

**"ANALISIS DE LA INSERCCION DE LA VIVIENDA
PROYECTADA PARA LA ALDEA SAN PABLO"**

Universidad de San Carlos
de Guatemala

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**



TESIS

Que para obtener el
Título de

ARQUITECTO

Presenta

JULIO ROBERTO ZUCHINI GUZMAN

Facultad de Arquitectura

Guatemala, Noviembre de 1977

DL
02
T(186)

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

DECANO:	Arq. Lionel Méndez Dávila
VOCAL PRIMERO:	Arq. Francisco Piloña P.
VOCAL SEGUNDO:	Arq. Francisco Chavarría S.
VOCAL TERCERO:	Arq. Ricardo Mendía P.
VOCAL CUARTO:	Br. Roberto Flores
VOCAL QUINTO:	Br. Mario Raúl Molina
SECRETARIO:	Arq. Jorge Escobar O.

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO:	Arq. Lionel Méndez Dávila
EXAMINADOR:	Arq. Eduardo Aguirre
EXAMINADOR:	Arq. Roberto Morales J.
EXAMINADOR:	Lic. Julio Hernández Sifontes
SECRETARIO:	Arq. Jorge Escobar

ASESOR

Arq. Guillermo Porras Ibarra

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI PATRIA

A MIS PADRES

CONTENIDO

1a. PARTE GENERALIDADES

Pág.

INDICE

CAPITULOS

- I INTRODUCCION
 - A. Antecedentes sobre la selección del tema.
 - B. Teoría que alimenta la tesis
 - C. Delimitación del tema
 - D. Objetivos
 - E. Hipótesis de trabajo
 - 1. Hipótesis generales
 - 2. Hipótesis particulares
 - F. Metodología a emplear
 - G. Técnicas de recolección de datos
 - 1. Encuestas
 - 2. Documentos
 - 3. Observación
 - 4. Estadística
 - 5. Bibliografía

- II DESCRIPCION
 - A. Localización geográfica
 - B. Antecedentes históricos
 - C. Descripción de la aldea
 - D. Mapa de localización general
 - E. Plano del trazo de la aldea

2a. PARTE DETECCION DEL PROBLEMA

—DIAGNOSTICO—

III ANALISIS DE LA SITUACION EXISTENTE POST—TERREMOTO

- A. Recursos naturales.
 - 1. Zona geográfica donde radica la comunidad
 - 2. Efectos de su topografía
 - 3. Zonas propensas a movimientos terráqueos
 - 4. Materiales de construcción disponibles
 - 5. Hidrografía
 - 6. Suelo y subsuelo
- B. Recursos físicos
 - 1. Clima
 - 2. Precipitación y temperatura
 - 3. Vientos
- C. Recursos humanos
 - 1. Población por sexo y estado civil
 - 2. Población general por edades
 - 3. Tasa de natalidad
 - 4. Tasa de mortalidad
 - 5. Densidad de la población
 - 6. Pirámide de población
- D. Infraestructura y servicios
 - 1. Vías de comunicación
 - 2. Energía eléctrica
 - 3. Sector salud
 - 3.1. Enfermedades comunes
 - 3.2. Agua potable y drenajes
 - 3.3. Eliminación de excretas y basuras
 - 4. Sector educación
 - 4.1. Niveles educativos y analfabetismo
 - 5. Sector recreación
 - 6. Vivienda
 - 6.1. Tenencia de la vivienda

- 6.2. Tipo de construcción
- 6.3. Materiales de construcción
- 6.4. Tipos de cocinas
- 6.5. Tipos de iluminación
- 6.6. Tipos de ventilación
- 6.7. Uso de la vivienda
- E. Estructura económica y social
 - 1. Personas capaces empleadas y actividades más importantes
 - 2. Tenencia de la tierra
 - 3. Uso de la tierra
 - 4. Unidades de producción
 - 4.1. Granos
 - 4.2. Hortalizas
 - 4.3. Frutas
 - 4.4. Abonos
 - 4.5. Preparación de la tierra
 - 5. Tenencia de animales
 - 5.1. Clases de animales
 - 5.2. Productos derivados
- F. Interpretación de las situaciones existentes post-terremoto
 - 1. Características sociales
 - 2. Consideraciones económicas
 - 3. Consideraciones de carácter arquitectónico
 - 4. Síntesis

3a. PARTE DESARROLLO DEL PROYECTO PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DETECTADO

—PRONOSTICO—

IV PLAN GENERAL

- A. Conceptos generales
- B. Alternativas de anteproyectos
- C. Desarrollo del proyecto
- D. Descripción

1. Composición urbanística actual
2. Terreno
3. La vivienda
4. Estructura resistente

E. Objetivos de la vivienda

F. Planeamiento de la vivienda

1. Generalidades para solares
 - 1.1 Solares de área mínima
 - 1.2. Area descubierta del solar
 - 1.3. Espacios libres
2. Dimensiones
 - 2.1 Dimensiones de ambientes
 - 2.2. Altura de techos
3. Elementos de confort
 - 3.1. Planeamiento efectuado
 - 3.2. Técnicas utilizadas
 - 3.3. Iluminación
 - 3.4. Ventilación
 - 3.5. Radiación de calor

G. El proyecto (planos)

1. Planta y elevaciones
2. Cortes
3. Perspectiva

H. Elementos y detalles constructivos

1. Trazo
2. Zanjeado
3. Cimientos-solera
4. Muros
5. Techos
6. Ventanas
7. Puertas
8. Pisos
9. Sistema estructural
10. Detalles

- I. Utilización de materiales de construcción existentes en la localidad
- J. Ejecución
 - 1. Programa de trabajo
 - 2. Costo estimativo por unidad de vivienda

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A. Conclusiones generales
- B. Recomendaciones generales

VI BIBLIOGRAFIA

APENDICE

- A. Fotografías de distintos aspectos constructivos.

I

INTRODUCCION

Al finalizar mi carrera universitaria, tuve la oportunidad de formar parte del programa de Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad de San Carlos; creo que es por medio de él, como se pueden abordar problemas reales y buscar soluciones a los mismos, no tratando de solucionarlos con fórmulas aprendidas, sino dándoles solución a los mismos partiendo de lo vivido en las comunidades, permitiendo a la vez, un conocimiento más profundo de nuestra realidad nacional.

Fue de esta experiencia de donde surgió la inquietud de realizar este trabajo, para presentarlo como Tesis de Graduación, motivado fundamentalmente por el deseo de hacer un análisis del principal problema detectado, que era la escasez y destrucción de las viviendas y sus implicaciones en la aldea San Pablo del municipio de Zacapa del departamento del mismo nombre, y de la propuesta que se efectuó y se llevó a cabo para solucionar este problema. Con el fin de evitar a toda costa la actitud tan a menudo adoptada por algunos de los planificadores y constructores en este momento histórico de reconstrucción, después de la catástrofe telúrica del 4 de febrero de 1976, cuando se enfrentaban a una comunidad campesina.

Según ellos, la comunidad campesina no tiene casi nada digno de que se tome en cuenta, pues todos sus problemas según ellos pueden resolverse mediante la importación del enfoque de la construcción foránea.

De ser posible se pretende salvar el abismo entre la arquitectura del pueblo y la construcción con un enfoque puramente foráneo. Se desea establecer aquí un eslabón sólido y visible entre estos dos, usando características comunes a ambos, en los cuales los aldeanos encontrarán un punto de referencia familiar que les permitiera ampliar su comprensión de lo nuevo y que el planificador pudiera usar como prueba de la verdad de su propia obra para el pueblo y el lugar.

El arquitecto está colocado en una situación que le permite revivir la fé del aldeano en su propia cultura. Si se vale de su posición como crítico autorizado para demostrar lo que es admirable en las formas locales e incluso llega a usarlas él mismo, los campesinos empiezan a enorgullecerse de sus propias creaciones. Lo que muchas veces se pasaba por alto y aún se despreciaba, se convierte en algo de lo cual jactarse y, lo que es más, algo de lo que el aldeano puede jactarse con conocimiento de causa.

Es así como se pudo estimular a los aldeanos de San Pablo a usar y desarrollar las formas locales tradicionales. Sin embargo, para llegar a una decisión definitiva sobre la clase de arquitectura que se emplearía en la aldea, era necesario realizar nuevas investigaciones y lo que es más importante, convivir con la comunidad aldeana. Ya que las características visuales de una aldea, al igual que las costumbres de su población, pueden cambiar hasta hacerse irreconocibles, aunque para el frío ojo del estadístico permanezcan exactamente iguales.

Esta decisión sobre la clase de arquitectura que se emplearía es crítica si se piensa en que, sólo una vez en una vida entera o quizá una vez en varias generaciones un individuo tiene la oportunidad de realizar un cambio importante en su ambiente. Con qué frecuencia se le podrá presentar esa misma oportunidad a una aldea entera? . Aquí se tenía esa oportunidad, y una vez tomada la decisión se determinaría el ambiente visual que rodearía a decenas de personas durante un siglo o más; de donde, no estaría por demás todo cuidado, toda habilidad, toda muestra de sensibilidad.

Además del ambiente de San Pablo creado por el hombre, con el que tendría que armonizar la nueva construcción, había que tomar en cuenta el ambiente natural del área y su ecología.

Era obligatorio incorporar e incluir, al diseño formulado por la tradición, la técnica constructiva tradicionalmente aprobada por las reglamentaciones respectivas de construcción de viviendas, para proporcionar una estética pero con función definida.

Se empezó la tarea desde el principio lógico, dejando que las nuevas construcciones surgieran de la vida diaria de la aldea que las habitará, dando forma a las casas al compás de las necesidades de la población. No debe haber falsa tradición, ni falsa modernidad, sino una arquitectura que sea la expresión visible y permanente del carácter de esta comunidad.

Se espera pues, con este trabajo del análisis de la inserción de la vivienda proyectada para la aldea San Pablo, poder iniciar el camino para indicar una renovada tradición de construcción en las comunidades rurales y demostrar por medio de la experiencia realizada en San Pablo, que una arquitectura que es parte integral de la aldea llega a reflejar las peculiaridades de la comunidad. Cada detalle fué diseñado y construído porque la comunidad así lo quería y dónde lo quería, con la forma, material y tamaño más adecuados.

A.— ANTECEDENTES SOBRE LA SELECCION DEL TEMA.

Cuando efectué el Servicio de Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) en la Aldea San Pablo, del departamento de Zacapa, el problema más apremiante era la situación de “LA VIVIENDA”. Cuadros publicados Post-Terremoto y que son resultados de encuestas efectuadas en los lugares de catástrofe ponen de manifiesto que 1 de cada 6 guatemaltecos se quedó sin vivienda. De los 4.3 millones de habitantes del área afectada 1.1 millones (24^o/o) no tienen techo, siendo uno de los departamentos más afectados en lo que a vivienda se refiere, el departamento de Zacapa (54^o/o).

La magnitud del siniestro replanteó la urgencia de poner fin a una situación que, en una u otra escala, se presenta con frecuencia y es que la mayoría, por no decir todas las viviendas en todos los puntos de la República, no alcanzan a satisfacer las “Normas Mínimas de Habitabilidad”.

Además de su destrucción, el problema de la vivienda es ante todo el de su penuria, falta de confort, equipamiento, superpoblamiento, vetustez, insalubridad; todo esto hace de este problema una experiencia vivida por una gran parte de los pobladores.

Como frecuentemente se puede observar si se entra en contacto con el área rural.

B.— TEORIA QUE ALIMENTA LA TESIS.

Se pretende en este enfoque lograr analizar los factores que intervienen en la realización de una vivienda:

- B.1. El Económico
- B.2. El Social
- B.3. El Estético-Funcional

Todos están íntimamente relacionados, pero cada uno merece atención especial.

B.1. La inversión que se requiere para proveerse con el mínimo albergue, para una familia de escasos recursos es casi inalcanzable; porque no podría existir sin penuria de la vivienda una sociedad en la cual la gran masa trabajadora no puede contar más que con un ingreso de subsistencia, y por lo tanto, exclusivamente con la suma de medios indispensables para sobrevivir. De aquí, la importancia del análisis del Factor Económico.

B.2. San Pablo es una de estas aldeas llamadas tradicionales; desparramadas, sucias y apiñadas a tal grado que el observador extraño sólo ve un caos, pero éstas son con frecuencia expresiones delicadas y sensibles de la ORGANIZACION SOCIAL. Los lazos de parentezco y las barreras de hostilidad se expresan con frecuencia en la Geografía y la Estructura.

De donde se infiere que por muy mala que pueda ser físicamente su vivienda, el aldeano encuentra en ella consuelo y significado.

B.3. Como tercera parte en el gran problema de vivienda en este enfoque será el ESTETICO FUNCIONAL, algunos escépticos podrían alegar que los problemas estéticos son un adorno. Desde el punto de vista de la sanidad, el costo o área per cápita, casi no importan la fealdad o la belleza. Lo importante es guarecerse del frío, sol y de la lluvia y hacerlo a un costo razonable. Durante mucho tiempo se ha hecho caso omiso de tales sentimientos, pero día a día se acumulan las pruebas de su importancia y puede argüirse que el hombre necesita tanto de la belleza funcional como de la protección.

C.— DELIMITACION DEL TEMA.

El tema en estudio se delimitará de la siguiente manera:

- DELIMITACION ESPACIAL: Aldea San Pablo perteneciente al municipio de Zacapa, en el Departamento de Zacapa.
- DELIMITACION TEMPORAL: Post-Terremoto, de Agosto de 1976 a Marzo de 1977 inclusive.
- DELIMITACION POBLACIONAL: El total de población existente en la aldea San Pablo.

De este modo, se pretende demostrar que el mejor medio de atacar el problema de la vivienda en la aldea San Pablo fue usar los materiales que se tienen a mano; si se cuenta con un Diseño Arquitectónico adecuado y atractivo y con la dirección acertada para mostrar al pueblo cómo usar los materiales locales. De esta manera aún el pueblo más pobre tendría viviendas que podrían construir ellos mismos, al alcance de sus posibilidades y que satisfarían las necesidades propias de su medio, sin por ello dejar de llenar sus exigencias sociales y estéticas.

D.— OBJETIVOS.

- Demostrar que por medio de un análisis del sistema Socio-Económico interno de la aldea San Pablo y su reflejo en la Arquitectura local destruída por el terremoto; se obtuvo un magnífico instrumento de trabajo para tratar de mantener la identidad y carácter en la aldea, con ayuda de un diseño arquitectónico adecuado y de la introducción de nuevos sistemas y materiales en la construcción.
- Efectuar un estudio para determinar si las viviendas proyectadas constituyen un diseño adecuado al medio.
- Efectuar un análisis de cómo el trabajo de construcción daría una muy buena oportunidad para introducir los oficios conexos al arte de la construcción como una nueva fuente de trabajo para la comunidad.

E.— HIPOTESIS DE TRABAJO

E.1. HIPOTESIS GENERALES.

- El sistema Socio-Económico imperante, es la causa de que el aldeano tenga en condiciones normales una sola oportunidad en toda la vida para construir su vivienda.
- La vivienda, era un problema ya existente en la aldea San Pablo por su escasez y penuria que se evidenció por el terremoto del 4 de Febrero de 1976 al destruirse casi la totalidad de las mismas.
- El diseño arquitectónico adecuado para la aldea San Pablo, es la resultante de ponderar afinadamente las variables existentes, las lógicas aspiraciones de los usuarios entre las estrictas condiciones de economía impuestas.

E.2. HIPOTESIS PARTICULARES.

- El factor Socio-Económico, siempre es limitante en cuanto a cantidad, calidad y estética funcional en la construcción de viviendas.

- Un diseño arquitectónico ajustado a los materiales con que cuenta la comunidad asegura una vivienda adecuada y decorosa.
- Un diseño arquitectónico adecuado, desarrolla un vigoroso lenguaje visual propio, que encaja a la perfección con su carácter y su tierra. (nadie ve con agrado las construcciones transplantadas de un medio a otro).

F.— METODOLOGIA A EMPLEAR.

Este estudio debe emprenderse sobre la orientación dada por el método histórico. Ya que lo que interesa, al plantear un proyecto, al preparar un programa, es justamente verlo a través de una amplia comprensión de sus aspectos humanos. No se trata de referir el caso particular a un esquema general, sino de estudiarlo en sus caracteres individuales, que no pueden confundirse con otros, y de saberlo comprender tal como ellos lo ofrecen. Se escapará de tal manera a la ilusión de encontrar la "solución" de valor general, que no existe en arquitectura, y el error del "tipo" del edificio, tipo que debería ser igualmente bueno en un lugar o en otro, en un clima o en otro, en cualquier forma de sociedad o de comunidad humana. Utopía peligrosa que quiere encerrar la realidad en moldes que no le corresponden, cuando la solución está, por el contrario, en aprovechar las posibilidades que nacen de situaciones reales, naturales, humanas, en fin, en todas las facetas que componen la realidad histórica.

G.— TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS.

G.1. ENCUESTAS:

Estas fueron practicadas a la comunidad con ayuda del "Comité Local de Reconstrucción" en este caso se utilizó una boleta de encuesta, a efecto de tener unidad en el tipo de información que se buscaba, todas estas encuestas se llevaron a cabo, durante el período de tiempo que duró el E.P.S. de Arquitectura USAC. en la población de San Pablo y por consiguiente ya se encuentra tabulada esta información.

G.2. DOCUMENTOS:

Se consultaron particularmente, todos aquellos documentos que tuvieran alguna relación con el tema de estudio, destacándose los documentos de PROREC (Proyecto de Reconstrucción Zacapa del Gobierno Alemán) que tratan lo referente a vivienda proyectada; así como la monografía e informes llevados a lo largo del E.P.S.

G.3. OBSERVACION:

Esta técnica también fué muy útil, en tanto que muchos aspectos del trabajo, no están basados en documentos ni entrevistas, sino en una observación directa de todas las actividades realizadas en la aldea; es más, mediante una observación participante, por el hecho de haber trabajado en esa comunidad, colaborando en la dirección técnica y realización práctica de la construcción de las viviendas proyectadas.

G.4. ESTADISTICA:

El uso de cifras estadísticas que tipifican el uso de esa técnica, será también esencial, particularmente en algunos cuadros que seguramente explicarán con mayor claridad partes importantes del tema.

H.— BIBLIOGRAFIA:

Se utilizó toda la bibliografía que se estimó necesaria para fundamentar teóricamente el trabajo y los aspectos metodológicos que sirvieron para la realización del mismo.

II

DESCRIPCION

A.— LOCALIZACION GEOGRAFICA.

La aldea San Pablo pertenece al municipio de Zacapa, en el departamento de Zacapa, situada a 15 Kms. de la cabecera departamental hacia el Nor-Este, con una extensión aproximada de 25 Kms.². Colinda al Norte con el río Motagua, y al Oeste con la Quebrada Xirí y el río Motagua, al Este con el municipio de Gualán y al Sur con el cerro Surríbaque.

Las coordenadas geográficas de la aldea están dadas por 89° 30' 20" de latitud y 15° 03' 10" de longitud.

B.— ANTECEDENTES HISTORICOS.

Juarros en 1809 escribió que "Divídise esta provincia (Chiquimula) en dos partidos que eran dos corregimientos intitulados, el uno de Zacapa y Acasaguastlán; y el otro de Chiquimula. San Pedro Zacapa, pueblo bastante vecindario, su lengua materna es el Chortí".

El decreto de la Asamblea Constituyente de 1825, menciona a Zacapa como perteneciente al departamento de Chiquimula. Por el decreto número 30 del 10 de Noviembre de 1871, se dividió a Chiquimula en dos departamentos: el de Chiquimula con su propia cabecera y el de Zacapa con la cabecera Zacapa.

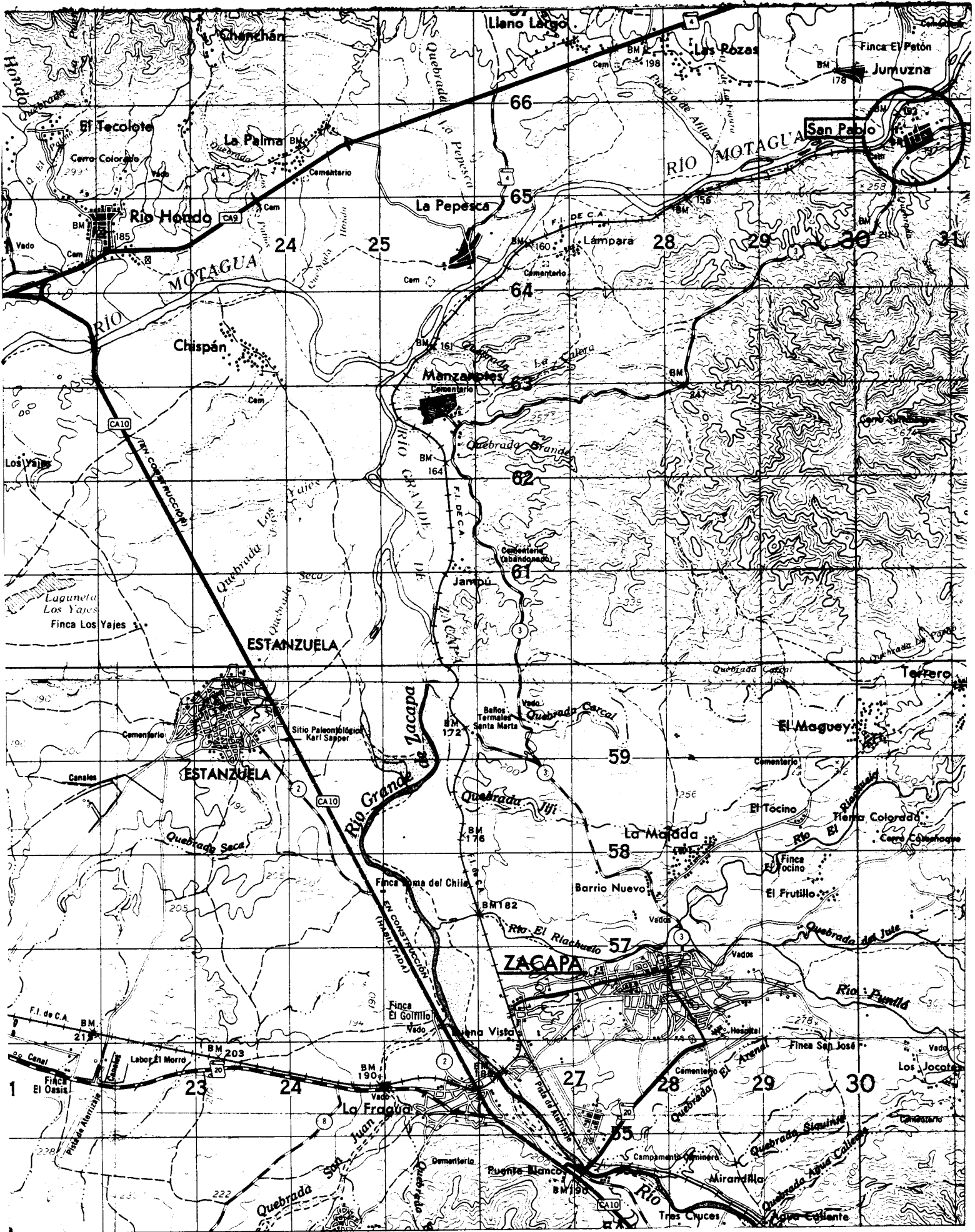
El acuerdo gubernativo del 8 de abril de 1929, segregó la aldea San Pablo de Zacapa, al erigirla en municipio independiente, el cual fue suprimido por acuerdo del 12 de Septiembre de 1935 en que volvió a Zacapa como aldea.

C.— DESCRIPCION DE LA ALDEA.

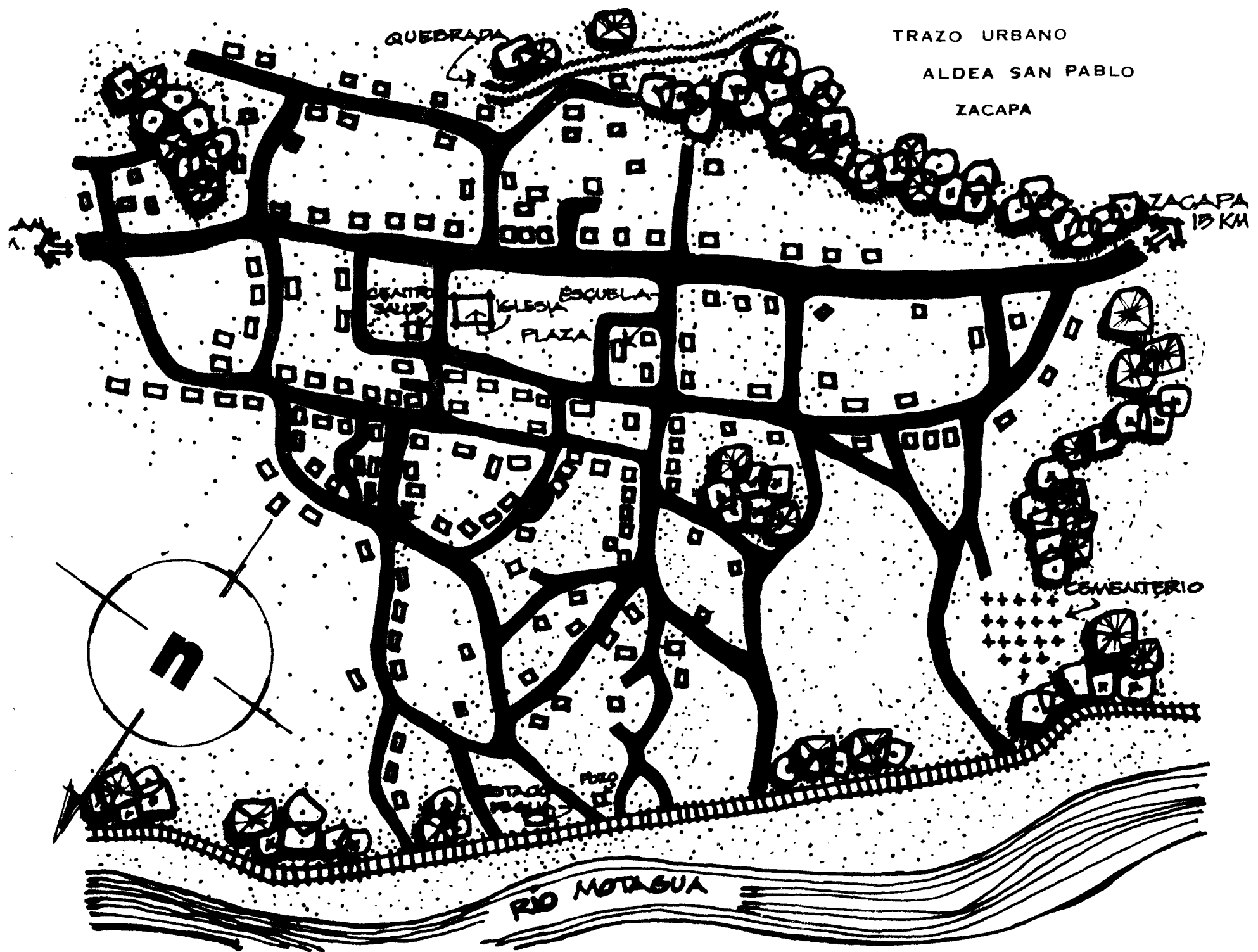
La región es regularmente montañosa y accidentada, omitiendo de esta denominación la parte Norte. Actualmente, la vegetación está formada en la mayoría de lugares de maleza y matorrales. Para trasladarse de la ciudad capital a la aldea hay que recorrer alrededor de 135 Kms.

sobre la carretera Interoceánica CA9 hasta el entronque de la carretera Centroamericana CA10, que conduce a la frontera con Honduras, que a la altura del Km. 146 entronca con la ruta nacional 20, que conduce a la cabecera departamental de Zacapa. De aquí hay 15 kms. de carretera de terracería hasta la aldea San Pablo.

La composición urbanística actual responde a un proceso histórico social, más que a una planificación racionalizada, el trazo ha sido hecho no en base a reglas y normas urbanísticas, sino más bien al capricho de antepasados, ya que en la mayoría de estas comunidades, observamos en primer lugar el predominio de los vínculos de consanguinidad. Cuando se disuelven, dejan paso a vínculos de territorialidad, fundados en la residencia, la riqueza, la propiedad, el prestigio, la autoridad. Hay pues, un paso de los parentescos extensos de las familias a las relaciones de vecindad. También indudablemente se ha tomado en cuenta la topografía del terreno. Me atrevería a decir a priori que el trazo urbano es un “desorden, ordenado”.



TRAZO URBANO
ALDEA SAN PABLO
ZACAPA



ZACAPA
15 KM

CENTRO
SALUD

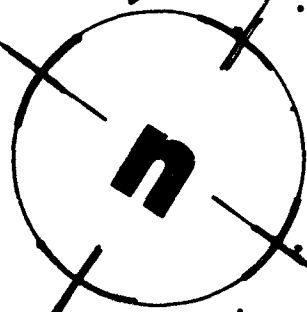
ESCUELA
PLAZA

IGLESIA

CEMENTERIO

POZO
DE
AGUA

RIO MOTAGUA



III

ANALISIS DE LA SITUACION EXISTENTE POST-TERREMOTO

A) RECURSOS NATURALES.

1) ZONA GEOGRAFICA DONDE RADICA LA COMUNIDAD.

A la aldea San Pablo la recorren en todas direcciones pequeñas cadenas de montes y cerros aislados, separados por hondonadas más o menos profundas. Mientras que la parte Nor-Oeste la recorre el río Motagua, formando un valle longitudinal, el cual según la configuración topográfica, se estrecha o ensancha dando origen a vegas fértiles regables.

San Pablo está localizada entre las regiones fisiográficas como tierras altas cristalinas y enclavada en un complejo montañoso y fallado. (1)

2) EFECTOS DE SU TOPOGRAFIA.

La topografía de los terrenos y su constitución, no permiten dedicarlos a toda clase de cultivos, pudiendo hacerse éstos únicamente en las partes con poca pendiente e irrigables, partes de terreno conocidos como vegas.

El suelo de San Pablo está regado, además del Motagua, por un riachuelo de menor importancia y quebradas que lo cruzan en todas direcciones, lo que hace de su topografía, muy variada. Por lo tanto, los pequeños valles y llanuras planas existentes, no son tan fértiles debido a la falta de irrigación en primer término, y en segundo, a la tala inmoderada de sus bosques que se hicieron en épocas anteriores, ocasionando a su vez trastornos topográficos debido a la lógica erosión causada.

Las variaciones topográficas tan amplias que presenta, hace que exista una sola vía de comunicación, la cual es una carretera de terracería que de Zacapa comunica al municipio de Gualán pasando por San Pablo. En realidad las vías de comunicación con la aldea han contribuido al desarrollo de la misma, ya que siendo Zacapa un centro potencial de intercambio comercial, el nexo

(1) INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Ficha de suelos de San Pablo.

de comercialización con dicho mercado es muy reducido debido al tipo de infraestructura existente. En lo que se refiere a vías de comunicación interna muestra una gran deficiencia también, debido a su relieve; la mayoría de caminos son de herradura y veredas transitadas a pie, por el tipo de pendientes existentes.

3) ZONAS PROPENSAS A MOVIMIENTOS TERRAQUEOS.

El terremoto del 4 de febrero de 1976, en Guatemala se debió a un movimiento horizontal de la falla Norte del Caribe, conocida en Guatemala como "Falla del Motagua".

La plataforma del Caribe se mantiene básicamente fija, pero la plataforma de Norteamérica se mueve en dirección Oeste aproximadamente 2.5 cms. al año y simultáneamente Suramérica se desplaza la misma distancia en dirección oeste. Por otra parte la plataforma de "Cocos" avanza contra territorio Guatemalteco, en dirección Noreste. La acción de ambas presiones en sentido contrario, produjo el terremoto.

Las observaciones realizadas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, permitieron establecer que el sismo que devastó a Guatemala el 4 de Febrero de 1976, se originó realmente en la falla del Motagua que va desde la Capital guatemalteca hasta el Golfo de Honduras. Se pudo observar una ruptura de 175 Kms. a lo largo de la falla y que el epicentro estuvo a unos 16 Kms. al oeste de los Amates en Izabal. (2)

De donde se infiere que la Aldea San Pablo, como casi toda la República está en un área propensa a movimientos terráqueos; máxime que está enclavada exactamente sobre la depresión del Motagua.

4) MATERIALES DE CONSTRUCCION DISPONIBLES.

Por la proximidad del Río Motagua, no existe ningún problema en la consecución de materiales tales como piedrín, arena de río, ya que se encuentra suficiente cantidad en sus márgenes.

En lo que a piedra se refiere, es menos problemático aún su consecución porque, por lo general todos los terrenos están llenos de ella; por este motivo se les llama "Chatún" y, por último

(2) Fuente: Estudio del Doctor Plafker George del Servicio Geológico de los Estados Unidos.

en lo que se refiere a cal, existe un horno únicamente a 2 Kms. del foco urbano, éste está enclavado en una quebrada, por la cual es posible entrar en Pick-Up. Lo que se desea resaltar, es que se llegó a la conclusión después de cierto estudio, de que se contaba con la cantidad necesaria de barro de buena calidad como para la fabricación de ladrillo tayuyo y que su obtención era accesible, decía anteriormente, que deseaba resaltar este hecho por motivo que, además de obtener gran economía, ya que el único desembolso lo ocasionaría la construcción de los hornos, se contaría con un material de cerramiento altamente confiable y seguro.

5) HIDROGRAFIA.

El accidente hidrográfico más cercano a la aldea es el río Motagua. Este río posee muchos afluentes, los cuales crecen fuertemente en la estación de lluvias, impidiendo la comunicación entre San Pablo y las aldeas situadas en las márgenes opuestas al río ya que el único medio de transporte con que se cuenta, el cual es una canoa, no puede cruzar el río por lo fuerte de la corriente la cual arrastra piedras y troncos bastante grandes.

El agua para el uso doméstico y agrícola es muy escasa en gran parte del área, casi toda se obtiene del río y los pequeños riachuelos.

Los terrenos aledaños a los ríos son regables y forman las llamadas vegas, de alto valor productivo, pero en realidad no constituyen ni siquiera el cinco por ciento del área total de la aldea.

6) SUELO Y SUBSUELO.

Los suelos están desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones medianas. Son suelos poco o muy poco profundos en los casos en donde la erosión ha sido muy severa por cultivo de laderas.

La textura del suelo superficial es franca y franco arcillosa hasta profundidades de 26 cms. Los subsuelos son de textura franco arcillosa, de café claro o café amarillento, ligeramente ácido que promedian hasta 1mt. de profundidad. (3)

Las fuerzas epigénicas naturales degradan la superficie de la tierra por medio de agentes físicos tales como la escorrentía, agua subterránea, viento y gravedad, mientras que las fuerzas

(3) Instituto Geográfico Nacional. Ficha de Suelos de San Pablo, Zacapa.

antrópicas degradan la superficie de la tierra, casi siempre por el mal manejo de la cubierta vegetal y desconocimiento de los procesos geomorfológicos. (4). Por lo tanto en San Pablo el único proceso de erosión digno de tomarse en cuenta es el que producen las fuerzas antrópicas pero no llegando a constituir ningún tipo de erosión considerable hasta la fecha.

B) RECURSOS FISICOS.

1) CLIMA.

El clima es netamente tropical. Hay dos estaciones bien diferenciadas, invierno y verano; el primero se inicia aproximadamente en julio y termina en octubre, mientras que el segundo abarca el período de noviembre hasta mayo o junio. Los períodos de lluvia continua que por lo general duran de uno a dos días y que localmente se les conoce con el nombre de Temporales, ocurren cada dos o tres años, causando daños considerables a la agricultura y provocando lógicamente la erosión del suelo, esto último como consecuencia de la deforestación.

Jerarquía de Temperatura, Cálido.

Tipo de variación de la temperatura, Invierno Benigno.

Jerarquía de Humedad, Seco (estepa)

Tipo de distribución de la lluvia, Verano e Invierno seco (5).

2) PRECIPITACION Y TEMPERATURA.

Precipitación media anual en mm.: 1500 mm.

Período 1931 — 1960

Temperatura máxima extrema	:	35°C.
Temperatura máxima	:	30°C.
Temperatura media anual en la aldea	:	25°C.
Temperatura mínima extrema	:	20°C.
Temperatura mínima	:	20°C.

(6)

(4) Dirección General de Recursos Naturales Renovables.

(5) Instituto Geográfico Nacional.

(6) Observatorio Meteorológico Nacional.

3) VIENTOS.

Debido al complejo relieve de su territorio, en determinadas zonas se presentan sistemas locales de circulaciones de vientos muchas veces opuestos o contradictorios a los regímenes normales, tal el caso de la cuenca del río Motagua donde los vientos soplan sensiblemente paralelos al curso del río.

C) RECURSOS HUMANOS'.

1) POBLACION POR SEXO Y ESTADO CIVIL.

La participación de los sexos en la población obtenida es para el femenino de 51^o/o y para el masculino de 49^o/o. Los porcentajes antes descritos, indican que existe una ligera preponderancia en la población femenina.

En lo que se refiere a la distribución de la población por sus características de estado civil, comprende a las personas que se encuentran entre los 14 años y más. 7.04^o/o está integrado por solteros, un dato de importancia es el que se refiere al relativamente alto porcentaje de unidos de hechos que asciende a 28.17^o/o contra el 16.20^o/o de casados; el 19.01^o/o corresponde a viudos y un 29.58^o/o sin información.

2) POBLACION GENERAL POR EDADES.

La aldea cuenta con una población de 479 habitantes, el promedio del grupo familiar es de 6 personas. La población se considera relativamente joven, pues como se puede observar en el cuadro de Pirámide de Población la distribución por edades se concentra en los grupos de 0 a 30 años representando éstos el 67.08^o/o del total de la población.

Con el objeto de tener una visión amplia con respecto a la población por edades, se efectuó la siguiente división:

EDAD DE NO PRODUCCION: Comprendida entre las personas de 0 a 14 años, que en total forman un grupo de 190 habitantes. Entre estos se puede mencionar a los de edad pre-escolar que conforman un grupo de 94 personas y, a los de edad escolar que son 96.

EDAD DE PRODUCCION: Comprendida entre las personas de 15 a 59 años, que en total forman un grupo de 230 habitantes; hay 109 hombres, que son los encargados de la economía de los hogares de la comunidad, la mayoría de ellos son agricultores, y hay 121 mujeres, encargadas de los oficios domésticos.

Según estas cifras, se podría decir que para cada no-productor hay un productor, de donde se infiere que la educación, alimentación y mantenimiento de éstos, no se dificulta idealmente.

EDAD DE RETIRO: Comprendida entre las edades de 60 y más años, éstos conforman un grupo de 58 personas, 29 hombres y 29 mujeres, los cuales son también habitantes que se convierten en no-productores, aunque en la mayoría de los casos se ven ancianos de 80 años que todavía son agricultores o se dedican a otro tipo de trabajo.

3) TASA DE NATALIDAD'

La tasa de natalidad de la aldea San Pablo se estableció de acuerdo a los registros de nacimientos ocurridos en el período de 1972-1976.

Los nacimientos que fueron 63 para dicho período estimados en base a la población existente da una tasa de natalidad de 41.7 por mil habitantes.

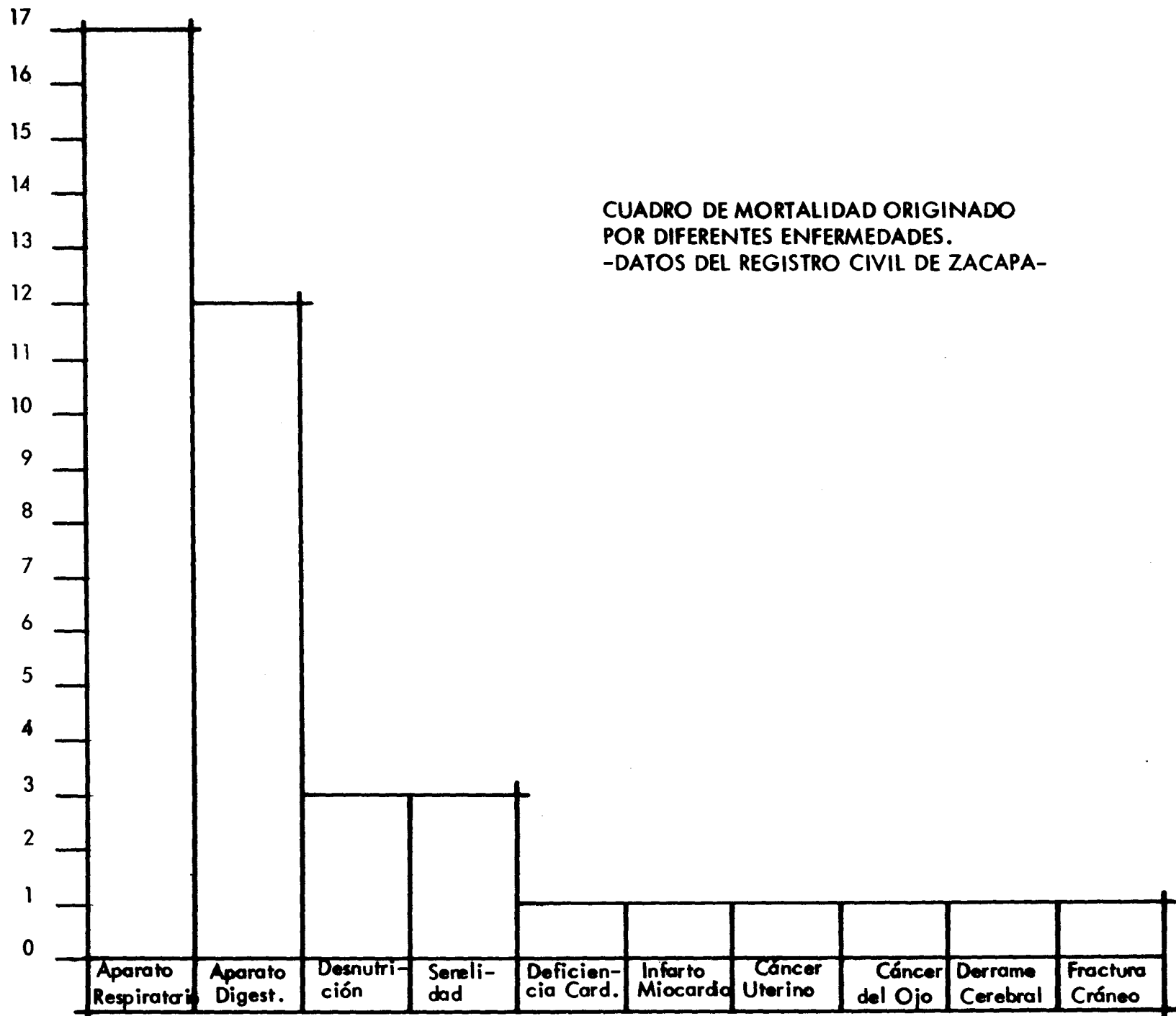
La tasa de fecundidad es de 108.6 por cada mil mujeres comprendidas entre los 15 y 44 años. (7)

4) TASA DE MORTALIDAD.

Las personas fallecidas dentro de la aldea y registrados en la municipalidad durante el período de 1972-1976, arrojan un total de 41 personas, lo cual determina una tasa de mortalidad de 31.3 por mil.

De acuerdo a la tasa de natalidad y mortalidad del municipio, se estableció que la tasa de crecimiento vegetativo es de 1.04 por o/o.

(7) Fuente: Registro Civil de la Municipalidad de Zacapa.



5) DENSIDAD DE LA POBLACION.

Al tomar como base la superficie de 25 Km², con que aproximadamente cuenta la aldea San Pablo y relacionarla con la población de 479 habitantes para el año 1976, se llega a determinar la densidad de la población de 20 personas por Km². La densidad de 20 habitantes por Km², está por debajo del promedio nacional que es de 39 y por abajo también del promedio departamental que es de 63 habitantes por Km².

6) PIRAMIDE DE POBLACION.

De las características demográficas de una población, la de mayor importancia y utilidad es la de distribución por edades, ya que sintetiza el efecto acumulado de los patrones anteriormente registrados de mortalidad y fecundidad.

El grupo "menores de 15 años" constituye un serio problema a corto plazo, ya que independientemente de los cambios que operen en el futuro, los patrones de fecundidad, en la actualidad ya ha nacido la población que durante los próximos quince años requerirá educación a todos los niveles y una variada asistencia social. Asimismo, ingresará al mercado de trabajo demandando ocupación; y dados los patrones de nupcialidad, un alto porcentaje de este grupo se casará y formará un núcleo familiar que necesitará nuevas unidades de vivienda dentro de los próximos 20 o 25 años.

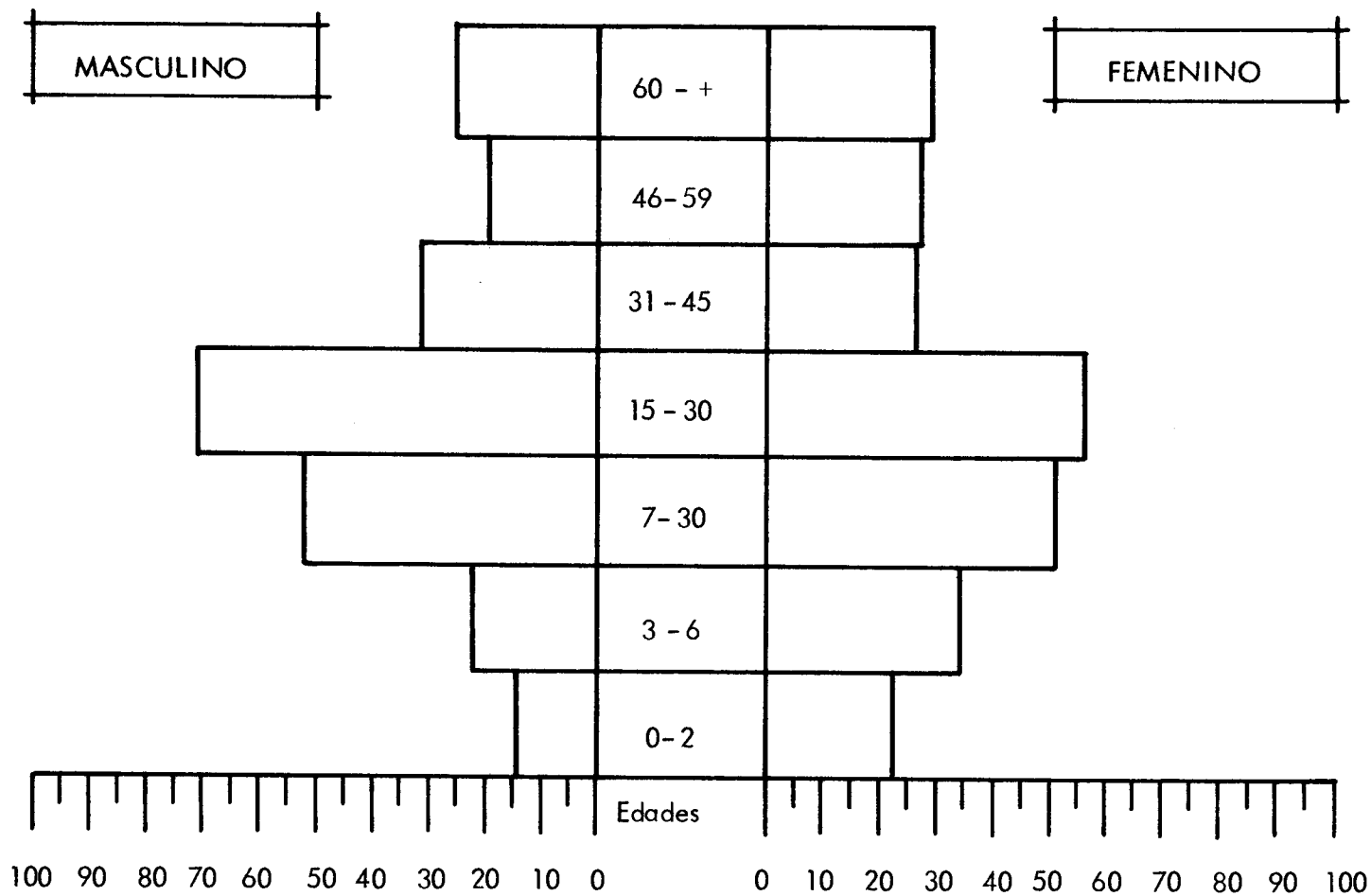
D) INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.

1) VIAS DE COMUNICACION.

Para trasladarse de la ciudad capital a la aldea San Pablo, hay que recorrer alrededor de 135 Kms. sobre la carretera Interocéanica CA9 hasta el entronque de la carretera Centroamericana CA10, que conduce a la frontera con Honduras que a la altura del Km. 146 entronca con la ruta nacional 20 que conduce a la cabecera departamental de Zacapa. De aquí hay 15 Kms. de carretera de terracería hasta la aldea San Pablo.

La aldea es atravesada por la línea férrea que de Guatemala conduce a Puerto Barrios, contándose con una estación de Fegua en la localidad.

PIRAMIDE DE POBLACION



En lo que se refiere a vías de comunicación interna, o sean los caminos que unen entre sí a la aldea, muestran una gran deficiencia, pues la mayoría son caminos de herradura y veredas transitables solamente a pie y en algunas ocasiones en bestias. En síntesis se puede afirmar que solo existe una carretera de terracería que une al municipio con otras regiones y que no existen caminos adecuados para la comunicación interna.

La infraestructura que se refiere a puentes se desconoce dentro de la zona, ya que en la actualidad este tipo de construcciones no existen, teniendo como único medio de comunicación la canoa para atravesar el río Motagua, el que en época de invierno no es transitable, por las corrientes que crecen en tal magnitud que arrastran con todo.

En cuanto a transporte, el servicio extraurbano de autobuses no existe. Por lo tanto, las personas que necesitan hacer uso de este servicio tienen que acercarse a la carretera para conseguir un medio de transporte, previo haber cruzado en canoa el río Motagua y haber caminado a pie unos 4 Kms.

2) ENERGIA ELECTRICA.

La energía eléctrica se considera uno de los factores básicos y fundamentales para que una región logre el desarrollo económico.

En la aldea el uso de la energía eléctrica no está generalizado, toda vez que muchas viviendas todavía usan lámparas de gas, candiles y candelas. El combustible para la cocina está representado por leña, lo cual es causa importante de la deforestación que existe en la aldea.

La política de electrificación del INDE con respecto a esta región es la de cubrir en su totalidad el área rural del municipio, pero el problema reside en que la demanda por este servicio no alcanza un volumen que permita recuperar las inversiones realizadas y el costo del servicio.

El servicio de energía eléctrica instalado, abarca alumbrado particular y público, al cual se suman 45 usuarios particulares. La línea de transmisión es de 34Kv.

3) SECTOR SALUD.

3.1.) ENFERMEDADES COMUNES.

La asistencia médica de San Pablo, está a cargo del Puesto de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, controlado por el Hospital General de Zacapa.

El puesto de Salud se encuentra a cargo de una Enfermera Auxiliar en forma permanente, quien presta el servicio de curaciones menores.

Por medio de un estudio del libro de consultas del Puesto de Salud, se llevó a cabo el cuadro que aparece a continuación; en el cual se tienen datos correspondientes a 2 años, de las enfermedades comunes a la población.

3.2) AGUA POTABLE Y DRENAJES.

En lo que se refiere a infraestructura de estos dos servicios, la aldea carece en su totalidad de un sistema de drenajes y de agua potable. Se cuenta en la actualidad con un pozo perforado, que no ha prestado utilidad aún por carecer de equipo de bombeo.

Por lo tanto los pobladores se ven en la necesidad de obtener el líquido vital en algún nacimiento o poza cercana al riachuelo o en el río Motagua, como se puede observar en el gráfico siguiente.

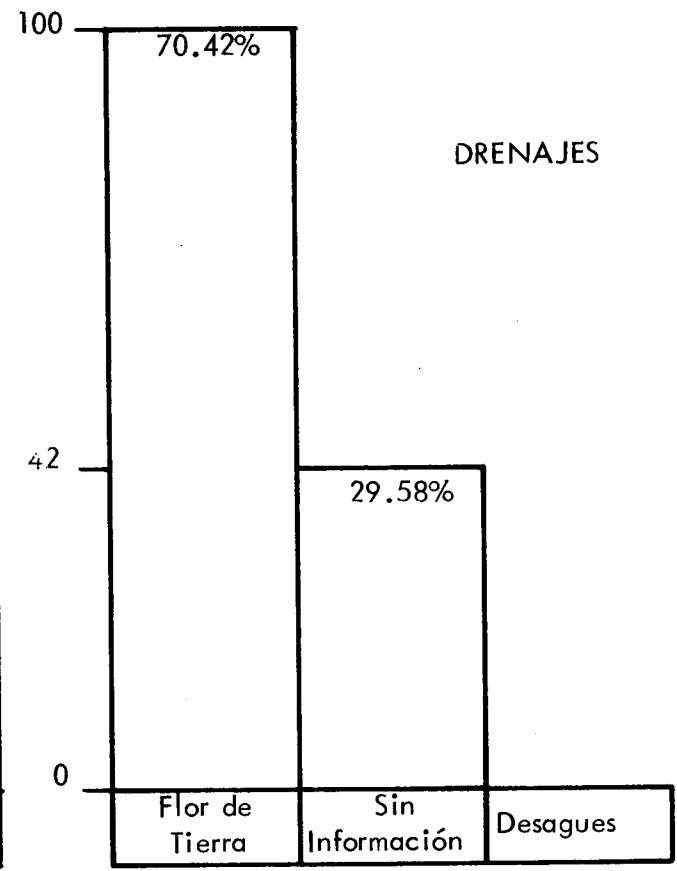
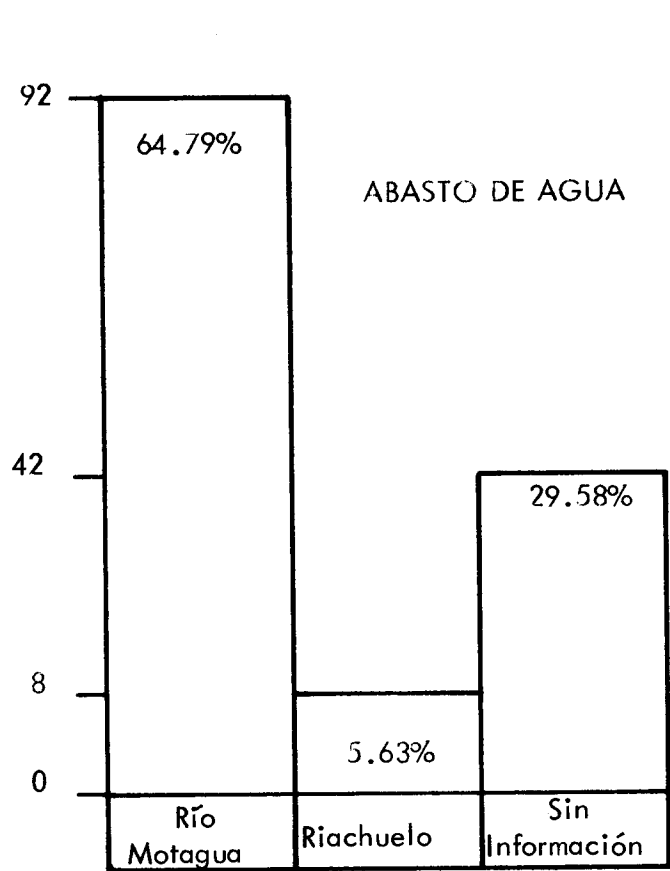
En cuanto a los drenajes el sistema es muy deficiente, ya que todos son a flor de tierra. Creando una situación muy propensa a la contaminación del ambiente.

ALDEA SAN PABLO

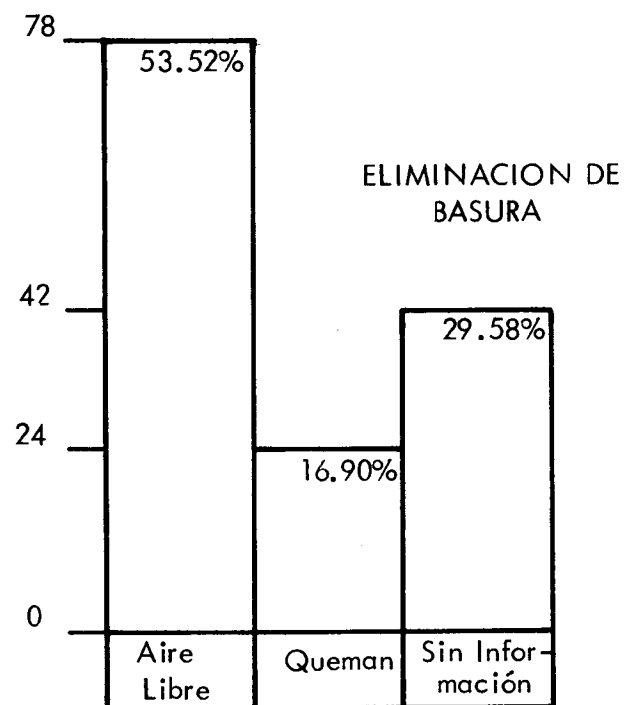
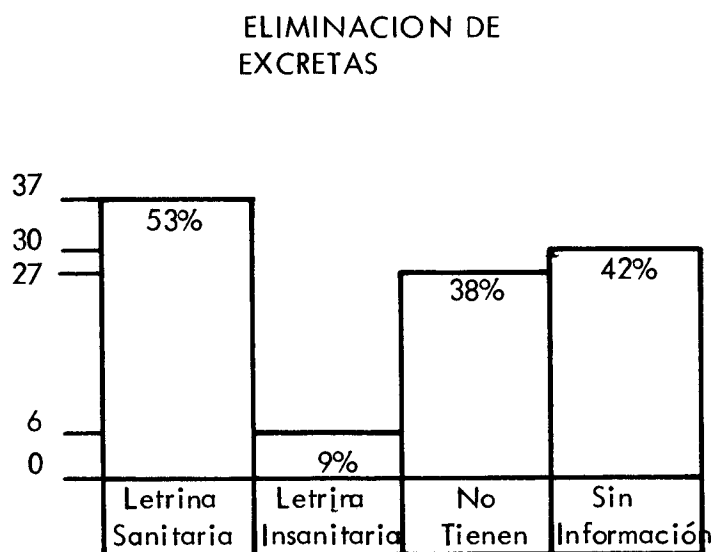
PRINCIPALES ENFERMEDADES ATENDIDAS EN EL PUESTO DE SALUD.

ENFERMEDADES	MASCULINO								FEMENINO							
	0 - 6		7 - 20		21 - 40		41 - †		0 - 6		7 - 20		21 - 40		41 - †	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Del aparato respiratorio	16	10.19	14	8.91	13	8.28	19	12.10	32	20.38	25	15.93	16	10.19	22	14.02
Parasitarias	15	19.74	25	32.89	1	1.32	---	---	12	15.79	15	19.74	5	6.58	3	3.94
Infecciosas diversas	1	20.00	---	---	---	---	---	---	1	20.00	2	40.00	1	20.00	---	---
Infecto contagiosas prevenibles	1	5.55	---	---	4	22.23	1	5.55	3	16.67	7	38.89	2	11.11	---	---
Desnutrición	2	2.94	9	13.23	3	4.41	13	19.12	4	5.88	12	17.65	15	22.06	10	14.71
Aparato digestivo	7	12.07	3	5.17	5	8.62	7	12.07	6	10.34	9	15.52	7	12.07	14	24.14
Músculo esqueléticas	---	---	---	---	2	14.28	6	42.86	---	---	1	7.14	2	14.28	3	21.44
Enfermedades de la vista	3	10.00	4	13.33	3	10.00	2	6.67	1	3.34	7	23.33	4	13.33	6	20.00
Accidentes menores	---	---	8	38.10	7	33.33	2	9.52	---	---	4	19.05	---	---	---	---
Otras enfermedades	5	7.25	4	5.79	5	7.25	9	13.04	7	10.15	13	18.84	9	13.04	17	24.64

FUENTE: Puesto de Salud Aldea San Pablo
Período 1975 - 76



3.3. ELIMINACION DE EXCRETAS Y BASURA



4.— SECTOR EDUCACION.

4.1.— NIVELES EDUCATIVOS Y ANALFABETISMO.

En el año 1976, la población en edad escolar comprendida de 7 a 14 años, ascendió a 103, de los cuales el 79^o/o estuvo inscrito en la escuela; es decir faltó una cuarta parte del total de la población estudiantil, esta cifra es más alarmante si se toma en cuenta que de los alumnos inscritos, un gran porcentaje no asisten a clases, o llegan con mucha irregularidad. Lo anterior se explica porque los niños desde muy temprana edad son incorporados a las faenas agrícolas, para así contribuir en la economía familiar.

El edificio escolar cuenta con tres aulas y los seis grados de educación primaria, con el patrón de la escuela unitaria que se caracteriza por tener un solo maestro para varios grados en una misma aula, lo cual hace suponer que la enseñanza no puede ser muy efectiva. La escuela cuenta con dos maestros.

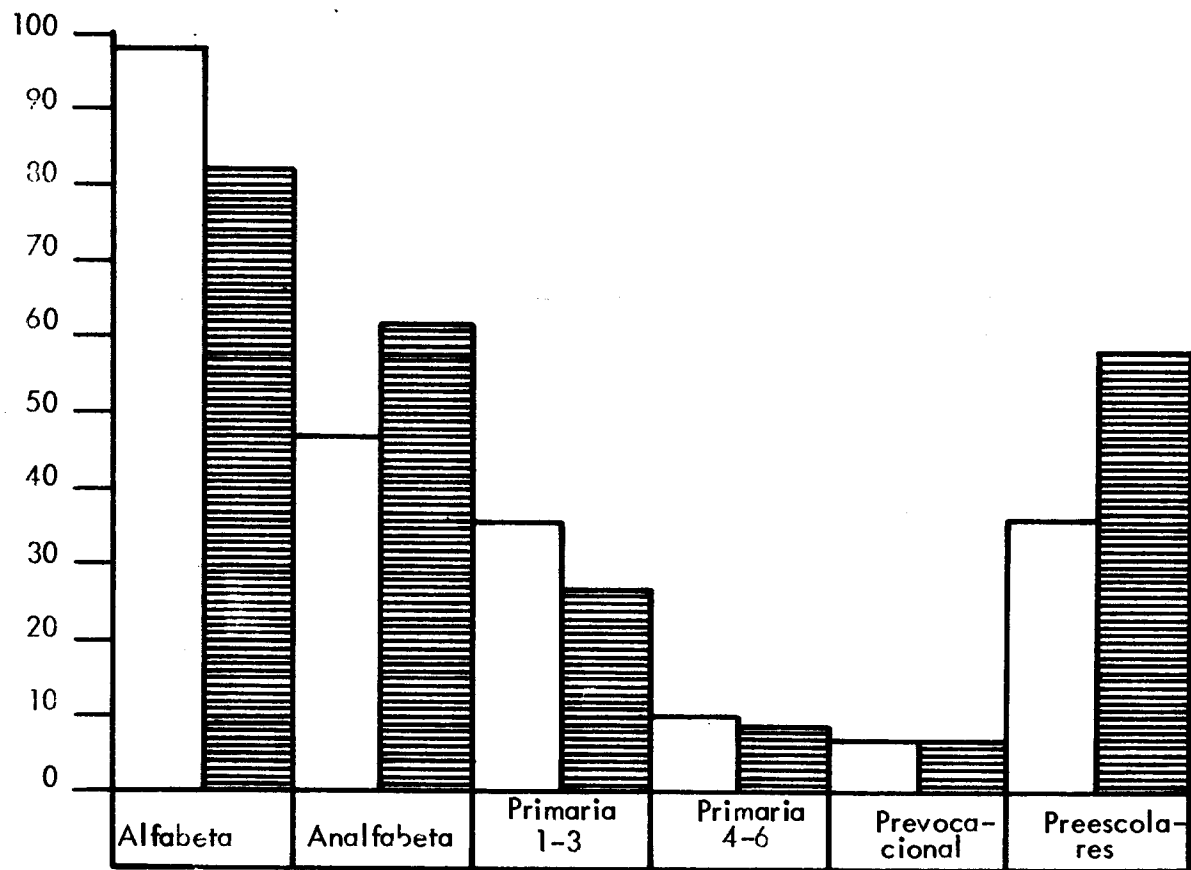
6.— VIVIENDA.

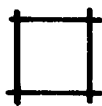
San Pablo cuenta con un total de 142 viviendas, de las cuales: 70 quedaron totalmente destruídas, 40 parcialmente destruídas (inhabitadas-irreparables) y 32 con daños de consideración (parcialmente reparables pero no seguras). Sus características habitacionales eran muy homogéneas en cuanto al tipo de vivienda y materiales empleados. Se puede definir como una construcción uni-habitacional con paredes de bajareque, techo de teja o palma y piso de tierra.


En cuanto a las personas que habitaban cada una de las viviendas, se tiene que por término medio eran 6 o 7 personas, las cuales convivían en una sola habitación, lo que determina cierto grado de promiscuidad dentro de la célula familiar.

En algunas de las viviendas, este ambiente se dividía endos, por medio de un mueble, casi siempre para formar la sala, un punto de reunión social bastante importante en cuánto a prestigio de la vivienda. Siendo el principal punto de reunión familiar y social el área formada por el corredor, que lógicamente es el lugar más agradable encuanto a su microclima.

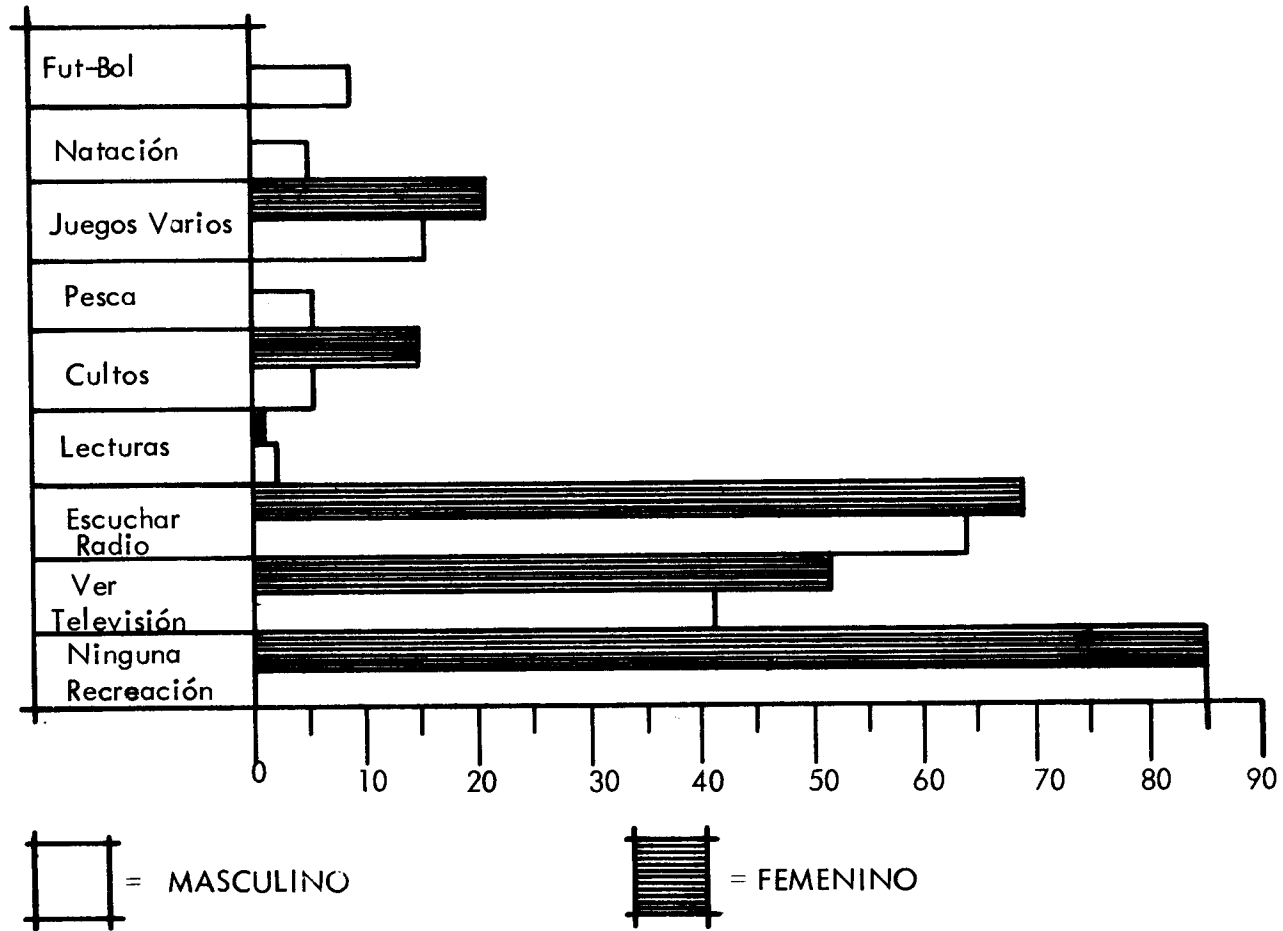
NIVELES EDUCATIVOS Y ANALFABETISMO



 = MASCULINO

 = FEMENINO

5. SECTOR RECREACION

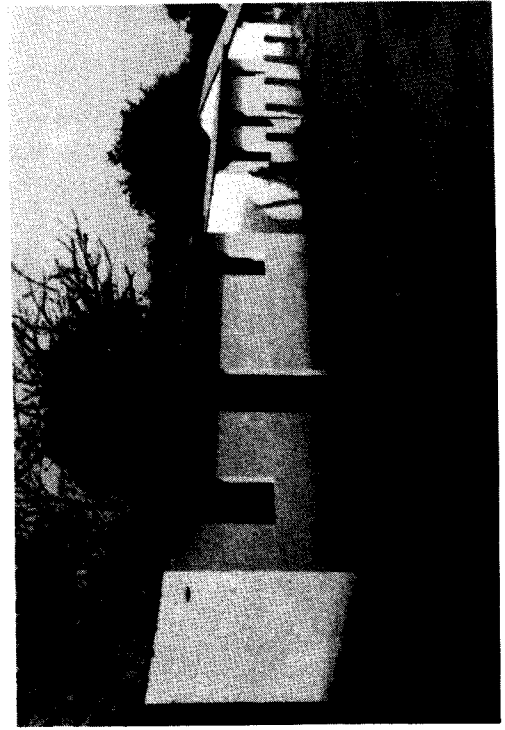


6.- VIVIENDA.

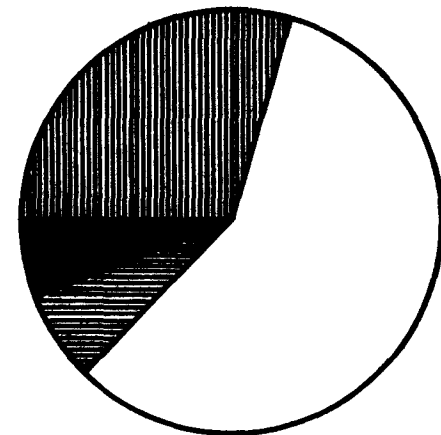
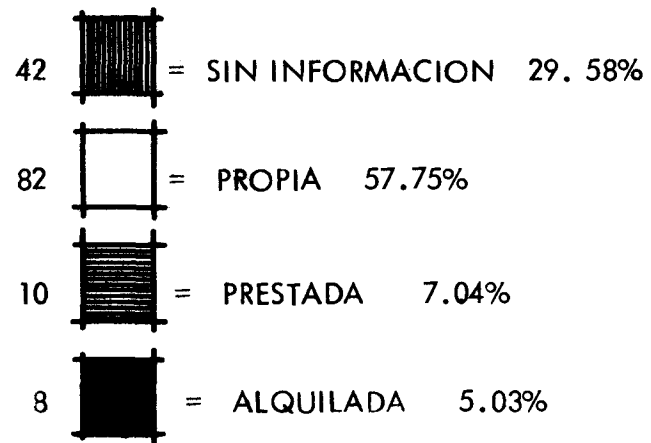
San Pablo cuenta con un total de 142 viviendas, De las cuales: 70 quedaron totalmente destruidas, 40 parcialmente destruidas (inhabitadas-irreparables) y 32 con daños de consideración (parcialmente reparables pero no seguras). Sus características habitacionales eran muy homogéneas en cuanto al tipo de vivienda y materiales empleados. Se puede definir como una construcción uni-habitacional con paredes de bajareque, techo de teja o palma y piso de tierra.

En cuanto a las personas que habitaban cada una de las viviendas, se tiene que por término medio eran 6 o 7 personas, las cuales convivían en una sola habitación, lo que determina cierto grado de promiscuidad dentro de la célula familiar.

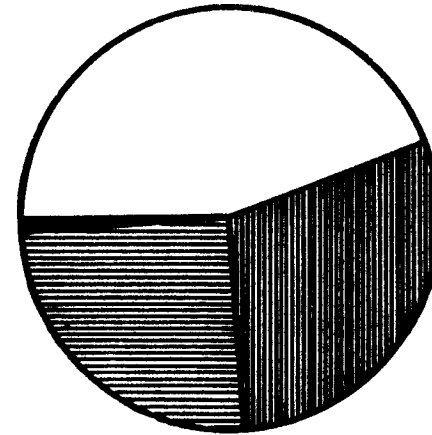
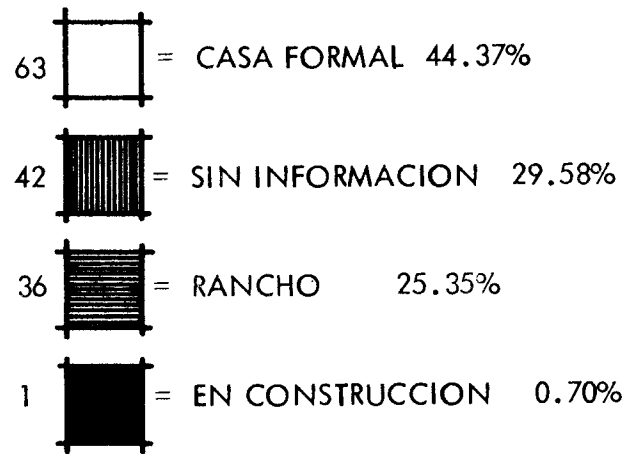
En algunas de las viviendas, este ambiente se dividía en dos, por medio de un mueble, casi siempre para formar la sala, un punto de reunión social bastante importante en cuanto a prestigio de la vivienda. Siendo el principal punto de reunión familiar y social el área formada por el corredor, que lógicamente es el lugar más agradable en cuanto a su microclima.



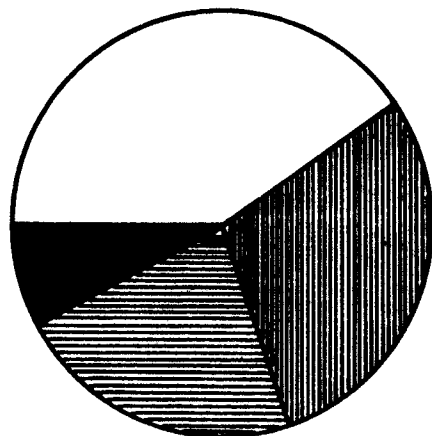
6.1 TENENCIA DE LA VIVIENDA



6.2 TIPO DE CONSTRUCCION



6.3 MATERIALES DE CONSTRUCCION

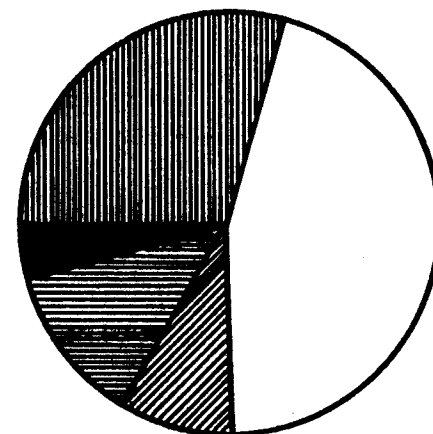


- 57 [white square] = TEJA 40.14%
- 42 [vertical hatching square] = SIN INFORMACION 29.58%
- 32 [horizontal hatching square] = PALMA 22.53%
- 11 [solid black square] = LAMINA 2.75%

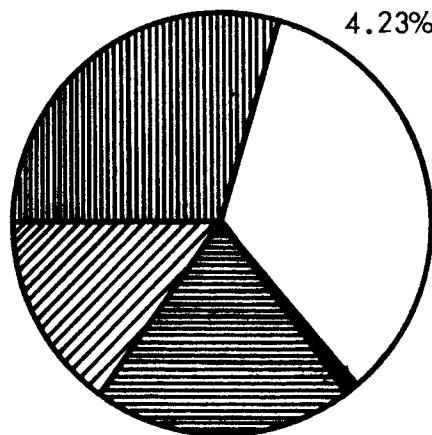
TECHOS

PAREDES

- 29.58 % SIN INFOR. [vertical hatching square] 42
- 45.07% BAJAREQUE [white square] 64
- 9.15% VARILLA [diagonal hatching square] 13
- 11.97% ADOBE [horizontal hatching square] 17
- 4.23% PALMA [solid black square] 6

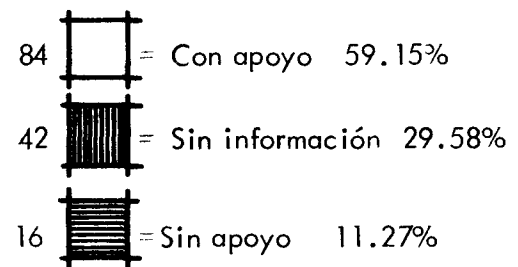
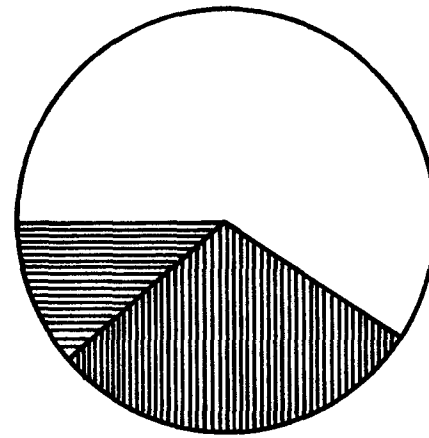
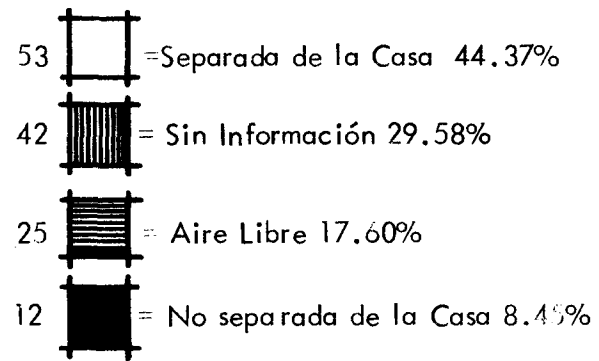
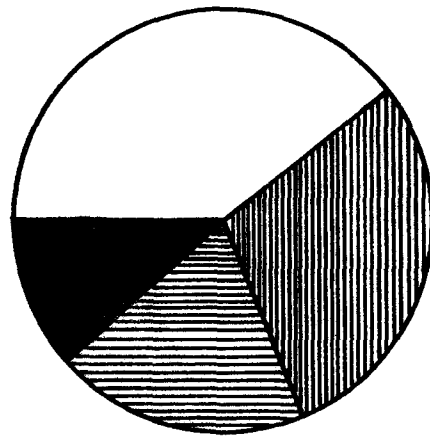


PISOS

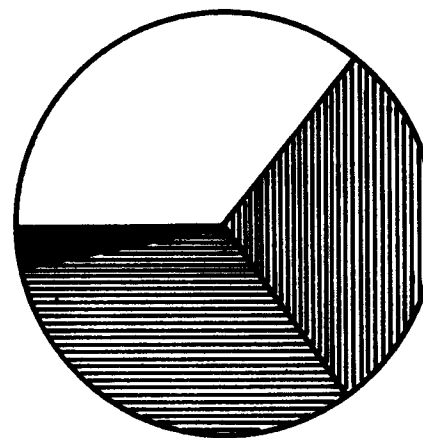
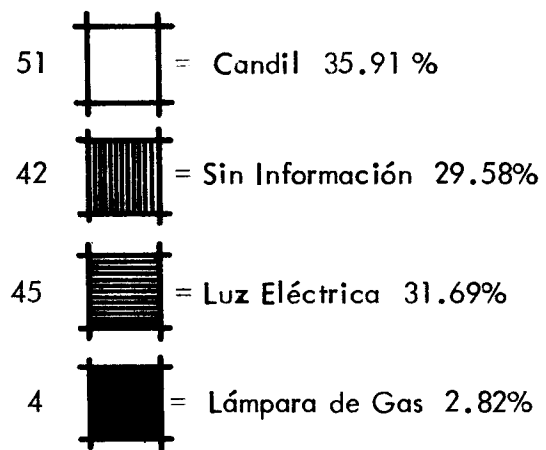


- 42 [vertical hatching square] = SIN INFORMACION 29.58%
- 49 [white square] = TIERRA 34.51%
- 1 [solid black square] = LADRILLO DE CEMENTO 0.70%
- 27 [horizontal hatching square] = LADRILLO DE BARRO 19.01 %
- 23 [diagonal hatching square] = TORTA DE CEMENTO 16.20%

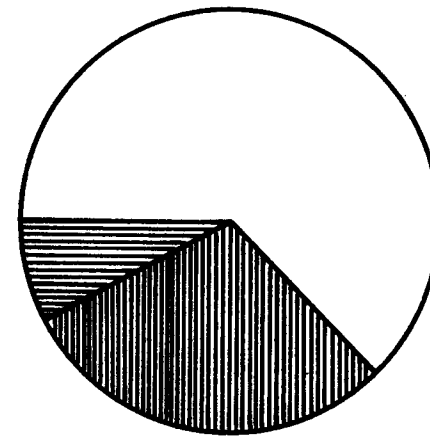
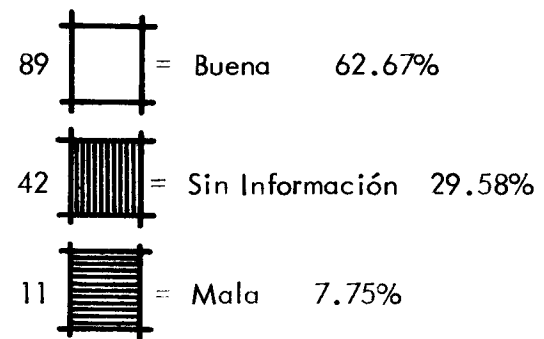
6.4 TIPOS DE COCINAS



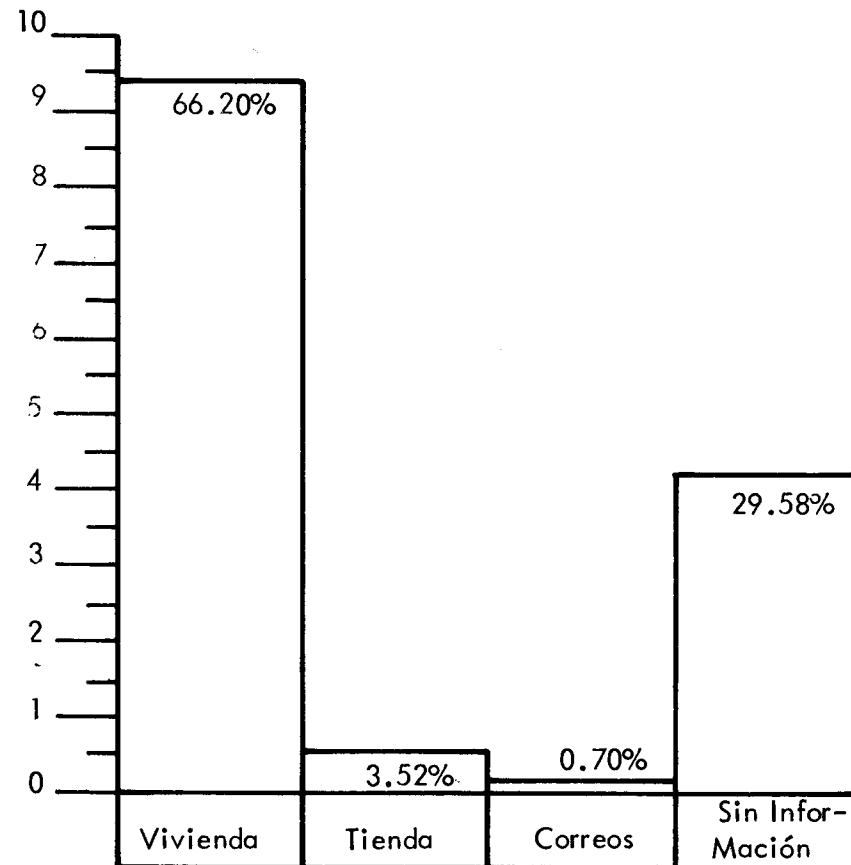
6.5 TIPOS DE ILUMINACION



6.6 TIPOS DE VENTILACION

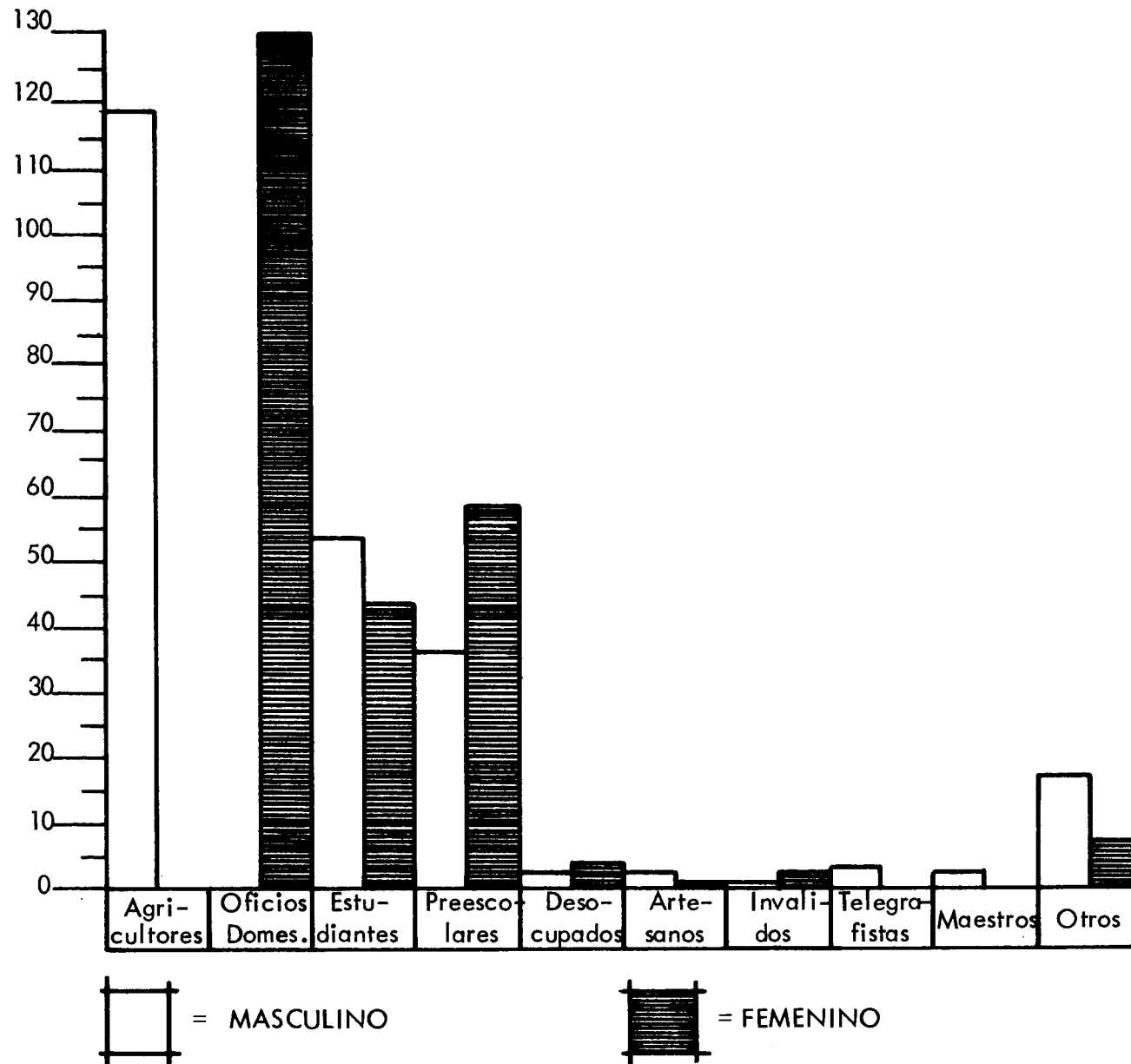


6.7 USO DE LA VIVIENDA

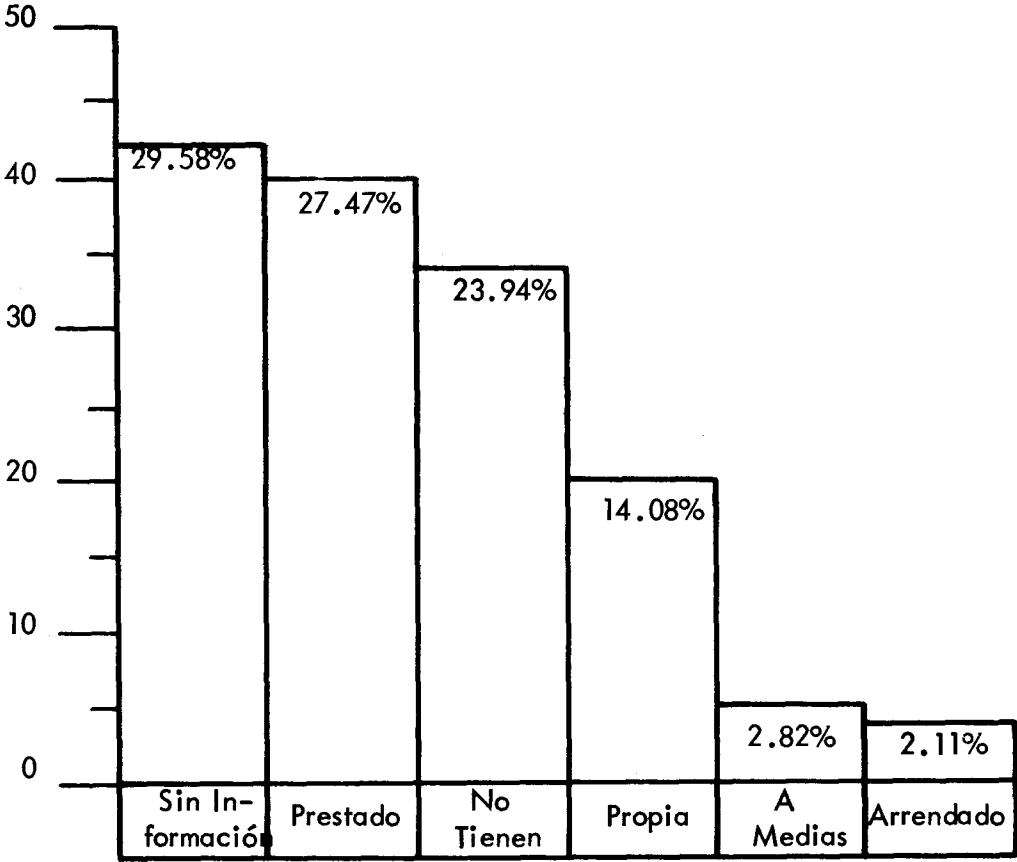


E. ESTRUCTURA ECONOMICA Y SOCIAL

1. PERSONAS CAPACES EMPLEADAS Y ACTIVIDADES MAS IMPORTANTES.



2. TENENCIA DE LA TIERRA



3) USO DE LA TIERRA.

El uso de la tierra expresa no sólo las actividades económico-tecnológicas del hombre, sino refleja también la perturbación ecosistemática y la estructura socio-ambiental de las diferentes zonas de producción agrícola.

Refleja, asimismo, las influencias naturales del medio ambiente en la organización de los tipos de cultura, ya que éstas están representadas por la intensidad del uso y explotación de los recursos naturales y determinan cualquier tipo de regionalización agrícola.

El uso de la tierra es por sí mismo la manifestación dinámica del hombre, que trata de culturizar la naturaleza al imprimir su historia colonizadora.

Dado el carácter agrícola de las principales actividades económicas de la aldea San Pablo, el uso de la tierra es netamente de cultivos anuales, lo cual conlleva todas las consecuencias que ésto pueda representar.

4) UNIDADES DE PRODUCCION.

La producción está constituída principalmente, por productos destinados a la subsistencia de la población, los cuales se analizan a continuación:

4.1) GRANOS.

4.1.a.) MAIZ.

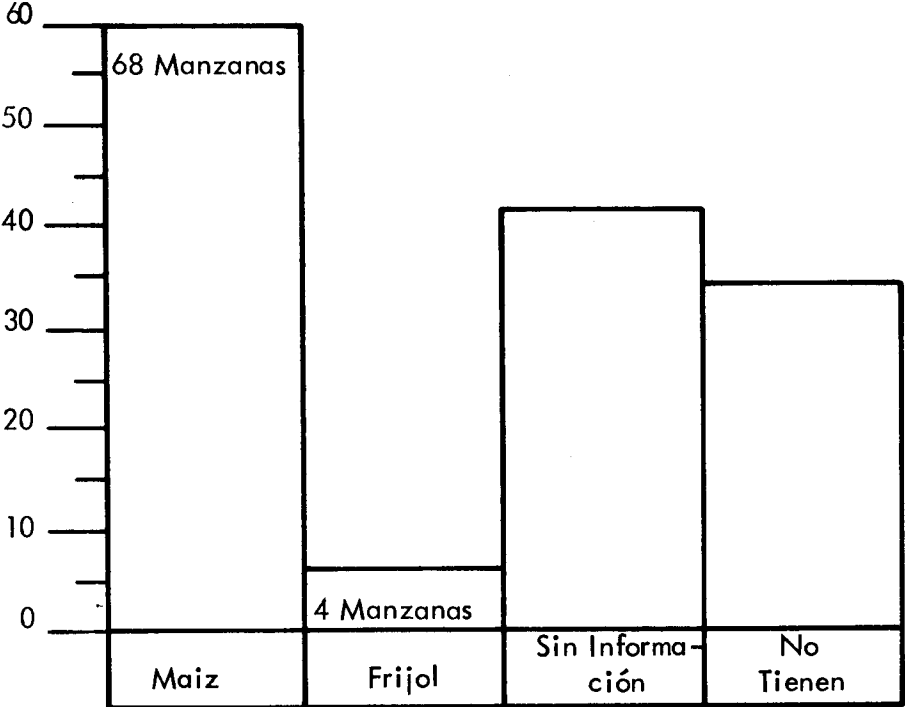
El maíz, planta originaria de Meso-América, se cultiva prácticamente en casi toda la aldea, la producción y consumo de este grano viene formando parte de la cultura nacional desde épocas muy remotas y constituye la base principal de la alimentación de los guatemaltecos. Es obvio por lo tanto, la importancia económica y social del cultivo de este grano en la aldea.

El cultivo del maíz se realiza principalmente con instrumentos y métodos rudimentarios, utilizando tierras de baja calidad y de pequeña extensión.

4.1b.) FRIJOL.

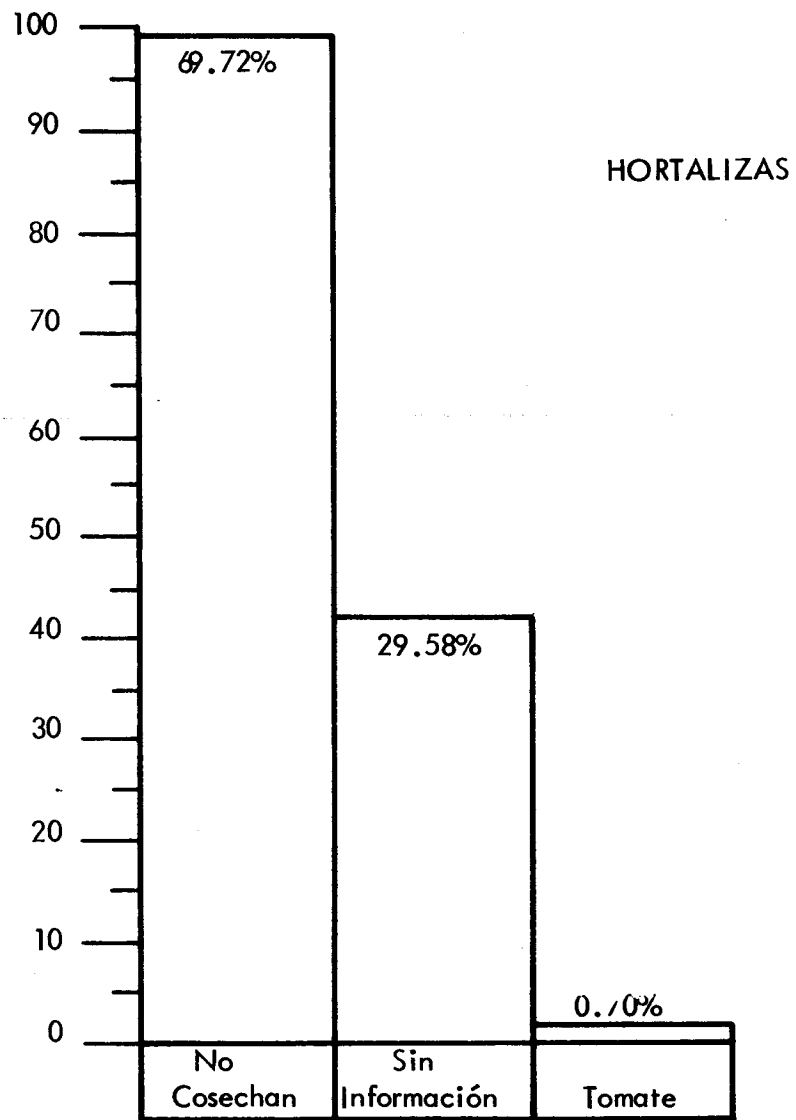
El frijol junto con el maíz constituye el principal alimento en la dieta alimenticia de la aldea. Este grano se cultiva solo o asociado con el maíz entre surco y surco.

GRANOS



4.-2) HORTALIZAS

El cultivo de hortalizas se reduce a un producto, tomate. Este cultivo se produce en las mejores tierras de la aldea, los cuales están localizados en terrenos aledaños al río, ya que son regables y constituyen las llamadas vegas, las que no forman ni siquiera el cinco por ciento del área total de la aldea, por lo que su producción es exclusivamente para autoconsumo.



4.3) FRUTAS.

FRUTA	No. de Viviendas
Mango	16
Jocote	25
Sandía	1
Marañón	75
Chicos	4
Limón	9
Otros	8
No cosechan	10
TOTALES	148

4.4.-) ABONOS'

En San Pablo, el uso de abonos no está generalizado, obedeciendo a las características tradicionales de siembra de la población y por el elevado valor que implica pagar por la compra de fertilizantes.

Por lo tanto nos encontramos con que el 88.42^o/o no usa abono y el restante 11.58^o/o se encuentra señalado como "sin" información en la encuesta.

4.5.-) PREPARACION DE LA TIERRA.

En San Pablo se utilizan instrumentos de labranza rudimentarios, como son: machetes, palas, piochas, hachas, etc., la preparación de la tierra cuenta con 41.55^o/o con azadón, y 1.41^o/o con arado, el 27.46^o/o no prepara la tierra. El resto o sea el 29.58^o/o se encuentra como "sin información".

5.- TENENCIA DE ANIMALES.

5.1.-) CLASES DE ANIMALES.

CLASES	No. de Viviendas		Cantidad	Venta	Consumo
	No.	o/o			
Vacas	12		141	0	141
Cerdos	21		32	28	4
Aves	45		316	4	312
Perros	57		99	0	99
Burros	31		40	0	0
Caballos	5		7	0	0
Otros	6		15	0	0
No tienen	19				
Sin información	42				
TOTALES	138		650	32	518

5.-2) PRODUCTOS DERIVADOS.

Derivados	No. de viviendas	Cantidad diaria	Consumo	Venta
Varios				
Huevos	34	105	105	—
Leche	4	23	23	—
No tienen				
Sin información	42			
TOTAL	80	128	128	—

C. INTERPRETACION DEL ANALISIS DE LA SITUACION EXISTENTE POST – TERREMOTO

1.— CARACTERISTICAS SOCIALES

Debido a la diversidad socio-cultural que presenta Guatemala, es un poco aventurado sin una investigación profunda socio-etnográfica, realizada con el más riguroso sistema científico, exponer como algo definitivo las características que presenta la estructura social de determinado sector del país y los rasgos que distinguen a los distintos grupos que actúan en la formación de esa estructura sobre todo en el área rural.

De la participación y convivencia directa con la comunidad, así como por el análisis efectuado, se concluyó que en San Pablo el sistema es “ladino rural” con agricultura de subsistencia; por lo tanto, los agricultores de subsistencia que prácticamente no participan en el mercado, pudiera decirse que son marginales al sistema como tal.

2.— CONSIDERACIONES ECONOMICAS

Aunque el cometido era sólo construir una serie de casas nuevas, no se podía en conciencia hacer caso omiso del modo en que los aldeanos se ganan el sustento diario, porque este hecho debe influir en el diseño de sus casas y en el planeamiento del futuro desarrollo del poblado.

El primer hecho aparente es que aunque el 81.94% de los hombres en edad de producción, se dedican a la agricultura, solo el 14.08% posee tierra propia. El resto se divide en prestada, arrendada y a medias, lo cual no representa ninguna garantía y seguridad para ellos.

Mientras tanto, el trabajo de construcción en la aldea daría una muy buena oportunidad para introducir los oficios conexos al arte de la construcción. Ciertamente, la aldea no podría reconstruirse sin la cooperación de la mano de obra local.

El deseo era enseñar a los aldeanos la manufactura del ladrillo tayuyo y tubular, teja, ladrillo para piso, etc., el trazado, armado del refuerzo, armado de tijeras, levantado de muros sisados, etc.

Una vez aprendidos estos oficios, los aldeanos podrían vender su habilidad y sus productos, en las aldeas adyacentes.

La economía de San Pablo, podría depender además de la agricultura como hasta ahora, de la manufactura y la exportación. Al menos, tendrían la oportunidad de elegir los oficios que les parecieran ofrecer mayores ganancias, y tendrían todas las ventajas de una comunidad comercial sobre los vecinos agrícolas.

La construcción de hornos para fabricar productos de barro cocido es un intento de establecer un tipo de industria que represente un ingreso y una fuente de trabajo para toda la comunidad aldeana. esto se trató de implementar con la construcción por parte de PROREC de un camino vecinal que de San Pablo va a Poljá, pasando por los caseríos Potreritos, Jacaguay, Los Limones, Las Canoas, Los Cabrera, Chastutú. Los vecinos de estos caseríos poseen una agricultura, que ya podría llamarse de intercambio la cual se perdía por carecer de vías de acceso que hicieran posible su libre circulación. Estos pobladores incluso para ir a la cabecera departamental tienen ahora que pasar por San Pablo dándole con esto, una oportunidad a la aldea de mantener un movimiento comercial que los podría convertir en un nodo de distribución o intercambio, si se aprovecharan adecuadamente todos los recursos.

El ingreso de esta industria del barro cocido se pretende que represente utilidades comunes, tales como arreglo de vías de comunicación, introducción del agua potable a cada vivienda, mantenimiento del centro de salud, escuela, etc. todo en beneficio de la infraestructura de la aldea.

En efecto, una aldea no puede subsistir por sí sola y no puede ser considerada como una entidad aislada.

Debe ajustarse al patrón en su totalidad, en todos sus puntos, no sólo en el espacio, sino en distintas dimensiones del crecimiento económico y social, de modo que se desenvuelva y se desarrollen su trabajo, su comercio y su modo de vida para ayudar a mantener la estabilidad ecológica de la región y no desorganizarla.

3.— CONSIDERACIONES DE CARACTER ARQUITECTONICO.

El saldo trágico fué impresionante, ya que la mayoría de las viviendas están construídas de adobe, bajareque y techos de teja, los que al primer movimiento terráqueo fuerte se vinieron al suelo, causando una destrucción casi total. La destrucción fue tal que las casas que quedaron en pié se podrían contar con facilidad.

El 49.29^o/o quedaron totalmente destruídas, ni un sólo horcón quedó en pie. El 28.17^o/o fueron parcialmente destruídas, y aunque no se cayeron totalmente quedaron irreparables e imposibles de habitar y el 22.54^o/o quedaron con daños de consideración, las cuales podían ser parcialmente reparadas, pero ya no prestaban ninguna seguridad a sus moradores, por haberse soltado amarres o rajado horcones del entramado o empalizado.

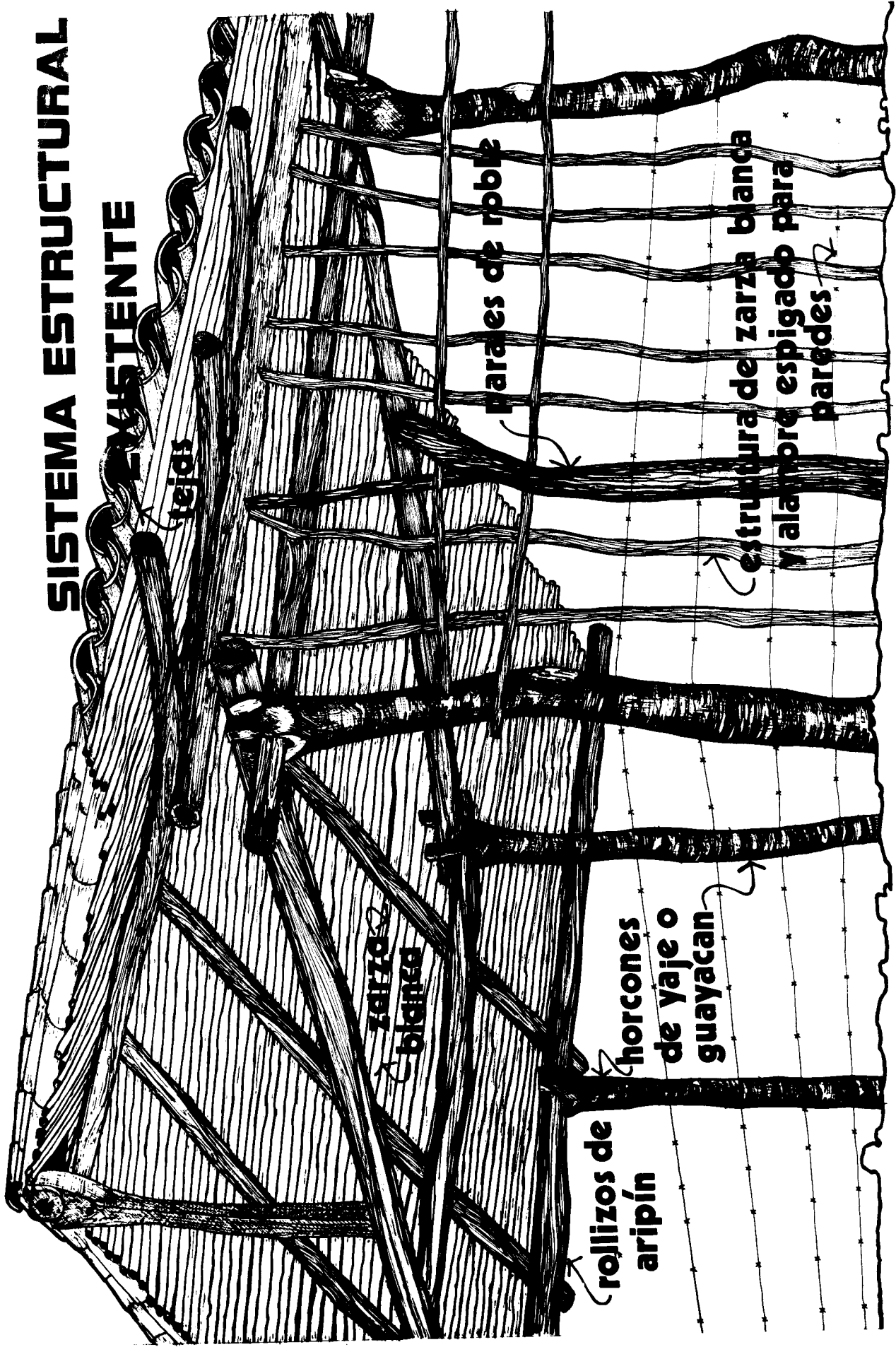
Todo esto nos indicaba que la necesidad prioritaria era la vivienda, ya que los habitantes estaban viviendo en champas provisionales o entre escombros, que hacían peligrar su integridad física.

El terremoto hacía seis meses que había ocurrido, pero igual hubiese sido si hubieran transcurrido seis años, porque la gran masa trabajadora no puede contar más que con un ingreso de subsistencia y, por lo tanto, exclusivamente con la suma de medios indispensables para sobrevivir.

Se observó que aunque agobiados por la catástrofe, estaban haciendo lo humanamente posible para restaurar y levantar nuevamente sus viviendas, trabajando incansablemente hasta donde les era posible, digo "hasta donde les era posible" porque les hacía falta recursos económicos, por lo cual estuvieron solicitando y por fin obtuvieron a través del Gobierno de la República Federal de Alemania, canalizado por el Comité de Reconstrucción Nacional y administrado por el "Proyecto de Reconstrucción Zacapa" (PROREC.)

Se consideró indispensable, en la realización de los trabajos de reconstrucción de San Pablo que no solo se construyera lo que ya existía antes de la catástrofe, aunque con mejores condiciones desde luego, sino que se le diera un impulso al aspecto socio-económico por medio de la reconstrucción misma. Esto nos deja ver que el esfuerzo de reconstrucción debe ser permanente, porque las obras materiales deberán dejar una huella positiva en términos del desarrollo.

SISTEMA ESTRUCTURAL EXISTENTE



tejos

zarzo
blanco

rollizos de
aripín

horcones
de yaje o
guayacan

paredes de roble

estructura de zarza blanca
y alambre espigado para
paredes

4.- SINTESIS.

Por medio del análisis efectuado se puede concluir en lo siguiente:

En el aspecto socio-económico, se sabe que los aldeanos son todos ladinos, con agricultura de subsistencia.

Este aspecto es muy importante desde el punto de vista del diseño de su vivienda, porque proporciona determinantes imposibles de ignorar en cuanto a distribución y uso espacial, así como del poder adquisitivo que poseen.

El terremoto solo vino a evidenciar un problema que ya existía, los materiales de construcción usados; los cuales no eran más que un reflejo de su sistema, ya que eran de fácil consecución y de muy poco valor su adquisición. Sabido es por todos que este tipo de materiales bien empleados pueden dar respuestas muy positivas, pero que a estas alturas para los aldeanos no eran ya, más confiables.

Una reacción lógica después de una catástrofe de este tipo; ellos sólo deseaban obtener viviendas construidas ya no de horcones de yaje o guayacán, sino de columnas de concreto reforzado; ya no querían roble para los parales sino hierro; tampoco deseaban zarza blanca y barro, sino ladrillo tayuyo y cemento para las paredes; ya nadie se sentía seguro con la pesada armazón de Aripín rollizo y teja en el techo, lo querían sustituir por otro material.

Por lo tanto, uno de los principales propósitos era el de brindar a las familias, de una vivienda estructuralmente segura, razonablemente durable, es decir, una obra definitiva y que no requiera un mantenimiento excesivo. Además de brindarles un medio ambiente decente y servir para cualquier mejora futura.

La construcción inicial, el núcleo se tiene que tratar como una construcción modular, ubicada estratégicamente en el terreno correspondiente a la familia, de tal suerte que permita la construcción posterior de ampliaciones según los deseos, necesidades y posibilidades de las familias.

Teniendo estos instrumentos de trabajo en la mano y sabiendo que era un verdadero desafío: por un lado la posibilidad de construir en forma masiva 142 viviendas para los aldeanos, y por otro las ajustadas determinantes económicas y de ritmo de obra a los que debía amoldarse la construcción. No obstante todo lo expresado, la posibilidad de poder realizar arquitectura con profundo sentido social hizo de la tarea algo mucho más importante.

III

PLAN GENERAL

A. CONCEPTOS GENERALES

Todo pueblo que haya construído, ha desarrollado sus propias formas favoritas distintivas, propias de la localidad; de modo que las viviendas de cada sitio constituyen el hermoso producto creado por la imaginación del pueblo al enfrentarse a las demandas del campo.

Para una conclusión consciente sobre la tipología de la vivienda existente antes del terremoto puede recurrirse a consultar la tradición o mediante un razonamiento lógico y un análisis histórico. Ambos procesos deben dar el mismo resultado, ya que la tradición sintetiza las conclusiones de los experimentos prácticos de muchas generaciones con el mismo problema, y el análisis histórico no es sino la observación organizada de los fenómenos del problema a través del tiempo.

La tradición es la analogía social del hábito personal, no es necesariamente anticuada ni es sinónimo de estancamiento. No siempre el cambio es una mejora, ahora bien, por otra parte hay situaciones que requieren forzosamente una innovación, esta debe ser una respuesta bien pensada a un cambio en las circunstancias y no un fin en sí.

Romper una tradición en una sociedad básicamente tradicional como la aldeana, constituye un ataque a esa cultura, se debe respetar la tradición que se invade, la obra de los predecesores y la sensibilidad pública. De hecho ningún proyecto arquitectónico puede evitar el uso de las obras de los constructores que le precedieron.

Si se dispone de una tradición bien definida en la que se debe trabajar, como en una aldea construída por campesinos, no se tiene derecho a romper esa tradición con los caprichos personales.

De donde, proponer viviendas "diferentes" supone considerar a sus ocupantes "diferentes", lo que implica imponer un criterio segregacionista totalmente antisocial.

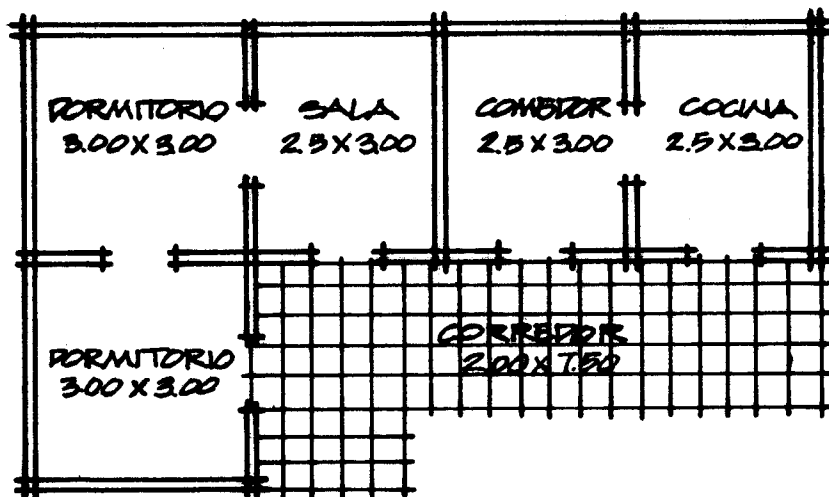
Por ello se decidió proyectar viviendas que dieran la respuesta que más aceptación tiene hoy en este medio, procurando lograr una expresión humana y acogedora, confiando en que dicha imagen es la buscada por el futuro ocupante y no solo la que satisface las inquietudes del proyectista.

ANTEPROYECTOS

ALTERNATIVA	AMBIENTES	No.	AREA MTS. ²	MATERIALES DE CONSTRUCCION	ACEPTACION	OBS.	OPINION
1.	DORMITORIO	2	27.75	CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC. ESTRUCTURA DE MADERA A 2 AGUAS MUROS DE ADOBE REFORZADO	NEGATIVA	COMEDOR INTEGRADO AL CORREDOR	Material imposible de conseguir. Su distribución de ambientes no es adecuada para esta región, ya que está diseñada para el altiplano. Quería ser impuesta por el gobierno que proporciona el financiamiento.
	SALA	---	---				
	COMEDOR	---	---				
	COCINA	---	---				
	CORREDOR	1	16.50				
TOTAL			44.25				
2.	DORMITORIO	2	22.14	CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC ESTRUCTURA PALO ROLLIZO Y MADERA A 1 AGUA MUROS DE ADOBE Y MADERA	NEGATIVA	COMEDOR INTEGRADO AL CORREDOR	Materiales de cerramiento no confiables psicológicamente. No quieren nada de lodo en sus viviendas.
	SALA	1	11.88				
	COMEDOR	1	---				
	COCINA	1	5.40				
	CORREDOR	1	25.00				
TOTAL			64.42				
3.	DORMIOTRIO	2	20.28	CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC. ESTRUCTURA DE MADERA A 3 AGUAS MUROS DE BLOCK Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO	NEGATIVA		Materiales eficientes pero de complicada construcción, costo demasiado alto para los objetivos del proyecto dada la cantidad de casas por construir.
	SALA	1	9.75				
	COMEDOR	1	8.58				
	COCINA	1	4.40				
	CORREDOR	1	20.80				
TOTAL			63.81				
4.	DORMITORIO	2	22.14	CUBIERTA DE TEJA DE BARRO COCIDO ESTRUCTURA DE PALO ROLLIZO A 2 AGUAS MUROS DE ADOBE Y ESTRUCTURA DE MADERA	NEGATIVA	COMEDOR INTEGRADO AL CORREDOR	Material de cerramiento no confiable para la comunidad.
	SALA	1	9.72				
	COMEDOR	1	---				
	COCINA	1	5.40				
	CORREDOR	1	18.60				
TOTAL			55.86				

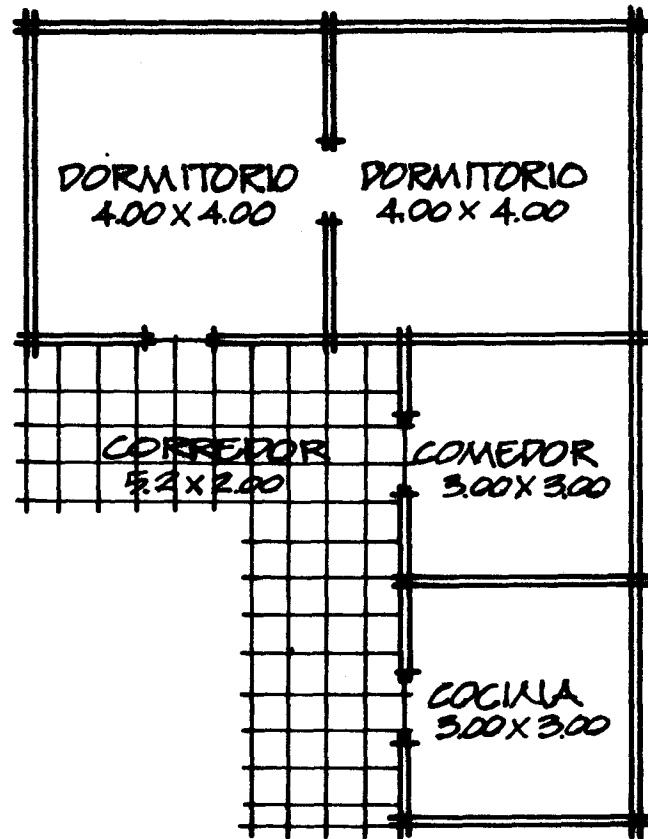
ANTEPROYECTOS

ALTERNATIVA	AMBIENTES	No.	AREA MTS. ²	MATERIALES DE CONSTRUCCION	ACEPTACION	OBS.	OPINION
5.	DORMITORIO	2	23.22	CUBIERTA DE TEJA DE BARRO COCIDO ESTRUCTURA DE PALO ROLLIZO A 2 AGUAS. MUROS DE TERRACRETO CON ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	NEGATIVA		Materiales de cerramiento no confiables psicológicamente. No quieren nada de lodo en sus viviendas.
	SALA	1	7.75				
	COMEDOR	1	10.00				
	COCINA	1	8.75				
	CORREDOR	2	16.00				
TOTAL		62.72					
6.	DORMITORIO	2	22.14	CUBIERTA DE TEJA DE BARRO COCIDO. ESTRUCTURA DE PALO ROLLIZO A 1 AGUA. MUROS DE LADRILLO TAYUYO CON ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	NEGATIVA	COMEDOR INTEGRADO AL CORREDOR	Materiales del techo no adecuados. En cuanto a los muros están completamente aceptados, lo cual nos da un buen indicador para la solución final.
	SALA	1	7.20				
	COMEDOR	---	---				
	COCINA	1	5.40				
	CORREDOR	1	15.30				
TOTAL		50.04					
7.	DORMITORIO	3	15.24	CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC. ESTRUCTURA DE MADERA A 2 AGUAS MUROS DE BAJAREQUE Y ESTRUCTURA DE PALO ROLLIZO	NEGATIVA		Materiales de cerramiento vertical no adecuados, según la comunidad. (¡poco seguros!)
	SALA	1	8.77				
	COMEDOR	1	8.77				
	COCINA	1	5.28				
	CORREDOR	1	11.60				
TOTAL		49.66					
8.	DORMITORIO	2	22.72	CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC. ESTRUCTURA DE MADERA A 2 AGUAS. MUROS DE LADRILLO TAYUYO Y ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	POSITIVA	COMEDOR INTEGRADO AL CORREDOR	Materiales y ambientes completamente aceptados por unanimidad en reunión comunitaria.
	SALA	1	11.36				
	COMEDOR	---	---				
	COCINA	1	5.89				
	CORREDOR	1	11.77				
TOTAL		51.74					



DISEÑO PRESENTADO POR LA COMUNIDAD

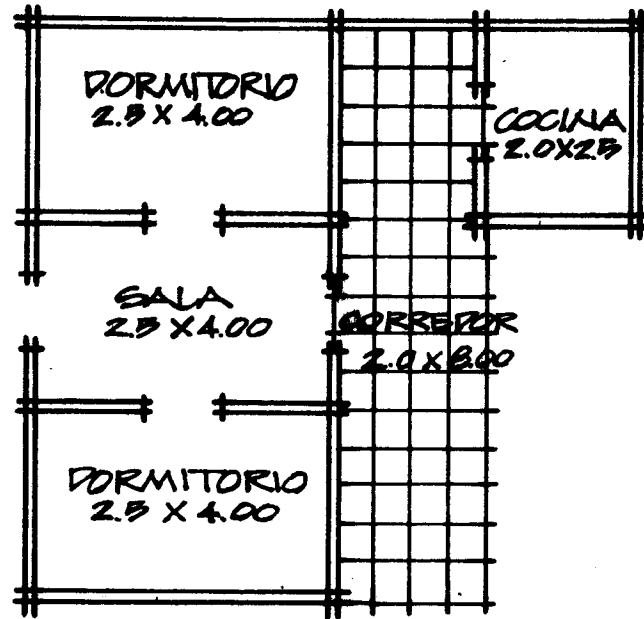
ESC 1:100



DISEÑO PRESENTADO POR LA COMUNIDAD

ESC 1:100





DISEÑO PRESENTADO POR LA COMUNIDAD

ESC 1:100



Cabe aquí mencionar un hecho muy importante como lo es la flexibilidad de PROREC., en el planeamiento de las viviendas, ya que en ningún momento se quisieron imponer soluciones transplantadas de otro medio, ya que se estaba consciente en que la solución está en aprovechar las posibilidades que nacen de situaciones reales, naturales, huamanas, en fin, en todas las facetas que componen la realidad histórica.

B. DESARROLLO DEL PROYECTO.

El contar con viviendas adecuadas juega un papel importante en el desarrollo social y económico de todo país, sobre todo en este período de "Reconstrucción Nacional" por el que atraviesa el nuestro y como elemento indispensable en la realización de obras de infraestructura social, imprescindibles para la superación y confortabilidad del núcleo familiar.

Antes de construir una vivienda, es necesario tomar en cuenta una serie de previsiones tendientes a lograr las mejores características de comodidad y economía, ya que posteriormente no se podrán considerar durante la construcción de la obra.

Uno de los aspectos a los cuales se prestó mucha atención en el diseño de la vivienda es que; ésta debe estar en relación con las características y residencia de sus habitantes, tanto en lo que se refiere a sus hábitos, gustos, así como en la ecología del asentamiento.

Son éstas unas de las exigencias a las que es necesario adaptar la construcción, tanto en el momento de construir, como dentro de un futuro previsible; esto quiere decir que al proyectar la vivienda es recomendable tomar en cuenta las necesidades cambiantes de la familia.

Si bien es cierto que el número de habitaciones necesarias es el determinante principal del tamaño de la vivienda, nos encontramos en una situación en que los recursos económicos son limitantes en lo que respecta al área total y, a los materiales de construcción a utilizar. Por lo tanto hay que planear la mayor economía en cuanto a su obtención se refiere, esto se tratará de lograr por medio del uso de la mayor cantidad de recursos existentes en la zona.

De acuerdo a esto, la vivienda trata de resolver en forma equilibrada las necesidades existentes, con los recursos económicos disponibles.

A continuación se enuncian algunas determinantes principales que se tuvieron en cuenta.

- Obtener un diseño económico de vivienda.
- Diferenciar (en lo posible) las funciones: estar y comer, cocinar, dormir, guardar.
- Debe darse a los espacios un carácter introvertido siempre y cuando se prevea la ventilación cruzada, que es esencial.
- No conviene el diseño de espacios muy profundos pues se modificaría notablemente las condiciones de ventilación.
- Es necesario lograr una economía de movimiento en el interior de las viviendas.
- Estructura de ladrillo, de gran resistencia, poco peso y muy manuales, dan lugar a acabados impecables y a la obra una calidad de inigualable belleza.
- Las cubiertas, con tijeras y listones prefabricados de madera y tratados con un preservador.
- Se debe contar con la mayor cantidad de elementos uniformes, mayor número de elementos repetidos, menor costo: economía.

C. DESCRIPCION

1.— LA COMPOSICION URBANISTICA ACTUAL

Esta responde a un proceso histórico social, más que a una planificación racionalizada, el trazo ha sido hecho no en base a reglas y normas urbanísticas, más bien al capricho de antepasados, ya que en la mayoría de estas comunidades, observamos en primer lugar, el predominio de los vínculos de consanguinidad. Cuando se disuelven, dejan paso a vínculos de territorialidad, fundados en la residencia, la riqueza, la propiedad, el prestigio, la autoridad. Hay pues, un paso de los parentescos extensos de las familias a las relaciones de vecindad.

También indudablemente se ha tomado en cuenta la topografía del terreno. Me atrevería a decir que el trazo urbano es un "desorden, ordenado". Lo cual hay que tratar de mantener porque esto les da un aspecto muy peculiar, al cual en nuestro lenguaje corriente llamaría un "aspecto alegre", por lo tanto en la construcción de un tipo único de vivienda se corre el riesgo de volver al conglomerado a un "aspecto aburrido" y monótono por la constante repetición de los elementos.

Por lo cual la vivienda plantea la posibilidad de ser ubicada de la forma más conveniente de acuerdo a circulación, ventilación y asoleamiento dentro de cada lote o solar, atendiendo también desde luego, al gusto de los usuarios; es decir, se consideró desde el principio, lograr un diseño que actuara a manera de unidad celular que pudiera repetirse sobre el terreno sin producir monotonía, ni rigidez de colocación.

2.- EL TERRENO.

Estos presentan en su nivelación y en su área una gama muy variada dentro del mismo poblado. Por eso una de las determinantes de la construcción, son las características topográficas y su buena orientación. Cuando existan diferencias de nivel considerables en el terreno, podrán resolverse mediante taludes, cuya inclinación y recubrimiento deberán ser estudiados. Si los cambios de nivel son bruscos, deberán resolverse por medio de muros de contención. Deberán proveerse drenajes apropiados para evacuación del agua de escorrentía o infiltración. Será necesario reconocer en lo posible el terreno en una profundidad mayor que la proyectada, especialmente en aquellos puntos en que se concentran las mayores cargas, pues a menudo se presentan estratos de terrenos, firmes por su naturaleza, pero de escaso espesor que cubren bolsas huecas o de resistencia nula, cuyo desconocimiento nos puede conducir a lamentables fracasos.

3.- LA VIVIENDA

La vivienda que se diseñó, es la resultante de ponderar afinadamente las variables existentes entre las lógicas aspiraciones de los usuarios y, las estrictas condiciones de economía impuestas.

La distribución de la vivienda en sí es sumamente clara y económica, procurándose evitar desperdicios espaciales y tratando de posibilitarle la máxima comodidad al usuario. Se buscó obtener la máxima cantidad posible de elementos uniformes; ventanas, puertas, cubiertas, etc. con el objeto de lograr una sistematización proveniente de la repetición de elementos, con lo que se consigue una fuerte economía en la compra de materiales y en el tiempo de construcción. Toda la vivienda fue diseñada en función del posible amueblamiento de los futuros ocupantes.

En la proyección del diseño nunca se olvidó que serán los propios habitantes los que construirán sus viviendas, por lo tanto, confiaremos en sus propios esfuerzos; y como se trata de su casa, construída por ellos mismos habrán de mejorarla a medida que mejoren las circunstancias y posibilidades.

La vivienda consta de tres ambientes cerrados y un corredor sin cerramiento vertical. Consta de tres puertas, cinco ventanas que dependen su ubicación del gusto del usuario; uno de los ambientes puede dividirse y formar la sala y dormitorio bien definidos.

- El área total construída es de:
6.21 x 8.71 = 54.09

APROXIMACION DE AREAS:

- Sala / dormitorio: 4.13 x 5.51 = 22.76
- Dormitorio: 2.75 x 4.13 = 11.36
- Cocina: 1.93 x 3.05 = 5.89
- Corredor/comedor: 2.08 x 5.66 = 11.77

A fin de posibilitar un criterio de flexibilidad en las perspectivas que acompañan a la presentación de la vivienda, figuran alternativas permitidas por el proyecto y que pueden conseguirse con facilidad. Entre éstas está la posibilidad de ubicación de la vivienda dentro del terreno, tomando en cuenta accesos a los lotes o solares, así como el ingreso respectivo a los mismos. Sin olvidar desde luego la conveniente ubicación de puertas, ventanas y localización del vano del techo que posibilita la ventilación e iluminación adecuada.

Este criterio de flexibilidad es coherente con el espíritu de la reconstrucción, ya que debe contarse con la intervención del usuario para la ejecución final de determinados acabados, suponiendo etapas complementarias que se cumplirán en plazos variables acordes con la modalidad de cada grupo familiar y con su capacidad adquisitiva.

En cuanto al tratamiento de las fachadas, se buscó una expresión arquitectónica que armonizara las siguientes premisas: que fuera un diseño movido; que expresara las funciones que se desarrollan interiormente; que resultara agradable al usuario; que acusara la técnica constructiva empleada.

Así, se decidió acuar el ritmo que nos presenta la distribución de las aguas en la cubierta mediante la provisión de lámina de zinc (muy poco usada en esta zona del país) que contribuirán a dar un agradable movimiento a la unión de techos y por ende a la fachada, esta distribución cumplirá también con la función de alejar de las construcciones a las aguas pluviales, pues se ha previsto la evacuación por libre escurrimiento, además de prestar un sistema de ventilación muy efectivo. La absorción de la radiación solar por los techos acarrea la elevación de la temperatura de las láminas y un flujo de calor para el interior de la construcción. Siendo insignificante la resistencia térmica de las láminas, una de las maneras de reducir la penetración del calor que fué absorbido de la radiación solar, consiste en la creación de una cámara de aire, por lo tanto se diseñó la abertura en el techo correctamente dimensionada y localizada, con el objeto de crear una circulación de aire que permita la renovación del ambiente interior y el enfriamiento de las superficies de paredes y cubierta del techo.

Las fachadas serán pintadas de color blanco, con leche de cal que contrastará con el color negro que va a adquirir la estructura del techo al ser tratada la madera con el preservante carboliné, quedando únicamente las puertas y ventanas para ser pintada con colores escogidos por los usuarios.

Cada vivienda constará de piso de torta de cemento rústico, los pisos de una vivienda tienen gran importancia desde el punto de vista higiénico, ya que de ellos depende básicamente la limpieza. Por esto, se desprende que el material del piso, debe ser terso, no poroso, resistente y de fácil conservación.

ESTRUCTURA RESISTENTE

La búsqueda de una estructura resistente para las unidades de vivienda se orientó hacia una solución que brindara, al mismo tiempo, las mejores condiciones técnicas y económicas que el caso requería.

De ahí en más, todos los esfuerzos se volcaron hacia el proyecto de una estructura resistente, aprovechando las bondades técnicas y económicas que brinda una buena construcción tradicional racionalizada.

Se aprovechó la gran resistencia, poco peso propio y gran aislación térmica del ladrillo tayuyo, utilizándolo para los muros como elemento portante vertical y las columnas y soleras

armadas como estructura resistente; para estos elementos se utilizaron ladrillos tubulares. El resultado de todo ello significó unificar en un solo elemento (ladrillo) los cerramientos verticales.

En cuanto a la cubierta ésta es un entramado de madera, la cual debe sufrir el proceso de curado para eliminar la humedad de la misma, ya que la madera curada es más rígida, más fuerte y más durable que la madera verde. El cálculo estructural se efectuó empleando los esfuerzos admisibles y los procedimientos de diseño requeridos para que se ajuste a las especificaciones.

OBJETIVOS DE LA VIVIENDA

- Vivienda estructuralmente segura, principalmente antisísmica que sea obra definitiva y tenga posibilidades de ampliación.
- Que tenga ambientes bien definidos sin desperdicio de espacios, garantizando que la dimensión de las habitaciones permita la colocación correcta de los muebles, sin menoscabo de una fácil circulación y de los espacios de acomodamiento adecuados.
- Normalización de sus elementos (mayor número de elementos repetidos, menor costo: economía).
- Que sean utilizados la mayor cantidad de materiales constructivos existentes en el lugar.
- Estudio del control ambiental para que sea confortable, utilización de materiales económicos y efectivos al clima rigurosamente cálido de estas poblaciones.
- Su construcción sea simple y realizable con mano de obra de los interesados, usando conocimientos locales.
- Estar de acuerdo con costumbres locales y reúna los aspectos tradicionales de las viviendas construídas antes del terremoto, además de tener un costo mínimo.

D.— PLANEAMIENTO DE LA VIVIENDA

1.) GENERALIDADES PARA SOLARES

a.) SOLARES DE AREA MINIMA

El desarrollo y uso de los terrenos cumplirá con todas las leyes y restricciones que aparezcan en las escrituras de compra-venta y otros instrumentos legales correspondientes, así como las condiciones y otras obligaciones que conlleva la propiedad. Por lo tanto hubo que revisar todas las escrituras para establecer si existía un solar más pequeño que el de área mínima proyectado, lo cual no sucedió.

El objeto de establecer áreas mínimas para los solares en los que se construirán las viviendas, es el garantizar áreas libres dentro de la propiedad, obtener luz y ventilación naturales adecuados, así como el de lograr cierto espacio para desarrollar la forma de vida tradicional de la aldea y que represente espacio para ampliaciones futuras.

Las áreas mínimas para los solares se establecieron de acuerdo al tipo de vivienda a construir, en la forma siguiente:

- Un área mínima de lote de 150 Mts², con un frente mínimo de 10 metros.
- Si dentro de la aldea, se efectúan desmembraciones con áreas y frentes menores a los anteriormente estipulados, es estrictamente bajo la responsabilidad de los propietarios.

b.—) AREA DESCUBIERTA DEL SOLAR

Se entiende por tal, las partes del solar que deben dejarse totalmente libres, sin construcción. Para determinar qué cantidad del área total del solar puede emplearse para construir, se usará la siguiente fórmula así como para el índice de construcción.

$$\begin{array}{l}
 \text{I.O : } \frac{\text{Area cubierta}}{\text{Area del lote}} = \frac{54.126}{150} = 0.36 \\
 \\
 \text{I.C : } \frac{\text{Area de construcción}}{\text{Area del lote}} = \frac{93.03}{150} = 0.62
 \end{array}$$

c.—) **ESPACIOS LIBRES**

El objeto de los requisitos con respecto a los espacios libres, es el de lograr distancias adecuadas entre la vivienda y las construcciones de propiedades colindantes, que garanticen la privacidad, la luz y la ventilación natural adecuada, el fácil acceso a la vivienda y la circulación en los alrededores de la misma.

— Espacio al frente: se recomienda que la distancia mínima desde la línea de propiedad a la línea de construcción sea de 2.00 Mts.

— Espacio de fondo: se recomienda que la distancia desde la línea de construcción a la línea de propiedad sea por lo menos de 6.50 Mts.

— Espacios laterales: las distancias requeridas se contarán del rostro de la construcción a la verja o rostro de la construcción vecina, si es que dicha edificación está sobre el lindero.

De acuerdo a la existencia y ubicación de ventanas bajas y cuando se construya el lindero de malla, celosía o muro sólido con altura menor de 1.80 Mts. La distancia mínima lateral libre será de 1.20 Mts.

2.-) DIMENSIONES

Las dimensiones apuntadas a continuación se proyectaron tomando en cuenta que el diseño arquitectónico de la vivienda es adecuado en los aspectos de seguridad, salubridad, bienestar y economía; con un área de construcción de: 54.12 Mts².

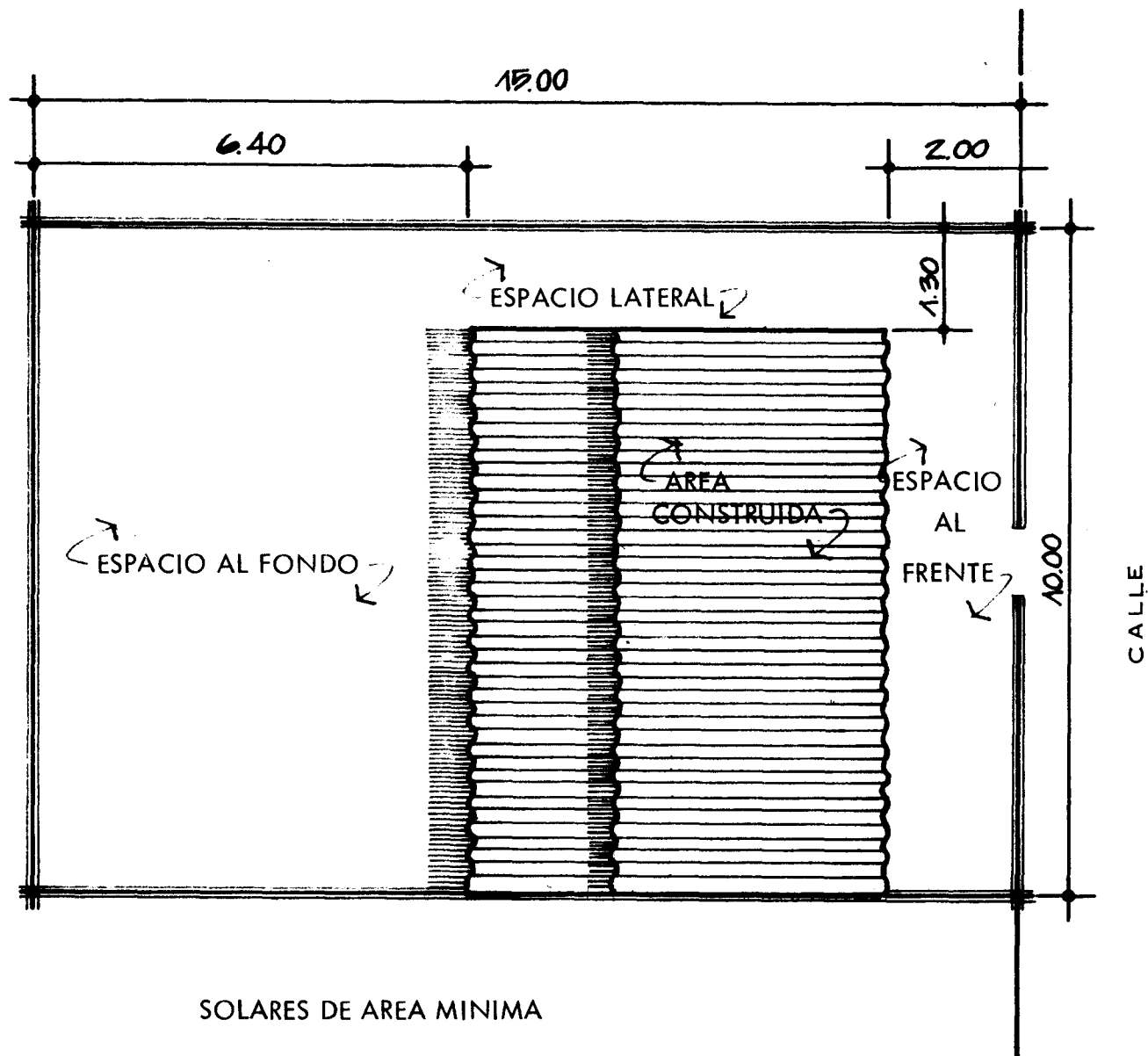
2.1.-) DIMENSIONES DE AMBIENTES

Las dimensiones se expresan sin incluir gruesos de muros y enlucidos.

No. Ambientes	Tipos de Ambientes	Lado Menor	Lado Mayor	Total Mts. ²
1.-	Dormitorio	2.71	3.83	10.379
1.-	Dormitorio	2.71	3.83	10.379
1.-	Sala	2.71	3.83	10.379
1.-	Cocina	1.91	2.71	5.176
1.-	Corredor	2.07	5.72	11.84
				48.153 Mts. ² .

2.2.-) ALTURA DE TECHOS

El clima de la localidad, donde se construirá la vivienda, será base fundamental para la determinación de la altura mínima de piso a cielo. Como la vivienda tiene techo inclinado, se dejará en la parte baja 2.40 Mts. y en la parte alta 3.20 Mts. Únicamente el corredor tendrá una altura de 2.00 Mts. en su parte baja y 2.40 Mts. en su parte alta.



3.— ELEMENTOS DE CONFORT

Para que las viviendas llenen su función como envolvente a las actividades para las cuales son destinadas; se hace necesario adecuar las construcciones al clima de la región en la que se localizan.

En esta adecuación deben contemplarse los dos aspectos que constituyen el problema del diseño de la zona de confort: aprovechar las características ventajosas del clima existente y modificar los inconvenientes.

En nuestro medio, el control del clima se deberá resolver con el uso de técnicas que no utilicen medios mecánicos y; lograr de ellos una máxima eficiencia.

Las condiciones bajo las cuales el ser humano no experimenta molestias por sensación de calor o frío, se conoce como "Confort Térmico" y el intervalo de temperaturas efectivas dentro del cual un alto porcentaje de sujetos no manifiestan sentir frío o calor, se conoce como "Zona de Confort".

Por su naturaleza, la determinación del Confort Térmico es eminentemente subjetiva y, por lo tanto, arbitraria hasta cierto punto. Sin embargo, se ha observado la media de las zonas de confort, de donde se sabe que: San Pablo cuenta con 21.5°C de límite inferior y 25.0°C de límite superior. (1)

FICHA DE DISEÑO

NOMBRE:	Aldea San Pablo
CLASIFICACION:	Cálido Seco
CARACTERISTICAS:	Cálido. Sin estación fría definida, o con estación fría benigna. Semi seco o seco. Con estación seca definida.
OBJETIVOS A LOGRARSE:	Reducir la producción de calor, promover la pérdida de calor por radiación a superficies frías, evitar la ganancia debida a la radiación solar y promover la evaporación.

(1) Observatorio Meteorológico Nacional.

3.1.— PLANEAMIENTO EFECTUADO

3.1.a.— DISPOSICION GENERAL

- Es necesario permitir la penetración del viento, por lo que se deben respetar los espacios libres planeados en cuanto a ubicación de las viviendas en los solares.
- Las distancias entre las viviendas adyacentes deberán permitir un adecuado movimiento del aire en el conjunto.
- Se aprovecharán las paredes de las viviendas para crear áreas exteriores de sombra.
- Se preferirá un eje de orientación Oeste-Este, siempre y cuando sea posible por las otras determinantes existentes.

3.1.b.— COLOR

- Se usarán colores claros de gran reflexión, preferiblemente el blanco.
- Los colores brillantes contrastan agradablemente con el carácter general de la región, se recomienda usarlos en áreas interiores, sobre todo en aquellas donde se espere gran radiación proveniente del exterior.

3.1.c.— ABERTURAS

- Las aberturas son de tipo compuesto de 60—40^o/o del área de fachadas.
- Se evitará la radiación de la atmósfera y especialmente de las superficies exteriores desprovistas de vegetación.
- Se evitará el deslumbramiento.

3.1.d.— PAREDES

- o— Las paredes serán de ladrillo tayuyo y por lo tanto, gruesas, hasta 0.15 cm. con un valor de transmisión de aire / aire “U” = 1.98 Watts/M²/°C, con un factor de calor solar de 4^o/o y una resistencia al calor mayor de 25 horas. (2)

(2) Folleto de Control Ambiental. Material de lectura. Autor: Arq. Mario Novella Cecci.

3.1.e.— TECHOS

- Las cubiertas serán de lámina de zinc, con un valor "U" igual que 0.85 Watts/M²/°C, con un factor de calor solar de 3^o/o y una resistencia al calor mayor de 25 horas. (3)

3.2.— TECNICAS UTILIZADAS

3.2.a.— ILUMINACION

- El objeto de este requisito es el de lograr condiciones satisfactorias en los ambientes de las viviendas. Por lo tanto, todos los ambientes deberán estar dotados de iluminación natural, por medio de ventanas y aberturas que den a cualquier área descubierta. Para las diferentes partes de una vivienda se requieren diferentes áreas mínimas de iluminación, según su importancia. Las dimensiones de dichas áreas se obtuvieron de acuerdo con porcentajes del área de piso de los ambientes, según los valores mostrados a continuación.

No. Amb.	Ambientes	Area del piso M ²	ILUMINACION			
			Porcentaje mínimo	Area mínima	Area diseñada	Porcentaje obtenido
1	Dormitorio	10.79	12 %	1.295	3.982	36.9 %
1	Dormitorio	10.79	12 %	1.295	3.075	28.5 %
1	Sala	10.79	20 %	2.158	3.19	30.0 %
1	Cocina	5.18	20 %	1.036	4.025	77.7 %

De este análisis podemos concluir que el área de las aberturas diseñadas están correctamente dimensionadas, en cuanto a alto, largo, ancho de las mismas, así como a las alturas de sillares y dinteles. Por lo tanto los porcentajes de iluminación natural obtenidos demuestran que ésta es suficiente.

(3) Folleto de Control Ambiental. Material de lectura. Autor: Arq. Mario Novella Cecci.

3.2.b.- VENTILACION

- La adecuada ventilación de los ambientes ocupa un importante renglón en los problemas relacionados con el confort, la salud y la productividad humana.

3.2.b.1.- CIRCULACION Y RENOVACION DEL AIRE

- Al incrementarse la temperatura del aire se reduce su peso específico, haciendo que se desplace a la parte superior de las paredes y superficie interior de la cubierta del techo, donde al acumularse forma colchones de aire caliente, lo que afecta las condiciones térmicas, creando desconfort.

Para evitar ese grave inconveniente en las vivienda proyectadas, fue necesario diseñar las aberturas correctamente dimensionadas y localizadas, con el objeto de crear una circulación de aire que permita la renovación del ambiente interior y el enfriamiento de las superficies de paredes y cubierta del techo.

Es importante observar que, el volumen de aire que circula en un ambiente determinado, depende sensiblemente de la relación entre las áreas de las aberturas de entrada y salida del aire, así como de la ubicación de las mismas. Estas dimensiones se obtuvieron de acuerdo con porcentajes del área de piso de los ambientes, de la forma siguiente:

No. Amb.	Ambientes	Area del piso M ²	VENTILACION			
			Porcentaje mínimo	Área mínima	Area diseñada	Porcentaje obtenido
1	Dormitorio	10.79	10 0/o	1.079	3.982	37 0/o
1	Dormitorio	10.79	10 0/o	1.079	3.075	28.5 0/o
1	Sala	10.79	16 0/o	1.726	3.19	30 0/o
1	Cocina	5.18	20 0/o	1.036	4.025	78 0/o

Los porcentajes indican que las aberturas están diseñadas convenientemente, además de encontrarse ubicadas para dar lugar a un sistema de ventilación cruzada, que es esencial; por lo tanto el diseño no contempla espacios muy profundos que modificarían notablemente las condiciones de ventilación.

3.3.— RADIACION SOLAR

- En un instante dado, una superficie cualquiera recibe el máximo de energía de los rayos del sol cuando su posición es perpendicular a los rayos.

Por otro lado, una superficie horizontal libre, es la que recibe mayor cantidad de radiación difusa, pues es vista desde todo el recorrido solar, mientras que una pared vertical es vista, como máximo por la mitad del recorrido.

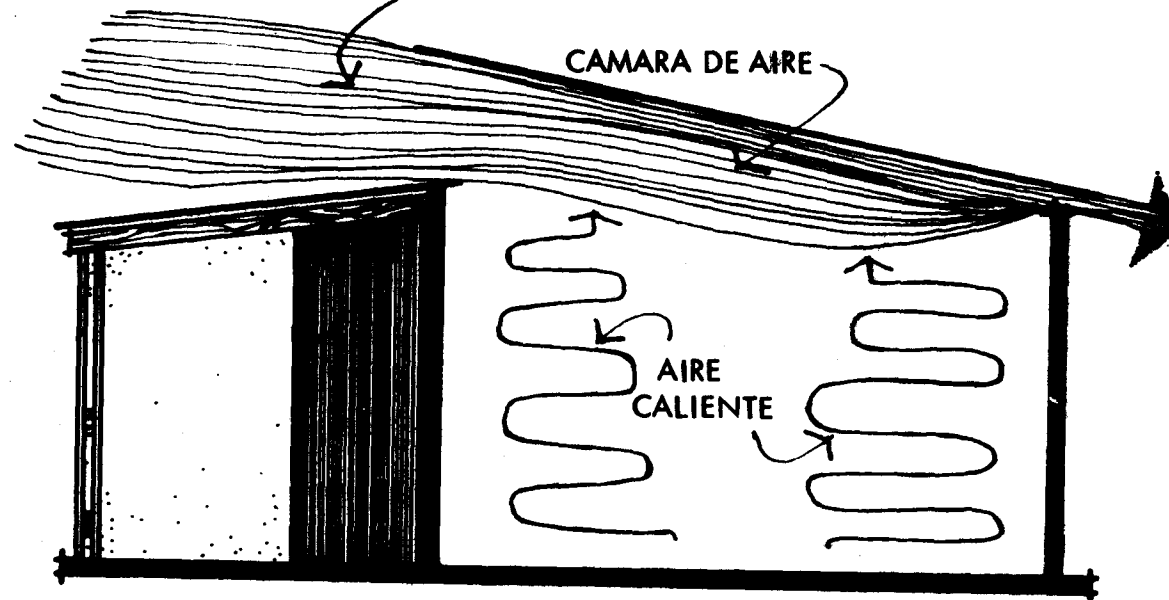
Así en las horas en que la energía solar es más intensa, las superficies horizontales o próximas son las que reciben la mayor cantidad de radiación, tanto directa, como difusa.

Por lo tanto, la absorción de la radiación solar por los techos acarrea la elevación de la temperatura de las láminas y un flujo de calor para el interior de la vivienda.

De donde, la medida de protección que se tomó para reducir la influencia del calor que tiende a penetrar en las construcciones, a través de las cubiertas, para obtener confort térmico, es la siguiente.

3.3.1.—CAMARA Y CIRCULACION DE AIRE

- Siendo insignificante la resistencia térmica de las láminas, se optó en diseñar una cámara y una circulación de aire para reducir la penetración del calor que fuera absorbido de la radiación solar.



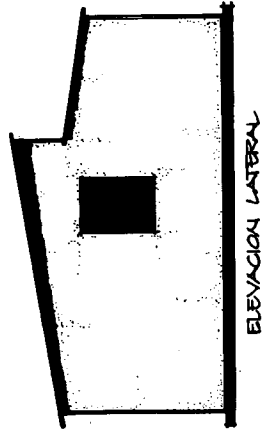
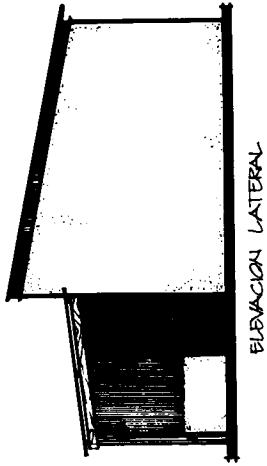
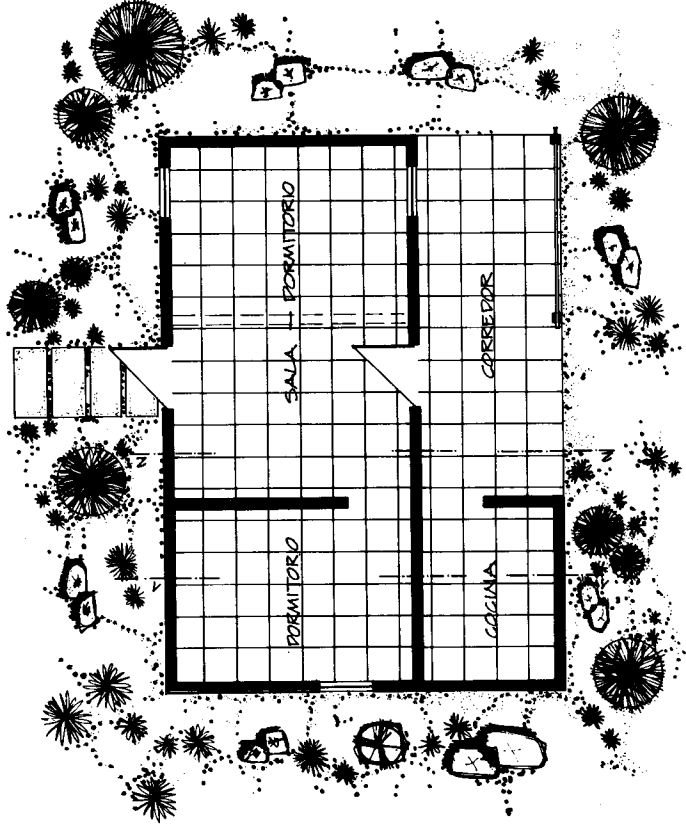
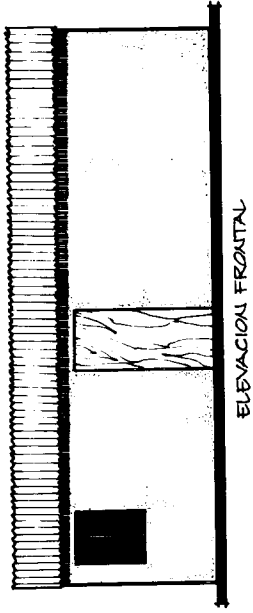
CAMARA Y CIRCULACION DE AIRE

La ventilación de la cámara de aire afecta directamente el paso del calor por convección del techo, e indirectamente la transferencia de calor por irradiación, en caso se reduzca la temperatura de la lámina.

Otra ventaja que obtenemos de la ventilación de la cámara de aire es, prevenir la condensación de vapor de agua en las horas en que la temperatura del aire externo es más baja. Obteniendo así Confort Térmico para sus moradores.

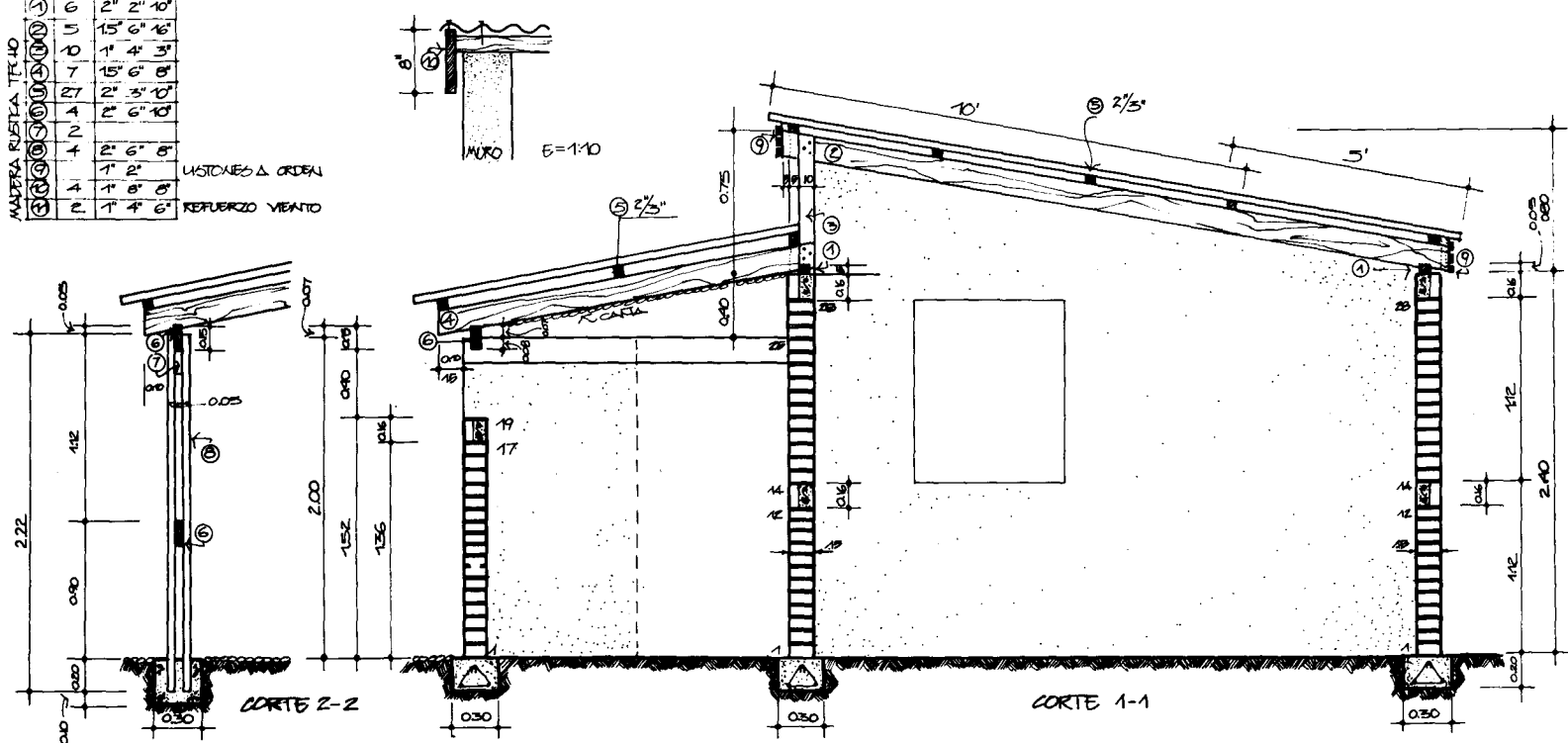


PLANTA Y ELEVACIONES

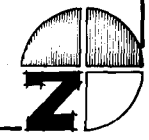
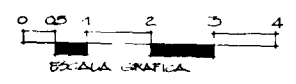


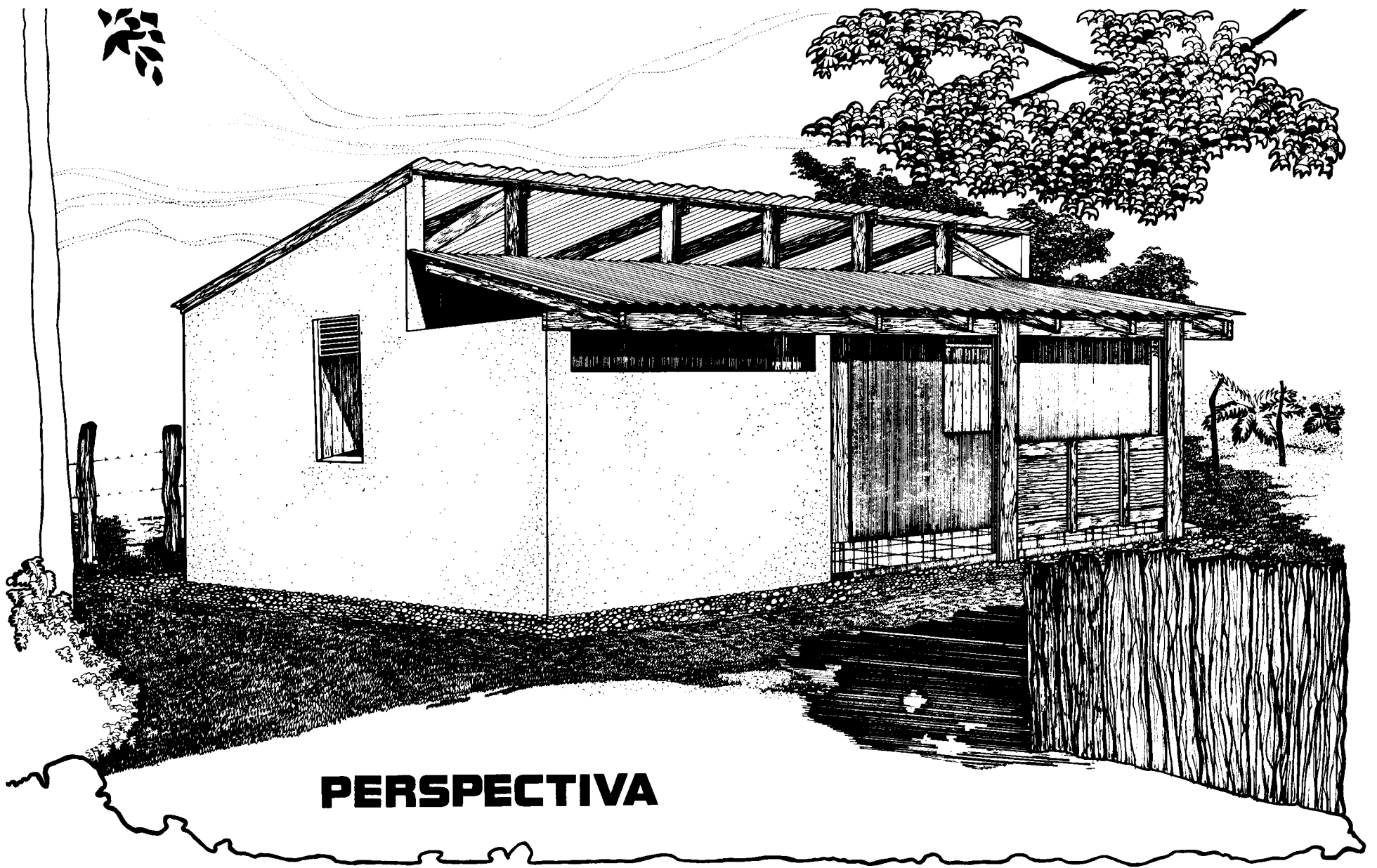
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
6	2" 2' 10"
5	1 1/2" 6" 16"
10	1" 4" 3"
7	1 1/2" 6" 8"
27	2" 3" 10"
4	2" 6" 10"
2	2" 6" 8"
4	1" 2"
4	1" 8" 8"
2	1" 4" 6"

LISTONES A ORDEN
REFUERZO VIENTO



CORTES





PERSPECTIVA

ELEMENTOS, DETALLES Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.— TRAZO

1.1.— GENERALIDADES

— Este procedimiento es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han proyectado y que se encuentran en el plano de la vivienda.

1.2.— ELEMENTOS Y DETALLES

— El trazo de la vivienda proyectada es base para marcar el ancho de la zanja que se va a excavar para la cimentación. Lo anterior se hace midiendo la mitad del ancho total del cimiento que es de 30 cms. a cada lado del hilo de trazo y, tendiendo hilos paralelos al mismo, indicando el ancho total de la zanja por excavar.

1.3.— PROCEDIMIENTOS

— Para hacer el trazado de las obras es necesario contar por lo menos con tres personas, ya que se debe poner especial atención en la precisión del mismo, con el objeto de evitar errores que más tarde son prácticamente irreparables. Todo esto se verificará con el plano de la vivienda.

En primer lugar se colocan los puentes en cada esquina del área específica destinada a la construcción, los parales o estacas deben estar perfectamente a plomo y las reglas que forman el puente y van unidas a los parales o estacas deben estar bien niveladas. Finalizado el puenteadado se está en condiciones de hacer el trazo de la vivienda, para lo cual se marcarán todos los ejes en uno y otro sentido perpendicularmente tendiendo hilos. Los ángulos en cada esquina deben medir exactamente noventa grados, en función de la ubicación de la vivienda.

El rectángulo formado por los puentes deberá estar separado 1.50 Mts. aproximadamente de cada eje de muro trazado, con el objeto de permitir trabajar cómodamente en las esquinas y dejar lugar suficiente para el paso en este espacio.

2.- ZANJEADO

2.1.- ELEMENTOS Y DETALLES

— Las zanjas son excavaciones dentro de las cuales se construye la cimentación de la vivienda. El ancho y la profundidad de esta excavación debe ser de 30X20 cms. respectivamente, adecuadas a las dimensiones de los cimientos que se van a construir, de lo contrario, no cabrá el cimiento, si es que está muy angosta o se duplicará trabajo si se hace más ancha o profunda.

2.2.- PROCEDIMIENTOS

Siempre que se vaya a construir una cimentación, será necesario eliminar la capa de tierra vegetal superficial que es menos resistente, cuyo espesor es muy variable. Retirada la capa de tierra vegetal, se recomienda hacer una prueba para reconocer la dureza superficial del terreno. Por lo cual se efectuó la siguiente clasificación.

- TERRENO MALO. Es el que presenta aspecto húmedo y esponjoso y que lanzando una herramienta pesada (por ej. la pala) se clava en el terreno, penetrando con facilidad.
- TERRENO REGULAR. Se puede excavar fácilmente con pala, sin necesidad de aflojar la tierra con piocha.
- TERRENO INTERMEDIO. Ya no es posible excavar solamente con pala, sino que requiere el empleo de piocha; sin embargo, ésta penetra fácilmente en el terreno.
- TERRENO BUENO. Tan sólo es posible excavar a base de piocha, que penetra difícilmente en el terreno.

El fondo de la excavación debe quedar perfectamente nivelado. Para esto, se utilizará el "nivel de manguera", comprobando la nivelación en cada una de las esquinas de la excavación y cada uno de los puntos donde se cruzan dos cimientos.

La eficiencia del ritmo de construcción exige trazo y zanjeado que estén al alcance de los medios y la pericia de los constructores campesinos, por lo tanto se prestó mucha atención a la implementación del trazado de la vivienda sobre todo, el cual fué captado rápidamente por los aldeanos, no solo la forma cómo efectuarlo sino el por qué de su importancia, quedando capacitados para efectuar cualquier otro tipo de trazo que no fuera el de este diseño específico de vivienda. Lográndose con esto, un objetivo básico planteado, capacitar a los aldeanos en los oficios constructivos.

1.— CIMIENTO—SOLERA

1.1.— ELEMENTOS

1.1.a. CIMIENTOS

— Cimentación propiamente dicha, es el material que media entre el terreno natural y los muros. Se debe cimentar cuando el diseño se ha podido adaptar a las circunstancias del terreno, debiendo analizarse el comportamiento del mismo antes de comenzar una vivienda. El objeto de la cimentación es transmitir al terreno todas las cargas y sobrecargas de la vivienda.

Por lo tanto, en el diseño de la cimentación de las viviendas se buscó la manera de absorber las cargas, para que se sustenten en la mayor superficie posible, con el objeto de evitar concentración de éstas; y así distribuirlas lo mejor posible logrando una menor fatiga del suelo.

1.2.b. SOLERA HIDROFUGA

— La solera hidrófuga, es un refuerzo de concreto armado, que tiene por objeto repartir el peso de la construcción a lo largo del cimiento evitando cuarteaduras en los muros cuando hay pequeños hundimientos, además de absorber en muchos casos la humedad del terreno que atraviesa el cimiento. La solera debe correr a lo largo de toda la corona de la cimentación, aún debajo de donde habrán vanos para puertas.

En este caso particular de la aldea San Pablo, por razones de ritmo de obra, economía y sobre todo, por el hecho de que el tipo de suelo lo permite por presentar estratos de terreno firmes por su naturaleza, se optó por construir un tipo de "cimiento-solera"; es decir, estos dos elementos unidos para formar un solo sistema que es seguro por cuánto está calculado para soportar el peso de la vivienda en este tipo de terreno, dando resultados satisfactorios hasta ahora.

1.2.— DETALLES

— La dimensión del cimiento-solera es de: 30 cms. de base y 20 cms. de altura; con hierro de $\varnothing 1/4$ " para estribos doblados en forma de triángulo que sirven para armar y reforzar los cimientos-solera, van colocados a cada 20 cms. uno del otro y tres varillas del mismo diámetro que corren a lo largo de todo el cimiento-solera formando sus tres esquinas. Estos elementos van amarrados por medio de alambre recocado del número 18.

Una vez que se tiene el "cimiento-solera" se procede a colocar la armadura de las columnas en aquellos lugares donde es necesario reforzar los muros. En el amarre o unión, el armado de las columnas se debe doblar formando unas "patas" que tienen por objeto anclar o unir las con los cimientos-solera.

A continuación se encuentran los planos detallados de la colocación del hierro de cimentación y la planilla de materiales necesarios.

1.3.— PROCEDIMIENTOS

— En primer lugar se reconocerá el terreno en una profundidad mayor que la proyectada, para proveer posibles circunstancias que puedan originar lamentables fracasos.

Para preveer esta posible circunstancia, se aplica un sistema que asegura dentro de ciertos límites confiables, resultados satisfactorios; este procedimiento aunque aparentemente empírico, se basa en la siguiente ley física: "Si un cuerpo pesado cae en la tierra con violencia, la zona inmediata al choque percibirá una sacudida cuya onda será mayor cuanto menor sea la capacidad de resistencia del terreno a ensayar". Basándose en este principio, un recipiente lleno de agua y un mazo corriente nos ayudará a saber con que clase de terreno hemos de tratar, el recipiente lo depositamos en el suelo, una vez realizada la excavación y, a su alrededor golpeamos el terreno repetidas veces con golpes bruscos y secos, ocurrirá lo siguiente: si se tratara de un terreno compacto y duro, el recipiente de agua permanecerá inalterable y por lo tanto, el agua inmóvil; pero si por el contrario, se trata de un terreno poco consistente y, aún más, si contuviera cavidades, la onda expansiva se transmitirá al recipiente y el agua se pondrá en movimiento.

En este caso habrá que construir arranques de piedra a manera de cimiento y sobre él se fundirá el cimiento-solera, incluso para satisfacer requisitos técnicos de adaptación a las circunstancias del terreno.

Una vez que se tiene todo el armado colocado en su lugar, se procede a fundir.

Para la fabricación del concreto que se va a fundir dentro de la zanja ya preparada, debe emplearse la mezcla con proporción de 1:3:5. Estas cantidades de materiales deben vaciarse en un lugar limpio, que no tenga tierra suelta y mezclarse con pala en seco hasta hacer una mezcla uniforme a la cual se le agrega agua en una proporción de aproximadamente 30 litros por cada saco de cemento. Es necesario tener cuidado de no vaciarle demasiada agua debido a que reduce la resistencia del concreto, únicamente se debe lograr una mezcla maleable. Una vez que se ha preparado la mezcla, se vacía dentro de la zanja. Se debe tener la precaución de picar el mortero con un pedazo de varilla, con objeto de evitar que queden huecos en el interior de la función. La terminación de la cara superior del cimienta-solera debe ser uniforme y a nivel.

Todos estos detalles y procedimientos fueron explicados, teóricamente y enseñados prácticamente a los aldeanos de modo que puedan contribuir con utilidad en la construcción de la aldea. Todos estos trabajadores se adiestran en los aspectos prácticos en la misma obra.

2.— MUROS

2.1.— GENERALIDADES

— Los muros son los elementos que cargan el techo de la vivienda por lo que debe cuidarse su proceso de construcción con objeto de garantizar su resistencia; éstos darán forma a la vivienda y dividirán los distintos ambientes de que consta.

2.2.— DETALLES

— El material usado para la construcción de muros en San Pablo es el ladrillo tayuyo o sea, de barro cocido con medidas de 30 X 15 X 6.5 cms., y el material necesario para pegar estos ladrillos es una mezcla de cemento, cal y arena. El tipo de levantado será de sogá con sisa aparente por estar planeado que los muros no se cubran con mezcla, y por lo tanto, conviene dejarlos terminados en forma presentable, con este procedimiento la construcción resultará más económica, en la mayoría de los casos.

Será necesario efectuar un emplantillado, que consiste en ir colocando, sin ningún mortero, los ladrillos, con su sisa correspondiente, con efecto de verificar la correcta y eficiente utilización

del elemento; deben dejarse los espacios para las puertas, considerando también el amarre de los elementos. Este emplantillado tiene mayor importancia, porque como ya se mencionó el levantado será de ladrillo limpio o expuesto, por lo tanto tiene que ser más presentable, teniendo mucho control sobre la sisa vertical y horizontal.

2.3.— PROCEDIMIENTOS

— Una vez colocado el ladrillo tayuyo a satisfacción en el emplantillado, se procede a ligarlo con mortero de "Sabieta", el cual se compone de 1 parte de cal, 1/4 de cemento portland y 2 partes de arena amarilla.

Para llevar a cabo la ligación del ladrillo, será necesario remojarlo unos minutos antes de efectuar su colocación, con objeto de evitar que el ladrillo absorba el agua de la mezcla con que se va a pegar.

Para iniciar la colocación de los ladrillos tayuyos, debe comenzarse por los cruceros de los muros en forma escalonada hasta la altura de la solera intermedia, esto tiene por objeto economizar tiempo y esfuerzo en el levantado, ya que cada hilada se levanta en base al hilo que coincide con la sisa de cada esquina ya levantada. Al pasar a la siguiente hilada, se sube el hilo a la altura de las sisas de los tayuyos superiores y así sucesivamente. Al levantar los muros de esta manera las hiladas estarán al mismo nivel, debiéndose cuidar únicamente que el muro quede a plomo, lo que deberá observarse pasando la plomada al pegar cada 4 o 5 hiladas.

Una vez que el muro ha llegado a una altura de 1.50 Mts. es necesario emplear andamios de madera con objeto de poder trabajar con comodidad. Para lo cual se diseñaron elementos que se denominaron "angulares", estos consisten en una escuadra de 45° de madera de 2"X2" colocadas a cada extremo de una tabla y sostenida por cuñas de madera de 3"X3" que hacen posible bajar y subir el andamio hasta la altura deseada.

En aquellos lugares donde se han dejado preparadas las armaduras para las columnas, al ir levantando el muro es necesario colocar los ladrillos tubulares, porque luego se fundirán estos refuerzos de concreto. En la solera intermedia se coloca un ladrillo de canto en la cara exterior del muro, para lograr una apariencia uniforme horizontalmente, proporcionando un detalle de continuidad muy atractivo. Logrando así la normalización del elemento.

Los aldeanos aprendían rápido algunas operaciones de la construcción, como era pegar ladrillo tayuyo, no siendo así con el nivelado y plomada de muros, lo que llevó mucho más tiempo en entrenamiento, sobresaliendo algunos como lógicamente sucede en cualquier grupo de aprendices, pasando éstos a la categoría de albañiles, (bajo supervisión desde luego) otros quedaban como ayudantes de albañil y, otros más como peones.

5.— TECHOS

5.1.— ELEMENTOS

Sabido es que el techo es el elemento que corona toda construcción y que su carácter principal deberá ser la impermeabilidad y el aislamiento, con el objeto de poder proteger al interior, de los factores climatéricos o intemperie.

Por lo tanto, en el diseño del techado se tuvieron como factores determinantes, la impermeabilidad, las pendientes, (escurrimientos) la durabilidad, la seguridad, facilidad de adquisición, facilidad de construcción. Por los factores apuntados y las características particulares, como son las áreas de los ambientes de la vivienda proyectada, se optó por la lámina de zinc, la cual reúne las características principales y las normas de utilización usadas para cubiertas.

El único factor adverso que se encontró, era la poca aceptación y ningún consumo popular hasta ese momento, por no presentar las características de confortabilidad requeridas en esta zona de la república por el tipo de clima; cálido, seco. De donde se justificó su introducción en la seguridad constructiva y economía en recursos físicos y monetarios que presenta. El problema de confort se atacó por medio de Técnicas Constructivas y de diseño en su estructura, creando una cámara y un sistema de circulación y renovación permanente de aire que reduce la penetración del calor absorbido de la radiación solar.

A su vez, para satisfacer los objetivos a que está destinado, el techo requiere de otro elemento fundamental, a saber: La estructura. Mientras la cubierta cumple funciones de protección y aislamiento, la estructura cumple funciones de soporte. De lo apuntado, se desprende que cubierta y estructura forman una unidad y que cada una de ellas requiere materiales, formas, normas y, en general tratamientos diferentes pero afines.

5.2.— DETALLES

La duración de la lámina de zinc depende de la bondad de su fabricación y del lugar donde se instale, comprendiendo que es difícil precisar los términos de duración por el gran número de variables que pueden intervenir, se calcula que en la aldea San Pablo por su tipo de clima y por estar ubicada en el campo es de 25 años.

Por el tipo de diseño de la estructura y cubierta, ésta no requiere de ningún accesorio más que de clavos galvanizados y arandelas de plomo para su fijación a la estructura.

El techo posee una pendiente de 19^o/o en ambas aguas con libre escurrimiento del agua plubial, la lámina utilizada es la de 10' X 34" de ancho útil, con 20 Cms. de traslape.

Mientras que la estructura es de madera rústica tratada con el preservador carbolfnéo y unida con clavos. Esta cumple estructuralmente con los esfuerzos admisibles y los procedimientos de diseño requeridos para que se ajuste a las especificaciones de construcción.

5.3.— PROCEDIMIENTO.

La dirección de la colocación de la lámina debe ser en sentido contrario a la dirección del viento predominante. Estas deben ir fijadas a las costaneras, y tener 20 Cms. de traslape para evitar ingreso de aguas en estas direcciones; para el montaje se deben respetar los requerimientos del fabricante. En cuanto a la estructura de madera que sustenta la cubierta, se coloca (previamente armada y tratada la madera) en forma fácil y rápida por estar calculada para que su montaje con el listón de la solera de remate coincida exactamente. Las medidas de esta estructura, así como el emplantillado de colocación de las tijeras o vigas y la planilla de materiales, se encuentra a continuación.

En cuanto a la implementación de los aldeanos en este tipo de trabajo, fue práctico en la obra misma. Para que resultara favorable el ritmo de obra se dividieron las actividades en fabricación de armadura, colocación de estructura y por último instalación de cubierta. Cada actividad cuenta con distinta cantidad de personal, los cuales adquirieron gran práctica en cada una, especializándose en su tarea y reflejándose esto en el ritmo y calidad de obra.

6.— VENTANAS

6.1.— ELEMENTOS

Las ventanas son elementos muy importantes en toda vivienda, ya que tienen por objeto lograr condiciones satisfactorias e higiénicas en los distintos ambientes.

Estas deben tener dimensiones adecuadas para proporcionar suficiente iluminación y ventilación natural. Anteriormente se demostró que el área de dimensionamiento de las ventanas es adecuada por lo tanto se pasará a explicar aquí el tipo y detalle de sus elementos de cerramiento.

Las ventanas se diseñaron considerando los siguientes factores:

- Que eviten el ingreso de agua, pero que sí fluya el viento al interior de la vivienda para satisfacer necesidades de confort cuando estén cerradas.
- Que las partes móviles tengan facilidad de operación.
- Que las partes móviles tengan dispositivo de seguridad para evitar que sean abiertas por el exterior.
- Las ventanas se fijarán sin perjudicar las estructuras, en forma que se eviten desprendimientos parciales o totales de la misma.

6.2.— DETALLES

El material de construcción de las ventanas es madera tratada y cepillada. Consta de marco y una hoja, ésta está formada por 5 tablas verticales de 15 X 83 Cms. de un solo forro, arriba de esta hoja se encuentra una abertura de 30 Cms. con un sistema de rejilla de madera también y malla metálica que no deja pasar insectos, sino únicamente viento y luz al interior de la vivienda.

6.3.— PROCEDIMIENTOS

Los marcos son armados con su hoja respectiva colocados en el vano de las ventanas por medio de tarugos o zoquete que previamente se han dejado en la fundición de las costillas.

Los encargados de la fabricación y colocación de las ventanas ayudados por dos personas más, son capaces de colocar las tres ventanas de cuatro casas en un sólo día, esto da índices que sirven de parámetros de comparación respecto a la comprensión de este tipo de trabajo y su eficiente realización.

7.- PUERTAS

7.1.- GENERALIDADES

Las puertas son elementos de cerramiento, construidas de madera, que tienen por objeto impedir la entrada y salida de la vivienda.

7.2.- ELEMENTOS Y DETALLES

Las puertas son de un forro, con un bastidor de tiras de madera de 1" de espesor. Tienen una altura de 2.10 Mts. y un ancho de 0.91 Mts. Por supuesto, se consideró adecuadamente el sentido en que se abran las puertas, de modo que no presenten molestias u obstruyan la circulación. Cada puerta contará con 3 bisagras de 3" y chapa con llave. Arriba de la hoja se proyectó un vano de 15 cms. que va a estar parcialmente cerrado con un sistema de rejilla y malla metálica, que solo deje pasar iluminación y ventilación sobre todo.

Los encargados de la fabricación y colocación de las puertas, con 2 ayudantes, son capaces de instalar las dos puertas de 4 casas en un solo día, volumen de trabajo que es considerado eficiente.

Se deben amacizar puertas y ventanas con mortero de cemento-arena 1:5.

8.- PISOS

8.1.- ELEMENTOS

Se le denomina piso al material con que se recubren las bases interiores de una construcción, o sea la terminación que se le da a los mismos. El material más económico para terminar el interior de una vivienda es el cemento de acabado liso.

Los pisos de una vivienda tienen gran importancia desde el punto de vista higiénico, ya que de ellos depende básicamente la limpieza. De esto se desprende que el material del piso, debe ser: resistente y de fácil conservación.

8.2.— DETALLES

Para hacer el piso de cemento se necesita de cemento portland, arena y agua como ingredientes básicos. Se requerirá que el piso tenga una terminación un poco áspera lo cual le dará características antideslizantes, esto se logrará trabajando con una llana de madera.

El piso o torta de cemento se terminará al color natural de los ingredientes, lo que produce un acabado gris.

8.3.— PROCEDIMIENTOS

El piso de torta de cemento o "fino" como se le denomina comúnmente, está constituido por una capa de mortero de cemento-arena de 3 cms. de espesor.

El mortero para el "fino" se hace con: cemento y arena cernida en proporción de 1 a 6. Para lograr un nivel uniforme en el piso, es necesario colocar "maestras", es decir, pequeñas piezas de madera que tengan el mismo espesor que el fino. Entre éstas se tenderá una regla de madera con la cual se controla un espesor uniforme al fundir el piso de cemento.

Antes de vaciar el mortero sobre la base, es necesario humedecer ésta, limpiándola de tierra o cualquier desperdicio que pudiera impedir que el fino pegue con la base. La terminación final del piso de cemento se hace con llana de madera, por medio de movimientos circulares que tienen por objeto producir una superficie uniforme.

Una vez que se ha terminado el fraguado inicial, o sea, unas horas después de haber concluido el trabajo, cuando el cemento ya tiene alguna consistencia, se procede a espolvorear arena mojada sobre la superficie del piso recién terminado. Esta arena debe mantenerse húmeda durante unos 8 días, lo que tiene por objeto evitar agrietamientos en el piso durante el secado del cemento.

Antes de fundir el piso de torta de cemento se ha preparado la base, esta es la capa de concreto que tiene por objeto darle resistencia al piso evitando hundimientos en el mismo.

Por lo tanto, debe hacerse en toda la superficie interior de la vivienda.

Para construir la base se necesita de cemento portland, arena de río y piedrín, la mezcla es de proporción 1:4:8 es decir que por cada medida de cemento deben agregarse 4 medidas de arena y 8 de grava, mezclándose con agua hasta que la envoltura quede maleable.

Es necesario que la base quede perfectamente horizontal, con objeto de evitar desniveles o declinaciones en el piso.

Las personas que se utilizaron para esta labor, son 2 encargados (albañiles) y 8 ayudantes trabajando 1 día completo para cada vivienda, como se puede notar, es una cantidad de trabajadores bastante grande, pero es debido al mortero, que no puede endurecerse y por lo tanto la actividad tiene que ser bastante.

9.- SISTEMA ESTRUCTURAL

9.1.- GENERALIDADES

Todos los seres están sujetos a fuerzas externas tales como la gravedad, presiones del viento, etc., satisfaciendo el principio mecánico sin el cual no sería posible la estabilidad y la resistencia, este principio es el de la "estructura". Se llama principio de estructura la propiedad universal que tienen los seres de estar formados por lo que en lenguaje mecánico se llama materia activa y materia pasiva, siendo la materia activa la encargada de darle estática a la materia pasiva del ser. (4)

Se considera como obras más perfectas aquellas que tienen acertadamente encontradas sus formas resistentes exteriorizando su equilibrio satisfactoriamente. (5)

La solución al problema estructural es resultado de una síntesis de razón é instinto, producto de las circunstancias, del medio ambiente y de una sensibilidad innata en el proyectista, en el cual influyen circunstancias sociales y naturales. (6)

El equilibrio estático de una estructura queda explicado por la presencia de reacciones internas que contrarrestan totalmente las acciones externas a que está sujeto el sistema.

(4) Cardclach, Félix. "Filosofía de las Estructuras". España, 1970, Editorial ETA, Pág. 5.

(5) Ibid., Pág. 6.

(6) Ibid., Págs. 7 - 8.

El equilibrio del sistema estructural diseñado, garantiza que la vivienda como un todo y cada una de sus partes permanecerán inamovibles, requisito para desarrollar las distintas actividades de la vida humana. Se trató que la estructura cumpliera con la adecuación formal arquitectónica, es decir, que la estructura diseñada corresponda a una integración armoniosa, con la vivienda.

9.2.- ELEMENTOS Y DETALLES

En toda obra arquitectónica se presentan factores de todo tipo que obligan a satisfacer un programa de necesidades en cierta manera, en ello influyen factores tan variados tales como el clima, la superficie, la densidad de población, la facilidad de transportes, materiales, etc.

En el diseño de la vivienda se presenta una finalidad y unas características propias, y en consecuencia tiene, unas ciertas condiciones resistentes que se deben cumplir, también tiene exigencias económicas y una interpretación estéticas más o menos exigente.

Para realizar dicha obra se dispone de ciertos materiales con características propias y de ciertas técnicas para manejarlos y realizar la obra. Todos ellos influirán en el sistema estructural elegido para que cumpla con la finalidad deseada.

La función resistente o estática es esencial por cuanto es la que nos lleva a elegir el tipo estructural que dentro de las condiciones que impone su finalidad resulte más adecuado y económico para construirlo con los materiales y las técnicas de que se dispone. (7)

- EL TERRENO: Este se considera como un material estructural y es esencial a toda estructura de construcción. Por lo tanto hay que efectuar un análisis como se apuntó anteriormente, en cada uno de los solares donde se va a construir.

- LADRILLO TAYUYO: (usado en los muros) Este material presenta características y morfología netamente específicas y distintas a las de las piedras naturales. Se caracteriza por su fabricación en serie debiendo todos tener las mismas dimensiones y un número de tipos reducidos. (8)

(7) Cardelach, Félix. "Filosofía de las Estructuras". España, 1970. Editorial ETA, Páginas: 2 - 5 - 10.

(8) Torroja, Eduardo. "Razón y ser de los Tipos Estructurales". España, Editorial MAG. S. L. Páginas 31 - 35.

La consecuencia del tamaño del ladrillo es la gran cantidad de juntas de mortero que no puede ser muy grande ni muy reducida. El mortero usado para unir los ladrillos presenta retracciones de fraguado apreciables y deformaciones térmicas e higroscópicas superiores a los del ladrillo por lo que el espesor de la junta varía entre uno y tres centímetros.

Este material resiste bien a compresión y mal a tensión, por lo que puede llamársele frangible para distinguirlo de los resistentes a tensión como el acero y la madera. Respecto a la permeabilidad debe tenerse en cuenta que depende principalmente del mortero usado y la calidad de la junta, siendo difícil garantizar absoluta impermeabilidad.

— **CONCRETO REFORZADO:** (usado en el cimienta-solera, columnas y mochetas, solera intermedia y de remate). Es un material en que el acero da fibra a la piedra, mientras que el concreto da masa al acero, es decir se complementan el uno al otro.

Es como una piedra orgánicamente constituida dentro de cuya masa el complejo de tensión de la armadura de acero se distribuye óptimamente dosificándose para prestar al concreto la resistencia a la tensión que necesita en ciertos puntos del total de la estructura de la vivienda, lo cual lo convierte en el material más técnico y adecuado para reforzar los muros de la vivienda, tanto en su posición horizontal (cimienta-solera, mochetas, soleras intermedia y de remate), como en la vertical (columnas y costillas).

El concreto resiste a compresión, el acero resiste a tensión, así el concreto reforzado es un material birresistente, tanto a tensión como a compresión unidos en un sólido único ambos se pueden mantener gracias a sus condiciones de adaptabilidad.

En estas condiciones y con buenos recubrimientos queda asegurada la transmisión de esfuerzos de la armadura al concreto

que la rodea y viceversa. Así mismo el concreto protege al acero de la oxidación dando al conjunto gran durabilidad. El acero es de ϕ 1/4" y concreto con una proporción de 1:2:4. A continuación se encuentra la planilla de materiales de columnas y soleras detallada.

— MADERA:

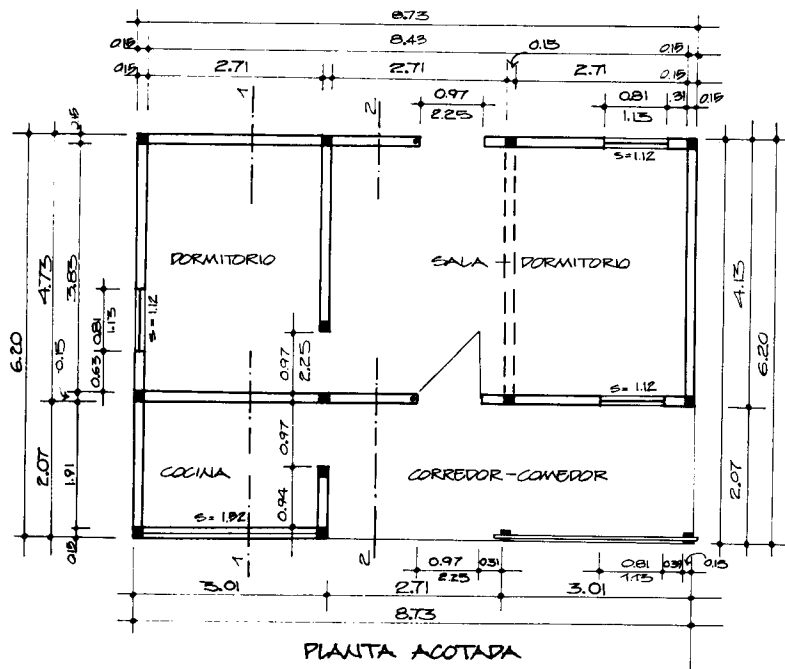
(usada en la estructura del techo). Es un material capaz de resistir por igual a tensión y a compresión simultáneamente y según la dirección de sus fibra; posee la gran ventaja de que todas las piezas son distintas en su aspecto lo cual le da un gran atractivo estético. Sin embargo, la madera tiene el inconveniente de acusar poca durabilidad relativamente, pues la humedad y la sequedad, acaban con ella, bajo la intervención de bacterias, líquenes e insectos. Por lo tanto, se le ha dado tratamiento que alarga enormemente la duración.

Se sabe que un factor muy importante en la construcción en madera es la cuestión de los ensambles que son los encargados de transmitir esfuerzos de una pieza a otra. (9).

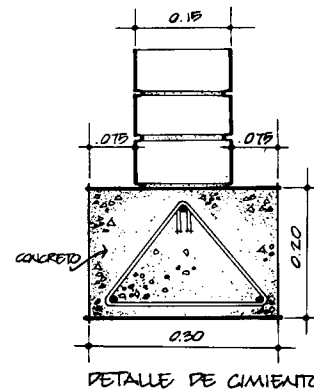
Por lo tanto se tuvo especial cuidado en este detalle ya que siempre se trata de efectuar un corte perfecto, con el objeto de asegurar el contacto en toda la superficie, en su defecto pueden llenarse los vacíos con mortero de cemento para asegurar el pleno contacto.

Ninguno de los pasos para desarrollar un sistema estructural requiere de fórmulas matemáticas, siendo todo absolutamente conceptual para que luego venga el cálculo; después de haber examinado estas fases y haber concebido consecuentemente un sistema estructural, el cálculo comprueba el sistema, garantizando su seguridad y economía. Por lo tanto no se incluyen en este trabajo estos datos por no considerarse indispensables para los objetivos del mismo, sabiendo y habiendo quedado demostrado que el sistema estructural es adecuado tanto en seguridad como en economía y estética.

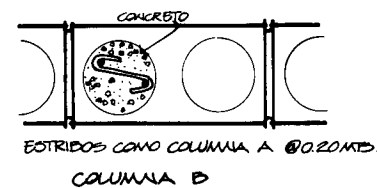
(9) Torroja, Ibid. Pág. 49.



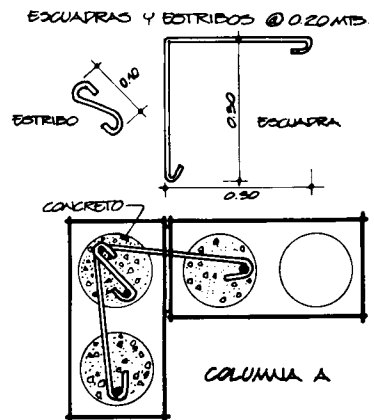
PLANTA ACOTADA



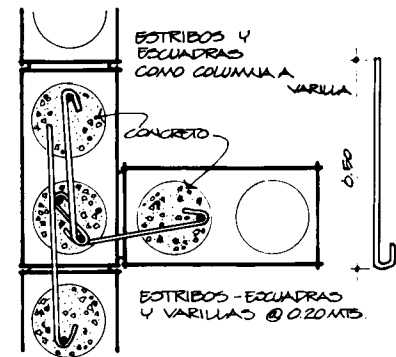
DETALLE DE CIMENTO



ESTRIBOS COMO COLUMNA A @ 0.20MTS.
COLUMNA B



DETALLE DE COLUMNAS

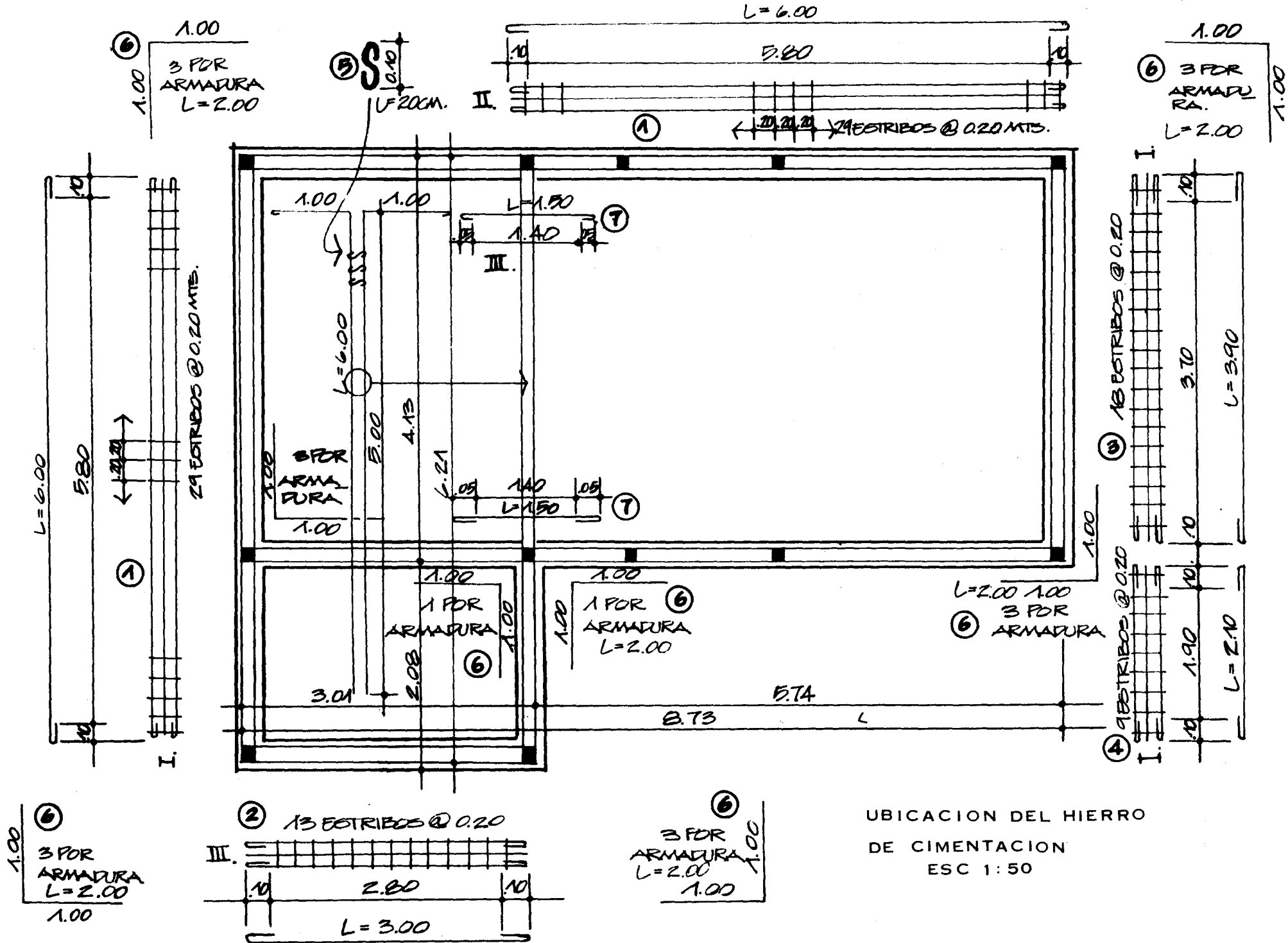


COLUMNA C

DETALLES CONSTRUCTIVOS



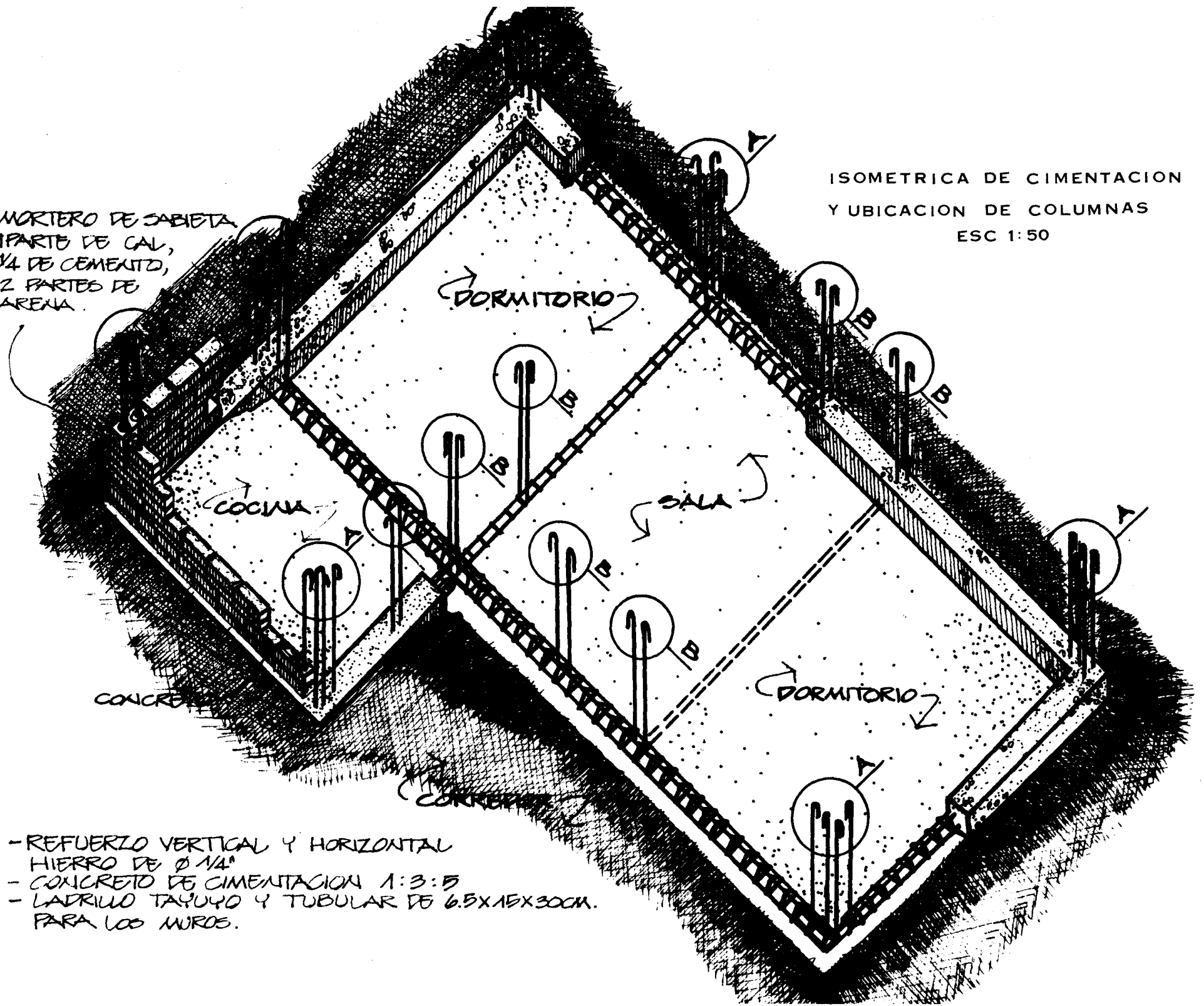
ESCALA GRAFICA



UBICACION DEL HIERRO
DE CIMENTACION
ESC 1:50

ISOMETRICA DE CIMENTACION
Y UBICACION DE COLUMNAS
ESC 1:50

MORTERO DE SABIETA
1 PARTE DE CAL,
1/4 DE CEMENTO,
2 PARTES DE
ARENA.











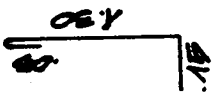
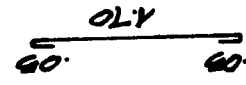

CONCRETO

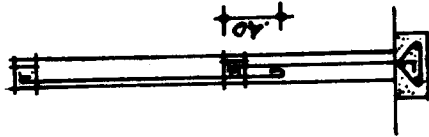
CONCRETO

- REFUERZO VERTICAL Y HORIZONTAL
HIERRO DE $\phi 14^{\circ}$
- CONCRETO DE CIMENTACION 1:3:5
- LADRILLO TAYUJO Y TUBULAR DE 6.5X15X30CM.
PARA LOS MUROS.

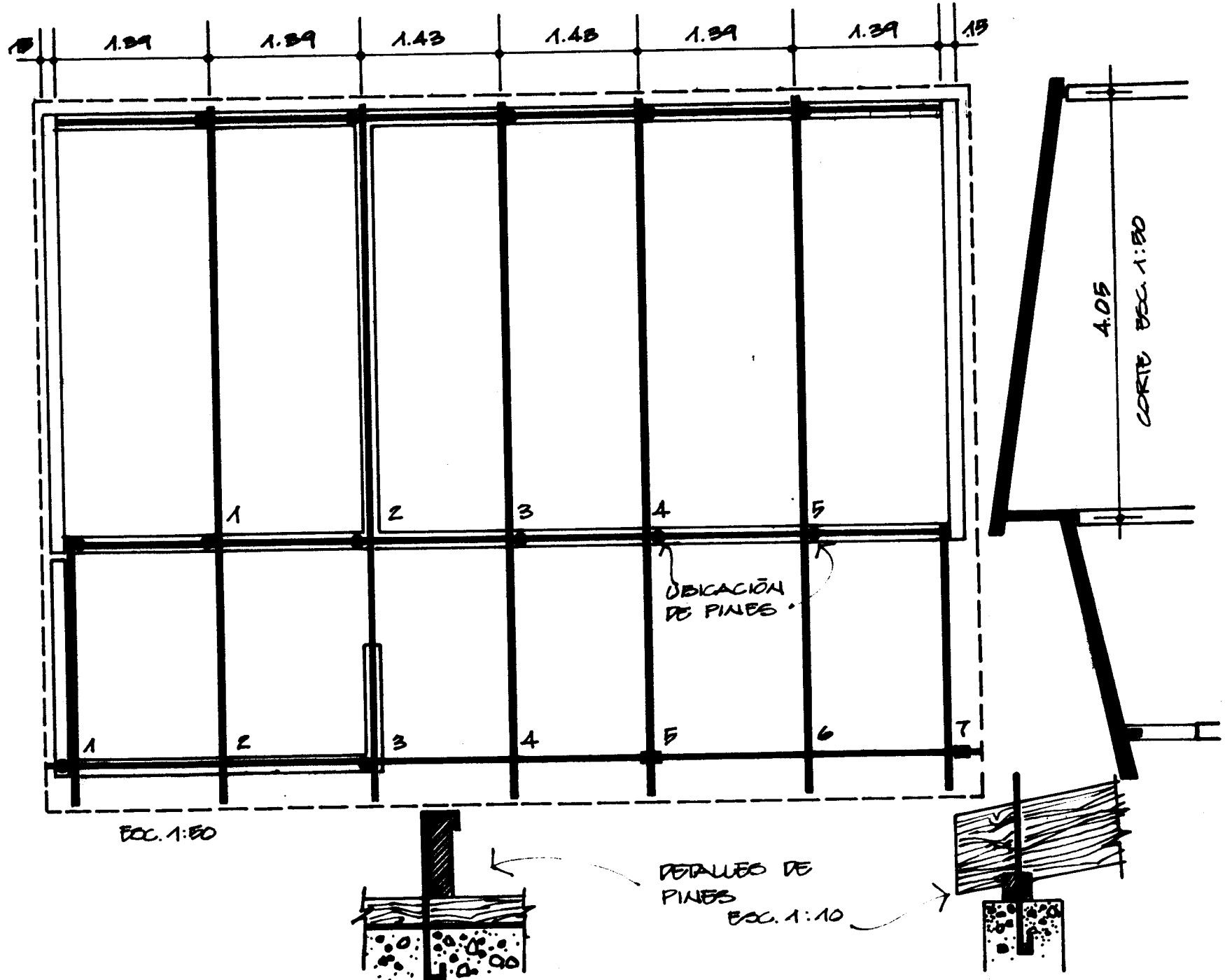
PLANTA DE MATERIALES	FORMA DE ARMADO	CANTIDAD	LARGO DE VARILLAS	CANTIDAD	TRAZO DE UBICACION TUBO ARM.
1.	FORMA DE ARMADO	3	6.00	3 VIGAS POS ①	CIMENTADOS
		3	3.00	3 VIGAS POS ②	
		3	3.90	1 VIGA POS ③	
		3	2.10	1 VIGA POS ④	
		2	6.00	1 VIGA POS ⑤	

3.	PLANILLA DE MATERIALES	TRABAJO CANTIDAD UBICACION TIPO ARM.	LARGO DE VARILLAS	CANTIDAD C/ARMADO	FORMA DE ARMADO
		CIMENTOS		1	
		20 CONC. TORRES	2.00	1	
		POS. (6)			
		4 CONC. TORRES	1.50	1	
		POS. (7)			
		1 VIGA	3.90	2	
		0.20	0.20	18	
		2.10	2.10	2	
		1 VIGA	2.00	9	
		2.00	2.00	1	
		5 CARRAS REFORZADAS VARILLA			
		VENTANAS Y PUERTAS			
			1.80		
			1.80		
			3.70		
			1.40		
			1.00		

PLANILLA DE MATERIALES				
TRABAJO UBICACION	CANTIDAD TIPO ARM.	LARGO DE VARILLAS	CANTIDAD C/ARMADO	FORMA DE ARMADO
COLUMNAS HASTA PRIMERA SOLERA	14 VER PLANO DE PLANTA	1.50	4	
HASTA SEGUNDA SOLERA		1.80	4	
		0.40	5	
		0.40	6	



UBICACION DE TIJERAS Y PINES



H.— UTILIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EXISTENTES EN LA LOCALIDAD.

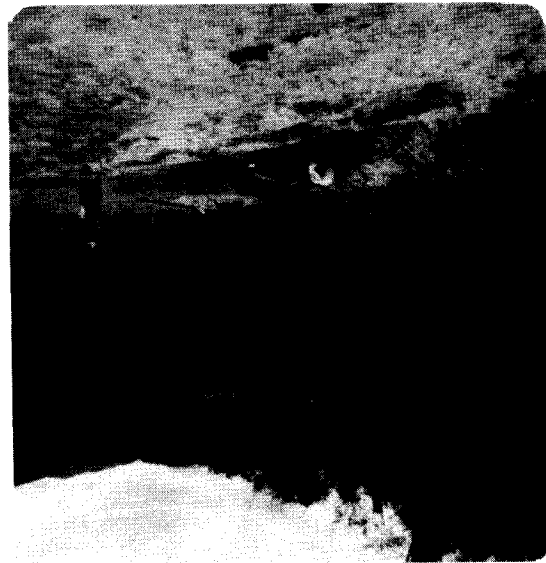
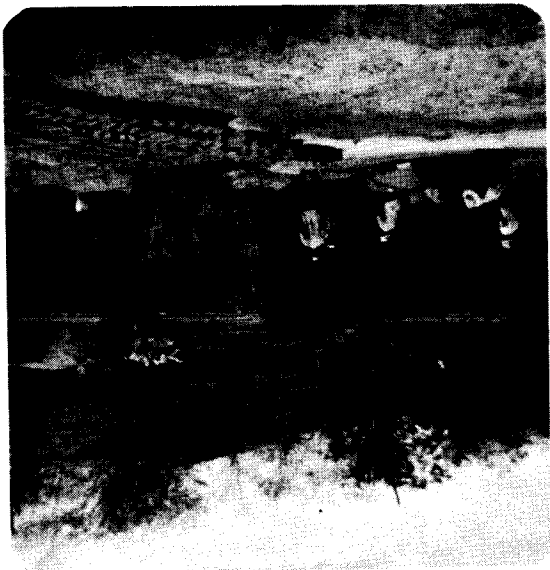
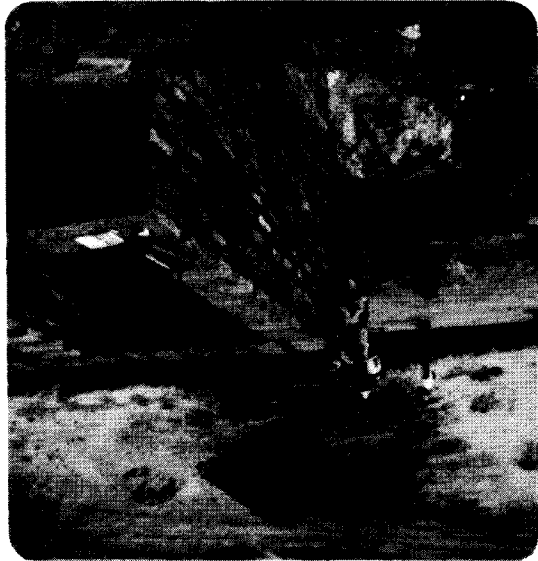
Como se apuntó anteriormente, para los materiales de construcción, consistentes en piedra, pedrín, arena de río, no es ningún problema su consecución y obtención, incluso en grandes cantidades, porque éstos se encuentran en cualquier parte de la aldea, tanto así que los solares comunales o pertenecientes a la municipalidad son suficientes para dar abasto a la demanda.

Otro de los materiales de fácil obtención es la cal, ya que en un solar distante a kilómetro y medio, hay suficiente piedra caliza y allí mismo está el horno para procesar por medio de la quema esta piedra, la producción también es suficiente para abastecer constantemente la construcción; la producción de esta calera fue adquirida por el "Comité local de Reconstrucción" en base a un arreglo con el propietario, con resultados ventajosos para la comunidad, ya que es suficiente únicamente con cargar, quemar y descargar el horno con gente de la aldea, para obtener toda la producción necesaria.

Uno de los aspectos más importantes para la comunidad de San Pablo y PROREC. mismo, lo representa la utilización del ladrillo tayuyo y ladrillo tubular, como material de cerramiento vertical, ya que es un material seguro y altamente confiable para la construcción; así como un material estética y "psicológicamente" adecuado y atractivo. Se ha mencionado el factor "psicológico" por cuanto, para los aldeanos este material era el único que representaba una seguridad total, esto obedece nada más a que las viviendas construídas con este material (muy escasas por cierto), que lógicamente están reforzadas con hierro y concreto, sobre cimientos también aceptablemente fundidos, en el departamento de Zacapa; fueron las que mejor resistieron el movimiento telúrico del 4 de febrero de 1976.

Por lo tanto se respetó el deseo de la comunidad en cuanto a construir con ladrillo tayuyo, por lo cual se proyectó la construcción de dos hornos para fabricar el ladrillo. Cada uno tiene capacidad para cargarse con 2,300 ladrillos, por lo tanto cada quemada produce 4,600 y se puede cargar el horno cada 4 días, dando un total de 9,200 ladrillos a la semana.

Para la construcción de los hornos, se invirtió un mes y medio únicamente. Para esta labor, primero se seleccionó el sitio donde estarían los hornos, éste se encuentra en una ladera inclinada, enclavada en una quebrada; que tiene hacia un costado una extensión de terreno bastante grande donde se planificó el tendadero para secar el ladrillo, al costado opuesto hay espacio suficiente





donde se proyectó el camino de ingreso a los hornos desde la carretera que de San Pablo conduce a Gualán para cargar los camiones con los ladrillos y así poder distribuirlos en las construcciones.

Los hornos se cargan y descargan por la parte superior o boca, y la leña se introduce y quema por la parte inferior. La boca de los hornos se unen a las terrazas de tendido y secado por medio de un puente de madera, el cual se construyó con suficiente capacidad para soportar un carretón cargado de ladrillos.

Para el levantado de estos hornos no fue necesaria la fabricación de adobes, ya que se aprovecharon todos los que no se destruyeron de las paredes dañadas por el terremoto, las cuales se demolieron con sumo cuidado, adquiriendo una cantidad en la recolección en la aldea, suficiente para todo el levantado de los muros.

Mientras se construyeron éstos, uno de los problemas que se afrontó fue la falta de agua, la cual era necesario que se trasladara en toneles con ayuda de pick-up desde el riachuelo San Pablo distante 1.5 Kilómetros; pero este problema ya no fue más, porque al terminar el horno ya se contaba con agua potable proveniente del pozo al cual se le había instalado ya una bomba eléctrica que hacía posible llevar el agua en manguera hasta el propio lugar de trabajo de los ladrillos.

Para la fabricación del ladrillo se hicieron gradías de 6.5 X 15 X 30 cms. y un molde de las mismas dimensiones para la fabricación de ladrillo tubular.

I. EJECUCION

1.- PROGRAMA DE TRABAJO

No se pretende aquí, constituir un tratado completo de la organización de la obra. Se exponen sólo problemas especiales que se encontraron, y soluciones o sugerencias a las que dieron motivo.

Es natural el deseo de poseer una nueva casa, después que ha sido destruída totalmente la antigua, más si reúne cualidades tales como amplitud, limpieza, y belleza que no poseían las antiguas viviendas. Por lo tanto cualquiera estaría dispuesto a construir una casa si se le mostrara cómo. El obstáculo radica en que una casa es, en esencia, un producto de la comunidad. Un hombre solo no puede erigir una casa, pero cien hombres pueden levantar cien casas con facilidad. Por lo general al campesino le parece perfecto que le construyan una casa cuando la desea, pero no está de acuerdo en construir una casa para su vecino. Sólo si se logra asentar esta construcción como un préstamo a la sociedad, y que ésta le pagará construyéndole la suya propia, se logra unir a los campesinos al programa de la vivienda con cooperación comunal.

Por lo tanto la reconstrucción se convirtió en una actividad comunal, construir una casa nueva no implica un esfuerzo excesivo para la fuerza laboral de la aldea. Queda tiempo para atender los deberes del campo y los demás asuntos de la vida cotidiana. "Pero" si se trata de construir una aldea entera, la construcción se lleva una cantidad del tiempo de la comunidad fuera de toda proporción; además, si una persona trabaja para ganar un salario, o su cosecha de subsistencia, no está dispuesta a trabajar gratis.

Pero hay que tomar muy en cuenta por ser detalles de suprema importancia, en primer lugar; que una aldea construída por sus propios moradores será un organismo vivo, capaz de crecer y transmitir la vida, mientras que una aldea construída por constructores profesionales será un proyecto frío y muerto que empezará a mostrar sus fallas al día siguiente que partan los constructores y que no podrán ser resueltas por la comunidad por no estar lo suficientemente implementada y preparada para hacerlo.

En segundo lugar, una aldea construída por cooperación será mucho más barata que la construída por mano de obra alquilada, de hecho, es la única clase de mano de obra suficientemente barata para que un proyecto pueda permitirse la construcción de un gran número de vivienda como lo son 142.

Como los mismos futuros moradores de las nuevas viviendas en la aldea han de construirla, es necesario que tengan la debida capacidad. Por mucho entusiasmo que se despierte con el sistema cooperativo, de nada sirve si la gente no sabe cómo construir. Por lo tanto lo que se requiere es que sepan quizá media docena de operaciones de albañilería y por tanto, un método para enseñar a los campesinos los detalles prácticos de la construcción de modo que puedan contribuir con utilidad en la construcción de la aldea lo cual se efectuó prácticamente en la obra misma. Hay que tener también mucho cuidado en evitar que en vez de campesinos productivos queden convertidos en albañiles capacitados a los que no se pueda luego emplear. Deben adquirir la capacidad práctica que les permita levantar muros y armar refuerzos; podrán entonces ayudar durante la construcción y mantener sus casas en buen estado, pero siempre se considerarán así mismos como trabajadores del campo, más que albañiles.

Por lo tanto la solución empleada es, formar tantos grupos de trabajo, como personas capacitadas hay en la aldea, y trabajar quincenalmente cada grupo en la construcción mientras los demás grupos se dedican a sus faenas agrícolas tradicionales, rotando después de cumplir su jornal quincenal y así sucesivamente.

Esto se hace con objeto de que además de colaborar en la construcción no pierdan el contacto con las cosechas y el campo.

En los días que trabajan para la construcción reciben a manera de paga, para que no sufran quebrantos en su gasto diario, para sostenimiento de su familia, una cierta cantidad de víveres consistentes en 5 libras de maíz, 2 libras de frijol, 1 libra de arroz; a todos por igual sin tomar en cuenta la labor desempeñada por cada uno ya que si no, daría origen a divisiones del trabajo con deserción de personal a la tarea de más baja remuneración, por lo tanto se llamó a este sistema cooperativo "alimentos por trabajo".

Dentro de cada jornal se dividió al grupo en varios frentes de trabajo, organizados de la siguiente manera:

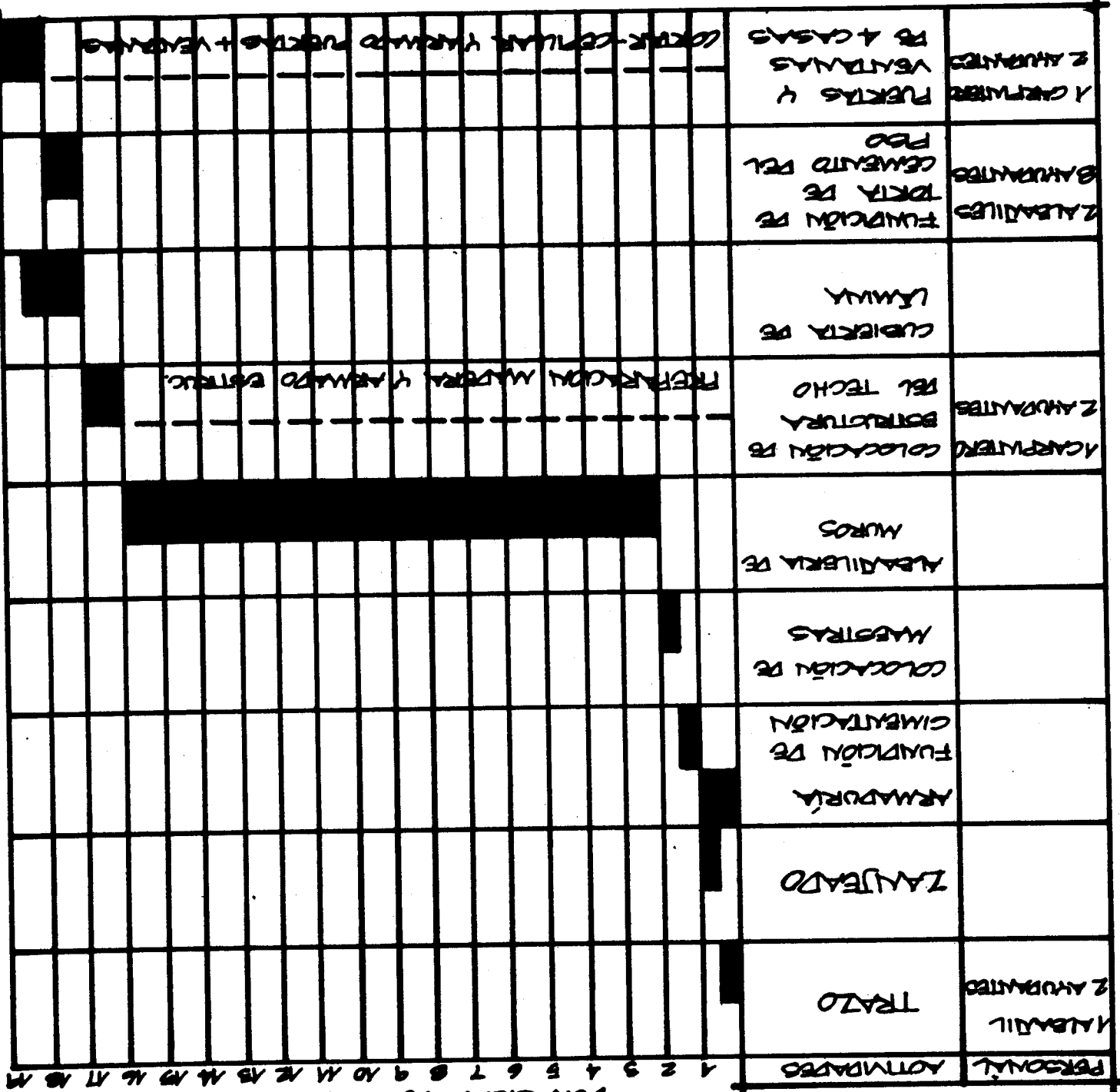
FRENTE DE TRABAJO

PERSONAL	TAREA	DURACION	TOTAL
1 albañil *	— trazo	1/2 día	
2 ayudantes	— zanjeado	1/2 día	
	— fundición de cimiento-solera	1/2 día	
	— colocación de maestras	1/2 día	2 días
1 albañil	— albañilería		
2 ayudantes	de muros	14 días	14 días
1 carpintero*	— colocación de		
2 ayudantes	estructura de madera del techo	1 día	
	— cubierta de lámina	1 1/2 día	2 1/2 días
2 albañiles	— fundición torta		
8 ayudantes	de cemento del piso	1 día	1 día
1 carpintero	— puertas y		
2 ayudantes	ventanas de 4 casas	1 día	1 día

De donde se infiere que la construcción de cada vivienda se lleva 1 mes aproximadamente de días hábiles incluyendo sábados por la mañana. Por lo tanto se construyen el doble de casas como frentes de trabajo hayan, por lo general son 6 frentes que producen 12 casas mensuales. Como es lógico suponer esto está sujeto a ser afectado también con una serie de imprevistos, que son difíciles de prever en el planeamiento como sucede en toda obra constructiva.

* Persona que se distinguió en el aprendizaje por su capacidad y calidad de trabajo.

DURACION DE ACTIVIDADES.



2.- COSTO ESTIMATIVO POR UNIDAD DE VIVIENDA

Se dejó claro anteriormente que siempre el factor económico fue determinante en el diseño y cálculo de la vivienda y de la mano de obra, por lo tanto se obtuvo economía en algunos renglones del presupuesto total, aunque esto no se podría precisar exactamente, ya que se desconoce por el momento el costo exacto de la producción de ladrillo, ya que hay que sacar un presupuesto detallado de los factores que influyen, como lo son fletes, gasolina, leña, producción de gradieros, pica de barro, preparación del mismo, gastos administrativos, también habría que calcular cuidadosamente los jornales de trabajo y el monto de los alimentos que son pagados a esta fuerza de trabajo, etc.. Más sin embargo de un cálculo "estimativo" del costo por unidad de vivienda se infiere que es aproximadamente de Q.1200.00.

Ahora bien; los aldeanos propietarios de estas viviendas tienen que pagar Q.350.00 (el 29.17^o/o) a 10 años plazo o sea Q.2.92 mensuales. Estos pagos serán sin intereses y, se deben efectuar al Comité Local de Reconstrucción mientras se mantenga en funciones o al que quedare en su defecto, el cual controlará y depositará el total del dinero en un banco. Este dinero constituirá un fondo común que será utilizado sólo para obras de servicio público, desde luego este movimiento monetario será efectuado de tal forma que el dinero sea controlado por medios legales y la aldea tenga una completa información de su movimiento.

Lo que se pretende es que finalizada la construcción, las comunidades no se queden con el mismo estancamiento y los mismos problemas de infraestructura y equipamiento enfrentados hasta el momento, es decir, se trata de promover un adelanto en el núcleo urbano de la aldea, para que luego se promueva el adelanto microregional en toda la zona.

PRESUPUESTO ESTIMATIVO SIN INCLUIR MANO DE OBRA.

CLAVE	PRESUPUESTO DE	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUMANDOS	TOTALES
1	CIMENTACION			Q.	Q.	Q.
	Cemento portland	15	Sacos	2.50	37.50	
	Arena de río	1.08	M ³	2.55	2.75	
	Piedrín	2.00	M ³	7.00	14.00	
	Hierro ϕ 1/4"	1.50	qq	22.00	33.00	87.25
2	MUROS					
	Cemento soleras	3.30	Saco			
	Cemento columnas	11.20	Saco			
	Cemento mochetas + costaneras	1.50	Saco			
	Cemento murós	30.00	Saco			
	Cemento portland	46.00	Saco	2.50	115.00	
	Cal hidratada	15	qq	2.66	39.90	
	Arena de río	2.90	M ³	2.55	7.40	
	Piedrín	1.35	M ³	7.00	9.45	
	Ladrillos	4499.34	Ladrillo*	0.06	269.96	
	Hierro ϕ 1/4"	2	qq	22.00	44.00	
	Madera formaleta	300	Pie tabla	0.22	121.00	606.71
3	TECHOS					
	Artesonado	402.72	Pie tabla	0.22	88.60	
	Cubierta lámina zinc	36	Lámina	3.75	135.00	223.60
					VAN.....	917.56
Precio del ladrillo estimado asumiendo un valor arbitrario.						

CLAVE	PRESUPUESTO DE	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUMANDOS	TOTALES
				Q.	Q.	Q.
4	PUERTAS + VENTANAS				VIENEN ...	917.56
	Puertas	2	Puerta	15.00	30.00	
	Ventanas	3	Ventana	10.00	30.00	
	Bisagras 3"	10	Bisagra	0.80	8.00	
	Chapas	2	Chapa	5.00	10.00	
	Pasadores	3	Pasador	1.33	3.99	
						81.00
5	PISOS					
	Cemento portland	48.72	Saco	2.50	121.80	
	Arena de río	4.38	M ³	2.55	11.17	
	Piedrín	5.77	M ³	7.00	40.39	
						173.36
6	MATERIALES					
	Carbolinéo	7.5	Gals.	3.33	25.00	
	Gas	7.5	Gals.	0.80	6.00	
	Alambre calib. 16	0.16	qq	31.00	5.00	
	Clavos de 2" - 3" - 4"	28	Libra	0.50	14.00	
						50.00
				COSTO TOTAL		1221.90
<p>Este presupuesto se estimó en base al gasto de materiales de las primeras unidades de vivienda, en las cuales hubo mucho desperdicio de cemento, arena y algunos otros materiales porque la mano de obra es no calificada y estaban siendo entrenados en la construcción misma; pero media vez van obteniendo experiencia, es menos el desperdicio del material constructivo y por ende baja el costo de la vivienda.</p>						



IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES GENERALES

- La aldea San Pablo es económicamente de escasos recursos, ya que predomina en ella la explotación agrícola para autoconsumo. Se caracteriza por la concentración de tierra en pocas manos, la principal forma de tenencia de la tierra es la de minifundio. La agricultura utiliza en la producción instrumentos y métodos atrasados, propios de sociedades precapitalistas.
- Si bien es cierto que la gran mayoría, por no decir todas las viviendas se destruyeron por el terremoto del 4 de febrero de 1976, fue por una parte, debido al tipo de materiales utilizados en ellas y por otra a la forma de utilizarlos. Pero la técnica constructiva utilizada responde al tipo de materiales, y éstos a su vez son claramente un fiel reflejo de su sistema económico. Lo cual nos representa una secuencia bien eslabonada, lógica y coherente de cómo la economía de subsistencia proporciona patrones y sistemas muy limitantes en cuanto a cantidad de ambientes, calidad, seguridad y estética funcional en la construcción de viviendas.
- Contando con un diseño adecuado acorde a la tradición y carácter de la aldea así como flexible en ciertos aspectos, escogiéndose los materiales constructivos en base a los existentes en la localidad y con la dirección acertada, para mostrar a la aldea cómo usarlos. Se obtuvo un diseño de vivienda que pueden construir los aldeanos mismos, y que satisfacen las necesidades propias de su medio, sin por ello dejar de llenar sus exigencias sociales y estéticas.
- Por el volumen de personal que se requiere para la construcción de una aldea completa, sin el esfuerzo comunal propio sería imposible efectuarla a un costo razonable; por lo tanto el mejor sistema es el de trabajo cooperativo y, donde los potenciales beneficiarios tienen oportunidad de determinar sus necesidades y de establecer y jerarquizar las soluciones a sus problemas, desarrollando a la vez una capacitación técnica constructiva beneficiaria en la construcción total y, para mantener sus viviendas en buen estado.
- Ciertas formas espaciales son del agrado especial de la aldea en particular, y llegan a usarlas en una gran variedad de contextos rechazando las aplicaciones inadecuadas, desarrollando así un estilo nativo con carácter y tradiciones propias. Es decir la firma de su arquitectura.

— Las variaciones de detalles que son posibles dentro de un diseño son las que determinan la diferencia entre una vivienda buena y una mala, y la comodidad de las personas dentro de las viviendas depende básicamente del diseño, aunque esté determinada por las propiedades térmicas de los materiales.

— El agua potable es otro de los grandes males que afecta a la aldea ya que la ausencia de este vital líquido, influye grandemente en la salud de los pobladores y por lo tanto incide en la merma de la fuerza productiva, así como en la mortalidad infantil por falta de higiene en la elaboración de su alimentación.

RECOMENDACIONES GENERALES

- 1.— Efectuar un estudio de factibilidad de las posibilidades de la producción y mercadeo del ladrillo tayuyo y tubular por medio de alguna institución estatal o en su defecto, de la Facultad de Economía de la Universidad de San Carlos a través de su programa de E.P.S. y así obtener un estudio de las posibilidades reales y una visión clara del establecimiento de una industria y sus consecuencias para la aldea. Para así organizar el trabajo y funcionamiento de esta industria, desde sus cuadros de organización hasta sus cuadros laborales, estableciendo las leyes y reglamentaciones que la puedan regir.
- 2.— Llevar a cabo un planeamiento integral y concientizar a la comunidad, en los objetivos que deben cumplir las obras de servicio público, jerarquizando éstas, para que sean desarrolladas de acuerdo a la realidad existente, evitando que se puedan dar intereses particulares.
- 3.— La construcción física no se debe tomar como un fin, es solamente un aspecto del problema rural, el fin último debe ser la promoción y la realización de un avance real en el desarrollo de los sectores populares. Tampoco será volver a hacer lo que ya existía, como lo estaba. Será construir con mejores condiciones y seguridad las viviendas; y en cuanto a lo humano, promover, elevar el nivel de vida para los habitantes de la comunidad.
- 4.— Establecer los mecanismos necesarios para dotar de vivienda adecuada a los sectores de la población a nivel nacional que por su capacidad económica lo necesitan y no están comprendidos en los programas actuales. Emprendiendo para lo cual, un estudio adecuado y acorde a sus necesidades como quedó demostrado para que los recursos existentes sean bien utilizados.

- 5.— Establecer las medidas pertinentes que conduzcan a la solución del grave problema de la carencia de servicios básicos, deterioro físico, insalubridad, vetustez, superpoblamiento de la vivienda que constituyen un problema social y económico, el cual debe ser atacado a la mayor brevedad posible, bajo el criterio de que no sólo se trata de erradicar estos problemas y dar vivienda adecuada a los conglomerados humanos que las habitan sino de integrarlos plenamente a la vida social.
- 6.— Se debe promover el desarrollo nacional, principiando por promover el adelanto microregional en todos aspectos a nivel de aldeas y caseríos, lo que lógicamente representará un adelanto regional que a la vez redundará en el desarrollo total de la nación.
- 7.— Crear oficinas de planeamiento y regulación de la construcción rural y establecer normas y leyes para la construcción, encargándose de velar por su cumplimiento la Municipalidad Departamental de la región. Obteniendo así un nivel más aceptable en cuanto a calidad de construcción y correcta utilización de los materiales locales.
- 8.— Es necesario e importante que la Municipalidad de Zacapa gestione ante el INFOM y el Ministerio de Salud Pública, que se señale una política de introducción domiciliar de agua potable y se interesen en lanzar también un plan de letrización domiciliar respectivamente, con el objeto de dotar a toda la población de los servicios básicos de habitabilidad fijadas para una vivienda permanente.

IV

BIBLIOGRAFIA

- 1 Hernández Sifontes, Julio. *La Investigación Bibliográfica*. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. San Salvador, El Salvador, 1975.
- 2 Videst, Amando. *Enseñanza Práctica En La Construcción De La Vivienda*. Ediciones Del Bicentenario. Guatemala. Editorial Piedra Santa. 1976.
- 3 *Manual De Auto Construcción*. Banco Nacional De Obras y Servicios Públicos, S. A. México. 1970.
- 4 *Especificaciones De Planificación y Construcción F. H. A.* Instituto De Fomento de Hipotecas Aseguradas. 1973—1974.
- 5 Fathy, Hassan. *Arquitectura Para Los Pobres*. Colección Textos Extemporáneos. México. Editorial Extemporáneos S. A. 1975.
- 6 *Monografía Aldea San Pablo*. Documento De Trabajo. E.P.S. Facultad de Arquitectura, USAC. 1977.
- 7 *Informe Final De Actividades E.P.S. Aldea San Pablo*. Documento De Trabajo E.P.S. Facultad De Arquitectura. USAC. 1977.
- 8 *Documentos PROREC*. Proyecto de Reconstrucción Zacapa, Gobierno Alemán. 1976—1977.
- 9 Torroja, Eduardo. *Razón De Ser De Los Sistemas Estructurales*. España. Editorial Mag. S. L.
- 10 Cardelach, Félix. *Filosofía De Las Estructuras*. España. Editorial Eta. 1970.

