

Tesis Profesional

QUE SE PRESENTA ANTE EL JURADO

Propietarios:

ARQ. FELIPE VELASCO CASTREJON
ARQ. JORGE GARCIA OLVERA
ARQ. JOSE DE JESUS REYNOSA SEBA

Suplentes:

ARQ. MA. CRISTINA HARADA LOZANO
ARQ. MAURICIO FERRUSCA VELAZQUEZ

MEXICO, D. F.

1982.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

24. 209

Tesis Profesional:
Vivienda de madera en Sta. Cruz Tanaco
Mpo. de Cherán - Edo. de Michoacán

QUE PRESENTAN PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO:

Virginia Esther Vega Arvide
Andrés Javier Garay Nieto

EN COLABORACION CON:

Jesús Hernández Torres
Victor Manuel Mendoza Dominguez
Alberto Ortega Malvaez

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura - Autogobierno

MEXICO, D.F.

1982.

INDICE

- 1.** INTRODUCCION.
- 2.** JUSTIFICACION DEL TEMA.
- 3.** DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.
 - 3.1.** Ubicación.
 - 3.2.** Antecedentes históricos.
 - 3.3.** Situación actual.
 - Zona rural.
 - Zona urbana.
 - Infraestructura y servicios.
 - Equipamiento.
 - Vivienda.
- 4.** LA MADERA.
 - 4.1.** Cantidad y calidad.

- 4.2.** La extracción de la madera.
- 4.2.1.** El marqueo para aclareo del bosque.
- 4.2.2.** El corte y derribo del árbol.
- 4.2.3.** El traslado del trozo.
- 4.2.4.** Limpia del bosque.
- 4.3.** Transformación de la madera (De trozo a tabla).
- 4.3.1.** Medios de producción y fuerza de trabajo.
 - Aserradero-Producción.
 - Aserradero
- 4.3.1.1.** Aserrio.
 - Taller secundario.
 - Trabajo a destajo.
 - Taller.
- 4.3.2.** Dimensiones de la madera aserrada, para ventas comerciales.

4.3.3. Organización de la producción del aserradero y distribución de las ganancias.

4.4. Traslado y comercialización.

4.5. Costo de operación de madera de pino.

5. PRODUCCION DE VIVIENDA EN SANTA CRUZ TANACO.

5.1. Forma de producción y adquisición de la vivienda.

5.2. Servicios.

5.3. Sistemas constructivos existentes.
- Viviendas de madera.
- Trojes.
- Viviendas combinadas.

5.4. Organización espacial existente.
- Esquema de funcionamiento.

- 6.** ESTUDIO PARALELO DE LA MADERA.
- 6.1.** Características generales de la madera.
- Clases de madera.
- 6.2.** Clasificación de la madera.
- 6.2.1.** Pinos clasificados existentes en Santa Cruz Tanaco.
- 6.3.** Tratamiento de la madera.
- 6.3.1.** Agentes, factores e identificación del deterioro en la madera.
- Tratamiento de la madera contra insectos.
- 6.3.2.** Métodos de combate.
- Principales tipos de tratamiento preservadores eleaginosos e hidrosolubles.
- Productos de impregnación.
- Medios de aplicación.
- Creosota.
- Pentaclorofenol.
- Preservadores más comunes en el comercio.
- Osmomadera (C-55).

- 6.3.3.** Medio ambiente que favorece el desarrollo de los agentes - destructivos.
 - 6.3.4.** Durabilidad Natural (Especies resistentes).
 - 6.3.5.** Elección del proceso para proteger la madera
 - 6.3.6.** Recomendaciones para el diseño.
 - 6.3.7.** Deterioro por fuego.
 - 6.3.8.** Factores que influyen en el tratamiento.
 - 6.3.9.** La humedad en el medio ambiente y la humedad en la madera.
- 7.** CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.
- 7.1.** Vivienda de madera para venta.

- 7.1.1.** Programa arquitectónico.
- 7.1.2.** Proyecto.
- 7.1.3.** Materia prima.
- 7.1.4.** Sistema constructivo.
- 7.1.5.** Mercado.
- 7.2.** Vivienda de madera para Santa Cruz Tanaco.
 - 7.2.1.** Programa arquitectónico.
 - 7.2.2.** Proyecto.
 - 7.2.3.** Materia prima.
 - 7.2.4.** Sistema constructivo.
 - 7.2.5.** Mercado.

- 7.3.** Transformación del aserradero a fábrica de vivienda de madera.
- 7.3.1.** Propuesta de ubicación para la fábrica de vivienda de madera.
- 7.3.2.** Instalaciones, maquinaria propuesta y mano de obra empleada.
- 7.3.3.** Organización del trabajo

1

Introduccion.

La madera es uno de los recursos naturales más antiguo de que dispone el hombre; siempre le ha proporcionado combustible, herramientas y vivienda. Sin embargo las propiedades de la madera (considerando solo las que se refieren a sus cualidades y su utilización) aún conservan hoy en día sus secretos, pero lo que es fácil para todos es apreciar a la madera por su belleza.

Parte de la tecnología de la madera ha sobrevivido bajo la forma de un trabajo de artesanía detectado por unos pocos, y la mayoría se ha perdido, irremediablemente sustituida (aunque no necesariamente para siempre) por tecnologías relacionadas con otros materiales.

Hay quienes tratan a la madera como material sin importancia en la arquitectura, pero la madera tiene un valor inapreciable, por no decir único, pues es fuente de recursos que el hombre gracias a la naturaleza es capaz de renovar periódicamente, y un bosque cuidado y explotado racionalmente producirá madera indefinidamente.

Pero es solo el avance de la liberación de la explotación del hombre por el hombre, en donde la naturaleza podrá tener un desarrollo sin el peligro de la desaparición de grandes extensiones de bosques, rios y animales y el hombre utilizará sus conocimientos para desarrollar la naturaleza y asegurar su bienestar.

2

**Justificación
del
tema.**

Para determinar el tema de tesis, el planteamiento del cual partimos fué el fijar un objeto de estudio: VIVIENDA DE MADERA, basándonos en nuestro interés particular de estudiar la madera y su uso en la construcción, sabiendo de antemano el poco desarrollo de investigación que existe en la escuela de este material, y por otro lado contando el grupo, con la experiencia personal de la mayoría de haber trabajado en despachos o empresas que proyectaban o construían con madera, aspecto que nos daba una visión general de los tratamientos y sistemas constructivos utilizados en el país, sin abarcar su totalidad.

De esta manera nuestro tema de tesis nos ubica en un punto de partida diferente, al de primero fijar una zona de estudio investigando sus necesidades y recursos para dar un diagnóstico y dar una propuesta de solución a sus problemas, para fijar el objeto de estudio yasea arquitectónico y/o urbano, sino que nuestro punto de partida, como señalamos anteriormente fué, primero fijar un objeto de estudio (vivienda de madera) y luego ubicarlo en una localidad (es decir, una zona de estudio) para cumplir con los siguientes objetivos:

- 1.- Ubicar el estudio de la vivienda de madera en una realidad concreta que en lo social y económico esté en los parámetros establecidos por el documento de vinculación popular, y en lo ideológico y polí-

tico que coincida con los planteamientos del Autogobierno.

- 2.- Que la zona de estudio tenga una demanda real para trabajar con madera.
- 3.- Que en la confluencia de intereses económicos, políticos y académicos sea posible acordar el desarrollo de la tesis con el poblado, de manera democrática, y sin nosotros imponer nuestra idea prefijada.
- 4.- Conocer la naturaleza de la madera: su resistencia y formas utilizadas para la construcción, tanto la del poblado como las experiencias generales en el país.

El investigar y estudiar la naturaleza de la madera -- tiene por objeto conocer de manera general la utilización de la madera en la construcción, y no partir exclusivamente de nuestra experiencia ni de un estudio particular de la madera, sino poder incluso retroalimentar nuestra investigación particular con la general de manera paralela, de tal forma que el estudio sea más rico en propuestas. Y como guión de estudio establecimos conocer los diversos aspectos de:

- * anatomía de la madera.
- * tratamiento de la madera.

- * conservación de la madera.
- * secado de la madera.
- * diseños de casas de madera.
- * resistencia de la madera.
- * sistemas constructivos
- * planes y políticas del Estado en recursos forestales.

Para poder instrumentar los 4 objetivos fijados anteriormente que nos posibilitarán realmente desarrollar la tesis, establecimos los siguientes pasos:

- A) Precisar a nivel nacional las zonas más importantes para determinar un estado y ubicar en él, un poblado maderero. Esta primera investigación nos dió como resultado a Chihuahua con el 25% del P.N.F. del país, a Durango con el 17.2% del P.N.F. y a Michoacán con el 16% del P.N.F.

Esta primera definición nos establecía los tres estados principales productores en el país y decidimos escoger entre estos, bajo el criterio de poder ir a la zona constantemente de acuerdo a nuestros recursos económicos y tiempo, lo que nos determinó fundamentalmente la elección de Michoacán y la eliminación de Durango y Chihuahua por lo lejano y alto costo de traslado.

- B) Fijado el estado de Michoacán, los siguientes pasos

para determinar una zona de estudio, son:

- Estadística de la SARH, 1980.

B.1. Investigar en la SARH las principales zonas -- forestales, para obtener una lista de lugares y características de poblados. Esta investigación nos arrojó datos establecidos por la SARH, en donde Michoacán lo dividen en cuatro zonas que son las siguientes:

- + Zona Hidalgo (oriente)
- + Zona Morelia (centro)
- + Zona Uruapan (occidente)
- + Zona Industrial (sur)

B.2. La amplitud de la zona en cuanto a volumen y - el número de empresas, nos llevó a limitarnos a un poblado dentro de una de las zonas forestales y el método para determinarlo consistió en dos partes:

- 1.- Fijar criterios para elegir un poblado, y estos son:
 - * Que la propiedad del bosque sea comunal o ejidal.
 - * Que la explotación del bosque la realice

la misma comunidad.

- * Que exista un desarrollo industrial en la transformación de la madera.
- * Que construyan viviendas con madera.
- * Que el poblado tenga características democráticas.

2.- Realizar un recorrido para observar directamente los poblados forestales principalmente la zona de Uruapan (la meseta tarasca) y paralelamente investigar en la SARH para poder fijar un poblado de acuerdo a los criterios establecidos.

El resultado, después de dos viajes y la investigación en la SARH, fué la elección del poblado de Santa Cruz Tanaco, ubicado en el Municipio de Cheran, que reunía las características fijadas y eliminamos poblados como Ocumicho, -- por no tener las características como por ejemplo, la explotación de la madera la realizan -- cortando manualmente la madera, no tienen aserradero de cinta circular, etc...

B.3. El poblado fijado en Santa Cruz Tanaco como anteriormente se señala será nuestra zona de estudio de manera inicial, como parte de la justificación del tema, podríamos decir de manera

general y como resultado de la observación directa lo siguiente:

Santa Cruz Tanaco es una comunidad con propiedad comunal de sus bosques, la explotación y transformación de la madera es de manera cooperativa, tiene propiedad sobre su aserradero y éste es de sierra cinta; además la comercialización la realizan ellos mismos y para esto tienen una maderería en Cd. Lázaro Cardenas. Su experiencia es reconocida a nivel nacional por su operación en números negros en la producción.

Su organización está basada en la lucha democrática en contra de los contratistas y los líderes corruptos, de tal manera que su actual dirección política y administrativa se basa en la decisión democrática del pueblo y en la honestidad probada de los líderes tarascos. Su desarrollo independiente se sostiene en una visión amplia del proceso social del país, sin sectarismo de ninguna índole, características que llenan en demasía nuestros criterios fijados.

La propuesta de investigar y realizar un estudio para construir viviendas de madera, fue bien acogida y nos facilitaron toda la ayuda que estuvo en sus posibilidades, teniendo incluso un

proyecto para transformar su aserradero en fábrica de viviendas de madera.

De esta manera nuestro objetivo de estudio cobra una posibilidad real al ubicarlo en una población y nuestra tesis puede desarrollarse a partir de un lugar concreto.

3

**Descripción
de la
zona
de
estudio.**

3.1. Ubicación

La comunidad purepecha de Santa Cruz Tanaco se encuentra en la parte norte de la meseta tarasca y al sur de la cañada de los once pueblos en el Km. 13 de la carretera Carapan a Uruapan de donde sale una brecha de 5 Km. -- que llega hasta el poblado de aproximadamente 4000 habitantes. Su ubicación es 19°50' latitud norte y 01°53' - 55" longitud sur.

Santa Cruz Tanaco pertenece al municipio de Cheran en el Estado de Michoacán y en cuanto a la zona forestal pertenece a la zona de Uruapan.

3.2 Antecedentes Historicos

Los antecedentes históricos son narración del Sr. Santiago Bravo, reconocido historiador tarasco y presidente suplente del aserradero de la comunidad purepecha de Santa Cruz Tanaco, esta descripción es ordenada de acuerdo a una plática realizada con el Sr. Santiago Bravo.

El significado tarasco del nombre del poblado Tanaco, quiere decir "lugar de reunión de jefes" en donde todavía se conservan monumentos prehispánicos.

Según las leyendas transmitidas de padres a hijos sus antepasados vivían debajo de la tierra y viajaban a otros planetas, y posteriormente construían vasijas para reproducir las formas de los lugares extraterrestres

que visitaban.

Cuatrocientos años antes de la llegada de los españoles su territorio abarcaba, desde donde sale el sol visto - desde el poblado de Tanaco, hasta donde se metía. Contaba con una población de aproximadamente 400,000 tarascos, la propiedad de la tierra era comunal y en la organización del trabajo existía una división, conformada por: trabajadores del campo, agricultores, trabajadores en los tejidos paratecas, soldados para la defensa del poblado, y trabajadores constructores de casas, y esta división conforma la estructura del poblado en barrios.

La organización social practicaba principios del comunismo primitivo, como el realizar faenas comunales por todo el poblado en beneficio colectivo participando hombres y mujeres de acuerdo a sus posibilidades, donde no existía el robo, ni la lujuria, y existía la abundancia basada en el trabajo, está se distribuía y además se -- ayudaba a viudas, huérfanos y ancianos.

A la llegada de los españoles en 1520, los tarascos tapan los manantiales, la guerra de conquista extermina a la gran mayoría de la población, y los españoles imponen una nueva religión.

La división del poblado que se establecía según el trabajo, dividida en 4 barrios, influida por la antigua --

estructura pero denominada con los nombres de los hijos del último rey de Tanaco de nombre Popocha, convertido en cristiano que bautizo a sus hijos con los nombres que en la actualidad tienen los cuatro barrios:

Barrio S. Antonio
Barrio S. Juan
Barrio S. Isidro
Barrio de Guadalupe

3.3. Situación Actual

Zona Rural

La propiedad total de la comunidad es de 7,392 has. - Colinda con las comunidades de Cheranástico y Huecato. Aproximadamente 500 has. están en litigio con la comunidad de Cheranástico y esto es conocido como "Plan de Iradeo".

Su propiedad está comprendida por una zona forestal de aproximadamente 5,392 has. y una zona agrícola de cerca de 2,000 has. De sus recursos forestales la mayoría de árboles son de pino y tienen una explotación con -- permiso forestal de 10,000 M3. al año; también tienen en sus bosques explotación de resina y sus bosques - - están comunicados por brechas.

De la tierra destinada a la agricultura, la producción es principalmente de maíz y trigo de temporal.

Su propiedad, que es comunal, pertenece como se ha dicho al municipio de Cherán, y anteriormente pertenecía al Mpo. de Paracho, pero por discrepancia se separaron y pidieron su integración a Cherán. El motivo de las discrepancias es que los de Paracho son mestizos y en Cherán son tarascos.

Zona Urbana

La zona urbana está comprendida en el antiguo poblado

de Tanaco, hoy, Santa Cruz Tanaco. Tiene un límite urbano de 145 Has.

La propiedad urbana no está regularizada ya que los propietarios se niegan a la regularización para no pagar impuestos al Mpo. de Cherán, y los límites están reconocidos y fijados entre los vecinos.

El poblado de Tanaco está comunicado por una carretera de terracería que llega a la carretera que viene de Carrapan a Uruapan, esta carretera de terracería pasa por Tanaco y la conduce al poblado de Huetaco.

Tanaco se encuentra a 2,200 mts. del nivel del mar.

Es frío la mayor parte del año y está rodeado por bosques y montañas.

Su topografía es irregular y está asentado en la pendiente de una colina.

Los vientos dominantes van de NE a SW.

Los poblados más cercanos son Huecato, Corucho, Nurio, Urapicho, Cheranastico, San Felipe, Paracho y Aranza.

La población de Tanaco es de aproximadamente 4,000 habitantes.

Infraestructura y Servicios

Cuenta con agua traída a través de tubos de asbesto, - desde un manantial que viene de Huecato que se encuentra a 2.300 mts. sobre el nivel del mar. Esta llega a un tanque y es repartida a tomas de agua en el poblado y continua en la actualidad llevando el agua a domicilio.

Cuenta también con un depósito de agua pluvial en lo más alto del poblado. El agua ha sido uno de los logros más importantes por su escasez en el lugar.

También tiene iluminación eléctrica en las calles y el tendido de la red puede llegar a las viviendas en todo el poblado.

En cuanto a comunicación telefónica cuentan unicamente con un teléfono público concesionado a un particular, y por tal motivo abusa en ciertas ocasiones y existen contradicciones para tener un uso más colectivo.

Se escucha radio y se ve la televisión.

Cuenta para transporte a la carretera con combis comunales.

Las calles principales son las que van al centro del poblado y han sido empedradas en jornadas comunales una vez a la semana.

Las demás calles son de terracería y piensan empedrarlas o pavimentarlas.

Existen dos puentes construídos comunalmente.

Carecen de drenaje y sus necesidades sanitarias las resuelven en patios o letrinas, sin fosa septica.

Las tiendas son particulares y de consumo básico; la carne, leche y huevos la ofrecen al público cuando alguien dé su propiedad mata res, cerdo, etc... Esto lo hacen mediante el uso de autoparlantes que se escuchan en todo el pueblo. La preparación de la comida para venta es también eventual, como barbacoa, etc...

Equipamiento

Cuenta con un centro de salud IMSS, construído dando la mitad de recursos el poblado.

Un edificio para el comisariado comunal, donde también está la cárcel. El edificio es de muros de piedra y el techo es de madera y tejas, no se encuentra en buenas condiciones y proponen una remodelación.

Un cine comunal que se encuentra en el centro del poblado.

Un kiosco en el jardín, que se encuentra actualmente en remodelación.

Un panteón en la entrada del pueblo, viniendo de la carretera principal.

Una escuela primaria que atiende actualmente a 350 niños y para continuar sus estudios tienen que viajar a Paracho, siendo una necesidad actual una escuela secundaria.

Una iglesia del Santo Patrono del lugar de nombre San Martín Caballero que está ubicada en el centro del poblado a mano izquierda en el frente del edificio comunal.

Un aserradero comunal a la entrada del poblado, que es motivo de explicación más amplia en puntos posteriores.

Vivienda

El material predominante es la madera para la construcción de muros, pisos y techos de las viviendas. Existe un número importante de trojes conservadas en buen estado dando un paisaje agradable a la llegada al poblado. Estas son de cuatro aguas.

Actualmente existe una tendencia a la construcción con

tabique y concreto pero no ha llegado a dominar como material de construcción de las viviendas.

Las viviendas están diseñadas con una separación de -- actividades y tiene la integración a través de patios y portales internos. Algunas casas cuentan en los patios traseros con siembra y trojes donde guardan maíz o trigo. Cuentan las viviendas con cocina, comedor, -- recámaras, patio central y patio posterior, donde están los animales y donde tienen las letrinas, la mayoría de ellas sin fosa séptica ni campo de absorción. -- Actualmente muchas casas cuentan con luz eléctrica y -- agua; el patio central cuenta con jardines de una gran amplitud que establecen estancias agradables y placenteras. (Ver fotografías y croquis)

El crecimiento natural del poblado está influido por -- dos factores: el camino hacia la carretera principal y el otro por el aserradero a la entrada del poblado.

La producción de vivienda está garantizado con madera ya que es posible cortar árboles de los bosques comunales y trasladarlos con sus camiones para cortar con la maquinaria comunal del aserradero sin costo alguno; -- únicamente dan una ayuda los trabajadores. Este punto, será profundizado cuando hablemos de producción de vivienda en Santa Cruz Tanaco, más adelante.

La organización política está conformada de acuerdo a

la estructura política, donde la propiedad de la tierra es comunal. Esta estructura es la siguiente:

- Un representante de bienes comunales.
- Un secretario.
- Un tesorero.
- Un presidente del comité administrativo.
- Un secretario del comité de vigilancia.
- Un consejo de vigilancia (rotativo).

La elección es por votación donde participan de manera democrática hombres y mujeres en edad de votar y tiene un período de duración de dos años.

Es un pueblo religioso y la mayoría son cristianos -- tienen dos fiestas anuales el 3 de mayo: Santa Cruz y el 4 de noviembre: el día de San Martín Caballero.

Existen fiestas menores por el barrio y en las fiestas grandes se dividen responsabilidades por barrio. Cuentan con una banda que toca música clásica. Hablan español y purepecha, éste último con mucha más cotidianidad. Tienen una gran preocupación por avanzar con logros concretos, mandando becados a estudiar y remodelando el poblado con jornadas comunales. Las ganancias del aserradero las invierten en beneficio colectivo.

Reciben a los visitantes con gran afecto y establecen

relaciones con comunidades campesinas.

Han conocido el cacicazgo, la corrupción, el engaño y son celosos defensores de la participación democrática y honesta de los líderes de su comunidad.

4

La madera.

La madera es el recurso forestal más importante con que cuenta la comunidad de Santa Cruz Tanaco, como anteriormente se señaló. Para el análisis de la madera seguiremos la explicación de la cantidad y calidad de los bosques, las formas de extracción y transformación, la comercialización y organización de la producción.

4.1 Cantidad y Calidad

La comunidad de Santa Cruz Tanaco, cuenta con una extensión de bosques arbolados de 3,889 has. de las cuales existe un 72% con madera de pino y un 28% de encino. Esta cuantificación fue realizada por un ingeniero forestal pagado por la empresa comunal (realizado con técnicas acrofotogramétricas) que además establece la calidad y cantidad de árboles en posibilidad de explotar, de tal manera que posibilite la concentración y reproducción de sus recursos.

Este estudio sirve para obtener el permiso para el aprovechamiento del bosque, mismo que otorgó la Subsecretaría

ria Forestal y de la Fauna, dando la concesión anual - del corte de 8,000 M3. de madera de pino y encino, recomendando, la unidad administrativa forestal No. 6, - reducir la explotación por lo que actualmente cortan - únicamente 7,600 M3. anualmente. Esta decisión fué tomada por la comunidad para no exponer al bosque a una explotación intensiva de la madera de pino y encino; - este último no se extrae por las dificultades del secado y del poco mercado existente. De tal manera que -- son los árboles de pino los que exclusivamente se cortan. De estos árboles existen en sus bosques cuatro - especies de pino y sus nombres son: pino pnylla, pino calimbo, pino leophnia (chino) y pino michoacana.

4.2 La Extracción de la Madera

La forma de extracción termina el ciclo de estudio del bosque, y la aprobación del corte basado en el estudio dazonómico determina la cantidad y tamaño, tipos, especies, edad de los árboles así como tendencias de crecimiento en sus distintos medios ecológicos; este estudio como conclusión desprende una política ordenatoria de explotación del bosque y es efectuado a través del hecho de marcar los árboles, que es la respuesta al -- criterio de cuántos, dónde y cuando. El marqueo es el inicio de la explotación, pues los árboles marcados, - serán los que se corten y la extracción estará sometida a la supervisión forestal para que no se corten ár-

boles no marcados, y está vigilada con un papeleo administrativo relacionado con el volumen establecido de corte y checada con embarques y reembarques en el proceso de traslado para transformación y comercialización.

La siguiente explicación contendrá los modos de producción, fuerza de trabajo, formas de organización y circulación de mercancías o producción.

4.2.1. Marqueo por Aclareo del Bosque.

Es el marqueo de zonas en donde se cortarán los árboles más viejos, débiles, enfermos, secos y torcidos, de tal manera que los jóvenes, fuertes y sanos y/o semilleros puedan tener sol, tierra y agua en abundancia para desarrollarse. La proporción de corte es 3/10 -- árboles verdes.

El marqueo es hecho en etapas anuales, dividiendo el bosque en 10 partes, de tal manera que se pueda cortar una parte por año y al 11° año, regresar al primer aclareo. Este método eliminó la explotación de los bosques en función de un diámetro mínimo de árboles y estableció la explotación del bosque en función del desarrollo del mismo.

El marqueo lo ejecuta un ingeniero o forestal autorizado con un martillo registrado y tiene un ayudante pagado

do por la empresa que da un tajo de hacha al árbol en el lugar donde será marcado.

4.2.2. El Corte y Derribo del Arbol.

El árbol se corta y se derriba quitándole las ramas y brazuelos. Esto es realizado por los comuneros del -- poblado, a quienes se les paga por M3. de trozo; las -- medidas de corte son de 8 1/4 ó 10 1/4, establecido -- comercialmente en pies y pulgadas administrativamente en M2. y CM2., y su cubicación en M3. ó CM3. Esta diferencia es influida por el sistema de medición inglés que ha tenido un gran desarrollo en la explotación de la madera y en México no se ha unificado en un solo -- sistema de medición.

El número de trabajadores depende del volumen concedido para cada temporada. El derribo se realiza fundamentalmente en tiempo de secas, por las condiciones de las brechas que se abren para la extracción.

Los instrumentos de corte son sierras manuales (sardinan) utilizadas por dos trabajadores que se auxilian -- de hachas y cuñas; han desechado las motosierras por -- que al utilizarlas habian desempleado a 5 trabajadores por motosierra, siendo un número elevado de comuneros y lo que les importa es dar trabajo a los más posibles. Este aspecto es un punto de contradicción de la indus-

rialización y el empleo, que creemos no debe resolverse eliminando una parte de la contradicción, sino ampliando la producción de madera e industrializando de acuerdo a las posibilidades económicas, es decir tener la posibilidad de diversificar la construcción con madera empleando a los que no tengan trabajo por el uso de la motosierra en el monte (este criterio lo tocaremos más adelante con propuestas), pero en primera instancia reconocemos como medida justa eliminar las máquinas para emplear a los comuneros, si se ve en la perspectiva de un desarrollo industrial basado en dar trabajo.

4.2.3. Traslado del Trozo.

Después del derribo, corte y limpia del trozo este se acarrea en camiones propiedad de la empresa, del monte al aserradero. La carga es hecha por trabajadores de manera manual, ayudados por ganchos y polines, apoyados en el camión y la descarga se realiza únicamente soltando y haciendo rodar los trozos en el patio del aserradero.

Las brechas por donde se traslada el trozo también es construída con trabajo manual, con picos y palas.

4.2.4. Limpia del Bosque.

El bosque se limpia utilizando los brazuelos para leña del poblado, también para evitar incendios y poder reforestar en las zonas de corte.

4.3. Transformación de la Madera (de trozo a tabla)

La madera que llega a los patios del aserradero es de dos tipos:

- a) Trozos de 8 1/4 de largo ó 10 1/4 y mayor de 8" de diámetro que se denomina "primario".
- b) Trozo de 4 1/4 y menor de 8" de diámetro, llamado "trocito o secundario".

El trozo primario produce principalmente tablas y sigue el siguiente proceso para su corte:

- 1.- Del patio se acarrea al carro del aserradero de sierra cinta.
- 2.- Se aserra haciendo un cuadrado dimensionado y sacando costera y tablas.
- 3.- Las tablas pasan a la desorilladora y como su nombre lo indica desorilla los cantos longitudinalmente.
- 4.- El siguiente paso es cortar las dos puntas de las tablas a 8', es decir 244 cm. o a 10', o sea 305 cm. La máquina con que se cortan se llama "trimer".
- 5.- Puede o no pasar al pendulo para cortar medidas más pequeñas.
- 6.- El último pasa del aserradero. Pasa a los patios -

- . para entongarse o apilarse para secado natural durante un mes y posteriormente venderse.

El trocito o secundario sigue un proceso similar pero con algunas variaciones como las siguientes:

- 1.- Del patio se arrima a la sierra cuarteadora en donde la parten en 4 partes.
- 2.- Pasa a recortarse en cortes transversales.
- 3.- Se hacen tabletas para armar cajas de melón y de jitomate y sus medidas varían según el producto a empacar.
- 4.- La tableta recortada pasa al patio de secado natural a la intemperie.
- 5.- Después de 20 días pasa al trompo que sirve para boleear los cantos de las tabletas.
- 6.- La tableta boleada pasa a las galerías de armado, donde las clavan niños del poblado, y todos los pasos anteriores son realizados por trabajadores del pueblo.

4.3.1. Medios de Producción y Fuerza de Trabajo.

Las máquinas e instrumentos con que cuenta el aserradero comunal y la fuerza de trabajo que emplea, siguiendo la descripción de acuerdo al proceso de producción antes señalado, son los siguientes.

Aserradero .- Producción:

Bodega de mantenimiento: refacciones para la maquinaria mecánicas.

Aserradero :

- 1 Afilador (aserradero) Taller de afilado
- 1 Afilador (taller secundario) Checa las máquinas para tenerlas en condiciones.

Aserrio: de los dos procesos
Aserradero sierra cinta 6 pulgadas ancho. 8 millares --
diarios a 7 mm.

4.3.1.1. Aserrio.

- 1 afilador
- 3 arrimadores
- 1 volteador
- 1 palanquero
- 1 medidor
- 1 clavador
- 1 desorillador (1 máquina)
- 1 cunero (recibe la tabla)
- 1 ayudante de desorillador
- 1 aserrinero
- 1 tirero (recoge desperdicios)
- 1 trimer (cabeceador de tablas)
 - 1 operador
 - 1 ayudante
 - (dos sierras de disco)
 - 1 recibidor 1er. tablero
 - 5 tableros cargan al patio
- 3 arpilladores (acomadan las tablas)

pendulero (cortes dimensionales)
(1 pendulo)

1 operador

1 ayudante

Costanero (recoge los tachones del pendulero para el taller secundario de las escobas para cortas dimensiones).

Taller Secundario:

Taller de Cajas de ampaque

1 afilador = operador

1 cuarteador

3 arrimadores

(2) (máquina cuarteadora aserradora)

1 recortador

1 ayudante

(1) (máquina recortadora)

1 aserrador

1 ayudante

(2) (aserradora tableadora)

1 operador

1 ayudante

(1) (máquina bastonera cuadrea)

1 operador

1 ayudante

(1 gemelo recortador cabecea la tableta 2 discos) (2)

1 operador

1 ayudante

(trompo, bolea la tableta) (1)
1 operador
1 ayudante
(cepillador. trabajo eventualmente, se usa para mue-
bles) (2)
1 operador
1 ayudante
(1) (máquina punteadora)
4 sierras cintas cabeceadora, tableteo
Secado al aire
peones (21) patio-trabajan por día 8 hrs., recogen, al-
macenan y secan tabletas, madera comercial.
clavadores (niños) 710 cajas/destajo.
clavadores de tarimas 5/2/tarimas
roducción de 7,000 pies diarios.

Trabajo a Destajo:

1 afilador
1 aserrador
1 medidor
1 clavador
1 volteador
1 cuñero
1 desorillador
1 ayudante
1er. tablero
1 arrimador

4.3.2.

1 albañil
1 ayudante
peones de patio

Dimensiones de la Madera Aserrada para Ventas Comerciales.

Las siguientes seis tablas dan las dimensiones por tabla en grueso, ancho y largo, con su cubicación correspondiente; y los precios por unidad para la sucursal Lázaro Cárdenas al 7 de junio de 1979.

TABLA 1

PRECIO POR UNIDAD DE TABLA DE PINO CLASIFICADA

DIMENSIONES	CUBICACION	1a.	2a.	3a.
1/2" X 4" X 8 1/4"	1.375			
1/2" X 6" X 8 1/4"	2.062			
1/2" X 8" X 8 1/4"	2.750			
1/2" X 10" X 8 1/4"	3.437			
1/2" X 12" X 8 1/4"	4.125			
7/8" X 4" X 8 1/4"	2.406	43.55	38.50	33.55
7/8" X 6" X 8 1/4"	3.609	65.30	57.65	50.35
7/8" X 8" X 8 1/4"	4.813	87.10	77.00	67.15
7/8" X 10" X 8 1/4"	6.015	108.80	86.25	83.90
7/8" X 12" X 8 1/4"	7.219	130.65	115.50	100.70

TABLA 2

PRECIO POR UNIDAD DE TABLA DE PINO CLASIFICADA

DIMENSIONES	CUBICACION	1a.	2a.	3a.
1" X 4" X 8 1/4"	2.750	45.80	40.00	34.40
1" X 6" X 8 1/4"	4.750	68.70	60.00	51.55
1" X 8" X 8 1/4"	5.500	91.55	80.00	68.75
1" X 10" X 8 1/4"	6.875	114.50	100.05	85.91
1" X 12" X 8 1/4"	8.250	137.35	120.05	103.10
2" X 4" X 8 1/4"	5.500	87.70	76.45	65.45
2" X 6" X 8 1/4"	8.250	131.60	114.65	98.10
2" X 8" X 8 1/4"	11.000	175.45	152.90	130.90
2" X 10" X 8 1/4"	13.750	219.30	191.10	163.60
2" X 12" X 8 1/4"	16.520	263.20	229.35	196.35

TABLA 3

PRECIO POR UNIDAD DE TABLA DE PINO CLASIFICADA

1 3/4" X 4" X 8 1/4"	4.812	87.40	77.00	67.10
1 3/4" X 6" X 8 1/4"	7.218	130.40	115.50	100.70
1 3/4" X 8" X 8 1/4"	9.625	174.20	154.00	134.25
1 3/4" X 10" X 8 1/4"	12.031	217.80	182.50	167.85
1 3/4" X 12" X 8 1/4"	14.437	261.30	231.00	201.40
3 3/4" X 3 3/4" X 8 1/4"	9.668	MILE ROOM	134.40	--- --
3 3/4" X 4" X 8 1/4"	10.313	MILE ROOM	143.35	--- --
3 3/4" X 6" X 8 1/4"	15.469	MILE ROOM	215.00	--- --
3 3/4" X 8" X 8 1/4"	20.625	MILE ROOM	286.70	--- --
3 3/4" X 10" X 8 1/4"	25.181	MILE ROOM	358.35	--- --
3 3/4" X 12" X 8 1/4"	30.938	MILE ROOM	430.00	--- --

TABLA 4

PRECIO POR UNIDAD DE TABLA DE PINO CLASIFICADA

7/8" X 4" X 10"	2.917	52.79	46.67	40.70
7/8" X 6" X 10"	4.575	79.20	70.00	61.05
7/8" X 8" X 10"	5.833	105.60	93.30	81.35
7/8" X 10" X 10"	7.292	132.00	116.65	101.70
7/8" X 12" X 10"	8.755	158.35	140.00	122.05
1 7/8" X 4" X 10"	6.250	113.10	100.00	87.20
1 7/8" X 6" X 10"	9.375	169.70	150.00	130.80
1 7/8" X 8" X 10"	12.500	226.20	200.00	174.44
1 7/8" X 10" X 10"	15.383	282.05	249.30	217.40
1 7/8" X 12" X 10"	18.750	339.35	300.00	261.55

TABLA 5

PRECIO POR UNIDAD DE TABLA DE PINO CLASIFICADA

1" X 4" X 10"	3.333	55.50	48.50	41.60
1" X 6" X 10"	5.000	83.25	72.75	62.50
1" X 8" X 10"	6.666	111.00	97.00	83.30
1" X 10" X 10"	8.333	133.75	121.25	104.15
1" X 12" X 10"	10.000	166.50	145.55	123.00
2" X 4" X 10"	6.666	106.30	92.65	79.30
2" X 6" X 10"	10.000	159.50	139.00	119.00
2" X 8" X 10"	13.333	202.65	185.30	158.60
2" X 10" X 10"	16.666	265.80	231.65	198.00
2" X 12" X 10"	20.000	319.00	278.00	238.00

TABLA 6

PRECIO POR UNIDAD DE TABLA DE PINO CLASIFICADA

3 7/8" X 3 1/2" X 10"	12.503	MILLE ROOM	173.95	---	--
3 7/8" X 4" X 10"	12.917	MILLE ROOM	175.55	---	--
3 7/8" X 6" X 10"	19.357	MILLE ROOM	269.30	---	--
3 7/8" X 8" X 10"	25.833	MILLE ROOM	359.10	---	--
3 7/8" X 10" X 10"	32.292	MILLE ROOM	448.85	---	--
3 7/8" X 12" X 10"	38.750	MILLE ROOM	538.60	---	--

4.3.3. Organización de la Producción del Aserradero y Distribución de las Ganancias .

La empresa comunal, tiene un modelo auto-gestivo en el cual la propiedad es de todo el poblado, es decir de los 820 comuneros, la forma de organización reside en la asamblea general como máxima autoridad de decisión con los principios fundamentales de la democracia, teniendo todos voz y voto y decidiendo la mayoría de la asamblea. Esta elige a 5 representantes para administrar el aserradero que son:

- 1 presidente
- 1 tesorero
- 1 presidente suplente
- 1 secretario
- 1 secretario suplente
- 1 presidente del consejo de vigilancia (rotativo).

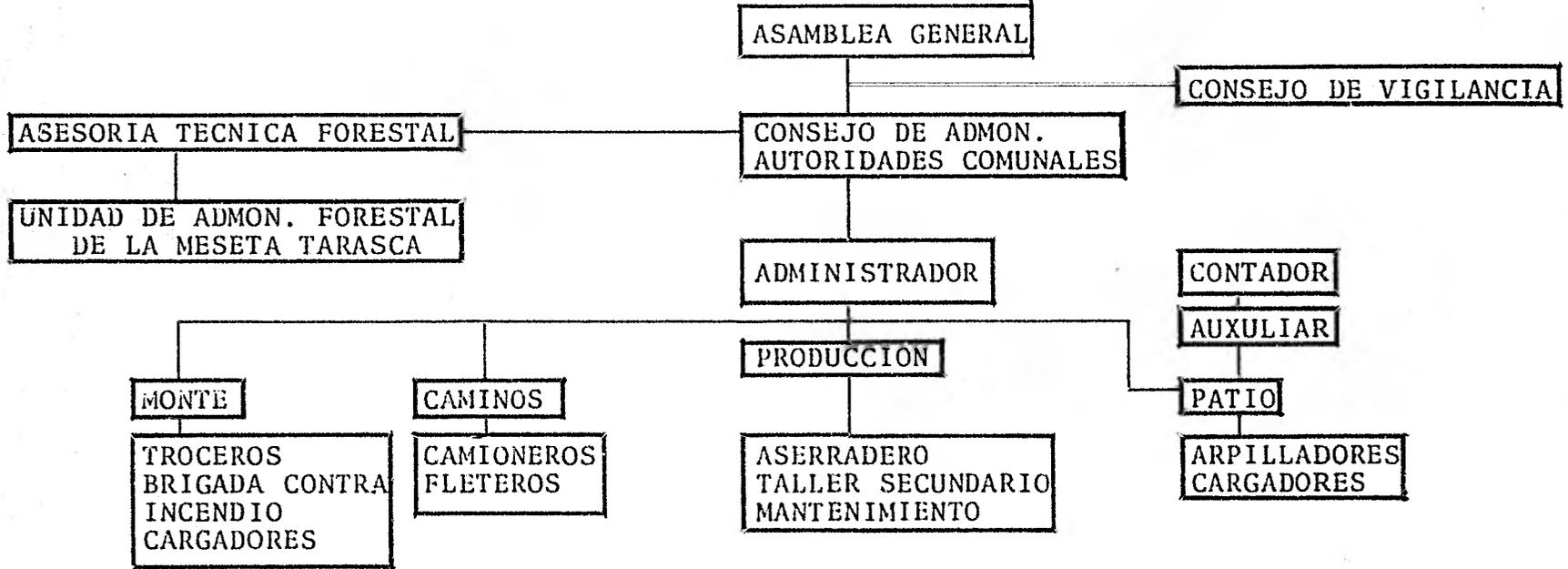
La Asamblea General decide los objetivos que llevarán -- adelante los representantes y éstos tienen la responsabilidad y autoridad necesaria para ejecutarlos.

La Asamblea General puede revocarlos si no cumplen, o -- reelegirlos si son capaces en su cargo.

Los representantes pueden nombrar auxiliares para desempeñar sus tareas y tienen, dependiendo de su cargo, autoridad de mando.

A continuación se especifica el organigrama de la empresa:

ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA COMUNAL .



El empleo de la mano de obra se ha organizado en un sistema de rotación para poder dar empleo a la mayoría de los comuneros.

Se labora por grupos rotativos, en donde el trabajo no necesita especialización, y se puedan emplear en el aserradero por 3 semanas y descansando una. Esto también posibilita el ingreso y el trabajo en el campo en el tiempo de descanso.

Son 100 los empleados y en tiempo de secas sube a 480, en donde el trabajo requiere una capacitación por la responsabilidad o por el peligro al usar las máquinas.

Se tienen 15 trabajadores fijos y son:

El presidente del consejo de administración.

El jefe de producción.

El auxiliar.

El jefe de monteros

3 auxiliares

Un afilador

Un palanquero

Dos carpinteros

Un oficinista

Dos secretarias

Un chofer

El armado de cajas para tomates y melón lo realizan los

niños y se les paga por cajas, pero bajo la condición de trabajar en horario fuera de clases, porque en lugar de ir a estudiar, trabajan en el aserradero todo el día.

Las ganancias son distribuidas en cuatro partes fundamentalmente:

La primera para máquinas del aserradero.

La segunda para mejorar el poblado.

La tercera para maquinaria del campo.

La cuarta parte se distribuye entre los comuneros, dando a viudas y huérfanos y teniendo estudiantes becados en Uruapan.

4.4. Traslado y Comercialización.

Se realiza en camiones propiedad del aserradero, si así conviene al comprador y se le carga el costo del flete. Son camiones con plataforma de los que existen en el mercado.

La comercialización se da principalmente en su madera de la Cd. Lázaro Cárdenas, pero también en ciudades cercanas como es el caso de Uruapan. También desde el Edo. de México y Guadalajara llegan a recibir pedidos.

4.5. Costo de Operación de Madera de Pino .

C O N C E P T O	COSTO (Millar en pies)
Permiso de explotación	40.00
Impuesto forestal	280.00
Derecho de monte	350.00
Asesoría forestal	147.00
Derribo y troceo	350.00
Carga y flote	300.00
Limpia del monte	30.00
Caminos	446.00
Aserrio	500.00
Administración	1,420.00
T o t a l .	3,916.00

5

**Producción
de
vivienda
en
Sta. Cruz Tanaco.**

5.1. Forma de Producción y Adquisición de la Vivienda.

Actualmente, para la edificación de la vivienda, se tienen los recursos comunales del poblado. En cuanto a lo que se refiere a material, tiene la posibilidad, si lo requieren, de derribar un árbol y cortarlo en el aserradero con las dimensiones que se necesiten, utilizando para el traslado del bosque al aserradero los camiones de la empresa siendo ayudado por los trabajadores de la misma. El pago del traslado y aserrio es unicamente para los gastos de gasolina y propinas a los compañeros comuneros que prestan ayuda.

La cantidad de madera que utilicen y corten dependerá de la necesidad de cada comunero, pero no podrá comercializarla y será exclusivamente para uso en la construcción de su casa que corre por cuenta de cada quien. Se dan ejemplos de ayuda mutua: cuando una pareja de jóvenes, nacidos en Santa Cruz Tanaco y de padres comuneros se casan, para obtener una vivienda se sigue el mismo procedimiento anterior si es que deciden construirla en madera. Si es de otro material este tendrá que ser pagado por la pareja y la construcción también; en ocasiones son ayudados por los familiares. En cuanto al terreno para desplantar la casa, es obtenido por herencia de sus familiares o comprado al dueño reconocido por la comunidad y el precio se establece de común acuerdo.

5.2. Servicios.

El servicio de agua es adquirido conectándose al lugar más cercano donde pase la red de agua a la vivienda. - El costo de la tubería es pagado por el solicitante -- del agua. En cuanto al trabajo de tendido de la red de agua es realizado en faenas obligatorias por todos los hombres casados, un día a la semana, faenas en don de también arreglan las calles empedrándolas.

El servicio de luz es realizado por la C.F.E. y su pago sigue los mismos trámites regulares para su obtención.

El servicio de drenaje de aguas negras es resuelto a - lo interno de los terrenos, con letrinas sin fosa séptica, siendo una deficiencia señalada anteriormente.

En cuanto a la cocina la mayoría cuenta con cocinas de barro y cocinan con fuego de leña obtenida ésta gratuitamente en el aserradero. Algunas familias utilizan - cocinas de petróleo.

5. 3. Sistemas Constructivos existentes.

Los sistemas constructivos de las casas de madera son:

CIMENTACION. Piedras en donde se desplanta la estructura del piso, o pisos de cemento como losa de cimentación.

PISO. Vigas de madera y tablas en forma de duela.
Tierra y/o cemento.

MUROS. Estructura de fajillas en bastidor forradas de tablas.

VENTANAS. Huecos marcados con fajillas y puertas de --
madera.

TECHO. Vigas apoyadas en las fajillas de cerramiento, sostenidas en una cumbrera. Por lo general son de 2' ó 4 aguas.
El recubrimiento del techo es lámina de cartón o de te jamanil.

TROJES.

Viviendas de madera antiguas que ya no se construyen --
por su alto costo.

CIMENTACION. Cuadrados de piedra o troncos de árbol.

PISO. De tabla de madera.

MUROS. De vigas de aproximadamente 25 X 25 cm².

TECHOS. Estructura de viga y tejamanil.

PUERTAS: de madera.

VIVIENDAS COMBINADAS.

(PIEDRA, TABIQUE, BARRO, CONCRETO Y MADERA).

CIMENTACION. De piedra unido con barro las viejas y -- con cemento, las nuevas.

MUROS. De tabique o adobe, pintadas con cal. Unidos con barro. Las nuevas, con cadena de desplante y cadena de cerramiento de concreto armado.

PISOS. Tierra y/o cemento.

TECHOS: Vigas de madera de 2 ó 4 aguas.

Tejamanil

Teja

Lámina

Losa de concreto impermeabilizada con pendiente mínima. 2%

* Ver fotografías de trojes, casas de madera y casas - de material.

5.4. Organización espacial existente.

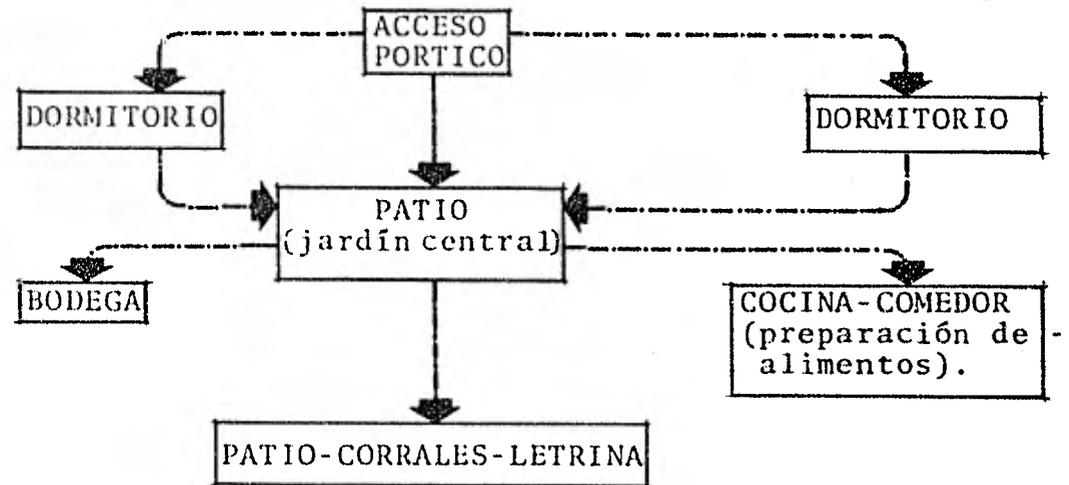
Dos o tres cuartos para dormir y guardar, generalmente con pórticos.

Un cuarto para cocinar y comer, con pórtico.

Un cuarto usado como bodega.

Un corral para aves
Un corral para animales.
Un patio trasero donde siembran y tienen la letrina, -
cerca tienen el lavadero.
Un patio central rodeado por los cuartos.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO .



6

**Estudio
paralelo
de la
madera.**

6.1. Características generales .

La parte dura del tronco y ramas de los árboles, arbustos y algunas otras plantas está constituida por los tejidos leñosos que se desarrollan debajo de la corteza. En su composición figuran principalmente dos sustancias muy útiles: la celulosa y la lignina. Sabido es que en el crecimiento de los árboles las hojas y raíces desempeñan una función importante.

La clorofila, absorbe y aprovecha la energía de los rayos del sol para elaborar almidón, azúcares y celulosa partiendo del carbono, hidrógeno y oxígeno; estos tres elementos los obtiene el árbol en forma de anhídrido carbónico, tomados del aire, del agua y de minerales del suelo. Las féculas, azúcares y celulosa alimentan al árbol y le dan rigidez.

El árbol tiene 60% de celulosa y 28% de lignina, que es un material conglutinante (excluyendo el agua) y el 12% es azúcares y sustancias extraentes.

En las regiones con una sola estación vegetativa durante el año, se puede calcular perfectamente la edad de un árbol por el número de anillos; éstos anillos varían en espesor y en otros detalles de estructura según las condiciones meteorológicas y también de acuerdo a la luz, humedad y minerales nutritivos de que dispone el árbol.

La madera de un árbol crece año tras año; y se puede definir la edad de un árbol por el número de anillos que tenga, siendo uno por año. La corteza también crece. El crecimiento se facilita por una capa de células muy activas colocadas entre la madera y la corteza, llamada cambium. Las nuevas células que se forman en el lado de la madera, o sea hacia adentro del cambium, producen madera. Las células que se forman en el lado exterior darán corteza. El diámetro de la parte venosa aumenta siempre y la corteza, al secarse, se fragmenta y cae.

Los árboles crecen en altura y en diámetro, por medio del cambium y de los grupos de células activas en los extremos de las ramas, los árboles pueden crecer en altura y grosor año tras año.

Generalmente la albura, o sea la madera, que ésta junto a la corteza tiene participación directa en la vida de un árbol; a través de ella se mueve el agua y los elementos nutritivos necesarios para el crecimiento. Los alimentos de las hojas descienden a través de la corteza interna. El centro del tronco sirve solo para sostener el árbol y proporcionarle rigidez. La parte central más oscura del árbol se llama duramen o corazón.

CLASES DE MADERA .

Las maderas se clasifican en dos grandes grupos. El de maderas blandas y el de las duras. Entre las primeras figuran las de las coníferas o árboles con piñas y hojas en forma de agujas, siendo los más importantes - el cedro, el ciprés, los abetos, los pinos. Los árboles de madera dura suelen tener hoja ancha, la cual es persistente durante todo el año en los trópicos, pero que se cae del árbol durante el invierno. Son especies típicas de maderas duras el fresno, el mayo, el abedul, el olmo, la pacana, el acre, el roble, el nogal negro y el álamo amarillo. Entre las especies tropicales de madera dura figuran el caobo, el cedro, el laurel, la primavera y el guayacán.

La madera de pino medianamente seca pesa cerca de --- 416 k/m³. un roble en las mismas condiciones pesa 993 k/m³.; la resistencia de dos maderas distintas difiere casi en el mismo grado en que lo hacen sus pesos específicos en seco y resulta más fuerte la más pesada.

Las pinaceas constituyen una de las familias más importantes del reino vegetal. En México existen 8 géneros agrupados en 3 subfamilias:

FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO
Pináceas	Abietíneas	1 dinus
		2 abies
		3 pseudotsuga
		4 picea
	Taxodíneas	5 taxodium
	Cupresíneas	6 cupressus
		7 juniperus
		8 libocedrus

Los pinos, es uno de los generos más abundantes en México, es de los más importantes por su variedad, propiedades físicas, su facilidad para trabajarlo, etc...

En Michoacán existen 16 especies de pino y en la propiedad forestal de la comunidad de Tanaco existen 4 que se les denomina de la siguiente manera: cancimbo, teocote, michoacana y lelophylla.

6.2. Clasificación.

A diferencia de muchos materiales, la madera no es un material elaborado por el hombre, sino que es un recurso natural orgánico. De los numerosos factores que influyen en su resistencia, los más importantes son: la densidad, los defectos naturales y su contenido de hume--

dad. A causa de los defectos naturales y de las variaciones inherentes a la madera, es imposible asignarles esfuerzos unitarios de trabajo con el grado de precisión del acero o el concreto.

La estructura de la madera está constituida por hales longitudinales de fibra leñosa o células, estas pequeñas fibras huecas varían de forma y de disposición, lo cual influye en la apariencia, como en las propiedades físicas de las diferentes especies.

La densidad de la madera está determinada por las diferencias de disposición y tamaño de las células huecas, así como el espesor de las paredes de las células y la resistencia de la madera está íntimamente relacionada con su densidad. Para cálculos del peso de la madera se toma aproximadamente 643 k/m^3 . El peso de la sustancia leñosa es aproximadamente 1.53 veces el peso del agua.

Existen varios defectos inherentes a todas las maderas que influyen en su resistencia, apariencia y durabilidad. Las principales son:

- Rajaduras a través de los anillos: hendiduras o separación longitudinal que atraviesa los anillos anuales

- les, proveniente generalmente del proceso del curado.
- Reventadura entre anillos: es la separación a lo largo del hilo, principalmente entre anillos anuales. Estos dos tipos de defectos reducen la resistencia al esfuerzo cortante, afectando los miembros sujetos a flexión
 - Capudrición: es la desintegración de la sustancia -- linosa debido a efecto destructor de los hongos; la madera se ablanda, se esponja o se desmorona.
 - Descantillado: es la ausencia de madera o corteza, -- en la arista o esquina de un trozo de madera; las -- aristas deben ser en angulo recto.

EL NUDO: Es la parte de una rama incorporada en el tallo de un árbol. Los nudos afectan la resistencia de la madera, se toma en cuenta el número y el tamaño de éstos para determinar los esfuerzos de la madera.

La madera es el producto aserrado, cepillado y canteado del árbol en diferentes dimensiones. La clasificación de la madera aserrada depende del grado de limpieza, en nudos, manchas, resinado y humedad, y por lo -- general se clasifican en tres rangos:

- De 1ra. Es la madera sana, con el mínimo de nudos y lo más pequeños posibles, es la madera de mejor calidad, utilizada en viguetas, vigas, tablones para estructuras y tablas para carpintería. Es la más cos-

tosa.

- De 2da. Admite defectos menores y se usa para entramados ligeros de muros medios.
- De 3ra. Son las piezas de menor categoría, utilizadas para construcciones baratas o también para objetos provisionales: cajas de empaque, etc...

Las propiedades mecánicas o propiedad de resistencia de la madera en términos generales son:

- 1.- A los esfuerzos principales ejercidos en el sentido del hilo de la madera, es decir, que se relacionan con la cohesión axial: compresión, tracción, flexión estática, flexión dinámica o resistencia.
- 2.- A los esfuerzos accesorios, ejercidos a contrahilo de la madera, es decir, en lo concerniente a la cohesión transversal: compresión, tracción, flexión, torción, cizallamiento, hendimiento.

La mayoría de los estudios de resistencia de la madera, se realizan en los Estados Unidos y son de las maderas que allí existen.

6.2.1. Pinos Casificados existentes, Santa Cruz Tanaco .

En México existen estudios de la anatomía de los pinos, pero poco se ha estudiado acerca de las propiedades mecánicas. De las cuatro especies existe solo una que la Subsecretaría forestal y de la Fauna tiene clasificada en el Instituto de Investigaciones Forestales; -- ésta es el *Pinus Leiophylla* (pino chino), con pruebas (de varios estados) en Michoacán y en la zona boscosa de Uruapan.

6.3. Tratamiento de la Madera .

Existen diferentes tipos de tratamientos de la madera que en aspectos generales son preservación y secado de la madera.

La madera es un producto forestal de los materiales de origen orgánico y por lo tanto susceptible de ser atacado por organismos bióticos, siendo éste uno de los principales inconvenientes para su utilización.

Este organismo que ataca a la madera se puede resumir en 3 grupos.

- Mohos y hongos cromogenos
- Hongos Xilofagos
- Insectos y perforadores marinos.

6.3.1. Agentes, factores e identificación del deterioro en la madera.

MOHOS Y HONGOS CROMOGENOS

Estos organismos no afectan la resistencia de la madera, se alimentan de las celdillas mismas.

Estos requieren un contenido de humedad superior a la saturación de la fibra para poder atacarla (27% a 32% de contenido de humedad).

- MOHOS. Su presencia se hace evidente por un crecimiento algodonoso en la superficie de la madera, su color varía desde el blanco hasta el negro, aparentemente cuando hay abundancia de humedad. Cuando la madera está seca, pueden ser barridos o cepillados y nunca afectan seriamente a la madera.

HONGOS CROMOGENOS

Penetran en la madera impartiendo coloración y afectando ligeramente su resistencia física.

TRATAMIENTO DE LA MADERA CONTRA INSECTOS.

Existen tratamientos en contra de hongos e insectos como son:

HONGOS XILOFAGOS.

Organismos que afectan las propiedades físicas y químicas de las paredes de las células minando seriamente la resistencia física de la madera. La mayoría ataca

después de que el árbol ha muerto. Según el efecto -- producido por el hongo, se consideran 3 tipos de pudrición:

- 1.- Pudrición suave: Es causada por hongos destructores de células (hongos ascomicetos y hongos comperfectos). Son superficiales, degradando la madera -- hasta adquirir una consistencia grasosa de color -- oscuro.
- 2.- Pudrición blanda: destruyen todos los componentes de la madera (lignina y carbohidratos). El material residual semeja un esqueleto de la madera sin coloración oscura.
- 3.- Pudrición parda: Descompone a la celulosa y sus -- pentosas asociadas. La parte atacada se contrae, formando hendiduras perpendiculares y oblicuas que dan una apariencia cúbica a la madera podrida.

INSECTOS Y PERFORADORES MARINOS.

- Escarabajos (ambrosía, de corteza, perforadores de - cabeza redonda, de cabeza plana, etc...)
Los huevecillos son depositados en los poros de la - madera, de donde nace la larva que perfora túneles - en el interior.
- Termitas (subterráneas, no subterránes)
Se alimentan de madera y la utilizan como habitación

perforando túneles que debilitan seriamente la madera.

- Hormigas carpinteras.
Perforan la madera, para fabricar galerías habitables.
- Perforadores marinos.
- Moluscos (terejo y bankia). Las larvas de estas especies, son nadadoras. Se adhieren a la madera bajo la línea de agua y perforan haciendo pequeños orificios en el exterior penetrando y quedando encarceladas de por vida; a medida que crece, agranda su celda (también se les llama gusano de barco).
- Martesia. Su cuerpo está contenido de una concha bivalva, pero igual que los gusanos penetra en la madera y queda aprisionada en ella.
- Crutáceos (limnora, sphaeroma y chelura) Estos solamente perforan la madera.

6.3.2. Métodos de Combate .

(TIPOS Y SISTEMAS DE PRESERVACION)

ANTECEDENTES:

Poco se ha estudiado en México sobre productos preservadores, y es por eso que se han adoptado técnicas y productos extranjeros.

Los avances de la ciencia química han evitado los obstáculos como la pudrición debido a los agentes bióticos ya que con la ayuda de una impregnación antiséptica a presión, puede emplearse una madera perecedera hasta en contacto con el suelo y la imtemperie. pero antes de continuar es necesario aclarar algunos conceptos.

Cuando una madera contiene preservado, se dice que está impregnada y el grado de impregnación, llamado retención indica qué cantidad en peso de preservador está contenido en un volumen determinado, puede expresarse en gramos de preservador por cm³. o en libras por pie³. Se entiende por penetración la profundidad que alcanza el preservador en la madera.

PRINCIPALES TIPOS DE TRATAMIENTO.

- A.- Proceso a presión
- B.- Proceso de doble vacío (célula llena - célula vacía)
- C.- Proceso sin presión (inmersión - baño)
- D.- Difusión de madera verde

A. Proceso a presión: célula llena: en este método, la madera entra en un vacío, proporcionando un cierto control. Sin uso por su alto costo.

- B. Proceso de doble vacío: sin uso debido a su alto costo.
- C. Proceso sin presión.
 - C1. Inmersión: Este proceso no requiere equipo de presión o vacío. Se emplea solamente una cuba de tratamiento en donde se sumergen cargas de madera durante algunos minutos. En este caso, se utilizan también preservadores con solvente orgánico, especialmente preservadores insecticidas.
 - C2. Baño: Aquí es necesario el empleo de un tunel de tratamiento a través del cual se impulsan mecánicamente piezas individuales de madera y durante el trayecto son rociadas con preservador. Se emplean preservadores con solvente orgánico. La impregnación por este método retiene poco preservador.
 - C3. Aplicación por brocha o aspersion: Estos tratamientos brindan protección muy limitada, y solo se emplean para tratamientos tales como mantenimiento.
 - D. Difusión en madera verde: Son variados los procesos que se aplican en madera recién cortada sin sazonar en el aserradero. La madera se sumerge en las soluciones preservadoras y se apila estrechamente durante un período, de tal manera que permita la difusión total de ó los preservadores en toda la madera antes de que esta seque, por último se sazona la madera. Estos métodos emplean preservadores hidrosolubles a base de boro.

PRESERVADORES OLEAGINOSOS E HIDROSOLUBLES.

Características mínimas que deberán reunir los preservadores:

- A.- Ser altamente tóxicos a los organismos destructores de la madera en concentraciones mínimas.
- B.- Poseer alta capacidad de penetración a la madera.
- C.- Permanencia durante largo tiempo inalterados y ser poco lexiviabiles por interperismo u otros agentes.
- D.- Ser seguros de manipular y usar sin peligro a la salud.
- F.- No dañar a la madera ni a los metales.
- G.- Ser accesible y económico, tanto en el mercado como en sus métodos de aplicación.
- H.- Para propósitos específicos deben ser además:
 - Limpios
 - Incoloros e inhodoros.
 - Compatibles con pintura y barnices.
 - Que no provoquen dilataciones en la madera
 - Que sean incombustibles
 - Repelencia al agua.
 - Soportar el deslave de la lluvia.
 - Que no exuden facilmente bajo el calor del sol.

- Que sellen o refuercen la membrana celular.
- Que al estar en contacto con el suelo lo intoxique
- de baja volatibilidad.

PRODUCTOS DE IMPREGNACION.

SALES DE COBRE.

Cloruro de Sodio 25%
Arseniato de Sodio 25%
Cromato de sodio 37.5%
Dinitrofenul 12.5%

NOTA: Para este tratamiento es indispensable el estado de humedad natural que guarda la madera en el momento de someterla a proceso.

Características:

- Toxicidad por contacto o ingestión para los insectos.
- Funguicida, antiséptico para los hongos.
- Agente fisiológico que actúa sobre las características y funcionamiento de las células, poniendo en lugar algunos fenómenos físicos de la membrana celular y del líquido intracelular, facilitando así la difusión del líquido y evitando la eliminación de la sustancia preservativa por deslave o exudación.

MEDIOS DE APLICACION.

SALES DE COBRE/CROMO/ARSENICO (T-C)

Oxido Crómico 47.5%
Oxido de Cromo 18.5%
Oxido de Arsénico 34%

Características:

- Tratamiento limpio. No tiene olor ni sabor, se puede pintar ó teñir.
- Menor peso. el poste no aumenta de peso sensiblemente a diferencia de cresota o pentaclorofenol.
- Planta de tratamiento sencillo, el equipo es económico y más rápido.
- Razones sanitarias. No produce dermatitis por contacto. No ensucia la ropa ni imparte mal olor.
- Razones estéticas. El poste queda al color natural. Se mezcla con el paisaje.
- Inflamabilidad. Reduce ligeramente la combustibilidad de la madera, no agrega solvente combustible como el pentaclorofenol o la cresota.

CREOSOTA

Hidrocarburos
Acido de Alquitran 96.68%
Bases de Alquitran
Material insoluble en beneficio 0.20%

Residuo coke 3.0%

Agua 0.12%

NOTA: Es un derivado de la destilación del alquitrán de hulla y se considera como uno de los mejores productos de preservadores conocidos; sin embargo, por ser un producto aceitoso, de color y olor objeccionables, tiene crecientes limitaciones en su empleo, y su uso está siendo desplazado en favor de otros preservadores.

Requisitos:

- No debe contener más de un 3% de agua.
- No debe contener más de 0.5% de residuos insolubles en benzol.
- Su peso específico a 38° no debe ser menor de 1.03.
- No debe producir más de 2% de residuos de coke.
- Su destilación fraccionaria hasta 315°C debe contener fenoles en cantidad variable, pero nunca inferiores al 1% (estos fenoles atacan a los elementos nocivos, hongos y crutáceos, contenidos en las maderas por lo que constituye la parte venenosa y tóxica de la creosota).

El grado de pureza de la creosota varía en razón directa de las especificaciones.

PENTACLOROFENOL .

Es un fenol colorado de alta toxicidad y se aplica disuelto al 5% en un solvente orgánico. Este solvente, a su vez, debe ser lo más liviano posible para evitar la exudación del pentaclorofenol a la superficie de la madera.

Este preservador tiene limitaciones por su alta toxicidad al contacto con el ser humano y además no es efectivo contra huradores marinos.

PRESERVADORES MAS COMUNES EN EL COMERCIO .

OZ

Características:

- No tóxico. es mucho menos tóxico a los seres humanos que otros.
- Fácil uso. las superficies tratadas, pueden barnizarse o pintarse facilmente.
- Incoloro. El solvente casi no tiene color
- Inoloro
- Seca rápido. Es volátil y el tiempo de secado es mínimo.
- Impermeabiliza. Sella el poro de madera evitando que esta se hinche y preparando así la superficie para una más fácil aplicación del barniz o de la pintura.
- Detiene el ataque de insectos. contiene aldrin potente insecticida.

- Evita la descomposición. El ingrediente activo de OZes un compuesto orgánico estannoso, llamado butinox el uso de este ha sido el resultado de muchos años de investigación en laboratorios de osmose; el compuesto recubre las celdas de la madera volviéndolas venenosas a los insectos y hongos, evitando su descomposición.
- Repelente a la humedad, contiene un aditivo repelente al agua. Las dilataciones, torceduras, combamiento, contracciones se reducen y también las burbujas.

OSMOMADERA (C 55) .

Preservador permanente en forma de sales hidrosolubles para el tratamiento a presión de productos de madera - en todo tipo de usos.

Características:

- Proteje contra el ataque y deterioro causado por pudrición, contra todo tipo de termitas y comejenes, - insectos, perforadores, incluso marinos.
- Al aplicarse C55 se produce una reacción química que se fija definitivamente.

Conductividad eléctrica:

El C55 es superior a la resistencia eléctrica de la madera sin tratar, al mismo grado de humedad..

- No perjudica la resistencia mecánica de la madera.

- Reduce la inflamabilidad de la madera.
- La osmomadera se pega con facilidad con cualquier adhesivo, de 4 a 8 horas, antes se debe cepillar o lijar y después limpiar con una escobilla.
- Corrosividad: No aumenta el grado de corrosividad de la madera.
- Adquiere un color plateado, verde pálido, permanentes y no requiere mantenimiento.

6.3.3. Medio ambiente que favorece el desarrollo de los agentes destructivos.

- A.- La madera debe tener un contenido de humedad mayor al 20% de lo contrario las zimas producidas por los hongos NO pueden actuar.
- B.- La temperatura en la madera debe estar entre 20 y 30°C, ya que es el rango en que se desarrollan más vigorosamente los hongos.
- C.- Las paredes de las células de la madera son el alimento de los hongos.
- D.- La madera debe tener PH entre 5.5 y 4.5 lo cual se considera relativamente ácido.
- E.- Debe existir cierta cantidad de oxígeno dentro de la madera para que el hongo pueda transformarlo en energía para su supervivencia.

6.3.4. Durabilidad natural.

(ESPECIES RESISTENTES).

El uso de especies forestales cuya madera sea resistente al ataque de hongos y termitas, son otras de las posibilidades de prevención, como las siguientes:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1.- MAS COMERCIALES | Pucté (bucida buceras)
bari o santa maría (calophy-
lium brasiliense)
cedro (cedrela mexicana)
guayacan (gualacum sangtum)
machiche (lonchocarros casli-
no) |
| 2.. MENOS COMERCIALES | gateado (astronim graveolens)
cueramo (cordia anidora)
gnanacaste
mora
sapote |

Las piezas de madera que se destinan a condiciones de alto riesgo, a deterioro y cuyo reemplazamiento sea costoso o difícil, como piezas en contacto con el suelo, vigas de soporte, polines de techado, estructura inferior del edificio, marco de puertas y ventanas, etc., deben ser tratadas con preservadores químicos.

6.3.5. Elección del proceso para proteger la madera.

La elección del proceso de tratamiento deberá estar de acuerdo con el tipo de servicio que va a desempeñar la madera, las condiciones en que estará y el tipo de producto por utilizar. El cuadro siguiente podrá ser de utilidad para esto:

PRESERVADOR	TRATAMIENTO	RIESGO DE DAÑO
Insecticidas K8 OZ	aspersión o brocha	bajo-moderado
insecticidas pentaclorofenol OZ	baño	bajo-moderado
insecticidas, K8 osmosales FCAP	inmersión	moderado
CCA osmosales	difusión	alto-severo
creosota	célula llena	severo
pentaclorofenol	ruping	alto
creosota		
pentaclorofenol	bethell	alto-severo

6.3.6. Recomendaciones para el Diseño.

El diseño de la estructura es uno de los medios más importantes para evitar daños. Para esto bastará seguir una serie de recomendaciones que se incluyen a continuación.

- 1.- No utilizar madera sin tratar a menos de 50 cm. sobre el nivel del suelo. Las estructuras de madera si son de anclaje, deberán estar químicamente impregnadas, o se puede solucionar con herrajes de anclado o mampostería en los cimientos.
- 2.- Evitar sitios que permitan la acumulación de humedad de condensación, goteras, absorción del suelo. Los sitios que ofrecen más riesgo de esto son las partes superiores por debajo del techo y las inferiores a nivel del piso del edificio o cimientos. Un techado que no tenga goteras y sobresalga lo suficiente de las paredes exteriores del edificio permitirá los escurrimientos de agua. La ventilación en los desvanes o en el espacio entre el techo y plafón, favorecerá el arrastre de la humedad por ventilación. Los marcos de ventana corren mucho riesgo de humedad por condensación o escurrimiento de agua en los vidrios, en este caso se recomienda utilizar madera tratada. Se puede recurrir también al uso de impermeabilizantes, aislantes térmicos y selladores en algunos sitios.

- 3.- Una ventilación adecuada por debajo del edificio, evitará la transmisión de humedad del suelo a la madera. Para esto se recomienda dejar ese espacio libre, o bien cubrirlo con tabiques perforados de tipo ornamental o colocando respiradores en tamaño y número adecuado.
- 4.- El terreno debe ser saneado antes de iniciarse la construcción, eliminando tacones, cercas y otras piezas de madera en mal estado. Después de terminada la construcción, se deben eliminar piezas de de cimbra y desechos de madera.
- 5.- Se debe tener cuidado en favorecer un buen drenaje del suelo sobre todo bajo el edificio, para evitar estacionamiento de agua de lluvia. Esto se puede lograr aprovechando el declive natural del terreno o preparando uno.
- 6.- En las estructuras de anclaje o cimentación y tubería de toma o drenaje es posible instalar escudos metálicos que evitan el paso de las termitas subterráneas.
- 7.- Mallas de alambre, mosquitero en ventanas y ventilas, evitan el paso de termitas de la madera seca y escarabajos al interior.
- 8.- Realizar periódicamente inspecciones y mantenimiento en las áreas de alto riesgo.

6.3.7. Deterioro por Fuego .

Otro agente destructor de la madera, es el riesgo de incendio.

Las maderas sometidas a altas temperaturas, sufren una descomposición o pirolisis produciéndose alquitranes y gases que al mezclarse con el aire pueden inflamarse. La temperatura a la que se inicia la combustión es de 330° a 600°C. dependiendo de que el calor sea radiante (transmitido por otros cuerpos). En presencia de llama, la ignición depende además del tiempo de exposición a ella. A mayor temperatura, se requiere de menor tiempo de exposición.

Gracias a la baja conductividad térmica de la madera y a que cuando se quema se forma una capa de carbón aislante, tiene excelente resistencia a la penetración del fuego. En piezas gruesas, la velocidad de penetración puede ser de 4 cm. por hora y mientras tanto las zonas internas no afectadas conservan su resistencia mecánica.

La propagación superficial de las llamas en la madera se debe a la combustión de gases producidos por pirolisis cuando el proceso llega a ser exotérmico.

Las recomendaciones establecen la posibilidad de recubrir las piezas estructurales con materiales incombustibles o aislantes y la separación de los edificios circundantes para evitar la propagación de incendios.

Otro de los recursos preventivos, consiste en tratar con productos retardantes al fuego algunas de las piezas estructurales importantes o que presentan mayor riesgo.

6.3.8. Factores que influyen en el tratamiento.

A.- Los factores son los mismos utilizados contra los elementos del deterioro biológico: la anatomía de la madera, el proceso de aplicación, el producto que se utilice y el contenido de la humedad de la madera.

- procesos sin presión
- procesos a presión (célula llena)
- retención recomendada (de 24 a 96 kg/m³ de madera)

La elección del proceso dependerá del riesgo que presente la pieza en el sitio en que se instale.

B.- RETARDANTES DE FUEGO.

Los productos retardantes al fuego son sales hidrosolubles solas o mezclas de algunas de ellas. Las más efectivas son:

Fosfato monobásico de amonio	$\text{HH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
Fosfato dibásico de amonio	$(\text{NH}^4)_2\text{SO}_4$
Borax	$\text{NA}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Acido bórico	H_3BO_3
Cloruro de Zinc	ZNCL_2

Más comerciales:

Osmose
Flame-proof X-1663

VENTANAS.

- Permiten aumentar la temperatura requerida para ignición.
- Impiden combustión sostenida.
- Diluyen a los gases inflamables
- Disminuyen la velocidad de propagación de las llamas
- Impiden la entrada de oxígeno y salida de gases volátiles de la madera.
- Modifican las características térmicas y pirolisis de la madera.

C. SECADO.

La madera acabada de aserrar contiene gran cantidad de agua y algunas materias en solución. En algunas especies, la madera verde llega a pesar hasta el doble o más que completamente seca, y para poder ser industrializada es necesario extraerle una gran proporción de agua que contiene.

La madera que va a emplearse en interiores (habitaciones y edificios) solo debe tener una cantidad de agua cuyo peso sea el 8% de la madera totalmente deshidratada y se lleva 8% de contenido de humedad.

La extracción y evaporación del agua que contiene la madera se realiza mediante dos procesos:

Natural.- consiste en secar la madera al aire libre, con lo cual se logra quitarle una buena cantidad de

agua. Este proceso requiere meses y produce ciertos defectos. Para poder secar la madera, se apila de tal manera que permita circular el aire por toda la madera aserrada, en la parte superior se cubre con lámina para evitar que se moje.

El segundo proceso es industrial y se le conoce con el nombre de estufado (kilndrying) o sea secado de la madera en estufa. El estufado consiste en introducir la madera en una cámara cerrada, en la que mediante aire caliente mezclado con vapor vivo y circulado a velocidad apropiada, se consigue la salida del agua a la superficie de las tablas y después su evaporación, hasta reducir el contenido de humedad al porcentaje deseado.

Las condiciones de calor y humedad deben ser cuidadosamente controladas para lograr una rapidez adecuada de evaporación de agua tan pronto esta brota a la superficie, la cual por otra parte, debe mantenerse más seca que el interior, a fin de favorecer la salida del agua, pues esta viaja en la madera de lo más húmedo a lo más seco, por lo que se dice que la "madera seca de afuera hacia adentro"

Sin embargo la superficie no debe estar demasiado seca, ya que la resequedad causaría agrietamientos y alabeos. De aquí que sea necesario mezclar siempre al aire en la estufa, cantidades predeterminadas de humedad, por medio de vapor, a fin de evitar dichos de

fectos.

En la estufa, debido a las altas temperaturas empleadas, se obtiene el brote a la superficie de la mayor parte de las resinas existentes en algunas variedades de pino; estas resinas desaparecen al cepillarse las tablas, ahorrando dificultades en los acabados. A las resinas se les llama flemas de la madera y el desflemado sería la desaparición de las resinas, como ventaja adicional del secado por estufado.

Las altas temperaturas a que se somete la madera matan los bichos, polilla, barrenador, etc. y se puede, en caso de exceso de seguridad, tratar la madera con productos químicos por inmersión o por aplicación para dejar prácticamente inmune la madera a los insectos.

6.3.9. La Humedad en el Medio ambiente y la Humedad en la Madera.

El aire contiene, en forma invisible mayor o menor cantidad de vapor de agua proveniente de la evaporación de los ríos, lagos, mares, etc. Cuando esta cantidad llega al máximo que un espacio determinado puede contener a una temperatura dada, se dice que ese espacio está saturado.

El cociente entre la cantidad de humedad que un espacio contiene y la que podría contener a la misma temperatura si estuviera saturado, se llama humedad rela

tiva y se expresa en % abreviándose H.R. Así una atmósfera que tenga 50% de H.R. está a la mitad de la saturación, que es 100%.

Una madera sometida por suficiente tiempo a un clima determinado (entendiéndose por clima la temperatura y la humedad relativa del ambiente), su contenido de humedad llega a estabilizarse o equilibrarse con relación a la H.R. que corresponda a la temperatura de dicho ambiente se dice entonces que la madera ha tomado un contenido de humedad en equilibrio. Dicho de otra manera es el límite hasta el cual una madera puede secarse bajo condiciones de temperatura y H.R. constantes por más tiempo que permanezca en esas condiciones. Pero como la madera en uso raramente está sujeta a condiciones de clima constantes, resulta que absorberá o perderá humedad y por lo tanto se hinchará o enjutará, respectivamente, de acuerdo con los cambios del clima.

Para esto es necesario conocer las condiciones climáticas del lugar donde va a usarse el producto, con el objeto de que al salir éste de la fábrica, lleve el contenido de humedad promedio entre el máximo y el mínimo que le impondrían esas condiciones. Esto solo se consigue en las estufas, por medio del clima artificial, científicamente controlado, que se emplea en su funcionamiento.

A través de experimentos se ha determinado un contenido de humedad de 8%, como el más apropiado para el uso de

la madera en la república, con una estabilidad relativa y que amerita mayor estudio. La madera secada a altas temperaturas se vuelve menos nigroscópica, es decir que absorbe o cede humedad. De esta forma se consigue la ventaja de que la madera trabaje al mínimo y se acerque, lo más posible a la meta buscada en todo el mundo, de hacer de la madera un material dimensionalmente estable en cualquier clima.

7

**Conclusiones
y
propuestas.**

Las conclusiones del estudio de la comunidad de Santa Cruz Tanaco, nos dan experiencias que son un ejemplo a seguir. Las siguientes son la puntualización general de éstas:

- A. La defensa de sus recursos comunales.
- B. La explotación, transformación y comercialización de sus bosques, de manera comunal y cooperativa.
- C. La producción de su vivienda y el mejoramiento de la infraestructura del poblado con faenas colectivas semanales.
- D. La distribución del empleo y de la riqueza en beneficio de la comunidad, basados en una organización honesta, producto de una larga lucha democrática.
- E. Una rica experiencia del pueblo de Santa Cruz Tanaco, con espíritu general para avanzar, basados en sus propias fuerzas y dispuestos a unirse y apoyar a las comunidades indígenas que luchan por mejorar sus condiciones de vida.

De la conclusión general de la producción de vivienda en el poblado, derivamos dos tipos de propuestas arquitectónicas:

Vivienda de madera y fábrica de la vivienda de madera.

VIVIENDA DE MADERA PARA SANTA CRUZ TANACO.

La propuesta de diseño es para satisfacer la demanda de viviendas en el lugar, para ubicarla en función de la - tendencia de crecimiento y respetando las tipologías ge - nerales de vivienda del poblado.

VIVIENDA DE MADERA PARA VENTA.

El diseño de vivienda de madera para venta, es para tener posibilidades de cerrar el círculo de la producción con sus recursos forestales y utilizar al máximo la -- fuerza de trabajo para ampliar el empleo a mayor número de comuneros, además de tener mayores ganancias con la venta de viviendas, que sean retribuidas en beneficio - del poblado.

FABRICA DE VIVIENDAS DE MADERA.

Las dos propuestas de construcción de viviendas con made - ra conllevan la necesidad de ampliar y construir en el aserradero una fábrica de viviendas, basándonos en un - sistema constructivo que posibilite la máxima utiliza - ción de sus recursos forestales y parta de la capacidad de sus trabajadores y de la maquinaria del aserradero, sobre la base de su rico ejemplo para organizar la pro - ducción, utilización de la madera y la distribución del empleo y las ganancias.

7.1. Vivienda de Madera para Venta.

7.1.1. Programa Arquitectónico.

Para determinar el programa arquitectónico propusimos los siguientes criterios:

- A.- Determinamos el número de miembros por familia, estableciendo la media, según el censo de 1970. de Michoacán, siendo este de 5.5 miembros por familia.
- B.- Determinamos la pirámide de edades por familia, según el de 1970 del Edo. de Michoacán y establece las siguientes edades de la familia media (5.5 miembros).

Papá	de	35	a	40 años
Mamá	de	30	a	35 años
Hijo	de	11	a	15 años
Hijo	de	10	a	4 años
Hija	de	1	a	4 años.

- C.- Fijamos como ingreso de la familia media a la cuál se vendería la casa. 2 veces el salario mínimo. Para dar una propuesta de m² de construcción/persona siguiendo el criterio de vender casas para trabajadores de las ciudades fijadas como mercado.
- D.- Determinamos 14m²/Persona, basándonos en el criterio de dar mayor número de m²/por persona, de los que fija la ONU (12m²/P) y 2 m² menos que los que fija Cuba (16m²/P) y la multiplicación de m² por

persona nos dió 77 m2 por vivienda.

E.- Fijamos un terreno mínimo de 120m2 para condicionar el proyecto de vivienda a una superficie de 8 m. de frente por 15 de fondo y tener un criterio de ubicación en lo mínimo de espacio.

- Estableciendo el Norte con una inclinación de 45° con respecto al eje del fondo y este paralelo a los vientos dominantes.

- La pendiente del terreno varía de acuerdo a diferentes proyectos. El primero será de 0% de pendiente y el 2° de 15% de pendiente.

F.- Como resultado del número de miembros por familia y la pirámide de edades, según el ingreso y las diversas actividades de la familia. Establecimos lo siguiente:

G.- Como criterios de diseño propusimos para el desarrollo del proyecto:

- Vivienda por etapas fijando 3 en función del familiar 1 recámara crecimiento.
2 recámaras
3 recámaras
- Vivienda modulada con posibilidad de diferentes tipos de ordenamiento interior. Y con la variante de convertir un espacio modular en taller o tienda
- Vivienda modulada con posibilidad de uso en diferentes climas. Frio - Templado - Cálido.
- Vivienda modulada para construir en diferentes pendientes de terreno 0% y 15%
- Vivienda que cuente con integración de muebles de guardado.
- Diseño del módulo en función de las dimensiones de la madera la antropometría y el peso de estos para facilitar el traslado y armado.
- Agrupación de zonas húmedas. modulando técnica y especialmente todas las áreas de uso.

7.1.2 Proyecto

- MT-1 Módulo técnico.
- MT-V Unión de módulos.
- MB-A Módulo básico recámara. Servicios: baño, cocina.
- MB-E Módulo de escalera (planta-alzados).
- MB-E Módulo de escalera (isométrico).
- MB-E Módulo de escalera (planta-alzado-isométrico).

VIVIENDA DE MADERA -1-

- V1-AO Planta baja y alta.
- V1-A1 Cortes.
- V1-A2 Fachadas.
- V1-A3 Planta de techos.
- V1-A4 Perspectiva.
- V1-A6 Agrupamiento.
- V1E-1 Planta baja (1ºetapa) Planta alta (2ºetapa).
- V1E-2 Planta alta (3ºetapa).
- V1E-3 Cortes.
- V1-AE Cortes por etapas.
- V1-B1 Planta de cimentación y detalle constructivo.
- V1-B2 Alzados de muros de fabricación.
- V1-B2 Alzados de muros de ajuste de fabricación.
- V1-B3 Plantas de fabricación de muros.
- V1-B4 Planta de fabricación de entrepiso y techumbre.
- V1-E Instalación eléctrica.
- V1-DH Instalación hidráulica y sanitaria.

VIVIENDA DE MADERA -2- (Pendiente de 15%)

V2-A Planta baja y alta.

V2-A1 Cortes.

V2-A2 Fachadas.

V2-B2 Alzado de muros.

VIVIENDA DE MADERA -3- (Para varios climas)

V3-A1 Corte.

VIVIENDA V4 - V5 - V6 - V7 (Diferentes agrupaciones
de módulos)

V4-A Planta baja y alta.

V5-A Planta baja y alta.

V6-A Planta baja y alta.

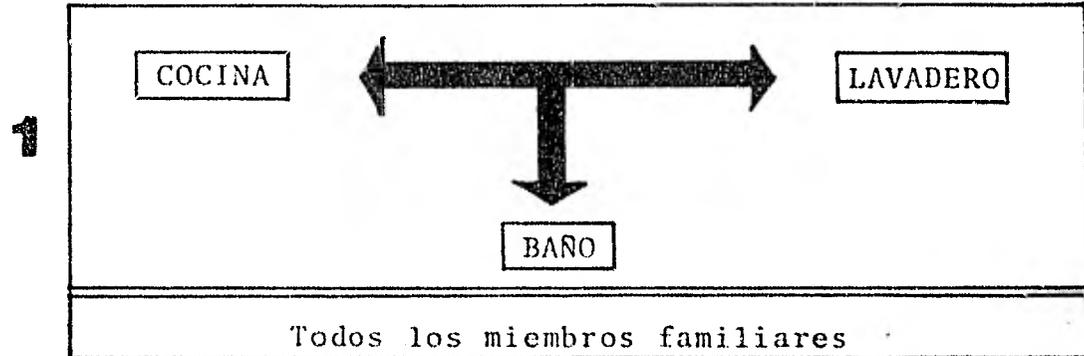
V7-A Planta baja y alta.

Relación de áreas comunes

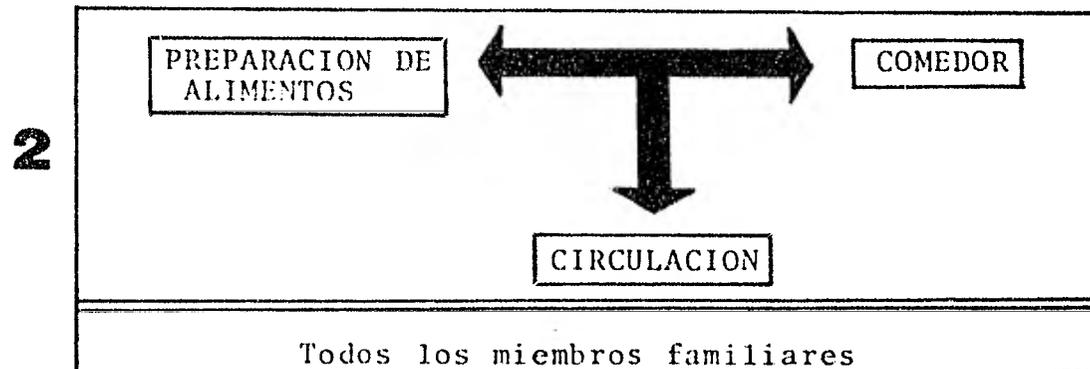
POR ACTIVIDADES

POR INSTALACIONES

SERVICIOS



AREA DE ALIMENTACION



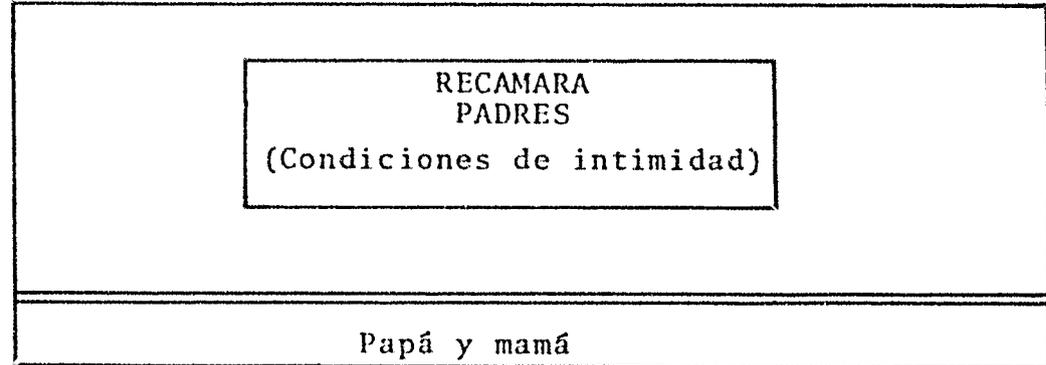
AREA DE DESCANSO

3



REPRODUCCION

4



PROPUESTA DE ORGANIZACION ESPACIAL.

FUNCIONES	ESPACIO	USUARIOS
Reproducción de la fuerza de trabajo	Dormitorio	Padres
Preservación de la fuerza de trabajo - Alimentación - Recreación - Descanso - Lavado de ropa	Comedor Patio Dormitorio Lavadero	Todos los miembros familiares.
Preparación de la fuerza de trabajo	Estudio Taller Guardado	Todos los miembros familiares.

7.1.3. Materia Prima.

Para la construcción de viviendas establecemos la madera como el material predominante y su utilización dependerá de las posibilidades que sus propias características le den, señaladas anteriormente en las características generales de la madera en lo que corresponde al punto 6.2.1. Clasificación de la madera en Santa Cruz Tanaco.

7.1.4. Sistema Constructivo .

La técnica del sistema constructivo corresponde a los objetivos (fijados en el punto 5 de Conclusiones y Propuestas), de máxima utilización de madera, de fuerza de trabajo y maquinaria existente; de esta manera investigamos los diversos sistemas constructivos de casas de madera para adecuarlos a la industria del poblado y al que mayores posibilidades le encontramos, fue el sistema constructivo utilizado por la Cooperativa Salvador Allende, diseñado por arquitectos mexicanos de la UNAM, con participación de compañeros agresados del Autogobierno, el cual está basado en las maquinarias existentes en México, la capacidad de la mano de obra y los productos necesarios para unir y tratar la madera de mayor obtención en el mercado.

Basandonos en sus características generales y en las condiciones particulares del aserradero de Santa Cruz Tanaco proponemos el siguiente sistema constructivo:

Cimentación y Piso.- Losa de cimentación con una hilera de desplante de tabique de donde surgen anclas de tornillos en las uniones para desplantar los muros. Para el piso, diversos acabados, dependiendo de cada posibilidad económica. (ver planos de cimentación y pisos).

Muros.- se construyen paneles prefabricados de 10x61x244 y 10x122x244 y 10x183x244 con fajillas de madera de 5x10x244 y 10x10x244. Armados en fábrica y trasladados al sitio, donde se colocan en las anclas del desplante y se atornillan. La unión de paneles es a presión con cuñas de madera. El acabado interior y exterior es con duela machihembrada y barnizada, colocada de manera vertical o inclinada para evitar humedad por el escurrimiento.

Los muros tendrán fajillas de cerramiento de 5x10x244 o 10x10x244 y servirán para desplantar atornillando los paneles de los muros superiores, o las vigas del entrepiso. Para los muros inclinados se aumentan paneles estructurales o vigas del techo (Ver planos de Fabricación)

Las puertas y ventanas tendrán la medida modular de los paneles: 10x122x122 y 10x90.5x244 (Ver planos de Fabricación).

El entrepiso es una estructura de vigas de colocadas encima de los muros y separadas cada 30.5cm.- con piso de duela machihembrada y barnizada de 5x10x122 y 5x10x244.

El techo: Es una estructura prefabricada de 2.44 x 3.66 de vigas de 10x 15x 2.44 separadas cada 30.5cm. están diseñadas para ser cargadas y trasladadas y poder ser colocadas por dos trabajadores.

NOTA: Las medidas de las fajillas, las duelas y las vigas son las medidas comerciales existentes.

Fuerza de trabajo.- su especialización es la misma de un albañil, un ayudante de carpintero y de un carpintero y en los casos de secado, armado y colocación tendrán una capacitación inicial. En el caso del armado y colocado están guiados por piezas señaladas y tendrán que saber leer los planos de fabricación.

Herramientas y Maquinaria.- Las máquinas serán descritas más adelante en la propiedad de fabricación y las herramientas que utilizarán son:

Martillo	Pala
Taladro	Pico
Serrote	Cuchara
Brochas	Apisonador.

7.1.5. Mercado .

La venta de viviendas de madera se plantea, principalmente por la cercanía e importancia en las ciudades de Uruapan y Morelia, y a pesar de la distancia, también en Cd. Lázaro Cárdenas por dos razones: Una por ser la ciudad de mayor desarrollo industrial de Michoacán, al tener la siderúrgica Lázaro Cárdenas, definiéndola como uno de los polos de desarrollo del país y la otra razón, es la de tener una maderería en esta ciudad, por parte de la comunidad Santa Cruz Tanaco, que es un mercado de venta abierto por la empresa.

7.2.1. Programa Arquitectonico.

Para esto propusimos los siguientes criterios.

- A.- Determinamos el número de miembros por familia estableciendo la media, según el censo de 1970 de -- Michoacán, siendo éste de 5.5 miembros por familia
- B.- Determinamos la piramide de edades por familia, -- según el censo de 1970 del estado de Michoacán y -- establece las siguientes edades de la familia me-- dia (5.5. miembros):
 - Papá de 35 a 40 años
 - Mamá de 30 a 35 años
 - Niño de 11 a 15 años
 - Niño de 10 a 4 años
 - Niña de 1 a 4 años
- C.- Fijamos que esta vivienda es solo para trabajadores del aserradero, respetando y retomando la forma -- que ya tienen los pobladores, para la producción -- de nuevas viviendas (ver capítulo insiso 7.1), -- la forma de designación de estas nuevas viviendas de nuestra propuesta la veremos más adelante en el insiso 7.2.5.
- D.- Para determinar el número de M2. por habitante utilizamos los mismos criterios que seguimos en la propuesta de vivienda para venta (ver punto 7.1.1-D); -- es decir un margen de 12 M2./persona a 16 M2./per-- sona (fijados el primero por la O.N.U. y el segun-- do por Cuba), y concluimos en 15 M2./persona con --

un índice de 5.5. miembros de familia. Pero contemplamos que esta vivienda puede alojar en caso extremo a 8 personas por crecimiento familiar o visitas, cuidando siempre que por diseño exista el máximo de confort.

E.- Contemplamos su organización especial existente, -- que es:

- Pórtico
- Espacio para preparación de alimentos e ingerirlos.
- Espacio de dormitorio.
- Espacio para guardado de granos y alimentos de consumo familiar, en este mismo, guardado de herramientas para la explotación del bosque y labranza de la tierra.
- Patio central descubierto rodeado por los demás espacios.
- Corral para animales.
- Patio trasero utilizado como huerto familiar, donde ubican si tienen la letrina y que además sirve como reserva territorial familiar.

Fijamos que para dar servicio a todas estas actividades, un lote con una superficie de 384 M2. cuidando que además de tener cada familia un espacio privado, provocar actividades y espacios comunes entre las familias que forman el nuevo asentamiento, como son: el lavado de ropa, el esparcimiento, la reunión y en especial, creando espacios para los juegos de niños y jóvenes etc...

F.- PROPUESTA DE ORGANIZACION ESPACIAL.

Como resultado de la organización especial, del -- número de miembros por familia y de la piramide de edades establecimos lo siguiente:

FUNCIONES	ESPACIO	UBICACION	USUARIOS
Reproducción de la fuerza de trabajo	Dormitorio	Módulo 2	Padres
Preservación de la fuerza de trabajo - Alimentación - Recreación - Descanso - Lavado de ropa	Comedor Patio Dormitorio	Módulo 1 Módulo 2 Espacio comunal	Todos los miembros familiares
Preparación de la fuerza de trabajo	Estudio Taller Guardado	Módulo 1 Módulo 2 Todo el espacio privado familiar	Todos los miembros familiares

G.- Como criterios de diseño para el desarrollo del -
proyecto, propusimos lo siguiente:

- 1.- Vivienda familiar compuesta por dos módulos --
espaciales.
 - Módulo familiar
 - Módulo dormitorioY un conector o pórtico.

- 2.- Dentro de la construcción, la creación de 8 --
espacios para distintas actividades.
 - 1* Pórtico-Relaciones sociales.
 - 2* Consumo de alimentos-Comedor, Descanso, Es-
tar, Estudio.
 - 3* Preparación de alimentos-Cocina.
 - 4* Granero-Guardado de granos y Utencilios de
Trabajo.
 - 5* Dormitorio
 - 6* Dormitorio
 - 7* Dormitorio
 - 8* Espacio Multiple-Costurero, Balcón, Estudio,
Taller, Etc...

- 3.- Vivienda con posibilidades de crecimiento; au-
mentando un MODULO 2 y previendo una reserva -
territorial familiar.

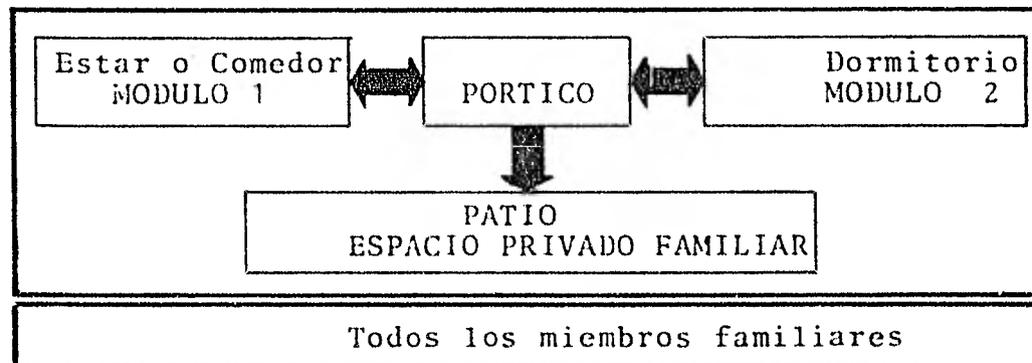
* números usados en esquemas de planos.

- 4.- Vivienda que cuente con integración de muebles de guardado.
- 5.- Diseño del módulo constructivo en función de las dimensiones de la madera y la antropometría.
- 6.- Tener variación en el acomodo de módulo espacial para diferentes tipos de orientación, aprovechando un buen asoleamiento y detener los vientos dominantes, además de no crear un paisaje monótono.
- 7.- Por la variación de acomodo de módulo espacial tener la alternativa de colocar ventanas para iluminación y/o ventilación en todos los sentidos; cuidando las costumbres de los pobladores cabe explicar que en las viviendas actuales -- cuando existen ventanas colocan solo una y muy disimulada; esto lo solucionamos de la siguiente manera:
 - a) Colocando ventanas altas para proporcionar intimidad.
 - b) Por diseño las remetemos para integrar muebles en los antepechos.
 - c) Por función:
 - unas fijas (solo iluminación)
 - otras abatibles (para ventilación)

- 8.- Por razones culturales, separar de las áreas - más habitadas, la actividad de aseo personal y de defecación. (sin salir de la Zona Privada Familiar).
- 9.- Por razones sociopolíticas de los pobladores - determinamos que deberíamos impulsar por medio de la organización espacial las actividades comunes entre los distintos grupos familiares y esto nos llevo a las siguientes conclusiones:
 - a) Conservar en la zona privada familiar el -- "pórtico", pues es ahí en donde se desarrollan las relaciones sociales dentro del seno familiar.
 - b) La actividad de lavado colocarla en la zona comunal para satisfacer y crear un problema común, entre las diferentes familias.
 - c) Creemos que de vera de existir, espacio suficiente común para el mejor desarrollo de -- las actividades sociales (áreas de esparcimiento, reunión y juego).

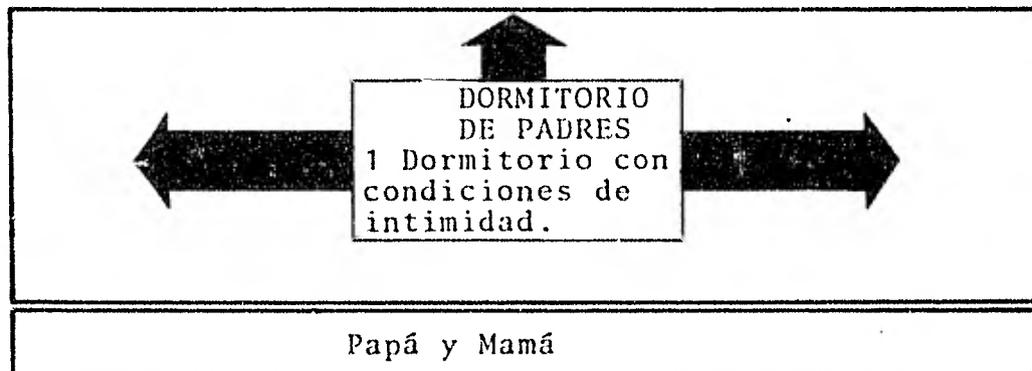
AREA DE DESCANSO

3



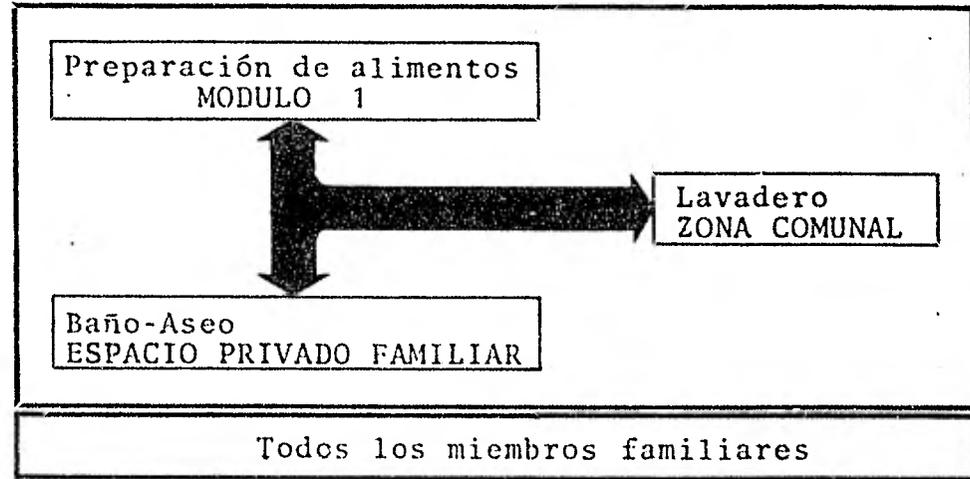
REPRODUCCION

4



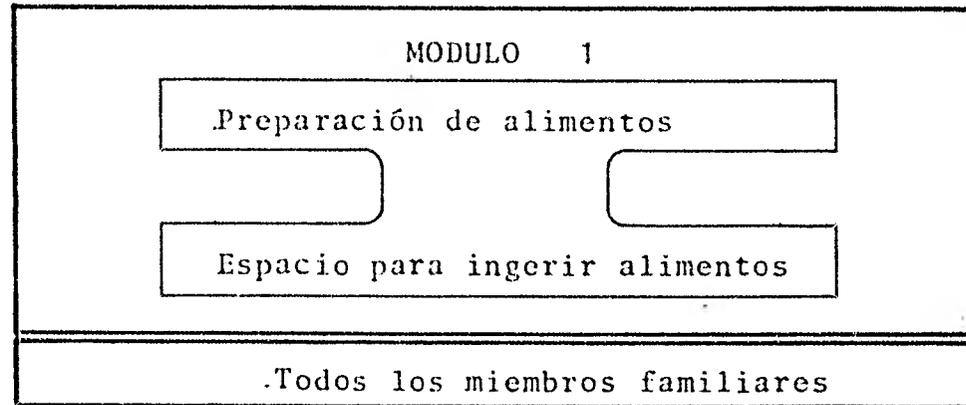
SERVICIOS

1



AREA DE ALIMENTACION

2



7.2.2. Proyecto

ARQUITECTONICOS.

- A-1 Planta Baja.
- A-2 Planta Alta.
- A-3 Funcionamiento y relación de Areas, Módulo 1.
- A-4 Funcionamiento y relación de Areas, Modulo 2.
- A-5 Variantes de Acomodo Modular.
- A-6 Corte a-a'.
- A-7 Corte b-b'.
- A-8 Corte c-c'.
- A-9 Corte d-d'.
- A-10 Fachada Principal.
- A-11 Fachada Posterior.
- A-12 Perspectiva.
- A-13 Maqueta.
- A-14 Lámina fotográfica de maqueta.
- A-15 Módulo de Servicios-Baño.

DETALLES ARQUITECTONICOS.

- D-1 Detalle de ventanas.
- D-2 Perfil de ventanas.
- D-3 Detalle de puertas.
- D-4 Detalle de escalera.
- D-5 Detalle de Fogón.

PLANOS DE FABRICACION.

- F-1 Detalle de cimentación.
- F-2 Armado de bastidor Módulo 1.
- F-2 Armado de bastidor Módulo 1.
- F-3 Armado de bastidor y entrepiso Módulo 1.
- F-4 Armado de bastidor Módulo 2.
- F-5 Armado Techumbre de cocina.
- F-6 Armado Techumbre de granero.
- F-7 Armado Techumbre de dormitorio.
- F-8 Detalle de ensambles.
- F-9 Detalle de ensambles.

INSTALACIONES.

- I-1 Instalación eléctrica Planta Baja.
- I-2 Instalación eléctrica Planta Alta.

CONJUNTO.

- C-1 Ubicación del Poblado.
- C-2 Plano de Manzana.
- C-3 Plano de interrelaciones de Manzana.

7.2.3. Materia Prima.

Para la construcción de viviendas establecemos la madera como el material predominante y su utilización dependerá de las posibilidades que sus propias características le den, señaladas anteriormente en las características generales de la madera en lo que corresponde al punto 6.2.1. Clasificación de la madera en Santa Cruz Tanaco.

7.2.4. Sistema Constructivo .

A.- CIMENTACION Y PISO.

En el perímetro de los módulos se colocara un cimiento de mampostería de .35 X .35 (dimensión dada por cálculo), colocando anclas de 5/8" con cuerda en su punta exterior; a cada 1.22 partiendo que en esquinas van 2 juntos. El piso será de cemento pulido con pigmento integrado, previamente se apisonará el piso natural y/o de relleno, el piso tendrá 5 cms. de espesor colocando juntas de madera de 2" X 3/4" haciendo módulos de .61 X .61 cms., asegurando que el nivel de piso terminado rebase 3 cms. el nivel de cimiento. Posteriormente se colocará la viga de desplante (de 4" X 6" dimensión dada por cálculo), que llevará barrenos en su eje para que penetre el ancla y se atornille; esta viga de desplante tendrá que quedar perfectamente a nivel utilizando para su ajuste la olgura de 3 cms. prevista anteriormente.

B.- MUROS.

La fabricación de muros será formando paneles; es decir haciendo vastidores de .61 X .61 y adaptando la forma de cada muro a realizar, para la fabrica-

ción de estos bastidores se utilizan secciones de madera de 2" X 4", 4" X 4" y 6" X 4"; clavos de -- 2", 3" y 4"; se tendrá ciudado en todos los cortes y preparaciones para el ensamblaje de los mismos, las piezas verticales siempre serán completas, así como también de las preparaciones de vanos de puertas y ventanas y por último se colocarán (para dar rigidez al marco) arriostramientos de 4" X 1" apañándolos a la parte exterior del bastidor. (ver -- planos constructivos de paneles y detalles de ensamblajes.)

Fabricados los bastidores se irán colocando cada uno en su lugar y clavándolos en la viga de desplante, se empezará a cubrir con duela machihembrada de -- 4" X 1/2" X 8' la parte exterior de los muros, paralelo a esto se irán haciendo las preparaciones de las instalaciones eléctricas e hidráulicas para que queden dentro de los muros, y por último se colocará el recubrimiento interior, de la misma duela; logrando así muros con cualidades termico-acusticos.

C.- ENTREPISOS

Colocados los bastidores del primer nivel, se colocará la estructura del entrepiso formada por largeros combinados, 2 de 6" X 2", que nos da una sección de 6" X 4" X 12', por diseño algunos irán a cada --

1.22 y otros a cada .61 (ver planos constructivos); para rigidizar y unir estos largeros y poder recibir la duela; se colocarán a cada .61 cms. piezas de madera de 4" X 2" apañándolos al nivel superior del largero, por último se colocará el piso terminado que será duela machiembreda de 6" X 3/4" X 8" en el sentido que marquen los planos.

A continuación se colocarán y clavarán los bastidores de los muros superiores para poder recibir las techumbres.

D.- TECHUMBRES.

La estructura de los techos será también con largeros conuinados, 2 de 6" X 2", que nos da una sección de 6" X 4" y largos según el caso, se colocarán a cada 1.22 ó .61 (ver planos constructivos); al igual que los entrepisos se colocarán a cada .61 piezas de 2" X 4" apañadas al nivel superior del largero, se colocará duela machihembrada, luego se pondrá una capa de cartón asfáltico para impedir el paso del agua de lluvia y por último se colocará tejamanil.

En el caso particular de la techumbre de la cocina se seguirá el mismo procedimiento pero adoptando la estructura que da forma a esta (ver plano constructivo.).

E.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

Se colocarán antes de poner el acabado final interior de los muros (duela machihembrada), constan de ductos metálicos de 3/4"(conduit), chalupas y cajas de registro. De esta manera los ductos en los muros irán ocultos y en los entrepisos y techos serán aparentes.

F.- INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.

Estas solo existen en el muro del eje 1 y son para dar servicio al espacio de preparación de alimentos, irán también ocultas en el bastidor del muro y serán de P.V.C.

Para el desalojo de las aguas negras éstas irán a una fosa séptica colocada en la Zona Privada -- Familiar (lote privado); y guiadas en tuvo de albañal hacia la Zona Común en donde caerán a un Pozo de Absorción (común).

G.- PUERTAS Y VENTANAS.

Las puertas todas serán de madera, con herrajes metálicos (ver plano de detalles.).

Los manguetes en las ventanas, también serán de madera con herrajes metálicos y vidrios transparentes de 3 mms. (ver planos de detalles.)

H.- MUEBLES.

Por diseño, algunos muebles van ya integrados en los muros de la vivienda y todos estos serán también de madera.

Solo el fogón que será de adobe recubierto con -- aplanado de mezcla (ver piano de detalles).

Fuerza de Trabajo.

Teniendo la materia prima (madera aserrada) se requiere de:

- 1 Un albañil y un ayudante para trabajar la cimentación, piso y fogón.
- 1 carpintero y un ayudante, fabricarán todos los paneles en sitio.
- 1 electricista con conocimientos muy elementales.

Todos los operadores tendrán que consultar constantemente los planos de fabricación.

Herramientas y Maquinaria.

Para la fabricación de la vivienda será necesario utilizar:

- HERRAMIENTA PROPIAS DE ALBAÑILERIA
 - Pala
 - Pico
 - Carretilla
 - Cinta métrica

- Escuadra
- Cuchara
- Apisonador
- Etc...

HERRAMIENTAS DE CARPINTERIA.

- Martillo
- Pinzas
- Serrucho
- Plomada
- Cinta métrica
- Taladro
- Brochas
- Etc...

Las máquinas serán las del mismo aserradero para el -- proceso de la madera; desde el corte del árbol hasta - el tratamiento de preservación de la misma.

7.2.5. Mercado .

El financiamiento de estas viviendas será por parte de la empresa forestal comunal Tanaco, según sus posibili dades y demanda de vivienda para los trabajadores. - - Aunque existe la demanda de 10 a 15 casas en principio.

Para la designación de las nuevas viviendas será por -

los mecanismos que mejor convenga a la cooperativa.--
Aunque nosotros proponemos lo siguiente:

- 1.- Que se designe, a aquellos trabajadores que recién hallan adquirido la responsiva familiar.
- 2.- Que se designe, a los trabajadores comuneros que - esten de planta.
- 3.- Que se designe, a los trabajadores comuneros que tengan mayor preocupación por el desarrollo y preservación de la cooperativa.
- 4.- Por último que se forme una lista de estos y que sea por sorteo.

7.3.

Transformación del

Aserradero a Fabrica de Vivienda de Madera.

La propuesta de transformar el aserradero a fábrica de viviendas de madera es fundamentalmente ampliar el proceso de industrialización de la madera y con esto la comunidad tenga más fuente de trabajo y mayores ingresos.

La base de la cuál partimos para determinar las características de la fábrica están determinadas por la maquinaria existente del aserradero y la clasificación de la mano de obra de la comunidad, de esta manera establecimos los siguientes criterios para la fábrica.

- a) Utilizar las instalaciones del aserradero aprovechando la maquinaria existente y tratando de conjugar el sistema constructivo propuesto.

- b) determinar la maquinaria necesaria para acompletar - los requerimientos del sistema constructivo.
- c) tener la fábrica como continuidad y parte de una sola empresa de madera en Tanaco con diversidad de productos.
- d) Rescatar la forma democrática de distribución del - trabajo y de las ganancias.

7.3.1.

Propuesta de Ubicación de la Fábrica de Vivienda de Madera.

La ubicación se propone en el mismo terreno del aserradero fijando una dimensión de 60m. de ancho y 70 mts. de largo y del lado izquierdo de la carretera uniendo a - Sta. Cruz Tanaco. (ver plano AX-A de ampliación del aserradero llave.)

7.3.2.

Instalaciones ,

Maquinaria Propuesta y Mano de Obra Empleada .

Instalaciones

Plataforma de descarga	(2 cargadores)
Caseta de clasificación	(1 clasificador)
Almacén de madera	(2 cargadores)
Sección de preservado	(3 trabajadores)
Sección de preformado	(Ver 5.2.2)
Sección de módulos y armados de paquetes	(3 trabajadores)
Almacén de productos terminados	(2 trabajadores)

Maquinaria Propuesta y Mano de Obra Empleada .

SECCION DE PREFORMADO

Sierra circular	(2 trabajadores)
Sierras banda	(3 trabaj.c/u.)
Sierras multiples	(2 trabaj.c/u.)
Cepillos	(2 trabaj.c/u.)
Molduradoras	(2 trabaj.c/u.)
Canteadoras	(2 trabaj.c/u.)
Escomos	(2 trabaj.c/u.)
Trompon	(2 trabaj.c/u.)
Espiganonas	(2 trabaj.c/u.)

El orden anterior de la maquinaria sigue el esquema de distribución general fijado en el siguiente plano. de distribución de la fábrica con la llave DF-A.

7.3.3. Organización del Trabajo.

La organización del trabajo esta basada en sus experiencias de administración y el orden jerárquico orgánico. para tomar decisiones y ejecutar acciones es el siguiente:

- A) ASAMBLEA GENERAL. (máxima instancia de decisión de la fábrica está compuesta por hombres y mujeres de Sta. Cruz Tanaco). La determina la elección de los cargos administrativos conjuntamente con la orientación de la producción.
- B) CONSEJO DE VIGILANCIA. (vigila la eficacia y honestidad de la producción.) es electa por la asamblea general su número de integrantes de de 5.
- C) CONSEJO DE ADMINISTRACION. (es el encargado de la administración de la fábrica). con la orientación señalada por la Asamblea General, esta compuesta por 5 miembros:
 - PRESIDENTE
 - SECRETARIO
 - PRESIDENTE SUPLENTE
 - CONTADOR Y SECRETARIO.

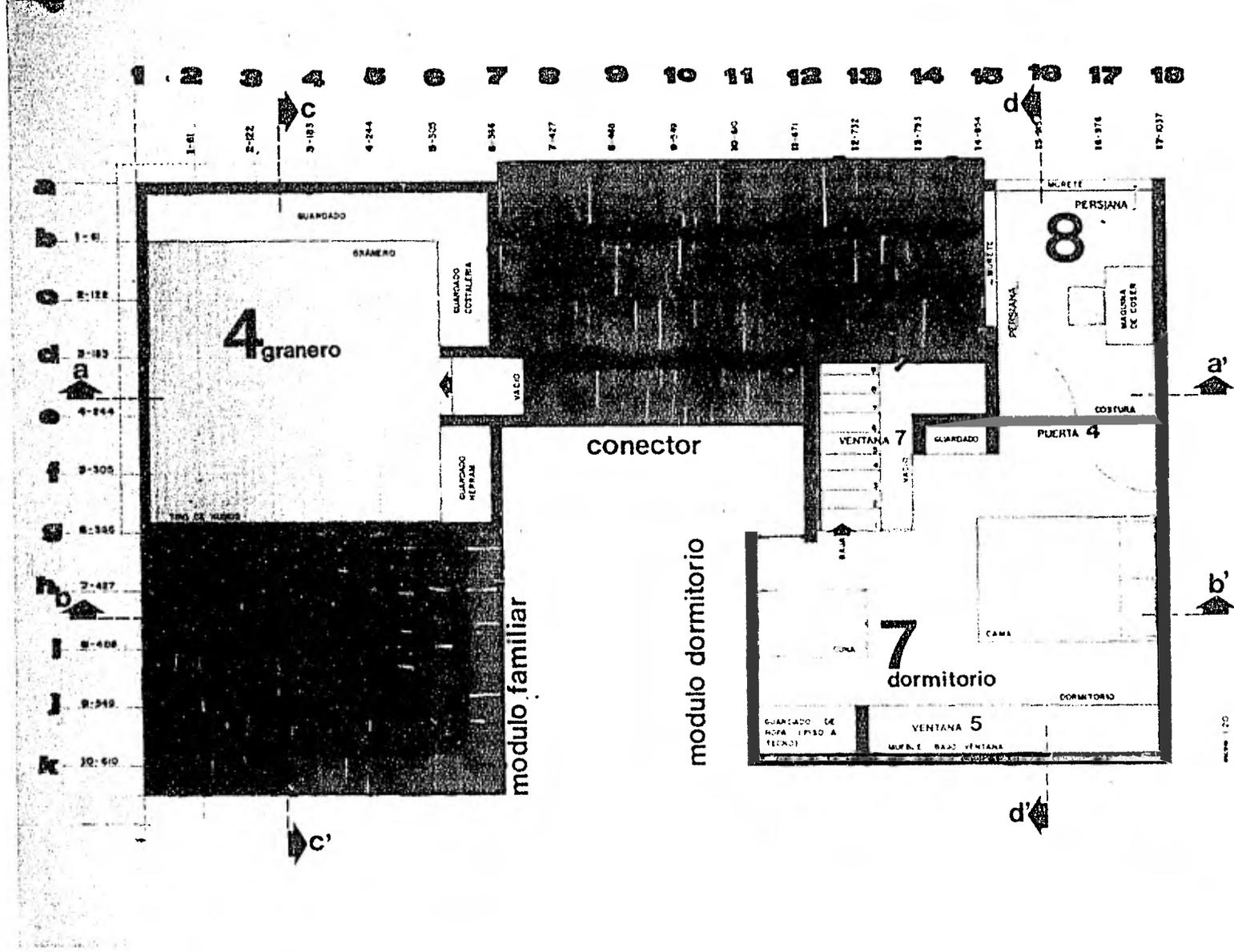
- D) ASESORIA TECNICA. esta nombrada por el Consejo de Administración, aunque su número puede variar, esta formado unicamente por un Ingeniero Forestal y un Constructor de casas de Madera.
- E) FABRICACION. Esta sección la componen todos los trabajadores empleados en las instalaciones y las máquinas dela fábrica, además un Coordinador responsable del proceso de fabricación.
- F) COMERCIALIZACION. Esta sección esta compuesta por tres departamentos: Gestión de créditos; Compras, Ventas. Cada departamento tiene un responsable y están centrarizados por un Coordinador con conocimientos de Contaduría.

BIBLIOGRAFIA.

- Tablas de Cubicación de Maderas.- Ing. Luis G. Jimenez.
- Reglamento de Construcciones.
- Las Comunidades y su Desarrollo.- T.R. Batten - - F.C.E.
- Arboles Tropicales de México.- Penninaton y Sarukhan.
- Las Astillas de Madera: su producción, manipulación y transporte.- Revista de las Naciones Unidas 1978.
- Construcción Industrializada y Diseño Modular.- - H. Nissen. H. Blume Ediciones.
- Investigaciones en Autoconstrucción.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Plan de Desarrollo Michoacan.- Inventario de Recursos.
- Diseño Moderno de Estructuras de Madera.- Howard J. Hansen. C.E.C.S.A.
- El Modulor.- Le Corbusier - POSEIDON
- Vivienda y Cultura.- A. Rapoport - Colección Arq. y Crítica.
- Teorias, Métodos y Técnicas en la Investigación Social.- A. Tecla Jimenez y A. Garza Ramos O - - Edición Taller Abierto.
- Diseño Simplificado de Estructuras de Madera.- Harry Parker - Limusa
- Las Maderas de Construcción.- G. Froment - Editorial Victor Leru.

- Metodología.- Alvaro Sánchez.
- La Madera.- Editorial Blume.
- La Madera: tendencias y perpectivas Mundiales - FAO
- Fabrica de Modulos para Vivienda Popular con Madera.- Ing. Roberto Merino Sanders.
- Uso de la Madera en la Construcción - Curso Basico Comaco, A.C.
- Uso de la Madera en la Construcción - Curso Avanzado Comaco. A.C.
- Inventario Forestal del Estado de Sinaloa - Subsecretaria Forestal y de la Fauna.
- La Prefabricación y la Vivienda en México.- Hector Ceballos Lascurain. U.N.A.M.
- México y sus Bosques.- Asociación Mexicana de Profesionales Forestales, A.C.
- Arquitectura Contemporánea Mexicana.- Ismael Katzwan. I.N.A.H.
- Programa Nacional de Vivienda.- Desarrollo Urbano S.A.H.O.P.
- Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1979-1982. Secretaria de Patrimonio y Fomento Industrial.
- Dialectica de la Naturaleza.- Engels
- Vivienda Campesina.- S.A.H.O.P.
- El Problema de la Vivienda.- Engels Editorial G.G.
- La Vivienda Mínima.- Alexander Klein G.G.
- La Casa, Forma y Diseño.-Ch. Moore - G. Allen, -- D.Lyndon - G.G.

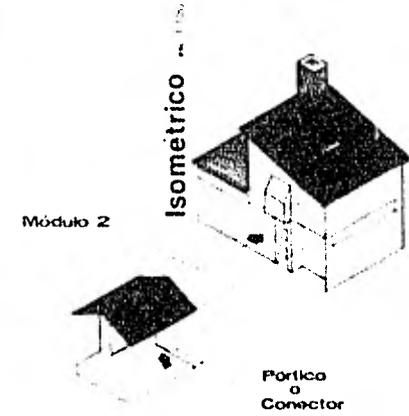
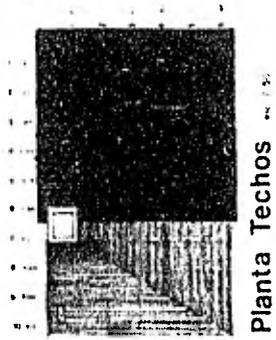
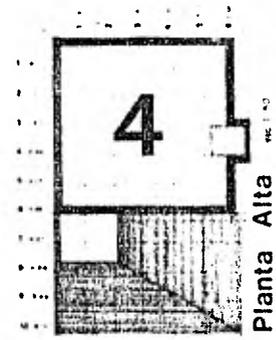
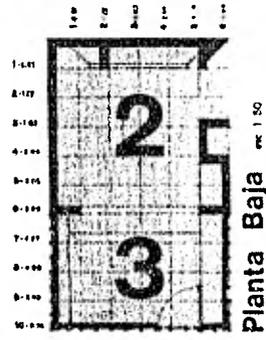
- Manual del Arquitecto y del Constructor - Kidder, Parker - ATEHA.
- Manual para Constructores.- Acero Monterrey.
- El Problema de la Vivienda.- F. Engels - Colección Ciencia Urbanística.
- Programa Nacional de Vivienda.- Desarrollo Urbano
- Arquitectura: forma, espacio y orden .- F. Ching Editorial G.G.
- Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Michoacan.- S.P.P. 1980.
- Precencia Física del Hombre en los Objetos Habitables.- Hector García Olvera. U.N.A.M.
- Humedades en la Construcción.- Federico Usldmer.- C.E.A.C.
- Manual de Conceptos de Formas Arquitectónicas.- - Edward T. White.- Trillas.
- Arquitectura Adaptable.- Frei Otto Ct. al.- Tecnología y Arquitectura . G.G.
- Cobijo.- Ediciones H. Blume.



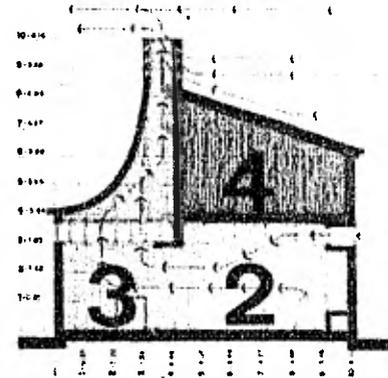
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

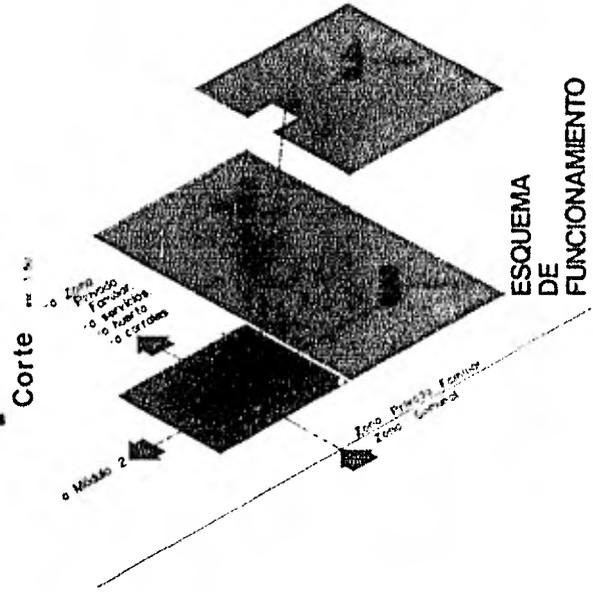
A-2



módulo familiar 35.35 m²



esquema de funcionamiento de desalojo de lujos.



RELACION DE AREAS.

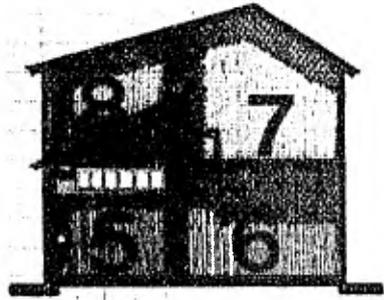
espacio	función	actividad	usuarios
	Preparación de la Fuente de Trabajo	preparación de la Fuente de Trabajo	
	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	
	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	
	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

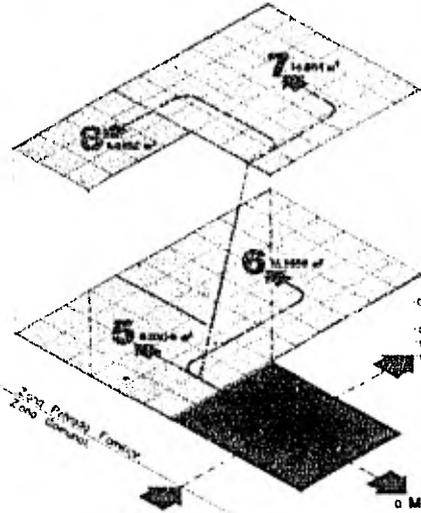
A-3



módulo dormitorio

41.68 m²

Corte
esc. 1:50



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.

- a Zona Privada Familiar
- a servicios a huerto a corrales

a Módulo 1



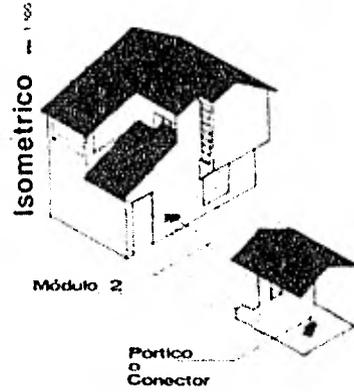
Planta Baja esc. 1:50



Planta Alta esc. 1:50



Planta Techos esc. 1:50



Módulo 2

Portico Conector

RELACION DE AREAS.

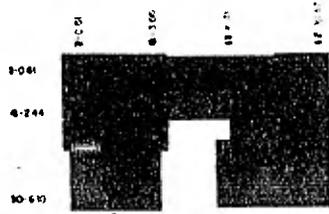
espacio	función	actividad	usuarios
	Preparación de la Fuente de Trabajo	uso compartido de una oficina para una familia de usuarios	
5 DORMITORIO ESTUDIO	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	Actividad educativa	
6 DORMITORIO ESTUDIO	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	Actividad educativa	
7 DORMITORIO ESTUDIO	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	Actividad educativa	
8 ESPACIO MULTIPLE	Preparación y Preparación de la Fuente de Trabajo	uso compartido de una oficina para una familia de usuarios	



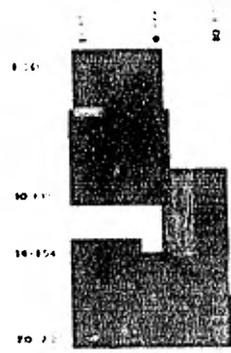
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

A-4



VARIANTE 1



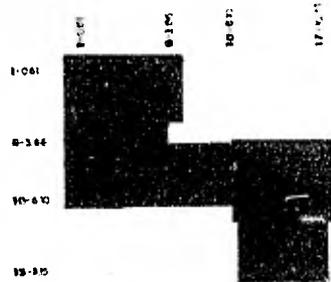
VARIANTE 2



VARIANTE 3



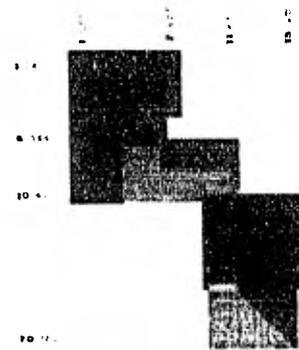
VARIANTE 4



VARIANTE 5



VARIANTE 6



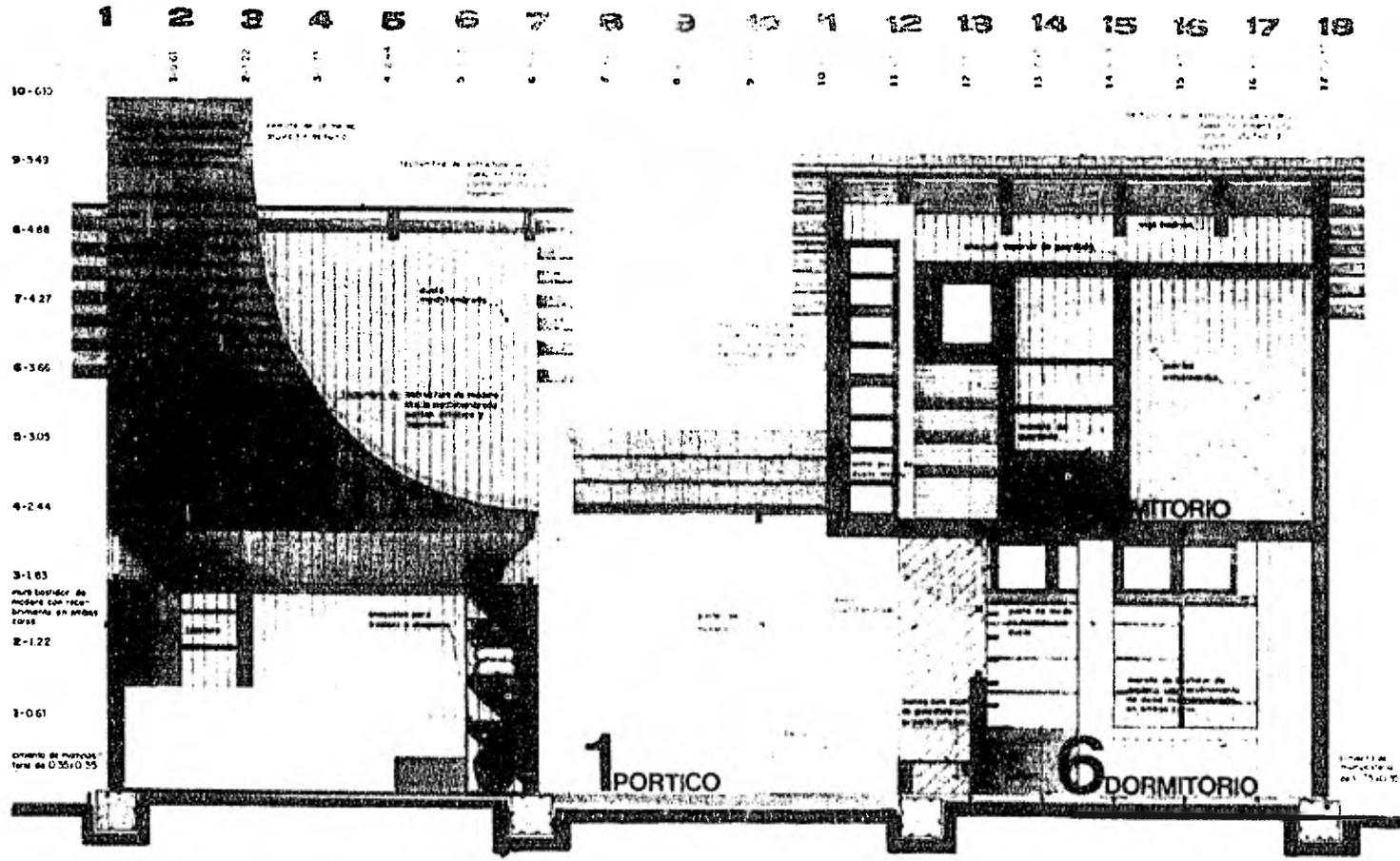
VARIANTE 7



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

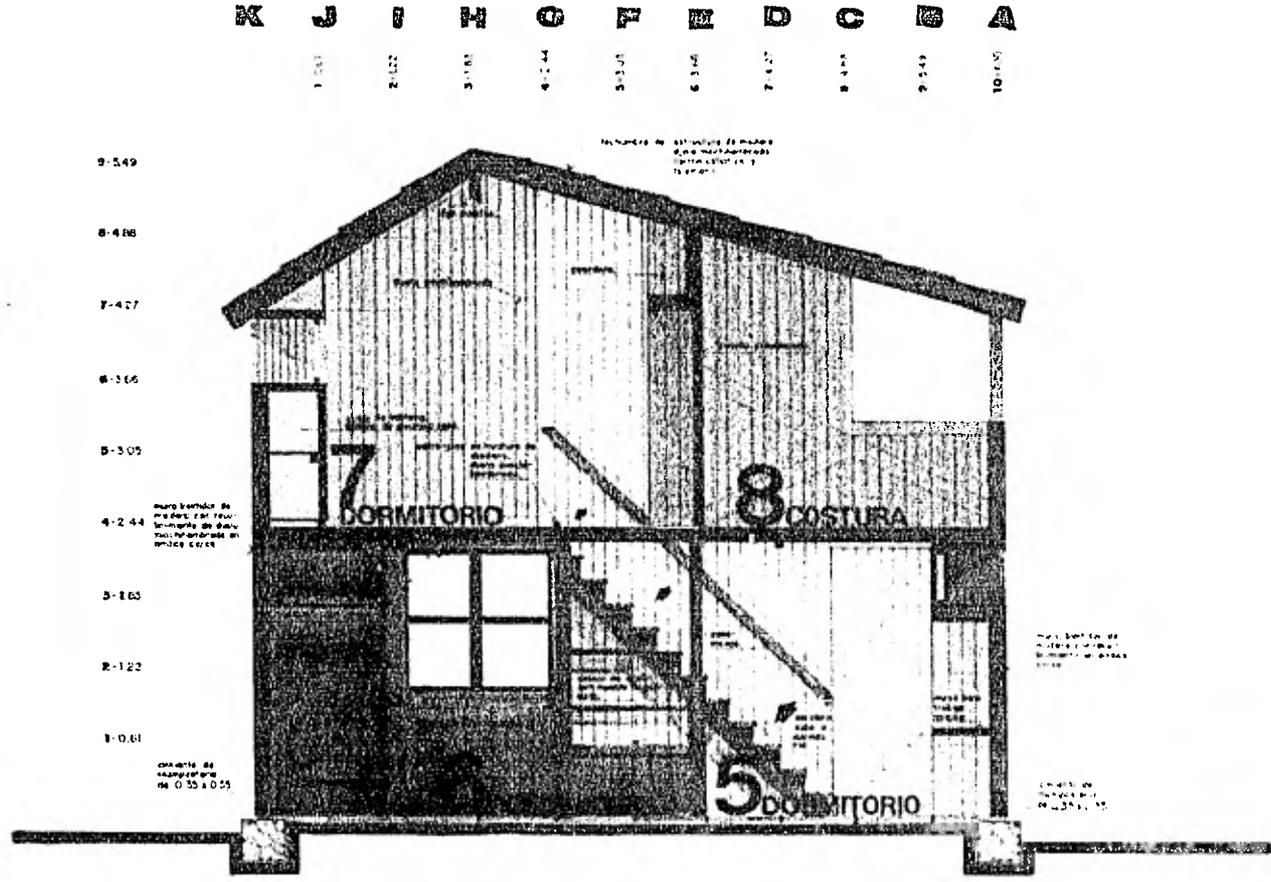
A-5



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN



b . b'

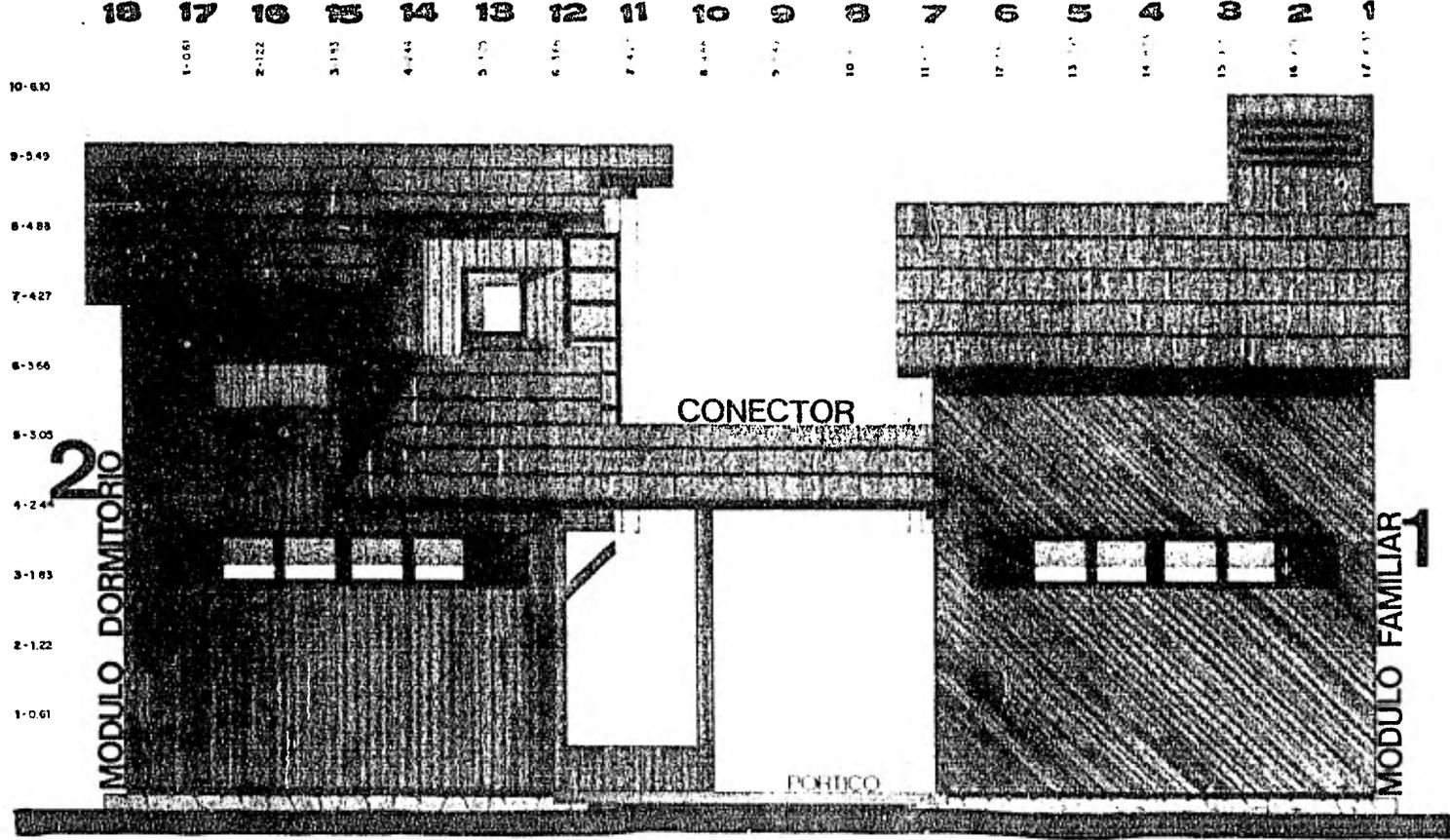


d. d. '



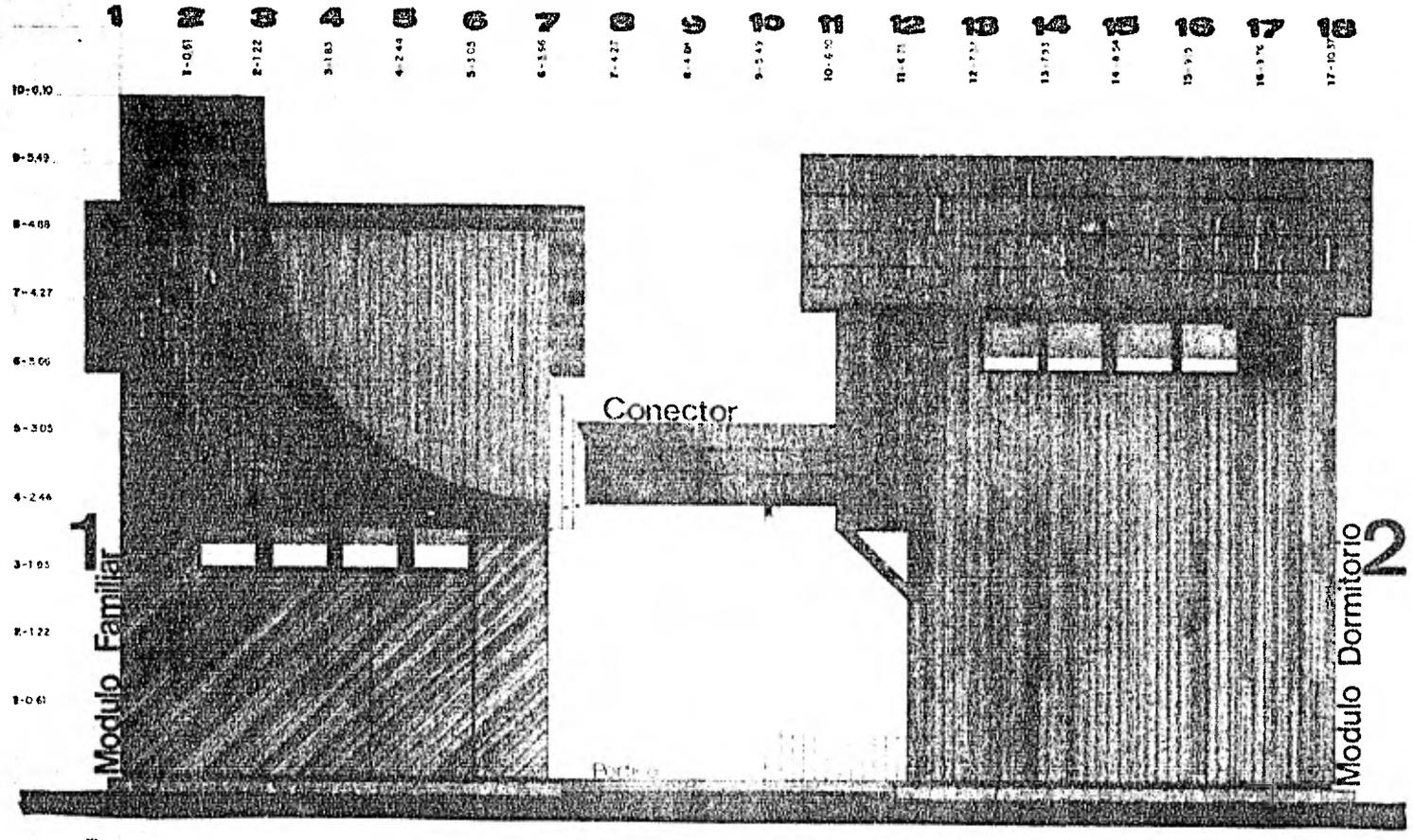
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano nº
A-9



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

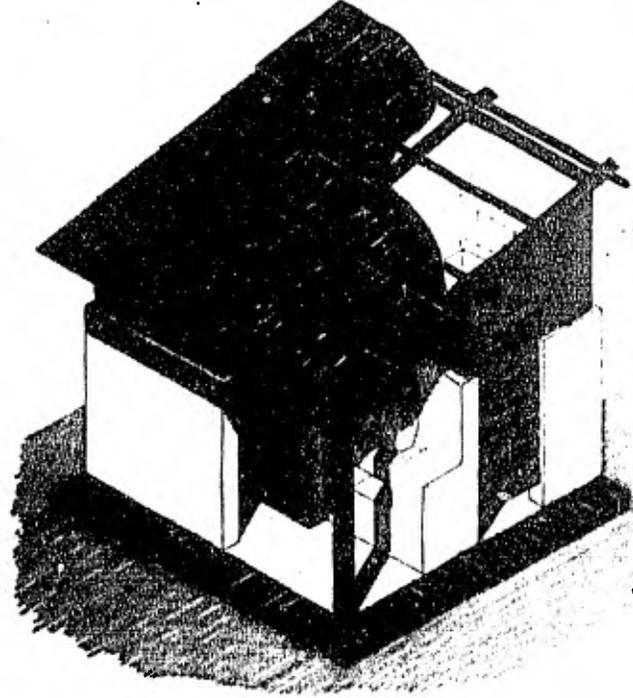
plano n°
A-10



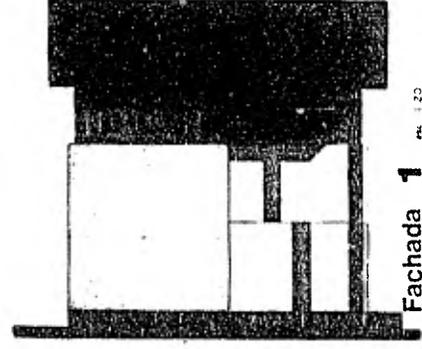
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

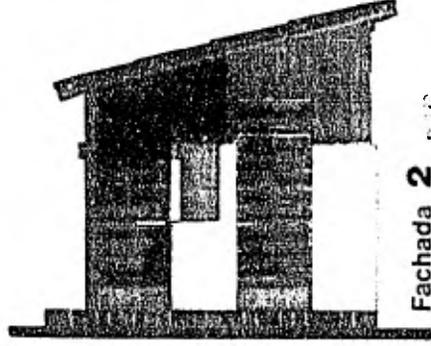
A-11



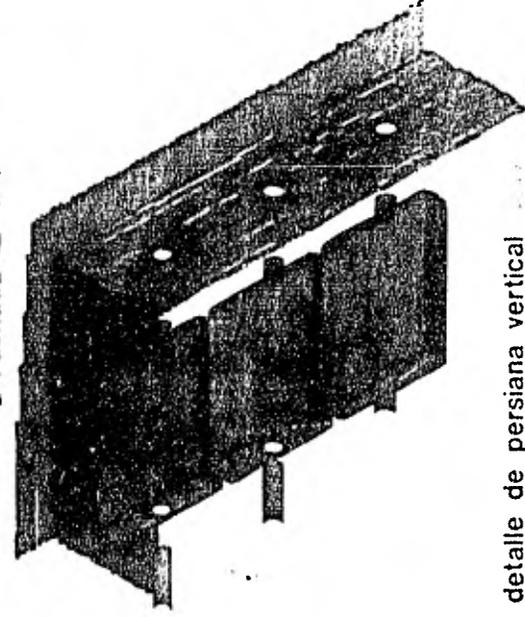
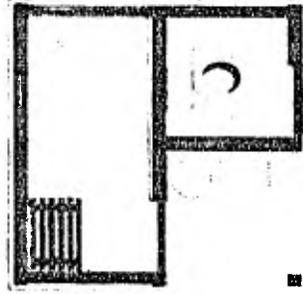
Isométrico



Fachada 1



Fachada 2



detalle de persiana vertical



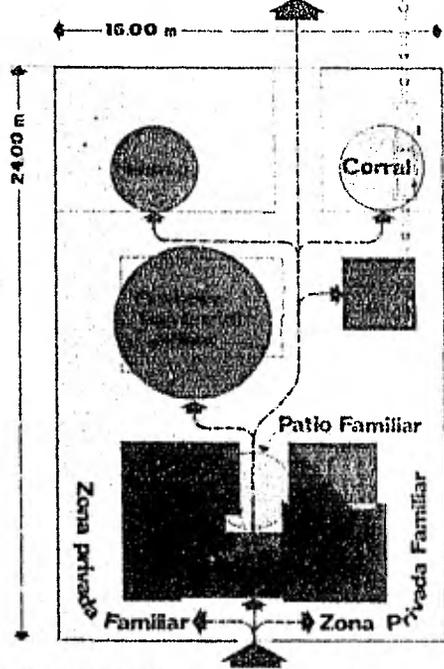
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

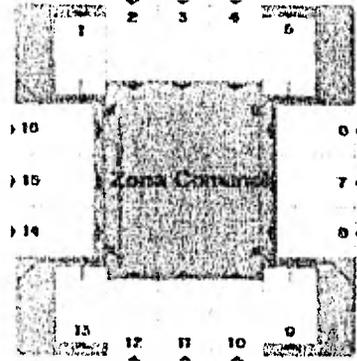
A-15

- Relaciones Sociales.
- Reunión.
- Esparcimiento.
- Recreación.
- Descanso.
- Lavado de ropa.
- Promover actividades comunes.
- Mantenimiento de la Zona Comunal.
- Etc.

ZONA COMUNAL



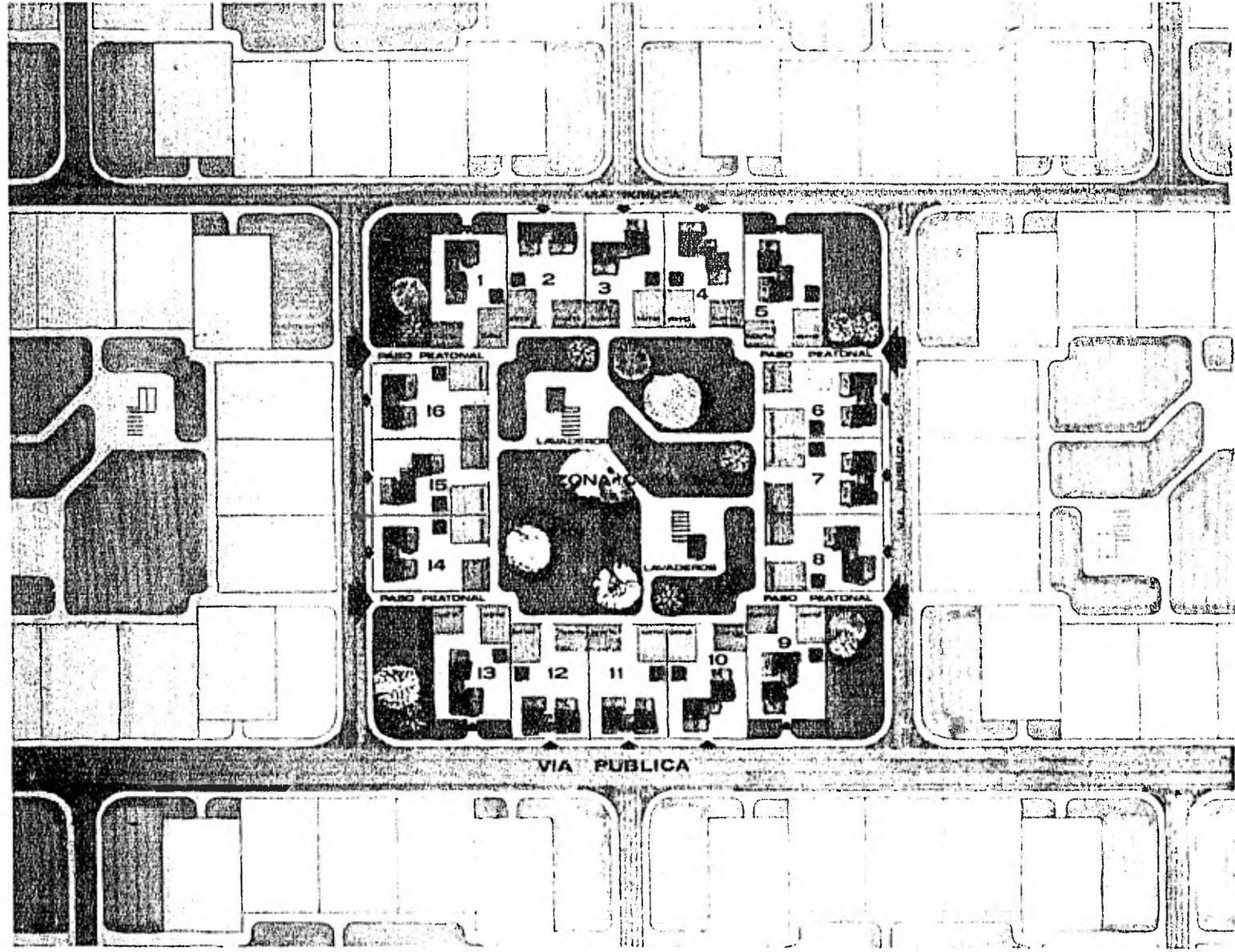
CAMARA DE GRABACION
TANQUE COSTRO



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

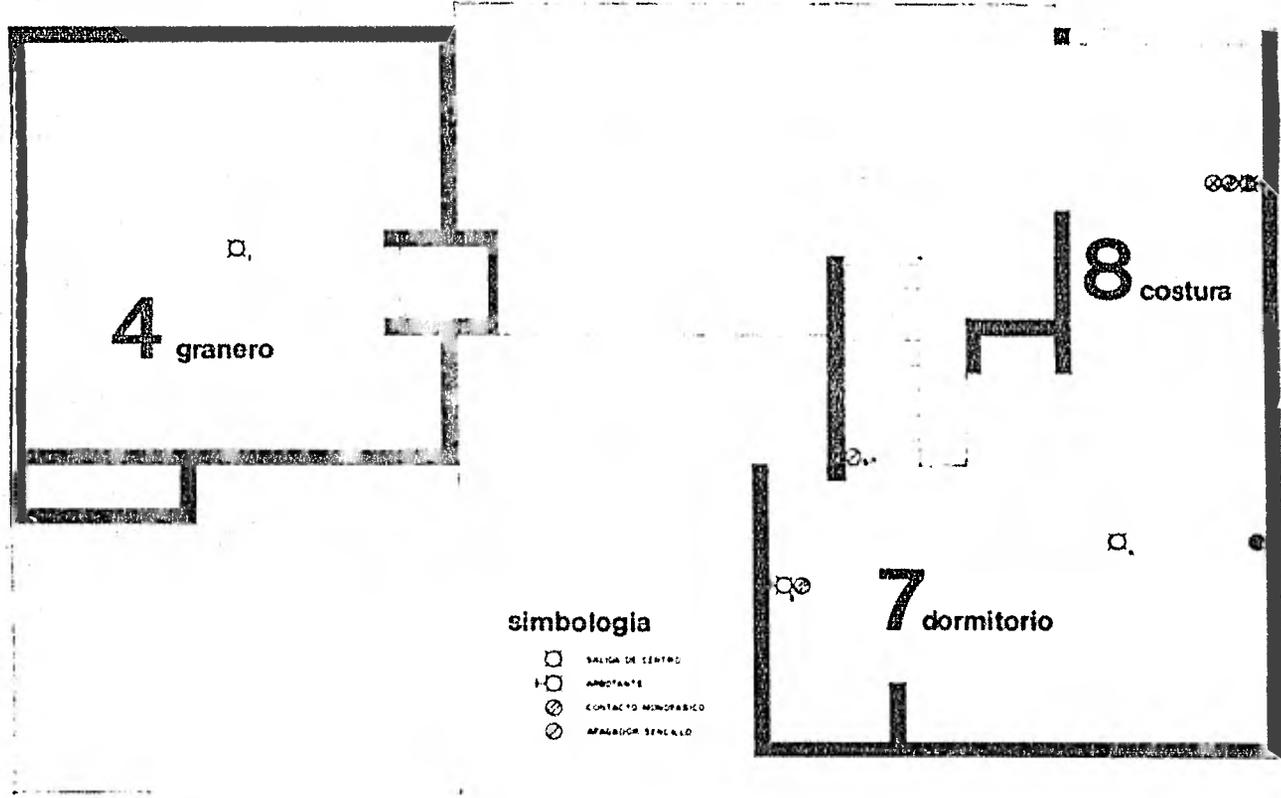
C-2



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

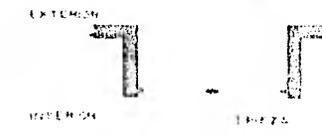
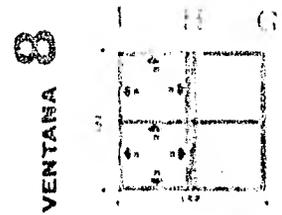
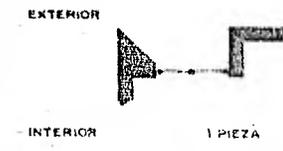
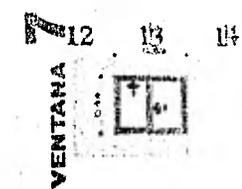
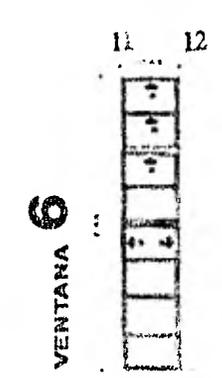
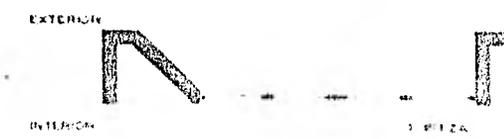
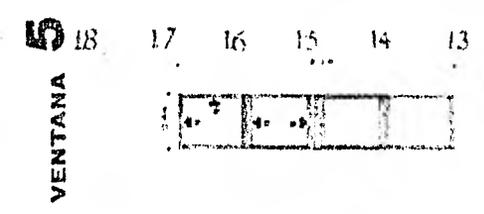
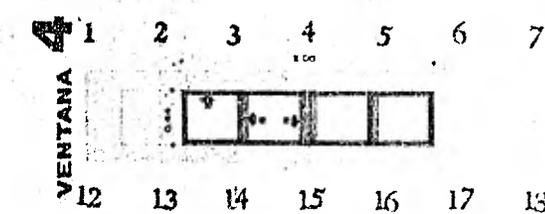
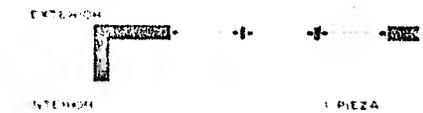
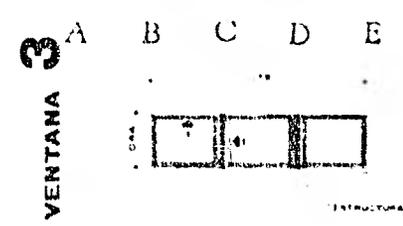
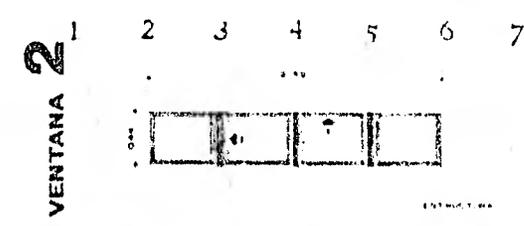
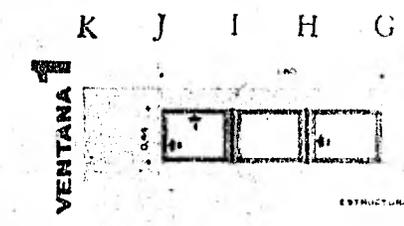
C-3



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano nº

1-2

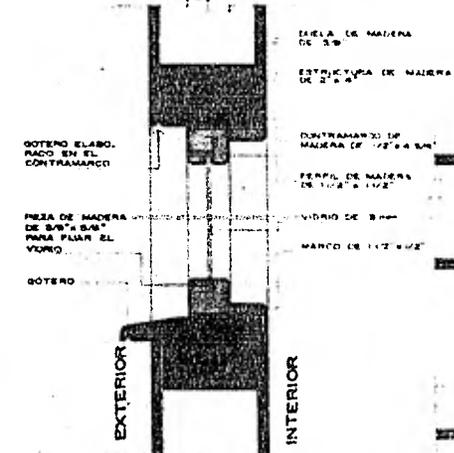


NOTA: TODA LA CAJILLERA ES DE MADERA

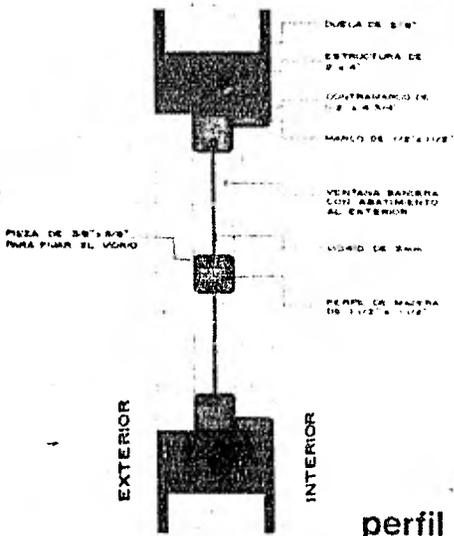


plano nº
D-1

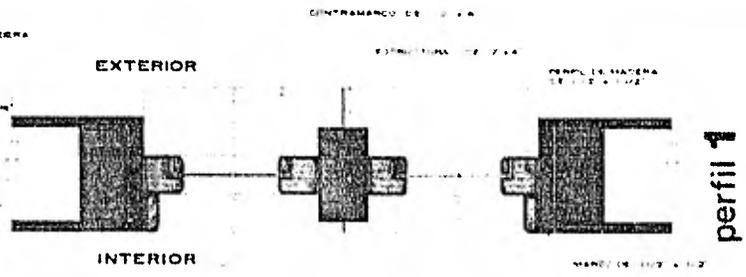
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN



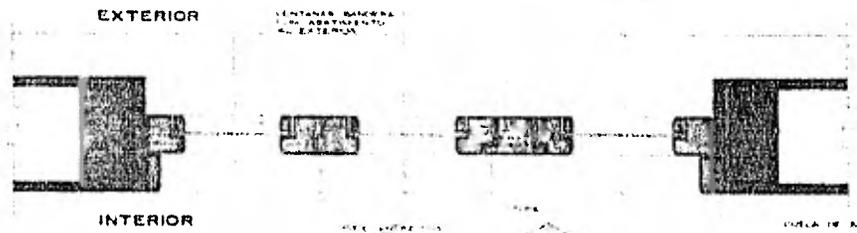
perfil 1



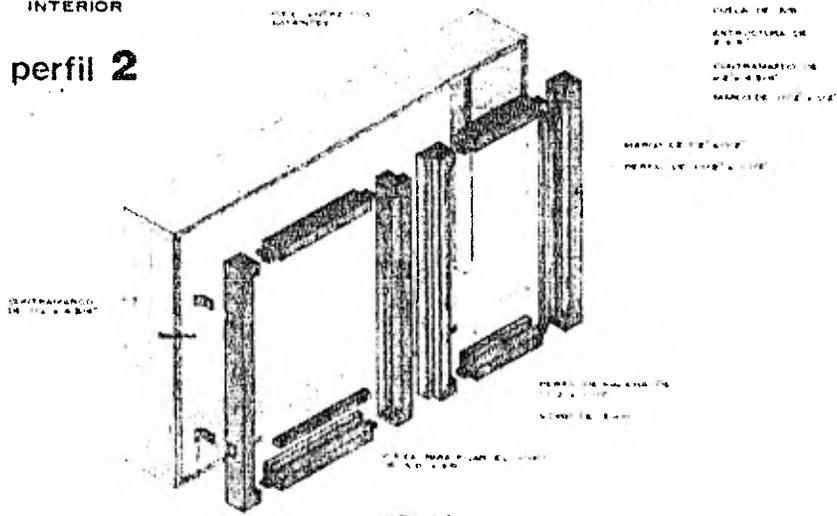
perfil 3



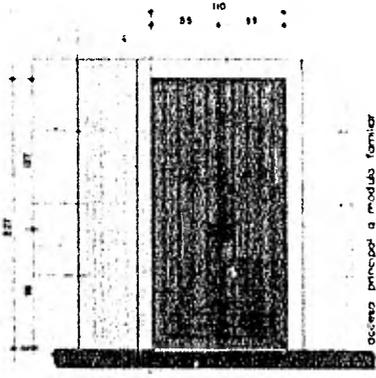
perfil 1



perfil 2

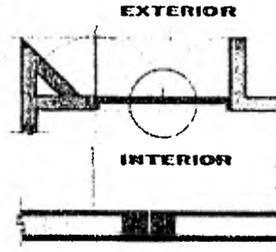


ensamble



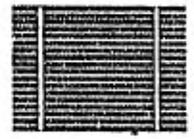
acceso principal a modulo familiar

PUERTA 1



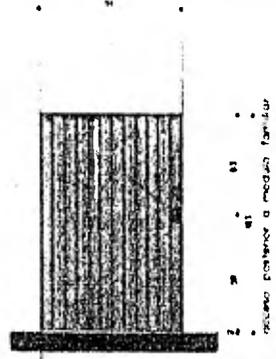
EXTERIOR

INTERIOR



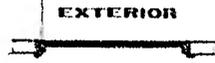
PERSIANA

persiana entre un dormitorio y otro, y en area de cocina, enrollable en forma manual



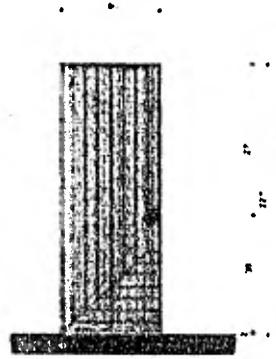
acceso exterior a modulo familiar

PUERTA 2



EXTERIOR

INTERIOR



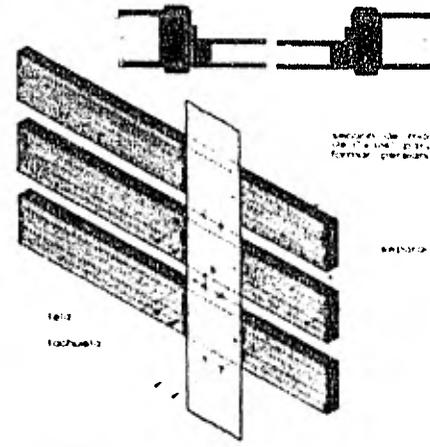
acceso a modulo de dormitorio

PUERTA 3



EXTERIOR

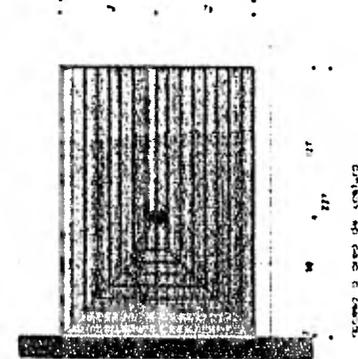
INTERIOR



teja
tachuela

seccion de madera de la base para formar persiana

seccion de la



acceso a area de lavado

PUERTA 4



EXTERIOR

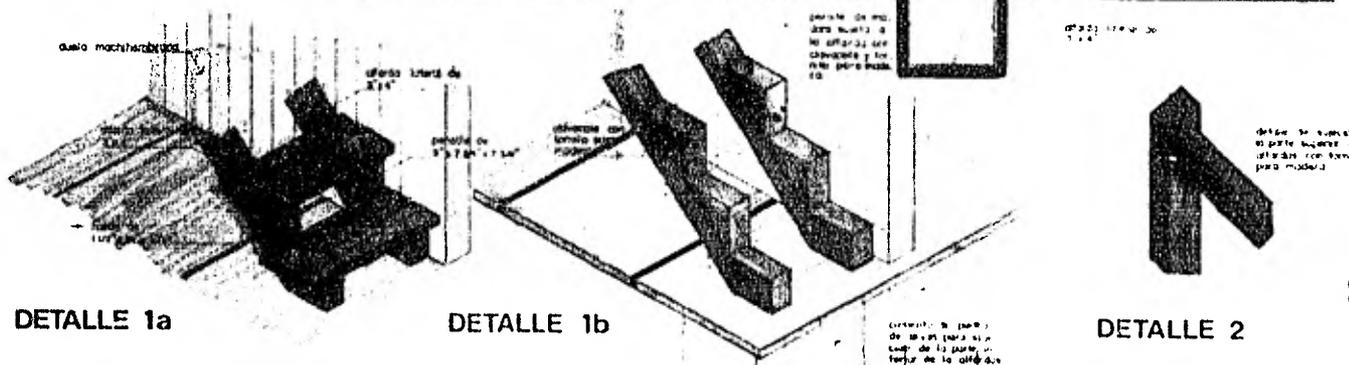
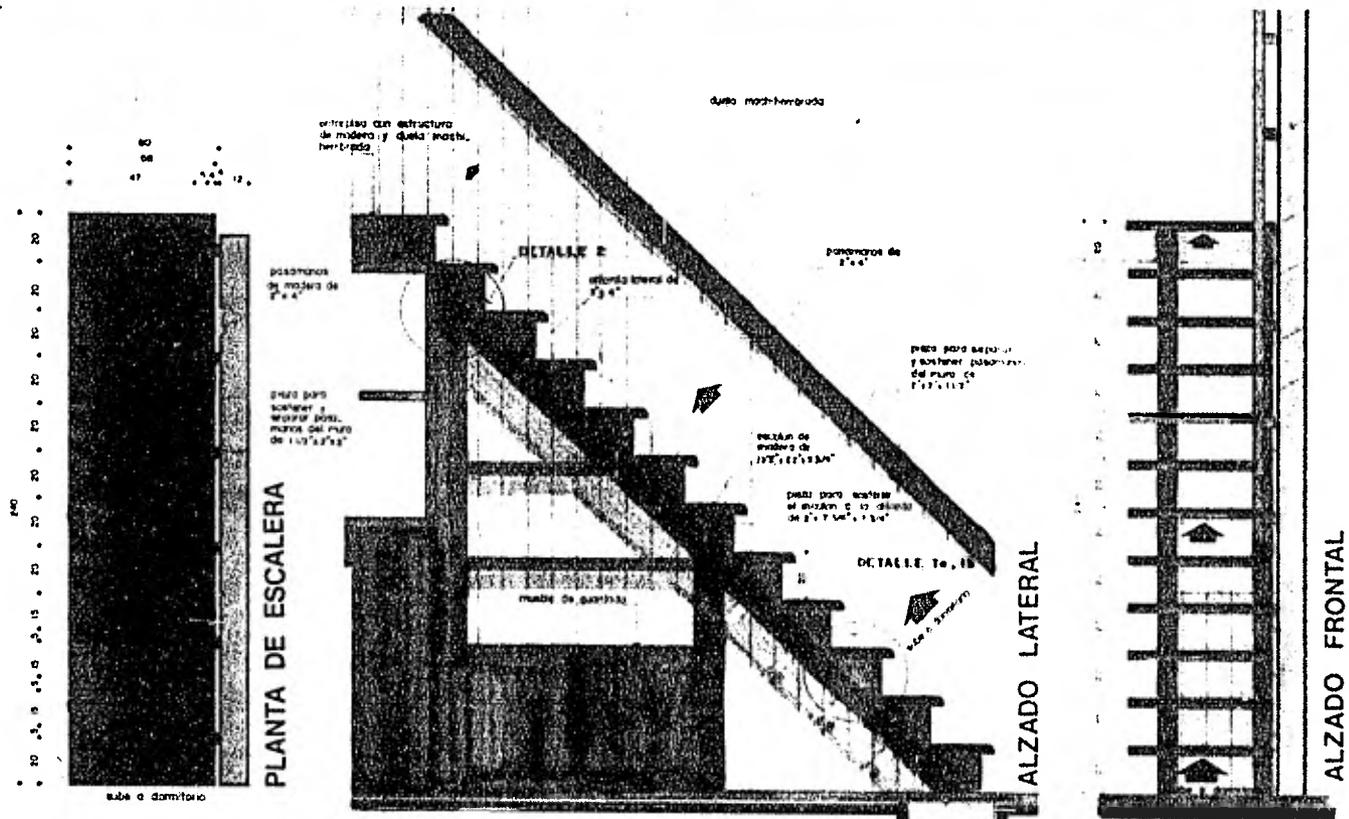
INTERIOR



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano n°

D-3

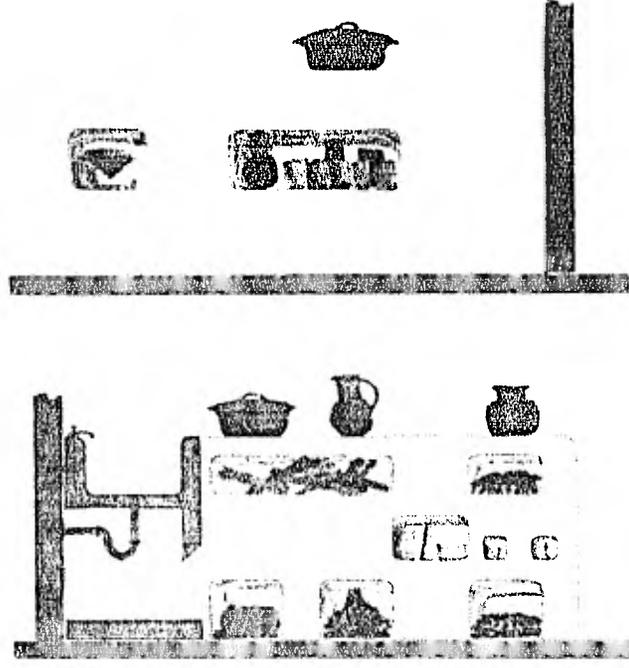
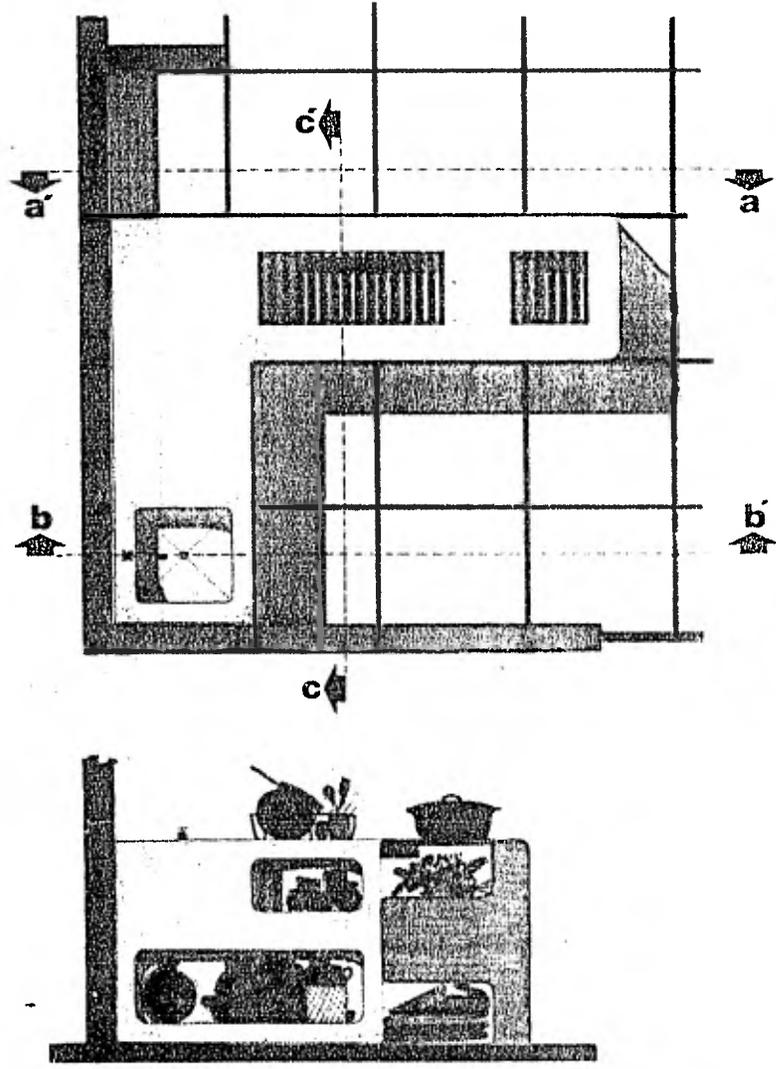


ESCALA 1:10
COTAS EN CMS

ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

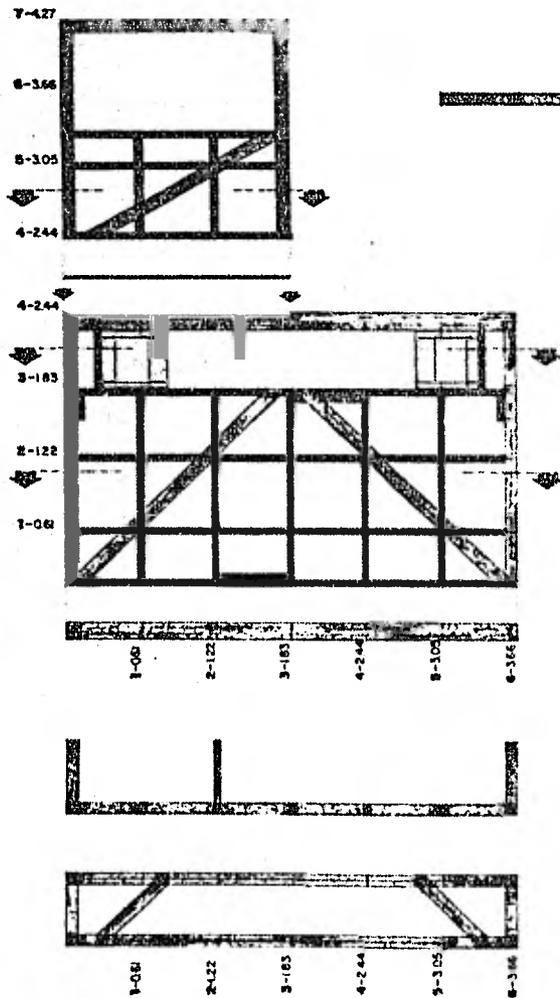
plano n°
 D-4



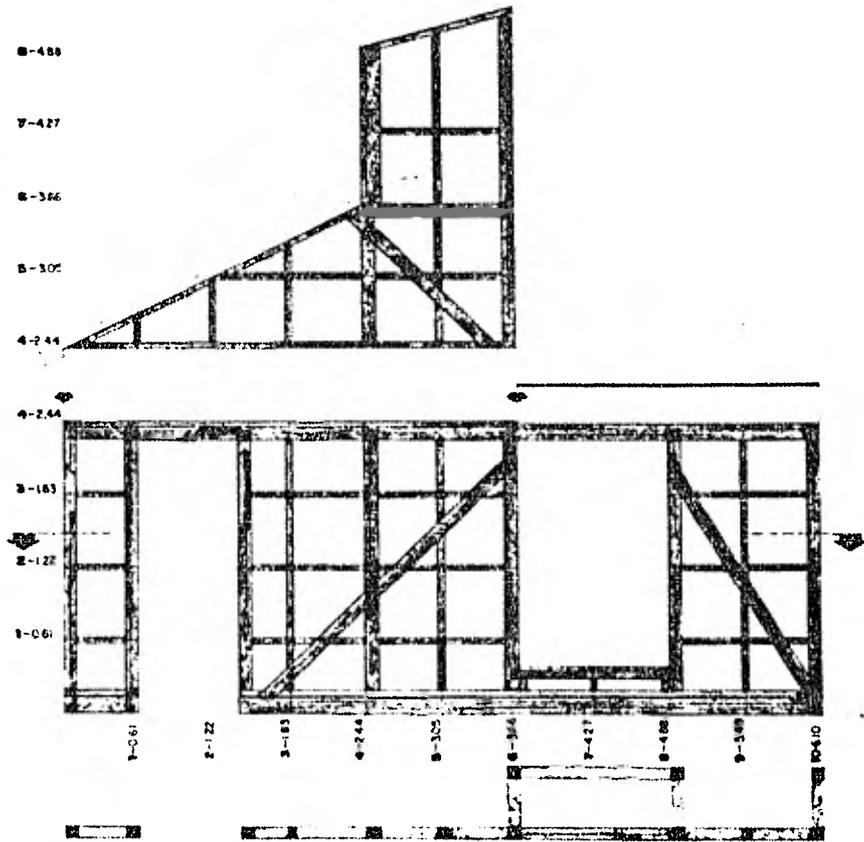


ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano nº
D-5



fachada eje A del I2 al I8



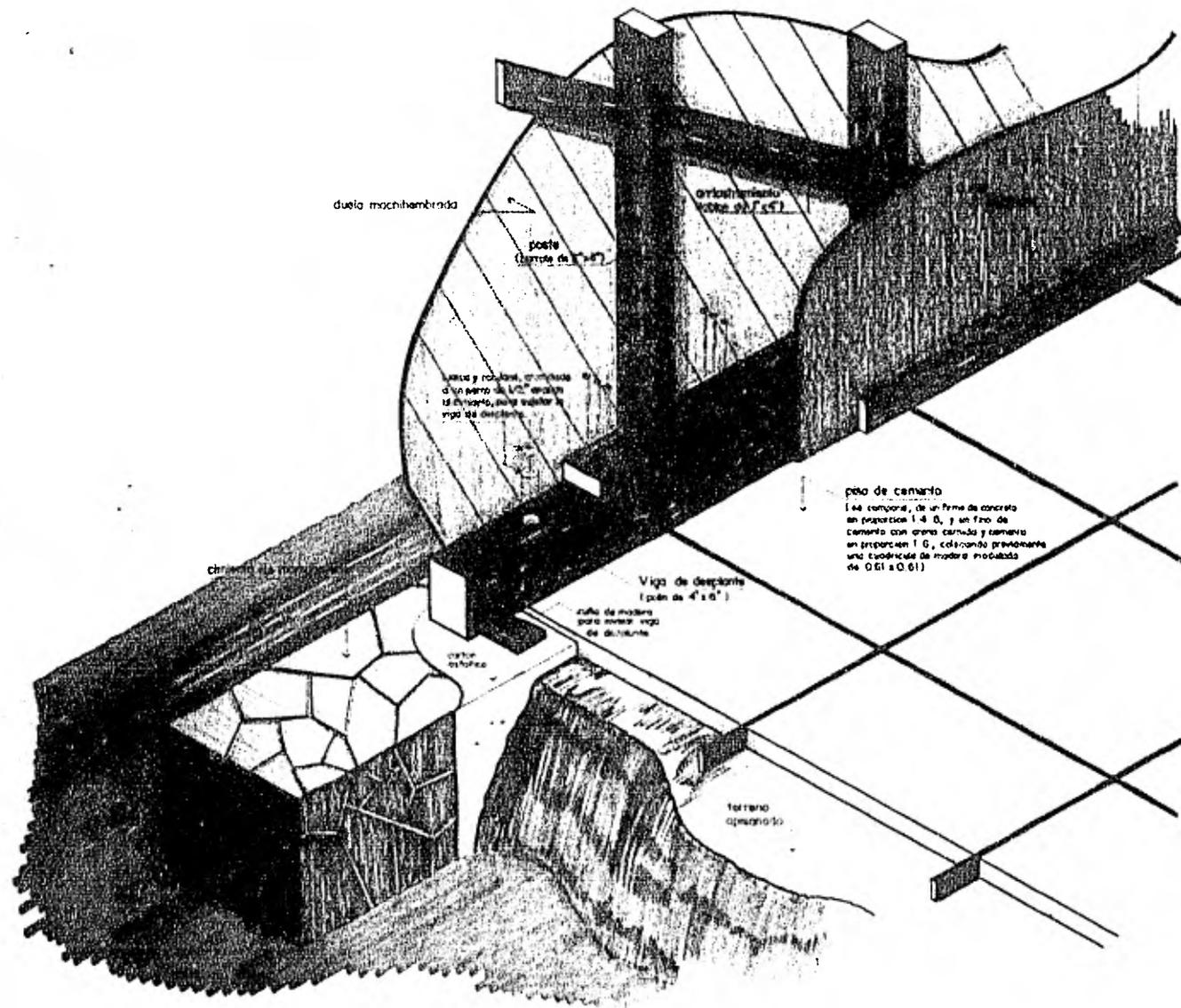
fachada eje I2 del A al K



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano nº

F-3



plano nº

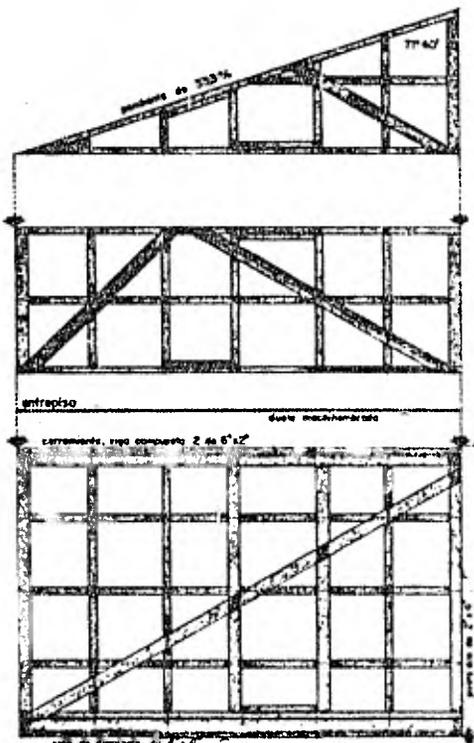
E-1

ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

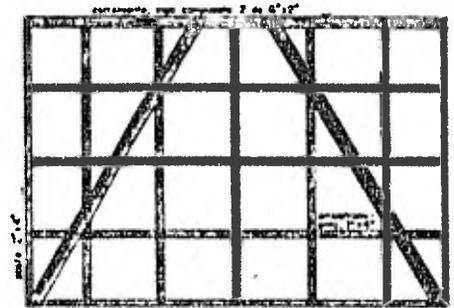


A B C D E F G

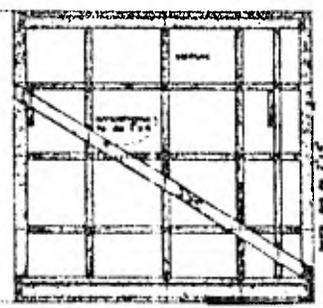
1 2 3 4 5 6 7



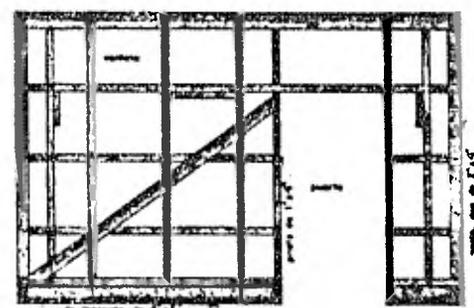
fachada eje A al G



fachada eje G al K



fachada eje 1 al 7



plano nº

F-2

ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

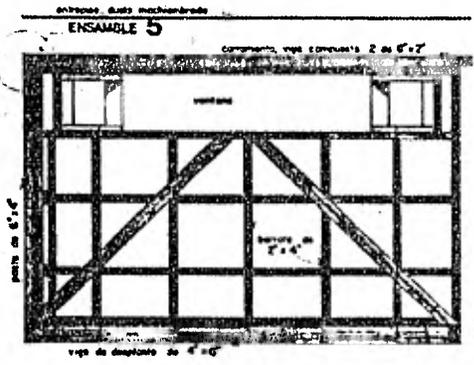
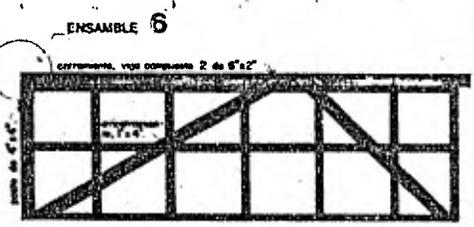




ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

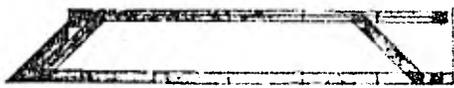
plano nº

F-4

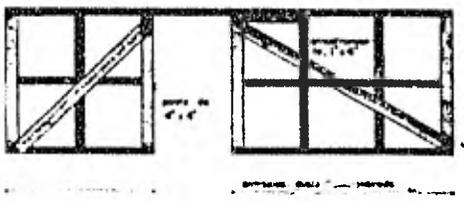


ENSAMBLE 7

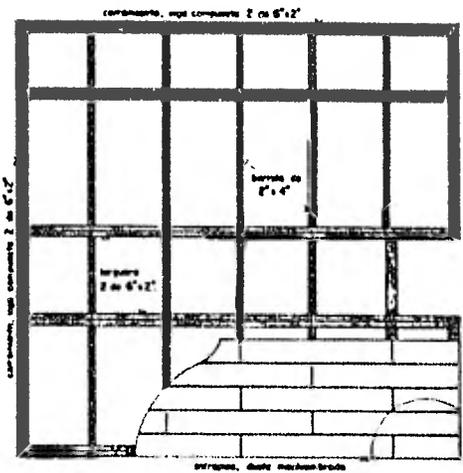
fachada modulo 1 eje A,B al 1,7



ENSAMBLE 8

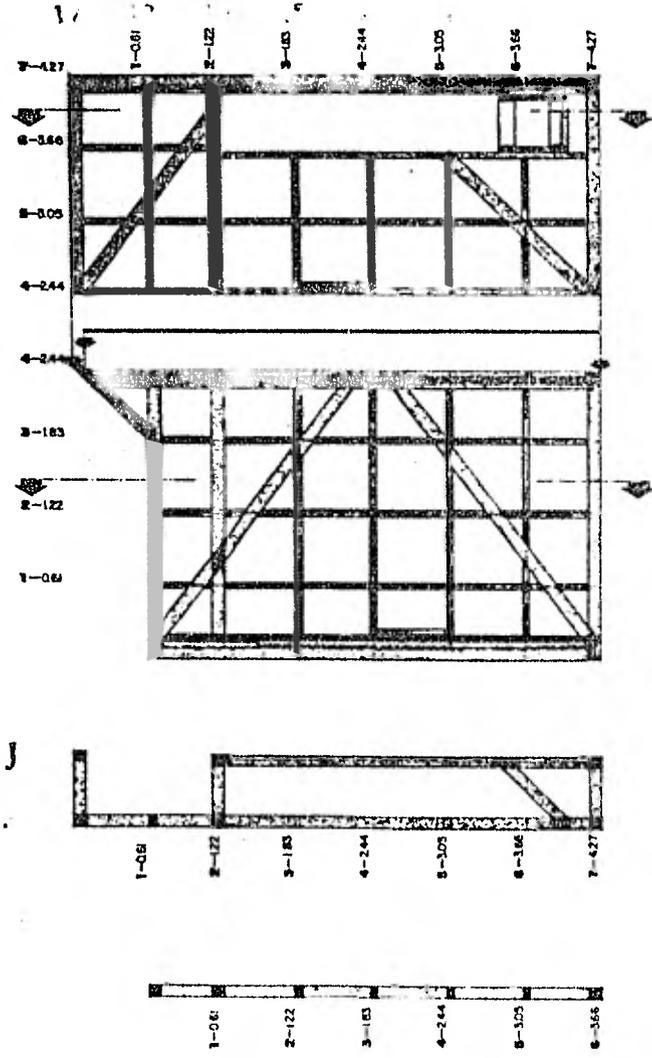


ENSAMBLE 7

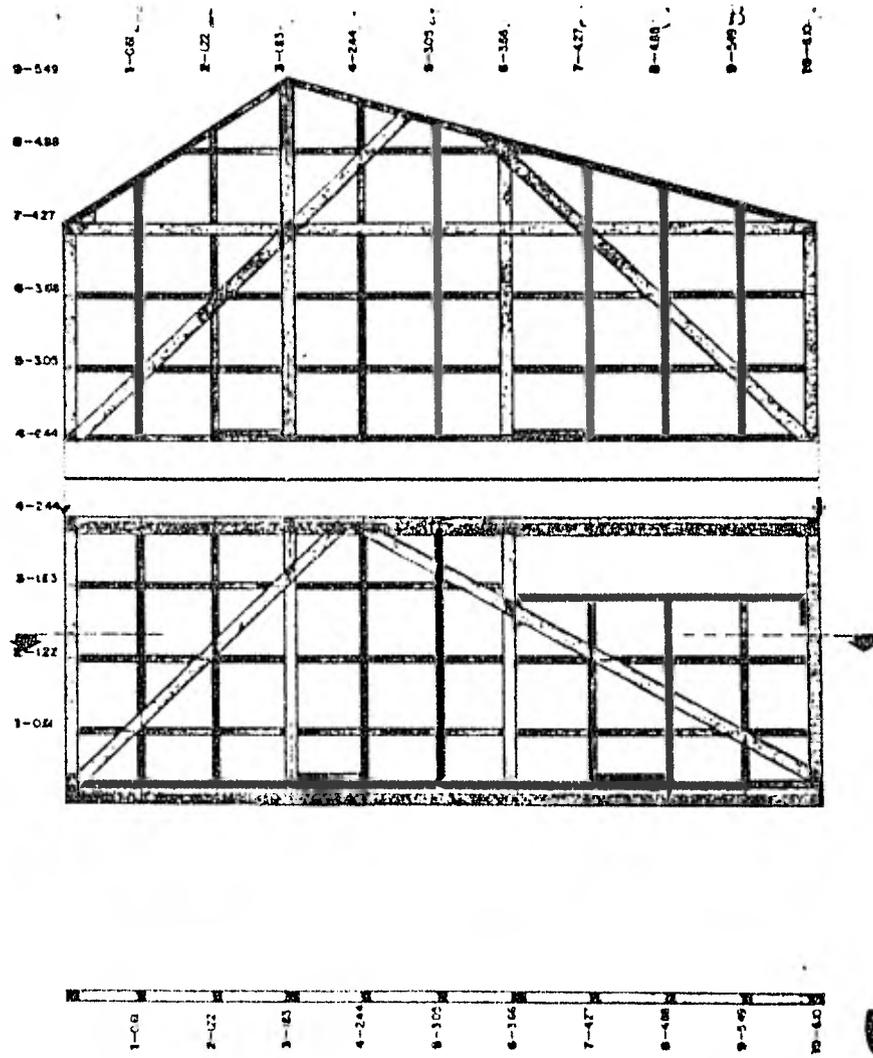


entrepiso de granero

ENSAMBLE 1



fachada eje K del 12 al 19

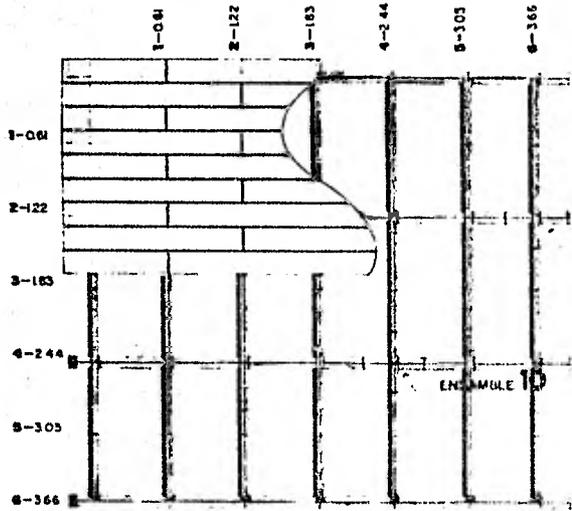


fachada eje 19 del K al A

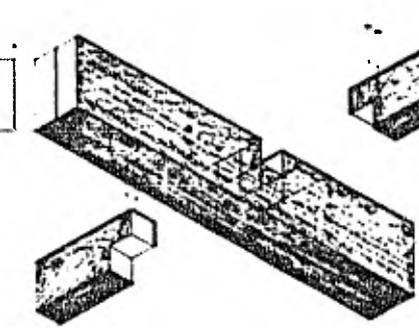
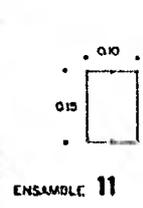
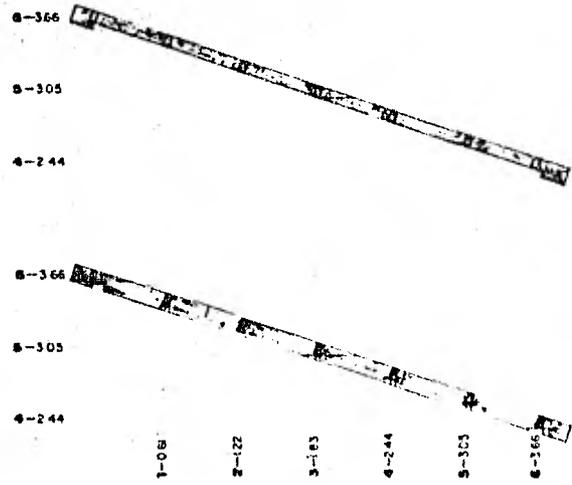


ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

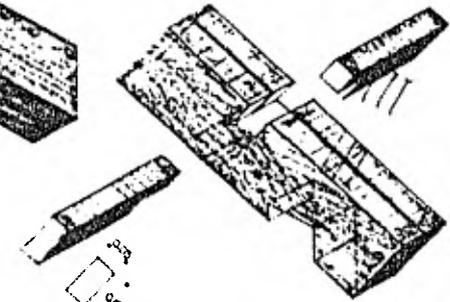
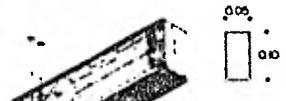
plano nº
F-5



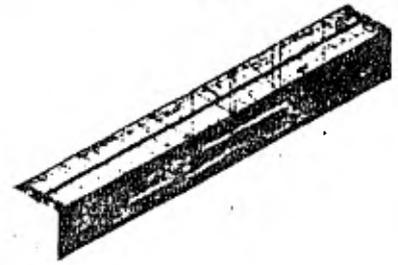
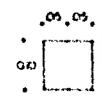
techumbre de granero



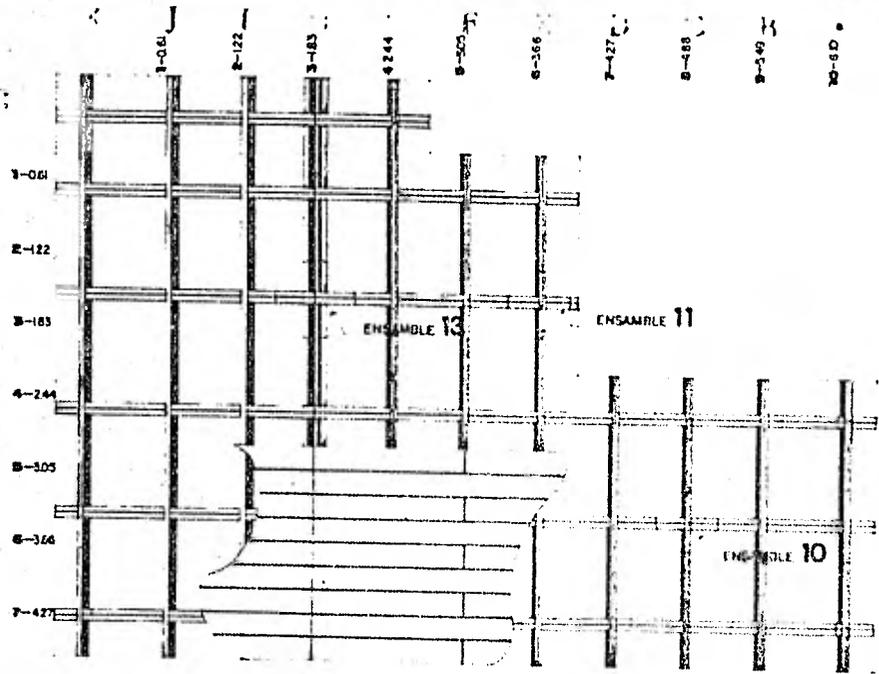
ensamble 10



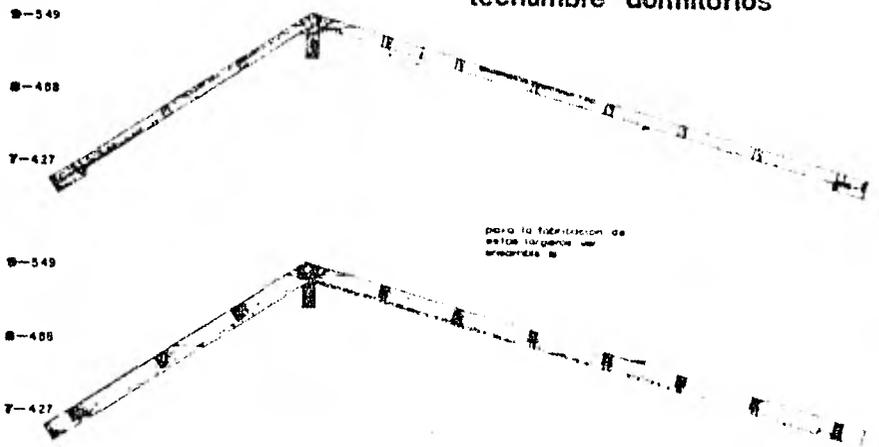
ensamble 11



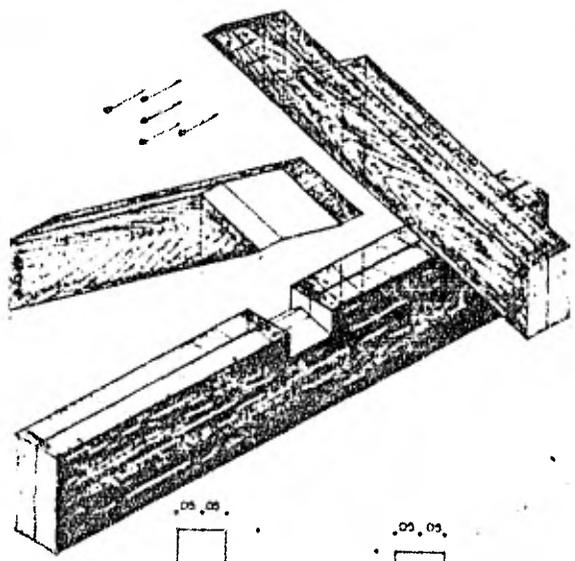
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN



techumbre dormitorios



para la fabricación de estos largueros ver especifica 10

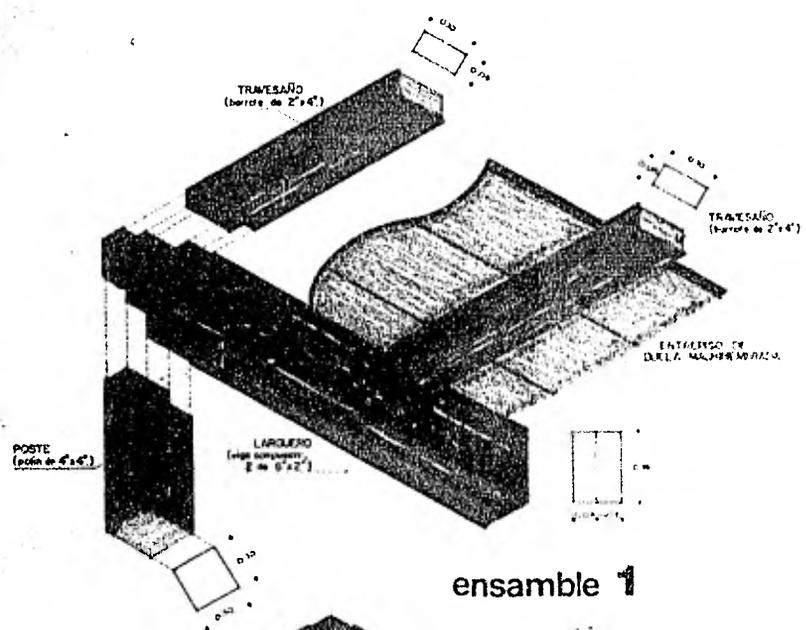


ensamble 13

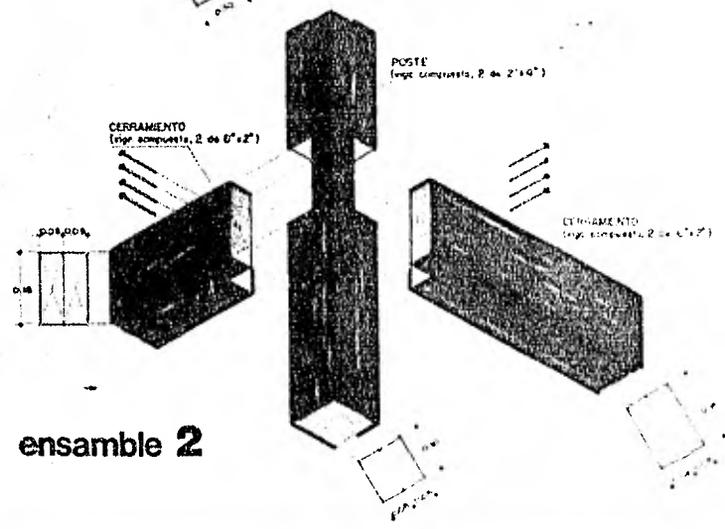


ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

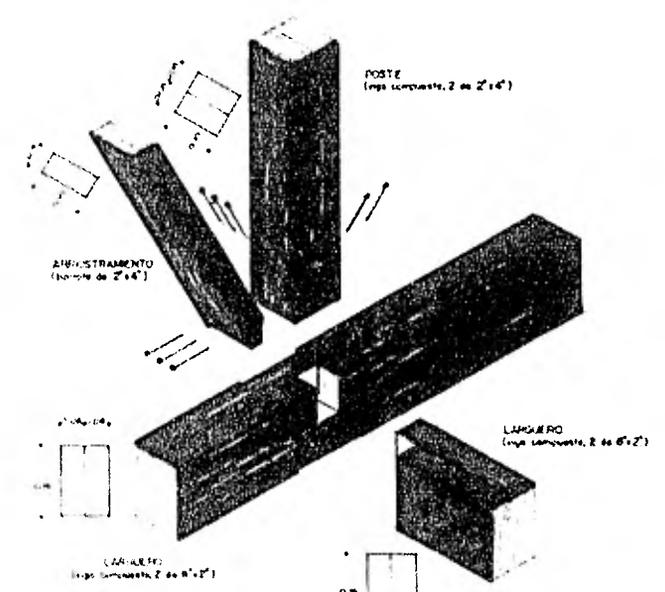
plano nº
F-8



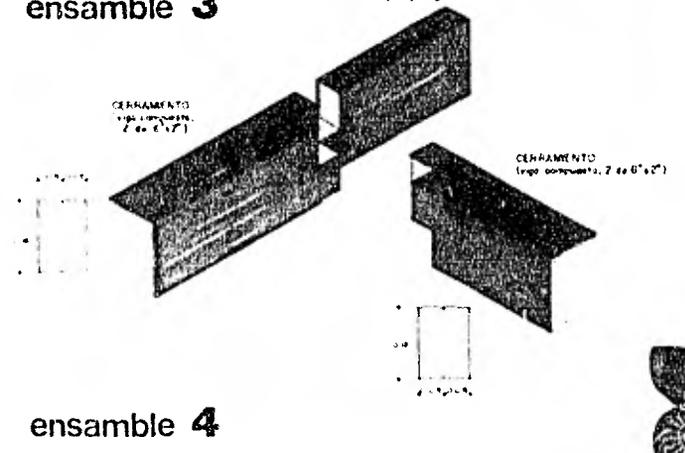
ensamble 1



ensamble 2



ensamble 3



ensamble 4



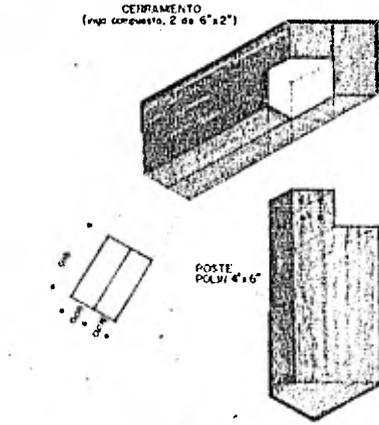
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN

plano nº
F-9

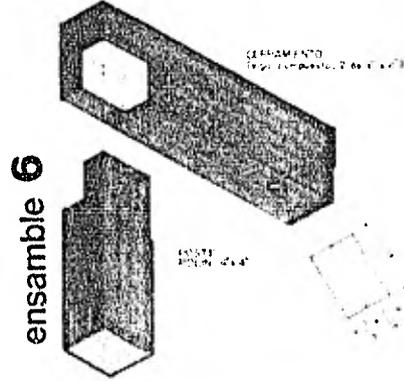
plano n°

F-10

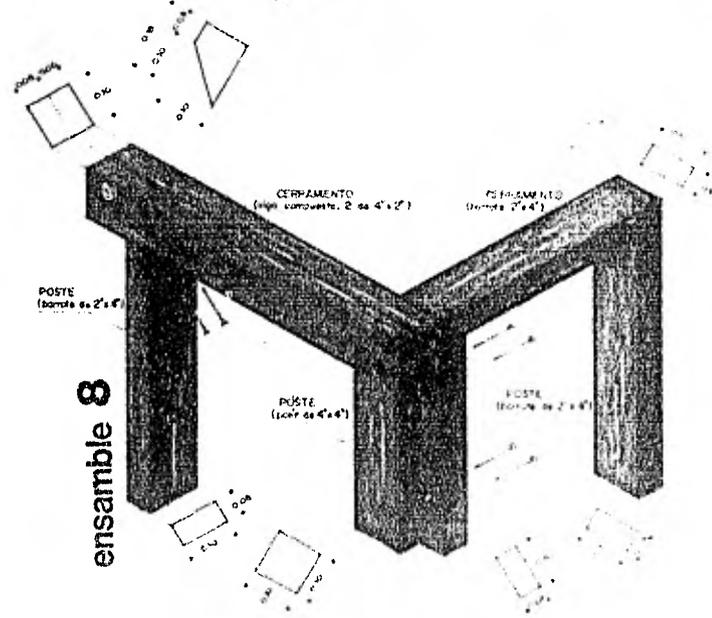
ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
TESIS CASA DE MADERA
STA. CRUZ TANACO MICHOACAN



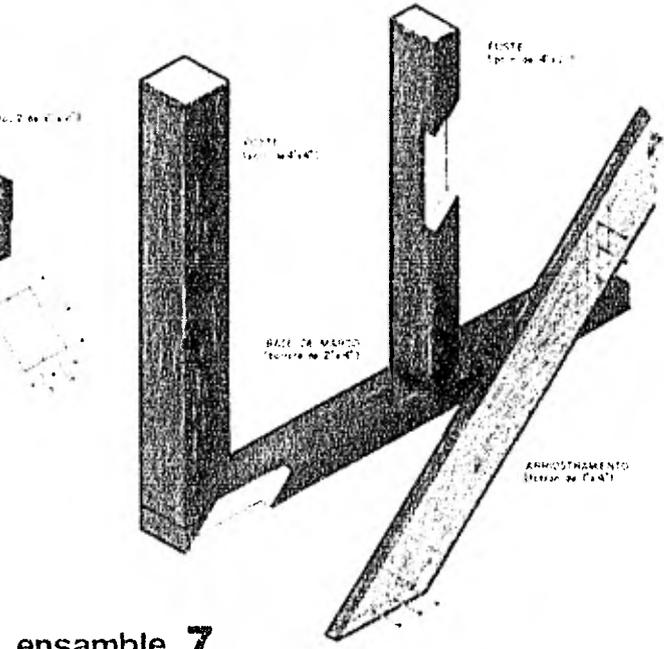
ensamble 5



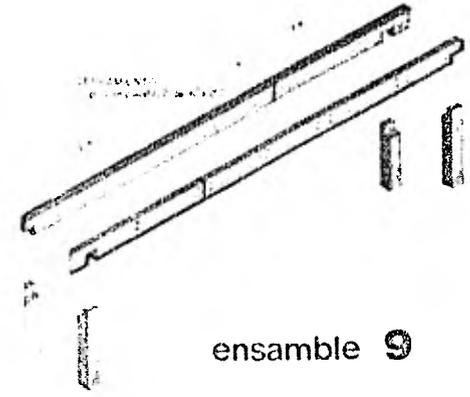
ensamble 6



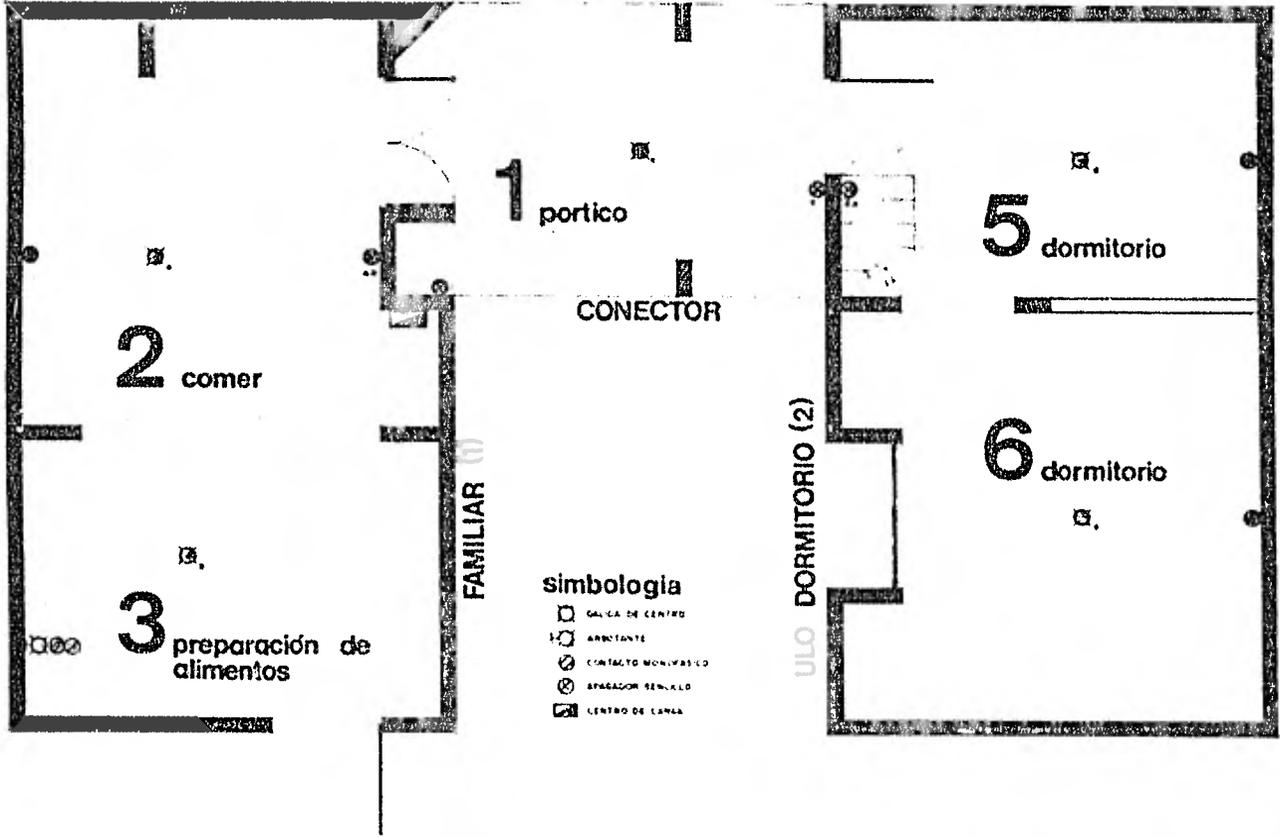
ensamble 8



ensamble 7



ensamble 9



ARQUITECTURA AUTOGOBIERNO
 TESIS CASA DE MADERA
 STA. CRUZ TANACO MICHOACAN