

TESIS DE GRADO

ESTUDIO DE LA VIVIENDA RURAL DE
BAJAREQUE E HISTORIA SISMICA
DE HUEHUETENANGO

POR

MANRIQUE SAENZ CALDERON

PARA OPTAR AL TITULO DE
ARQUITECTO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

GUATEMALA, JUNIO DE 1987.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
T(370)

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

DECANO:	Arq. Eduardo Aguirre Cantero
VOCAL PRIMERO:	Arq. Víctor Mejía Rodas
VOCAL SEGUNDO:	Arq. Héctor Castro Monterroso
VOCAL TERCERO:	Arq. Rafael Herrera Bran
VOCAL CUARTO:	Br. Jorge Sanabria García-Salas
VOCAL QUINTO:	Br. Juan José Rodas Sánchez
SECRETARIO:	Arq. Heber Paredes Navas

**TRIBUNAL QUE PRACTICO
EL EXAMEN PRIVADO**

DECANO:	Arq. Eduardo Aguirre Cantero
EXAMINADOR:	Arq. Jorge Escobar Ortiz
EXAMINADOR:	Arq. Alejandro Urrutia Fuentes
EXAMINADOR:	Arq. Rolando Marroquín Toledo
SECRETARIO:	Arq. Heber Paredes Navas

INDICE

1.	INTRODUCCION	Pag.	1-6
2.	MARCO GEOGRAFICO	Pag.	7-15
3.	MARCO HISTORICO	Pag.	16-20
4.	SISMOLOGIA	Pag.	21-26
5.	HISTORIA SISMICA	Pag.	27-41
6.	EL BAJAREQUE COMO TECNICA CONSTRUCTIVA EN EL AREA RURAL DE HUEHUETENANGO	Pag.	42-72
7.	EMPLEO DEL BAJAREQUE POR LA POBLACION DEL AREA RURAL	Pag.	73-76
8.	ANTROPOLOGIA SOCIAL DE LA VIVIENDA	Pag.	77-80
9.	CONCEPCION COSMOLOGICA DE LA VIVIENDA	Pag.	81-85
10.	COMO MEJORAR EL BAJAREQUE	Pag.	86-91
11.	CONCLUSIONES	Pag.	92-94
12.	RECOMENDACIONES	Pag.	95-96
13.	BIBLIOGRAFIA	Pag.	97-98

CAPITULO 1

1. INTRODUCCION

El presente trabajo de tesis de grado, constituye el resultado de un estudio de campo realizado en el Departamento de Huehuetenango, en el que se exploró la relación terremotos vrs. vivienda rural, tratando de establecer la existencia de una solución lógica y barata como respuesta natural al peligro de la amenaza sísmica.

La misma historia sísmica va ligada al hombre y la vivienda, en este caso, el área rural de Huehuetenango, área en la que reside el 84% de la población del Departamento(1) y en su mayoría constructores de sus viviendas a través de los tiempos, transmitiéndose las técnicas constructivas de generación en generación, por lo que no difieren las viviendas actuales de las pasadas, sobresaliendo el uso del bajareque; se considera esta investigación básicamente como un estudio de campo sobre la aplicación y aprovechamiento como recurso económico-sísmico-resistente y accesible al habitante del área rural, no solo huehueteca sino del país.

También se trata de comprender y conocer los sistemas constructivos vernáculos, para intentar su mejoramiento, lo que una vez logrado, retornaría al campo y de este modo dotar a la vivienda rural de condiciones sismo-resistentes

(1) VIII Censo de Población, Dirección General de Estadística, Ministerio de Economía. 1981.

con la capacidad de proteger la vida de sus habitantes, tomando en consideración que los terremotos se convierten en tragedia cuando no se toman precauciones.

El trabajo de campo se vió limitado por la escasa información histórica disponible, la que en su mayoría se tomó de fuentes primarias constituidas por libros parroquiales relacionados con inventarios, bautizos, matrimonios y defunciones, así como entrevistas a personas adultas. Se intentó complementar con los datos consignados en los libros de cabildos, desafortunadamente y por los efectos de la ola de violencia que azotó al Departamento, se incendiaron 27 de los 31 edificios municipales y con ello se perdió buena parte de las fuentes más apropiadas.

Aun así, fue posible trazar un cuadro bastante representativo, cuyos pormenores constituyen la parte central de la tesis de grado.

1.1 HIPOTESIS DEL TRABAJO

En un reciente seminario sobre atención de desastres celebrado en nuestro país (15 al 18 de febrero de 1984), patrocinado por el Colegio de Arquitectos de Guatemala, se reiteró una vez más el peculiar marco tectónico de Guatemala, que lo caracteriza como un territorio de alta sismicidad, sujeto a la ocurrencia de terremotos, tanto de origen tectónico como de origen volcánico, haciéndose evidente que el arquitecto está obligado a conocer el medio ambiente que lo rodea y adquirir la capacidad de ofrecer soluciones adecuadas para la vivienda y la

ubicación de asentamientos humanos, en situaciones difíciles como las nuestras.

La consideración anterior es fácil de solucionar por los grupos sociales que pueden pagar los servicios profesionales de un arquitecto, pero, la gran mayoría de los habitantes del área rural ... ¿cómo lo han resuelto en el pasado y cómo lo hacen en el presente, en relación a su problema de vivienda en un país con alta sismicidad...? Datos preliminares de un proyecto de investigación patrocinado por la Universidad de San Carlos de Guatemala (véase González Cano, 1982/85), señalan que el Departamento de Huehuetenango se encuentra ubicado en el extremo occidental de la falla Chixoy-Polochic y existen evidencias desde mediados del siglo XVIII, quizá antes, que indican el incremento de la actividad sísmica en la región, produciéndose desde entonces, daños severos en viviendas y pérdidas de vidas humanas.

La hipótesis central de trabajo, es que existe una correlación entre área sísmica activa y una solución estructural para la vivienda rural; y determinar como ha sido la respuesta de sus moradores en cuanto a la búsqueda y adecuación de su vivienda para soportar las fuerzas dinámicas de los sismos.

A partir de esa hipótesis central, se derivan las hipótesis secundarias siguientes:

- La respuesta tecnológica constructiva es acorde a esa situación.
- Una vez se verifique o constate la existencia de una respuesta y de una tecnología constructiva, la hipótesis siguiente va encaminada hacia

el análisis técnico preliminar de esa tecnología, la que, al introducirle modificaciones se puede obtener otra mejor para la vivienda rural, con una solución técnica, barata y aceptable que permita a las comunidades rurales resolver por si mismas la construcción asísmica de la vivienda.

Para el habitante del área rural huehueteca, el proveerse de vivienda no es un simple proceso constructivo, sino que, conlleva aspectos antropológicos y cosmológicos más profundos.

Esas cuatro hipótesis, una principal y tres secundarias, servirán de orientación para el desarrollo del presente trabajo, enfocado hacia la construcción de vivienda en bajareque, no por obra del azar sino porque los recorridos de campo, por ser oriundo del lugar, se ha observado que era la más antigua en las distintas regiones de Huehuetenango; por otra parte, su mayor o menor permanencia en el área rural, se debe a la disponibilidad de recursos forestales, los que se han venido agotando conforme se acelera la deforestación en el Departamento de Huehuetenango.

1.2 METODOLOGIA

Dado lo extenso del Departamento de Huehuetenango, se optó por efectuar un reconocimiento de campo y obtener de manera sencilla y directa, un muestreo de los tipos más representativos de la vivienda en bajareque, a los que se estudió desde el punto de vista del rescate de la técnica constructiva tal como se

práctica en la época contemporánea, la que se registró mediante el estudio, recopilación y dibujo de sus detalles de construcción; adicionalmente se efectuaron entrevistas personales con los dueños y usuarios de las viviendas, tratando de rescatar el conocimiento empírico que aun poseen.

Esa metódica, tan simple si se quiere, como el bajareque, condujo a la recopilación de un conocimiento empírico, tarea fundamental y prioritaria, considerada como fuente primaria para un futuro estudio de laboratorio, el cual no forma parte de la presente tesis, pues no se dispone de los recursos técnicos y económicos para su realización.

Dentro del reconocimiento de campo y las entrevistas, se detectaron aspectos antropológicos y cosmológicos muy interesantes y que de alguna manera inciden en el proceso constructivo de la vivienda.

1.3 OBJETIVOS

Implementar por medio de la investigación de fuentes primarias inéditas (libros parroquiales, entrevistas, libros de cabildo, etc.) la información sísmica existente, particularmente en el Departamento de Huehuetenango, desde 1600 a 1976, ampliando con ello los conocimientos sobre las zonas de influencia y daños provocados por los diferentes eventos sísmicos que se logren detectar en estas fuentes.

Comprender y conocer los sistemas constructivos vernáculos, haciendo

énfasis en el bajareque, porque es del que existe menos información disponible, y para intentar su mejoramiento y dotar de condiciones sismo-resistentes a la vivienda rural.

Promover a través de la recopilación de datos e información básica, como fuente de inicio a trabajos de laboratorio capaces de confirmar lo descrito en este trabajo de tesis.

CAPITULO 2

2. EL MARCO GEOGRAFICO

2.1 HUEHUETENANGO: DESCRIPCION FISICA

Departamento de la República de Guatemala, colinda al norte con México, al este con El Quiché, al sur con Totonicapán y San Marcos y al oeste con México; con una extensión territorial aproximada de siete mil cuatrocientos tres kilómetros cuadrados (7,403 kms.²). (Ver mapa).

Su cabecera departamental lleva el mismo nombre del Departamento y está situada a 1,902 mts. sobre el nivel del mar y latitud 15° 19' 18" y longitud 91° 28' 14".

Por su territorio pasan la Ruta Nacional 9-N que se origina en el Km. 194.3 en la ciudad de Quezalenango, de la Ruta Nacional N° 1; la Ruta Nacional 7-W que se origina en San Cristobal Verapaz, (A.V.), cruza el Departamento de El Quiché y entra a Huehuetenango por el municipio de Aguacatán. La red o vía más importante es la carretera Interamericana o CA-1 que ingresa por la frontera con México y concluye en San Cristobal frontera, Jutiapa, en donde entronca con la red vial de El Salvador.

El Departamento de Huehuetenango cuenta con treinta y un (31) municipios, siendo el que mayor número de ellos tiene en la república.

2.2 OROGRAFIA

El territorio del Departamento es montañoso, atravesado por un sistema orográfico cuyo eje es la Sierra Madre y de la cordillera de Los Andes, eje natural de todas las formaciones de toda América, se desprende el extenso ramal de la Sierra Madre, que cruza el Departamento, más conocida como Los Cuchumatanes, en los municipios de Chiantla, Soloma, San Juan Ixcoy, Todos Santos Cuchumatán, etc., alcanzando en los puntos de Xemal y Chancol la mayor altitud del país; con excepción de las montañas de Cuilco y de los cerros secundarios de la Sierra Madre, separados de ésta por el Valle del río Selegua, son Los Cuchumatanes los que integran toda la formación montañosa del Departamento.

2.3 HIDROGRAFIA

La cordillera de Los Cuchumatanes separa las vertientes del Departamento en dos ramas: sur-oeste y nor-este, que corren en curso tortuoso llevando las aguas al Golfo de México por dos canales principales, que son el río Usumacinta y el río Selegua luego llamado de Chiapas en territorio mexicano; de las tres corrientes principales que forman el río Usumacinta, dos nacen en Huehuetenango: el río Chixoy o Negro y el río Lacantún. El sistema hidrográfico de esta región comprende tres grupos formados por el río Chixoy o Negro, el río Lacantún y los afluentes del Chiapas o Tabasco, que lo forman los ríos Selegua y Cuilco.

2.4 RECURSOS MINERALES

El estudio de esta región del país desde el punto de vista minerológico, revela el hallazgo de depósitos abundantes plomo-argentíferos en una gran exten-

sión de terreno, por ejemplo, en las faldas de Los Cuchumatanes sobre la cuenca del río Selegua en alta cumbre y sus derivaciones hacia Todos Santos Cuchumatán. Los minerales como el zinc, plomo puro, plata, cobre y actualmente explotando el antimonio, son característicos también en la sierra de Los Cuchumatanes; a la fecha en la región de Cuilco e Ixtahuacán se está explotando tungsteno y antimonio y aunque no confirmado, se dice que en los años de 1953 a 1955 se extrajo material de uranio.

En Huehuetenango se cuenta con actividad minera, considerando minas en explotación, tanto los establecimientos mineros que funcionan durante todo el año, como los yacimientos que se encuentran actualmente bajo concesión de explotación, sin que se hayan iniciado las labores correspondientes. Debe tomarse en cuenta que una gran parte de las explotaciones son parciales, únicamente lo hacen en la época del año en que los campesinos que laboran en ellas, no están dedicados a sus trabajos agrícolas y de consiguiente tales explotaciones son irregulares.

2.5 CLIMA

La situación térmica es totalmente diferente debido primordialmente a los grandes contrastes producidos por las cadenas montañosas que atraviesan el Departamento, con alturas que varían entre 780 y 3,400 metros sobre el nivel del mar, lo que da por resultado diferentes temperaturas y una variación del clima para cada municipio. Hay cuatro áreas climatéricas diferenciadas así: cálida, sin estación fría definida y sin estación fría bien definida, húmeda (bosque)

y sin estación seca bien definida. Semi-cálida, con invierno benigno, semi-seca (pastizal) y sin estación seca bien definida. Semi-cálida, con invierno benigno, húmeda (bosque) y con invierno seco.

2.6 EL RECURSO SUELO

La clasificación de los suelos indica que el Departamento tiene cuatro tipos: franco-arcilloso, franco, arcilloso y franco-arenoso; dadas las características topográficas, el suelo es susceptible a la erosión y posee áreas con distintos porcentajes: porcentaje bajo, erosión moderada, porcentaje medio, erosión grande o alta y porcentaje mayor, erosión muy grande o muy alta.

La susceptibilidad de la erosión depende de la resistencia de la superficie de la tierra o la degradación, ya sea por procesos epigénicos naturales que producen la erosión geológica, la cual mantiene un perfil de equilibrio dinámico en las formas de la tierra que reduce; o por la erosión antrópica o acelerada, en la cual el hombre altera el equilibrio dinámico acrecentando el proceso denudativo.

Según la clasificación de Thornt-Waite, el Departamento cuenta con zonas sub-tropicales pluvial, montano bajo muy húmedo, montano muy húmedo, montano bajo húmedo, sub-tropical seco, montano húmedo, montano bajo seco, tropical húmedo y páramo húmedo.

2.7 ZONAS DE CULTIVO

Para la determinación de las zonas de cultivo, se parte del estudio de la flora del Departamento, dando lugar a varias zonas en relación con la elevación de los terrenos, la humedad del aire y la intensidad de los vientos; la altitud por si sola no es bantante para caracterizar las diferentes zonas vegetales, pues en la misma curva de nivel ofrecen diferencias sensibles derivadas de la humedad del aire y de la naturaleza del suelo.

No hay un límite definido y en esto lo conveniente es señalar grupos generales cuyas especies desde luego, no son todas exclusivas y características, aun siendo las más esparcidas. Con todas estas reservas puede dividirse la geografía vegetal del Departamento en cuatro zonas sucesivas:

Tierra caliente: inferior a 800 metros, temperatura media de 23° a 27° C. Cultivos característicos: caucho, caoba y cacao.

Tierra templada: entre 800 y 1,500 temperatura media de 17° a 23° C. Cultivos característicos: liquidambar, helecho arborescente, café y caña de azúcar.

Tierra fría: entre 1,500 a 3,150 metros, temperatura media 10° a 17° C., el termómetro baja a veces varios grados más allá de cero centígrados. Cultivos característicos: pinabete, manzana, patata y trigo.

Región andina: superior a 3,000 metros, temperatura inferior a 10° C., el termómetro llega a menudo hasta varios grados bajo cero centígrados. Cultivos característicos: vegetación alpestre, coníferas corpulentas, mirtáceas y vaccineas

de altiplanicies incultas. El campo se cubre de escarcha en la época fría.

2.8 RECREACION Y TURISMO

Los lugares destinados a la recreación y el turismo, que cuentan con facilidades de acceso y servicio a los visitantes, son escasos aunque revisten de interés. Entre esos sitios se mencionan:

ZACULEU: sitio arqueológico del período post-clásico tardío, antigua ciudad de los Mames y cuyo significado es "Tierra Blanca"; dista del centro de la ciudad cabecera 5 kms. y se llega por carretera de terracería en buen estado.

NACIMIENTO DEL RIO SAN JUAN: ubicado a 24 kms. de la cabecera departamental y a 3 kms. de la cabecera municipal de Aguacatán, atractivo balneario cuyo principal interés es el nacimiento del río que brota de los cerros vecinos.

EL MIRADOR: situado en la cima de los cerros denominados "De la Capellanía", jurisdicción de Chiantla, a 30 kms. de la cabecera departamental; se asciende de 1,902 m. SNM a 2,340 m. SNM, camino de terracería y con una vista panorámica del Valle de Huehuetenango.

CHIANTLA: cabecera del municipio del mismo nombre, dista 5 kms. de la cabecera departamental, se llega por carretera asfaltada, bien conocida por su artesanía en bronce, así como por su "iglesia del siglo XVII, en cuyo interior cuenta con un cielo falso con influencia mudéjar, así como la Virgen de Candelaria que data

aproximadamente de 1,560-80, estilo Manierista" (2) y con vestido de plata, visitada por muchos romeristas.

Se cuenta con otros lugares que podrían convertirse en centros de atracción turística, pero el acceso, distancia y falta de recursos económicos, los hacen conocidos por muy pocos.

En la frontera de México, en el lugar denominado "La Mesilla" se encuentran las oficinas aduanales, así como una Delegación del Instituto de Turismo (INGUAT), que se encarga de proporcionar información a los turistas que ingresan por este sitio a través de la carretera interamericana (CA-1).

2.9 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

El territorio que ocupa el Departamento de Huehuetenango constituye el 4% del territorio nacional y con una población del 7% del total de la república, siendo el 28.3% urbana y el 71.7% rural, con el 65.9% de la población indígena y el 34.1% no indígena y con densidad de 50 habitantes por kilómetro cuadrado (3).

En el área rural además de los elementos mencionados anteriormente, debe tomarse en cuenta la propiedad, la existencia en la región del latifundio

-
- (2) Gallo Antonio, "Escultura Colonial en Guatemala", Edición de la Dirección de cultura y Bellas Artes, Primera Edición, pag. 84, Guatemala, 1979.
(3) VIII Censo de Población, Dirección General de Estadística; Ministerio de Economía, 1981.

y minifundio, nos define dos aspectos básicos así:

- a) Quienes controlan los medios de producción en el campo son poseedores de los latifundios y productores de productos agrícolas para comercialización en grande.
- b) Propietarios de minifundios y los trabajadores de los latifundios, entre quienes se cuenta a los emigrantes temporales que llegan a trabajar en fincas de la costa sur.

La mayoría de la población rural se dedica a la agricultura y mantienen una determinada producción para consumo propio y un remanente para comercialización; una minoría se emplea en la escasa industria del Departamento.

La mayoría de la población profesa la fe católica, aunque hay creyentes de diferentes religiones y sectas; las etnias mantienen su forma de organización civil, de caciques y principales, sus cofradías conservan algunas de sus costumbres y creencias prehispánicas.

Fuente de este Capítulo: Diccionario Geográfico Nacional, Tomo I, Dirección General de Cartografía, Tipografía Nacional, Pags. 312-317, Guatemala 1961.



MAPA DE LOCALIZACION

CAPITULO 3

3. MARCO HISTORICO

La región que hoy ocupa Huehuetenango se le conoció en el período prehispánico y en el post-clásico tardío (900-1450 D.C.) como el Señorío de los Mames, siendo un vasto territorio que comprendía Huehuetenango, Totonicapán, Quezaltenango, San Marcos y la provincia de Soconusco; durante las luchas militares provocadas por la invasión del territorio por el rey Quicab El Grande, al mando de los Quichés y apoyados por los Cakchiqueles, se vieron forzados los mames a abandonar gran parte de sus dominios, pero hasta la fecha permanecen en regiones de Huehuetenango y San Marcos.

La conquista de los mames fue definitiva con la caída de Zaculeu (tierra blanca), comandada por Gonzalo de Alvarado, victorioso sobre el rey mam Kaibil Balam.

Los mames después de la conquista fundaron sus pueblos principales en lo que hoy es la cabecera departamental, en Chiantla y Todos Santos Cuchumatán, Cuilco y los pueblos del nor-oeste, y fueron convertidos al cristianismo por sacerdotes mercedarios, quienes primero llegaron a Huehuetenango.

El actual territorio de Huehuetenango y Totonicapán después de la conquista formaba un solo cuerpo administrativo llamado Alcaldía Mayor de Totonicapán, gobernado por un alcalde mayor o regidor que residía en una u otra de las cabeceras.

Consumada la independencia de Centro América, la gran extensión del territorio del entonces Partido Totonicapán-Huehuetenango y lo numeroso de sus habitantes, hicieron mas necesaria cada día la división en dos departamentos separados; comprendiéndolo así, la Municipalidad de Huehuetenango acordó solicitar al Jefe de Estado de Guatemala, según acta del 27 de enero de 1826, la formación de un nuevo departamento que comprendiera los pueblos que históricamente formaban el Partido de Huehuetenango y que, sin duda, serían mejor administrados desde la entonces lejana cabecera de Totonicapán. El representante por Huehuetenango, presbítero Eusebio Arzate, aprobó y apoyó la petición en la asamblea del Estado, pero nada se logró debido probablemente a los trastornos políticos de la época.

Al organizarse por segunda vez en 1838 el Estado de Los Altos, se reunieron de nuevo bajo aquella denominación política y siempre dentro de la Federación de Centro América, los pueblos que componían los entonces Departamentos de Sololá, Totonicapán y Quezaltenango, señalándose como territorio el mismo con que figuraban en las cartas geográficas levantadas en 1832 por Miguel Rivera Maestre, y se mencionó al Departamento como Güegüetenango, según se lee en el Decreto de la Asamblea Constituyente del Estado emitido el 26 de mayo de 1839.

El artículo 3º de la Constitución del Estado declaraba que el territorio quedaba dividido en cuatro departamentos, éstos en distritos y los distritos en municipalidades, pero no se indicaba los nombres de los departamentos. Sin embargo, Huehuetenango eligió dos diputados a la Asamblea Constituyente y recibió por primera vez el título de departamento con que figura en el Decreto

del Gobierno de los Altos emitido el 2 de noviembre del mismo año, por lo cual se convocaba a la constituyente para que prosiguiera sus sesiones. Durante la expedición de 1840 que puso fin a la efímera existencia del Estado de los Altos, el general en jefe del ejército del Estado de Guatemala, Mariano Rivera Paz, por decreto fechado el 26 de febrero de 1840 y la Asamblea Constituyente por el del 13 de agosto del mismo año, aprobaron la reincorporación de los Departamentos de los Altos.

El 4 de febrero de 1851 se estableció una diputación consular en el departamento y el 17 de noviembre del mismo año las autoridades y los representantes de la Municipalidad de Huehuetenango juraron el acta constitutiva de la República. Durante los años siguientes se continuó llamando a Huehuetenango indistintamente departamento y distrito, aunque considerándolo siempre como entidad administrativa independiente de Totonicapán. Ello no obstante en el mapa de Sonnens-tern de 1859 se presenta a Totonicapán abarcando todo el territorio de Huehuetenango, y en cambio, al año siguiente, Gavarrete en su geografía lo hace aparecer como departamento independiente en su mapa. Persistía la confusión en la nomenclatura política del país y se llamaba a algunas de las circunscripciones unas veces departamento y otras distrito, hasta que el Presidente de la República, Mariscal Vicente Cerna, emitió el Decreto del 8 de mayo de 1866 por medio del cual se acordó que los territorios de San Marcos, Huehuetenango, Petén, Izabal y Amatitlán, que habían observado la denominación de distrito, se les diera en lo sucesivo la de departamento.

Como es sabido, la independencia de Centro América tuvo un eclipse pasajero. El 7 de diciembre de 1821 las autoridades de Huehuetenango informaban

al superior gobierno que dicha población se había unido a México. A mediados del siguiente año 1822, las tropas del General Vicente Filísola, enviado por Iturbide para "proteger" a los pueblos de Centro América, entraron al territorio de Guatemala por el Departamento de Huehuetenango procedentes de Ciudad Real de Chiapas. Sin embargo, la ocupación mexicana duró solamente alrededor de un año, y en agosto de 1823, Filísola y su ejército pasaron por Huehuetenango de regreso a su país; continuaron su viaje por Todos Santos Cuchumatán y Jacaltenango con dirección a México, sin que al paso de la tropa se registrara desorden alguno. Por ser no solo ampliamente divulgados sino que de por si demasiado extensos, no se cita aquí lo relacionado con la pérdida de gran parte del actual Departamento de Huehuetenango debido por un lado al odio de Filísola y por el otro, a las ambiciones de Santa Ana, en primer término.

Con la revolución de 1871 y en el acta de Patzicía, se logró la fusión de las municipalidades ladina e indígena.

El tratado de límites de septiembre de 1882 puso fin al problema de fronteras entre Guatemala y México; dió lugar al trazo que años mas tarde se hizo oficialmente de la línea divisoria, pasando varios lugares al norte y noreste del departamento al dominio mexicano, entre ellos tres pueblos, diecinueve aldeas y tres rancherías, además el extenso territorio del Lacandón (4,800 kms. cuadrados) más de la mitad de lo que hoy es el área del departamento, por el tratado de límites.

Con el cambio político del país el 5 de diciembre de 1921, miembros

del partido Unionista trataron de formar un levantamiento, pero este fracasó por falta de eco en la población y pasó sin trascendencia.

Fuente de este Capítulo: Diccionario Geográfico Nacional, Tomo I, Dirección General de Cartografía, Tipografía Nacional de Guatemala, Pags. 317-320, Guatemala 1961.

CAPITULO 4

4. SISMOLOGIA

4.1 CONCEPTOS BASICOS

Es conveniente transcribir algunos conceptos básicos utilizados en la sismología y con ello poder comprender la relación histórica de los sismos ocurridos y sentidos en Huehuetenango.

4.1.1 SISMOS:

Se llama así a todo estremecimiento con mayor o menor violencia, si es muy fuerte se le llama terremoto, si es pequeño se le llama temblor.

4.1.2 FOCO O HIPOCENTRO:

Es el punto de origen dentro de la tierra de donde proviene el movimiento y es la causa del sismo.

4.1.3 EPICENTRO:

Es el punto o área en donde más se sienten los efectos de las sacudidas y está encima del foco.

4.1.4 DISTANCIA EPICENTRAL:

Es la distancia que existe entre el epicentro y el observador.

4.1.5 PROFUNDIDAD DEL FOCO:

Es la distancia vertical que hay entre el foco y la superficie de la

tierra.

4.1.6 HORA ORIGEN:

Es la hora en que el temblor ocurre en el hipocentro.

4.1.7 INTENSIDAD SISMICA:

Es la violencia o fuerza del movimiento de la tierra en una región en particular en término de los efectos que el movimiento produce en las gentes o en las cosas mismas.

4.1.8 MAGNITUD:

Es un número que indica el tamaño de un movimiento y de allí se puede tener idea de la fuerza o energía desarrollada por el sismo en su foco.

4.1.9 TEMBLOR VOLCANICO:

Son los causados por toda la energía desplegada por un volcán y son a relativa profundidad, de uno a diez kilómetros; su fuerza no es suficiente como para propagarse a grandes distancias, generalmente cubren pequeñas áreas.

4.1.10 TEMBLORES TECTONICOS:

Su origen se encuentra a profundidades medias entre 70 a 300 kilómetros, o profundidades superficiales entre 0 a 70 kilómetros; son producidos por el movimiento de una cordillera o por una ruptura que se agranda repentinamente y por una placa oceánica que se incrusta bruscamente debajo de otra continental.

4.1.11 EFECTOS DE LOS TERREMOTOS:

El movimiento de la tierra, en el caso de un temblor o terremoto es muy diverso por la forma en que se mueve, como por la fuerza; hay sacudidas de arriba hacia abajo y viceversa o un balanceo de un lado a otro, es decir horizontalmente, y también hay movimientos de giro.

El temblor puede causar desde una simple oscilación hasta un colapso mayor de destrucción; de esto se desprende la intensidad del movimiento tomando en cuenta los daños causados por el mismo.

Fuente: Temblores de Tierra, Cartilla Popular; Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Publicación Nº 363, pags. 15-16, México 1977.

4.2 ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA

Basada en la intensidad sísmica, constituye la medida de los efectos de un terremoto, en el hombre, las obras artificiales y en la naturaleza de un lugar determinado. (Ver cuadro que presenta esta escala en la pag.

La clasificación de las estructuras, según su capacidad de resistir temblores, es la siguiente:

4.2.1 ESTRUCTURA TIPO "A":

Estructuras antisísmicas de hormigón armado o acero, calculadas para resistir fuerzas horizontales; se utilizan buenos materiales, así como mano de obra y supervisión calificada.

4.2.2 ESTRUCTURA TIPO "B":

Estructuras convencionales de hormigón armado, mampostería reforzada o acero, no diseñadas en detalle para resistir fuerzas laterales; mano de obra, supervisión y materiales buenos.

4.2.3 ESTRUCTURA TIPO "C":

Construcciones no muy débiles, aun con estructura interna de hormigón armado, mampostería reforzada o acero, pero no diseñadas ni construídas para resistir fuerzas horizontales; mano de obra, supervisión y materiales ordinarios.

4.2.4 ESTRUCTURA TIPO "D":

Construcciones sin estructura alguna y muy débiles para resistir fuerzas

horizontales; mano de obra, materiales débiles como el adobe, sin ninguna técnica.

Fuente: Temblores de Tierra, Cartilla Popular; Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Publicación Nº 363, pags. 17-18, México 1977.

GRADO	HOMBRE	CONSTRUCCIONES				NATURALEZA
		Estructuras.				
		Tipo D	Tipo C	Tipo B	Tipo A	
I	No sentido.					
II	Sentido excepcionalment.					
III	Sentido dentro.					
IV						
V	Sentido fuera.					
VI	Sentido por todos.	Grietas.				
VII	Difícil mantenerse en pie notado por los choferes.	Daño moderado.	Grietas			Pequeños derrumbes, hundimientos en bancos de arena y grava.
VIII	Conduccion de vehiculos afectada.	Grave daño	Daño parcial.			Ramas desgajadas, cambio en el flujo y temperatura de fuentes, grietas en tierra humeda y lugares empinados.
IX	Panico general.		Colapso completo.	Grave daño	Daño leve	Grandes grietas en el suelo, crateres de arena, fuentes nuevas.
X		Grave destruccion. Rieles doblados.	Destruccion moderada.	Destruccion leve.	Daño moderado.	Grandes derrumbes, desplazamiento horizontal, de tierra plana y en las playas.
XI		Las tuberías subterráneas de agua, gas, luz, y telefonos, etc. quedan completamente fuera de servicio. Los rieles se doblan considerablemente.				Grandes grietas en la tierra y deslizamientos. Grandes cantidades de agua son inyectadas, mezcladas con lodo y arena. Posibles Tsunamis.
XII		C A T A S T R O F E T O T A L				Desplazamiento de grandes masas de roca. Objetos lanzados al aire.

FUENTE: Instituto Panamericano de Geografía e Historia, "TEMBLORES DE TIERRA" Cartilla Popular, Publicación N° 363, pp. 18, Mexico, 1977 -

CAPITULO 5

5. HISTORIA SISMICA DE HUEHUETENANGO

Se presenta una relación histórica de los sismos ocurridos y sentidos en el departamento de Huehuetenango, cuya mayor información ha sido recabada en los libros de inventario de las iglesias de Jacaltenango, Malacatancito, Chiantla, Cuilco, Aguacatán y Huehuetenango, así como en los libros de defunción y bautizos, los cuales se encuentran en los archivos parroquiales de cada lugar.

Por considerarse de importancia, se transcriben datos tomados de la "Monografía del Departamento de Huehuetenango" por Adrián Recinos, pags. 459 a 463.

También se consideraron datos e informaciones recabados por investigación de campo, consistente en entrevistas y pláticas con personas de edad en los lugares visitados.

5.1 AÑO DE 1692

En San Juan Atitán, el 30 de septiembre, se abrió la tierra en grietas profundas, desquiciando las construcciones que cayeron al suelo y quebrantando los muros de la iglesia que se derrumbó a los pocos días. Según el Lic. Adrián Recinos, en su libro Monografía de Huehuetenango. "Los habitantes salieron a la calle y campos con los efectos que pudieron llevar consigo, pero a instancias del cura lograron salvar los vasos sagrados, ornamentos, imágenes, lámparas, órgano y los retablos del templo. (Fuentes y Guzmán T-III PP. 70-71).

No se menciona temblor alguno, este pueblo hasta la fecha ha sufrido constantes deslaves y rupturas del suelo, por lo que la información histórica viene a demostrar la persistencia de un fenómeno que requiere mayor estudio; hoy se sabe con certeza que se encontraba asentado sobre una falla geológica muy activa y recientemente se le trasladó a otro lugar.

5.2 AÑO 1791 (16 DE SEPTIEMBRE)

En el libro de Inventarios del Curato de Jacaltenango, en sus folios Nos. 3, 4, 5, 6, 7 y 7v, se anotó lo siguiente:

"Pueblo de San Marcos Evangelista: Prim.... se trastejó la iglesia.

Pueblo de San Andrés Jacaltenango, Aumentos, se trastejó la iglesia.

Pueblo de Nuestra Señora de la Purísima Concepción; primeramente se hizo media iglesia porque estaba caída.

Pueblo de Santiago Petatán: la iglesia de cal y canto arrancada desde sus cimientos, cubierta de paja.

Pueblo de San Antonio; se hizo el artesón de la iglesia nueva y se entejó."

Tomando en cuenta lo anotado en el libro de inventarios del Curato de Jacaltenango y observando lo sucedido en San Juan Atitán el 30 de septiembre de 1692, aunque no se menciona la causa de estas reparaciones y de los daños en las iglesias, si observamos en el mapa de Huehuetenango, la ubicación de San Juan Atitán es paralela al cauce del río Selegua y en la parte baja de la meseta del mismo río y que cruza el área de las Huistas, por lo que se presume que los

daños ocasionados, bien pudieron ser por la activación de la falla geológica.

5.3 AÑO DE 1791 (29 DE DICIEMBRE)

Según se anotó en el libro de Inventarios del Curato de Jacaltenango, único en existencia y en sus folios 2 y 2v, cuyo título reza: "Aumentos a las iglesias del Curato de Jacaltenango", al 8 de septiembre de 1805 a cargo del presbítero y cura Don Francisco de Paula López y Cantarero, de cuya cuenta siguen los aumentos." "Se cerraron todos los portillos del convento y se puso puerta al campanario y se renovaron por la mayor parte los antepechos y meras de los claustros procesionales; a la celda de recibimientos se le metieron alfagias nuevas, quitándoles los puntales que sostenían las quebradas y se trastejó hasta la sacristía."

Item. se reedificó la mitad de la iglesia.

Item. se renovó la otra parte de la iglesia.

Item. la ermita de San Basilio se hizo de nuevo desde sus cimientos hasta su cubierta de teja.

Según reportes históricos, en el año de 1791, fuertes temblores se sintieron en el territorio nacional, aunque no se tiene idea de la totalidad del área en donde se sintió, por lo que de acuerdo al libro de inventarios y por la fecha que aparece en él se deduce que estos temblores se sintieron en el área de Jacaltenango y las Huistas, siendo de fuerte intensidad, ya que causó daños en las iglesias, como los arriba descritos. En el mismo año según libro

de visitas de Malacatancito, folio 35v, dice: "Se reconstruyó el templo, el techo estaba flojo y se cambió todo. Firma Presbítero Antonio ... apellido ilegible. El 29 de diciembre de 1791 se sintieron fuertes temblores de tierra que dañaron seriamente las iglesias de Huehuetenango y Chiantla, el tejado de esta última y la torre quedó inservible." (Monografía de Huehuetenango, A. Recinos, pag. 462). Con los reportes de Malacatancito, Huehuetenango, Chiantla, se confirma la ocurrencia de eventos sísmicos que ocurrieron en diciembre de 1791, causando daños considerables a las iglesias que en esa época eran las construcciones de mayor renombre en los pueblos, tanto por su valor religioso como constructivo. (Ver mapa)

5.4 AÑO DE 1816

Se anotó en el libro de Inventarios del Curato de Jacaltenango en los folios 12, 13 y v. "Nuevo inventario de todo el Cuarto de Jacaltenango, hecho por mí el cura presbítero Don José León Faboada a 13 de febrero de 1818."

Jacaltenango: iglesia y convento en el ... todo de paredes, techado de teja.

Item. iglesia provisional de paja sobre orcones para celebrar cuando hay temblores.

SAN ANDRES: iglesia de teja sobre paredes de calicanto.

SAN MARCOS: se arruinó la iglesia y solo hay en la actualidad una provisional de paja, existen las tejas de la vieja.

CONCEPCION: iglesia nueva de paja sobre orcones; se arruinó la antigua con los temblores y se hizo pedazos el retablo que había.

PETATAN: iglesia de teja sobre paredes de calicanto.

JACALTENANGO: reedificado el techo de la iglesia y el convento que se arruinó con los temblores y encalado todo.

SAN ANDRES H.: se reedificó todo lo de arriba de la iglesia arruinada por los temblores, y se encaló, se hizo una provisional, no era bendita, se compuso el baptisterio.

SAN MARCOS H.: se hizo provisional de paja ya que se arruinó la iglesia. NOTA: se hizo sacristía de paja y convento, se reedificó la iglesia, todo lo de arriba nuevo.

CONCEPCION: iglesia nueva de paja, porque se cayó la antigua con los temblores.

PETATAN: se reedificó lo de arriba arruinado por los temblores.

SAN ANTONIO HUISTA: iglesia de paja sobre orcones provisional para los temblores, además iglesia de teja sobre paredes de calicanto. Se reedificó todo el techo de la iglesia arruinada por los temblores y se hizo casi de nuevo el convento. Se hizo provisional de paja y está capaz para celebrar cuando hay temblores.

SANTA ANA HUISTA: iglesia de paja sobre orcones porque no la había. Se hizo iglesia formal de paja, que no había más que un rancho dentro de las paredes antiguas, muy indecente, se compuso el convento de nuevo todo lo de arriba.

NOTA: el presente inventario de visita terminó el 10 de marzo de 1818.

MALACATANCITO: pagó al albañil Celestino Villatoro 417.35 pesos, por reparaciones hechas a la iglesia. Septiembre 19 de 1816, pago y compra de 50 arrobas de cal para encalar la iglesia y cubrir las reparaciones, fecha Oct. 25 de 1916.

En el caso de Malacatancito no se menciona la razón de las reparaciones, aunque al revisar las fechas de los recibos se puede deducir, que los daños fueron causados por el terremoto ocurrido en 1816, aunque en el área central de Huehuet-

nango, aparte de Malacatancito, no aparecen reportes de ninguna especie que den una idea sobre la intensidad de este terremoto, el cual se sintió en casi todo el territorio nacional; volviendo al municipio de Malacatancito, se puede deducir que aun cuando se sintió ese terremoto, los daños causados son de poca monta, razón por la cual no se describen al detalle las causas de las reparaciones hechas en la iglesia como ya se hizo notar anteriormente. (Ver mapa)

5.5 AÑO DE 1821

Por entrevista realizada con el señor Don Marcelo Hernández, vecino de la ciudad de Huehuetenango, quien se dedicaba a la contratación de mozos para las fincas de la costa y según relatos que le hicieron algunos de estos mozos, cuenta: "El pueblo de San Juan Atitán se tuvo que cambiar de sitio, a raíz de los daños que sufrió con los temblores que ocurrieron en el mes de julio y con las lluvias durante el invierno de 1822 provocando ambas cosas: grietas, derrumbres, deslaves, rajaduras en las viviendas, acabando de arruinar la iglesia, pero a pesar de los peligros que representaba vivir en ese lugar, mucha gente no se quizo ir y otra regresó como al mes de haberse ido, esto a noviembre del mismo año. Dijeron los indígenas "que tembló por muchos días y que tronaba el cerro, parecía un volcán pero que nunca hechó fuego."

Según el libro de Inventario del Curato de Jacaltenango, en sus folios 35, 39 y 39v, en los apuntes con fecha 16 de agosto de 1848, "el pavimento del templo presenta un triste y asqueroso aspecto, tanto porque está con muchas desigualdades, como por la ediondés que transmite su perenne humedad y la aglomeración

de artesones, amazones y trabajos que se ven en los rincones. El antepecho y artesón se hallan en mal estado, parte del remendado, parte descubierto y en muchos techos amenaza con caerse. Se mencionan reparaciones en los techos de las iglesias de Concepción, San Antonio Huista, Santa Ana Huista; firma los apuntes el Presbítero Juan L. Reconos.

Aunque en donde mayor información se ha recopilado es en el libro de Inventario de Jacaltenango, este mismo presenta una amplia información que coincide con los terremotos que sufrió la población en ese siglo, y siendo varios los curas quienes han descrito las reparaciones o mejoras que se le han hecho a las iglesias que les tocaba administrar, esta misma información no es muy completa, dando lugar en la mayoría de los casos a suposiciones, como en el caso de lo recopilado en el año de 1821 en los que a juzgar por el estado de la iglesia pudo ser efecto del terremoto de julio del mismo año. (Ver mapa)

5.6 AÑO DE 1902

Entre el 17 y 18 de abril de 1902 ocurrió el llamado "terremoto de Ocos", de probable origen tectónico que provocó una erupción del volcán Santa María, cuya etapa más violenta culminó el 24 de octubre de 1902 con una explosión de cenizas y piedra pomez, que extendió hasta 1903. Los datos recopilados en la región informan sobre lo siguiente:

HUEHUETENANGO: se sintieron temblores durante la noche del 17 y todo el 18 de abril en especial en la tarde, pues tembló fuerte, todos salieron a la calle,

el agua se salió de las pilas y el reloj de la torre sonó y la mayoría de la gente durmió en la calle y en los campos. El 19 también tembló aunque no tan fuerte ni tan seguido. Cayó ceniza durante más de cinco días y casi no se podía ver de lejos.

AGUACATAN: tembló durante dos días y tres noches, cayó ceniza aunque muy poca, cayeron tejas del templo y de los techos de algunas casas, mucha gente durmió en la calle, se cayó la caballeriza del convento en la noche del 19 sin que temblara, muriendo un caballo y tres cerdos.

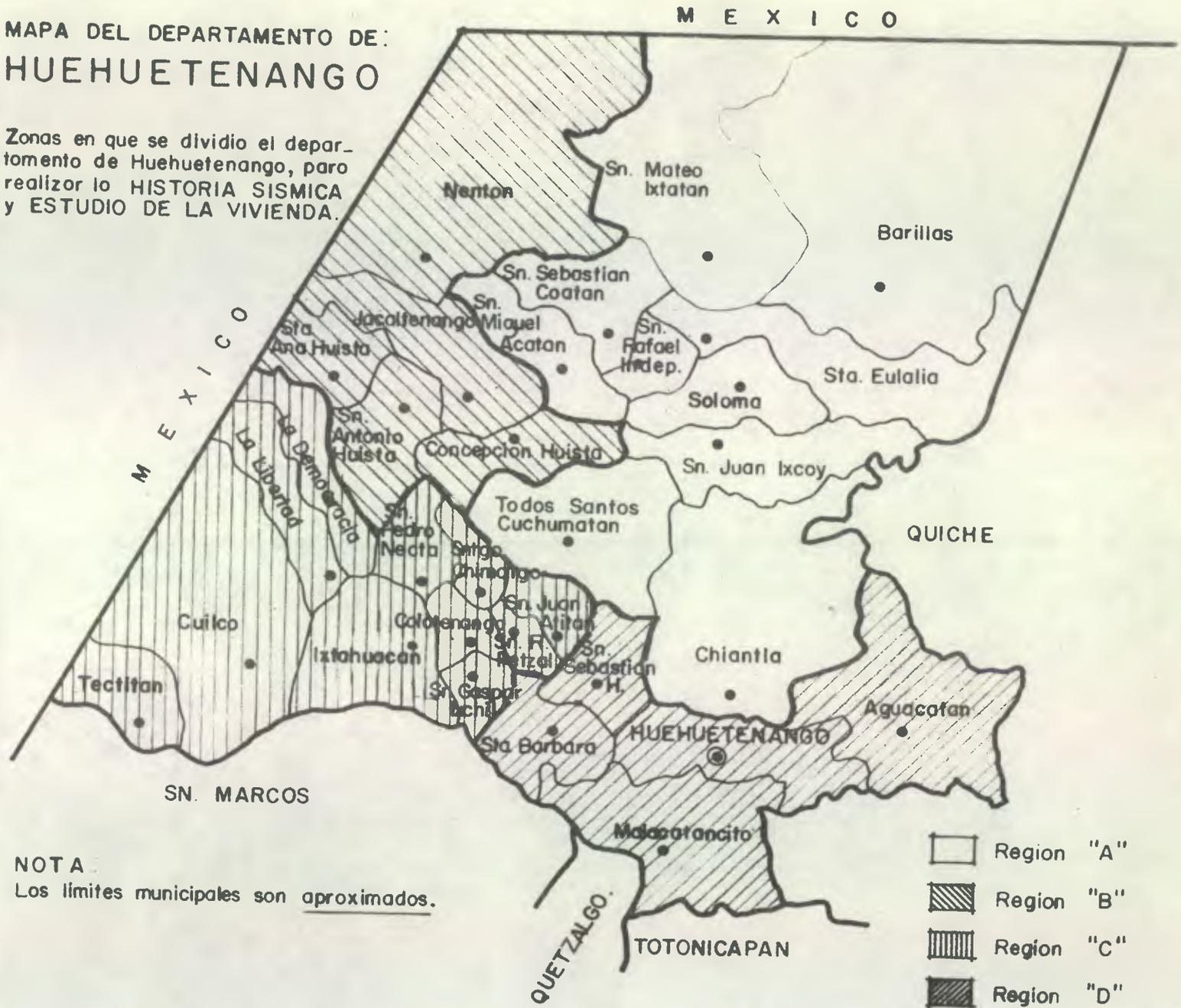
LA DEMOCRACIA: la ceniza llegó hasta La Democracia y la gente de los pueblos de Colotenango y San Gaspar Ixchil durmieron en la calle y en los campos.

SAN SEBASTIAN HUEHUETENANGO: daños en el techo y alfagillas del templo, por los movimientos y ruidos durante el día aunque más adelante en el libro de Inventarios de Huehuetenango, según visita el 20 de abril de 1902, en los folios 24 y 24v, dice: "No hay templo formal, es una casa grande la que sirve de iglesia con un campanario de maderas rústicas y una campana rota".

MALACATANCITO: en el libro de caja 1900-1904, folios 67 y 75 "recibo por la compra de 540 tejas que se arruinaron con los temblores (Nov. 19 de 1902) "pagó el maestro Ismael Alvarado por la compostura del techo de la iglesia, estaba arruinada por los temblores" (Enero 10 de 1903).

MAPA DEL DEPARTAMENTO DE: HUEHUETENANGO

Zonas en que se dividió el departamento de Huehuetenango, para realizar la HISTORIA SISMICA y ESTUDIO DE LA VIVIENDA.



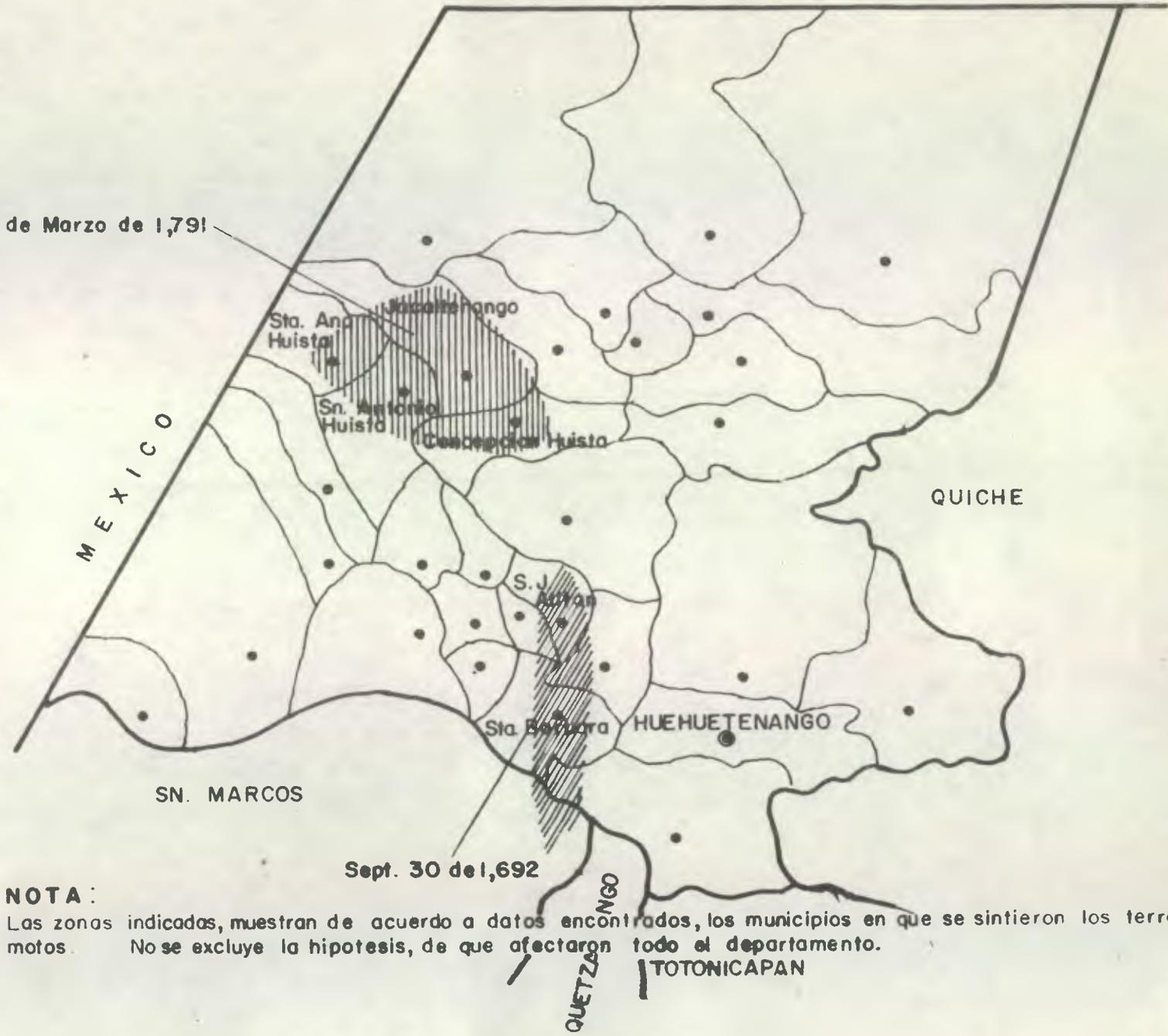
NOTA:
Los límites municipales son aproximados.

-  Region "A"
-  Region "B"
-  Region "C"
-  Region "D"

REGIONALIZACION

MEXICO

16 de Marzo de 1,791



MEXICO

QUICHE

SN. MARCOS

Sept. 30 de 1,692

NOTA:

Las zonas indicadas, muestran de acuerdo a datos encontrados, los municipios en que se sintieron los terremotos. No se excluye la hipótesis, de que afectaron todo el departamento.

QUETZALANGO

TONICAPAN

MEXICO

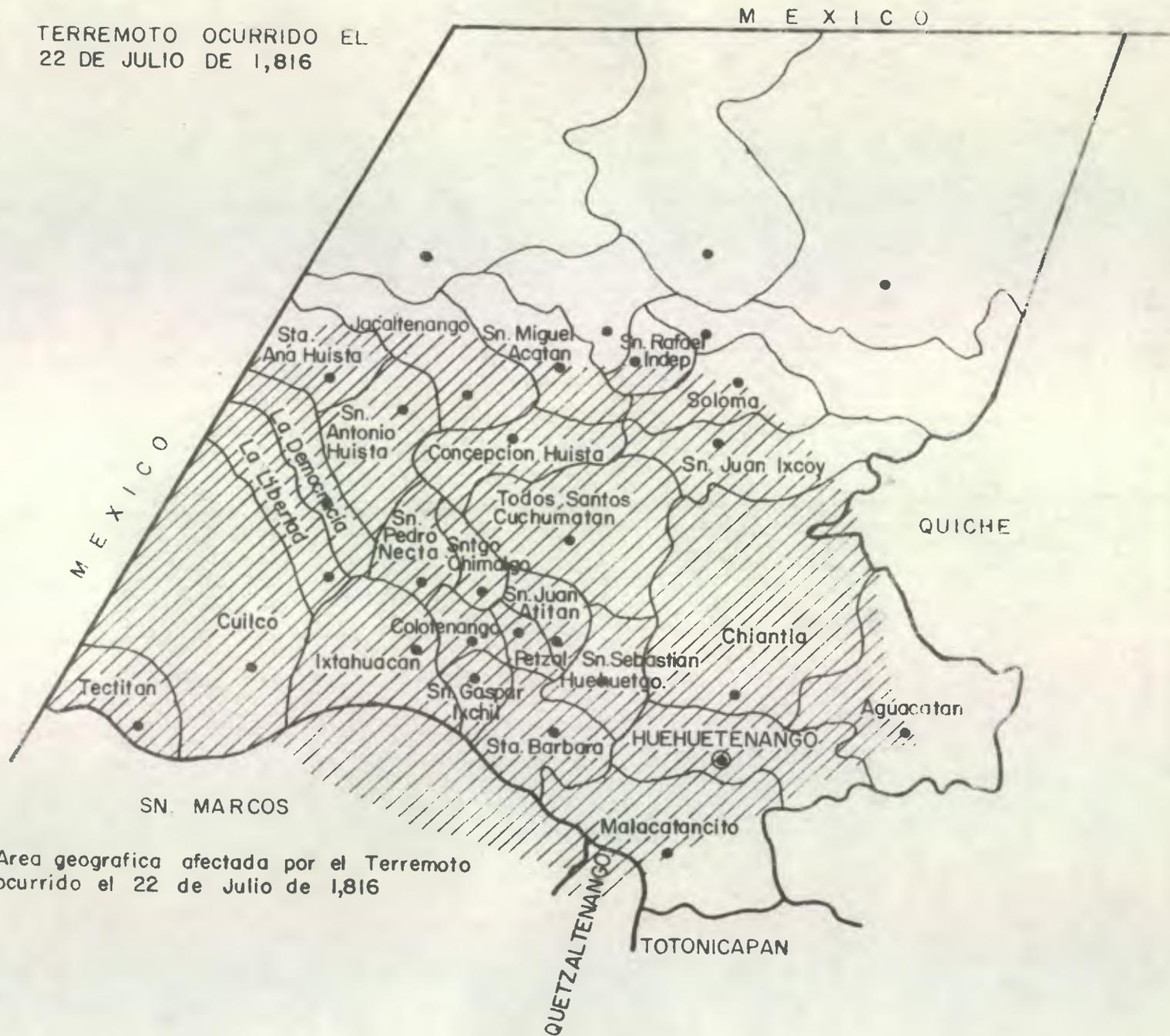
TERREMOTO OCURRIDO EL
29 DE DICIEMBRE DE 1,791



Area geografica afectada por el Terremoto
ocurrido el 29 de Diciembre de 1,791

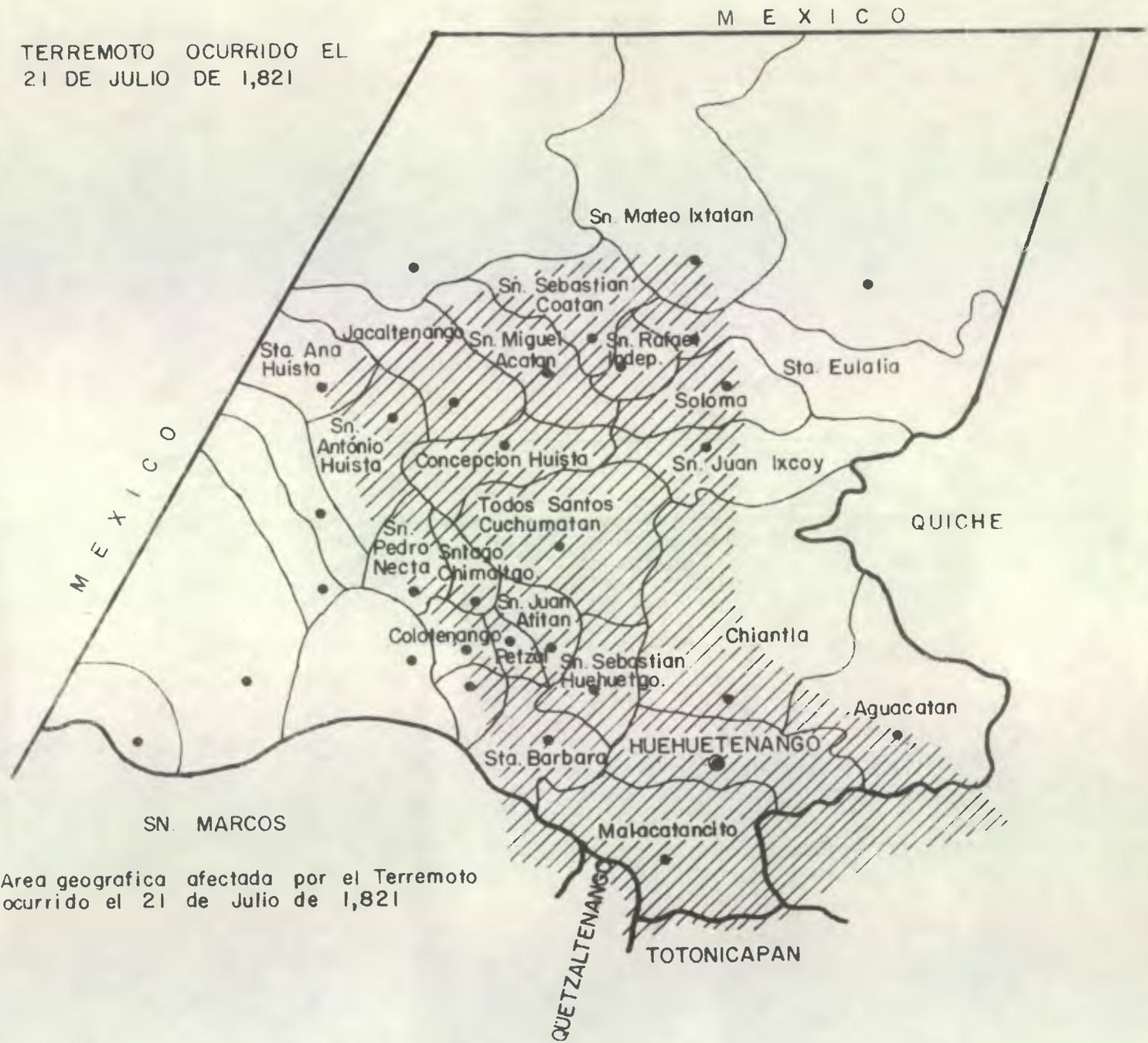
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

TERREMOTO OCURRIDO EL
22 DE JULIO DE 1,816



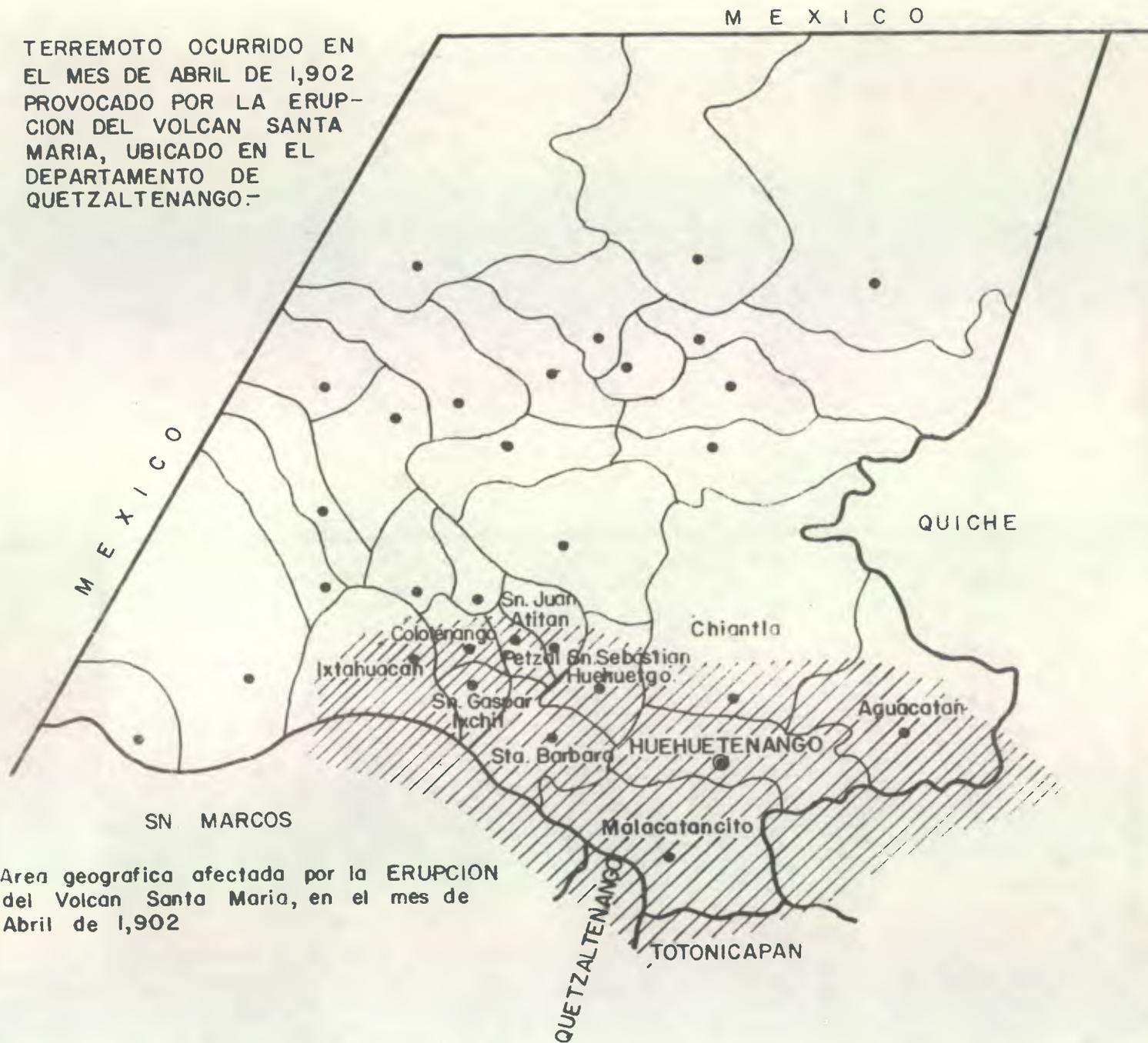
Area geografica afectada por el Terremoto
ocurrido el 22 de Julio de 1,816

TERREMOTO OCURRIDO EL
21 DE JULIO DE 1,821



Area geografica afectada por el Terremoto
ocurrido el 21 de Julio de 1,821

TERREMOTO OCURRIDO EN
EL MES DE ABRIL DE 1,902
PROVOCADO POR LA ERUP-
CION DEL VOLCAN SANTA
MARIA, UBICADO EN EL
DEPARTAMENTO DE
QUETZALTENANGO.-



Area geografica afectada por la ERUPCION
del Volcan Santa Maria, en el mes de
Abril de 1,902

CAPITULO 6

6. EL BAJAREQUE COMO TÉCNICA CONSTRUCTIVA EN EL ÁREA RURAL DE HUEHUETENANGO

El Departamento de Huehuetenango presenta diferentes características: geográficas, ecológicas, climáticas y productivas, que manifiestan ciertas diferencias en los materiales utilizados en la construcción de la vivienda rural, variando la vegetación conforme el clima, altitud y uso del suelo, tomando en cuenta que la producción de la vivienda, los sistemas constructivos y materiales están íntimamente ligados y relacionados con el medio en donde se ubica, ya que de él se obtienen las materias primas para la edificación.

La historia sísmica es otra característica influyente en la producción de la vivienda, pues ésta nos presenta la recurrencia de los eventos sísmicos a través del tiempo. Como se menciona en la introducción de esta tesis de grado, la ola de violencia que azotó el occidente del país, en especial a Huehuetenango, limitó el campo de estudio para la investigación de la relación directa entre los eventos sísmicos y la vivienda, la cual aunque no se encontró un dato exacto, sobre daños a la misma, ésta está sujeta a los efectos provocados por los sismos.

La vivienda del área rural construída en su mayoría con materiales propios del lugar, destacándose: el adobe, lepa y/o caña de carrizo y el bajareque (ver Cuadro No.1 en pag. 44), y a excepción del adobe, las otras técnicas mencionadas son utilizadas desde la época prehispánica, se considera al bajareque como una técnica constructiva susceptible de mejorarse y poder aplicarla como una solución económica, accesible, de bajo costo y empleo de materiales

propios.

Siendo una técnica prehispánica propia de nuestros antepasados, "...las paredes laterales y sus extremos están hechos de palos entretejidos, recubiertos de barro..." (Silvanus G. Morley, "La Civilización Maya", pag. 378), esto confirma el hecho de su persistencia hasta nuestros días, se debe a que ha sido transmitida esta técnica de generación en generación.

El adobe aplicado en la construcción de la vivienda en el área rural de Huehuetenango en un 60.02%; su uso y aplicación aun persiste tomando en cuenta que a raíz del terremoto del 4 de febrero de 1976, 75.41% de las viviendas construidas eran de adobe, también es cierto que antes y hasta la fecha se le dedica una serie de estudios e investigaciones para su mejoramiento y aplicación en la solución de la problemática de la vivienda en Guatemala.

Aunque el empleo de bajareque es relativamente bajo, 7.98%, en este trabajo se pretenden dar los pasos iniciales a un análisis técnico de esa tecnología, proponer modificaciones para proveer de una vivienda segura y barata a la comunidad del área rural.

CUADRO N° 1

Datos estadísticos generales sobre el uso y empleo de materiales en muros y cubierta, en las áreas urbana y rural del departamento de Huehuetenango.-

MATERIALES EN MUROS			MATERIALES DE CUBIERTA		
Ladrillo y/o block	2030.00	2.15 %	Concreto	193.00	0.20 %
Adobe	56630.00	60.02 %	Lamina metálica	22753.00	24.12 %
Madera	12449.00	13.19 %	Asbesto cemento	633.00	0.67 %
Lamina metálica	226.00	0.24 %	Teja de barro	32760.00	34.72 %
Bajareque	7532.00	7.98 %	Paja, palma o similar	25239.00	26.75 %
Lepa, palo y/o caña	14283.00	15.14 %	Otro material	12771.00	13.52 %
Otro material	1199.00	0.21 %			

CUADRO N° 2

Número de viviendas y porcentajes, para el uso del BAJAREQUE como técnica constructiva de cerramiento vertical, en el departamento de Huehuetenango.-

N°	TIPO DE VIVIENDA	AREA URBANA		AREA RURAL	
		N° VIVIENDAS	%	N° VIVIENDAS	%
1	Casa corriente	187	2.48	2,571	34.13
2	Apartamento	0	0.00	1	0.01
3	Cuarto en casa de vecindad	0	0.00	0	0.00
4	Rancho	270	3.58	4,493	59.65
5	Otro tipo	1	0.01	9	0.12
	T O T A L E S	458	6.07	7,074	93.91

La vivienda vernácula en el departamento, se caracteriza por el empleo de materiales y/o técnicas constructivas en el cerramiento vertical, tales como: ADOBE, BAJAREQUE y/o PALO ROLLIZO, LEPA y CAÑA. El 83.14 % de las viviendas poseen estos materiales y el 70.71% de las mismas se encuentran en el area rural.-

CUADRO N° 3

Cuadro comparativo de unidades de vivienda y porcentajes, para la construcción vernácula con:

ADOBE, BAJAREQUE Y LEPA, CAÑA Y/O PALO ROLLIZO.

MATERIALES	ANTES DEL TERREMOTO 1,976				POST-TERREMOTO 1,976 - 1,982			
	URBANA	%	RURAL	%	URBANA	%	RURAL	%
Adobe	5781	12.17	24646	52.32	2198	8.01	11782	42.95
Bajareque	196	0.45	3235	6.87	148	0.54	2113	7.70
Lepa, caña y palo r.	211	0.46	6186	13.13	233	0.85	4952	18.05
T O T A L E S	6188		34067		2579		18847	

A raíz del terremoto ocurrido el 4 de Febrero de 1,976 ; en el area rural del departamento de Huehuetenango, el uso del adobe disminuyo en un 9.37 % ; mientras que el bajareque aumento en un 0.83 % y la lepa, caña y/o palo rollizo en un 4.92 % .

Notese esa disminución, tomando en cuenta que esta zona no fue muy afectada por el terremoto, sin embargo el bajareque tuvo un ligero incremento en su uso.-

6.1 EL BAJAREQUE

Término empleado en Guatemala para definir la técnica constructiva aplicada al cerramiento vertical y tabiques en la vivienda rural; consiste en una estructura de madera rolliza o aserrada (como entramado), amarrada, entretejida vertical u horizontalmente, que recibe un núcleo de barro crudo que se deja secar al sol, bajo techo y al viento, por un cierto número de días, conocido y utilizado desde época prehispánica; no requiere de un grado de capacitación para el edificador, los materiales empleados para su elaboración están a su alcance, pues generalmente se producen en el área o zona en donde se construye la vivienda.

6.2 SISTEMA INFRAESTRUCTURAL

Conocido como cimentación, ya que se encarga de transmitir todas las cargas de los edificios al sub-suelo, que sirve de soporte.

Son factores determinantes, la constitución del sub-suelo, las cargas a absorber y la tecnología a emplear.

La vivienda rural típica no cuenta con un cimiento corrido de piedra, su fijación al sub-suelo se hace generalmente por medio de los horcones principales, los cuales van enterrados a 0.60 mts. debajo del nivel del piso, siendo su diámetro de aproximadamente 0.12 mts.

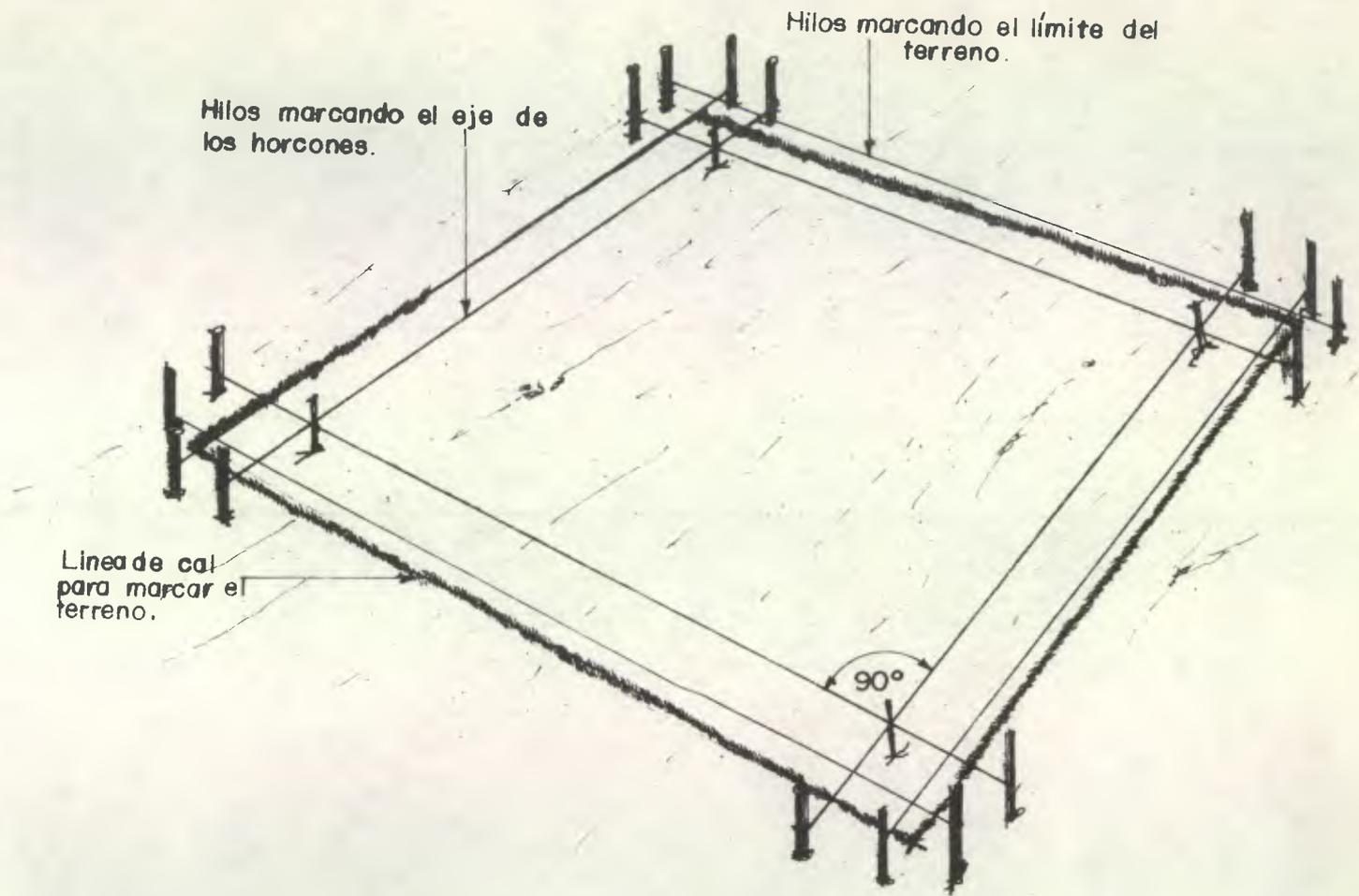
En el área de La Democracia, Ixtahuacán, Cuilco, Colotenango, La Liber-

tad, se observa la característica de que los horcones poseen en su base, que va a ser enterrada una horqueta o codo, lo que sugiere una simple aplicación de la zapata. Los paralelos intermedios también van enterrados, aunque a menor profundidad, la cual varía entre 0.30 mts. a 0.40 mts.

En casos aislados, en construcciones con bajareque se encuentra cimiento corrido de piedra de río, laja o sarro, pegado con mezcla de barro y cal, con una profundidad de 0.30 mts. e igual ancho; en las esquinas de la vivienda los horcones principales se colocan en el centro y a mayor profundidad que el cimiento.

6.3 ESTRUCTURA VERTICAL DE LA VIVIENDA

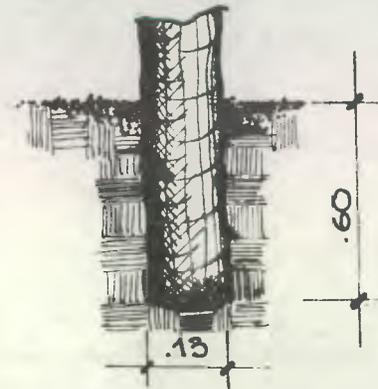
Básicamente la vivienda rural posee un solo ambiente: rectangular o cuadrado; su estructura principal es madera rolliza de 0.16 mts. a 0.22 mts. de diámetro; consiste en cuatro piezas colocadas en las cuatro esquinas, delimitantes del área de habitar y dos piezas más en las esquinas que forman el frente de la vivienda, el cual normalmente está descubierto en tres lados (frente y laterales), y sirve de vestíbulo, área de descanso y almacenamiento (ver ilustración pag.); entre éstos se colocan, también de madera rolliza y a un metro de distancia, los horcones o paralelos intermedios, con un diámetro menor al de los horcones principales, que varía entre 0.08 mts. a 0.10 mts., su función consiste en auxiliar a los horcones principales en la absorción y transmisión de cargas verticales producidas por la cubierta y para el amarre de la pieza de madera rolliza, caña y lepa, que conforman el entramado del bajareque.



LIMPIEZA Y TRAZO DEL TERRENO

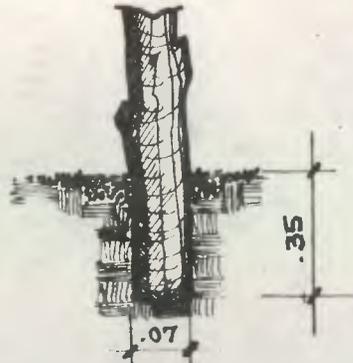
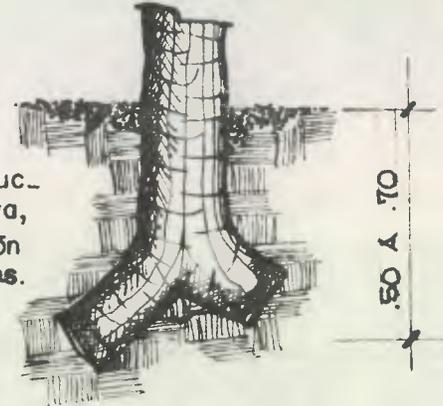
Tipos de Cimentaci3n

Basicamente la cimentaci3n de la vivienda rural de bajareque, consiste en la forma y colocaci3n de los HORCONES, lo que conforma la estructura principal sustentadora vertical—

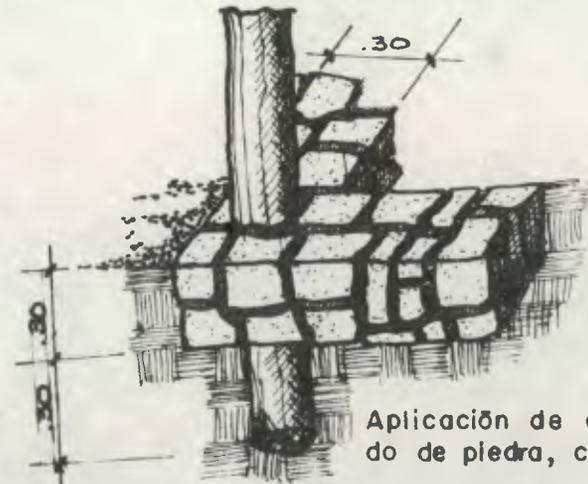


Colocaci3n simple de los horcones.

Aplicaci3n rudimentaria del sistema constructivo de la zapata, en la colocaci3n de los horcones.



Colocaci3n de los horcones intermedios.—



Aplicaci3n de ciemiento corrido de piedra, con los horcones.

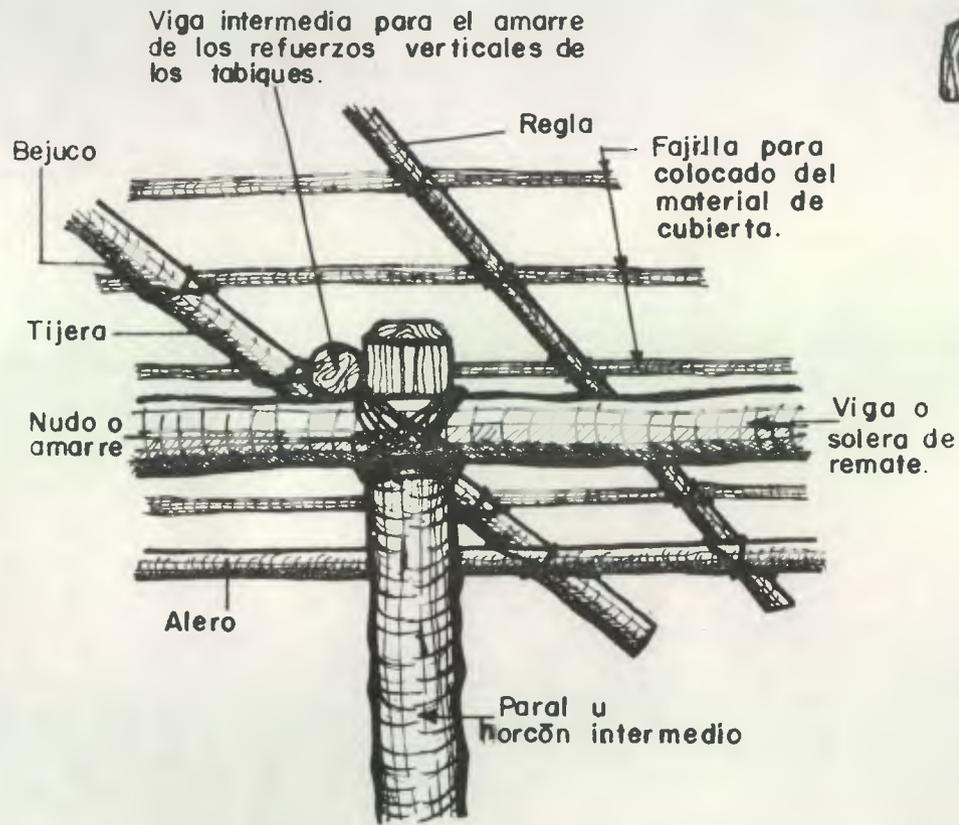
En la parte superior se colocan haciendo la función de solera de remate, seis piezas de madera rolliza con un diámetro de 0.14 mts., encargada de ayudar a transmitir las cargas horizontales producidas por la cubierta hacia los horcones principales e intermedios, estas piezas van generalmente amarradas con un bejuco llamado Ixte (fam. bejucos-amarilidaceas).

La madera que normalmente se utiliza para los horcones principales, secundarios y vigas de remate, es el Guachipilín (*disphuysa floribunda*) o palo mora (*morus tinctoria*), éstos en la zona caliente, y en la zona fría, el ciprés (*cupresus sempervirens*), son maderas resistentes a las inclemencias del tiempo así como a los efectos de permanecer enterrados.

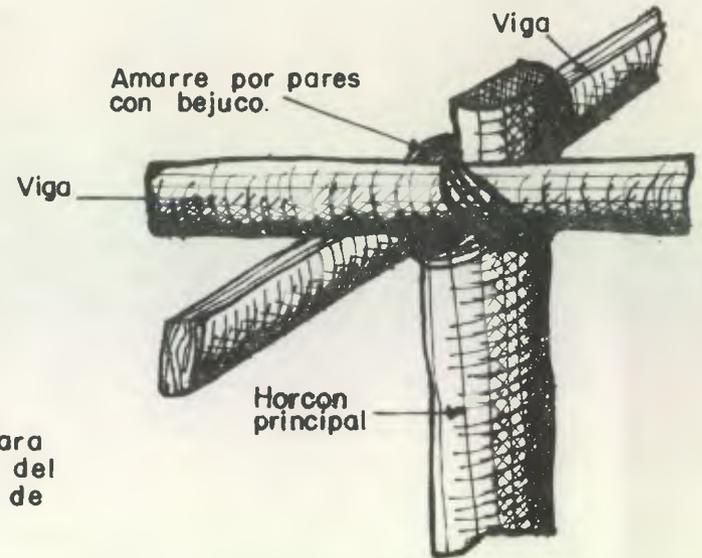
6.4 CERRAMIENTO VERTICAL

El bajareque como cerramiento vertical, en el cual se utilizan materiales como el bejuco, barro, caña de carrizo o maíz, palo rollizo delgado o tallado, lo que conforma un sistema constructivo consistente en un tabique de cerramiento vertical integrado a la estructura sustentadora del techo (horcones y parales intermedios).

El proceso de la construcción de los tabiques, básicamente consta de dos fases: armado del entramado o estructura del cerramiento vertical y relleno o aplicación del barro al entramado.



DETALLE DEL AMARRE DE LAS PIEZAS DE LA ESTRUCTURA DEL TECHO AL HORCÓN INTERMEDIO.-



DETALLE DE COLOCADO DE VIGAS PRINCIPALES Y HORCONES PRINCIPALES.-

NOTA: El lenguaje empleado es el conocido popularmente.

Ya colocados los horcones principales e intermedios, se colocan piezas de madera rolliza, palo, caña de maíz o carrizo, verticalmente a una distancia entre ellos de 0.20 mts. ó 0.30 mts. a ellos y al resto de la estructura sustentadora, se colocan piezas horizontales del mismo material ya descrito y cuyo diámetro no debe sobrepasar los 0.06 mts., siendo lo más recomendable de 0.04 mts. Según investigación de campo, en la gran mayoría de los casos, su colocación es horizontal con excepción del área de las Huistas, en que se observaron piezas colocadas a 45°, que no sobrepasaban de cuatro unidades por costado de la vivienda; la separación de las piezas horizontales es de 0.12 a 0.16 mts., todas estas piezas van amarradas con bejuco molaj o ixte (ambos de la fam. amarilidaceas); este proceso del amarre o del atado es de lo más importante y se recomienda el corte del bejuco no muy maduro, eso lo hace más dúctil y favorece la hechura de los nudos de amarre; al secar, como es natural, se deshidrata dejando los nudos consistentes, razón por la cual no aflojan; según la creencia popular, para obtener un mejor resultado o calidad del bejuco, éste debe cortarse en época de luna llena.

Para el entramado del bajareque se utiliza madera o palo rollizo; en zona caliente utilizan el Saj-shusul o Palo María (casearia parvifolia), en la zona fría o templada, el pino (pinus L. coníferas) o pinabete (abies guatemalensis).

6.6 ELABORACION Y COLOCACION DEL BARRO

Se extrae del sub-suelo en un área vecina y cercana a la construcción de la vivienda; la proporción para la mezcla es de un saco de cien libras (costal) de barro por tres tinajas de agua (aproximadamente seis galones), ésto de acuerdo al lenguaje popular del área rural; técnicamente se define que por cada cien libras de barro se agregan seis galones de agua, y debe prepararse con un mínimo de veinticuatro horas antes de su aplicación en los tabiques, debiéndose resolver constantemente con azadón y los pies; la razón de dejarlo reposar por 24 horas o más, es para que forme lo que comunmente se le conoce como "liga" (otros le llaman "dejar podrir el barro"), o sea permitir que el proceso de mezcla del barro con el agua alcance uniformidad y consistencia pastosa o pegajosa, lo cual permitirá una mejor adherencia a la estructura del entramado.

Momentos antes de su aplicación, el constructor debe hacer la prueba de la calidad del barro y consiste en batir de nuevo, si éste se adhiere firmemente a los pies, es señal de que está listo para colocarse, se bate nuevamente y se le agrega fibra vegetal como hoja de pino, pajón, raíces, paja, etc., lo que le dará un mejor amarre al barro y evita que al secar se agriete exageradamente.

Su aplicación al entramado o estructura se hace con las manos, moldeándose constantemente; su grosor estará ligado al diámetro de la madera que conforma el entramado; su aplicación puede ser en la cara exterior o interior del tabique, o como se observó en ciertos casos, relleno dentro de la doble estruc-

tura del tabique. Cuatro días después, cuando el proceso de secado exterior es perceptible, se da una segunda aplicación, la cual sirve para nivelar y rellenar grietas o hundimientos que se producen al secarse el barro.

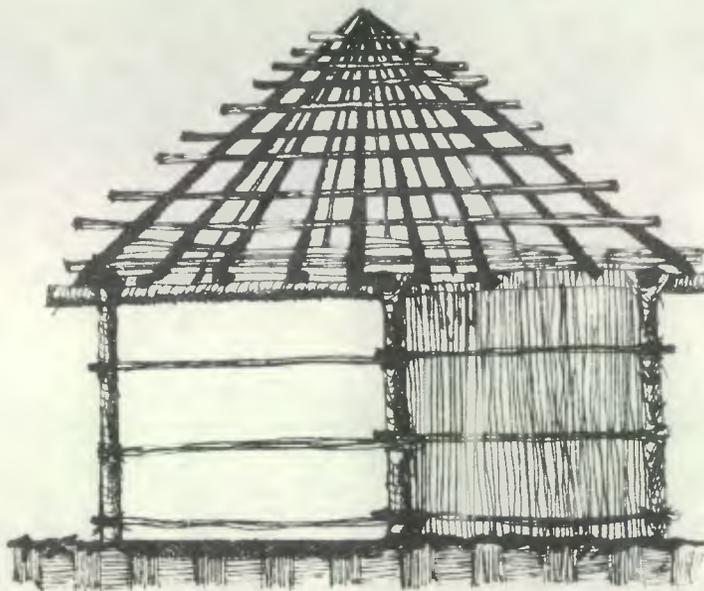
Aunque no es frecuente ni mucho menos característica de un sector o zona observado, más bien a las posibilidades económicas del propietario de la vivienda, éste aplica el acabado final consistente en encalar los muros exteriormente.

Los tabiques alcanzan una altura de dos metros (2.00 mts.) de piso a vigas principales o soleras de remate.

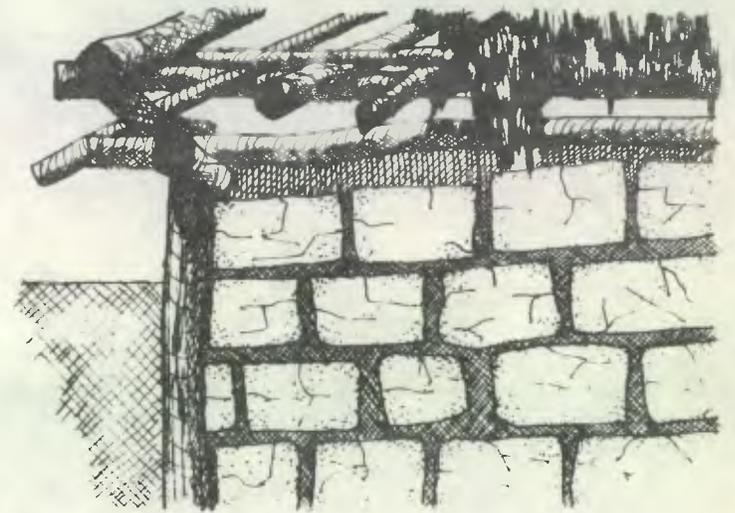
La vivienda rural posee normalmente un vano para puerta de 0.80 mts. de ancho por 2.00 mts. de alto, y de uno a dos vanos para ventanas, de 0.40 x 0.40 mts., sin cristales.

6.7 ESTRUCTURA DE TECHOS

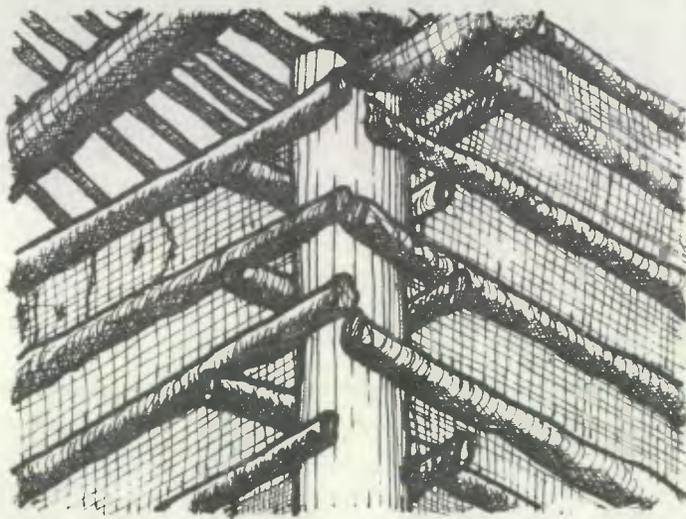
La estructura de los techos se construye de madera rolliza o aserrada, tomando en consideración el tipo de vivienda y la técnica constructiva utilizada, el bajareque como cerramiento vertical, según observación de campo, el tipo de estructura utilizada para estas viviendas normalmente cuadradas o rectangulares, consiste en vigas perpendiculares simplemente apoyadas en uno o varios tramos, con una cubierta de cuatro aguas, en donde la forma de los techos se relaciona con los materiales usados y las características climáticas del lugar.



Corte transversal de una vivienda rural en la zona de Colotenango, Ixtahuacan, Cuilco, La Libertad, La Democracia. Se observa el entramado del bajareque está hecho a base de caña de maíz colocada verticalmente, muy unida, siendo los apoyos horizontales de palo rollizo entre tres y cuatro unidades; por tabique.-

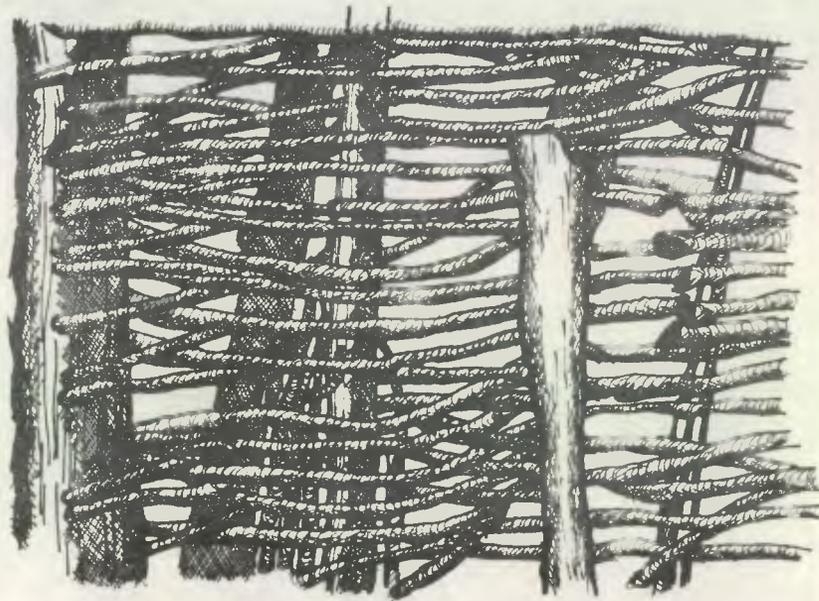


Detalle de cerramiento vertical o tabique con plancha o bloques de barro de dimensiones variables, y con un espesor promedio de 0.08 su colocación no es modulada. Esta técnica se observo unicamente en los municipios de Colotenango, Ixtahuacan, y San Gaspar Ixchil.-



Armado o colocaci3n de las fajillas de palo rollizo de pino, (pinus l coniferas), pinabete, (abies guatemalensis) y cipr3s, (cupresus sempervirens); notese que el espesor es no varía, así como la separaci3n entre las fajillas promedia entre 0.30 y 0.35 mts., se observa tambien que la colocaci3n es de doble fila o paralela.-

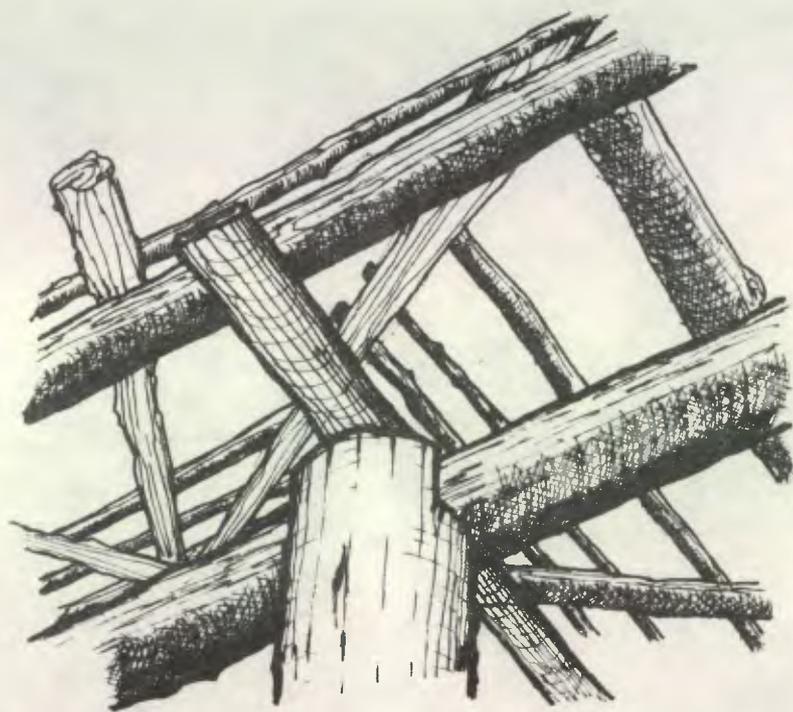
Este detalle es característico en los municipios de Chiantla, Sn. Juan Ixcay, Todos Santos Cuchumatán, Soloma, Sta. Eulalia, Sn. Mateo Ixtatán y otros -



Armado y colocaci3n de fajillas de palo rollizo irregular en espesor, medidas, y distribuci3n, característico de los municipios de Cuilco, Ixtahuacan y Colotenango.-

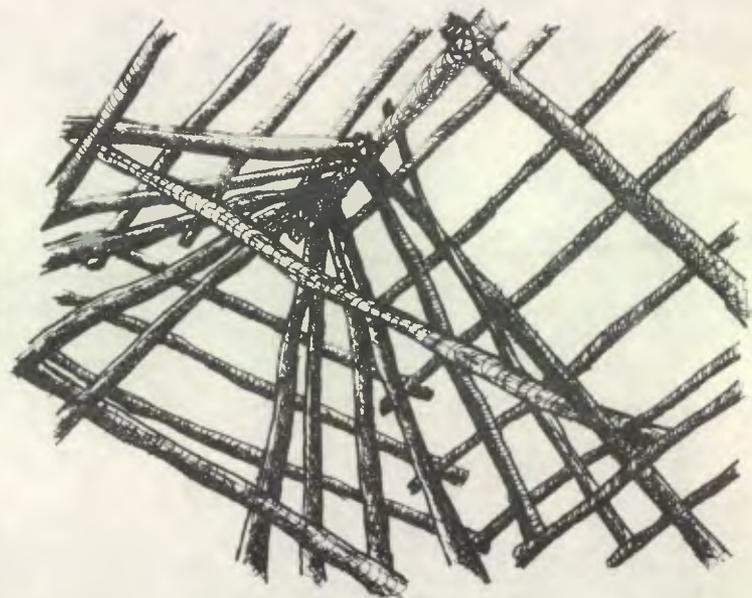
El procedimiento para la construcción de la estructura del techo se inicia con la colocación de las "vigas principales" como se les conoce en el medio; están paralelas a las piezas solera de remate, a una distancia de 0.40 mts., y forman el alero de la vivienda; a continuación se colocan las vigas que darán la pendiente y la cantidad de aguas de la cubierta, se les conoce como "limatón", van apoyadas a la estructura sustentadora vertical de la vivienda, formando en la intersección o remate del cono de la cubierta uno o dos nudos dependiendo de la característica de las cuatro aguas, si la casa es cuadrada o rectangular; el diámetro de estas piezas varía de 0.09 a 0.12 mts.; a la armadura ya colocada se le conoce también como "tijera", después se colocan las costaneras principales, van horizontalmente y son tres piezas de madera rolliza por cada agua, con un diámetro de 0.08 mts. y denominadas de acuerdo a su colocación, que se hace de abajo hacia el remate, como "costanera alero", apoyada sobre la viga principal, "costanera intermedia" como su nombre lo indica, en medio del alero y remate, y por último la "costanera caballete", ubicada en el remate o caballete mismos de la armadura. El amarre en los nudos se hace con bejuco llamado Kaj-Moc (*furcraea quicheensis*) en clima frío o templado, y Goun (*furcraea* Sp. P.L.) en clima caliente; para estos amarres es importante que se haga en dos piezas y en los nudos donde existen más de dos piezas, éstos deben formarse amarrándose por pares.

La madera utilizada para la estructura del techo debe poseer resistencia a la humedad y en cierta forma al ataque de polillas, aunque el hollín producido por el humo del fuego es preservante contra los insectos; debe ser liviana y resistente a los esfuerzos de flexión, no existe en este caso un empleo determina-

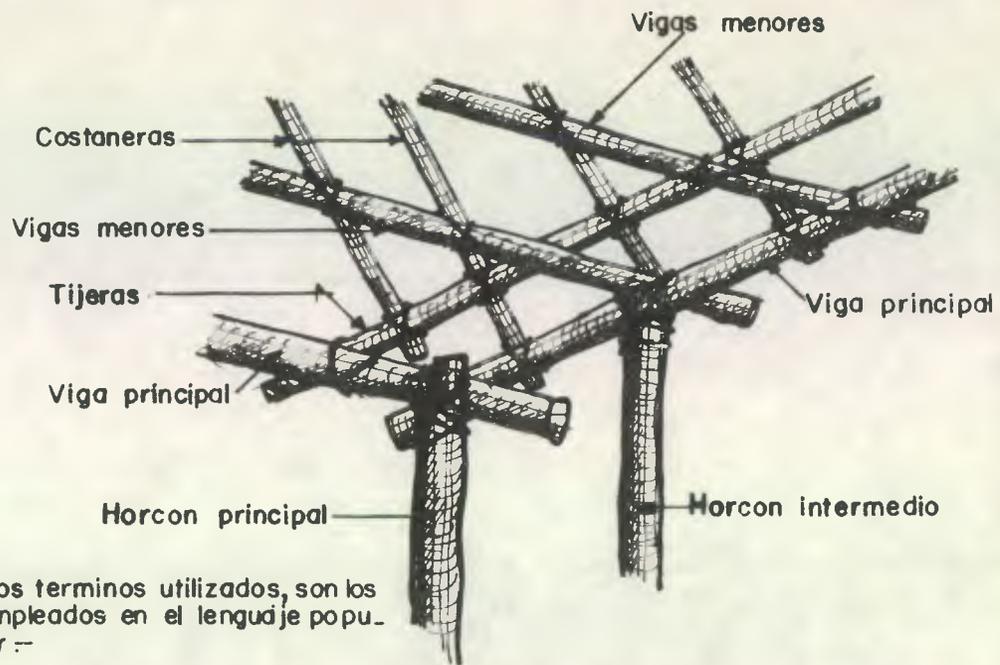


Detalle típico de la estructura de las esquinas de la vivienda rural en toda las zonas de Huehuetenango.-

Se constato, que la estructura de la vivienda no varía en su forma y técnica aplicada, solo en los materiales empleados y las formas del entramado y aplicación del bajareque.-



Detalle interior de la estructura típica del techo, característico en todo el departamento de Huehuetenango.-



NOTA.
 Los terminos utilizados, son los
 empleados en el lenguaje popu-
 lar :-

Detalle tipico de la ESTRUCTURA de la cubierta
 de la vivienda rural de BAJAREQUE.-



Detalle del amarre y nudo de las costaneras con
 las vigas principales.-

do en las regiones propuestas, siendo las maderas más utilizadas el ciprés (*cupressus sempervirens*), el cajete y el semac, nombre como se les conoce popularmente.

Para el colocado de la paja y con función rigidizante, se colocan las costaneras secundarias, siempre de madera rolliza o aserrada, con un diámetro de 0.03 mts.; se colocan horizontalmentek a una distancia entre ellas de 0.30 a 0.40 mts. dependiendo del porcentaje de pendiente, es decir, a mayor pendiente mayor distancia.

6.8 CUBIERTAS

Presenten variaciones en el uso de materiales, dándose una estrecha relación entre el material utilizado y la pendiente de los techos, ya que la cantidad de precipitación pluvial determina la pendiente o ángulo de inclinación de las cubiertas.

Entre los materiales más utilizados se encontró la paja o pajón, hoja de palma y tejamanil en el área rural; la teja con mayor uso en el área urbana y en viviendas de adobe, y lámina galvanizada como material de adquisición en el comercio y dada la promoción y facilidad al colocarse posee un alto uso, indistintamente en el área rural y urbana.

El uso de estos materiales para cubierta, permite fácilmente distinguir su variedad de acuerdo al clima de la región observada, tal el caso del clima

cálido (bocacosta) como La Democracia, Santa Ana Huista, Nentón, San Antonio Huista, Colotenango, Barillas, en donde se utiliza la paja llamada Coc'o (fam. graminaceas), de color amarillento, teniendo como característica principal el absorber la humedad, evitando con esto que en la época seca el viento la quiebre; en estas zonas la precipitación pluvial, no constante pero abundante, promedia 2,890 mm/año^(*), e incide en una pendiente que varía entre el 45% y 50%.

En las zonas de clima templado como Malacatancito, Huehuetenango, Aguacatán, San Sebastián H., San Rafael Petzal, se observó el uso de la paja llamada Kaj-A o paja colorada (fam. graminaceas) muy resistente a la humedad, con una precipitación pluvial de 2,360 mm/año^(*), y la pendiente de la cubierta varía entre el 37% al 45%.

La técnica para el colocado de la paja es bastante uniforme, se inicia con la preparación de la paja en manojos, éstos se hacen de acuerdo a la cantidad de paja que puede aprisionar el constructor con las dos manos; se coloca procediendo del alero hacia el remate, amarrando con bjuco en las costaneras intermedias o fajillas, alternando los manojos para que existe traslape entre ellos, tanto horizontal como vertical; al llegar al remate se colocan bloques de tres manojos juntos, lo que conforma el caballete, estando bien trenzados; si es en forma de cono el remate, se coloca como sostén una olla; si es de caballete se sostienen estos manojos con unos palos colocados a lo largo y amarrados a la "costanera" caballete; este procedimiento evita que el viento levante la

(*) Datos proporcionados por la estación metereológica del INSIVUMEH de Huehuetenango.

paja del remate.

El bejuco utilizado para el amarre de la paja en clima frío o templado es el Kaj-Moc (*furcraea quicheensis*), y en clima cálido el Goun (*furcraea* Sp. P.L.); recomendable que se corte a medio madurar y durante la fase de luna llena, pues esto garantiza su duración y calidad.

Característica importante que se observa en la zona comprendida por la Meseta de Los Cuchumatanes, en los municipios de Chiantla, Todos Santos Cuchumatán, Soloma, San Juan Ixcoy, Santa Eulalia, San Miguel Acatán, San Rafael La Independencia, San Sebastián Coatán, es el empleo generalizado en las cubiertas, de la "Tejamanil o Tejamanila", consistente en una pieza de madera tallada con machete, que puede ser de ciprés (*cupresus sempervirens*), pino (*pinus* L.) o pinabete (*abies guatemalensis*), teniendo medidas irregulares cuyo promedio en metros es de 0.008 de grueso, 0.15 de ancho y 0.84 de largo.

Su fabricación es totalmente rudimentaria y se inicia con el corte del tronco del árbol; éste se divide en tres trozos de 0.84 mts. promedio de largo, con machete y un mazo se hacen cortes verticales obteniendo piezas de 0.15 mts. de ancho promedio; a estas piezas con el mismo machete y mazo se le hacen nuevos cortes a efecto de sacar piezas-láminas, o sea las tejas con un grueso promedio de 0.008 mts.

Se coloca por hiladas y al igual que la paja, del alero hacia el remate; estas hiladas son dobles para que la segunda hilada o superior se traslape con

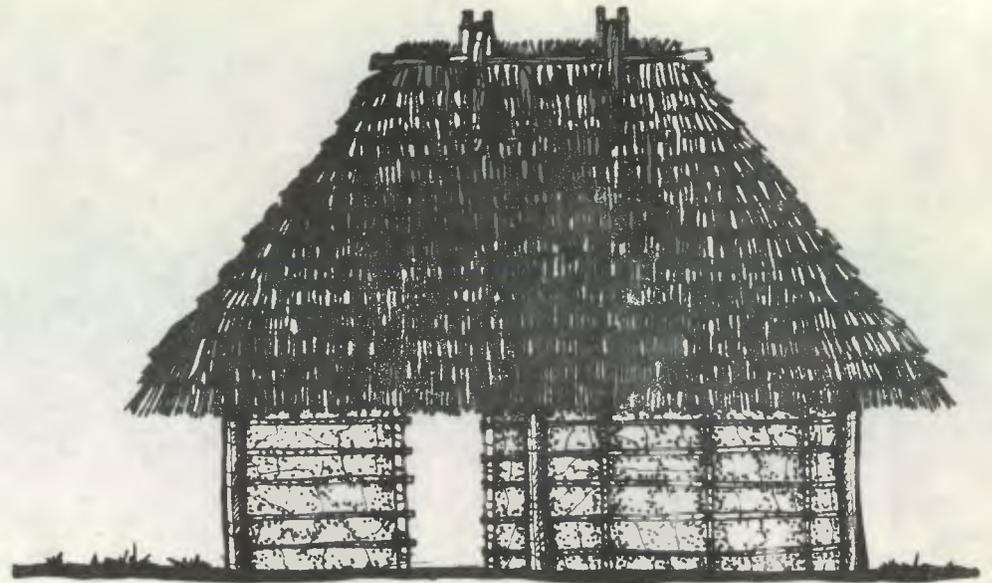
la junta de las tejas en la hilada inferior o primera, así sucesivamente se llega al remate; su fijación actualmente se hace con clavo de 3" largo, con excepción en las que se encuentra fijación con bejuco. Cuando la fijación se hace con clavo, es muy importante que la tejamanil esté húmeda, para evitar que al clavar-se, se raje; para lograr esta humedad se colocan las tejas en un recipiente con agua 24 horas antes de su colocación.

La pendiente de las cubiertas depende de la precipitación pluvial, la temperatura por su relación con el volumen del aire y la permeabilidad del material; en el caso de las cubiertas de tejamanil, la pendiente es de 37% a 40% y paja de 40% a 50% aproximadamente, no variando en todo el Departamento.

Lo que define el uso de la tejamanil en la Meseta de Los Cuchumatanes, además de lo accesible de la madera, es la zona de mayor grado de precipitación pluvial, 3,260 mm/año(*) y la paja no es suficiente aislante por la constante exposición a la lluvia.

Las plantas de los techos se presentan de dos formas principales: de dos aguas y a cuatro aguas, conocido como LIMATON, o sea el nombre popular que se le da a las "piezas de madera principales" que colocadas oblicuamente forman la pendiente de la cubierta, así como el número de aguas de la misma.

(*) Datos proporcionados por la estación meteorológica del INSIVUMEH de Huehuetenango.



ELEVACION FRONTAL

Vivienda típica del área rural en Huehuetenango, más conocido como RANCHO en el vocablo popular; no varía el aspecto constructivo, pero sí los materiales según la zona o área de su ubicación.

Paja como material de la cubierta.



ELEVACION LATERAL

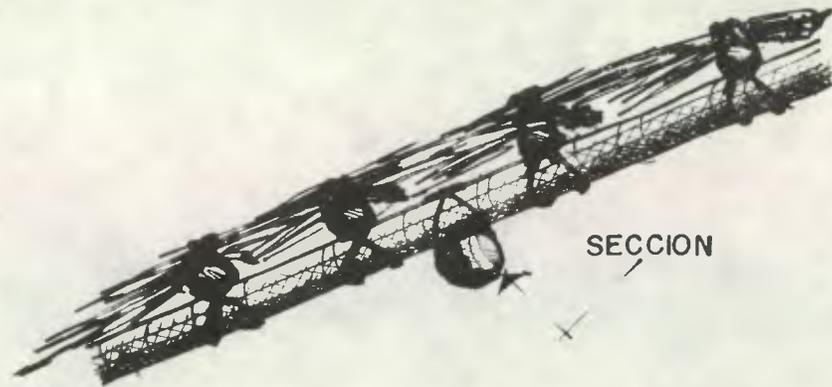
Forma popular para
calcular la cantidad
de paja para ama-
rre o "manejo".



APUNTE

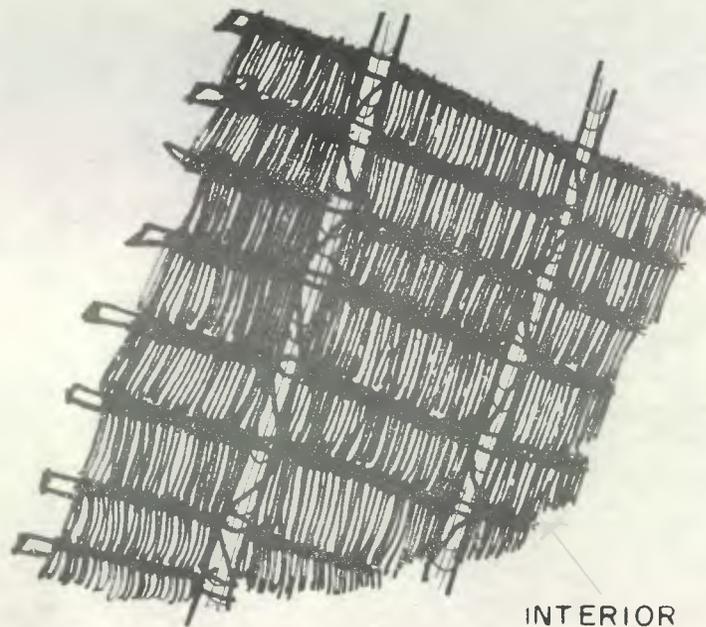
DETALLE DE LA COLOCACION
Y AMARRE DE LA CUBIERTA
DE PAJA.-

Detalle del amarre
o fijación de la
paja.-

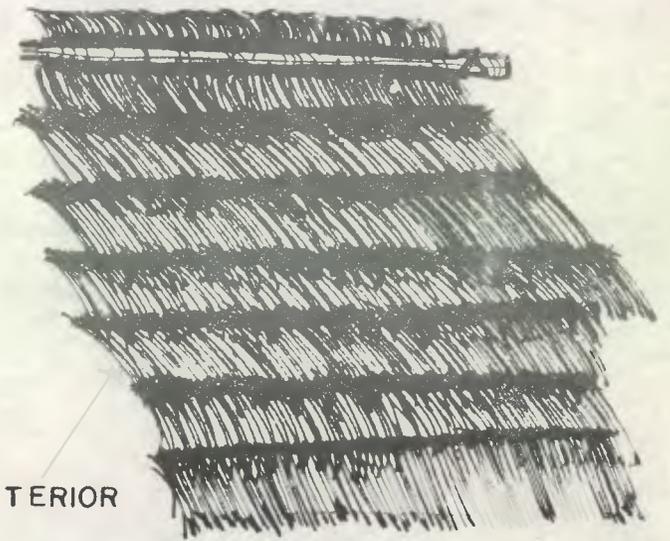


SECCION

COLOCACION DE LA CUBIERTA DE PAJA.

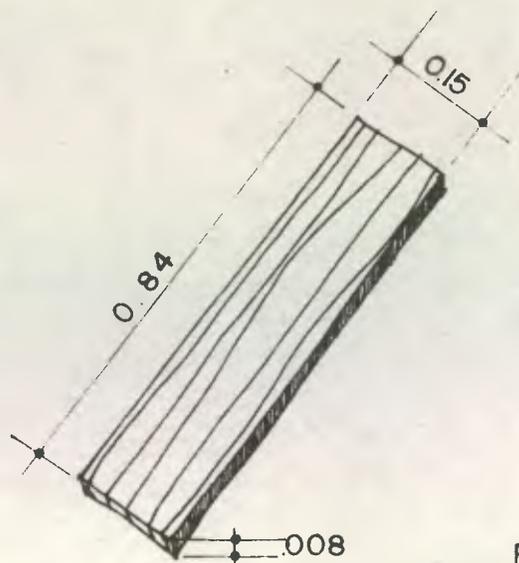


INTERIOR

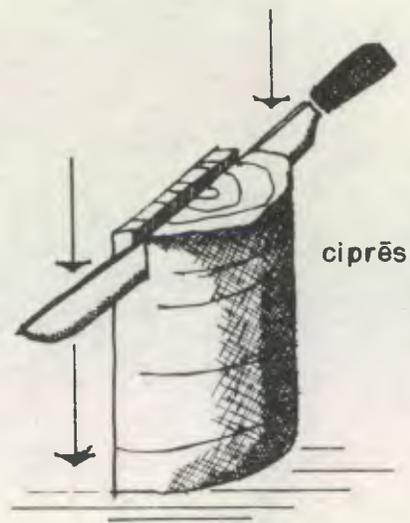


EXTERIOR

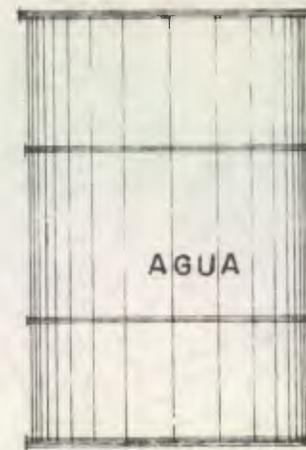
DETALLE INTERIOR Y EXTERIOR DEL COLOCADO DE
LA PAJA PARA CUBIERTA DE VIVIENDA.



Detalle de la TEJAMANIL, las medidas son promedio.

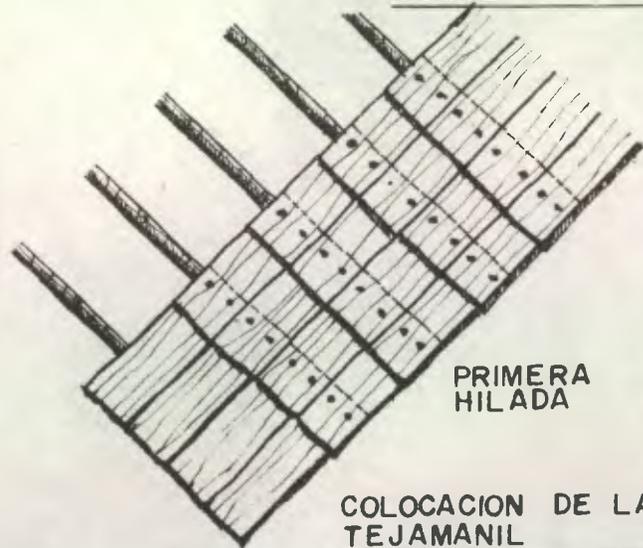


Procedimiento para sacar las piezas de TEJAMANIL.



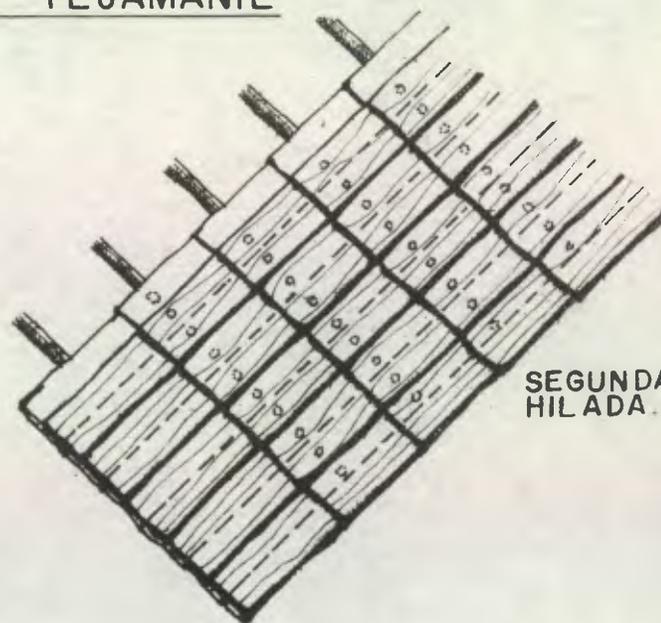
Dejar durante 24 horas sumergidas las piezas, antes de colocarlas.

CUBIERTA DE TEJAMANIL

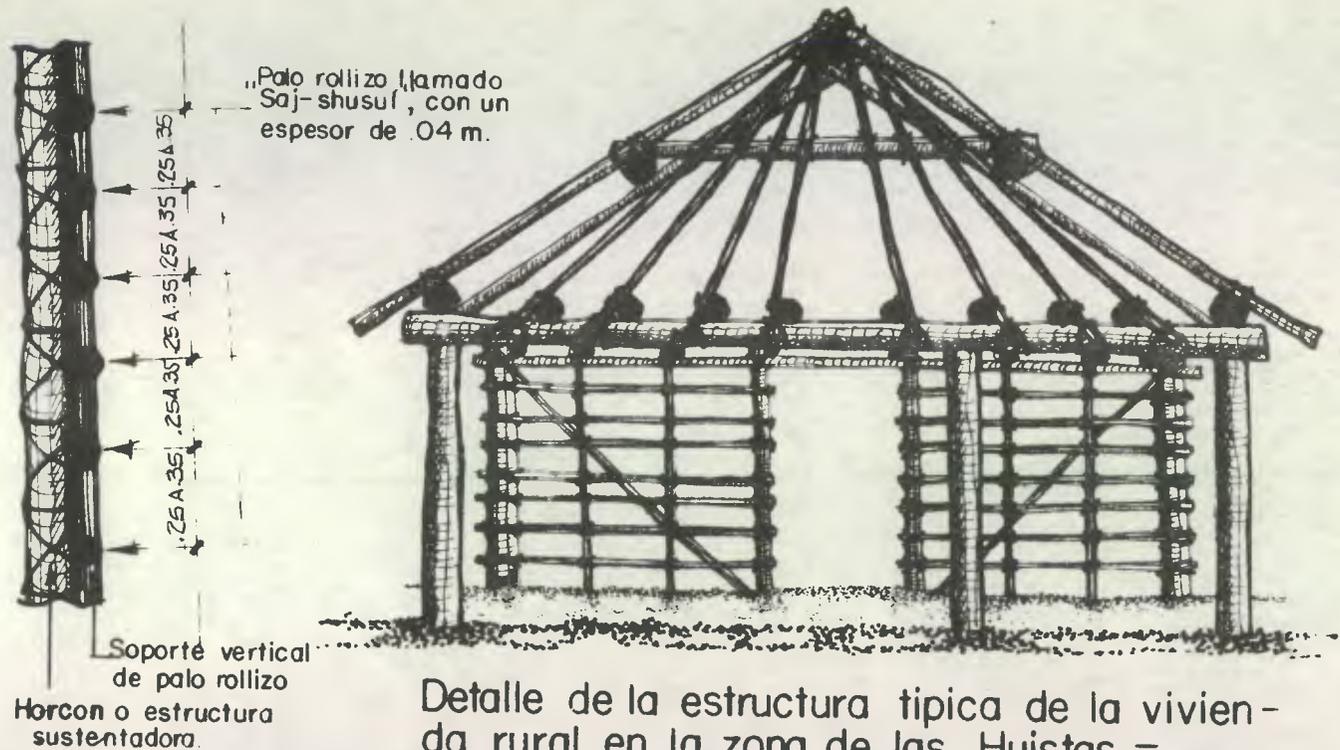


PRIMERA HILADA

COLOCACION DE LA TEJAMANIL



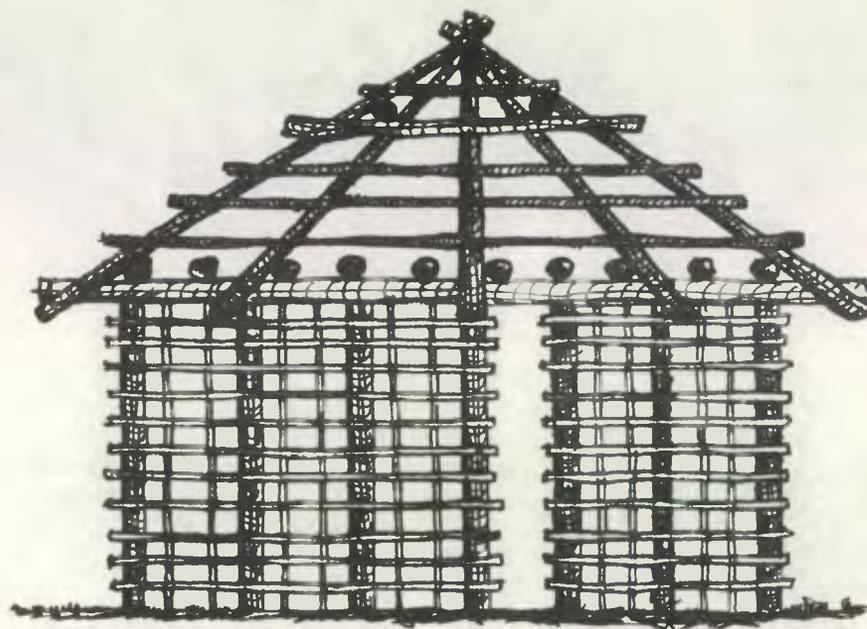
SEGUNDA HILADA



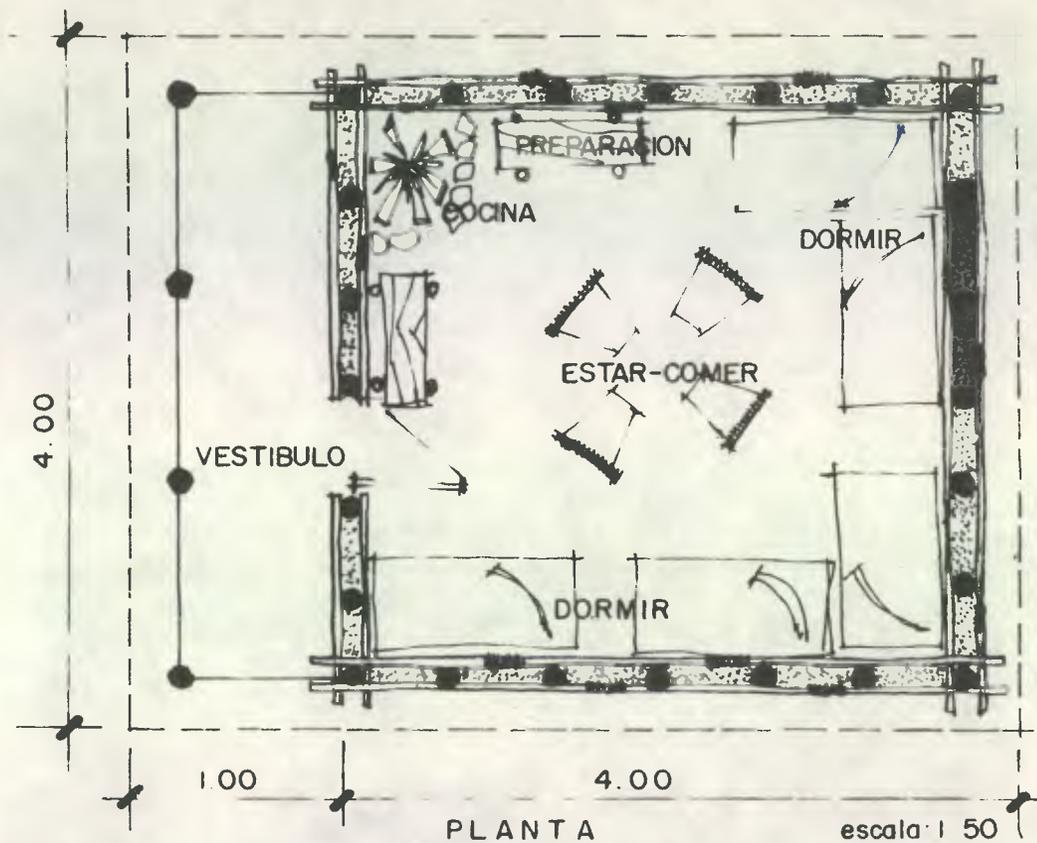
DETALLE DEL AMARRE DE PALO ROLLIZO A LA ESTRUCTURA VERTICAL SUSTENTADORA

Detalle de la estructura típica de la vivienda rural en la zona de las Huistas.-

Puede apreciarse directamente al frente la colocación de tres HORCONES PRINCIPALES, que conforman el vestibulo, así como al fondo, la estructura vertical sustentadora, así mismo se observa el entramado de fajillas colocadas horizontalmente y verticalmente para el bajareque. Se aprecia además la estructura del techo, para colocar paja como material de cubierta característico de esa zona--

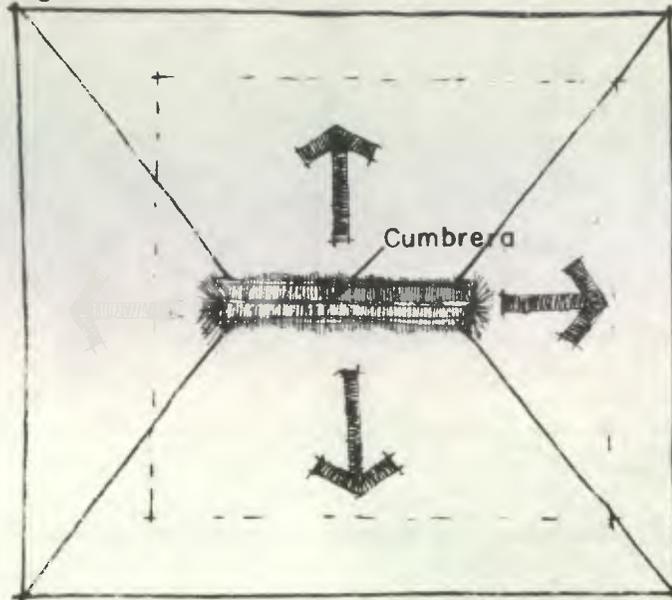


Estructura de la vivienda rural, característica en la zona de Huehuetenango, Sta. Barbara, Malacatancito y Sn. Sebastian H.; puede apreciarse cierta simetría y orden en la colocación de los materiales. La fajilla o palo rollizo se coloca a dos caras, con una separación vertical de 0.20 m. despues se aplica el barro. Para la cubierta se utiliza paja, en casos muy raros, se emplea la teja.-

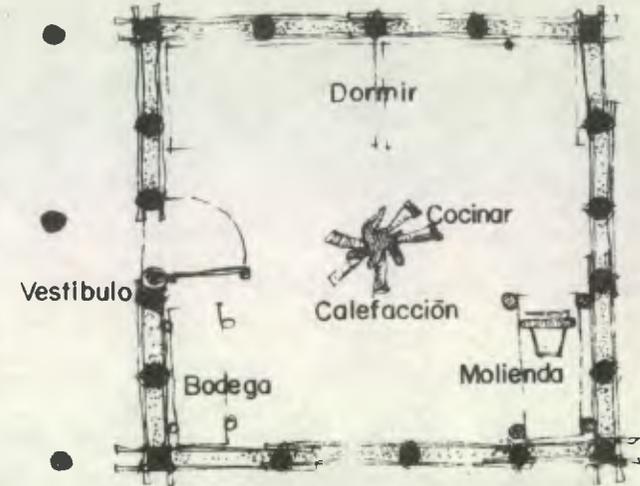


Vivienda característica en las aldeas de la cabecera departamental, Malacatancito, Sta. Barbara y San Sebastian Huehuetenango; la técnica utilizada para el cerramiento vertical es el BAJAREQUE; se observa el desplazamiento del fuego a una esquina y al centro el area de estar-comer.-

Planta de la cubierta, de cuatro aguas.-



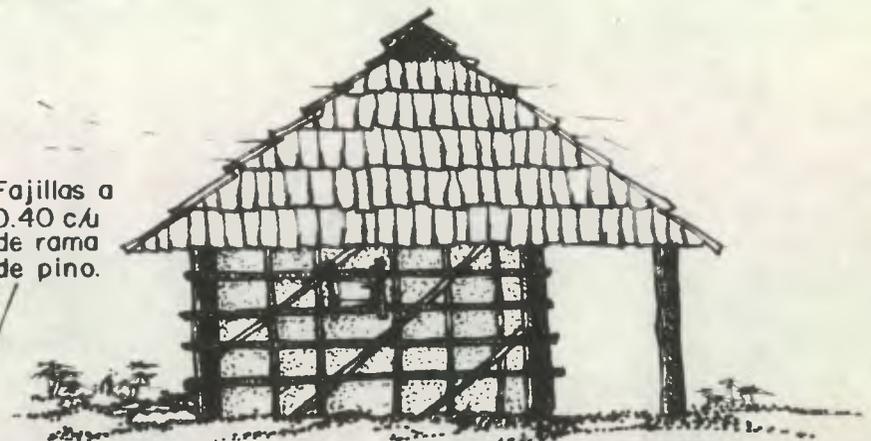
Planta típica de vivienda rural en los Cuchumatanes.-



Detalle de remate en cumbrea.-



DETALLE DEL TABIQUE EN LAS VIVIENDAS.-



Elevación de vivienda rural de BAJAREQUE, en los Cuchumatanes.-

CAPITULO 7

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

7. EMPLEO DEL BAJAREQUE POR LA POBLACION DEL AREA RURAL

Es importante insistir, sobre la relación directa que existe entre los eventos sísmicos y la vivienda, específicamente la construcción; este trabajo de tesis se basa en la investigación de campo y fuentes inéditas de información sobre los eventos sísmicos que han afectado al Departamento de Huehuetenango, de esto se desprende la relación antes mencionada, con la vivienda, aunque es importante decir, que no se encontró dato alguno sobre daños a viviendas de ninguna clase, tomando en cuenta que la información básicamente se encontró en los libros de las iglesias (ver INTRODUCCION, pags. 1-3).

Esta situación dió lugar a dos preguntas: PRIMERO: ¿Al no encontrarse datos sobre daños a las viviendas, es posible que estas no hayan sufrido los efectos del evento sísmico? SEGUNDO: ¿Pudo considerarse no importante reportar daños ocurridos a las viviendas de bajareque?

Tomando en cuenta estas dos preguntas, se optó por hacer una pequeña encuesta a los usuarios de viviendas construidas de bajareque, la cual consistió en dos preguntas:

PREGUNTA No.1 ¿Porqué construyó su vivienda de bajareque?

PREGUNTA No.2 ¿Construyó su vivienda de bajareque por seguridad contra los temblores?

Esta encuesta se realizó en los municipios de Chiantla, San Juan Ixcoy, Soloma, Santa Eulalia, San Mateo Ixtatán y Barillas para la región "A"; Jacaltenango, San Antonio Huista y Concepción Huista, para la región "B"; Cuilco, Ixtahuacán y Colotenango, para la región "C"; Huehuetenango y San Sebastián Huehuetenango para la región "D". (Ver Cuadro No.4 para las respuestas a la Pregunta No.1)

NOTA ACLARATORIA: el lenguaje utilizado para la formulación de las preguntas fue simple, considerando que la mayoría de los entrevistados son analfabetas.

CUADRO N° 4
PORQUE CONSTRUYO SU VIVIENDA DE BAJAREQUE.

N°	MUNICIPIO	ECONOMIA	RAPIDEZ	FACIL DE EDIFICAR	MATS CERCANOS	TOTAL
		CANT.	CANT.	CANT.	CANT.	
1	COLOTENANGO.	7	4	4	2	15
2	HUEHUETENANGO.	12	8	10	5	30
3	SN. SEBASTIAN H.	10	6	7	3	20
4	SN. I. IXTAHUACAN.	8	8	5	2	15
5	CUILCO.	9	7	4	3	16
6	SN. ANTONIO HUISTA.	10	8	7	4	20
7	JACALTENANGO.	21	15	13	7	40
8	CONCEPCION HUISTA.	12	7	5	2	20
9	CHIANTLA.	17	9	5	5	20
10	SN. JUAN IXCOY.	11	7	5	4	18
11	SOLOMA	16	10	9	4	25
12	STA. EULALIA.	12	8	5	3	20
13	SN. MATEO I.	12	7	6	4	20
14	BARILLAS.	18	10	8	6	30
TOTALES		175	114	93	54	309
		56.63 %	36.89 %	30.10 %	17.48 %	

NOTA: En algunos casos la respuesta abarco dos o más de los aspectos consultados, de ahí que no coincide el total de encuestados con el número de respuestas.-

Se observó que el 56.63% de los entrevistados, construyó por razones de economía en la construcción; el 36.89% por la rapidez para construir; el 30.10% por la facilidad para construir (no exige mayor tecnificación y/o mano de obra calificada), y el 17.48% por la cercanía en que se encuentran los materiales a utilizarse; estos cuatro aspectos del enfoque dado a la respuesta se resume en uno solo: CONSTRUCCION ECONOMICA (barata); el habitante del área rural considera primordialmente el aspecto económico de la inversión, razón lógica, tomando en cuenta la capacidad y recursos económicos limitada que poseen estas personas.

La segunda pregunta: ¿Construyó su vivienda de bajareque por seguridad contra los temblores?, aquí no es necesario presentar un cuadro demostrativo, pues únicamente el 1.94% de los entrevistados contestó que conocía muy poco acerca del bajareque como protección contra los temblores.

Es importante considerar, que siendo una técnica constructiva económica, fácil de aplicar, rápida y de acceso inmediato a los materiales empleados, el bajareque es aceptado como tal por el usuario y/o constructor de la vivienda; por lo tanto, es útil y necesario orientar y promover las cualidades sismo-resistentes del bajareque como una técnica constructiva al alcance del habitante del área rural, que puede ayudar a satisfacer la demanda de vivienda, constante lucha del ser humano.

CAPITULO 8

8. ANTROPOLOGIA SOCIAL DE LA VIVIENDA RURAL EN HUEHUETENANGO

La construcción de la vivienda no queda en un simple proceso de erigir un techo, sino dentro de este mismo van enmarcados aspectos de tipo social y antropológico, que al conocerlos se podrá entender o comprender el sentido de la lucha y necesidad del ser humano de contar con vivienda propia, en este caso, el habitante del área rural.

El aspecto social demuestra un alto valor de unidad y cohesión comunitaria, factor muy importante en la ejecución, como se describe a continuación.

Cuando el interesado cuenta con los recursos económicos y se decide a construir, platica con dos o cuatro señoras, esposas de sus mejores amigos, vecinos o compadres, encargadas de preparar la bebida de invitación, consistente en maíz quebrado y cacao; esta bebida se reparte entre todos los amigos invitados; durante el tiempo que departen, el propietario procede en forma verbal a exponer su situación y planes para la construcción de su vivienda; todos escuchan sin hacer comentarios u observaciones; ya terminada la bebida y la reunión, al despedirse cada uno de los invitados, en privado manifestarán su aprobación o no a colaborar en la construcción de la tarea que le sea designada.

Al quedar solo el dueño con las señoras que han preparado la bebida, éste les da un "mandado", el cual consiste en la tarea o trabajo que cada uno de los que aceptaron colaborar debe cumplir, siendo estas señoras posteriormente las portadoras del mensaje a sus destinatarios.

Normalmente el trabajo se divide en tareas de recolección de materiales y construcción de la vivienda, en la fecha decidida y estando el material listo, el cual para que se encuentre en condiciones óptimas debe cortarse durante la fase de luna llena y con un grado intermedio entre lo verde y maduro conocido como "sazón", todo esto debe ser con ocho días de anticipación al inicio de la construcción, por lo que la fecha se decide observando en el calendario el día que habrá luna llena y ocho días después se dará inicio al trabajo.

El día previsto para iniciar el trabajo de construcción, se reúnen todos los colaboradores a eso de las cinco de la mañana, se sirve el desayuno consistente en frijol con chipilín o hierba mora o guía de ayote, tortillas y café con cacao; concluido el desayuno, se inicia el trazo, que lo hace el dueño utilizando una pita, la cual corre (dispone) de norte a sur por el frente de la construcción (disposición de la casa), frente al oriente, y así con la misma pita sin cortarla o interrumpir el recorrido; con estacas forma el cuadrado o rectángulo, y para determinar la escuadra se hace el cruce de la pita en diagonal a las esquinas, y de la intersección hacia los codos debe existir la misma medida, si así sucede, la escuadra es perfecta; en caso contrario, se repite el procedimiento corrigiendo al "ojo" el posible fallo hasta lograr el trazo perfecto; esto es realizado por el dueño con ayuda y resulta el momento más complicado y decisivo del proceso constructivo de la vivienda. Las dimensiones más utilizadas son 4.00 x 4.00 mts. y 6.00 x 6.00 mts. cuando es cuadrada la vivienda y de 3.00 x 6.00 mts. ó 4.00 x 8.00 mts. cuando es rectangular; todo es un solo ambiente.

La ubicación de la vivienda depende de las medidas del terreno en donde se edifica; actualmente en los casos estudiados se observó en cuanto a la ubicación respecto al terreno, que ésta predomina al frente, dejando un área de jardín de 2.00 a 4.00 mts., por el ancho del terreno; esto respecto a las viviendas de construcción reciente, en términos generales no existe un patrón definido, la ubicación depende del criterio y gusto del propietario.

En el área rural, la orientación es normalmente hacia el oriente, es decir, el área de vestíbulo e ingreso principal están de frente al oriente o salida del sol (ver criterios en el Capítulo 8).

Una vez definido el trazo se procede ya a la ejecución definitiva; en casos muy aislados se hace cimiento, normalmente se procede a la colocación de los horcones principales y estructura sustentadora, otros mientras tanto, preparan los materiales para el techo (estructura y cubierta), y así sucesivamente se trabaja paso a paso bajo el control estricto del propietario, hasta concluirse; la duración del trabajo es de dos o tres días dependiendo de las medidas de la vivienda, y mientras dura, es el propietario el responsable de proveer de alimentos a todos los colaboradores, y consiste en desayuno, almuerzo y cena, cuya dieta es estrictamente a base de frijol, hierbas y arroz, entre éstas la bebida de maíz quebrado y cacao servido en jícaras; la preparación de la alimentación está a cargo de un grupo de esposas de los colaboradores.

Normalmente trabajan de 30 a 40 personas, incluyendo hombres y mujeres; al concluirse el trabajo, el propietario agradece a todos hablando primero en

su lengua nativa, luego en español, para después despedirlos a todos con un abrazo de gratitud; en algunos casos y de acuerdo a la condición económica del propietario, se sirve una cena o almuerzo consistente en aves (gallina, pollo o pavo), verduras, hierbas, arroz (todo junto), tortillas, bebida y licor. Una vez solo en su vivienda, el propietario permanece en ella el primer día, y en los tres días siguientes está dispuesto a recibir visitas de todos aquellos que la quieran conocer y hacer comentarios sobre la misma; del quinto día en adelante ya inicia su vida normal.

CAPITULO 9

9. LA CONCEPCION COSMOLOGICA DE LA VIVIENDA RURAL

La concepción tradicional de la vivienda entre las etnias de Huehuetenango, hasta la fecha tiene raíces muy profundas y un significado muy propio, lo que **dará** una idea muy clara de sus alcances y mentalidad.

La concepción del mundo es muy sencilla y parte de lo que es el mundo para ellos: un universo en el cual están definidas cuatro esquinas, hay un cielo, una tierra, hay bien y mal, hay vida y muerte; en él se desarrollan una serie de actividades propias del hombre, como alimentarse, trabajar, procrear, etc., que de una u otra manera influyen o transforman el medio en que vive. Conociendo ésto, para el indígena su vivienda es también un universo, en el cual su familia tiene a la vivienda como centro y en ella desarrollo las actividades que forman su vida.

A continuación se verá la razón de ser y los pasos de este proceso constructivo.

Muchas veces se acusa de ignorantes o supersticiosos a los habitantes del área rural, y se pregunta: ¿porqué existiendo tanto avance tecnológico y facilidades, aun conservan el piso de su **casa** con la mezcla de tierra?; tiene su base en la interrelación entre él y el universo que lo rodea y la tierra como su madre; es la madre, pues de ella recibió todo: el alimento, ropa, techo, trabajo, etc., es decir, le proporcionó todo lo que necesita, así como la madre

le proporciona cuidados a un hijo que lo ayudarán a vivir; es tal el grado existente de interrelación, que cuando al barrer diariamente, una vez terminado el recorrido de la escoba, la basura y los residuos de tierra que se levantan, se acumulan en un rincón cercano a la puerta; la mujer, quien normalmente es la indicada a barrer, recoge los pedazos de papel o basuras grandes y todo el polvo restante se humedece y con movimientos circulares y palmadas se reincorpora nuevamente al suelo; el movimiento circular es una forma de gratitud y a la vez se compara cuando un niño al lactar hace con su boca un movimiento similar para pedir y producir que brote la leche materna, por lo que este movimiento sobre el suelo tiene el mismo sentido.

Al observar las viviendas, salvo raras excepciones, están circunscritas a uno o varios cuadrados o rectángulos, y cada uno de ellos posee cuatro esquinas; la vivienda o rancho, como más se conoce, es un solo cuadrado o rectángulo en donde claramente se observan y definen las cuatro esquinas, tal y como sucede en su concepto del universo; además, el número cuatro es signo de lo total, pues si faltara una de las esquinas la casa estaría incompleta, no hay totalidad; también las mismas esquinas forman entre ellas una serie de relaciones hasta lo infinito, lo trascendente para ellos; lo que viene a confirmar la constante relación entre todas las cosas que componen este mundo, en el que si falta alguna de ellas, el funcionamiento ya no es total.

También los muros son una forma de cerramiento vertical y van del suelo o piso hacia arriba y definen un espacio cuadrado en el que se desarrollan actividades humanas como dormir y procrear, cocinar y comer, estar y tejer, bodega

y oración (altar); los muros son una continuación de esa interrelación que se inicia en la tierra que lleva a un Ser Superior, quien rige todo lo que posee y está en el infinito. Con esto, el cerramiento vertical observado, el bajareque no solo llena una función constructiva-estructural-económica, sino también una función trascendente espiritual entre lo que es el hombre y la tierra, a quien se le debe, y el universo.

El techo, cubierta o cielo, es el resultado de la relación perpendicular o cruce en diagonal de las cuatro esquinas de los muros y cuya intersección cae exactamente en el centro de la vivienda, al mismo tiempo se forma un símil de la cruz maya y la suma de los cuatro puntos más el del centro dará cinco, número que es símbolo de perfección, que confirma lo perfecto de la vivienda; al observar una planta de techos, tiene cuatro aguas con cinco puntos o intersecciones, de ahí que el techo normalmente sea de cuatro aguas y el remate de éstas resulta exactamente el centro de la casa, siendo en forma cónica, lo cual mantiene esa interrelación iniciada desde el propio suelo; la paja es un material que de acuerdo a su colocación produce cubierta, abrigo, evita el paso del agua, da calor y seguridad y lo más importante es un fruto directo de la tierra.

El fuego va colocado al centro, pues entre sus funciones están la de producir calor, iluminación, cocinar alimentos, higiene, el humo evita y ahuyenta los insectos y al formarse el hollín éste impermeabiliza la paja y le da una mayor duración y toda la actividad del hogar gira a su alrededor; místicamente el techo es una prolongación de la interrelación hombre-tierra-universo, con toda una perfección hacia el infinito, por eso la terminación en cono.

Todas las viviendas poseen un corredor, vestíbulo estar, etc. en el frente, de aproximadamente dos varas de fondo por el ancho de la casa, aquí se acostumbra el descanso vespertino, tejer, guardar bodega, pero la razón principal se remonta a la vida diaria en la que viajar es una actividad constante, principalmente por el comercio de los productos que cultivan, o la compra de lo que necesitan. Gran cantidad de viviendas se ubican a la orilla de los caminos, otras cerca y en los pueblos a la orilla de las calles.

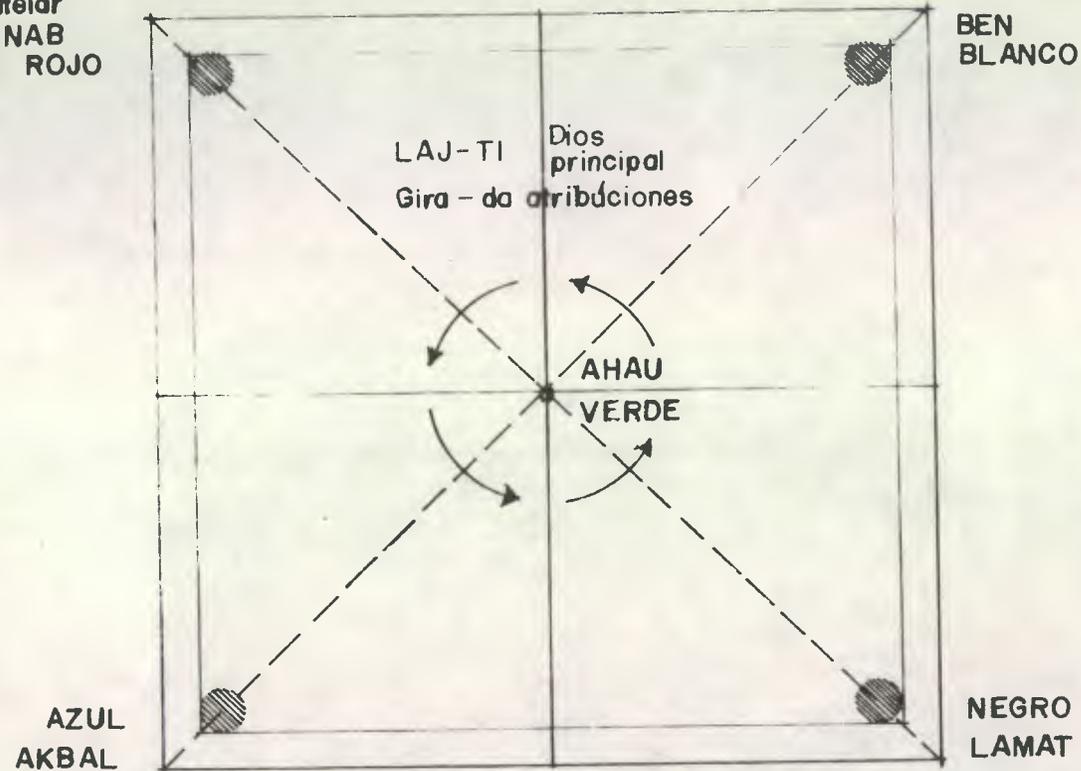
Con el constante viajar, el cual normalmente se efectúa a pie o a caballo, obligaba a muchos a interrumpir su viaje por la caída de la noche o simplemente para descansar, para esto se necesitaba un techo y tarde o temprano todos recurren o necesitarían de esto, razón por la que se incluyó en la casa el corredor, para que cualquier caminante pueda tener un techo en el cual reposar, sobre todo en los casos de pasar la noche, el dueño de la casa no era interrumpido y casi nunca se enteraba de quien dormía a su puerta, pues muy de madrugada se reiniciaba el viaje y no se le perturbaba el sueño. Su ubicación siempre debe ser hacia el oriente, para que el viajero cansado despertara con las luces del alba y continuara su viaje.

Actualmente esta práctica social se está perdiendo por las condiciones de vida, que ya no permiten este tipo de hospitalidad y el corredor se ha trasladado a la parte de atrás, quedando ahora como área de descanso con vista a la puesta del sol, hora de retorno del trabajo. Este detalle muestra el sentido comunitario y de apoyo, el cual lastimosamente está desapareciendo.

COSMOLOGIA DE LA VIVIENDA, DIAGRAMA MAYENSE

CH'A - nombre del día YK - luna llena 'IN - día — CH'AYK'IN
UNIVERSO ————— VIVIENDA

Dios tutelar
EXNAB
 Color: ROJO



● —> Indica los dioses cargadores ——— soportes u horcoches principales.

Inicio de la construcción: Corte de los materiales — IK' - Luna Llena
 Inicio del trabajo — KIXCAP — Casa
 Ponerse de acuerdo — LAJ-TI

Al terminar la vivienda:

Rito maya — Oración, copal, candelas en las esquinas y fuego al centro.

Rito cristiano — Bendición de la casa

SIEMBRA Base cuadrada, se repite el proceso de la vivienda.

CAPITULO 10

10. COMO MEJORAR EL BAJAREQUE

El desarrollo del presente trabajo ha demostrado la persistencia del uso del bajareque en la vivienda en una región sísmica como Huehuetenango, la adaptación a las condiciones ecológicas de cada región como a los recursos disponibles de cada comunidad y de cada propietario. Por consiguiente, tales ventajas deben ser aprovechadas mediante el estudio y mejoramiento de la técnica constructiva, pasando de la recopilación de datos e información básica, objeto de la presente tesis, a las pruebas indispensables en un laboratorio de resistencia de materiales, etapa que está fuera de consideración en este trabajo.

La información recopilada en el campo, debidamente analizada a la luz de la experiencia de los propios constructores, a la que se agregan las anotaciones personales, permite establecer una serie de recomendaciones básicas para su mejoramiento, que consisten en lo siguiente:

10.1 CIMENTOS

Aplicar el sistema constructivo de las zapatas en los "horçones principales", piezas indispensables del sistema portante vertical, tomando en cuenta que como se observa en las figuras o dibujos sobre la cimentación, se detectaron casos en los que se buscaron piezas con "codos", que aunque son una forma rudimentaria de zapata, puede considerarse como una aplicación factible de uso generalizado y apropiado.

10.2 PREPARACION DEL BARRO

El barro a utilizar debe analizarse previamente y hacerle pruebas de calidad, determinando con esto la cantidad de arena, limo o arcilla que contiene; con este dato puede comprobarse si la tierra tiene más limo que arena o arcilla, no es buena; la tierra más conveniente para construir debe contener arcilla y arena en proporciones iguales; la arena da la resistencia y la arcilla sirve para pegar los granos de arena.

Respetar el proceso de "pudrición" o reposo del barro (tierra ya mezclada con agua) debe ser de 24 horas mínimo; esto produce o forma lo que se conoce como "liga", logrando que el agua tenga suficiente tiempo de remojar bien los granos de tierra permitiendo una mejor adherencia, y al colocarlo debe agregársele fibra vegetal como paja, hoja de pino, raíces, que darán amarre y evitarán grietas o desplomes del barro al secar.

La mezcla de un material estabilizante da resistencia a la humedad y ductilidad al material; de éstos hay derivados de plantas como el jugo o savia de la tuna y el magüey, resinas animales como la sangre de res o cordero o leche de los mismos animales, y productos industriales como la cal, el cemento o el asfalto, y productos químicos comerciales como sikalatex, eucoseal, etc.

La cantidad de agua para la mezcla debe ser exacta y determinará la calidad del muro o tabique; si se usa demasiada o poca agua, con el tiempo éstos no resisten, la tierra se desmorona o desprende y se erosiona fácilmente.

El agua facilita el movimiento de los granos de la tierra (arcilla), actúa como lubricante; mucha impide la compactación, o a la inversa si es escasa. Para conocer cuando el barro ha obtenido su punto óptimo para la aplicación, el constructor del área rural debe percatarse que en un momento determinado de la mezcla, la cual hace con los pies y se ayuda con un azadón, el barro se le adhiere a los pies y forma una consistencia pastosa que puede moldear con facilidad, sin ser quebradizo ni acuoso.

10.3 TABIQUES

Partiendo de los modos tradicionales empleados por la población rural para la construcción de viviendas, las fajillas que forman el entramado, tranquilla o estructura del tabique, debe procurarse que estén lo más recto posible, no importando el largo, tomando en cuenta que mientras más largas es menor el uso de nudos y traslapes horizontales o verticales.

La colocación debe hacerse diagonal (función de arriostre) de las fajillas; existiendo entre ellas una distancia no mayor a los 0.30 mts.; alternando los nudos de amarre y utilizar bejuco tierno; puede considerarse actualmente el alambre de amarre como sustituto del bejuco; la madera a utilizar debe estar completamente seca.

10.4 REVESTIMIENTOS

Considerar la aplicación y utilización de revestimiento o recubrimiento

para incrementar la resistencia de los tabiques a los efectos de compresión, flexión y cargas horizontales, además de mejorar el aspecto estético de la vivienda, se ayuda también a impermeabilizar el tabique.

Este revestimiento final puede ser de barro, cal y arena en proporción 1:3:1, utilizada actualmente en el recubrimiento de los muros de adobe en el medio rural; además el barro del tabique debe estar seco, pues la humedad provoca la caída de la capa de revestimiento; este es susceptible de la aplicación de pintura a base de cal (o encalado).

Los tabiques de bajareque, compuestos del "entramado" (armazón de madera, es decir fajillas); la capa de relleno (basicamente a base de barro con fibra vegetal) y como revestimiento final, "repello y cernido", no usado actualmente pero propuesto en este trabajo de tesis, para mejorar la técnica constructiva del tabique de bajareque, superan la resistencia de estos (ver cuadro pag. 90).

NOTA: Esta recomendación es considerada tomando en cuenta los estudios realizados en el Perú sobre la "quincha", técnica constructiva análoga al bajareque, y los datos el cuadro en la pag. 90 son respecto a estudios de laboratorio hechos a paneles de quincha.(1)

(1) "Mejoramiento de Tecnologías con Tierra", pags. 687 a 692. Seminario Latinoamericano de Construcciones Sismo-Resistentes de Tierra; Pontificia Universidad Católica del Perú; 23-28 de Mayo 1983, Perú.

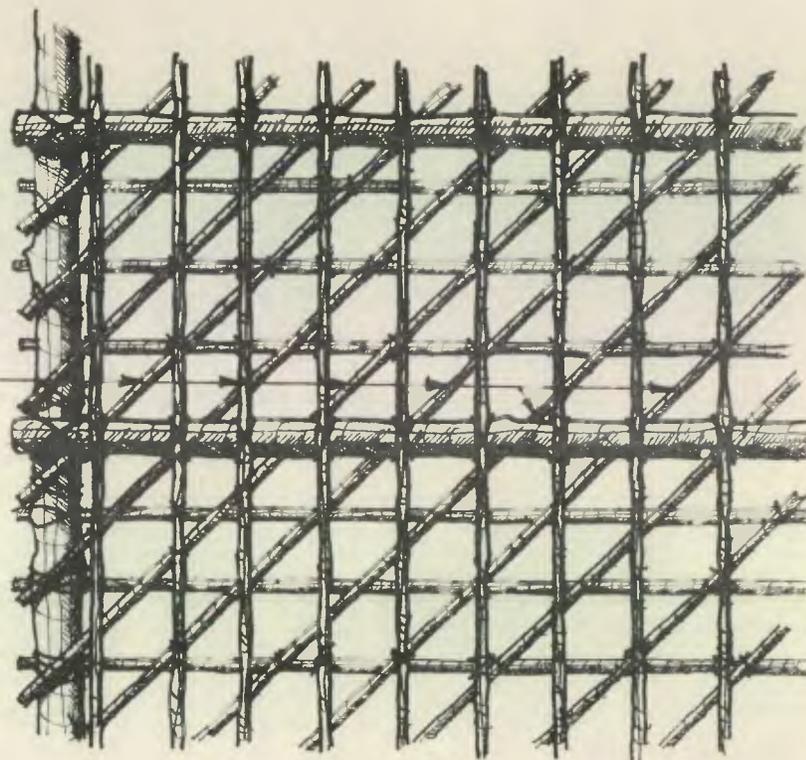
CUADRO QUE INDICA LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE LA QUINCHA, EN PANELES DE PRUEBA, SIN REVESTIMIENTO Y CON REVESTIMIENTO APLICANDO CARGA HORIZONTAL COPLANAR.

RESISTENCIAS DEL ENTRAMADO DE "QUINCHA"			
	Compresión	Flexión	Carga horizontal
Cargas admisibles teóricas por panel sin revestir.	828 kg/m	176 kg/pan.	129 kg/panel = 108 kg/m
Cargas experimentales-max panel sin revestir. adm	4444 kg/m 1481 kg/m	471 kg/pan. 189 kg/pan	133 kg/panel = 110 kg/m - defor. 100mm. 92 kg/panel = 77 kg/m - defor. 48mm.
Cargas experimentales max. entramado sin revest. adm	— — — —	— — — —	75 kg/m — defor. 40 mm 33 kg/m — defor. 4.8 mm.
Cargas experimentales max. entramado revestido. adm.	— — — —	— — — —	733 kg/m — defor. 15 mm. 480 kg/m — defor. 3.6 mm.

Siendo la "quincha" una técnica constructiva similar o análoga al BAJAREQUE, y utilizada en Sur-América; los estudios realizados son susceptibles a ser aplicados como referencia y orientación en las investigaciones sobre mejoramiento de las técnicas constructivas vernáculas, en este caso, el BAJAREQUE. —

FUENTE "Mejoramiento de tecnologías con tierra.", pag 690 - Seminario Latinoamericano de construcciones sismo-resistentes de tierra, Pontificia Univ. Católica del Perú, 23 - 28 de Mayo de 1983, Perú. —

Fajillas en diagonal
con función estruc-
tural, sobre esfuerzos
dinámicos.



Detalle del entramado que se recomienda en este trabajo, para mejorar los tabiques de bajareque, para su uso y aplicación en la construcción de la vivienda rural.

Notese la colocación de las piezas transversales o inclinadas, en función de arriostre, las cuales no aparecen en las construcciones que se investigaron, logrando con esto una homogeneidad en la función de todas las piezas que forman el tabique y a la vez más resistente a los esfuerzos a que es sometido.

Es preciso recalcar, que es una propuesta en base a la investigación de campo, sujeto a las pruebas de laboratorio, que podría ser objeto de una nueva tesis.

CAPITULO 11

11. CONCLUSIONES

- 11.1 Tomando en consideración su historia sísmica, los terremotos que han afectado el territorio nacional desde 1600 hasta la fecha, han causado daños de gran consideración, por lo que se debe considerar como una zona sujeta al riesgo sísmico, tomando en cuenta que en su territorio se encuentra la parte final de la falla del Polochic, la que aun no se ha activado y cuando ocurra, se estima que podría causar daños similares al terremoto del 4 de febrero de 1976.
- 11.2 Se mencionan con referencia al grado de intensidad de los sismos estudiados, los daños ocasionados, las iglesias de los pueblos, no así viviendas, por lo que se deduce que posiblemente éstas no representaron mayores daños aun cuando esto es relativo, porque debe considerarse que los reportes fueron hechos por sacerdotes en visitas a los curatos y no mencionan otro tipo de daños en las comunidades visitadas.
- 11.3 El Departamento de Huehuetenango no es una excepción respecto a los problemas de vivienda que afectan al país; la vivienda rural constituye casi el 80% de la vivienda del Departamento, cuyos materiales de construcción provienen de los recursos naturales renovables.
- 11.4 La vivienda de uso unifamiliar, de una habitación o dos, cuadradas o rectangulares, no cuentan con servicios de luz, agua potable, drena-

jes, etc. y muestran condiciones de higiene deficientes.

- 11.5 Como consecuencia de los daños provocados por los sismos y terremotos, se constata la falta de una tecnología adecuada para responder masivamente en ausencia de intervención profesional en el proceso de recuperación, de construcción de la vivienda y sitios de uso público. Considerando que la vivienda no es la primera prioridad para la vida, pero si una de las mayores aspiraciones de todo ser humano para el desarrollo de sus funciones familiares, sociales y como centro de su actividad productiva.
- 11.6 El área rural de Huehuetenango ha estado desatendida en cuanto a los programas de vivienda, considerando que presenta materiales y sistemas constructivos propios de las condiciones económicas de los pobladores para satisfacer sus necesidades de vivienda.
- 11.7 No existen normas mínimas sobre construcciones con adobe, bajareque, bambú, caña y otros característicos del área rural, ni reglamentos específicos que determinen los requerimientos de seguridad.
- 11.8 El bajareque, como técnica constructiva es de las más antiguas en uso, y se presenta como una forma simple y económica para la construcción de la vivienda, que no requiere de gran tecnificación y capacitación de la mano de obra; en el uso de los materiales, éstos son todos propios y característicos del lugar, favoreciendo su recolección, aplica-

ción, integración al medio y economía, puesno hace necesaria la compra y utilización de materiales industrializados.

11.9 Los habitantes del área rural son diseñadores, constructores y consumidores de la vivienda, siendo esto transmitido de generación en generación, lo cual se confirma con la homogeneidad de la vivienda, variando el material de cubierta o del bajareque de acuerdo al clima, no así la técnica constructiva.

11.10 La gran mayoría de quienes emplean en la construcción de su vivienda el bajareque, lo hacen por razones económicas y no se le considera importante en el aspecto técnico-sísmico.

CAPITULO 12

12. RECOMENDACIONES

- 12.1 Para satisfacer las necesidades habitacionales del país, es necesario considerar una adecuada adaptación tecnológica, así como el empleo de materiales y sistemas constructivos locales, para crear una relación entre la capacidad económica de la población y la tecnología utilizada en la consecución de su vivienda.
- 12.2 Crear mecanismos para hacer un estudio de sismo-resistencia en las construcciones actuales de uso público y exigir en toda nueva construcción se consideren y empleen sistemas constructivos resistentes a los esfuerzos horizontales de los sismos.
- 12.3 El ordenamiento del proceso constructivo reseñado en sus aspectos más relevantes no es suficiente para mejorarlo, pues se requiere de construcciones experimentales, las que idealmente deberían partir de los reconocimientos de campo, el análisis teórico-estructural y de laboratorio, para luego ser sometidos a pruebas de campo y pruebas en mesas vibratorias para conocer en forma adecuada el comportamiento sísmico.
- 12.4 La propuesta de un programa de investigación más completo debería de abarcar todo tipo de vivienda que se construyese con tierra, tales como el adobe y bajareque, con la amplia participación de las instituciones estatales como el Banco Nacional de la Vivienda (BANVI), las

agencias no gubernamentales, así como las facultades de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Carlos, uniendo esfuerzos y experiencias para lograr el diseño de módulos experimentales que garanticen para un futuro cercano la solución de vivienda en el área rural, por medio de una técnica constructiva que no traería conflictos de índole cultural y que por su larga permanencia como parte de la cultura guatemalteca, sería más aceptable y sin derroche de recursos o dependencias de materiales que, aunque recomendables, no siempre están al alcance e los guatemaltecos del área rural..

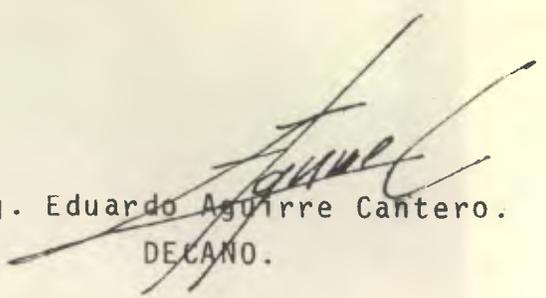
CAPITULO 13

BIBLIOGRAFIA

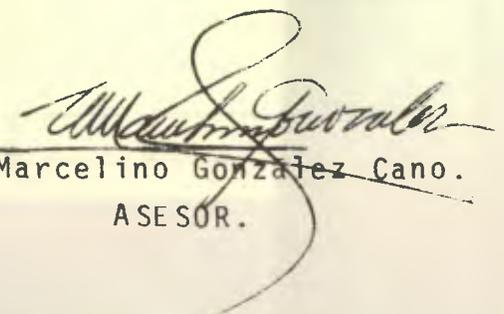
1. Alvarado Ovalle, Jorge Luis; "Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huehuetenango", tesis de graduación, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala Enero de 1976.
2. Aguilar Arrivillaga, Eduardo; "Estudio de la Vivienda Rural en Guatemala", Editorial Universitaria, Primera Edición, Guatemala 1980.
3. "Como Hacer Casas Más Seguras"; INTERTEC, Cooperativas Kato-Ki-Quetzal, Publicación Philip Morris Inc. 1976.
4. VIII Censo de Población; Dirección General de Estadística, Ministerio de Economía, Impreso en la Dirección General de Estadística, 1981.
5. Diccionario Geográfico Nacional, Tomo I; Dirección General de Cartografía, Tipografía Nacional de Guatemala, Pgs. 313-320, Segunda Edición, Guatemala 1981.
6. Escobar Ortiz, Jorge; "Sistemas Estructurales en Arquitectura", Editorial Universitaria, Primera Edición, Guatemala 1975.
7. Gallo, Antonio; "Escultura Colonial en Guatemala", Cuadernos de Arte 3, Ediciones de la Dirección General de Cultura y Bellas Artes.
8. Gándara G., José Luis & Hermes Marroquín; "La Vivienda Popular en Guatemala, Antes y Después del Terremoto de 1976", Editorial Universitaria de Guatemala, Guatemala 1982, Tomo I y II.

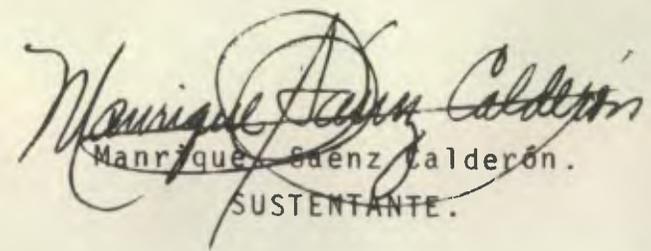
9. Instituto Panamericano de Geografía e Historia; "Tembloros de Tierra, Cartilla Popular". Publicación No.363, México 1977.
10. La Farge II & Byers Douglas; "The Year Bearer's People", The Tulane University of Luisiana, Publication No.3, Chapter 4, New Orleans 1931.
11. Seminario Latinoamericano de Construcciones Sismo-Resistentes de Tierra, Pontificia Universidad Católica del Perú, 23-28 Mayo 1983, Perú.
12. Recinos, Adrián; "Monografía del Departamento de Huehuetenango", Editorial del Ministerio de Educación Pública, Guatemala 1954.

IMPRIMASE:


Arq. Eduardo Aguirre Cantero.
DECANO.

APROBADO:


Marcelino Gonzalez Cano.
ASESOR.


Enrique Saenz Calderon.
SUSTENTANTE.

PROHIBIDA LA REPRODUCCION
DE ESTE DOCUMENTO
BIBLIOTECA CENTRAL

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central