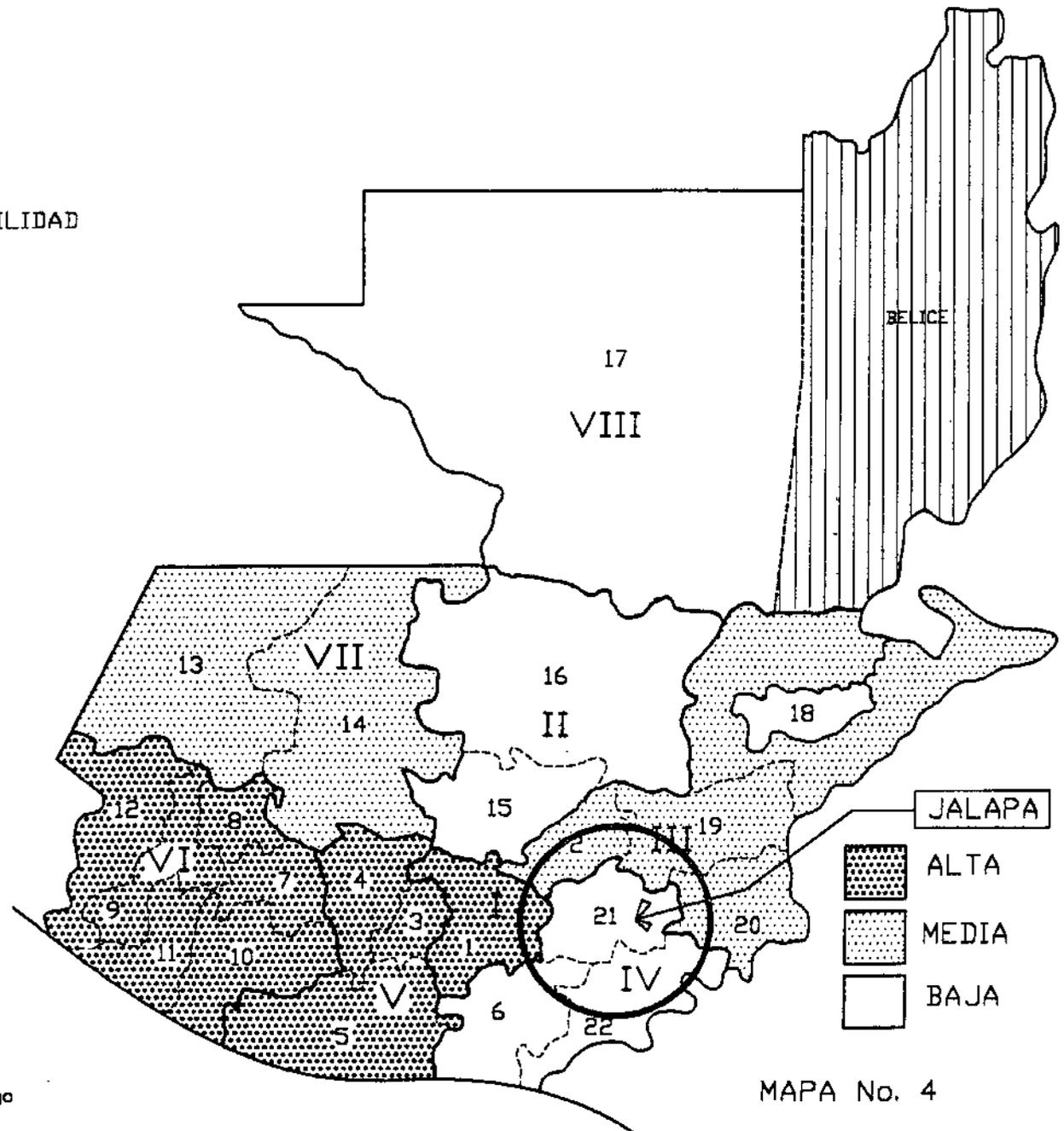
<sup>1</sup> / Fuente: DESASTRES NATURALES Y ZONAS DE RIEZGO EN C.A.

Gussella Gellert de Pinto, p.p.40,41

Elaboración propia

VULNERABILIDAD FISICA (DESASTRES)  
SEGUN REGIONES.

REGION/DEPARTAMENTOS	VULNERABILIDAD
REGION I	
1. Guatemala	ALTA
REGION II	
15. Baja Verapaz	BAJA
16. Alta Verapaz	
REGION III	
02. El Progreso	
18. Izabal	MEDIA
19. Zacapa	
20. Chiquimula	
REGION IV	
06. Santa Rosa	
21. Jalapa	BAJA
22. Jutiapa	
REGION V	
03. Sacatepéquez	
04. Chimaltenango	ALTA
05. Escuintla	
REGION VI	
07. Solola	
08. Totonicapán	
09. San Marcos	
10. Suchitepéquez	ALTA
11. Retalhuleu	
12. Quetzaltenango	
REGION VII	
13. Huehuetenango	MEDIA
14. Quiché	
REGION VIII	
17. Petén	BAJA



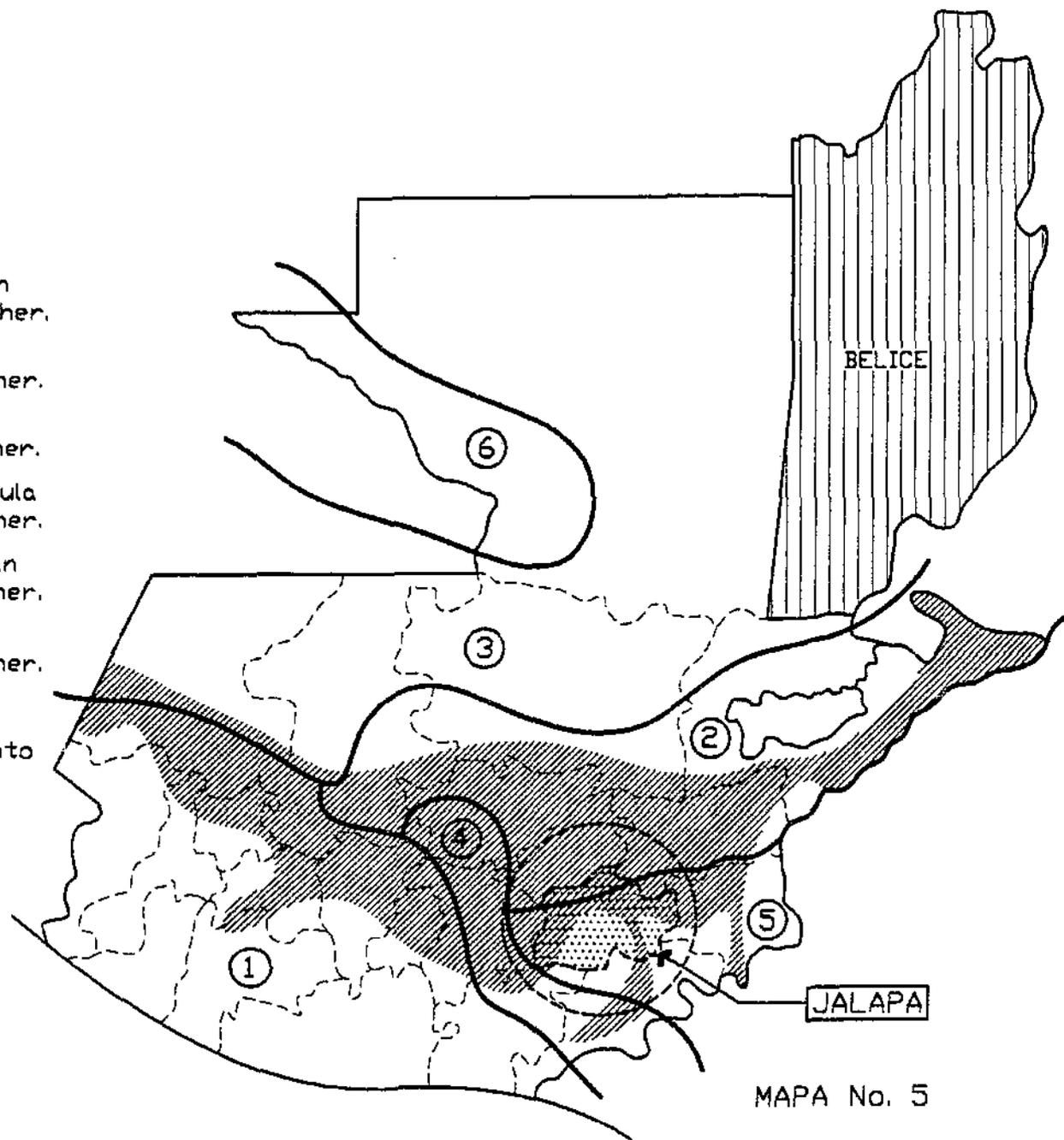
MAPA No. 4

Fuente: Desastres Naturales y Zonas de Riesgo  
Guisella Gellert de Pinto, p.p. 46

## ZONAS SISMICAS DE GUATEMALA

- 1.- Costa Sur Zona de Subducción  
Sismos de 8.3°, escala de Richter.
- 2.- Falla del Motagua  
Sismos de 7.5°, escala de Richter.
- 3.- Fallas de Chixoy y Palochic  
Sismos de 7.0°, escala de Richter.
- 4.- Fallas de Jalpatagua y de Pinula  
Sismos de 6.8°, escala de Richter.
- 5.- Fallas de Chanmagua y Jocotán  
Sismos de 5.8°, escala de Richter.
- 6.- Fallas de Chammá y Chinajá  
Sismos de 6.2°, escala de Richter.

▨ Area afectada por el terremoto de 1976



1/ FUENTE: CONRED  
Elaboración propia.

MAPA No. 5

## REGIONALIZACION DE LA VIVIENDA TRADICIONAL EN GUATEMALA.

## Características generales de la región 3: Altiplano Oriental

Extensión:	12,8883.72km <sup>2</sup> . (12% del territorio nac.)
Alturas:	Inferior a 2,000 mt. s.n.m.
Climas:	Cálido húmedo
Temperatura:	Media anual = 20°C
Humedad:	Media anual = 50%
Prec. pluvial:	Inferior a 2,000 mm.
solación diaria:	Media anual = 6.5 Hrs.
Departamentos:	Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Izabal, Zacapa, El Progreso y Baja Verapaz

## Región 3a.

Departamentos: Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa

## Características de la vivienda rural

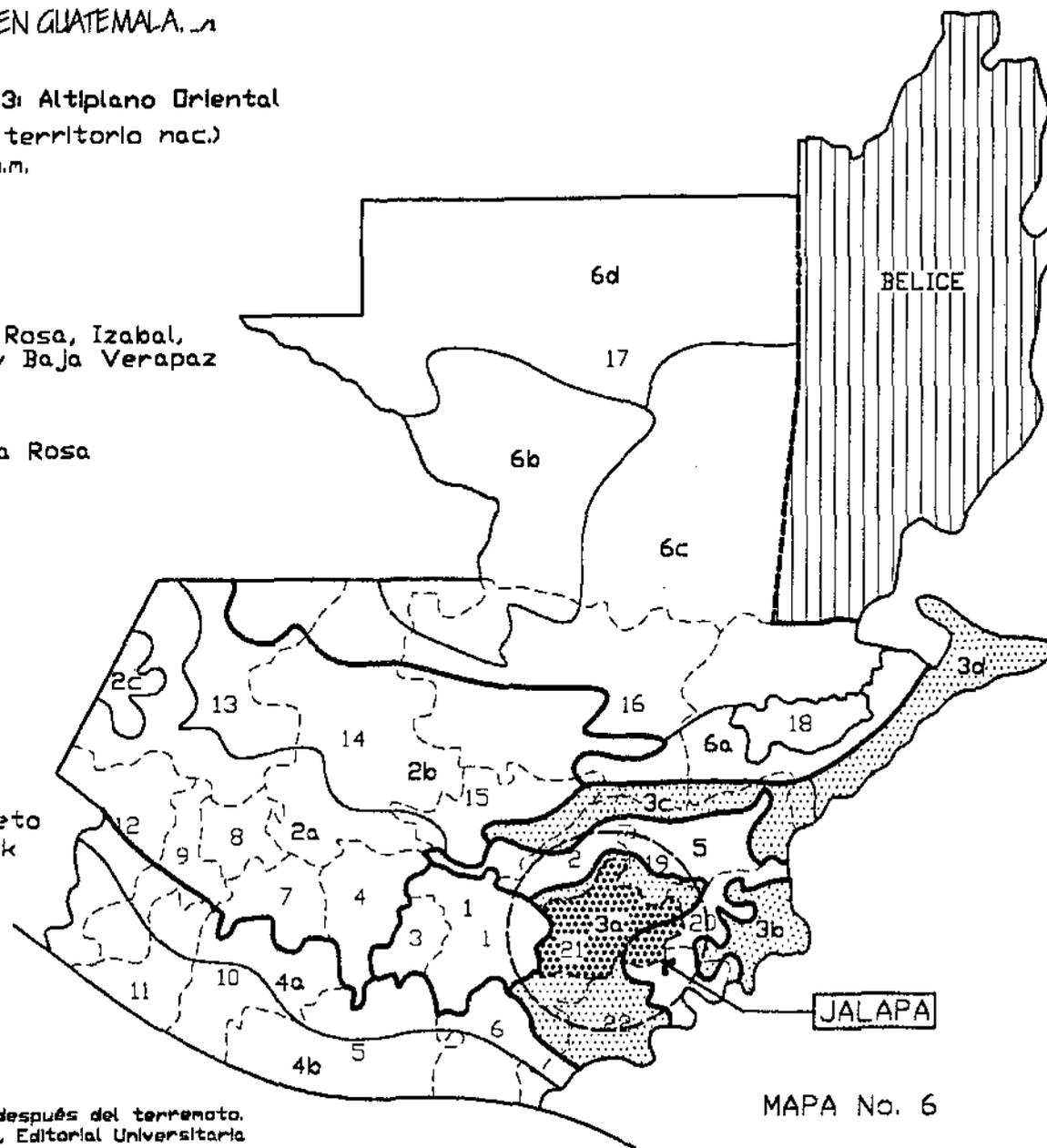
No. ambientes:	Promedio 4
No. dormitorios:	promedio 1.25
Area:	Promedio 60 m <sup>2</sup>
Tipo cubierta:	1, 2, 3 y 4 aguas
Altura muros:	Promedio 2.15 mts
Cocina:	Incorporada

## Sistema constructivo

Cimientos:	Sin cimiento o cimiento de piedra.
Piso:	Tierra, Baldosa, concreto
Paredes:	Adobe, Bajareque, Block
Cubierta:	Teja
Est. techo:	Tijera, madera rolliza, madera aserrada.
Pendientes:	Minima = 10% Maxima = 30%
Puertas:	Madera
ventanas:	Madera

Fuente:

LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto.  
Arq. Hermes Marroquín, Arq. José Luis Gándara, Editorial Universitaria Guatemala, 1982



MAPA No. 6

## A. DIAGNOSTICO DEL LUGAR

### a.1 Localización geográfica <sub>1</sub>

El Departamento de Jalapa está situado en la parte oriente del país, ocupa una extensión aproximada de 2,063 Km<sup>2</sup>, equivalente al 1.9% del territorio nacional. Se encuentra a una altura de 1,361.91 mts. sobre el nivel del mar a una latitud de 14° 13' 58" y una longitud de 89° 59' 20".

Limita al norte con los Departamentos de El Progreso y Zacapa, al este con el de Chiquimula, al sur con el de Jutiapa y Santa Rosa y al oeste con el de Guatemala.

### a.2 División político-administrativa <sub>2</sub>

El Departamento de Jalapa está integrado por 7 Municipios que conforman 5 Ciudades, 5 Pueblos, 1 Villa, 1 Granja, 6 Haciendas, 26 Parajes, 51 Fincas, 122 Aldeas y 252 Caseríos. A excepción del casco urbano con sus 5 ciudades, localizadas en el municipio de Jalapa, toda la región se considera área rural. (punto a.2, pág. 1).

### a.3 Clima

Clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan durante un largo período el estado medio de la atmósfera y su evolución en un lugar determinado <sub>3</sub>.

El clima se define como cálido y semi-cálido, Región IV, Centro Sur-oriental (ver pág. 34), con las siguientes características particulares:

#### a.3.1 Temperatura: (Curvas Isotermas. Mapa 7a, pág. 41)

Temperatura media anual de 20° a 25°C. (Clima templado 18.7° a 23.9°, Clima cálido 23.9° y mas)

#### a.3.2 Insolación: (Curvas Isohelias. Mapa 7b, pág. 41)

El promedio de tiempo que el sol brilla es de 7.00 a 7.50 horas diariamente.

#### a.3.3 Vientos: (Mapa 7c, pág. 41)

Dirección constante nor-nordeste con una velocidad promedio anual de 10 km/hora.

1/ X.Censo de Población y V de Habitación  
I.N.E., Guatemala 1994

2,3/ Fuente: INSIVUMEH

**a.3.4 Precipitación pluvial (Curvas Isoyetas. Mapa 4d, pág. 41)**

Precipitación media anual = 1,000 mm. El máximo registro a nivel nacional es de 6000 mm.

**a.3.5 Humedad: (Curvas Isohigras. Mapa 7e, pág. 41)**

La humedad relativa media es de 50% a 60%. El grado de confort se obtiene con una humedad relativa de 40 a 60%.

Resumen climático cuadro 6, pág. 49.

**a.3.6 Características generales<sub>1</sub>**

Clima de temperaturas variables, tendiendo a calurosa, con pluviosidad media y equilibrio entre la precipitación y la evaporación, por lo que el ambiente no es ni muy húmedo ni muy seco.

Su rango de altitudes corresponde a franjas laderas de las regiones montañosas mas altas del interior del territorio nacional.

Su vegetación por pertenecer al tipo de bosque semi-húmedo cálido es muy variable y poco homogéneo.

**a.3.7 Confort biológico<sub>2</sub>**

Su rango de temperatura media anual de 19°C a 24°C es un poco inferior a la zona de confort diurno en la región, que es de 21°C a 24°C, por lo que se deduce que el mayor problema de incomfortabilidad se presenta alrededor del medio día en horas de mayor insolación, logrando el confort en buena parte de la mañana y la tarde, con noches confortables.

La vivienda para lugares con estas características debe orientarse<sub>3</sub> de manera que los rayos del sol no penetren al interior de la casa y tener ventilación cruzada.

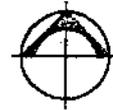
Las ventanas deben estar provistas de hojas de madera para protección contra las inclemencias del tiempo.

1.2\_ / Plan Nacional de Instalaciones para Educación Física, Recreación y Deporte  
Confederación Deportiva Autónoma Guatemalteca Volumen 1, pp16, Guatemala.

3\_ / Manual de Saneamiento, Agua, Vivienda y desechos  
Dirección de Ingeniería Sanitaria, Secretaría de Salubridad y Asistencia  
Editorial LIMUSA . México 1978.

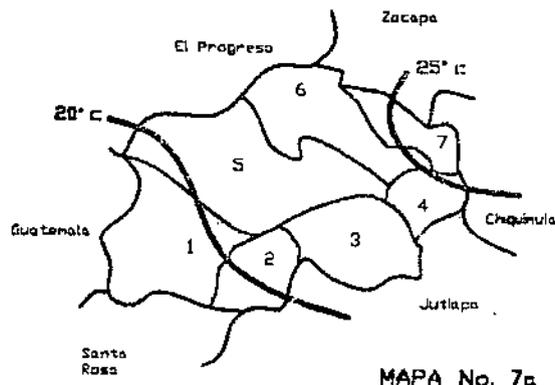
- Municipios  
 01. Mataquescuintla  
 02. San Carlos Alzatato  
 03. Morlas  
 04. San Miguel Chaparron  
 05. Jalapa  
 06. San Pedro Phula  
 07. San Luis Jilotepeque

### No. 7 - MAPA CIMATOLOGICO DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA



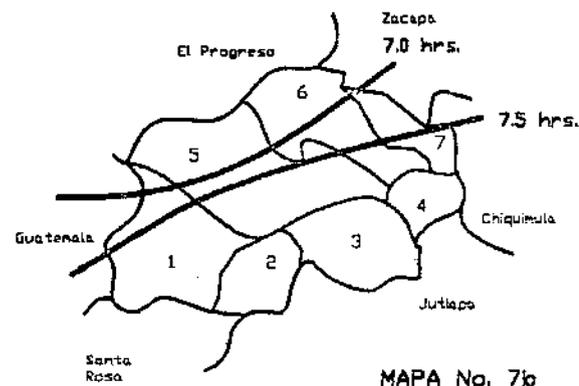
#### ISOTERMAS

Temperatura media anual en °C



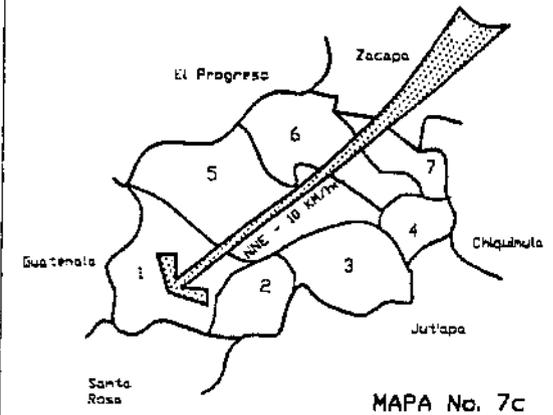
#### ISOHELIAS

Isolacion media diaria en Horas y decimas



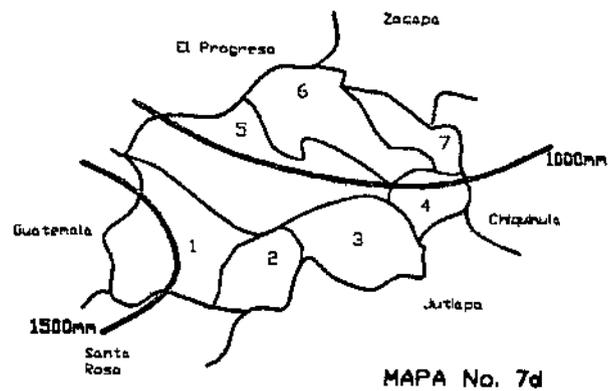
#### VIENTO

Direccion y velocidad promedio anual



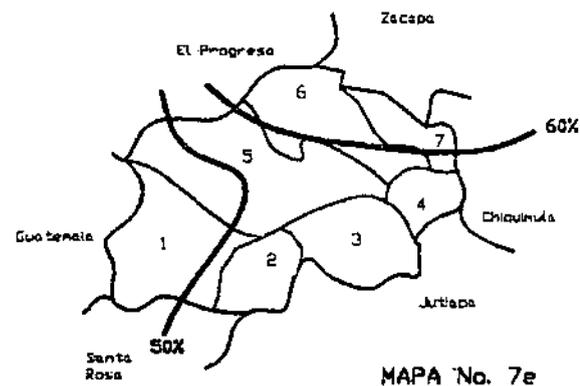
#### ISOPYETAS

Precipitacion media anual en mm.



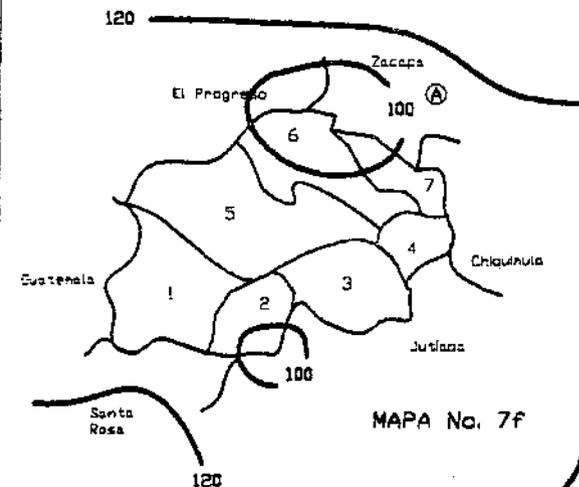
#### ISOHIGRAS

Humedad relativa, % promedio anual



#### DIAS DE LLUVIA

Promedio anual



Fuente: INSIVUMEH  
 Elaboracion propia

## CUADRO No. 6

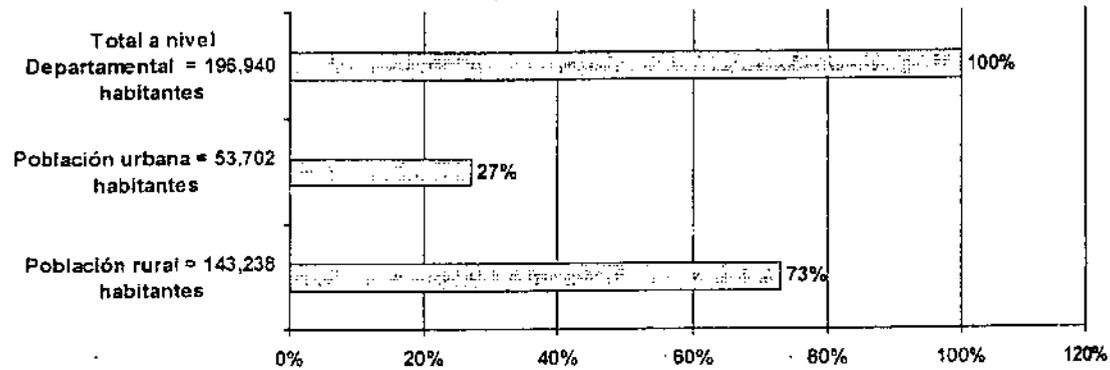
## Resumen Climático para el Departamento de Jalapa

	ELEMENTO	ESTIMACIÓN MEDIA ANUAL	OBSERVACIONES
A	Temperatura	20° a 25°	Promedio más reciente 23°
B	Insolación	7.0 a 7.5 horas diarias	Promedio anual
C	Vientos	10 Km/Hora N.N.E.	Promedio Anual
D	Precipitación pluvial	1000 a 2000 mm	Promedio mas reciente 1038 mm en 111 días de lluvia
E	Humedad relativa	50% a 60%	Promedio más reciente 77%
F	Días de lluvia	100 a 120	Promedio anual

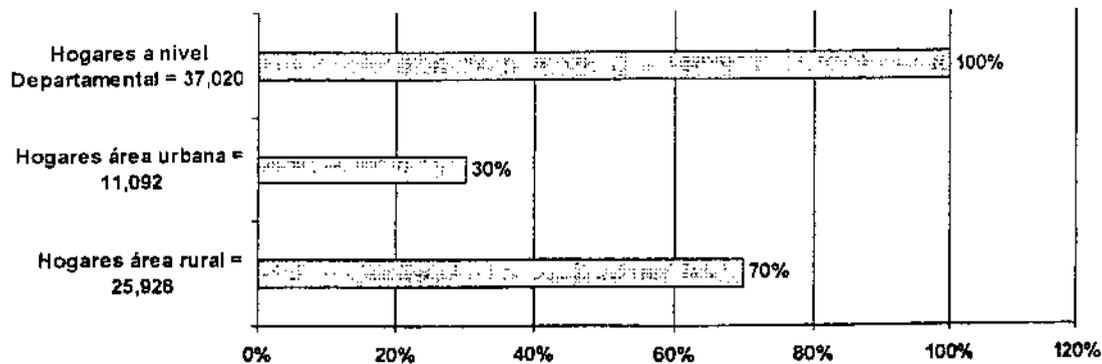
Fuente: INSIVUMEH  
Elaboración propia

#### a.4 POBLACION DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA

Población total	196,940 habitantes	(100% Dep., 2.36% Nac.)
Población urbana	53,702 habitantes	(27% Dep., 1.84% nac.)
Población rural	143,238 habitantes	(73% Dep., 2.64% Nac)

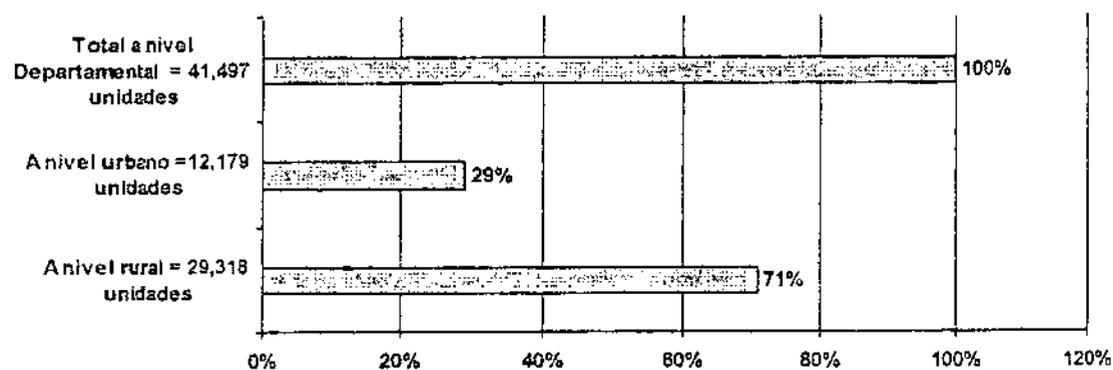
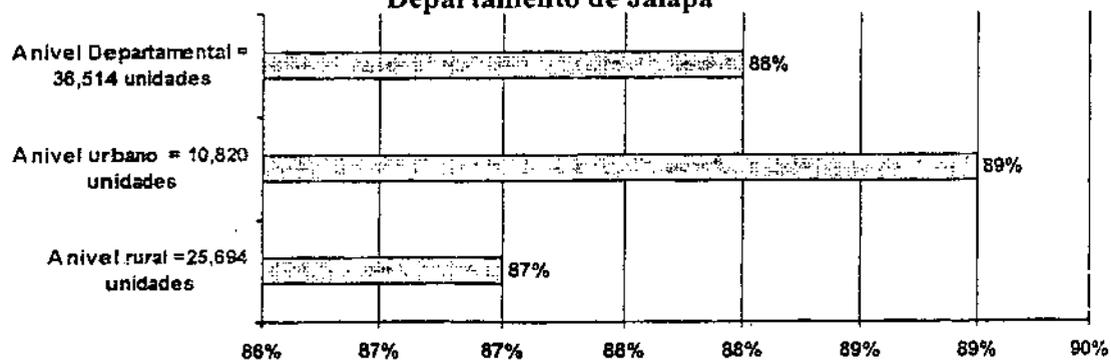


#### a.5 HOGARES



Fuente: X Censo de Población y V de Habitación.  
I.N.E. Guatemala, 1994.  
Elaboración propia

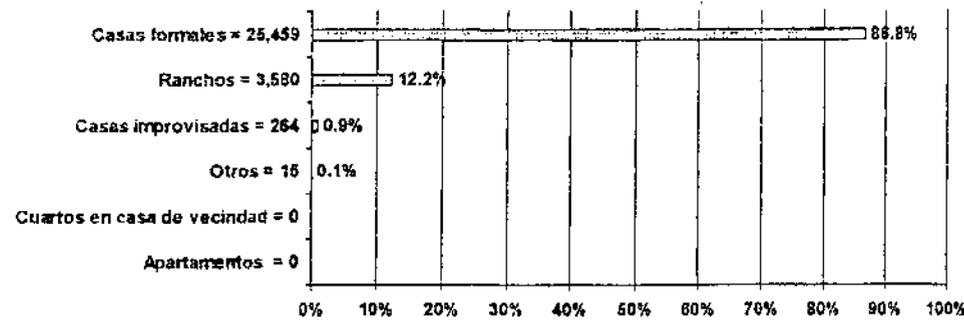
## A.6 HABITACION

A.6.1 Locales particulares de habitacion existentes  
Departamento de JalapaA.6.2 Ocupacion de locales particulares de habitacion  
Departamento de Jalapa

Fuente: X. Censo de Población y V de Habitación.  
I.N.E. Guatemala, 1994  
Elaboración propia

### a.6.3 Tipo de locales particulares de habitación en el área rural

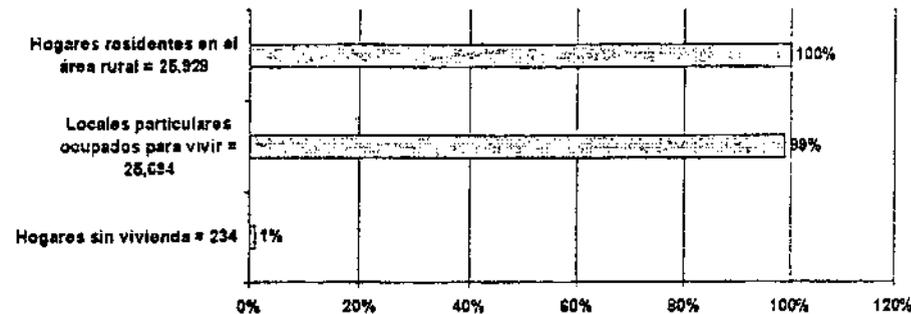
Total = 29,318 locales.



### a.6.4 Ocupación de locales particulares de habitación en el área rural

Total = 25,694 locales.

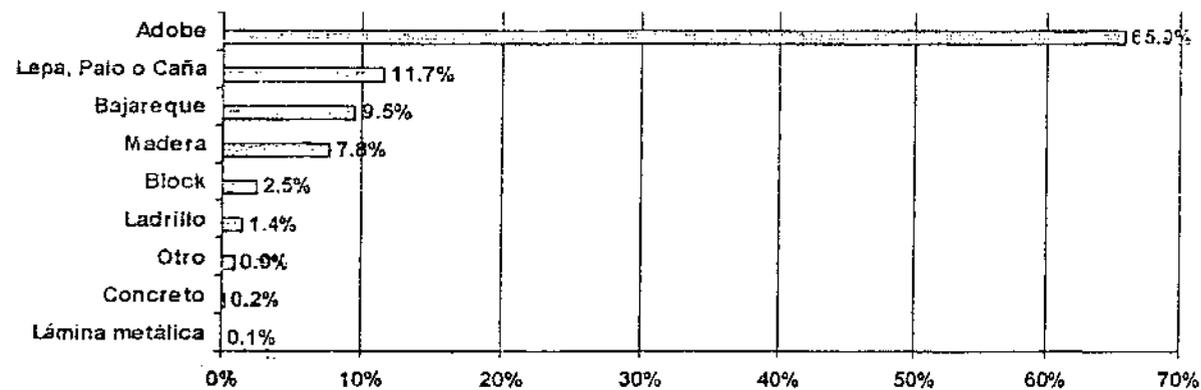
En el área rural viven 25,928 hogares que ocupan 25,694 locales o sea que 234 hogares no tienen vivienda, pero viven acomodadas en el total de locales ocupados.



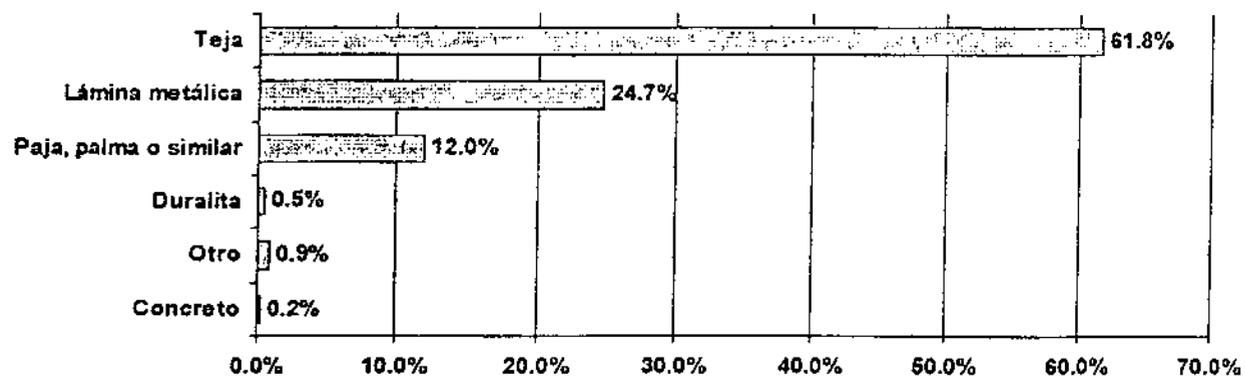
Fuente: X Censo de Población y V de Habitación.  
I.N.E. Guatemala, 1994. pp. 94  
Elaboración propia

## a.7 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCION

### a.7.1 Materiales utilizados en muros

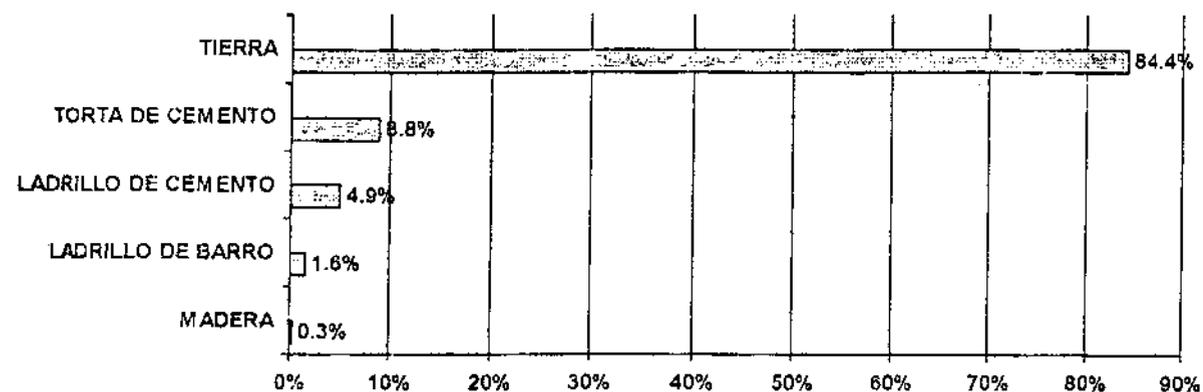


### a.7.2 Materiales utilizados en techos

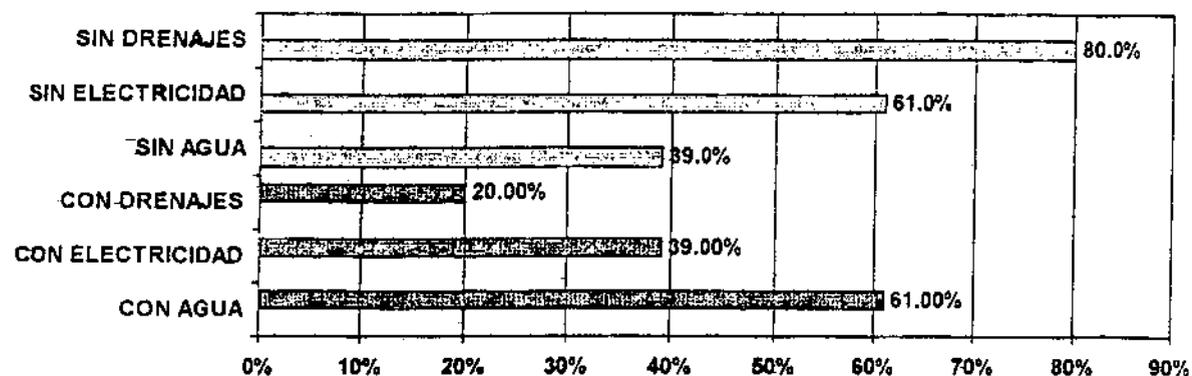


Fuente: X Censo de Población y V de Habitación  
I.N.E. Guatemala, 1994  
Elaboración propia

## a.7.3 Materiales utilizados en pisos



## a.8 SERVICIOS

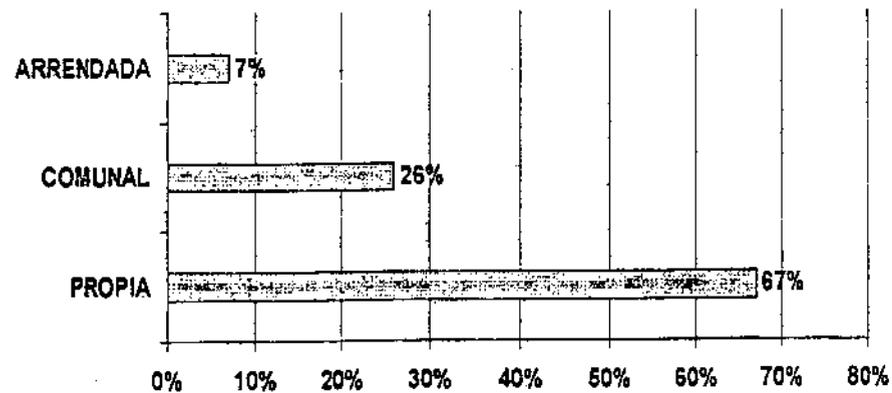


Fuente: X-Censo de Población y V de Habitación  
I.N.E. Guatemala, 1994  
Elaboración propia

### a.9 SITUACION SOCIO-ECONOMICA

La población rural del Departamento de Jalapa es de 143,238 habitantes que integran 25,928 familias (pág. 43). Se deduce que el promedio familiar está compuesto por 5.3 miembros.

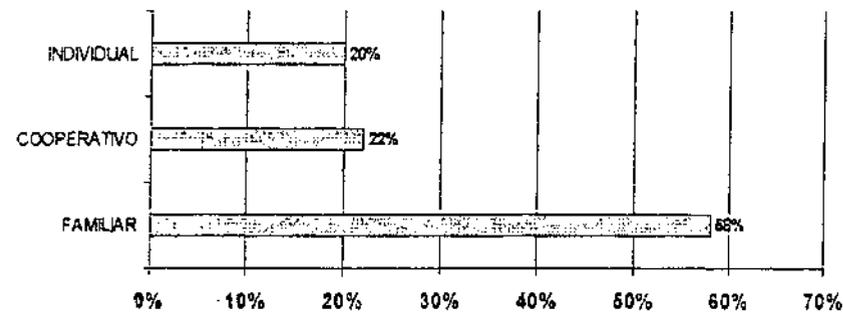
#### a.9.1 Tenencia de la tierra<sup>1/</sup>



<sup>1/</sup> Formación Económico-Social del Departamento de Jalapa  
Informe Colectivo E.P.S. Fac. C.C.E.E. USAC. Guatemala, 1978

El proceso de trabajo es familiar, aunque también se da de tipo cooperativo e individual.

### a.9.2 Proceso de trabajo\_1



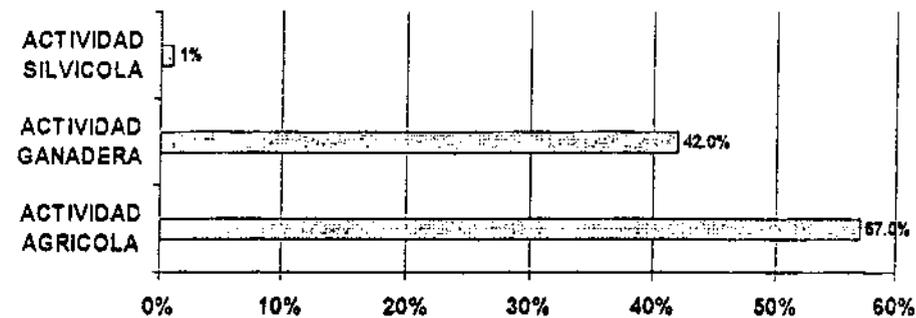
Las actividades principales son:

AGRICULTURA: Específicamente hortalizas, granos básicos y frutas.

GANADERIA: Esencialmente la crianza y estilmo de ganado

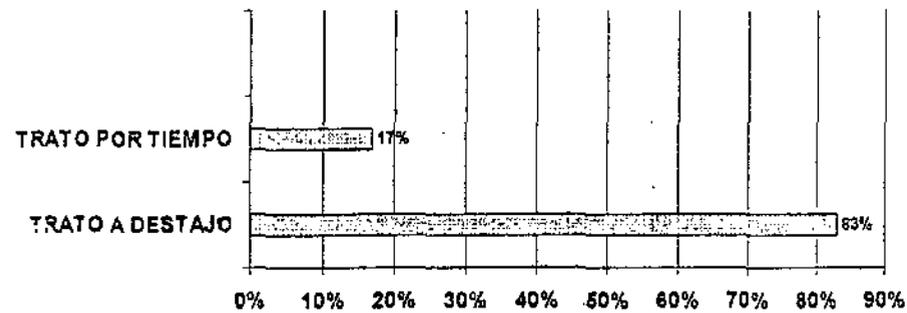
SILVICULTURA: Principalmente la tala de árboles

### a.9.3 Producción\_2

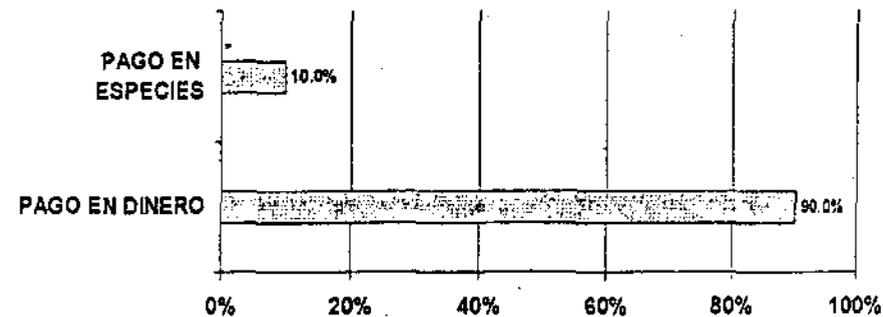


En el Departamento de Jalapa predomina el trato a destajo mientras que el trato por tiempo es minoritario. Independientemente del trato que se haga el pago se puede dar de dos formas, en dinero o en especie.

#### a.9.4 Formas de trato\_1



#### a.9.5 Formas de pago\_2



## **B. DÉFICIT HABITACIONAL DEPARTAMENTAL**

Para 1994 se estima un déficit habitacional total a nivel nacional de 1,390,000 unidades, correspondiente a 903,500 unidades (65%) para el área rural (pág.12) equivalente a 23,852 unidades para el Departamento de Jalapa (2.64% de la población rural nacional, pág. 43).

La población rural del Departamento de Jalapa (143,238 habitantes) contaba con 29,318 locales particulares de habitación (pág. 45) o sea que el 81.3% de los locales eran considerados como estando en condiciones deficientes para habitar. De esos locales habían 254 casas improvisadas y 3,580 ranchos, para un total de 3,764 unidades potenciales a ser atendidas con proyectos de construcción de viviendas en sitio propio, correspondiente al 12.8% del total de locales particulares de habitación.

Para el año 2000, con un crecimiento de la población de casi 38.4% (pág. 15) se proyecta un déficit habitacional rural para el Departamento de Jalapa de 33,012 unidades, de las cuales 4,225 podrían ser atendidas con proyectos de construcción de viviendas en sitio propio.

## **C. LA VIVIENDA RURAL EN JALAPA**

El proceso de reconstrucción en Guatemala ha cambiado y continúa cambiando la tipología de la vivienda rural a nivel nacional, especialmente en cuanto a la utilización de materiales que proporcionan una mayor seguridad en relación a la forma tradicional de construcción así como a la utilización del espacio, proponiendo nuevas alternativas para mejorar la calidad de vida de los habitantes. A continuación se presenta una descripción de las características más relevantes de la vivienda rural tradicional del Departamento de Jalapa, tomadas del Estudio de la Vivienda Rural en Guatemala <sup>1</sup> y de una investigación personal de campo.

### **c.1 Plantas de uno o dos ambientes, juntos o separados.**

- Techos de dos aguas con cubiertas de paja.
- Paredes de lepa colocada horizontalmente.
- Áreas de 6 m<sup>2</sup> a 24 m<sup>2</sup>.
- Única ventilación, la puerta.
- Cocina en el suelo.

### **c.2 Plantas de dos ambientes con portal al frente.**

- Techos combinados de 1, 2, 3 y 4 aguas.
- Muros en la mayoría de las veces de adobe y bajareque.
- Cubiertas de teja.
- Áreas de 10 m<sup>2</sup> a 60 m<sup>2</sup>.
- Cocina en poyo.

<sup>1</sup>/Estudio de la Vivienda Rural en Guatemala  
 Arq. Eduardo Aguilar, Editorial Universitaria - Guatemala, 1980

### **c.3 Plantas de uno o dos ambientes con portal al frente**

- Techos de cuatro aguas y cubierta de teja.
- Muros de adobe y bajareque o tablas y palos.
- Ventilación por la puerta.
- Áreas de 15 m<sup>2</sup> a 60 m<sup>2</sup>.

### **c.4 Plantas de Distribución y Techos**

Los siguientes croquis representan la distribución de ambientes y techos mas comunes en el Departamento de Jalapa.

#### **c.4.1 Plano No. 4 (pág. 53)**

- a) Ambiente para dormir y procrear
- b) Ambiente para cocinar y comer
- c) Ambiente para tienda u oratorio, en algunas comunidades.
- d) Techos de dos y cuatro aguas

#### **c.4.2 Plano No. 5 (pág. 53)**

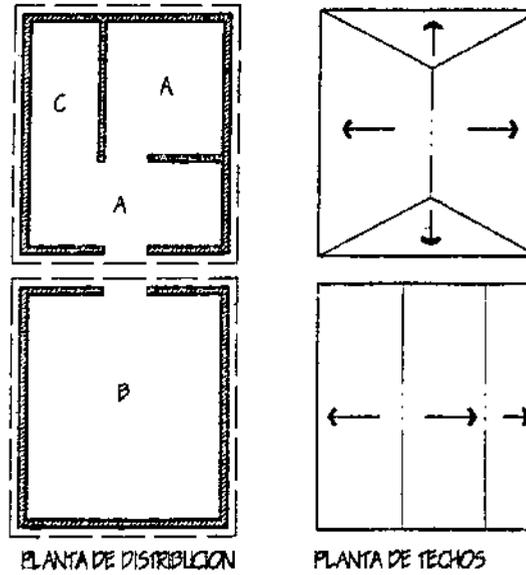
- a) Ambiente para dormir y procrear
- b) Ambiente para cocinar y comer
- c) Ambiente para estar y descanso
- d) Ambiente para guardar provisiones y/o herramientas.
- e) Techos de varias aguas

#### **c.4.3 Plano No. 6 (pág. 53)**

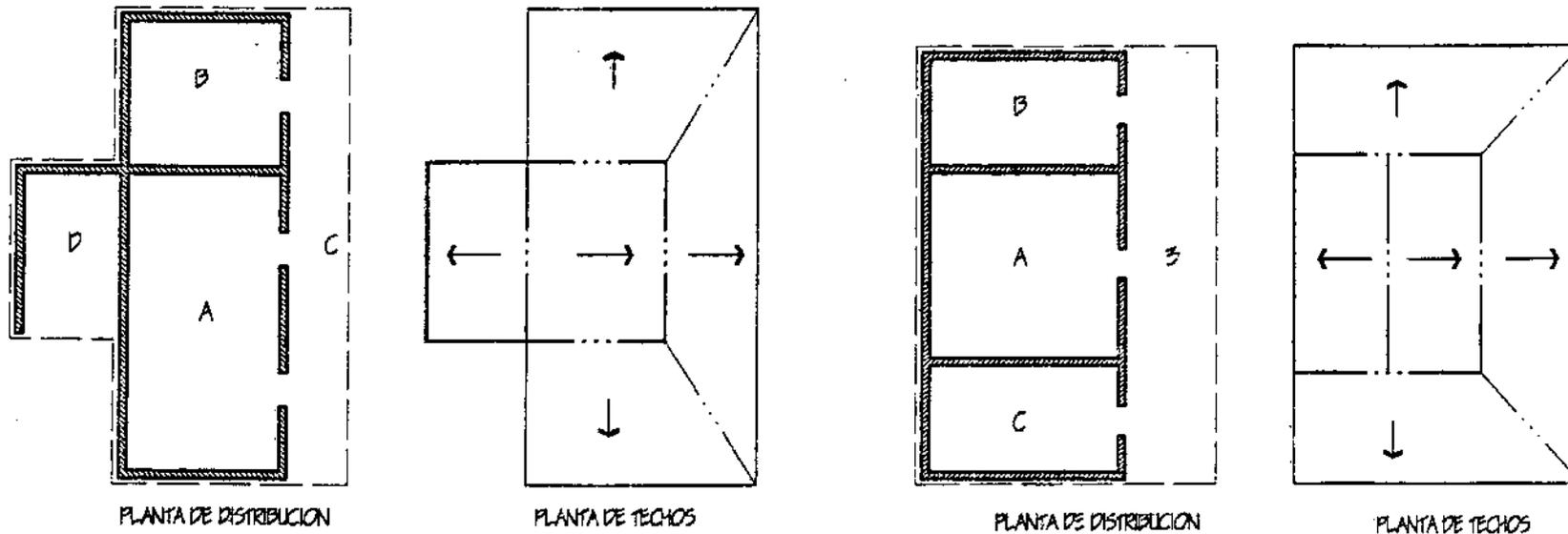
- a) Ambiente para dormir y procrear
- b) Ambiente para cocinar y comer
- c) Ambiente para estar y descanso
- d) Ambiente para provisiones
- e) Techos de varias aguas

### **c.5 Investigación de campo**

Esta actividad se desarrolla personalmente en la comunidad, para lo cual se visitan varias familias rurales con el objeto de conocer más directamente sus actividades económicas principales, las características más sobresalientes de las viviendas y la utilización del espacio. En el presente trabajo se incluyen fotografías de los tipos más representativos de la vivienda rural del lugar.



PLANO No. 4  
SIN ESCALA



PLANO No. 5  
SIN ESCALA

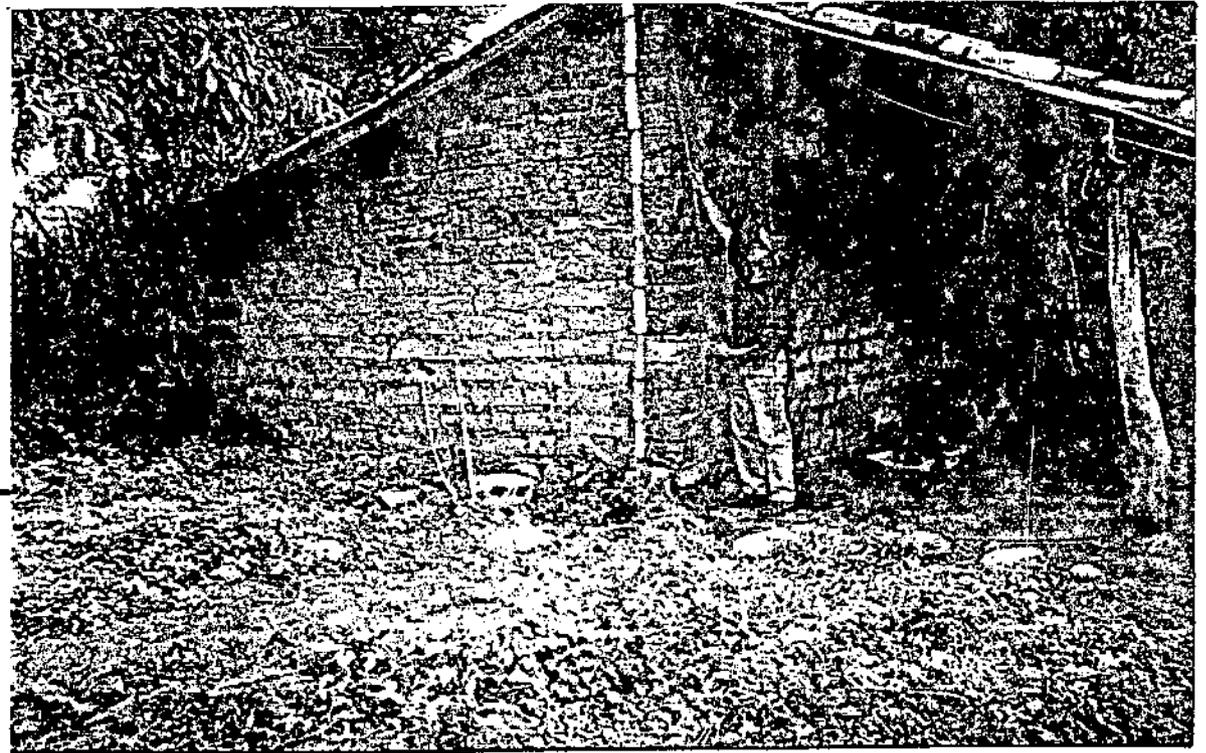
PLANO No. 6  
SIN ESCALA

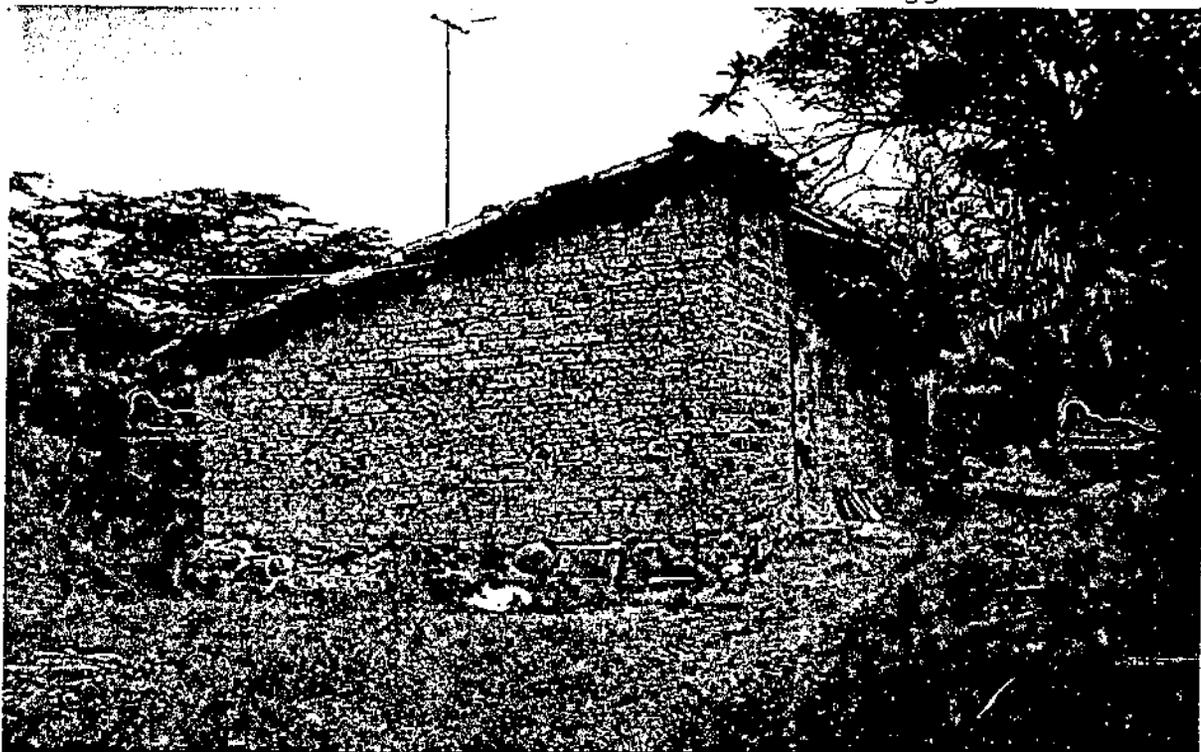
Fuente: LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA  
Arq. Eduardo Aguilar, Editorial Universitaria,  
Guatemala, 1980



LA  
VIVIENDA RURAL  
DE JALAPA

Fuente:  
Investigación de campo  
Elaboración propia.





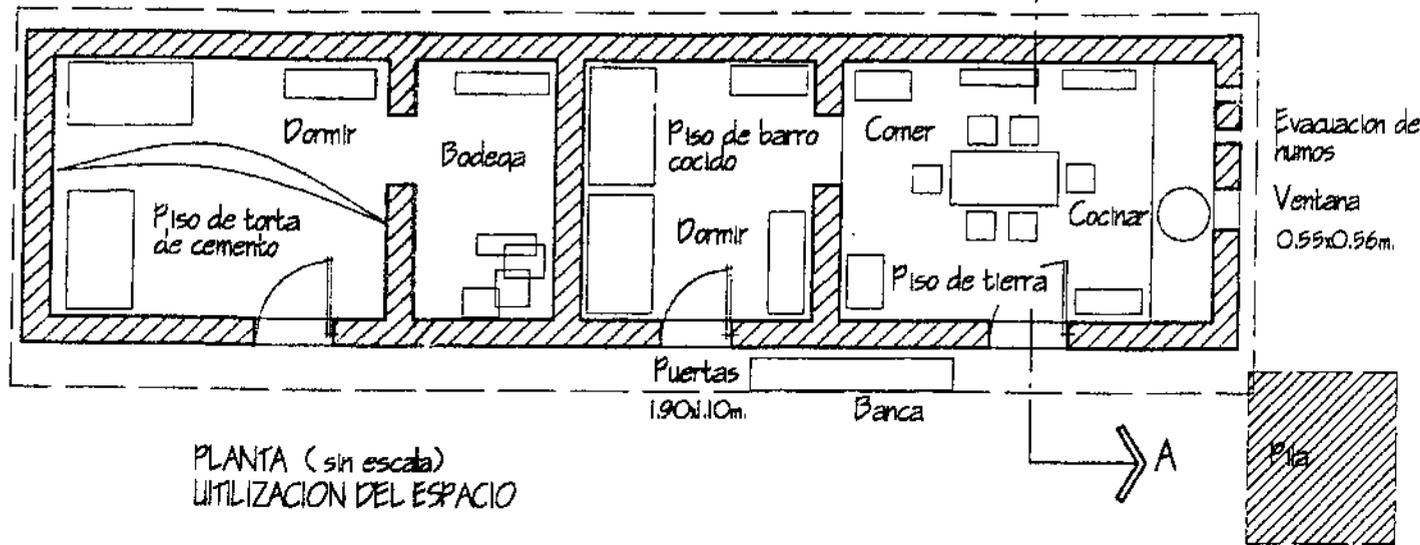
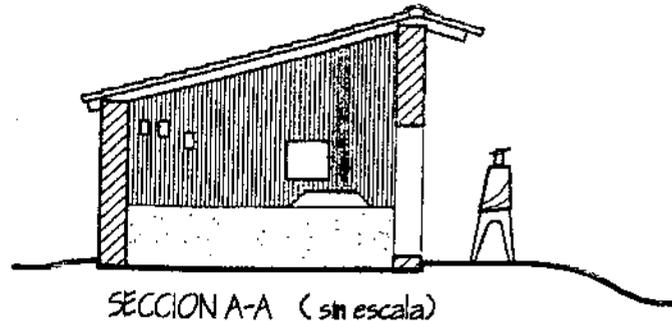
c.5.1

LA  
VIVIENDA RURAL  
DE JALAPA

Fuente:  
Investigación de campo  
Elaboración propia.



## Plano No. 7 Características y utilización del espacio

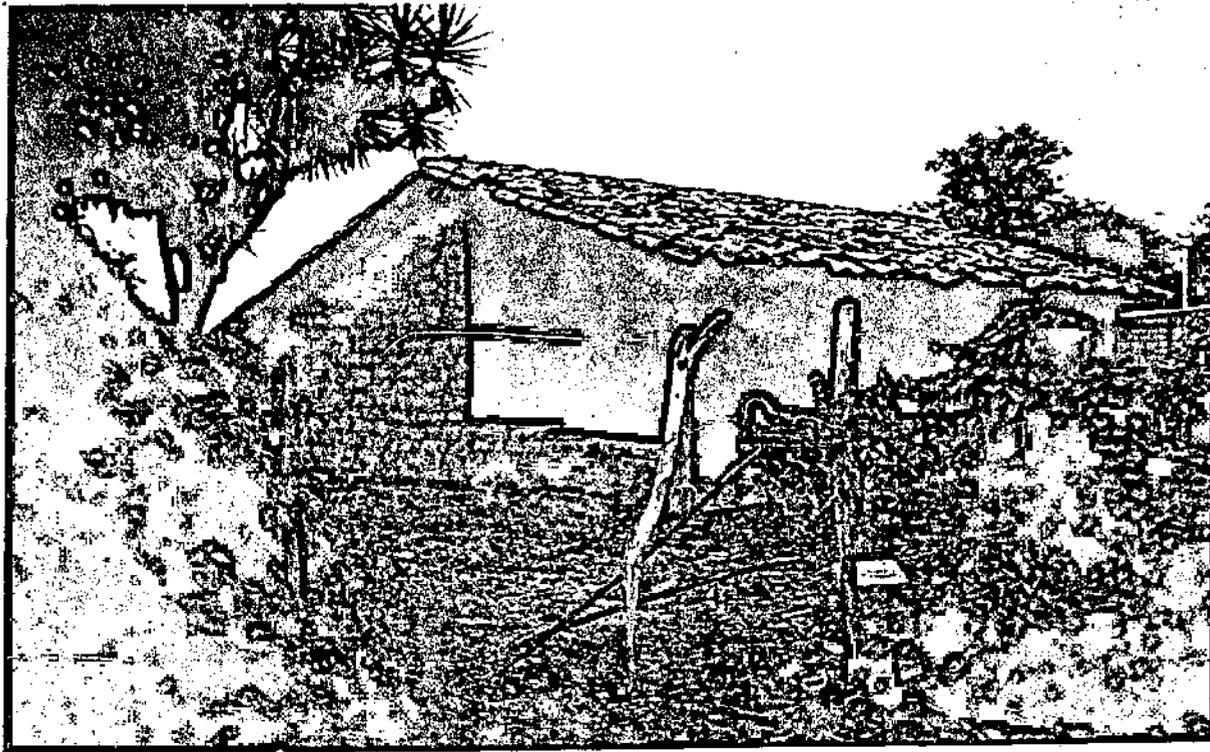
VIVIENDA RURAL  
Departamento de Jalapa

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO  
ELABORACION PROPIA

## OBSERVACIONES

- 1.- Techo de teja a l aguas con alero. Estructura de madera, sin cielo falso.
- 2.- Muros de adobe.  $h1 = 3.25$  m,  $h2 = 2.10$  m.
- 3.- Piso de tierra, barro cocido y torta de cemento
- 4.- Ventana de madera solamente en la cocina, sillar a 1.10 m.
- 5.- Puertas de madera, altura dintel 1.90 m.
- 6.- Agua potable (1 chorro cerca de la vivienda)
- 7.- Sin drenajes
- 8.- Con letrina
- 9.- Con energía eléctrica
- 10.- Área construida: 77m<sup>2</sup>
- 11.- Grupo familiar compuesto por 5 personas
- 12.- Actividad principal: agricultura y domésticos

No hay ventanas en ningún ambiente salvo en la cocina, además de orificios de ventilación para la evacuación de humos. No tiene corredor techado.

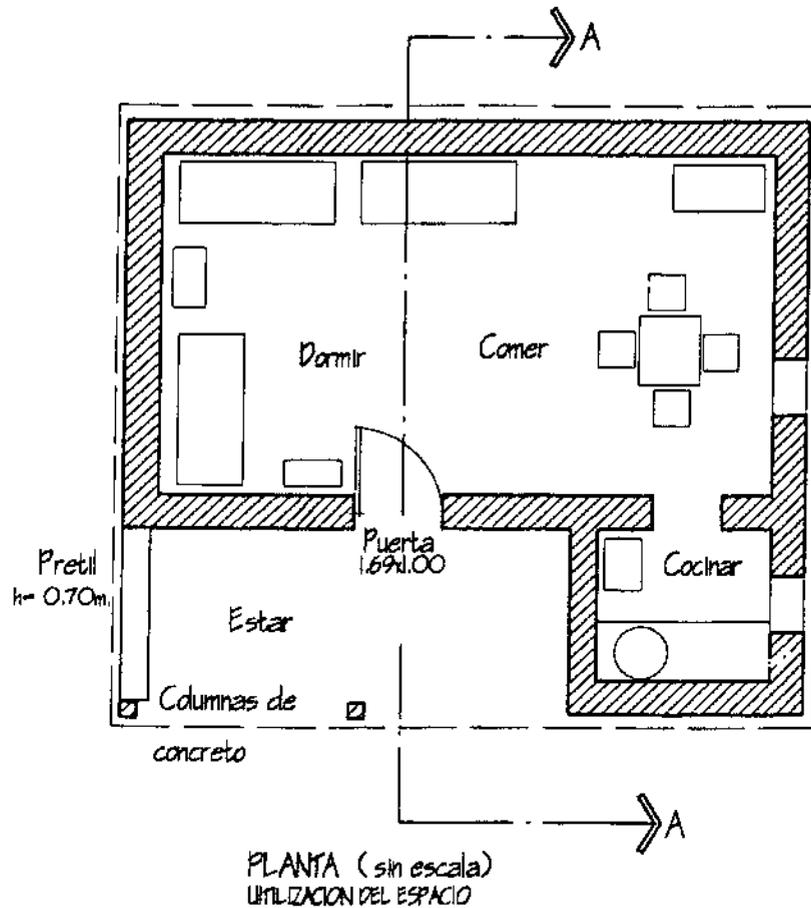


c.5.2

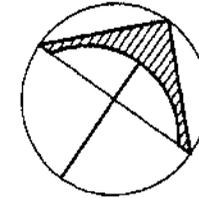
LA  
VIVIENDA RURAL  
DE JALAPA

Fuente:  
Investigación de campo  
Elaboración propia.





Ventanas  
0.64x0.62



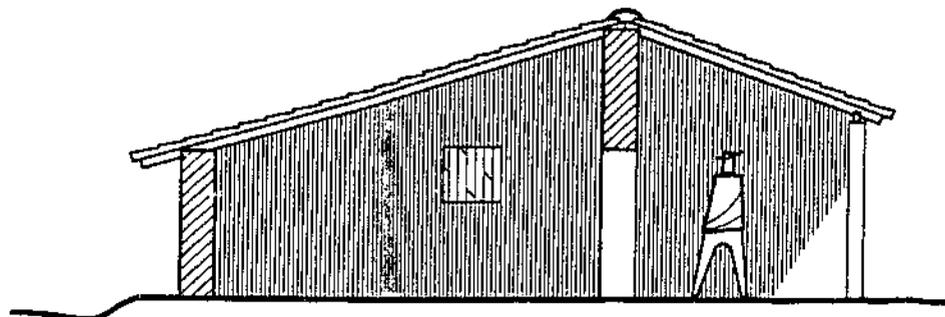
Plano No. 8 Características y utilización del espacio

VIVIENDA RURAL  
Departamento de Jalapa

OBSERVACIONES

- 1.- Techo de teja a dos aguas. Estructura de madera sin cielo falso.
- 2.- Muros de adobe, h1 = 2.98 m, h2 = 1.65 m.
- 3.- Piso de tierra
- 4.- Ventanas de madera (64x62 cms.), Sillar a 1.19 m.
- 5.- Puertas de madera, altura dintel 1.69 m.
- 6.- Agua potable (1 chorro cerca de la vivienda)
- 7.- Sin drenajes
- 8.- Sin letrina
- 9.- Sin energía eléctrica
- 10.- Área construida: 56 m<sup>2</sup>
- 11.- Grupo familiar compuesto por 6 personas
- 12.- Actividad principal: agricultura.

Área de cultivo en el mismo sitio donde esta construida la vivienda. El cocimiento de alimentos se efectúa a través de un pojetón a leña.



SECCION A-A (sin escala)

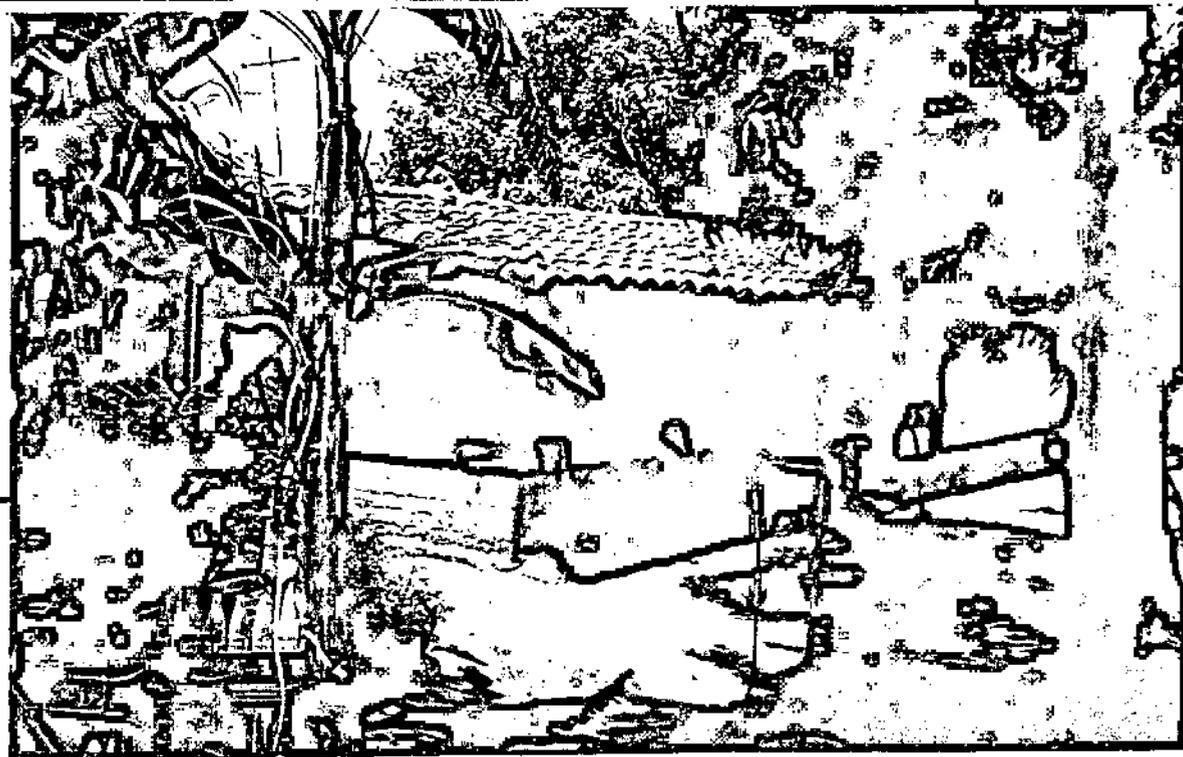
FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO  
ELABORACION PROPIA

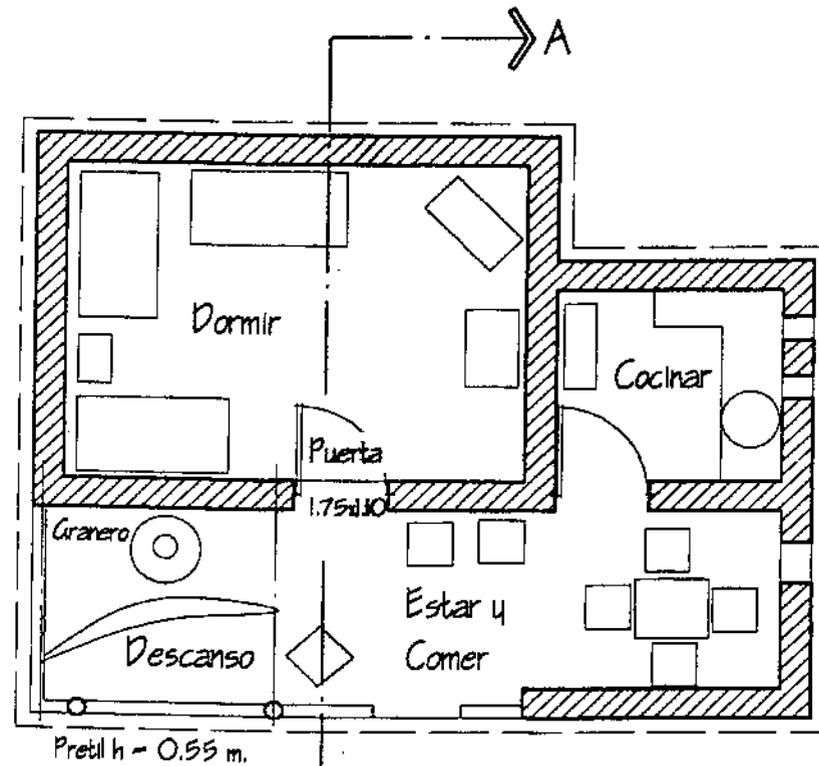


c.5.3

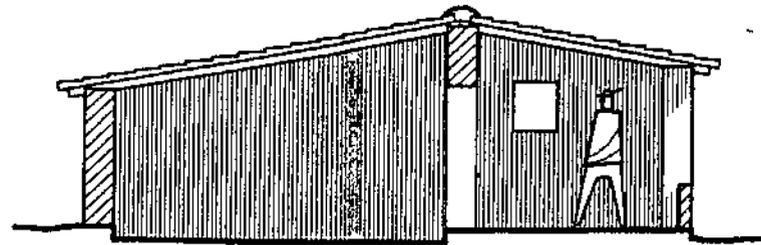
LA  
VIVIENDA RURAL  
DE JALAPA

Fuente:  
Investigación de campo  
Elaboración propia.

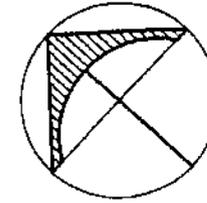




PLANTA (sin escala)  
UTILIZACION DEL ESPACIO



SECCION A-A (sin escala)



Salida de humos

Plano No. 9 Características y utilización del espacio

VIVIENDA RURAL

Departamento de Jalapa

Vano 0.50x0.60

OBSERVACIONES

- 1.- Techo de teja a dos aguas con estructura de madera, sin cielo falso.
- 2.- Muros de adobe. h1 = 2.40 m, h2 = 1.65 m.
- 3.- Piso de torta de cemento y cemento líquido
- 4.- Sin ventanas en dormitorio. Sillar a 1.15 m.
- 5.- Puertas de madera, 1.75x1.10
- 6.- Agua potable (1 chorro cerca de la vivienda)
- 7.- Sin drenajes
- 8.- Sin letrina
- 9.- Con energía eléctrica
- 10.- Área construida: 58.5 m<sup>2</sup>
- 11.- Grupo familiar compuesto por 6 personas
- 12.- Actividad principal: agricultura

Esta vivienda ha sido mejorada colocando piso de cemento líquido. No cuenta con S.S. ni letrina y las necesidades fisiológicas se efectúan a campo abierto.

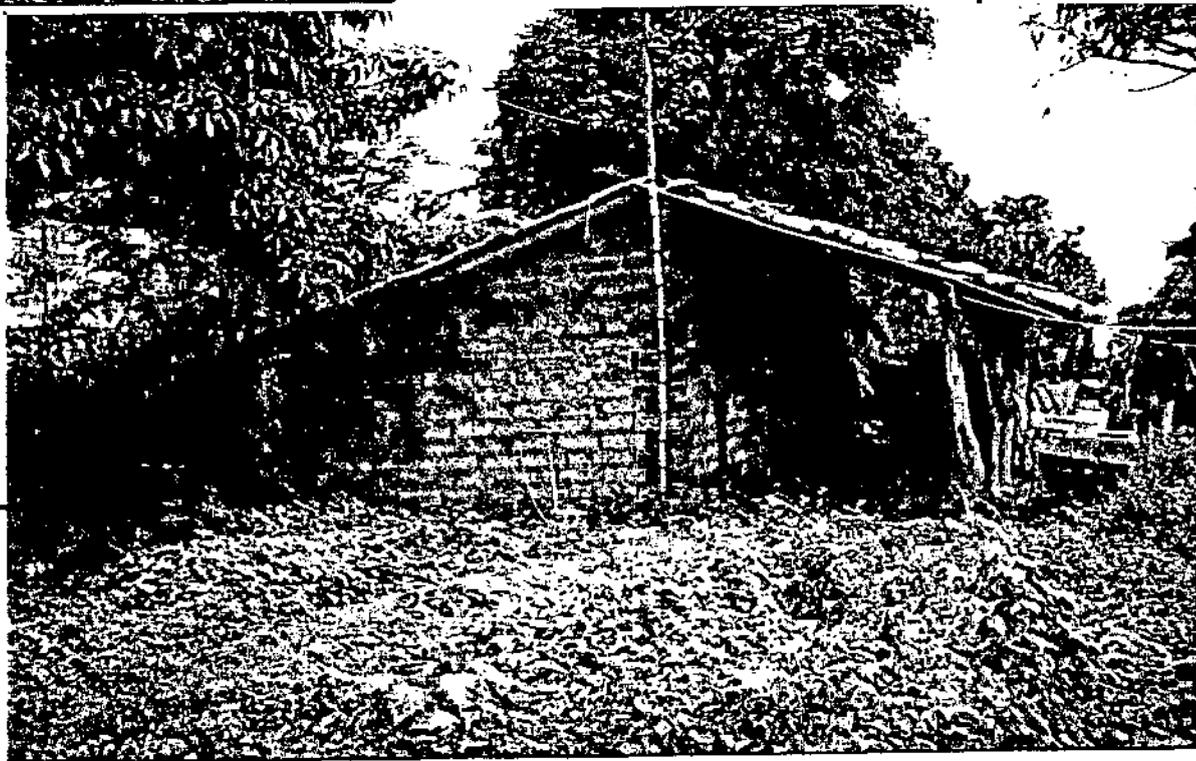
FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO  
ELABORACION PROPIA

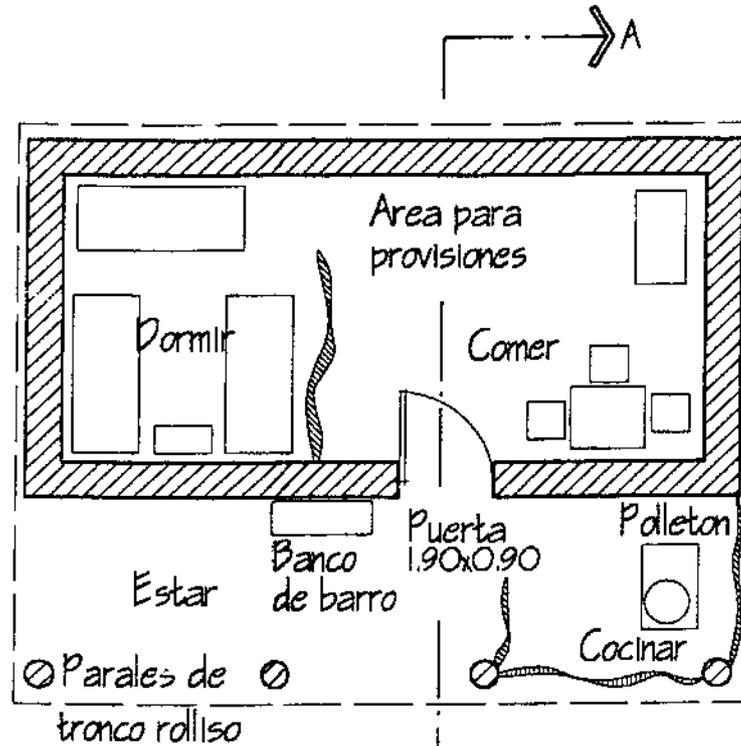


c.5.4

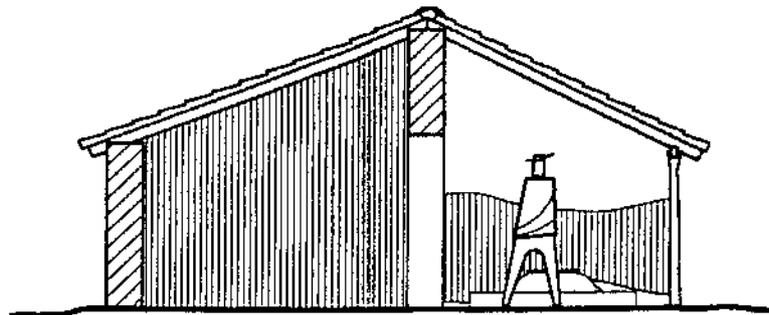
LA  
VIVIENDA RURAL  
DE JALAPA

Fuente:  
Investigación de campo  
Elaboración propia.

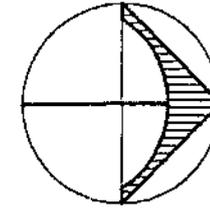




PLANTA (sin escala)  
UTILIZACION DEL ESPACIO



SECCION A-A (sin escala)



Plano No. 10 Características y utilización del espacio

VIVIENDA RURAL

Departamento de Jalapa

OBSERVACIONES

- 1.- Techo de teja a dos aguas. Estructura de madera sin cielo falso.
- 2.- Muros de adobe,  $h_1 = 2.96$  m,  $h_2 = 1.70$  m.
- 3.- Piso de tierra
- 4.- Sin ventanas
- 5.- Puertas de madera, altura dintel 1.90 m.
- 6.- Agua potable (1 chorro cerca de la vivienda)
- 7.- Sin drenajes
- 8.- Sin letrina
- 9.- Sin energía eléctrica
- 10.- Área construida: 45 m<sup>2</sup>
- 11.- Grupo familiar compuesto por 5 personas
- 12.- Actividad principal: agricultura y domésticos

La cocina se encuentra al aire libre, al nivel del suelo, protegida del viento por desechos de cartón, plásticos y tela, poyetón a leña. El mismo tipo de división para separar el área de dormir y comer.

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO  
ELABORACION PROPIA



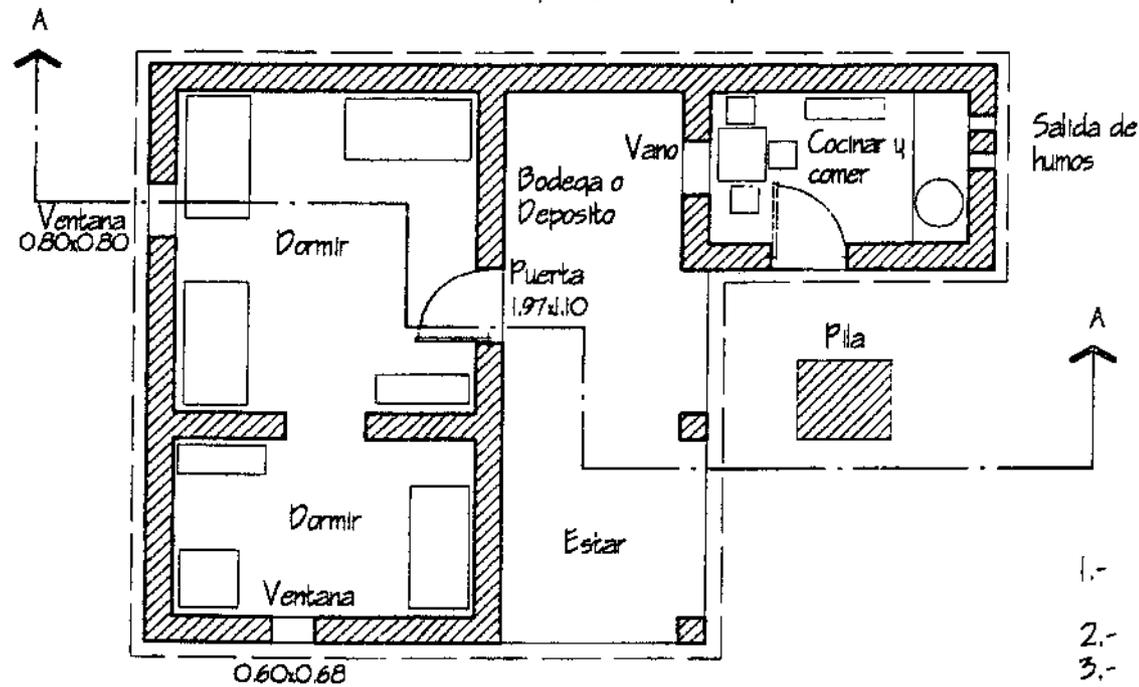
c.5.5

LA  
VIVIENDA RURAL  
DE JALAPA

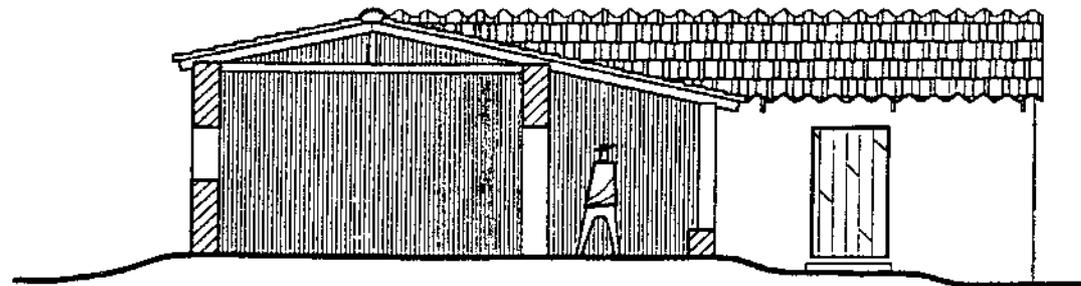
Fuente:  
Investigación de campo  
Elaboración propia.



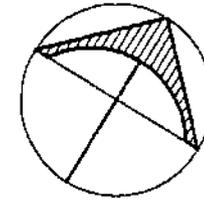
## Plano No. II Características y utilización del espacio



PLANTA (sin escala)  
UTILIZACION DEL ESPACIO



SECCION A-A (sin escala)



VIVIENDA RURAL  
Departamento de Jalapa

## OBSERVACIONES

- 1.- Techo de teja a 4 aguas. Estructura de madera sin cielo falso.
- 2.- Muros de adobe,  $h_1 = 3.50$  m,  $h_2 = 2.20$  m.
- 3.- Piso de tierra
- 4.- Ventanas de madera, sillar a 1.10 m.
- 5.- Puertas de madera, altura dintel 1.94 m.
- 6.- Agua potable (1 chorro cerca de la vivienda)
- 7.- Sin drenajes
- 8.- Sin letrina
- 9.- Sin energía eléctrica
- 10.- Área construida: 83 m<sup>2</sup>
- 11.- Grupo familiar compuesto por 5 personas
- 12.- Actividad principal: la agricultura

La vivienda está construida en el mismo sitio donde se efectúan las tareas agrícolas como medio de subsistencia.

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO  
ELABORACION PROPIA

### c.6 Materiales locales y no locales para la construcción de viviendas

Es necesario considerar los materiales disponibles en el lugar, de producción local y no local. EL gasto de adquisición es mínimo estimando la facilidad de transporte. Por tratarse de proyectos de ejecución dispersa y no concentrada, los materiales a emplear en la construcción puedan variar de un municipio a otro en un mismo Departamento.

En general se encuentran los siguientes materiales :<sup>1,2</sup>

#### > Materiales locales:

Block de pómez de diferentes medidas  
Ladrillo de barro cocido para piso  
Teja de barro cocido para techos  
Piedrín triturado  
Caña

Ladrillo tayuyo de barro cocido  
Ladrillo de cemento para piso  
Piso de cemento líquido  
Madera aserrada y rolliza  
Cal en terrón

#### > Bancos de materiales:

Arena de río  
Grava, gruesa y fina

Arena Amarilla  
Piedra bola para cimientos

#### > Materiales no locales:

Cemento  
Alambre de amarre  
Lámina metálica  
Arena blanca  
Vidrio

Hierro de diferentes diámetros  
Cal hidratada  
Duralita  
Metal  
Paja, palma y manaco

El Departamento de Jalapa cuenta con aserraderos, carpinterías, herrerías y fabricas de artículos de cemento

Los programas de construcción como los descritos compran los materiales no locales directamente a las fábricas, almacenándolos en bodegas ubicadas en el lugar de trabajo.

<sup>1</sup> / LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, antes y después del terremoto  
Arq. Hermes marroquín, Arq. José Luis Gándara.  
Editorial Universitaria, Guatemala 1982. pp. 510

<sup>2</sup> / Investigación propia

### CONCLUSIONES CAPITULO III

Hay gran variedad de materiales que son utilizados en el área rural. El sistema empírico de construcción que se utiliza da lugar a soluciones muy variadas pero de poca seguridad a sus moradores. Los materiales mas utilizados son los siguientes:

- El material predominante en los techos es la teja de barro cocido. Sistema tradicional con artesonado de madera sin cielo falso, acomodamiento de la teja detenida por su propio peso. La pendiente de inclinación es variable: Pendiente máxima = 36%, Pendiente mínima = 25%, Pendiente media = 28%.
- La utilización de lámina de zinc se ve aproximadamente en un 10% de las construcciones, incrementándose su uso con la introducción de programas de reconstrucción. Actualmente se considera un 25% (pág. 46).
- El material de cerramiento mas utilizado por la población rural del Departamento de Jalapa es el adobe, el cual tiene las siguientes características:
  - Adobe de sogá sin refuerzos: \_/1**  
Muro de carga. Cimiento del mismo material y sección que el muro. Mala adecuación a esfuerzos dinámicos. Buena adecuación climática en zonas frías.
  - Adobe de sogá con refuerzos: \_/2**  
Muro de carga reforzado con horcones verticales y alambre espigado horizontal. Cimiento de piedra. Terrón de piedra y mezcla y también terrón de ladrillo. Regular adecuación a esfuerzos dinámicos, buena adecuación climática en zonas frías.
- Los programas de reconstrucción de viviendas para el área rural dieron impulso a la construcción de viviendas con block de pómez el cual cuenta con la siguientes características:
  - Muro de sin refuerzo block: \_/3**  
Muro de carga. Cimiento de concreto ciclópeo. Regular adecuación a esfuerzos dinámicos. Buena adecuación en climas cálidos y regular en climas fríos.
  - Block con refuerzo: \_/4**  
Muro de carga con refuerzo horizontal y vertical. Cimiento de concreto armado. Buena adecuación a esfuerzos dinámicos. Buena adecuación en climas cálidos y regular en climas fríos.
- La vivienda rural en Jalapa generalmente carece de piso, siendo éste directamente la tierra. Viviendas rurales cercanas a zonas urbanas, ocasionalmente contemplan la colocación de piso. Ese piso es de barro cocido o del mismo material que la teja, pegado con mezcla y eventualmente de torta de cemento o piso de cemento líquido.

- Las ventanas son particularmente pequeñas y responden sobre todo al hecho de no debilitar los muros de adobe. En varios casos se omiten las ventanas, lo que no permite una buena ventilación dentro de los ambientes.
- La distribución de los ambientes es tan variada como las necesidades de los ocupantes, sin embargo cabe resaltar un espacio dejado para guardar provisiones o herramientas que puede servir o funcionar como una bodega.
- La orientación de la vivienda no sigue ningún patrón determinado y depende de la forma, utilización y accesibilidad del sitio.
- El servicio más común es el de agua potable, le sigue la electricidad y el más deficiente el servicio de drenajes. La accesibilidad a los sitios se considera aceptable en la mayoría de los casos.
- La población rural muestra su interés por hacerse de una vivienda "más segura" o sea construida de block y techada preferentemente con teja, ya que la lámina de asbesto es muy quebradiza y la lámina de zinc es muy caliente, según lo expresado. En cuanto al piso, no importa si éste es de torta de cemento o de barro cocido, lo importante es cubrir la tierra. También se muestra mucho interés por programas de letrización ya que la gran mayoría alivia sus necesidades fisiológicas al aire libre, quedando expuestos a enfermedades o a ser atacados por animales del monte.
- La situación de la vivienda rural en Jalapa no refleja ninguna mejoría en cuanto a la situación de la vivienda rural a nivel nacional. Contrariamente al enfoque nacional, la vivienda rural en Jalapa continúa siendo precaria. Aún existen el 65% de viviendas con muros de adobe, 61.5% con cubiertas de teja y 84.4% con piso de tierra. En cuanto a servicios básicos, el 80% de viviendas no tienen drenajes, el 61% no tiene electricidad, siendo el servicio más generalizado el de agua, instalado en un 61% de las viviendas. Al igual que el resto del país, las condiciones de habitación en el Departamento de Jalapa han mejorado con la introducción de materiales más resistentes a través de los programas de vivienda para el interior del país para áreas concentradas, sin embargo la población integrada en pequeñas comunidades y sobre todo la población dispersa es la menos atendida como lo reflejan las condiciones actuales de la vivienda rural.
- En el capítulo IV se plantea un esquema para la ejecución de proyectos de construcción de viviendas rurales en sitio propio, en el cual se toma en cuenta todos los elementos revisados en los capítulos anteriores, para que la solución habitacional proporcione lo mejor posible las comodidades necesarias a los habitantes de una región determinada.

## CAPITULO IV

**ESQUEMA DE TRABAJO PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN SITIO PROPIO PARA EL AREA RURAL. MARCO DE REFERENCIA, JALAPA.**

En el desarrollo del esquema se aplican los diferentes elementos determinados en los capítulos anteriores, para llegar a una propuesta habitacional que se identifique lo mejor posible a las condiciones del lugar estudiado. En el presente trabajo, la propuesta habitacional resultante no se propone como la vivienda típica de la región ya que al atender las necesidades propias de una familia en particular pueden darse variaciones en la distribución de los ambientes y forma como respuesta a esas necesidades. Es en ese punto donde este tipo de proyecto resulta de suma importancia ya que la respuesta toma un carácter personalizado hacia el demandante.

La población rural de Jalapa se dedica principalmente a tareas agrícolas y ganaderas donde la mayoría de sus habitantes poseen la tierra en propiedad.

Las familias están compuestas por un promedio de 5 miembros que generalmente colaboran con los ingresos en un sistema de trabajo familiar, siendo este generalmente de subsistencia.

El Departamento cuenta con materiales locales y no locales de fácil adquisición para la construcción de viviendas.

Generalmente la vivienda rural está conformada por dos ambientes y un corredor. Un ambiente es para dormir y el otro para cocinar. El corredor, también llamado vestíbulo o pórtico sirve como área social donde se desarrollan las actividades de comer, descansar y recibir visitas. En el caso de la vivienda rural de Jalapa se identifica otro ambiente que es el de guardar herramientas y provisiones.

**A. CRITERIOS DE DISEÑO****a.1 Análisis climático (Cuadros de MAHONEY) <sup>1/</sup>**

Dando una orientación adecuada a la vivienda, se estarán aprovechando los diferentes elementos de clima para lograr un diseño adaptado al medio ambiente. El Departamento de Jalapa se caracteriza por tener un clima templado y cálido. Para el efecto se hace un análisis a través de la aplicación de los cuadros de MAHONEY para el Departamento de Jalapa.

<sup>1/</sup> El Clima y el Diseño de Casas  
Publicación de la Naciones Unidas  
New York, 1963

CUADRO No.7 DATOS METEREOLÓGICOS

Estacion: 9.1.1		Nom.: Jalapa		Depto.: Jalapa			
Latitud Norte: 14° 38'		Long.: 89° 59'		Altitud: 1362 mt. S.n.m.			
Mes	Temperatura °C				Precipitacion		Hum. relativa %
	Promedios de		Absolutas		Total mm.	Dias No.	
	max.	min.	max.	min.			
ENERO	24.0	13.5	29.0	6.0	0.0	0	73
FEBRERO	25.1	14.0	31.0	9.5	0.0	0	71
MARZO	27.3	14.8	32.0	9.0	7.1	1	71
ABRIL	28.7	15.6	32.5	2.0	9.3	4	72
MAYO	27.7	16.3	32.5	12.0	104.8	11	77
JUNIO	26.0	16.0	31.0	12.0	256.0	16	83
JULIO	25.6	16.1	29.0	14.0	141.0	13	80
AGOSTO	26.3	16.2	30.0	14.0	151.0	13	80
SEPTIEMBRE	24.4	16.0	29.5	13.0	142.2	17	84
OCTUBRE	24.4	15.6	29.0	10.0	74.0	11	82
NOVIEMBRE	23.7	14.7	28.0	10.0	0.3	1	77
DICIEMBRE	23.4	13.9	28.5	7.0	0.5	1	75
ANUAL	25.7	15.3	32.5	6.0	936.7	88	77

CUADRO No.8 TEMPERATURA DEL AIRE (°C)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	+ ALTA	TMA
Máximas medias mensuales	24.0	25.1	27.3	28.7	27.7	26.0	25.6	26.3	24.4	24.4	23.7	23.4	28.7	21.1
Mínimas medias mensuales	13.5	14.0	14.8	15.6	16.3	16.0	16.1	16.2	16.0	15.6	14.7	13.9	13.5	15.2
Variaciones medias mensuales	10.5	11.1	12.5	13.1	11.4	10.0	9.5	10.1	8.4	8.8	9.0	9.5	+ BAJA	VMA
TMA	Temperatura media anual				VMA Variación media anual				VMM Variación media mensual					

CUADRO No. 9 HUMEDAD, LLUVIA Y VIENTO

HR (porcentaje)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Máx. medias mensuales A.M.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mín. medias mensuales P.M.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Promedio	73	71	71	72	77	83	80	80	84	82	77	75	
Grupo de humedad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Pluviosidad (mm)	0.0	0.0	7.1	9.3	104.8	256.0	141.0	151.5	192.2	74.0	0.3	0.5	Total 936.7
Viento dominante	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	
Viento secundario		SSW	SSW				SSW			SSW			

Promedio HR	Grupo de Humedad GH
Menos del 30%	1
Del 30% al 50%	2
Del 50% al 70%	3
Más del 70%	4



CUADRO No. 12

## RECOMENDACIONES PARA EL CROQUIS

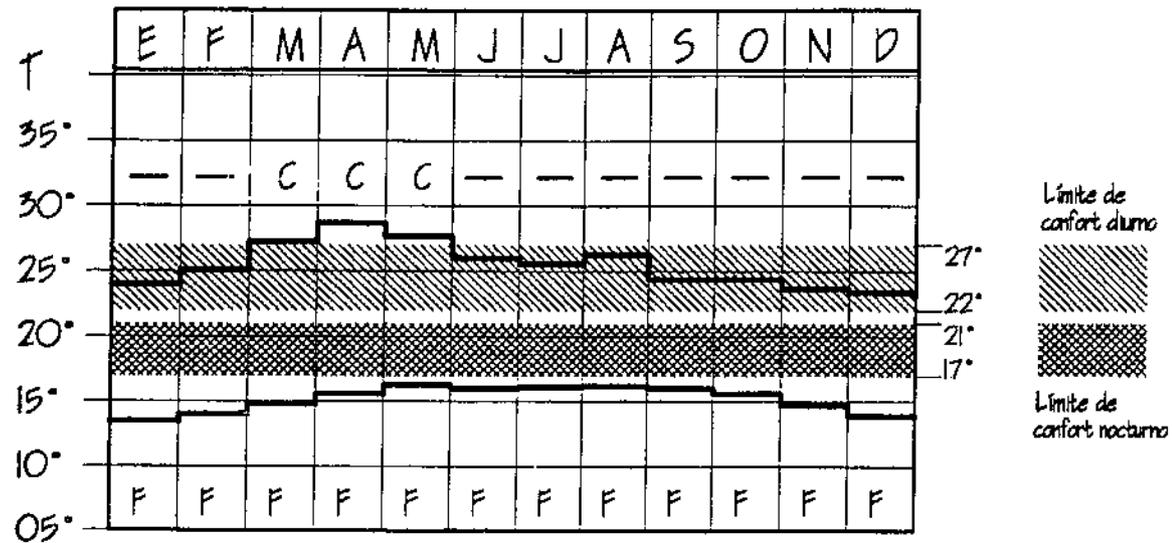
Totales de los indicadores del cuadro No. 4						RECOMENDACIONES
Húmedo			Arido			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
3	9	1	0	0	0	
						<b>TRAZADO</b>
			0-10			1.- Edificios orientados sobre el eje norte sur para reducir la exposición al sol
			11 ó 12		5-12 0-4	2.- Planificación compacta con patio
						<b>ESPACIAMIENTO</b>
11 ó 12						3.- Espacio abierto para la penetración de la brisa
2-10						4.- Como el 3, pero protegido del viento cálido o frío
0 ó 1						5.- Planificación compacta con patio
						<b>MOVIMIENTO DE AIRE</b>
3-12						6.- Habitaciones en hilera única. Dispositivo permanente para el movimiento de aire
1 ó 2			0-5 6-12			7.- Habitaciones en hilera doble con dispositivo temporal para el movimiento de aire.
0	2-12 0 ó 1					8.- No es necesario movimiento de aire.
						<b>HUECOS</b>
			0 ó 1	0		9.- Huecos grandes, 40-80%, muros norte y sur.
			2 ó 12	0-1		10.- Huecos muy pequeños, 10-20%
			Cualesquiera otras condiciones			11.- Huecos medianos, 20-40%.
						<b>MUROS</b>
			0-2			12.- Muros ligeros, tiempo corto de transmisión térmica
			3-12			13.- Muros pesados exteriores e interiores
						<b>CUBIERTAS</b>
			0-5			14.- Cubiertas aisladas ligeras.
			6-12			15.- Cubiertas pesadas, más de 8 horas de trans. térmica
						<b>PARA DORMIR AL AIRE LIBRE</b>
				2-12		16.- Espacio necesario para dormir al aire libre
						<b>PROTECCION CONTRA LA LLUVIA</b>
			3-12			17.- Necesidad de protección contra la lluvia intensa

CUADRO No. 13

## RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS

Totales de los indicadores del cuadro No. 4						RECOMENDACIONES
Húmedo			Arido			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
3	9	1	0	0	0	
						<b>TAMANO DE LOS HUECOS</b>
			0 6 1		0	1.- Grandes, 40-80% de muros norte y sur
			2-5		1-2	2.- Medianos, 25-40% de la superficie del muro
			6-10			3.- Mixtos, 30-35% de la superficie del muro
			11 6 12		0-3	4.- Pequeños, 15-25% de la superficie del muro
					4-12	5.- Medianos, 24-40% de la superficie del muro
						<b>POSICION DE LOS HUECOS</b>
3-12						6.- Huecos en los muros norte y sur a la altura del cuerpo en el lado expuesto al viento.
1-2			0-5			7.- Como lo que precede, pero con huecos en los muros internos.
0	2-12		6-12			
						<b>PROTECCION DE LOS HUECOS</b>
					0-2	8.- Exclusión de la luz directa del sol
		2-12				9.- Protección contra la lluvia
						<b>MUROS Y SUELOS</b>
			0-2			10.- Ligeros, baja capacidad calorífica.
			3-12			11.- Pesados, más de 8 horas de tiempo de trans. térmica
						<b>CUBIERTAS</b>
10-12			0-2			12.- Ligeras, superficie reflectante y cavidad
			3-12			13.- Ligeras y bien aisladas
0-9			0-5			
			6-12			14.- Pesados, más de 8 horas de tiempo de trans. térmica
						<b>TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE EXTERIOR</b>
				1-12		15.- Espacio para dormir al aire libre
		1-12				16.- Drenaje adecuado para el agua lluvia

### Zona de confort (diurno y nocturno)

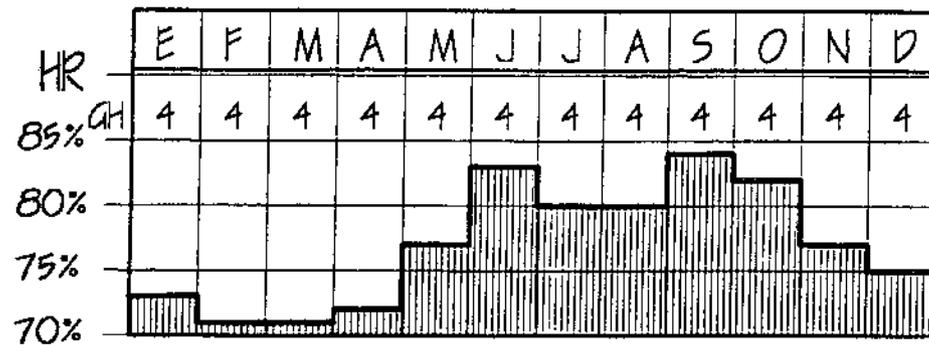


C = Temperatura superior a los límites de bienestar

F = Temperatura inferior a los límites de bienestar

— = Temperatura dentro de los límites de bienestar

### Humedad relativa (promedio mensual)



GH = Grupo de humedad

Elaboración propia

### a.2 Recomendaciones para el croquis

- **TRAZADO:** Fachadas mayores orientadas al Norte y al Sur.
- **ESPACIAMIENTO:** Espacio abierto para penetración de la brisa pero protegido del viento cálido y frío.
- **MOVIMIENTO DEL AIRE:** Ambientes en hilera única. Dispositivo permanente para el movimiento del aire.
- **ABERTURAS:** Grandes, 40-80%. Muros Norte-Sur
- **MUROS:** Ligeros, tiempo corto de transmisión térmica.
- **CUBIERTA:** Ligeras y aisladas
- **ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE:** No necesario
- **PROTECCION CONTRA LAS LLUVIAS:** Mediana protección. Solamente un mes sobrepasa los 200 mm de lluvia.

### a.3 Recomendaciones para el diseño de elementos

- **TAMAÑO DE LAS ABERTURAS:** Grandes, 40-80% de muros orientadas norte-sur.
- **POSICION DE LAS ABERTURAS:** En los muros norte y sur a la altura del cuerpo en el lado opuesto al viento.
- **PROTECCION DE LAS ABERTURAS:** Exclusión de la luz directa del sol.
- **MUROS Y PISOS:** Ligeros, baja capacidad calorífica.
- **CUBIERTA:** Ligera y bien aislada térmicamente
- **TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE EXTERIOR:** Drenaje pluvial adecuado.

### a.4 Recomendaciones relativas al diseño

#### a.4.1 Trazado

La vivienda debe alinearse sobre el eje este-oeste dejando las fachadas principales hacia el norte y el sur con el objeto de reducir al mínimo la exposición al sol y aprovechar los vientos dominantes noreste y sur-suroeste. Los vanos para puertas y ventanas deberán estar preferentemente sobre las fachadas norte y sur de manera que se provoque una ventilación cruzada. En el caso de Jalapa, la orientación de las viviendas es variada y depende de factores como la ubicación de la vivienda en el sitio, la forma del sitio y sobre todo la accesibilidad.

#### a.4.2 Espaciamento

Las viviendas deberán ubicarse de tal manera que exista movimiento de aire y no agrupadas de forma compacta. En el área rural casi no existe ese problema ya que las viviendas se encuentran dispersas y generalmente bastante distanciadas una de otra.

#### **a.4.3 Movimiento del aire (Ventilación)**

La distribución de los ambientes deberá ser en fila única con ventanas en los muros norte y sur. Las habitaciones donde halla poca permanencia deberán servir de protección térmica contra la radiación solar por lo que se deben ubicar en las fachadas este-oeste

La temperatura de la región no supera la temperatura de la piel por lo que una buena ventilación cruzada será suficiente para mantener el confort dentro de los ambientes. Para que el flujo sea eficiente es necesario situar los vanos de puerta y ventanas a favor del viento. Es necesario tener entradas y salidas de aire para provocar el flujo al nivel del cuerpo. El área de entrada de aire deberá ser menor que el de salida para provocar una buena distribución del mismo.

Las viviendas rurales de Jalapa tienen muy poca ventilación y en algunos casos el único vano existente es el de la puerta lo que no provoca flujo de aire.

#### **a.4.4 Vanos (Huecos)**

Los vanos deben de ser grandes, entre 40 y 80% de los muros norte y sur. No es necesario que estén cubiertos con vidrios pero sí protegidos del sol, el resplandor del cielo y la lluvia a través de voladizos. Si el clima es templado se pueden considerar vanos orientados al oeste.

Es conveniente planificar un espacio abierto y techado para las diferentes actividades sociales y familiares por lo que se prevé un corredor que es muy común dentro de la vivienda rural de Jalapa.

#### **a.4.5 Muros**

Es conveniente la utilización de muros ligeros como bloques o ladrillos huecos, con escasa capacidad calorífica para reducir el tiempo de transmisión térmica y de ser posible pintarlos con colores claros para evitar la absorción de calor. No es necesario muros pesados al interior, ya que la variación anual de temperatura no rebasa los 20°C. Se descarta la utilización de adobe.

Generalmente se trata de aumentar las alturas de los muros con el propósito de refrescar los ambientes lo que sólo viene a incrementar los costos de construcción. Se ha demostrado que la altura no tiene influencia en el comportamiento térmico de los materiales y es más un efecto psicológico<sup>1</sup>. Las alturas pueden estar entre 2.25 y 3.00 m. en el caso de viviendas. Lo importante es una ventilación apropiada. El 65.9% de las viviendas rurales están todavía construidas con adobe.

#### **a.4.6 Cubierta**

**Cubiertas ligeras y aisladas.** Los techos o cubiertas están expuestos por más tiempo a la radiación solar que los muros, por lo que se debe evitar en lo posible la transmisión del calor al interior de los ambientes. Se debe provocar una apropiada circulación de aire ya que no se necesita almacenamiento térmico (menor a 6 meses) y no es necesaria una acumulación de calor en la cara interior de la cubierta al disminuir la ventilación.

<sup>1</sup> / OVERSEA BUILDING NOTES  
OVERSEAS DIVISION #155 ON CEILING HEIGHTS AND HUMAN CONFORT.  
ADIL MUSTAFA ARCH.

Se recomienda utilizar lámina tipo duralita con cielo falso, sin embargo no es muy aceptada por la población debido a que se quiebra fácilmente y en el área rural se ven expuestas a las ramas de los árboles así como a la caída de frutas, según sea el caso. Se sienten más confortables con teja de barro cocido debido a sus cualidades térmicas y su fácil adquisición en el lugar. Se descarta la utilización de lámina de zinc. El 61.1% de las viviendas rurales tienen cubierta de teja.

#### **a.4.7 Piso**

El piso se ve directamente afectado por el calor que se recibe del techo y de los muros (convección e inducción). Para el efecto el piso debe absorber el calor y transmitirlo al suelo. La torta de cemento retiene el calor debido a su alta densidad por lo que es poco confortable. Los pisos de cemento líquido son un poco más frescos pero lo más conveniente es la baldosa de barro. Un 84.4% de las viviendas rurales tienen por piso la propia tierra.

#### **a.4.8 Protección contra la lluvia**

No son necesarias medidas especiales para la protección contra la lluvia. En tiempo de lluvia la temperatura baja un poco pero el porcentaje de humedad se mantiene, lo que demanda un cierto movimiento de aire. Para poder mantener un flujo de aire y evitar la entrada de agua llovida se deben estimar aleros de protección que al mismo tiempo protegen de la entrada directa del sol. También es conveniente impermeabilizar los muros y de ser posible las cubiertas

En el caso de la teja, se recomienda una pendiente que oscile entre un 20 y 30% debido a que el promedio de precipitación anual en el Departamento se estima entre 1000 y 1500 mm.

#### **a.4.9 Espacio para dormir al aire libre**

No es necesario disponer de un espacio para dormir al aire libre. Indicadores A = 0

## **B. PROPUESTA HABITACIONAL**

La solución habitacional propuesta es el resultado de aplicar los parámetros anteriores. No se presenta como la vivienda típica de la región, ya que puede variar a criterio del diseñador y a las condiciones propias del lugar, pero es la base para el seguimiento del esquema de trabajo.

### **b.1 Ambientes**

Los ambientes propuestos son el resultado de la investigación efectuada respecto a la tipología de la vivienda rural en Jalapa.

1. AMBIENTE PARA DORMIR Y PROCREAR
2. AMBIENTE PARA COCINAR Y COMER
3. AMBIENTE PARA ESTAR Y DESCANSO
4. AMBIENTE PARA GUARDAR PROVISIONES Y HERRAMIENTA

(Ver plano 12, pág. 81)

## **b.2 Funcionalidad**

Se toma como referencia una familia de 5 miembros. El ambiente para dormir es un solo cuarto que a necesidad puede ser dividido por un tabique movable para proporcionar cierta privacidad y que permite utilizar todo el ambiente según sea el caso. El área para cocinar y comer están en un solo ambiente, con comunicación directa al lugar donde se guardan las provisiones y herramientas. Se deja comunicación entre cocina-comedor y bodega ya que son áreas de trabajo, no así con los dormitorios que necesitan más privacidad. El ambiente para descanso y estar es un portal que comúnmente se llama corredor y sirve de comunicación entre el ambiente de trabajo y descanso.

No se considera un servicio sanitario integrado al diseño debido a que en el área rural no se cuenta con la infraestructura apropiada para el buen funcionamiento del mismo, eventualmente puede ser integrado cuando la vivienda se localice en lugares con red de drenajes y agua potable. Queda a criterio del beneficiario la construcción de una letrina u otro tipo de servicio sanitario independiente.

En el presente trabajo se incluyen los lineamientos básicos para completar la vivienda con los otros elementos importantes como son la letrina y el pozo de agua. Algunos elementos no forman parte integral de la vivienda pero sí del conjunto para vivir con una mejor calidad de vida.

La vivienda se puede construir de manera progresiva, para lo cual se presentan cuatro alternativas empezando con el módulo mínimo que incluye un dormitorio como alternativa No.1; dos dormitorios, alternativa No. 2; tres dormitorios, alternativa No. 3 y como cuarta alternativa la ubicación de un servicio sanitario completo integrado a la vivienda.

## **b.3 Areas y dimensiones**

### **b.3.1 Ambientes**

Se toma como referencia el manual de Enseñanza Práctica en la Construcción de la Vivienda para las áreas y dimensiones mínimas de los diferentes ambientes. Queda a criterio del diseñador aplicar las normas que considere apropiadas (cuadro 14, pág. 79).

### **b.3.2 Muros (ver punto a.4.6, pág. 75)**

- Muros exteriores de carga = 2.30 m.
- Muros interiores de carga = 3.35 m.
- Muros interiores divisorios = 2.30 m.

### **b.3.3 Vanos**

#### **Recomendación No. 1**

De acuerdo al análisis climático con los cuadros de MAHONEY, los vanos deben representar entre 40 y 80% del área de muros localizados al norte y al sur (punto a.4.5, pág. 75) lo que significa aberturas bastante grandes.

**Recomendación No. 2:**

En el libro **Enseñanza Practica en la Construcción de la Vivienda**<sup>1</sup>, se propone la aplicación de un porcentaje respecto al área de piso para determinar el tamaño de los vanos para ventilación e iluminación de acuerdo al clima.

Para clima cálido:	Dormitorios	12% Iluminación	10% Ventilación
	Coc-Comedor	20% Iluminación	16% Ventilación
	Bodegas	10% Iluminación	05% Ventilación
Para clima templado:	Dormitorios	12% Iluminación	06% Ventilación
	Coc-Comedor	15% Iluminación	09% Ventilación
	Bodegas	10% Iluminación	05% Ventilación

Para el presente caso se utilizará el método de porcentaje respecto al área de piso. (cuadros 15 y 16, pág. 79)

**b.4 Materiales constructivos:**

El clima y la adquisición local son determinantes en la decisión del material a utilizar para la construcción de la vivienda. En el municipio de Jalapa se cuenta con variedad de materiales para la construcción lo que simplifica el trabajo.

Para efecto del presente estudio se descarta la utilización del adobe por considerarlo motivo de un estudio estructural independiente así como la utilización de fibras vegetales (palma, paja, caña de maíz, etc.) por su alto grado de combustibilidad. Una tecnología apropiada puede ser utilizada tomando como referencia estudios efectuados para el caso, especialmente para los lugares poco accesibles al transporte de materiales y a la condición económica del solicitante.

Los materiales locales que se van a utilizar son complementados con materiales no locales, con mejores cualidades resistentes y de fácil adquisición, necesarios en la construcción de los diferentes elementos de la vivienda.

**b.4.1 Cimientos:**

Cimiento de piedra pegado con mezcla; puede construirse cimiento corrido de concreto reforzado o ciclópeo, de acuerdo a las condiciones que presente el lugar. (ver conclusiones cap. III, pág. 66)

**b.4.2 Muros:**

Muros de block de 15 x 20 x 40 cm. reforzados con columnas de concreto armado y soleras fundidas en block " U ". Hay producción local de block (ver pág. 65). Es un material apropiado al clima (ver pág. 10).

<sup>1</sup>/ Enseñanza Practica en la construcción de la Vivienda  
Ing. Amado Vides. Editorial Piedra Santa, Guatemala.

**CUADRO No. 14**  
 Areas de ambientes. Combinación COCINA-COMEDOR <sub>1</sub>

AMBIENTES	AREA MINIMA m2	AREA MODULAR m2
DORMITORIOS	D.1 = 8.4 m2 D.2 = 7.8 m2	D.1 = 9.00 m2 D.2 = 9.00 m2
COMEDOR-COCINA	8.96 m2	12.00 m2
HERRAMIENTAS Y PROVISIONES	---	6.00 m2
ESTAR/DESCANSO	7.84 m2	16.00 m2

**CUADRO No. 15**  
 Dimensiones de ambientes <sub>2</sub>

AMBIENTES	LARGO m	ANCHO m	AREA m2
DORMITORIO No. 1	3.00 m	3.00 m	9.00 m2
DORMITORIO No. 2	3.00 m	3.00 m	9.00 m2
COMEDOR-COCINA	4.00 m	3.00 m	12.00 m2
HERRAMIENTAS Y PROVISIONES	3.00 m	2.00 m	6.00 m2
ESTAR	6.00 m	2.50 m	15.00 m2
TOTAL			51.00 m2

\* Area prom. Vivienda rural (invest. Person 63.00 m2)  
 \* Area min. diseño final (ver punto D, pág. 62.58 m2)

**CUADRO No. 16**  
 Dimensiones de vanos para Iluminación y Ventilación <sub>3</sub>

AMBIENTE	LARGO	ALTO	AREA	CANTIDAD
DORM. No. 1	1.44 m	1.05 m	1.51 m2	1 un
	1.03 m	1.05 m	1.08 m2	1 un
DORM. No. 2	1.44 m	1.05 m	1.51 m2	1 un
	1.03 m	1.05 m	1.08 m2	1 un
COC.-COM.	1.44 m	1.05 m	1.51 m2	1 un
	1.44	0.42	0.40 m2	celosía de block
	1.64 m	2.80 m	4.62 m2	área abierta
			6.53 m2	
HERRAM. Y PROVISIONES	1.85	0.63	0.77 m2	Celosía de block
ESTAR	AREA ABIERTA			
TOTAL			12.48 M2	

**CUADRO No 14**

D.1 = Dormitorio No.1  
 D.2 = Dormitorio No. 2

Para el Diseño se toman los datos de la columna de AREA MODULAR. Esta puede variar según el criterio del diseñador.

**CUADRO No. 16**

Las dimensiones corresponden a los vanos. No hay diferencia entre iluminación y ventilación ya que se colocarán hojas de madera.

Al área de celosía se le aplica un factor de 0.64 para calcular el área libre

**AREA DE VANOS:**

Recomendación No. 1 = 18.00 m2

Recomendación No. 2 = 5.60 m2

Promedio = 11.58 m2

1\_/FUENTE: Enseñanza Practica en la Construcción de la Vivienda  
 Ing. Amando Vides, Editorial Piedra Santa, Guatemala 1976  
 2,3\_/ Elaboración propia

El invierno en Jalapa no es riguroso pero se pueden tratar las paredes exteriores con repello y cernido, para evitar la absorción del agua y el paso de la humedad hacia el interior de las habitaciones. También sirve para evitar el paso del calor por la insolación diaria y la pérdida del mismo al bajar la temperatura por las noches.

#### **b.4.3 Techo o cubierta**

Artesonado de madera a cuatro aguas, con cubierta de teja con cielo falso de machimbre. Se podrá utilizar lámina de zinc por economía y facilidad de transporte pero no es recomendable. La teja como cubierta resulta económica por haber producción local, con el tiempo se impermeabiliza e impide en mayor grado el paso inmediato del calor por efecto de la insolación diaria. Con una pendiente adecuada (min. 30%) la absorción de la humedad no es crítica en tiempo de invierno (pág. 10), sin embargo puede ser impermeabilizada con aplicaciones de agua jabonosa de jabón de coche

#### **b.4.4 Piso**

Piso de barro cocido de producción local. Las viviendas rurales generalmente carecen de piso (pág. 47). Sus moradores proceden a nivelar el área cuya limpieza consiste en regar agua y barrer. El ladrillo de barro cocido permite efectuar el mismo tipo de limpieza y obtener un mejor grado de higiene. Este material tiene poca retención de calor.

#### **b.4.5 Puertas y Ventanas**

Puertas y ventanas de madera. Se descarta la utilización de vidrio por lo delicado del transporte y las implicaciones que cause su deterioro. El municipio cuenta con carpinterías que pueden atender la demanda, siendo un beneficio para la industria local. (pág. 65)

### **C. UBICACION DE LA VIVIENDA**

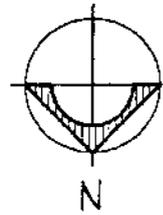
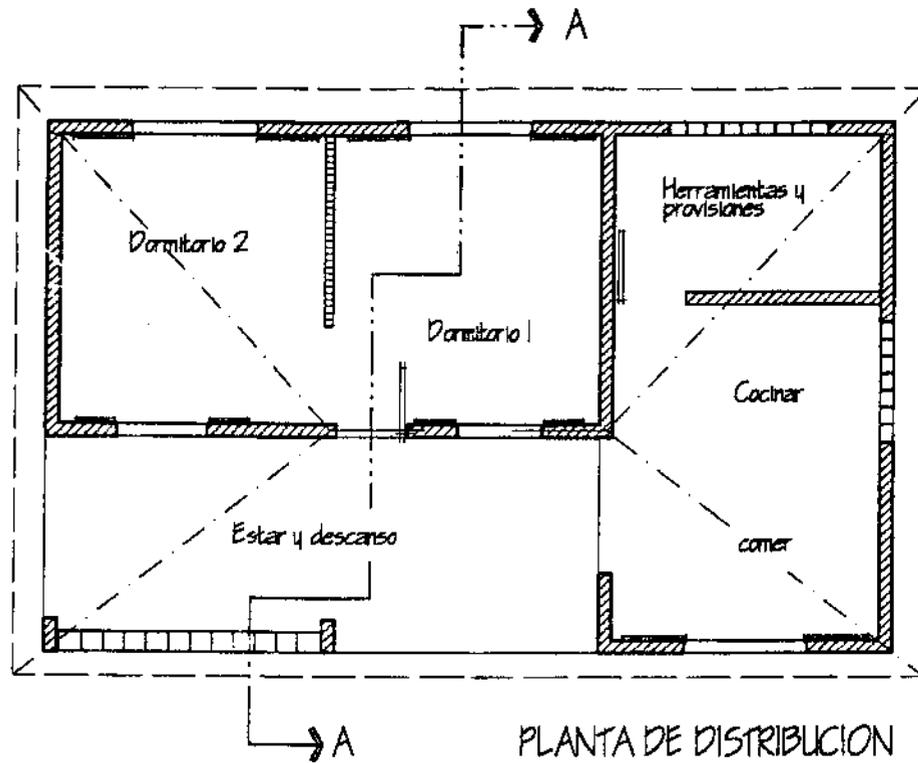
#### **c.1 Orientación**

La orientación de la vivienda deberá ser sobre el eje este-oeste, de tal manera que los vanos se ubiquen sobre los muros que dan al norte y al sur para evitar la penetración directa de los rayos solares y aprovechar al máximo el viento predominante nor-noreste, así obtener una buena ventilación cruzada (ver pág. 84).

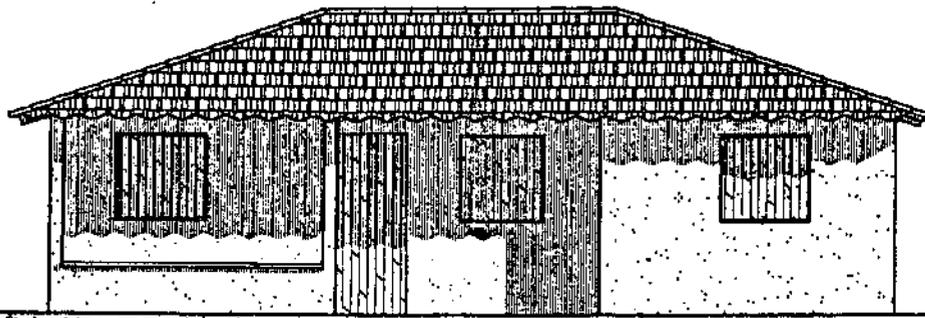
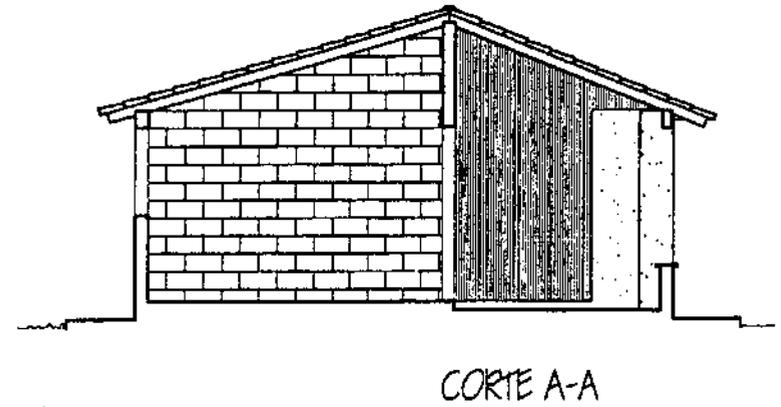
#### **c.2 Terrenos en declive**

En terrenos en declive se deberá situar la vivienda en forma tal que quede protegida de los vientos y la lluvias por medio de arboladas y así evitar la erosión sobre los cimientos.

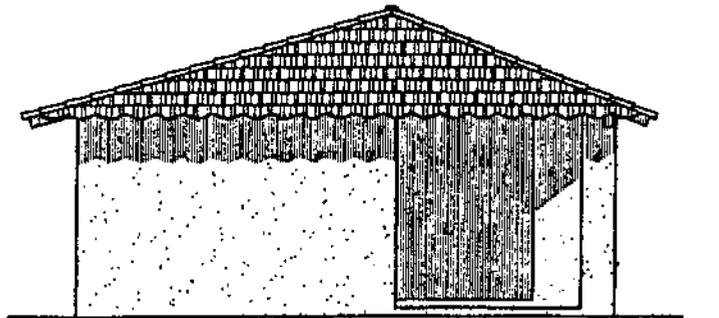
No es conveniente situar la vivienda en el mismo sentido de la pendiente, ya que se desperdicia mucho material en los cimientos en relación a la vivienda que queda mejor situada (ver pág. 84).



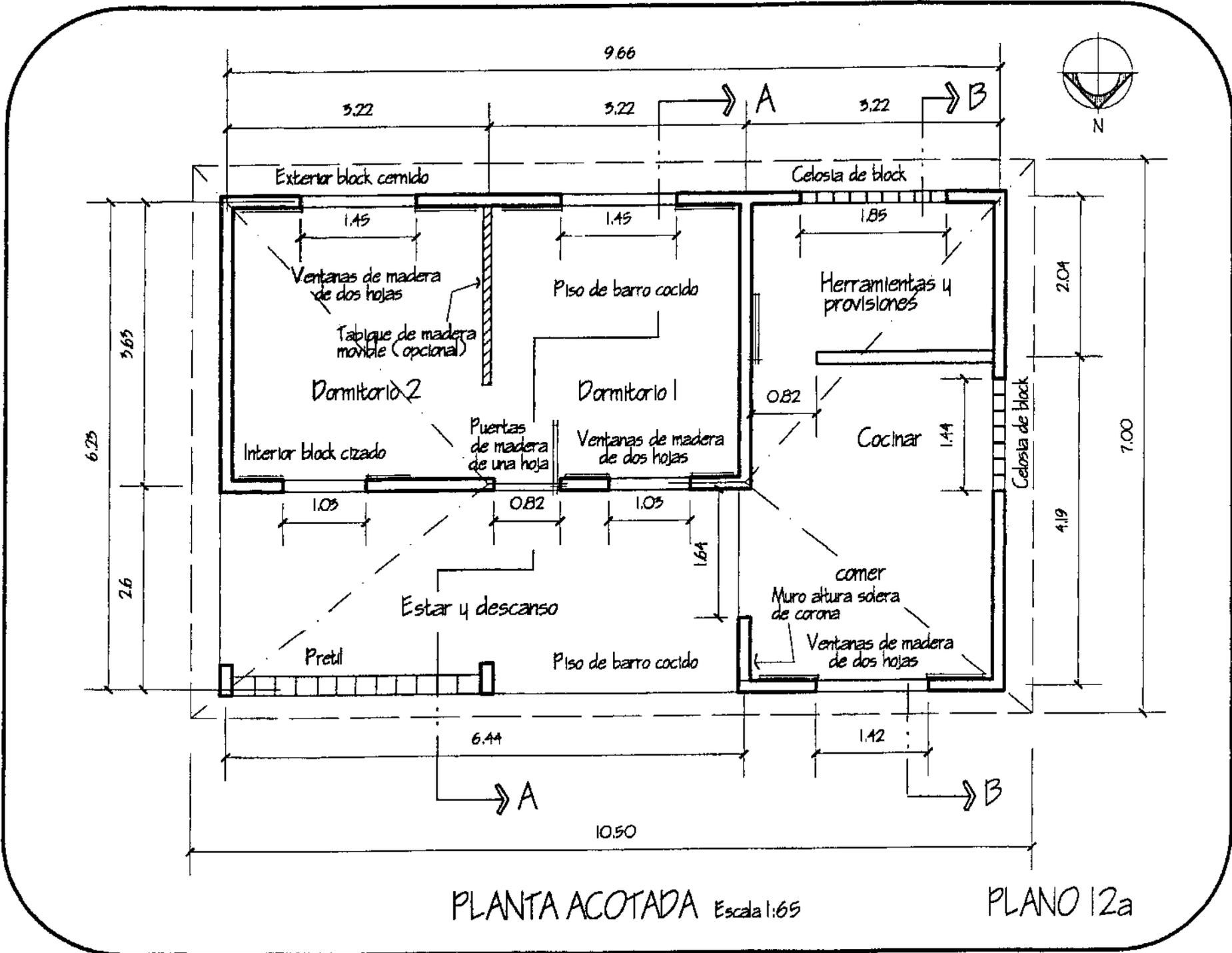
PLANO No. 12 (sin escala)  
PROPLESTA HABITACIONAL



ELEVACION FRONTAL

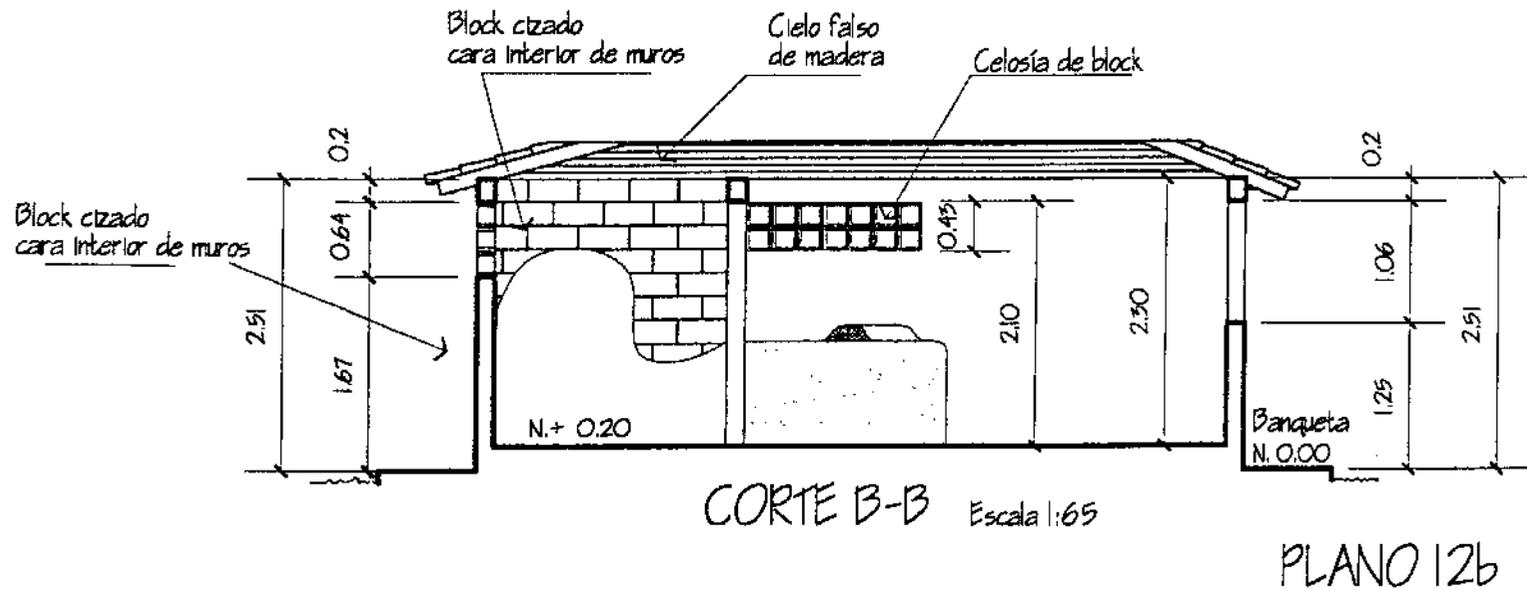
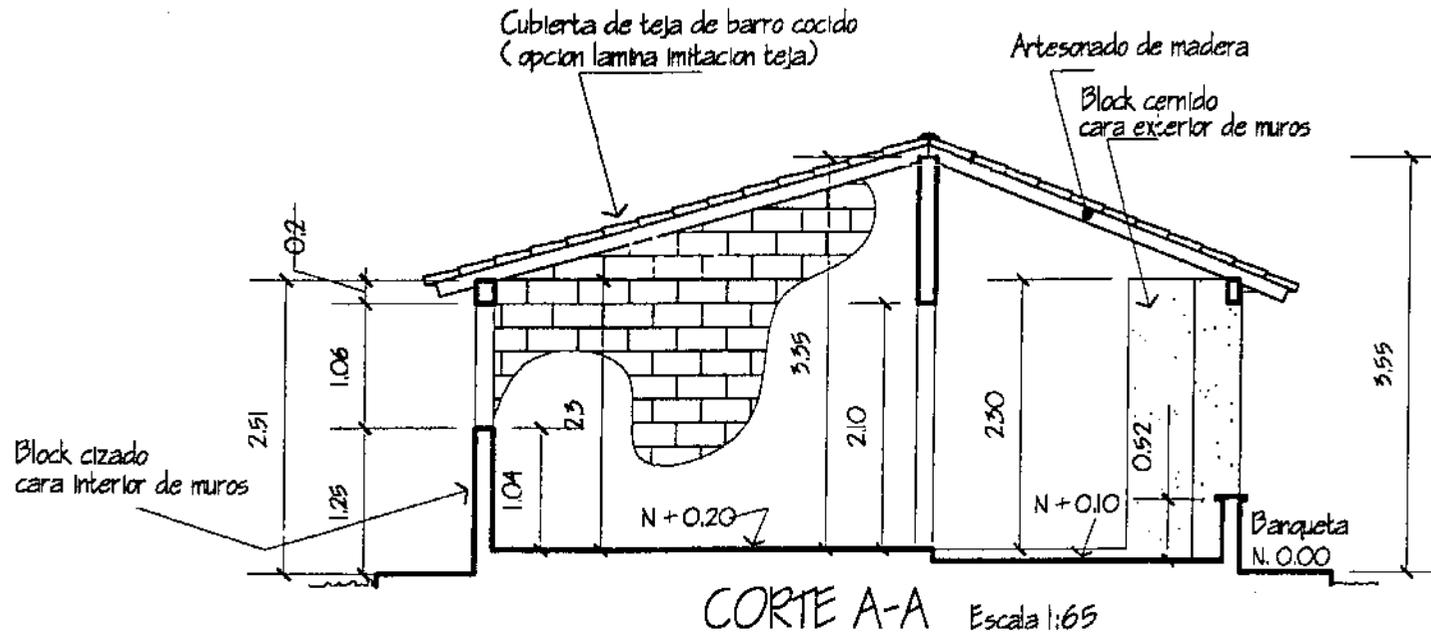


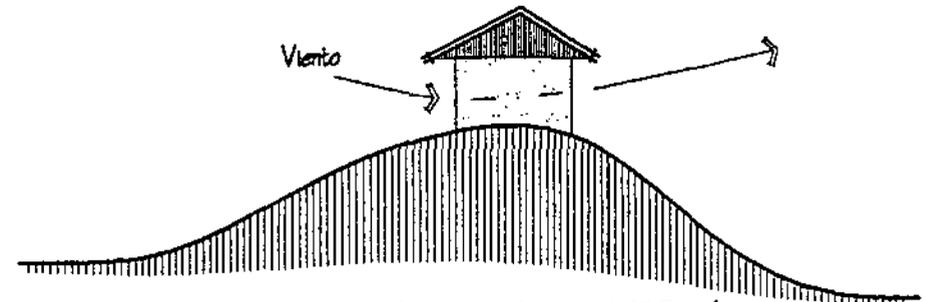
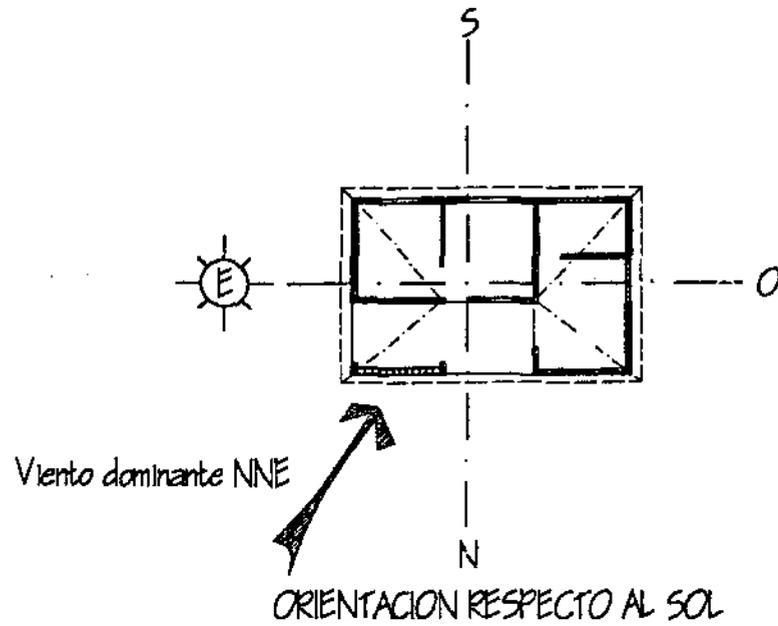
ELEVACION LATERAL



PLANTA ACOTADA Escala 1:65

PLANO 12a





BUENA UBICACION EN CLIMA CALIDO\_ / 1  
En clima Cálido debe aprovecharse al máximo la dirección del viento respecto al terreno.

### TERRENOS EN DECLIVE\_ / 2

MAL SITUADA



- 1/ TECNOLOGIA APROPIADA PARA ASENTAMIENTOS  
Ara. José Luis Gandarín, Ara. César Velasco, C.F.A.  
Guatemala, 1997
- 2/ MANUAL DE SANEAMIENTO  
Vivencia. Agua y Desechos.  
Editorial LINUSA, México D.F. 1978

## D. PRESUPUESTO

Todo proyecto está condicionado por el presupuesto y todo presupuesto comprende dos partes que son el Presupuesto técnico y el Presupuesto económico. (Diseño final: 9.81 m X 16.38 m = 62.58 m<sup>2</sup>)

### d.1 Presupuesto técnico <sub>1</sub>

El presupuesto técnico es la medición de todos los elementos que integran la ejecución de la vivienda. Las partidas se van colocado en orden parecido a la secuencia de construcción. (Cuadro 17, pág. 90).

### d.2 Presupuesto económico <sub>2</sub>

El presupuesto económico es la valoración del presupuesto técnico. (Cuadro 18, pág. 90)

### d.3 Imprevistos

La estimación de una cantidad para imprevistos es muy importante, ya que permite la ejecución de una obra como fue diseñada, absorbiendo especialmente el aumento de los precios de los materiales.

Cuando la obra no se ve afectada por aumento en los precios de los materiales, la cantidad estimada para imprevistos se mantienen invariable. Se puede invertir de la siguiente manera:

- > Cuando por condiciones propias del terreno se necesite comprar más material del estimado, o compensar la mano de obra por cualquier trabajo extra.
- > Compras de materiales no estimados en el presupuesto, por ejemplo para instalación eléctrica, drenajes o plomería, si el lugar lo permite.
- > Pagos por transporte de materiales si la distancia entre bodega y obra es considerable, etc.

## E. PLANIFICACIÓN

La planificación es el establecimiento del orden de ejecución y duración de cada uno de los trabajos que comprende la obra. Su objetivo es poder conocer en cualquier momento y de una manera rápida la fecha prevista para el comienzo de cualquiera de las etapas de trabajo. Así mismo, se puede comprobar si los trabajos se realizan en la duración prevista y en caso contrario realizar el acondicionamiento necesario.

### e.1 Tiempos de Trabajo

El tiempo necesario para la realización de cada etapa de trabajo queda a criterio del planificador, basándose en la experiencia personal o en normas elaboradas par el efecto, (Cuadro 19, pág. 91) en referencia al presupuesto técnico.

1,2 <sub>1</sub>/Cálculos en Construcción

Ediciones CEAC - Barcelona, España, 4a. edición, 1981. Pp 219.

### e.2 Almanaque de Obra

El almanaque de obra se utiliza para llevar un control sobre el desarrollo de la obra, controlar los plazos para entregas de materiales y para disponer de la utilización y pago de mano de obra (Cuadro 21, Pág. 92).

Generalmente un Almanaque de Obra está compuesto de las siguientes columnas:

- Columna No. 1: Número de orden para tener una clasificación numérica de cada etapa de trabajo.
- Columna No. 2: Se especifica cada unidad o etapa de trabajo.
- Columna No. 3: Tiempo de duración de cada etapa de trabajo.
- Columna No. 4\_1: Peso ponderado correspondiente. El peso ponderado resulta de operar los días estimados de cada etapa de trabajo multiplicados por 100 y divididos entre 52 que es el tiempo total estimado.

Por ejemplo:

Trazo y replanteo = 1 día

$$\text{Peso ponderado} = \frac{1 \times 100}{52} = 1.92$$

Esto indica que el trazo y replanteo terminado equivale a 1.92% del total de la obra.

Excavación = 3 días

$$\text{Peso ponderado} = \frac{3 \times 100}{52} = 5.76$$

El avance de la obra, al terminar las etapas de trazo y replanteo más la excavación será:

$$1.92 + 5.76 = 7.68\% \text{ del total de la obra.}$$

En el presente caso se agrega una quinta columna para la escala del peso ponderado, que sirve de base al trazo de la curva correspondiente

Después de la quinta columna, aparecen las casillas destinadas a los días de duración de cada etapa en una secuencia total del tiempo estimado.

### e.3 Días efectivos por semana

En los espacios correspondientes al renglón No.1 se escribe la sumatoria de los días efectivos de trabajo calculados y dibujados a lo largo de cada barra, por ejemplo:

Primer cuadro, semana comprendida del 1 al 7 de Junio = 1 + 1 + 2 + 2 = 6 días.

Segundo cuadro, semana comprendida del 8 al 14 de Junio = 2 + 1 + 1 + 2 = 6 días. Así consecutivamente hasta cubrir todos los cuadros correspondientes del renglón No.1.

**Días efectivos acumulados**

En los espacios correspondientes al renglón No. 2, se escriben los días acumulados por semana de trabajo, ejemplo:

Semana comprendida del 1 al 7 de Junio = 6 días

Semana comprendida del 8 al 14 de Junio = 6 + 6 = 12 días, así consecutivamente hasta cubrir todos los cuadros correspondientes del renglón No. 2.

**e.4 Peso ponderado**

En los espacios correspondientes al renglón No. 3, se escribe el porcentaje de avance acumulado por semana, calculado en relación al tiempo total programado par la ejecución de la obra, ejemplo:

Semana comprendida del 1 al 7 de Junio =  $\frac{6 \text{ (sem. 1)} \times 100}{52} = 11.5\%$

Semana comprendida del 8 al 14 de Junio =  $\frac{12 \text{ (sem 1 + sem. 2)} \times 100}{52} = 23\%$

Así consecutivamente hasta cubrir todos los cuadros correspondientes al renglón No. 3.

**e.5 Curva de Avance**

La curva se dibuja ploteando los puntos calculados del peso ponderado en una escala de 1 a 10 a lo largo del tiempo programado. (Cuadro No. 13, pág. 84)

**e.6 Calendarización de Actividades**

La calendarización de actividades se determina en base a la fecha estimada para la iniciación de la obra.

Es importante la calendarización, puesto que permite conocer las fechas para iniciar y terminar cada actividad programada.

Para el efecto se toma como fecha de inicio de trabajos el 1 de Junio del 2001. (Cuadro 20, pág. 91)

**F. Graficación del avance de la obra**

El desarrollo de la obra se gráfica en el almanaque de acuerdo a la curva programada basado en la supervisión de campo. El avance para una fecha determinada puede ser:

f.1 De acuerdo a lo programado.

f.2 Adelantado según lo programado.

f.3 Atrasado según lo programado.

En el presente caso se calcula el avance a la cuarta semana de trabajo, o sea al 28 de Junio, para los tres casos mencionados. (cuadros 22, 23 y 24, pág. 93 y cuadros 25, 26 y 27, págs. 94, 95 y 96)

### **G. ENTREGAS DE MATERIALES**

En todo proyecto de construcción el control de los materiales es muy importante, ya que de ello depende en gran parte que las viviendas se terminen con el financiamiento estimado en el presupuesto.

En programas de esta naturaleza, el alza en los precios así como la falta de material puede incidir en un fracaso completo.

El tiempo de construcción de la vivienda se ha estimado en dos meses (cuadro 20 pág. 91).

Es conveniente que las entregas de materiales se efectúen de forma parcial y que sean las menos posibles, de esa manera se facilita al usuario el transporte de sus materiales así como el control administrativo de los mismos. Para el presente caso se estiman dos entregas, una cada mes, ya que la magnitud del trabajo lo permite.

Cada primera entrega contempla el material necesario para realizar las etapas de trabajo correspondientes a un mes, así como el monto correspondiente para el pago de mano de obra.

Cada segunda entrega incluye el monto estimado para imprevistos puesto que es donde se efectúan los acomodamientos necesarios, según sea el caso.

#### **g.1 Entregas de materiales locales**

Los materiales locales se ponen directamente en obra por parte del proveedor.

No se estima lugar de almacenaje para materiales locales, estos se entregan en obra directamente de la fábrica o banco de materiales.

Los materiales son:

- Piedra para cemento
- Piedrín
- Arena de río
- Arena amarilla
- Block
- Madera
- Teja

#### **g.2 Entrega de materiales no locales**

La entrega de los materiales no locales deberán efectuarse en la bodega del proyecto, ubicada en la región de trabajo.

Deben ser recibidos por el usuario, quien los transporta por su cuenta hacia la obra. El transporte de los materiales no locales no se contempla dentro del presupuesto, ya que las distancias son variables, por lo que es variable también el valor del transporte. (Pág. 85, punto d.3)

**Materiales no locales**

- Hierro de 3 / 8"
- Hierro de 1 / 4"
- Alambre de amarre
- Clavo de diferentes medidas
- Cal hidratada
- Cemento

**g.3 Cálculo de materiales para la primera entrega**

Los renglones a ejecutar en el primer mes de trabajo, con la primera entrega de materiales son:

- Cimentación
- Solera de Humedad
- Muros

(cuadro 20, pág. 91)

Tomando en cuenta el presupuesto económico (cuadro 18, pág. 90), se conforma la primera entrega por un monto de Q10.249.00, como se indica en el Cuadro No. 28, pág. 97.

**g.4 Cálculo de materiales para la segunda entrega**

La segunda entrega debe ser el complemento de la primera, en base al presupuesto elaborado para el efecto.

Los renglones a ejecutar con los materiales de la segunda entrega son

- Techo y artesonado
- Colocación de piso
- Colocación de puertas y ventanas

(cuadro 20, pág. 91)

De no haber factores que obliguen a una distribución diferente en la conformación de la segunda entrega, ésta queda como se puede ver en el Cuadro No. 29, pág. 97.

CUADRO No. 17

## PRESUPUESTO TÉCNICO

No.	ACTIVIDAD	VOLUMEN
1	Trazo y Replanteo	48.5 ml
2	Excavación	7.5 m3
3	Cimentación	7.5 m3
4	Sólera de Humedad	48.5 ml
5	Muros Reforzados	111.0 m2
6	Techo y Artesonado	60.0 m2
7	Repello y Cemido	90.0 m2
8	Piso	54.0 m2
9	Puertas y Ventanas	7 u

CUADRO No. 18

## PRESUPUESTO ECONÓMICO

No.	MATERIAL	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
1	Piedra	8 m3	Q 60.00	Q 480.00
2	Piedrin	5 m3	Q 90.00	Q 450.00
3	Arena de río	10 m3	Q 52.00	Q 520.00
4	Arena amarilla	3 m3	Q 38.00	Q 114.00
5	Cemento	80 qq	Q 30.00	Q 2400.00
6	Cal	14 qq	Q 19.00	Q 266.00
7	Hierro de 3/8"	6 qq	Q 165.00	Q 990.00
8	Hierro de 1/4"	2 qq	Q 188.00	Q 378.00
9	Al/amarre	20 lbs	Q 3.00	Q 60.00
10	Block	1200 u	Q 2.65	Q 3180.00
11	Madera const.	300 pt	Q 2.65	Q 795.00
12	Madera c/f	270 p2	Q 3.25	Q 877.50
13	Clavo	20 lbs	Q 3.75	Q 75.00
14	Teja	60 m2	Q 27.00	Q 1620.00
15	Ladrillo de piso	54 m2	Q 19.00	Q 1026.00
16	Puertas	2 u	Q 300.00	Q 600.00
17	Ventanas	5 u	Q 300.00	Q 1500.00

SUMA	Q	15329.50
MANO DE OBRA 28.5%	Q	4368.50
SUB-TOTAL	Q	19698.00
IMPREVISTOS 5%	Q	985.00
TOTAL	Q	20683.00

## Nota:

El costo de la vivienda puede variar por la fluctuación en el precio de los materiales y a la posibilidad de contar con precios especiales por parte del Gobierno.

La mano de obra se estima a trato cerrado aplicando el 28.5% del costo en materiales de la obra.

Fuente: Elaboración propia

CUADRO No. 19

## TIEMPOS DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDAD	VOLUMEN	REND. DIARIO	TIEMPO EST.
1	Trazo y Replanteo	48.50 ml	---	1 día
2	Excavación	7.50 m3	2.5 m3	3 días
3	Cimentación	7.50 m3	1.5 m3	5 días
4	Solera de Humedad	48.50 ml	8 ml	5 días
5	Muros Reforzados	111.00 m2	9 m2	12 días
6	Techo y Artesonado	60.00 m2	6 m2	10 días
7	Repello y Cernido	90.00 m2	15 m2	6 días
8	Piso	54.00 m2	7 m2	8 días
9	Puertas y Ventanas	7.00 u	---	2 días

Fuente:  
Elaboración propia

CUADRO No. 20

## CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	INICIA	TERMINA
1	Trazo y Replanteo	01/06/2001	01/06/2001
2	Excavación	02/06/2001	05/06/2001
3	Cimentación	06/06/2001	11/06/2001
4	Solera de Humedad	12/06/2001	16/06/2001
5	Muros Reforzados	18/06/2001	30/06/2001
6	Techo y Artesonado	07/07/2001	12/07/2001
7	Repello y Cernido	13/07/2001	19/07/2001
8	Piso	20/07/2001	28/07/2001
9	Puertas y Ventanas	30/07/2001	31/07/2001

Tiempo estimado de construcción: 2 meses (52 días)

Almanaque de Obra. Cuadro No. 21 /1

PROYECTO		AÑO / 2001												AÑO / 2001												AÑO / 2001														
CONSTRUCCIÓN EN SITIO		Mes / año																																						
PROPIO		Días calendario, sábados																																						
usac		Total Días ejecución																																						
Ers / mes		Prog. M.O.																																						
No.	ACTIVIDAD	DÍAS DE EJECUCIÓN	PESO PONDERADO	% AVANCE																																				
1	TRAZO Y REPLANTEO	1	1.92	100																																				
2	EXCAVACION	3	5.78	100																																				
3	CIMENTACION	5	9.61	80																																				
4	SOLERA DE HUMEDAD	5	9.61	70																																				
5	MUROS	12	25.13	50																																				
6	TECHO Y ARTESONADO	10	19.23	30																																				
7	REPELLO Y CERNIDO	6	11.52	10																																				
8	PISO	8	15.38	0																																				
9	PUERTAS Y VENTANAS	2	3.84	0																																				
TOTAL		52	100																																					
10	DÍAS EFECTIVOS POR SEMANA																																							
11	DÍAS EFECTIVOS ACUMULADOS																																							
12	PESO PONDERADO ACUMULADO																																							

1. Adaptado de: CALCULOS EN CONSTRUCCION Ediciones CEAC, Barcelona, España, 1975 Elaboración propia

Escala del Peso ponderado  
 Curva de avance según peso ponderado  
 Barras de ejecución

**CUADRO No. 22**  
**AVANCE DE OBRA SEGÚN PROGRAMADO**

SEM.	FECHA	ACTIVIDAD	AV.	PESO	AV.	AV.
				POND.	SEM.	ACUM.
1	1 a 7/6/2001	Trazo y Rep.	100%	1.92		
		Excavación	100%	5.76		
		Cimientos	40%	3.84	11.5	11.5
2	8 a 14/6/2001	Cimientos	60%	5.77		
		Sol. de Hum.	60%	5.77	11.5	23
3	15 a 21/6/01	Sol. de Hum.	40%	3.84		
		Muros	33%	7.63	11.5	34.6
4	22 a 28/6/01	Muros	50%	2.5	11.5	46.1

Cada avance acumulado es un punto en la gráfica. Al 28 de junio la obra a progresado un 46.1% de acuerdo a lo programado. (Ver cuadro 25, pag. 94)

**CUADRO No. 24**  
**AVANCE DE OBRA ATRASADO**

SEM.	SEMANA	ACTIVIDAD	AV.	PESO	AV.	AV.
				POND.	SEM.	ACUM.
1	1 a 7/6/01	Trazo y Rep.	100%	1.92		
		Excavación	100%	5.76	7.68	7.68
2	8 a 14/6/01	Cimientos	100%	9.61	9.61	17.29
3	15 a 21/6/01	Sol. de Hum.	100%	9.61	9.61	26.9
4	22 a 28/6/01	Muros	40%	9.25	9.25	36.15

**CUADRO No. 23**  
**AVANCE DE OBRA ADELANTADO**

SEM.	FECHA	ACTIVIDAD	AV.	PESO	AV.	AV.
				POND.	SEM.	ACUM.
1	1 a 7/6/2001	Trazo y Rep.	100%	1.92		
		Excavación	100%	5.76		
		Cimientos	80%	7.68	15.4	15.38
2	8 a 14/6/01	Cimientos	20%	1.93		
		Sol. de Hum.	100%	9.61		
		Muros	20%	4.62	16.2	31.52
3	15 a 21/6/01	Muros	80%	18.5		
		Techo y Artes	20%	3.84	22.3	53.86
4	22 a 28/6/01	Techo y Artes	60%	11.53	11.5	65.39

Cada avance acumulado es un punto en la gráfica. Al 28 de junio la obra a progresado un 65.39%, correspondiente a un 19.29% más de lo programado, o sea 10 días de adelanto. (Ver cuadro 26, pag. 95)

AV. = AVANCE

Cada avance acumulado es un punto en la gráfica. Al 28 de junio la obra ha progresado un 36.15%, correspondiente a un 9.95% menos de lo programado, o sea 5 días de atraso. (Ver cuadro 27, pag. 96)

FUENTE:  
Elaboración propia





Fuente: Elaboración propia

Almanaque de Obra. Cuadro No. 27 (Avance de ejecución atrasado)

PROYECTO		JUNIO / 2001												JULIO / 2001												AGOSTO / 2001																			
CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO		Días calendario hábiles																																											
usac		Total Días ejecución																																											
		1ra												2da																															
		Ent. / mat.												Pago M.O.																															
No.	ACTIVIDAD	DÍAS DE EJECUCIÓN	PESO PONDERADO	% AVANCE																																									
1	TRAZO Y REPLANTEO	1	1.92		1																																								
2	EXCAVACIÓN	3	5.76		1	2																																							
3	CIMENTACIÓN	5	9.61	100	2	2	1																																						
4	SOLERA DE HUMEDAD	5	9.61	80	1	2	2																																						
5	MUROS	12	23.13	60	2	2	2	2	2	2	2																																		
6	TECHO Y ARTESONADO	10	19.23	40	2	2	2	2	2	2																																			
7	REPELLO Y CERNIDO	6	11.52	20	2	2	2																																						
8	PISO	8	15.38	0	2	2	2	2																																					
9	PUERTAS Y VENTANAS	2	3.84		2																																								
TOTAL		52	100																																										
10	DÍAS EFECTIVOS POR SEMANA					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4																												
11	DÍAS EFECTIVOS ACUMULADOS					6	12	18	24																																				
12	PESO PONDERADO ACUMULADO					7.7	17.3	26.9	36.2																																				

CUADRO No. 28

## PRIMERA ENTREGA DE MATERIALES

No.	MATERIAL	CANT.	P.U.	TOTAL
1	Piedra	8 m3	Q 60.00	Q 480.00
2	Piedrín	5 m3	Q 90.00	Q 450.00
3	Arena de río	5 m3	Q 52.00	Q 260.00
4	Cemento	51 u	Q 30.00	Q 1530.00
5	Hierro de 3/8"	4 qq	Q 165.00	Q 660.00
6	Hierro de 1/4"	1 qq	Q 188.00	Q 188.00
7	Alambre/amarre	20 lbs	Q 3.00	Q 60.00
8	Clavo	20 lbs	Q 3.75	Q 75.00
9	Madera const.	300 pt	Q 2.65	Q 795.00
10	Bkock de 15x20x40	1200 u	Q 2.65	Q 3180.00

SUMA ..... Q 7678.00  
 MANO DE OBRA ..... Q 2184.00  
 IMPREVISTOS ..... Q 492.00  
**TOTAL ..... Q 10354.00**

Fuente: Elaboración propia

CUADRO No. 29

## SEGUNDA ENTREGA DE MATERIALES

No.	MATERIAL	CANT.	P.U.	TOTAL
1	Arena de río	5 m3	Q 52.00	Q 260.00
2	Arena amarilla	3 m3	Q 38.00	Q 114.00
3	Cemento	29 u	Q 30.00	Q 870.00
4	Cal	14 u	Q 19.00	Q 266.00
5	Hierro de 3/8"	2 qq	Q 165.00	Q 330.00
6	Hierro de 1/4"	1 qq	Q 188.00	Q 188.00
7	Madera c/falso	270 pt	Q 3.25	Q 877.50
8	Teja	60 m2	Q 27.00	Q 1620.00
9	piso	54 m2	Q 19.00	Q 1026.00
10	Puertas	2 u	Q 300.00	Q 600.00
11	Ventanas	5 u	Q 300.00	Q 1500.00

SUMA ..... Q 7651.50  
 MANO DE OBRA ..... Q 2184.50  
 IMPREVISTOS ..... Q 493.00  
**TOTAL ..... Q 10329.00**

## H. CRECIMIENTO DE LA VIVIENDA

La propuesta habitacional del presente trabajo puede desarrollarse de una manera progresiva a partir de un módulo básico y crecer según las necesidades de la familia.

### h.1 Fase No.1 (Plano 13, pág. 100)

- Un dormitorio
- Area para cocina y comer
- Area para herramientas y provisiones
- Pórtico que sirve de vestíbulo entre los diferentes ambientes

### h.2 Fase No.2 (Plano 14, pág. 100)

- Construcción del dormitorio 2.
- Ampliación de l pórtico como corredor y área de estar.

### h.3 Fase No.3 (Plano 15, pág. 100)

- Construcción del dormitorio 3.
- Ampliación de corredor o área de estar.

### h.4 Fase No. 4 (Plano 16, pág. 100)

- Integración de un servicio sanitario completo.
- Este servicio sanitario puede integrarse desde un principio en el modulo básico de un dormitorio, siempre y cuando las condiciones de infraestructura del lugar lo permitan, en su defecto deberá pensarse en la integración de una letrina al conjunto.

## I. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA VIVIENDA RURAL

Los elementos complementarios de la vivienda rural son fundamentalmente el pozo para abastecimiento de agua y la letrina, cuando la localidad no cuenta con la infraestructura básica necesaria.

### i.1 NORIA (Pozo excavado para extracción de agua)

El pozo excavado para el abastecimiento de agua en el área rural puede presentar un grave riesgo cuando se deja abierto y sin protección. Cuando están mal contruidos pueden proporcionar agua no potable, sin embargo en muchos casos la gente se acostumbra a usarla y aceptarla, sobre todo por su sabor especial.

### **i.1.1 Causas de contaminación**

Filtraciones de aguas superficiales. Esgurrimiento de aguas superficiales dentro del pozo. Caídas de materiales dentro del pozo (basura, tierra, excrementos, etc.). Introducción de utensilios sucios para extraer el agua.

### **i.1.2 Mejoramiento de los pozos excavados**

Las contaminaciones pueden ser evitadas tomando en cuenta las siguientes observaciones: Construyendo un ademe impermeable que evite las filtraciones dentro del pozo. Levantando el terreno al rededor del pozo unos 20 cm. Formando un declive hacia fuera. Tapando el pozo con una cubierta, si es posible de concreto reforzado y en el mejor de los casos instalando una bomba. (ver dibujo pág. 101)

## **i.2 LETRINA**

La solución más económica es la llamada Letrina Sanitaria. Sirve para la disposición de las excretas de una manera sencilla y económica específicamente en las áreas rurales o semiurbanas. Este tipo de letrina se recomienda para cualquier tipo de clima. (Ver dibujo pág. 102)

### **i.2.1 Localización (Ver dibujo pág. 103)**

Se deberá ubicar en terrenos secos y en zonas libres de inundaciones. En terrenos con pendiente, la letrina se ubicará en las partes bajas. La distancia mínima horizontal entre la letrina y cualquier fuente de abastecimiento de agua, dentro del sitio y sitios vecinos será de 15.00 metros. La distancia mínima vertical entre el fondo del fondo de la letrina y el nivel del manto de aguas freáticas será de 1.50 mts. La distancia mínima entre la letrina y la vivienda será de 5 mts.

En el caso de terrenos con pendiente, la letrina se localizara abajo del lugar donde se encuentra la fuente de suministro de agua (ver dibujo pág. 103).

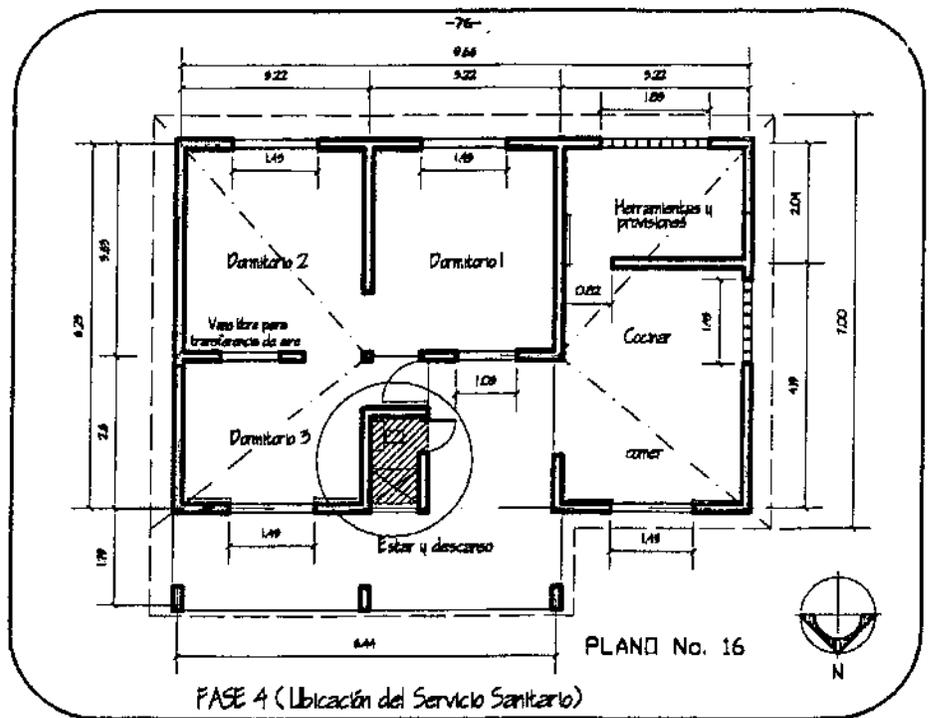
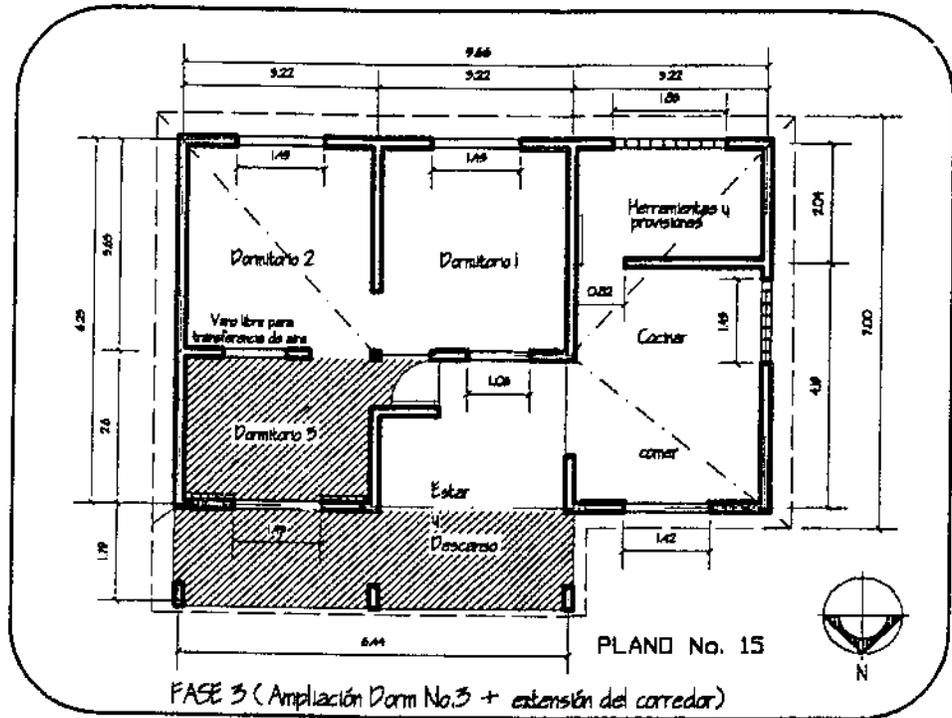
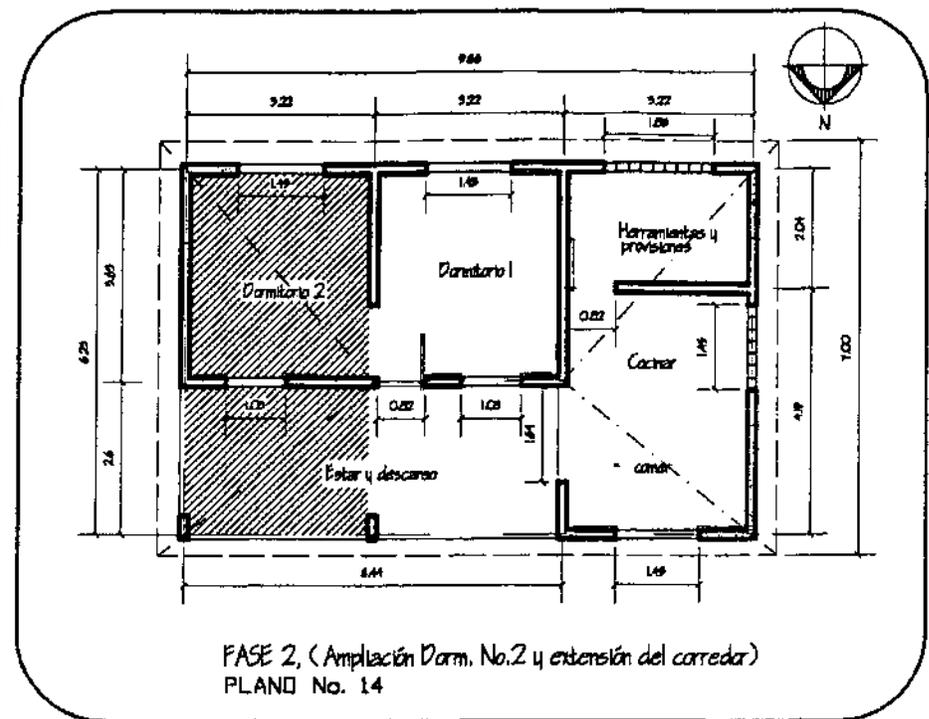
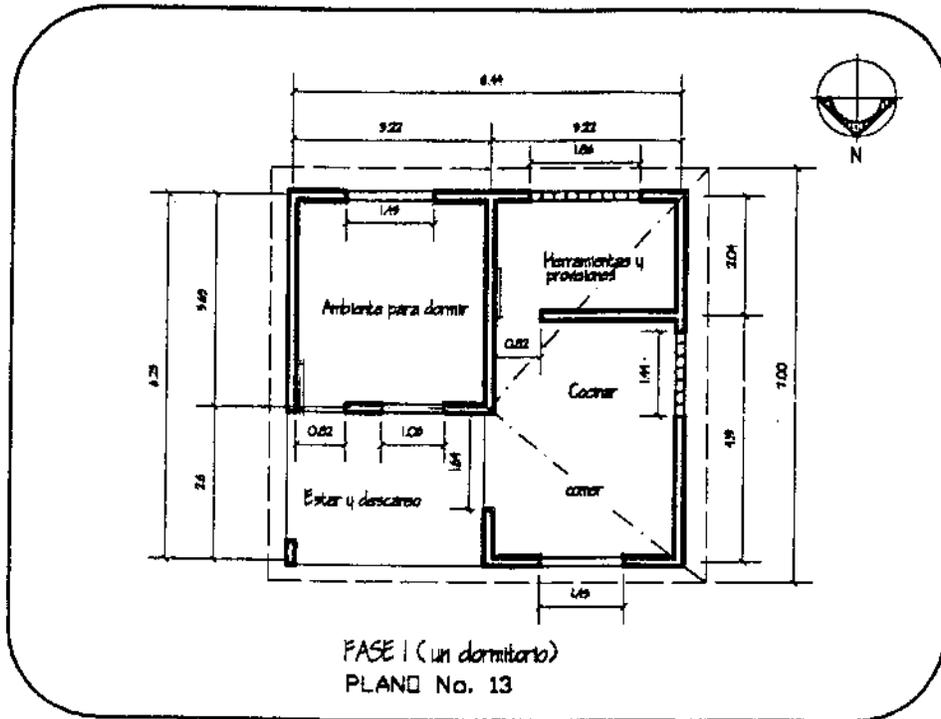
La localización inadecuada da lugar a la contaminación del agua del subsuelo y en consecuencia de la que abastece el pozo (ver dibujo pág. 103)

### **i.2.2 Limitaciones**

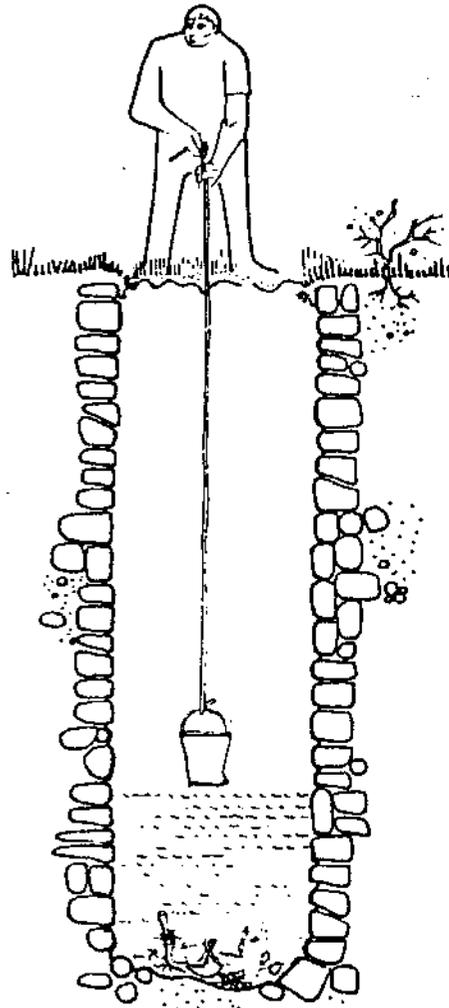
No es adecuada su instalación en suelos arenosos con aguas freáticas altas en cualquier estación del año. Si se construye un foso impermeable, deberá desecharse cuando se encuentre lleno, cubriéndolo con un espesor de 50 cm. de tierra.

### **i.2.3 Conservación y mantenimiento**

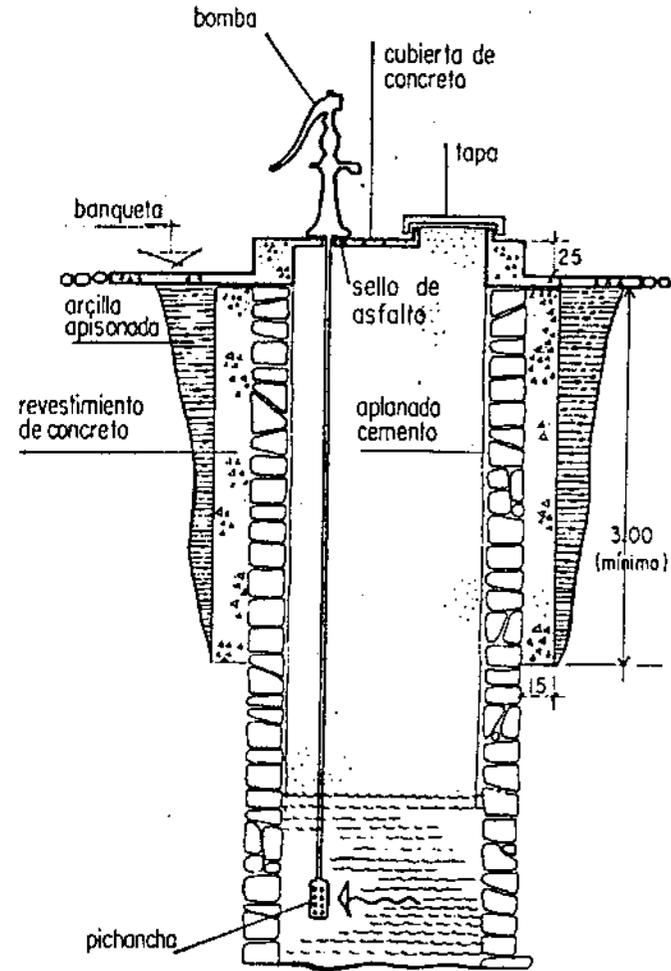
Evitar que los animales domésticos entren o duerman dentro de la caseta y mantenerla tapada cuando no esté en uso. Arrojar dentro del foso los papeles sucios, evitando arrojar las aguas de lluvia, cocina o lavado así como basuras y cenizas. No poner dentro del foso ningún desinfectante.



NORIA (Pozo excavado para extracción de agua) /  
MEJORAMIENTO CON RECLUBRIMIENTO DE PIEDRA



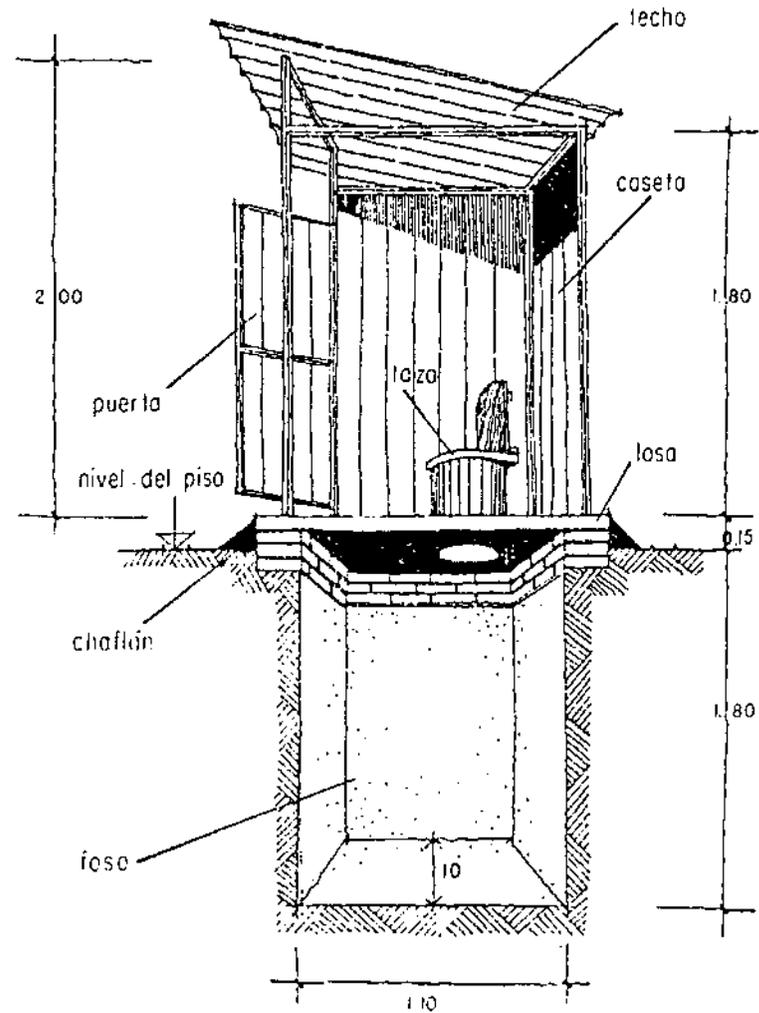
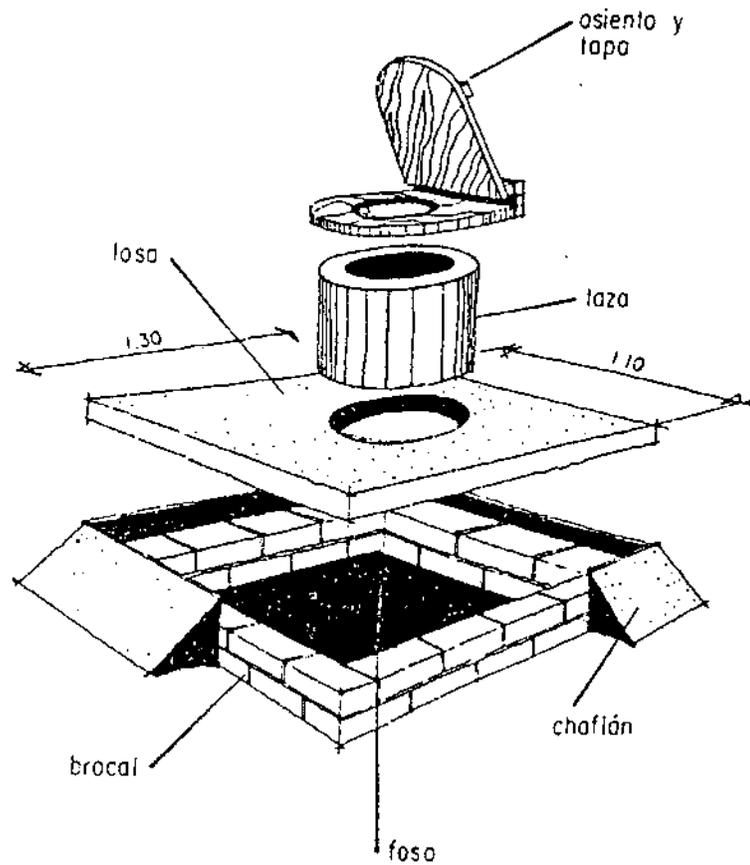
ANTES



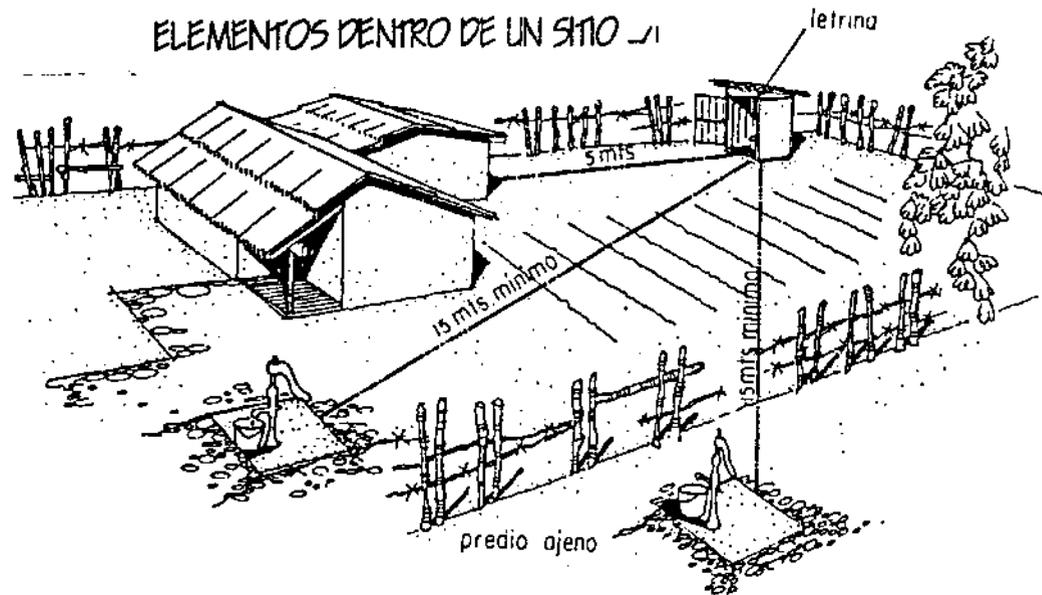
DESPUÉS

# LETRINA SANITARIA

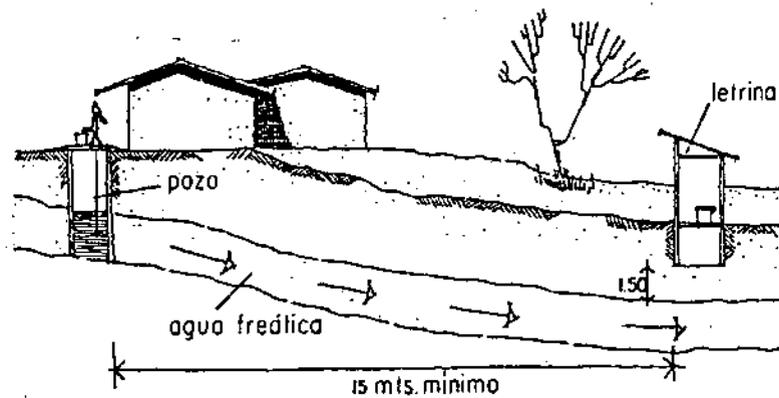
## ELEMENTOS CONSTITUTIVOS



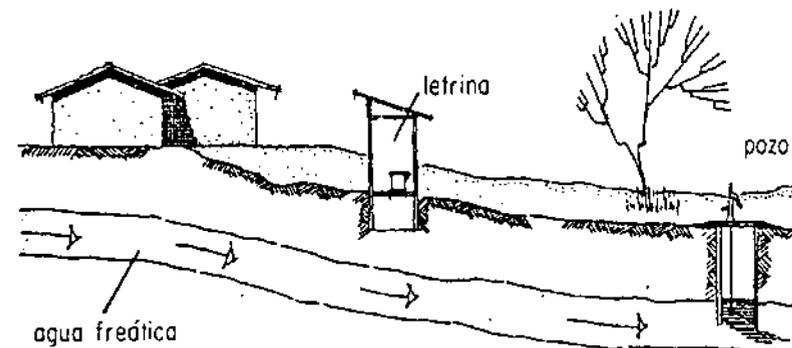
## LOCALIZACION ADECUADA DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DENTRO DE UN SITIO <sup>L/1</sup>



CORRECTO



INCORRECTO



En el caso de terrenos en pendiente la letrina se localizará ABAJO del lugar donde se encuentra la fuente de suministro de agua.

La localización inadecuada, da lugar a la contaminación del agua del subsuelo y en consecuencia, de la que abastece el pozo.

## J. SUPERVISIÓN

No hay labor más importante, difícil y exigente que la supervisión del trabajo ajeno. Una buena supervisión reclama conocimientos, habilidad, sentido común y previsión que cualquier otro tipo de trabajo<sup>1/</sup>.

Es indispensable realizar una primera inspección al terreno donde se construirá la vivienda para conocer las características que presenta, así como para determinar la ubicación apropiada de la construcción.

Si el terreno no cuenta con las condiciones deseadas para la construcción se debe dar las instrucciones necesarias para que el usuario, por su cuenta, efectúe el reacondicionamiento que el caso amerite.

La inversión económica que ese trabajo implique corre por cuenta del solicitante y la aprobación del financiamiento está sujeta al cumplimiento del mismo.

Los terrenos deben contar con las siguientes características:

- Área de construcción nivelada y sin vegetación.
- Terreno con una consistencia apropiada para soportar el peso de la obra.
- Accesible para el transporte de los materiales, sin importar cuál sea el medio.
- Agua para la preparación de los materiales y diferentes actividades. En su defecto, el solicitante deberá proveerla.

### J.1.- Aspectos generales de supervisión <sup>1/</sup>

Incentivar la comunicación constante con el ejecutor de la obra, para despejar cualquier duda que se presente durante la ejecución.

- Tratar cualquier asunto relacionado a la construcción directamente con el ejecutor y no con terceras personas que estén fuera de cualquier responsabilidad.
- Cada etapa de trabajo terminada debe ser cancelada en la fecha de pago programada para evitar cualquier desequilibrio laboral en perjuicio del proyecto.
- El supervisor es el único facultado para efectuar cambios en la ejecución que puedan afectar los costos o fechas de terminación de obra

**j.2. Autoridad del supervisor \_1**

- El supervisor es el único que decide los cambios que puedan mejorar la ejecución y progreso de la obra.
- El supervisor está facultado para rechazar los trabajos que no se realicen de acuerdo a los planos y especificaciones de construcción.
- El supervisor tiene autoridad para retirar al personal que considere no está cumpliendo con el trabajo para el que fue contratado.

**j.3.- Responsabilidad del supervisor \_2**

- Visitar periódicamente las obras para vigilar la ejecución de los trabajos, especialmente la calidad de materiales y mano de obra.
- Exigir al ejecutor el cumplimiento de trabajos conforme el programa de ejecución elaborado.
- Efectuar las reprogramaciones necesarias cuando se produzcan desfases respecto a la programación diseñada.
- Mantener un control respecto a los precios de materiales y mano de obra como prevención en el alza de los mismos.
- Proporcionar al ejecutor un juego completo de planos y dar las indicaciones del caso para evitar al máximo las dudas respecto a la ejecución de la obra. Indicar al ejecutor el lugar apropiado para la ubicación de la obra, tomando en cuenta las ordenanzas municipales o en su defecto la posición que decida el supervisor en base a las inquietudes del usuario.
- Iniciar las obras en las fechas previstas

## CONCLUSIONES DEL CAPITULO IV

- Trabajar sobre la base de regionalizaciones existentes en cuanto a vivienda, situación socioeconómica, factores culturales, tradicionales, climáticos, políticos, etc, crean un medio de interpretación que puede variar de un individuo a otro. El esquema para la ejecución de proyectos de construcción de viviendas en sitio propio para el área rural del presente trabajo, tiene un seguimiento lógico para obtener los mejores resultados en beneficio de la población guatemalteca que carece de vivienda. Es un esquema flexible puesto que en este campo no se puede trabajar con esquemas rígidos debido a la variedad de elementos que giran alrededor de la problemática habitacional. El sentido común juega un papel muy importante ya que es en la práctica donde se deben afrontar los verdaderos retos a salvar.
- Los costos reales de una vivienda pueden variar de una región a otra debido a las condiciones particulares de cada una de ellas, por lo que el monto de un subsidio o de un financiamiento debe ser flexible y adaptado a las necesidades del solicitante y como última alternativa proveer la vivienda apropiada aun así sea subsidiada, sobre todo a la población considerada en extrema pobreza.
- La utilización de recursos locales y no locales de producción nacional y fácil adquisición en el lugar redundan en la economía y seguridad de las viviendas, al mismo tiempo que reactiva la región a través de fuentes de trabajo y comercialización de productos ligados al sector construcción.
- La utilización de una tecnología apropiada al lugar también es factible, especialmente para la población que se encuentra en lugares poco accesibles al transporte, así como para aquellas familias donde la condición económica es tan precaria que el único aporte es su fuerza de trabajo. En este caso generalmente los pobladores se organizan en grupos de trabajo y se les instruye para que puedan construir sus viviendas ellos mismos en un sistema de autoconstrucción, por lo que hay que mantener una supervisión constante para evitar construcciones defectuosas por falta de experiencia, con lo que el problema habitacional tampoco sería solucionado.

## CONCLUSIONES GENERALES

- La proyección de los programas de construcción de viviendas en sitio propio no se limita a los centros urbanos de la República de Guatemala, se introduce a las zonas rurales, como se puede apreciar en los puntos que corresponden a la cobertura de los diferentes programas analizados. La atención no se dio sólo a los damnificados por el terremoto, se extendió hacia la población que consideró era la oportunidad de adquirir una vivienda digna y carecía de los recursos económicos para optar a otro tipo de proyectos. Con la formación de nuevos grupos de necesitados como son los desarraigados, los desmovilizados y los repatriados debido a la guerra y después de la firma de los Acuerdos de Paz, este tipo de programas son una buena alternativa de solución, especialmente porque se pueden desarrollar como programas de vivienda dispersa y sobre todo porque dentro de los Acuerdos de Paz está el compromiso de legalizar los terrenos<sup>1/</sup> para la población afectada por la guerra.
- Se mejoran las condiciones de habitación para la población rural en cuanto a la calidad estructural de la vivienda a través de sistemas constructivos más resistentes y a la mejor utilización de los materiales de construcción locales y no locales. Se mejora la calidad de vida separando los ambientes en la vivienda para evitar en lo posible la promiscuidad, cuando la familia atendida lo permite, ya que en el área rural se guardan ciertos patrones de actitud. La mayor dificultad se encuentra en cuanto a las instalaciones de servicios de agua potable, drenajes y energía eléctrica, por falta de una infraestructura adecuada. La adquisición de bombas de agua, plantas de energía eléctrica o la construcción de sistemas de evacuación (fosa séptica, pozo de absorción, etc.) generalmente no son posibles debido a la poca capacidad adquisitiva de este sector de la población guatemalteca.
- El problema habitacional rural es atendido de diferentes maneras, entre los cuales se pueden mencionar los sistemas de cooperativas, proyectos de vivienda concentrada con lote urbanizado, así como programas de ayuda con la cooperación internacional. Los programas de construcción de viviendas en sitio propio son generalmente programas de vivienda dispersa para atender la demanda habitacional de la población que no es atendida con los otros programas, los cuales se pueden involucrar directamente dentro de las características muy particulares de esa población, ya que son manejadas a través de un esquema de trabajo que puede tomar las nuevas tendencias de demanda habitacional, provocada por los sectores de la población rural considerados como repatriados, desmovilizados y desarraigados.

<sup>1/</sup> Acuerdos de Paz  
Vivienda, punto (1), pag.64

- El subsidio límite de Q12,000.00 de FOGUAVI que funciona cuando el beneficiario aporta Q4,000.00 no son suficientes para adquirir terreno y pagar el costo de la vivienda, aún Q16,000.00 es poco para poder construir una vivienda apropiada, sin embargo resulta más fácil cuando el beneficiario tiene la oportunidad de aportar su terreno ya que el financiamiento puede resultar de menor cantidad o la posibilidad de adquirir una vivienda más personalizada.
- Los desastres naturales continúan agravando el problema habitacional, así como el terremoto de 1976, el huracán "MITCH" en 1998 produjo serios daños en la infraestructura del país, obstruyendo vías de acceso y vías de comunicación, destruyendo manzanas de cultivos, provocando derrumbes y en lo que respecta a vivienda dejando 93,843 unidades en riesgo, 19,460 con daño moderado y 2,294 con daño severo así como 121 puentes destruidos.
- En enero del 2001, varios movimientos telúricos ocurridos en diferentes regiones del país, la Costa Sur, Altiplano, Zona Oriental, Meseta Central y Ciudad Capital ponen de manifiesto la fragilidad del mismo. En este caso el país no se vio seriamente afectado, produciéndose derrumbes que afectaron algunas vías de comunicación y dañando aproximadamente 28 viviendas <sup>2</sup>.
- Si bien en Jalapa el grado de vulnerabilidad ante desastres naturales es bajo, el grado de vulnerabilidad socioeconómico se considera medio y de no ser atendidas las necesidades de la población en cuanto a educación, salud y sobre todo vivienda pronto tendremos otra región del país en crisis.
- El déficit habitacional rural en el Departamento de Jalapa, para el año 2000, se estima en 33,012 unidades (Punto B, pag. 51). Tomando como base un aporte mínimo de 12.8% (4,225 unidades) el déficit para este sector de la población, el que tiene sitio donde construir, podrá ser disminuido en 18.5 años a través de un programa de construcción de viviendas en sitio propio con una ejecución mínima de 19 unidades por mes (cuadro No. 2, pág. 26) o sea 228 unidades anuales, lo que implica una inversión de 4 millones 560 mil quetzales por año, paralelo a la atención de la demanda anual generada por el crecimiento vegetativo de la población.
- A través de los programas de construcción de viviendas en sitio propio se disminuye el déficit habitacional en el área rural (Conclusión 6, pág. 31), el porcentaje de disminución dependerá de una política de vivienda apropiada para la atención de este sector. La población rural del Departamento de Jalapa posee el 67% de la tierra en propiedad y el 26% en comunidad (pág. 48), de donde ya sea por herencia, por ser parte de la comunidad o por entrega gubernamental, los hogares existentes que se van formando cuentan o contarán con un sitio donde construir.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones van dirigidas a los Organismos e Instituciones que están relacionadas con el sector de la vivienda en el área rural, así como a los proyectistas y ejecutores.

- Se deben organizar oficinas regionales para la atención permanente de la demanda habitacional en el área rural para mantener datos actualizados debido al crecimiento vegetativo de la población, con la participación de los grupos que han sido directamente damnificados, no sólo por desastres naturales sino por los que forman parte de los sectores de repatriados, desmovilizados y desarraigados, producto de la guerra.
- La participación del programa de E.P.S. de Arquitectura es sumamente importante en cuanto al estudio del tipo de la vivienda de la región donde se desarrolla, así como en la determinación de la demanda de vivienda del lugar y de los materiales para construcción locales y no locales de fácil adquisición, para formar un banco de datos que será de suma utilidad a toda institución o persona relacionada con proyectos de construcción de viviendas.
- Los costos de operación de los proyectos deben ser absorbidos por el Gobierno y la Cooperación Internacional, especialmente para los afectados por la guerra, ya que es la población con el menor poder adquisitivo que forman parte del sector de extrema pobreza.
- Promover la ejecución de los proyectos de construcción de viviendas en sitio propio, a través de la información y divulgación de los beneficios obtenidos para evitar la desaparición de los mismos.
- Considerar la participación de otras Instituciones como INTECAP, para la capacitación de solicitantes que deseen construir su vivienda por medio del sistema de autoconstrucción.
- Estudiar la incorporación de letrinas aboneras, como elemento independiente de la vivienda, para el aprovechamiento de material orgánico en la producción de gas biológico como combustibles para cocinas y lámparas, así también las cocinas tipo Lorena.
- Proyectar las viviendas tomando muy en cuenta las necesidades particulares de cada familia solicitante.
- Aumentar el subsidio a la población considerada como de extrema pobreza y a los damnificados por la guerra, para la construcción completa de una vivienda digna sin necesidad de que tengan que aportar cantidad alguna de dinero.

**BIBLIOGRAFIA**

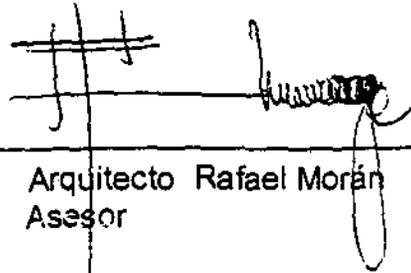
- 1 Aguilar Arrivillaga, Eduardo  
**ESTUDIO DE LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA**  
Editorial Universitaria. Guatemala, 1980.
- 2 Asociación de Investigación y Estudios Sociales, ASIES.  
**CONSTRUCCION Y PROPIEDAD DE VIVIENDA**  
Guatemala, 1995.
- 3 Banco Nacional de la Vivienda  
**POLITICA NACIONAL DE HABITACION**  
BANVI. Guatemala, 1976.
- 4 Banco Nacional de la Vivienda  
**MANUAL DE SUPERVISION DE OBRAS**  
BANVI. Guatemala, 1976.
- 5 Basants, Jan  
**MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO URBANO**  
Editorial Trillas. Mexico, 1995.
- 6 Cáritas de Guatemala  
**MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE**  
Departamento Técnico.
- 7 Centro de Investigaciones Económicas Nacionales, CIEN.  
**LINEAMIENTOS DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL 2000-2003**  
Guatemala, 2000.
- 8 Centro Nacional de Ayuda Técnica  
**NORMAS MINIMAS PROPUESTAS PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS PERMANENTES DE BAJO COSTO Y PARA EL MEJORAMIENTO DE ÁREAS MARGINADAS.**  
Buenos Aires, 1975.
- 9 Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala  
**PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES PARA EDUCACION FISICA**  
Guatemala, 1991.

- 10 Depris Caso, Armando  
**LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE**  
Editorial Arbol. Mexico D.F.
- 11 Dirección de Ingeniería Sanitaria  
**MANUAL DE SANEAMIENTO, Vivienda, Agua y Desechos**  
Editorial LIMUSA. México, 1978.
- 12 Dirección General de Estadística  
**ENCUESTA BASICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION,  
MANO DE O OBRA Y SALARIOS Y METODOLOGIA PARA  
EL CALCULO DE LOS INDICES RESPECTIVOS.**  
Guatemala, 1981.
- 13 DucLot, Jorge A.  
**MANUAL DE INFORMACION TECNICA RURAL**  
Buenos Aires.
- 14 Ediciones CEAC, S.A.  
**CALCULOS EN CONSTRUCCION**  
Barcelona, 1976.
- 15 Foileto  
**CONSULTORIA PARA LA SISTEMATIZACION DE LA EXPERIENCIA  
EN EL CAMPO DE LA VIVIENDA PARA INCORPORADOS U.R.N.G.**  
Guatemala, 2000.
- 16 Fundación Guillermo Toriello  
**ANALISIS DE LA POLITICA DE VIVIENDA POPULAR**  
Guatemala, 2000
- 17 Gall, Francis  
**DICCIONARIO GEOGRAFICO DE GUATEMALA**  
Instituto Geográfico Nacional. Guatemala, 1984.
- 18 Gándara, José Luis. Gellert de Pinto, Guisella  
**DESASTRES NATURALES Y ZONAS DE RIEZGO EN C.A.**  
ASDI, UNICEF, INFOM, UNEPAR. Guatemala. Mayo, 2000.
- 19 Gándara, José Luis. Velasco, Osmar  
**TECNOLOGIA APROPIADA PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS**  
CHF, CIFA. Guatemala, 1997.

- 20 Informe colectivo E.P.S. Fac. C.C.E.E.  
**FORMACION ECONOMICO-SOCIAL DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA**  
U.S.A.C. Guatemala, 1978.
- 21 Instituto Geográfico Nacional  
**ATLAS NACIONAL DE GUATEMALA**  
Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Guatemala, 1972.
- 22 Leiva Orellana, Oscar  
**CRITERIOS DE DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES EN LA REGION DEL ALTIPLANO ORIENTAL DEL PAIS**  
Tesis de grado. Facultad de Arquitectura, USAC. Guatemala, 1988.
- 23 Marroquín, Hermes. Gándara, José Luis  
**LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA. Antes y después del terremoto**  
Editorial Universitaria. Guatemala, 1982.
- 24 MICIVI, Propuesta para discusión  
**POLITICA NACIONAL DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS**  
Guatemala, 2000.
- 25 Presidencia de la República de Guatemala  
**ACUERDOS DE PAZ**  
COPREDEH, FONAPAZ.
- 26 Proyecto del Gob. de Guatemala y el Programa de Naciones Unidas  
**CARTILLA URBANA**  
Guatemala, 1979.
- 27 Sánchez Rodríguez, Manuel.  
**CONTROL DE COSTOS EN LA CONSTRUCCION**  
Ediciones CEAC. Barcelona, 1977.
- 28 Varios autores  
**TRANSFERENCIA DE EXPERIENCIAS EN EL CAMPO DE LA VIVIENDA POPULAR EN IBEROAMERICA**  
Guatemala, 1998.
- 29 Varios autores  
**PROPUESTA DE MECANISMOS PARA EL DESARROLLO HABITACIONAL DE GUATEMALA**  
Guatemala, 2000.

- 30 Varios autores  
**SEMINARIO DE POLITICAS DE VIVIENDA**  
Colegio de Arquitectos. Guatemala, 2000.
- 31 Varios autores  
**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL TERREMOTO DEL 4 DE FEBRERO DE 1976 EL PROCESO DE RECONSTRUCCION.**  
Guatemala. Tomos I y II, 1978.
- 32 Varios autores  
**PRIMER SEMINARIO SOBRE ATENCION DE DESASTRES**  
Colegio de arquitectos de guatemala. Guatemala, 1984.
- 33 Vides, Amado  
**ENSEÑANZA PRACTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA**  
Editorial Piedra Santa. Guatemala, 1976.

APROBADO



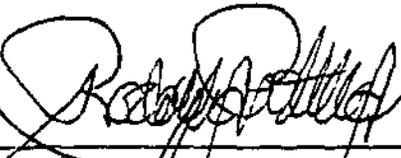
Arquitecto Rafael Morán  
Asesor

SUSTENTANTE



Br. Ind. Eduardo Arturo Rubio Cruz  
Estudiante

IMPRIMASE



Arquitecto Rodolfo Portillo  
Decano