



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER RAMÓN MARCOS
NORIEGA

*SISTEMAS CONSTRUCTIVOS POPOLOCAS
DE TEHUACÁN, ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.*

TESIS

Que para obtener el título de Arquitecta

presenta:

Claudia Elizabeth Campos Chávez

SINODALES:

Dr. en Arq. Alejandro Villalobos Pérez

Arq. Jorge Galván Bochelen

Arq. Efraín López Ortega

Ciudad de México, Junio 2018





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.





Introducción

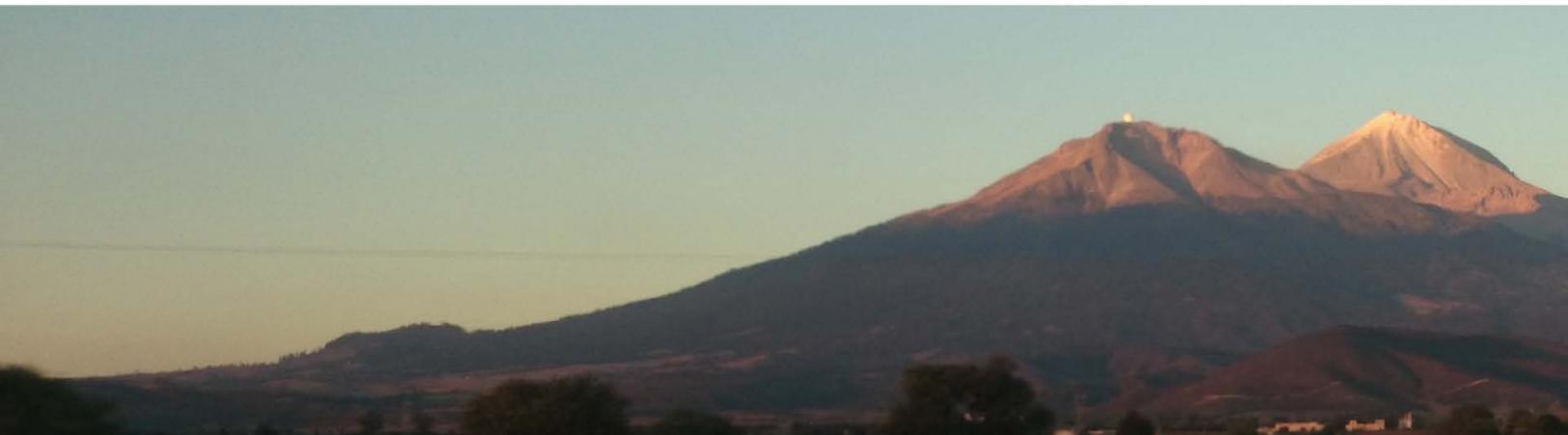
El siguiente documento tiene por objetivo describir las edificaciones popolocas ubicadas en el sureste del estado de Puebla, las características que tienen las viviendas tradicionales o “campesinas”, sus materiales y sistemas constructivos para poder realizar una comparación entre los sistemas constructivos tradicionales o “campesinos” y los sistemas constructivos con materiales industrializados. Se analiza cual es el fenómeno que están suplantando a la tradición constructiva y se buscará encontrar una solución a la pérdida de la tradición arquitectónica campesina en el municipio de Tehuacán, estado de Puebla.

El municipio de Tehuacán estado de Puebla, es el corazón de las migraciones locales popolocas, lo que permite un caso de estudio con mucha información, ya que en este municipio se encuentra una amplia variedad de actividades económicas y habitantes de diversos estratos sociales.

El nivel de analfabetismo es alto en muchas localidades debido a que no se cuenta con la infraestructura necesaria y en la mayoría de los casos, los jóvenes y niños deben recorrer distancias prolongadas para llegar a la escuela más cercana, en muchos casos no se cuenta con centros de salud ni con espacios públicos, por lo que busco ampliar las oportunidades de bienestar y calidad de vida reduciendo las desigualdades al presentar un sistema constructivo que pueda resolver dichas necesidades utilizando los sistemas constructivos tradicionales adaptándolos a las condiciones del siglo XXI para lograr una comunidad sostenible.

Imágen 1. Pág. 2 - 3

“La casa de la bisabuela”,
Temaxcalapa, Puebla.
Acervo personal



Objetivo de la investigación

El presente caso de estudio tiene por objetivo dar a conocer los sistemas constructivos de los popolocas, etnia ubicada al sureste del estado de Puebla, retomando la identidad constructiva y cultural del lugar para resolver la problemática de vivienda en el municipio de Tehuacán, Puebla.

Se abordan diversos aspectos de la población, así como información sobre el sitio, se presentan los datos estadísticos, culturales y sociales más relevantes para poder realizar el análisis de la transformación de la vivienda del lugar.

Hay comunidades en el estado de Puebla que han sido totalmente descuidadas por la sociedad, muchos municipios son meramente rurales y es contrastante la forma de vida que tienen los pobladores de estos municipios con el resto de la población del estado de Puebla, existen localidades en que las viviendas no cuentan con los servicios mínimos necesarios considerando como hipótesis el carecer de recursos económicos, al difundir los sistemas constructivos tradicionales se podrá aportar de servicios y mejoramiento de vivienda a la comunidad.

En la actualidad se han perdido los métodos de construcción de vivienda tradicional al ser desplazados por los materiales industrializados, se realizará una investigación sobre el origen de este fenómeno en la población que habita el sureste de Puebla y se tomará como referencia el sistema constructivo que utilizaban los popolocas, etnia ubicada en esa región.

Imágen 2. Pág. 4 - 5

“Citlaltéptl”,
Sur de Puebla.
Acervo personal





Ideario

Elegí investigar sobre los sistemas constructivos popolocas ya que se sabe muy poco del tema, se han elaborado trabajos de investigación acerca de ellos en diversas facultades de estudios superiores, sin embargo poco se sabe de los popolocas arquitectónicamente hablando.

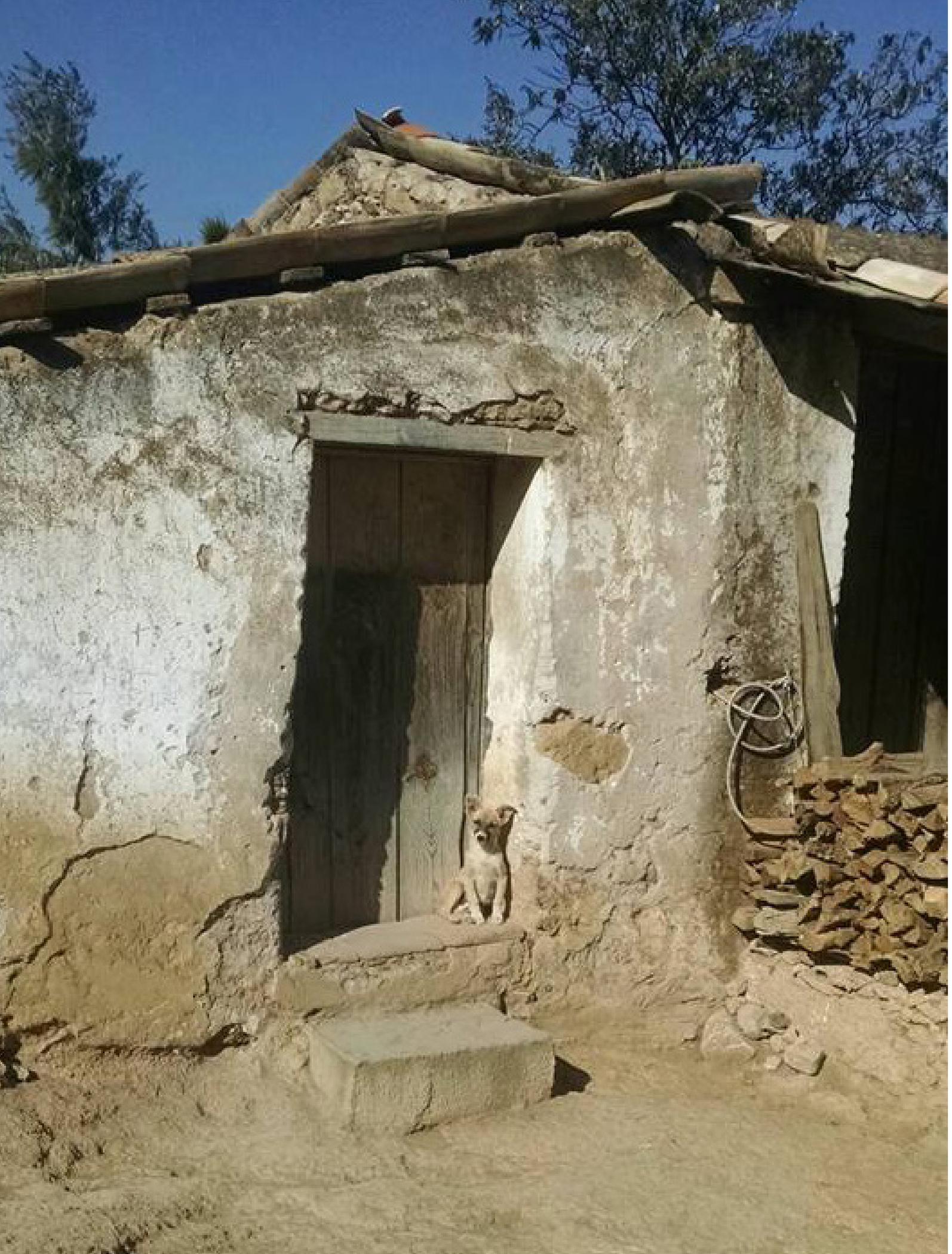
Este documento tiene la finalidad de explicar y dar a conocer los materiales mayormente utilizados para construcciones rurales en México, además de explicar y difundir los sistemas constructivos utilizados por los popolocas que ha sido el resultado de la memoria cultural sobreviviente al paso del tiempo en el siglo XXI.

imagen 3. Pág. 6

"Interior de la casa de mi padre",
Temaxcalapa, Puebla.
Acervo personal

Pretendo presentar una propuesta de mejoramiento de vivienda popoloca contemporánea dotando a las comunidades de los servicios básicos necesario, permitiendo a cualquier persona de la comunidad construir utilizando materiales de la región proporcionando los conocimientos necesarios para poder realizar una edificación de calidad y durabilidad. Al cubrir las necesidades espaciales y sociales de la comunidad se facilita el desarrollo preservando las tradiciones y la cultura.

La arquitectura campesina de los popolocas en el estado de Puebla permite compartir y transmitir los conocimientos en cuanto a sus procedimientos constructivos y materiales con los municipios cercanos a la zona de estudio debido a que, por su ubicación geográfica, comparten características físicas y climáticas similares, siendo así que esta investigación no solo ayudará a difundir y dar a conocer dichos sistemas, sino que también se puede utilizar como punto de partida para el mejoramiento de vivienda de otros municipios del estado de Puebla.



Contenido

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	5
IDEARIO	7
MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	8
CAPITULO 1. Marco contextual	39
1.1 La vivienda indígena en México	39
1.2 Los municipios popolocas	44
1.3 Tehuacán	46
CAPITULO 2. Los popolocas	53
2.1 Antecedentes históricos	54
2.2 Datos generales	55
CAPITULO 3. Vivienda popoloca	63
3.1 Descripción de la vivienda	64
3.2 Materiales	67
3.3 Sistemas constructivos	76
CAPITULO 4. Mejoramiento de la vivienda popoloca	99
4.1 Comparación de sistemas constructivos	100
4.2 Propuesta de mejoramiento de vivienda	121
CONCLUSIONES	135
FUENTES DE INFORMACIÓN	139
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	142

Imágen 4. Pág. 9

"Chacabán en la casa de la bis-abuela", Temascalapa, Puebla.
Acervo personal

Marco Teórico de referencia

1. Delimitación Físico - territorial

El municipio de Tehuacán se localiza en la parte sureste del Estado de Puebla. Sus **COORDENADAS GEOGRÁFICAS** son los paralelos 18°22'06" y 18°36'12" de longitud norte, y los meridianos 97°15'24" y 97°37'24" de longitud occidental.*

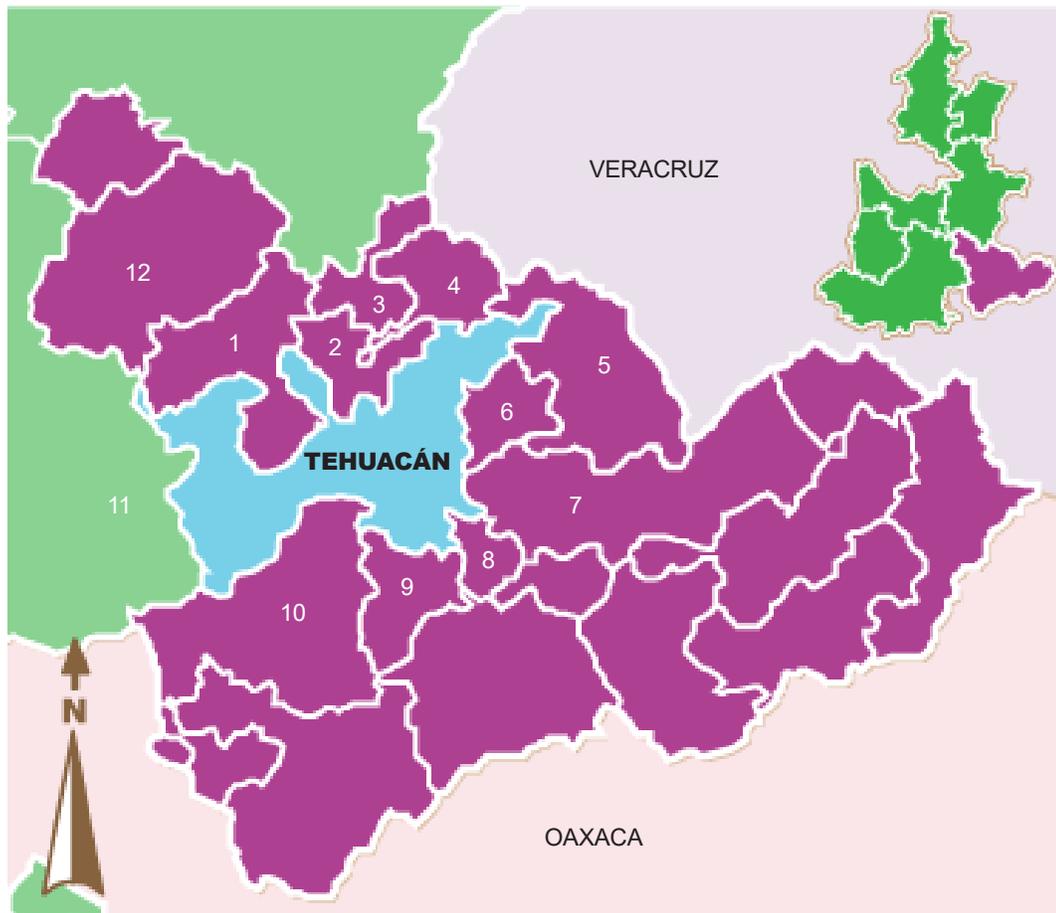


Imagen 4. Pág. 10

Croquis de ubicación Tehuacán, estado de Puebla. imagen sin escala. INAFED

SIMBOLOGÍA

- 1 - Tepanco de López
- 2 - Santiago Miahuatlán
- 3 - Chapulco
- 4 - Nicolás Bravo
- 5 - Vicente Guerrero
- 6 - San Antonio Cañada
- 7 - Ajalpan
- 8 - Altepexi
- 9 - San Gabriel Chilac
- 10 - Zapotitlán
- 11 - Atexcal
- 12 - Juan N. Méndez

COLINDA al norte con Tepanco de López, Santiago Miahuatlán, Nicolás Bravo y Vicente Guerrero, al oriente con Vicente Guerrero, San Antonio Cañada y Ajalpan, al sur con San Gabriel Chilac, Zapotitlán y Altepexi y al poniente con Zapotitlán, San Martín Atexcal, Juan N. Méndez y Tepanco de López.¹

1. TEHUACÁN, H. Ayuntamiento de Tehuacán, Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México Estado de Puebla. INAFED 2014.

Presenta una gran variedad de **CLIMAS**, con un rango de temperatura de 12 °C a 24° C y una precipitación de 400 a 800mm², que van desde los templado subhúmedo con lluvias en verano en la Sierra de Zapotitlán, clima seco semi-cálido con lluvias escasas y semi-seco cálido en el sur del Valle de Tehuacán.

El municipio presenta gran variedad de **VEGETACIÓN** al presentar zonas de mezquitales en las áreas del Valle, matorrales desérticos y selva baja caducifolia en los extremos oriente y poniente de Tehuacán y bosques de pino y encino al noreste.

Imágen 5 Pág. 11

Biósfera del Valle de Tehuacán,
Acervo personal



La **FAUNA**³ comprende a la llamada fauna urbana a aquellas especies que se encuentran en los espacios públicos del área urbana, a la fauna silvestre reptiles como serpientes, ranas y sapos, salamandras, lagartijas y tortugas,

aves como el pato de collar, la paloma común, el gorrion inglés, el ganso chino, la gallina de Guinea, el pavorreal, el zopilote rey y el águila dorada o real, mamíferos como tlacuaches, oso hormiguero, conejo zacatuche, ardillas y ratas.

Imágen 6. Pág. 12 - 13

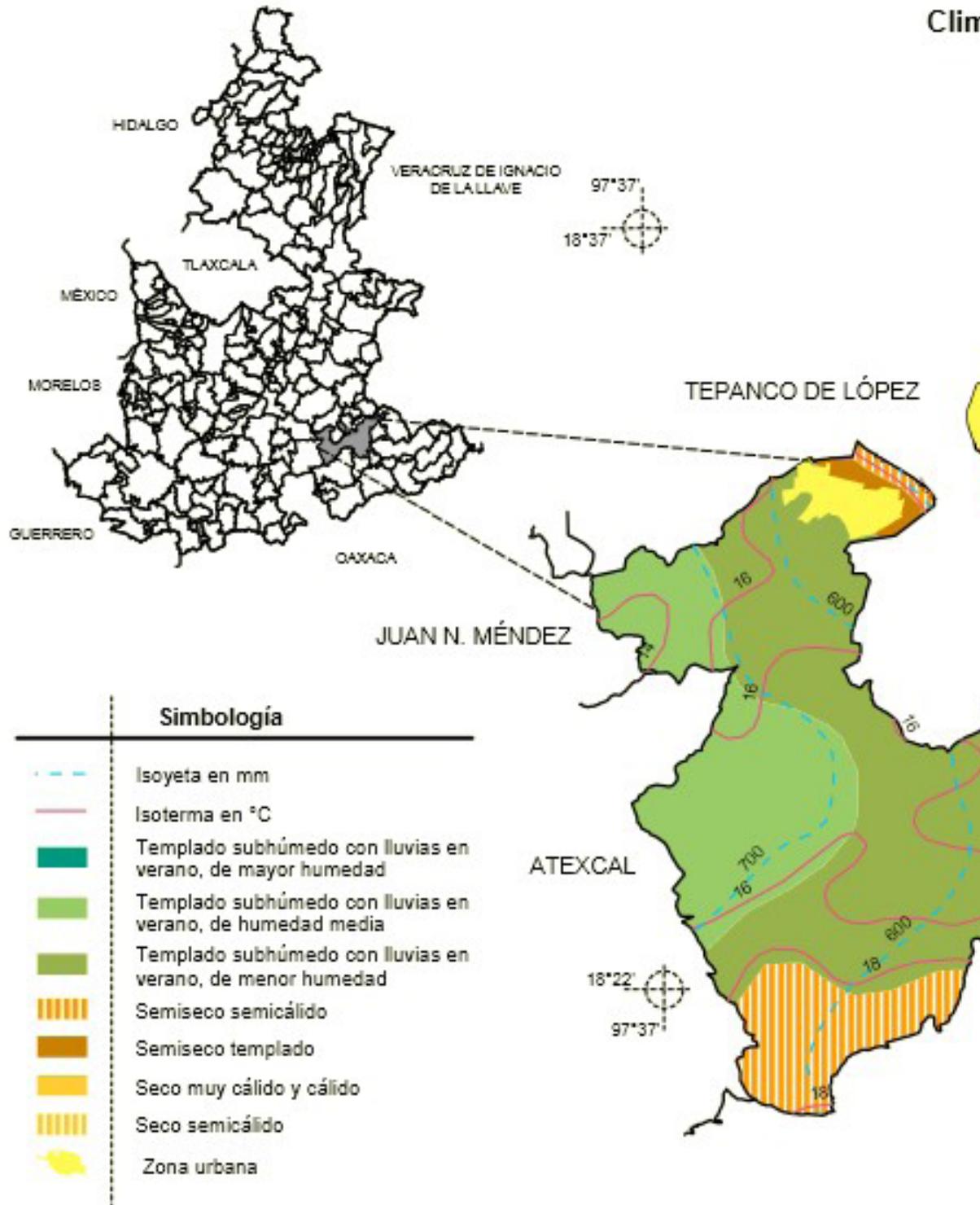
Climas de Tehuacán

*Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Tehuacán, Puebla Clave geoestadística 21156 , 2009, pág. 6.*

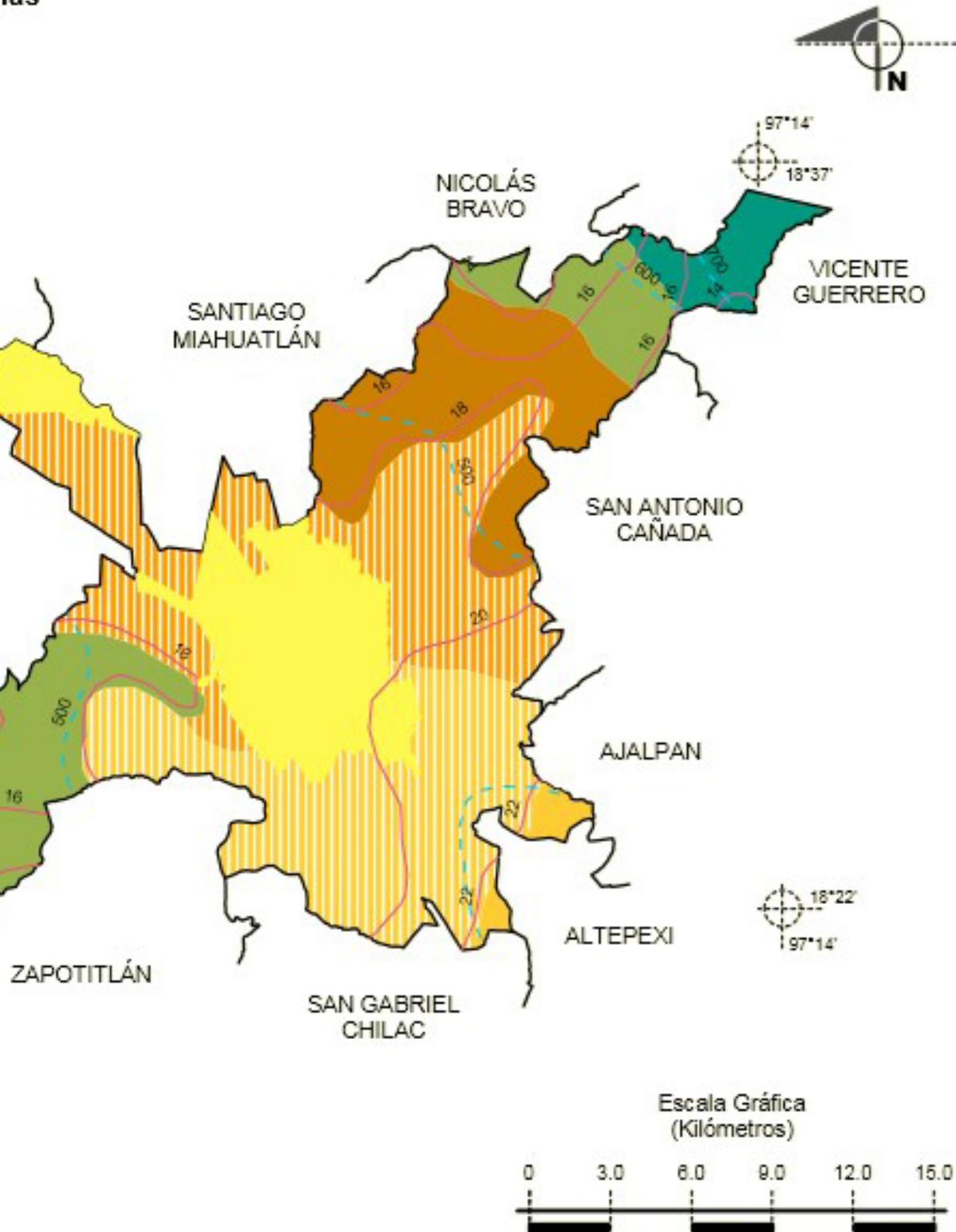
*2. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Tehuacán, Puebla Clave geoestadística 21156 , 2009*

3. LA BIODIVERSIDAD EN PUEBLA, Estudio de estado, México 2011, pp. 31,32, 226 - 229.

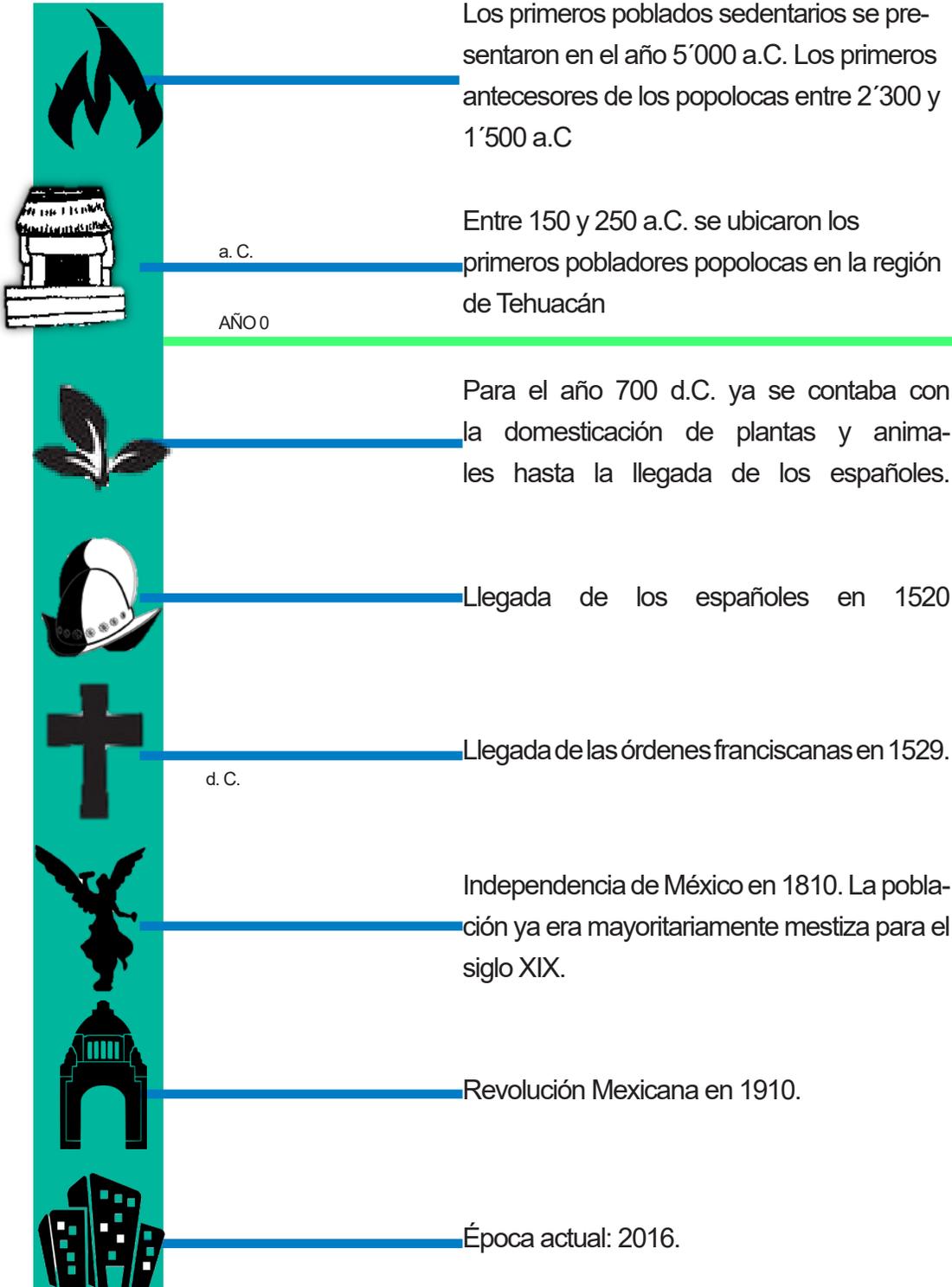
Clim



nas



2. Delimitación Histórico - temporal



Imágen 7. Pág 14

Casa o templo sobre plataforma (Códice Borgia) Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad, Linda Manzanilla, Instituto de Investigaciones Antropológicas UNAM, 1ª edición, México 1986, p. 262

3. Delimitación Conceptual

Los sistemas constructivos prehispánicos utilizados después de la llegada de los españoles (1520) son los mismos o similares a los que se utilizan actualmente por los popolocas encontrados en la región de Tehuacán estado de Puebla, tienen variaciones de acuerdo a las condiciones económicas de los habitantes, esto define el tipo de materiales que se van a utilizar. Se presentan principalmente 4 tipos diferentes de vivienda: la vivienda tradicional popoloca, la vivienda campesina, la vivienda de materiales manufacturados y la vivienda de materiales industrializados.

Los sistemas constructivos empleados en la vivienda tradicional popoloca en los pisos son tierra apisonada, muros de bajareque o cercas de madera, cubiertas de

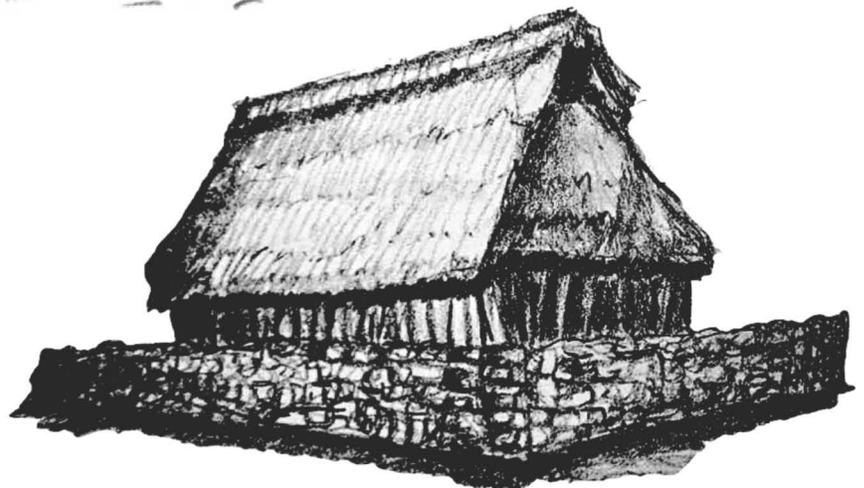
Imágen 8 Pág 15

Vivienda de palma
Croquis sin escala



Imágen 9. Pág 15

Croquis de vivienda tradicional
popoloca
Croquis sin escala



Los sistemas constructivos empleados en la vivienda campesina son terrado en piso , muros de bajareque, mampostería y tablas de madera, cubiertas de tejamanil y teja de barro o lámina de asbesto.



Imagen 10. Pág 16

Vivienda de mampostería
Temaxcalapa, Puebla
Acervo personal



Imagen 11. Pág 16

Vivienda de tablas de madera
Temaxcalapa, Puebla
Acervo personal

Los sistemas constructivos utilizados en la vivienda de materiales manufacturados son: piso de piedra laja o terrado, muros de adobe y cubiertas de tejamanil o teja de barro.

Imágen 12. Pág 17

Vivienda de adobe
Zapotitlán de Salinas
Acervo personal



Los sistemas constructivos utilizados en la vivienda de materiales industrializados son: piso de cemento, muros de tabique rojo, tabicón gris y cubiertas de losa de concreto.

Imágen 13. Pág 17

Vivienda de materiales
industrializados
Zapotitlán de Salinas
Acervo personal



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

VIVIENDA TRADICIONAL POPOLOCA



Piso de tierra apisonada

Imágen 14. Pág 18

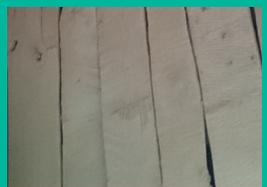
Piso de tierra apisonada
Acervo personal



Muros de bajareque

Imágen 15. Pág 18

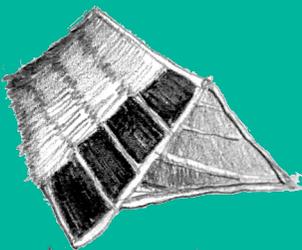
Muro de Bajareque
Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención; informes de construcción, vol.64, pág. 68



Cercas de madera.

Imágen 16. Pág 18

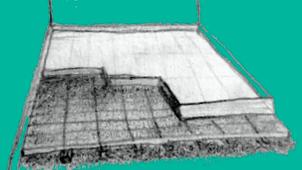
Cerca de madera
Acervo personal



Cubierta de palma o zacate

Imágen 17. Pág 18

Cubierta de palma o zacate
Croquis sin escala



Terrado en piso

Imágen 18. Pág 18

Terrado
Croquis sin escala

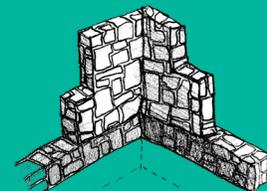
VIVIENDA CAMPESINA



Muros de bajareque

Imágen 19. Pág 18

Muros de bajareque
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982, imag.118



Muros de mampostería

Imágen 20. Pág 18

Muros de piedra
Croquis sin escala

Imágen 21. Pág 19

Muros de tablas de madera
Acervo personal

Muros de tablas de madera



Imágen 22. Pág 19

Cubierta de teja de barro
LA CASA TRADICIONAL DE ADOBE EN YECAPIXTLA MÉXICO: UN ANÁLISIS TIPOLOGICO, V Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2008 pag.63

Cubierta de teja de barro



Imágen 23. Pág 19

Cubierta de lámina de asbesto
Acervo personal

Cubierta de lámina de asbesto.

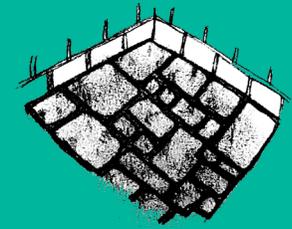


**VIVIENDA DE MATERIALES
MANUFACTURADOS**

Imágen 24. Pág 19

Piedra laja en piso
Croquis sin escala

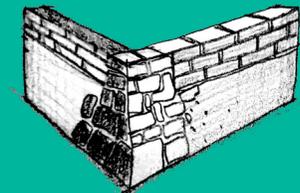
Piedra laja en piso



Imágen 25. Pág 19

Muros de adobe
Croquis sin escala

Muros de adobe

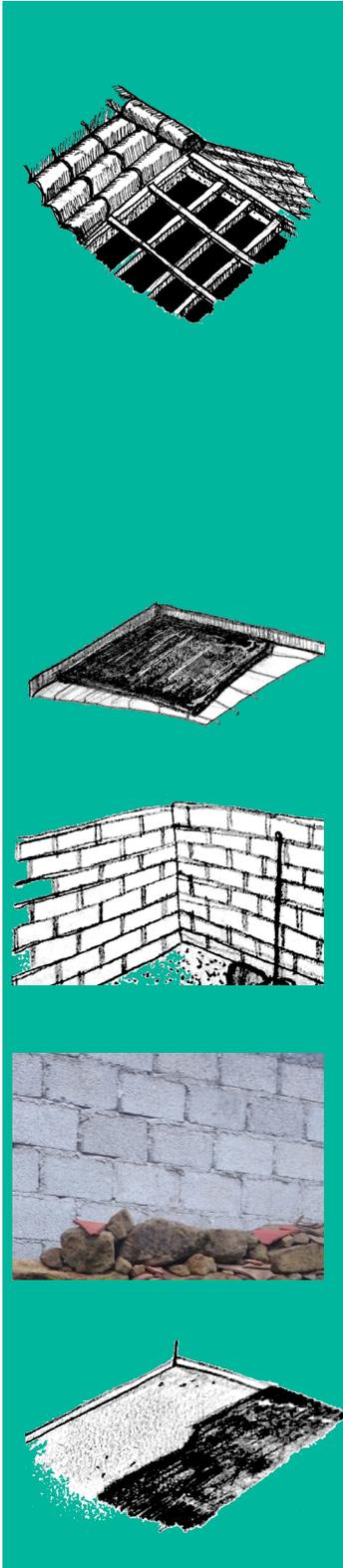


Imágen 26. Pág 19

Cubierta de tejamanil
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982, imag.28

Cubiertas de tejamanil





Imágen 27. Pág 20

Cubierta de teja de barro
Croquis sin escala

Cubiertas de teja de barro.

VIVIENDA DE MATERIALES INDUSTRIALIZADOS

Imágen 28. Pág 20

Piso de cemento
Croquis sin escala

Piso de cemento

Imágen 29. Pág 20

Piso de cemento
Croquis sin escala

Muros de tabique rojo

Imágen 30. Pág 20

Muro de tabicón gris
Acervo personal

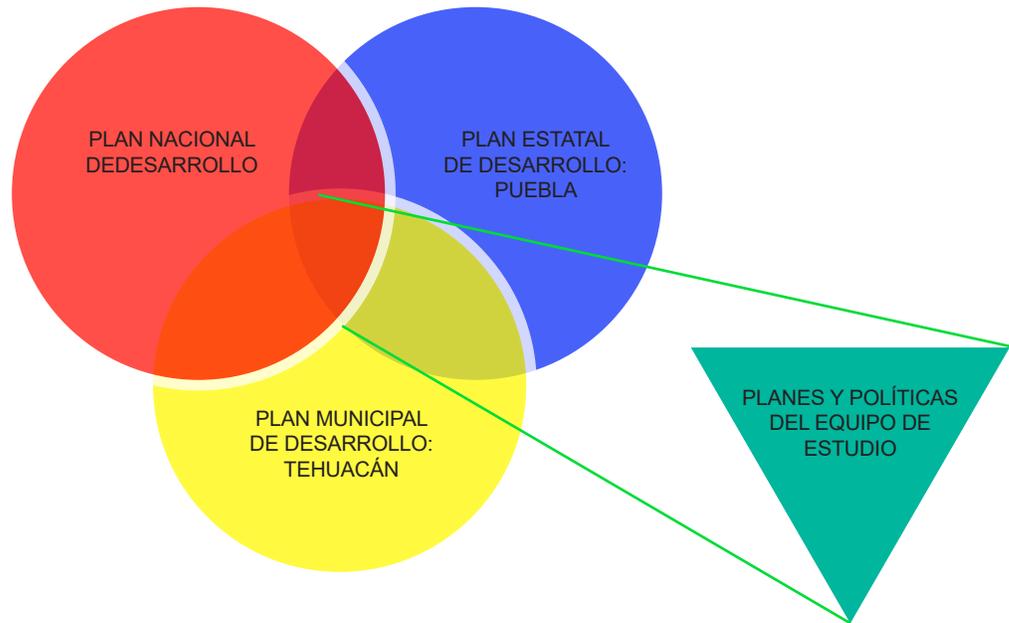
Muros de tabicón gris

Imágen 31. Pág 20

Cubierta de losa de concreto
Croquis sin escala

Cubiertas de losa de concreto.

4. Planes y políticas



PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2013 – 2018)

El Plan Nacional de Desarrollo involucra a todos los sectores y todas las personas del país, buscando como metas un México en paz, un México incluyente, un México con educación de calidad, próspero y con responsabilidad global.

El desarrollo social para un México incluyente: debe ser prioridad en un México incluyente, las oportunidades de trabajo son escasas, el 46.2% de la población vive en condiciones de pobreza y 10.4% vive en condiciones de pobreza extrema, existe un limitado acceso a servicios de salud y vivienda digna.

En el PND se consideran los siguientes puntos a tratar:

- Igualdad de oportunidades para un México próspero: Las comunidades aisladas de México son aquellas que tienen un mayor número de marginación. Dotar a México de los bienes y servicios públicos con los más altos estándares de calidad y precios que la sociedad demanda.

- Oportunidades para el desarrollo: reformas estructurales, políticas de desarrollo con la cooperación de todos los mexicanos para reorientar aquellas políticas que no han cumplido su objetivo.

- Estrategia general, mayor productividad: que los derechos establecidos en la constitución sean ejercidos para conseguir una verdadera libertad e igualdad, todos los mexicanos tendremos la oportunidad de ser más productivos.
- técnicos, proveer condiciones favorables para el desarrollo económico.
5. Un México con responsabilidad global: incorporar la realidad nacional y las prioridades internas.

Se proponen 5 metas nacionales y 3 estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial: Las estrategias para el desarrollo nacional son las siguientes:

1. Un México en paz: protección y derecho de derechos humanos, construcción de acuerdos sociales y políticos. Se busca disminuir los factores de riesgo, fortalecer el tejido social y las condiciones de vida.
 2. Un México incluyente: garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales, economía de una nueva productividad social para disminuir las brechas de desigualdad, promover la participación social.
 3. Un México con educación de calidad: Alimentar el capital de desarrollo humano nacional, generar productos y servicios con un alto valor agregado.
 4. Un México próspero: Generar igualdad de oportunidades, infraestructura adecuada y acceso a insumos estratégicos, proveer condiciones favorables para el desarrollo económico.
1. Democratizar la productividad: Eliminar los obstáculos que impidan alcanzar el máximo potencial, incentivar el uso eficiente de los recursos productivos. Cada programa de gobierno deberá diseñarse para elevar la productividad de un sector, región o grupo de la población.
 2. Gobierno cercano y moderno: Calidad de vida de las personas, se debe contar con un gobierno eficiente, resultados que optimicen los recursos públicos, impulsar la transparencia y utilizar nuevas tecnologías de información y comunicación.
 3. Perspectiva de género: garantizar la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres. Realizar acciones orientadas a garantizar los derechos de las mujeres y los hombres.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO PUEBLA (2011 – 2017)

El estado de Puebla tiene una estrategia de transformación sustentada en 4 ejes fundamentales: Más empleos y mayor inversión, igualdad de oportunidades para todos, gobierno honesto y al servicio de la gente y política interior y seguridad, de las cuales se aplicarán las siguientes en el proyecto de investigación:

1. Más empleos y mayor inversión: Generar las condiciones de inversión extranjera y nacional para erradicar la pobreza. Desarrollo de una infraestructura adecuada y la innovación en industria, comercio y servicios. Todo se generará con una visión sustentable para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades del futuro.
2. Igualdad de oportunidades para todos: contar con políticas incluyentes donde los más necesitados puedan sumarse plenamente al desarrollo. Se mejorará el Programa Nacional de Salud.
3. Gobierno honesto y al servicio de la gente: control y fiscalización de los recursos públicos, Se fortalecerá la participación ciudadana.
4. Política interior, justicia y segu-

ridad: se generará un nuevo sistema con autoridades cercanas a la gente, crear y mantener un entorno de paz y gobernabilidad. Se impulsará la protección de la sociedad porque una sociedad que vive en paz se desarrolla plenamente para tener una vida digna.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE TEHUACÁN (2014 – 2018)

El Plan de Desarrollo Municipal representa la visión a futuro del ayuntamiento, sus objetivos y las estrategias para alcanzarlos, tiene fundamento en la legislación federal, legislación estatal y legislación municipal. Para lograr los objetivos de desarrollo se tienen 4 ejes fundamentales que son los siguientes: Tehuacán seguro, Tehuacán con equidad e igualdad social, Tehuacán con mayor inversión y Tehuacán generador de infraestructura de calidad, de las cuales se utilizarán los siguientes ejes para el proyecto de investigación:

- Tehuacán con equidad e igualdad social: fomentar el desarrollo social e integral de la población mediante la activación de acciones orientadas al bienestar y crecimiento de la ciudadanía acercando los servicios básicos.

Mejorar la infraestructura, espacio público y vivienda a través de la participación ciudadana. Apoyar el crecimiento y desarrollo social – económico, reestructurar el tejido social, construir espacios públicos, integrar a los grupos vulnerables en la sociedad y mejorar los servicios de salud en Tehuacán.

- Tehuacán con mayor inversión: impulsar la inversión pública en la infraestructura que permita dotar de actividad económica a Tehuacán, rea-

lizar la construcción de la central de abastos de Tehuacán y el rastro. Impulsar la productividad en el sector rural para mejorar sus ingresos implementando acciones que contribuyan a mejorar las condiciones del sector rural.

- Tehuacán generador de infraestructura de calidad: construir infraestructura con responsabilidad y sentido social y para mejorar la educación y generar espacios públicos para el esparcimiento sano.

PLANES Y POLÍTICAS DEL EQUIPO DE ESTUDIO



1. Igualdad de oportunidades: Generar el desarrollo que permita acciones de bienestar social para tener calidad de vida en las comunidades rurales.



2. Mejoramiento de vivienda: Participar en acciones de planeación y mejoramiento de vivienda de las comunidades rurales proporcionando soluciones constructivas para facilitar servicios y espacios de calidad.



3. Comunidad sostenible: Transmitir los conocimientos necesarios sobre arquitectura sostenible y generación de recursos para cubrir las necesidades básicas sin poner en riesgo el ecosistema o los recursos naturales locales.

5. Análogos / homólogos

PROYECTO CHACRAS / NATURA FUTURA ARQUITECTURA + COLECTIVO CRONOPIOS

Imágen 32. Pág 25

Perspectiva de proyecto Chacras,
Natura Futura+Colectivo Cronopios
Eduardo Cruz y Natura Futura



Ubicación: Reserva Ecológica Militar Arenillas, E50, Ecuador

Área: 3.0.02 m²

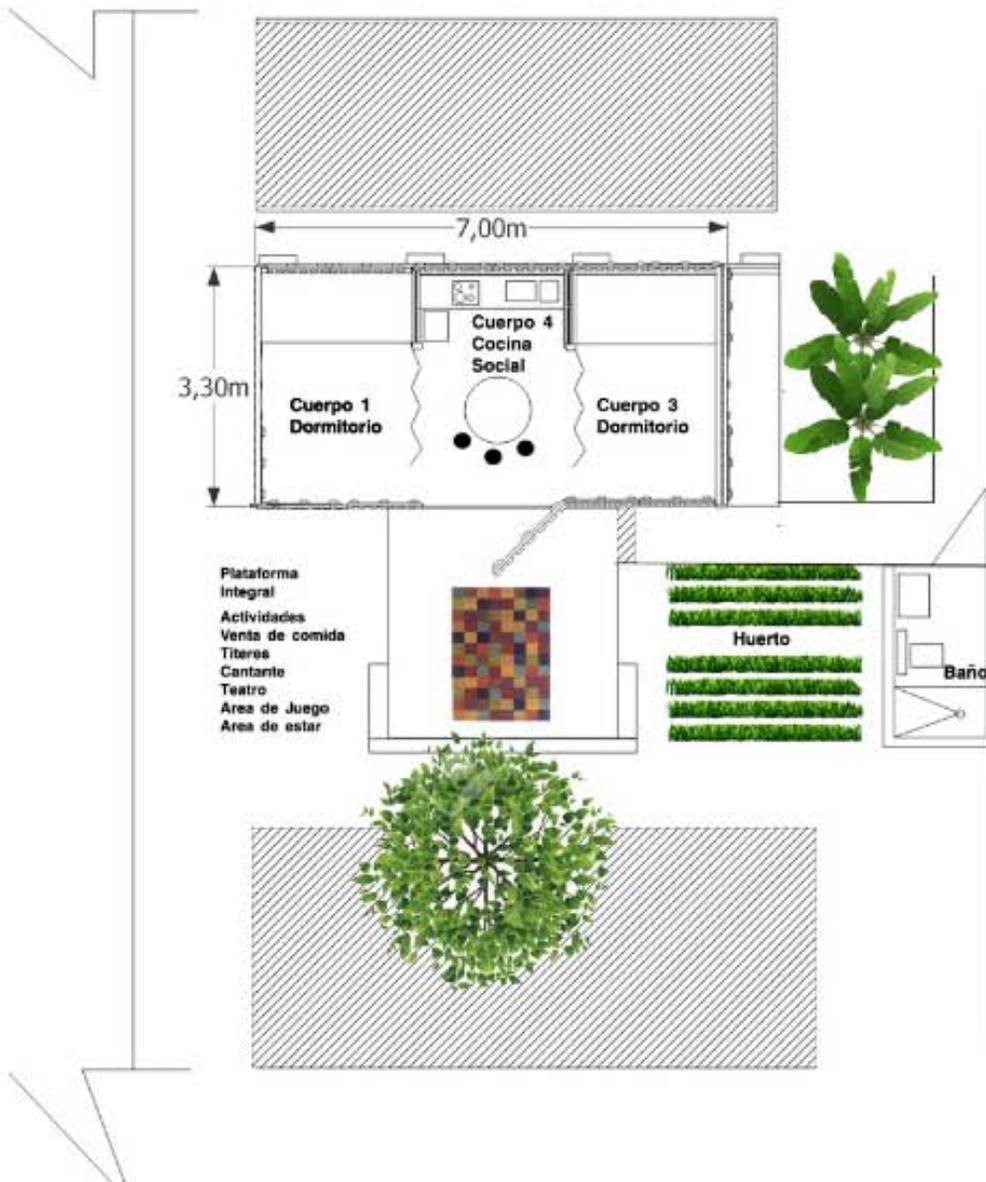
Año de proyecto: 2016

Colaboradores: Don Velfor, Joao , Gabriela Torres, Eduardo Cruz, Christian Bravo, Fausto Quiroz, José Gómez, Verónica Alvarado, Víctor Torres, Lorena Torres, Betty Alvarado, Diana Alvarado, Xavier Carrera, Leopoldo Bravo, Jamil Jara, Gonzalo Chávez, Todos somos Ecuador, Cuerpo Militar Arenillas, Wagner Aguirre, Juan Sánchez, Ing. Macas, Santiago Arcos , Lylibeth Coloma

El proyecto se ubica en la provincia de El Oro, Ecuador, en el poblado de Chacras. El objetivo de esta colaboración es el brindar de una casa habitación al señor Velfor, su esposa y sus 3 hijos, quien perdió su vivienda en el terremoto de Ecuador en abril de 2016.

Imágen 33. Pág 26

Planta arquitectónica
de proyecto Chacras,
Natura Futura+Colectivo Cronopios
Eduardo Cruz y Natura Futura

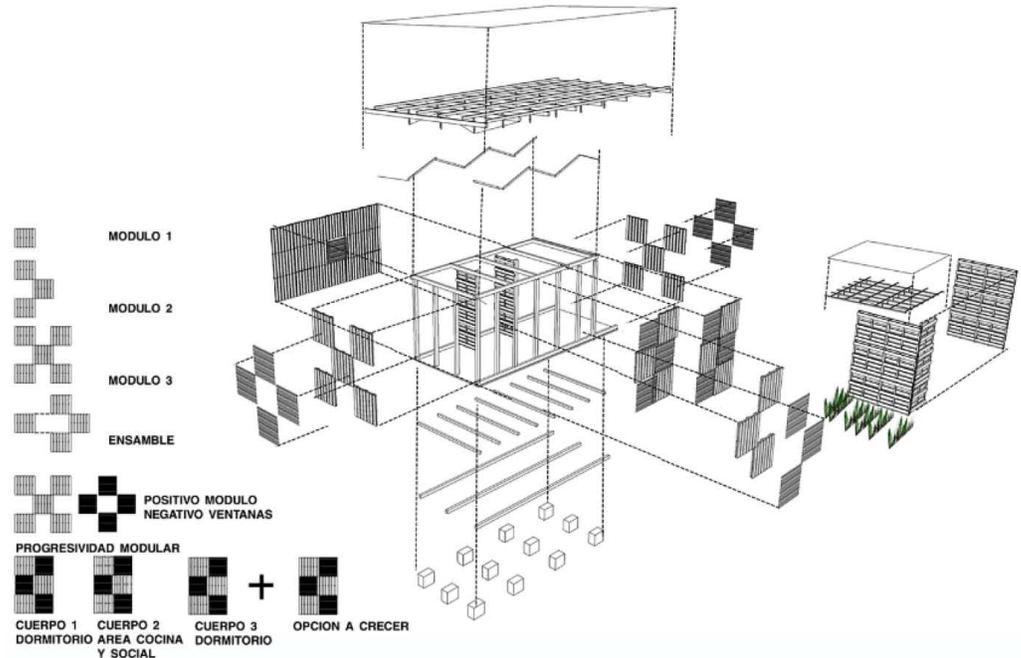


El proyecto se realizó en el mes de mayo durante un periodo de 10 días, se recolectaron materiales donados y la edificación se realizó mediante voluntarios.

Las bases están hechas de concreto y ladrillos, los muros son de “pallets” de madera de pino, como soporte estructural se utilizan cuartones, palos y tiras de desecho re-

Imágen 34. Pág 27

Desarrollo de módulos y materiales de proyecto Chacras, Natura Futura+Colectivo Cronopios Eduardo Cruz y Natura Futura



cicladadas, las ventanas fueron construidas con maderas semiduraderas y tiras de desecho recicladas, la cubierta es de planchas de zinc.

Imágen 35. Pág 27

Cocina de proyecto Chacras, Natura Futura+Colectivo Cronopios Eduardo Cruz y Natura Futura



Imágen 36. Pág 27

Interior de la vivienda de proyecto Chacras, Natura Futura+Colectivo Cronopios Eduardo Cruz y Natura Futura



La vivienda se divide en 3 cuerpos, dos utilizados como dormitorio y uno utilizado como sala y cocina, con opción de crecimiento, las estructuras se protegen de la humedad al estar levantadas del terreno, los espacios abiertos permiten la ventilación cruzada todo el tiempo.



Imágen 37. Pág 28

Proceso constructivo
de proyecto Chacras,
Natura Futura+Colectivo Cronopios
Eduardo Cruz y Natura Futura



Imágen 38. Pág 28

Proceso constructivo
de proyecto Chacras,
Natura Futura+Colectivo Cronopios
Eduardo Cruz y Natura Futura

AULA PARA LA EQUIDAD FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM / CONAFE

Imagen 39. Pág 29

Vista de Aula
https://www.facebook.com/pg/artelie.dis/photos/?tab=album&album_id=462330970510134



Ubicación: Corazón de María, Xilitla, San Luis Potosí

Año de proyecto: 2011

Colaboradores: Alumnos del taller Max Cetto de la Facultad de Arquitectura UNAM

El proyecto Aula para la equidad es un proyecto que realizaron alumnos de la Facultad de Arquitectura y el Conafe en la comunidad de “Corazón de María” en Xilitla, San Luis Potosí, con la finalidad de rescatar la identidad cultural, se llevo a cabo de octubre de 2010 a noviembre de 2011 dando lugar a la interacción de la comunidad promoviendo la construcción de aulas educativas.

Como ejercicio académico, representantes de la UNAM y el Conafe programaron visitas de campo a Hidalgo y San Luis Potosí para conocer y evaluar las necesidades y problemáticas que mostraban distintas localidades de la región.⁴

Los objetivos del proyecto son el implementar la sustentabilidad en el diseño de la nueva aula, establecer la congruencia

4. AULA PARA LA EQUIDAD, Consejo Nacional de fomento educativo, 1a edición, México 2012, pág. 23.

entre funcionamiento y diseño de aula y lograr la factibilidad constructiva y económica.

La Comunidad de Corazón de María se encuentra en un terreno montañoso y de clima húmedo y templado, con una población de 80 habitantes que no contaba con servicios de escuela.

Los 72 alumnos del Taller Max Cetto viajaron para familiarizarse con la comunidad, el Conafe brindó una introducción acerca del funcionamiento de las escuelas y los baños secos, se efectuó el levantamiento de terreno, pláticas con los padres de familia de la comunidad

para conocer sus necesidades y posteriormente se expuso el análisis del programa y del sitio para generar un partido arquitectónico.

Se buscó tener una factibilidad constructiva y técnica explicando desde la fabricación de materiales hasta la cuantificación y justificación de la propuesta obtenida.

Se realizó el diseño de un aula multigrado y un edificio de sanitarios, la rehabilitación de la estructura existente y el nuevo diseño de los exteriores de la propuesta, durante 4 semanas alumnos y profesores trabajaron en conjunto para la gene-

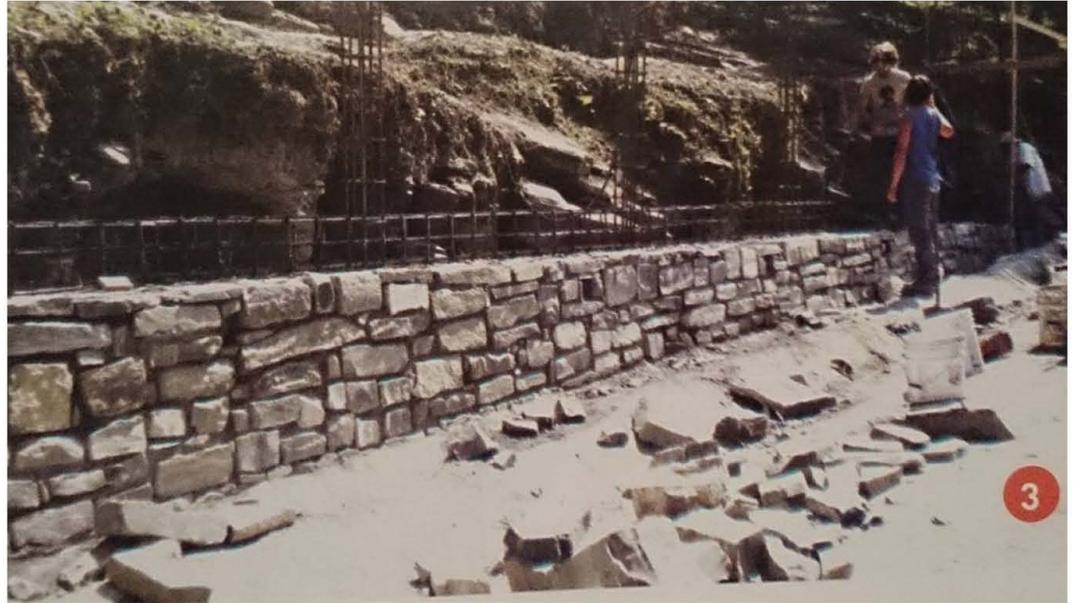
Imagen 40. Pág 30

Vista de Aula
https://www.facebook.com/pg/artelie.dis/photos/?tab=album&album_id=462330970510134



Imágen 41. Pág 31

Construcción del aula
AULA PARA LA EQUIDAD, Consejo Nacional de fomento educativo, 1a edición, México 2012, pág. 77, im. 3.



ración de proyectos, dando un total de 23 propuestas diferentes de las cuales se seleccionó un proyecto finalista con las siguientes características:

- Se siguen los 5 ejes educativos del Conafe

- Construcción de muros de contención y techorales por medio de patios y plataformas.

- Utilizar materiales y sistemas constructivos de la región.

- Modulación de madera y lámina.

Imágen 42. Pág 31

Construcción del aula
AULA PARA LA EQUIDAD, Consejo Nacional de fomento educativo, 1a edición, México 2012, pág. 81, im. 5.





Imágen 43. Pág 32

Construcción del aula
AULA PARA LA EQUIDAD, Consejo
Nacional de fomento educativo, 1a
edición, México 2012, pág. 95



Imágen 44. Pág 32

Vista de Aula
https://www.facebook.com/pg/artelie.dis/photos/?tab=album&album_id=462330970510134

6. Normatividad aplicada

VÍAS PÚBLICAS Y BIENES

DE USO COMÚN:

Art. 9 se requiere autorización del ayuntamiento para:

- Realizar, modificar, demoler o reparar obras de la vía pública,
- Ocupar la vía pública para cualquier uso, construcciones provisionales, anuncios o mobiliario urbano,
- Construir instalaciones subterráneas rompiendo las aceras y guarniciones.

Artículo 10. No se autorizara a los particulares al uso de la vía pública, en los siguientes casos:

- Para aumentar la superficie de un predio o de una construcción

- No se puede usar la vía pública con piezas habitables en ningún nivel
- Para obras o actividades que ocasionen molestias a los vecinos como polvos, humos, olores fétidos o irritantes, gases, ruidos y luces intensas, etc.
- Para conducir líquidos por la superficie.
- iv. para depósito de basura y otros desechos.
- Para hacer mezclas de ingredientes para colados, concretos, morteros, etc.
- Para fines comerciales.
- Para otros fines que la dirección de desarrollo urbano considere contrarios al interés público alineamiento y uso de suelo.

Imágen 45. Pág 33

Vista de calle,
Zapotitlan Salinas
Acervo personal



AGUA POTABLE

- Gasto de agua potable en edificios: 150L. diarios por habitante
- Tuberías de Fo.Fo., Fierro dulce galvanizado o P.V.C.
- Las tomas domiciliarias contarán con abrazaderas de empaque, chicote de tubo de plomo, los medidores formarán parte de la toma y deberán ser colocados en un lugar visible al exterior del inmueble.

ALCANTARILLADO

- Colector con diámetro de 60cm
- Ramal con diámetro de 30cm
- Albañal con diámetro de 15cm
- Descarga de aguas pluviales canalizada a una cisterna
- Tuberías para drenaje de hasta 61cm
- Aguas negras con captación de 60-300 cm³
- Para las descargas domiciliarias o albañales al colector municipal, deberán de utilizarse tubos de cemento o de barro y codos con un diámetro min. De 15 cm.

FOSAS SÉPTICAS

- Mantenimiento y desazolve de las fosas sépticas será por cuenta de los usuarios
- Las descargas de las fosas sépticas se harán a pozo o campo de absorción, de acuerdo al nivel del primer manto frático, y previa autorización de la dirección de desarrollo urbano.



Imagen 46. Pág 34

Lavadero en vivienda
Acervo personal



Imagen 47. Pág 34

Alcantarilla de Tehuacán
Google maps street view

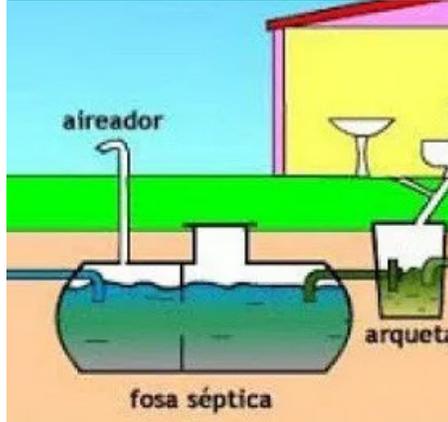


Imagen 48. Pág 34

Fosa séptica
Arkiplus

Imágen 49. Pág 35

Instalación de instalación eléctrica
Acervo personal



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- En el interior de los edificios serán ocultas y excepcionalmente visibles
- La instalación eléctrica se hará en la entrada de la vivienda o edificio a una altura de 1.60m del piso protegiendo la instalación
- Interruptor de casa habitación de un solo circuito
- Distancia máxima para colocar el interruptor será de 15m
- Tubos para las instalaciones de fierro y “tubos conduit” de un diámetro no menor de 13mm. Con capa de pintura aislante o tubería conduit de pvc, con relleno mayor de 40%.

Imágen 50. Pág 35

Instalación de gas
Imágen de Centro Urbano



PROVISIONES DE GAS

- En edificio unifamiliar los recipientes de gas se colocarán en lugares ventilados, de manera que no queden expuestos al deterioro e impliquen un peligro.
- Las tuberías se instalaran ocultas en el subsuelo o adosadas a los muros a una distancia mínimo de 1.80m del piso
- Prohibido el paso de tuberías en los dormitorios
- Prohibida la instalación de calentadores de agua que usen gas







TLAXCALA

PUEBLA

VERACRUZ

*Tlacotepec de
Benito Juárez*

*Tepanco de
López*

*Tepexi de
Rodríguez*

Tehuacán

*Santa Inés
Ahuatempan*

*San Gabriel
Chilac*

*San Sebastián
Tlacotepec*

OAXACA

Capítulo 1.

Marco contextual

Imágen 51. Pág. 36 - 37

"La casa de mi padre",
Temaxcalapa, Puebla.
Acervo personal

Imágen 52. Pág. 39

Vista aérea de la zona de estudio,
imágen sin escala.
Google maps

El siguiente capítulo tiene como objetivo el explicar la gran variedad de ecosistemas ubicados en nuestro país para poder describir y clasificar los materiales mayormente utilizados, de esta manera se podrá ubicar a los popolocas y a la zona de estudio explicar la vivienda popoloca en Tehuacán estado de Puebla

1.1 Vivienda indígena en México

La vivienda tradicional campesina del siglo XXI es resultado de la influencia histórica y natural de los años, reflejo del desarrollo económico y social de distintos sitios en nuestro país, son algunos de los factores determinantes de la creación y desarrollo de la vivienda la ubicación geográfica, el clima y la situación económica de cada familia.

Existieron principalmente dos tipos de arquitectura doméstica en nuestro país: La arquitectura urbana (ornamental y permanente) y la arquitectura rural (sencilla, espontánea y funcional),

Como influencia histórica se encuentra la indígena prehispánica y la española, la arquitectura de tipo "campesina" ha sobrevivido al no recibir una influencia europea directa al tener una ubicación menos accesible en las zonas rurales.

La influencia natural en la vivienda se debe a los recursos naturales y el clima, dependiendo de las condiciones naturales del sitio serán los materiales de construcción que se utilizarán, mencionados en el capítulo 3.2, dependiendo de lo extremo de los climas a lo largo del día será la necesidad de buscar la creación de un microclima.

Según Valeria Prieto⁵ Existen 3 tipos de microclimas principalmente:

- **Tropical lluvioso:** Costas del sur del trópico de Cáncer
- **Templado:** Sierra Madre Oriental y Sierra Madre Occidental, valles centrales.
- **Seco:** Zonas bajas al norte del Trópico de Cáncer

5. LA VIVIENDA CAMPESINA, Prieto Valeria, Edit. Trueblood, 2ª edición, México 1994, pág. 56

Sin importar las condicionantes económicas o sociales del lugar, es definitiva la calidad constructiva de la vivienda al ser de suma importancia la tradición cultural en la experiencia y transmisión de conocimientos para la edificación de generación en generación.

Debido a la gran dimensión de nuestro país y las variables condiciones geográficas, existe una gran diversidad de tipos de casas y materiales para su construcción, según Víctor José Moya⁶, en México existen 5 regiones diferentes en las que se puede clasificar la vivienda típica:

1. La vivienda indígena de Yucatán y sureste en general:

Clima caliente extremo.

2. La vivienda indígena de la huasteca:

Clima caliente extremo y de altura.

3. La vivienda de la región tarahumara:

Clima de montaña.

4. La vivienda de la costa de los estados de Guerrero y Oaxaca.

Clima caliente extremo.

5. La vivienda del altiplano desde Coahuila hasta el Estado de México.

Clima caliente de estepas y caliente de altura (mexicano).

imagen 53. Pág. 40

Mapa de microclimas
LA VIVIENDA CAMPESINA, Prieto Valeria, Edit. Trueblood, 2ª edición, México 1994, pág. 58 y 59
(Croquis sin escala)



6. LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio Víctor José, Cap. 4, Edit. México 1984

El caso de estudio se ubica en la región número 4 según esta clasificación, en donde además de seguir las características geográficas y climática, se ubican

los puntos lingüísticos ya que habitan los mixtecos, zapotecas, popolocas y náhuas.

imagen 54. Pág. 41

Reconstitución de el Mapa de las 5 regiones de México
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio Victor José, Cap. 4, Edit. México 1984 (Croquis sin escala)



2. La vivienda indígena de la huasteca:



1. La vivienda indígena de Yucatán y sureste en general.



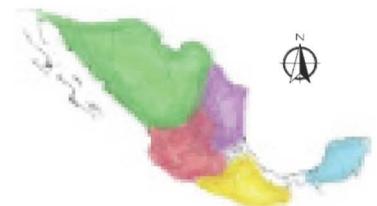
5. La vivienda del altiplano desde Coahuila hasta el Estado de México.



3. La vivienda de la región tarahumara.



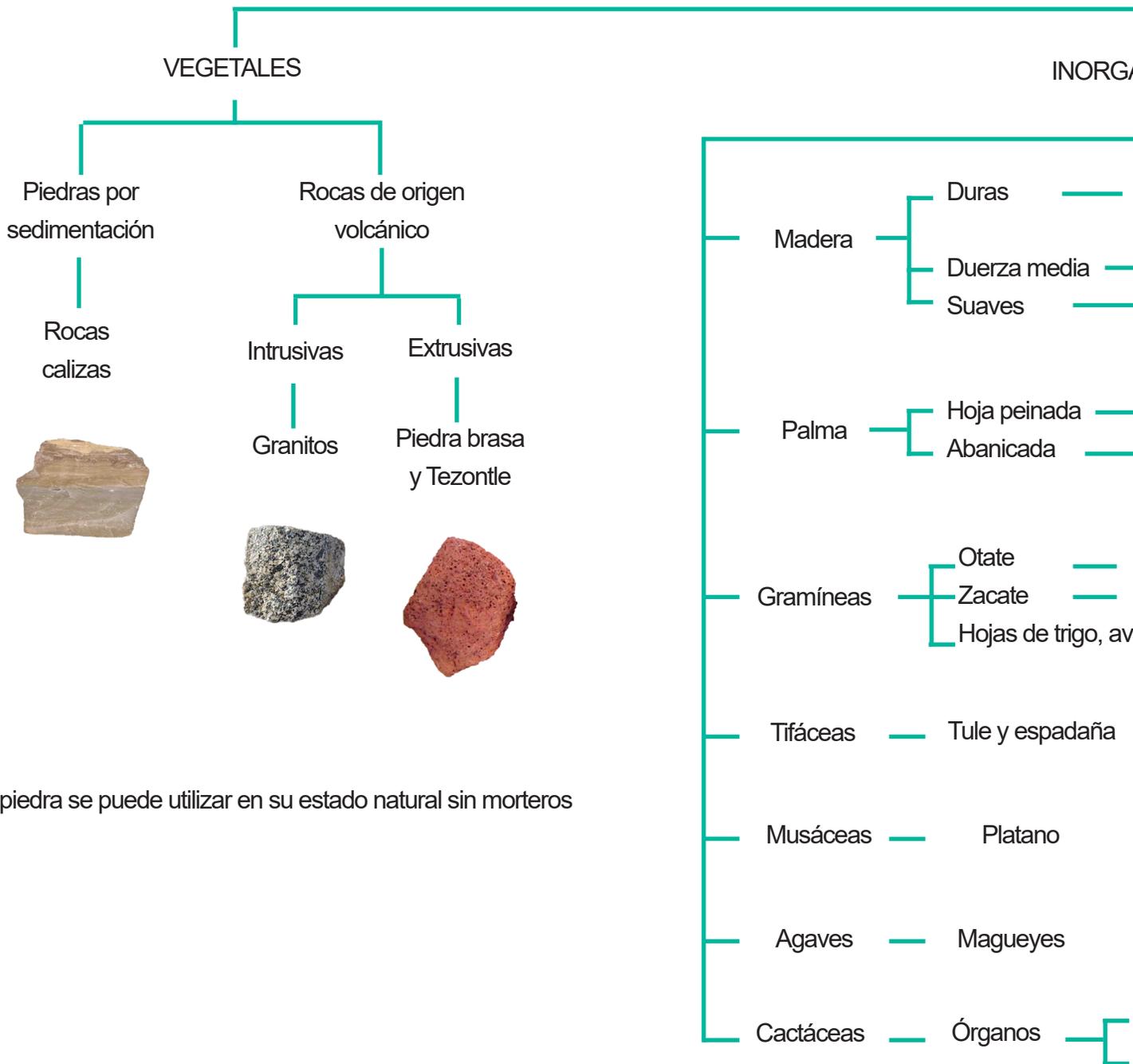
4. La vivienda de la costa de los estados de Guerrero y Oax.



Mapa de las 5 regiones

A continuación se presenta la clasificación de los materiales tradicionales comunmente utilizados por los pobladores para la edificación de sus viviendas, el material varía según la zona geográfica donde esten ubicados:

Materiales y sistemas



* La piedra se puede utilizar en su estado natural sin morteros

Materiales constructivos

NATURALES

Encino, Olmo,
Ocotillo y Zapote
Pinos, Oyamel,
Chacán



Partidas a la mitad entramadas
Trenzada y amarrada

Bajareque
Cubiertas
Cebada y maíz



MANUFACTURADOS

Crudo
Adobe



Cocido



Viva: bardas y cercas
Cortadas: Postes/largueros y
columnas/puntales

1.2 Los municipios popolocas

El estado de Puebla se ubica en la zona centro de México, cuenta con 217 municipios de los cuales únicamente 7 son los habitados por los popolocas, ubicados en el sureste del estado en su mayoría colindando al oriente con el estado de Veracruz, al sur con el estado de Oaxaca, al norte con Ciudad Cerdán (Puebla) y el estado de Veracruz y al poniente con el Centro de Puebla. Los municipios del estado en donde se ubican los popolocas, según las lenguas indígenas son:⁷

- Chocho- popoloca:

Tlacotepec de Benito Juárez (177)

Tepanco de López (161)

Tepexi de Rodríguez (169)

Santa Inés Ahuatempan (147)

- Náhuatl y chocho-popoloca:

San Sebastián Tlacotepec (145)

San Gabriel Chilac (124)

- Náhuatl, mazateco, lenguas mixtecas y

chocho – popoloca:

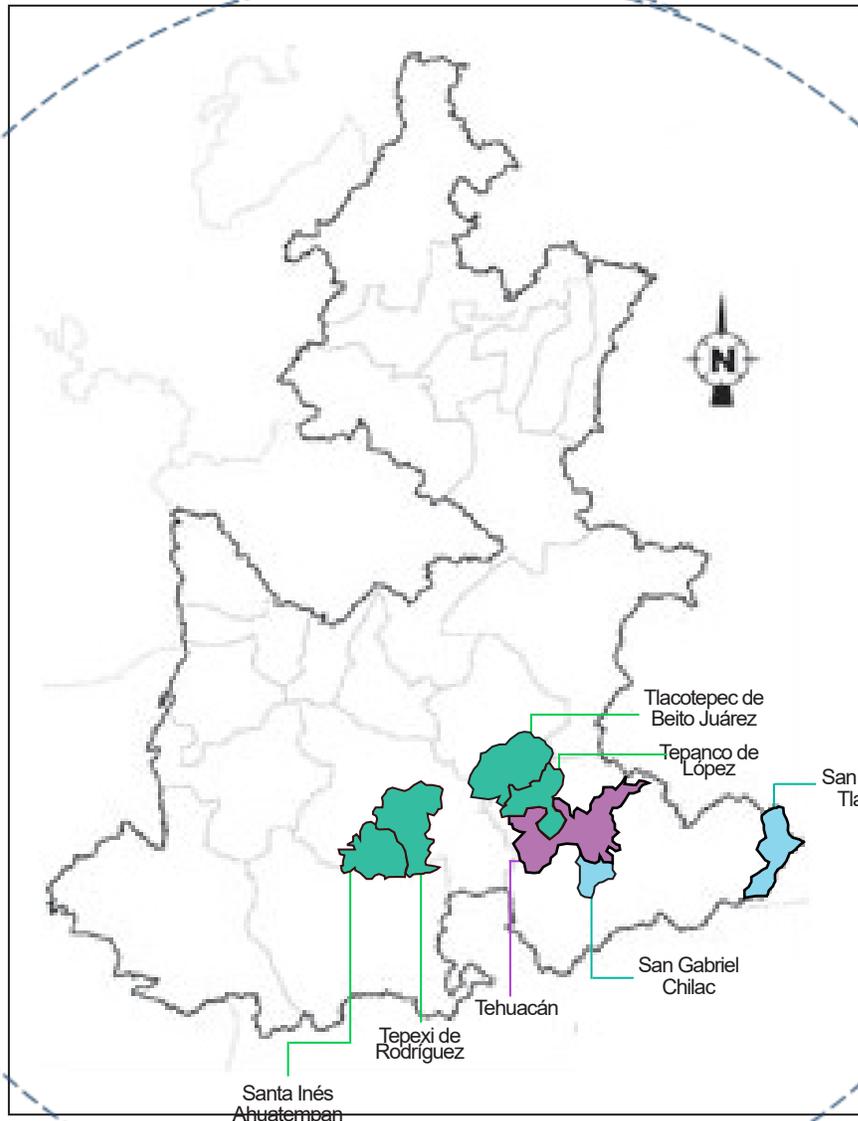
Tehuacán (156)

Imagen 55. Pág. 45

Croquis de localización de la zona de estudio, sureste de Puebla.
(Croquis sin escala)

SIMBOLOGÍA

- Chocho- popoloca
- Náhuatl y chocho-popoloca
- Náhuatl, mazateco, lenguas Mixtecas y chocho –popoloca
- Estado de Puebla



1.3 Tehuacán

1.3.1 Historia

Municipio del estado de Puebla, su nombre significa “Lugar de los Dioses” y proviene del náhuatl “teo”: dios, “hua”: posesivo, “can”: lugar. Tiene una superficie de 551.24km² ⁸ y pertenece a la cuenca del Papaloapan.

Colinda al norte con Tepanco de López, Santiago Miahuatlán, Nicolás Bravo y Vicente Guerrero, al oriente con Vicente Guerrero, San Antonio Cañada y Ajalpan, al sur con San Gabriel Chilác, Zapotitlán y Altepexi y al oriente con Zapotitlán, San Martpin Atexcal, Juan N. Méndez y Tepanco de López. Presenta una gran variedad de climas que van desde los templados en la Sierra de Zapotitlán hasta los cálidos en el Valle de Tehuacán. Se presentan bosques de pino y encino, zonas de mezquitales, matorrales desérticos y selva baja caducifolia.

Hallazgos arqueológicos demuestran que Tehuacán fue habitado por comunidades chocho-popolocas procedentes de Coapan (Tierra de víboras) en el año 850 a.C; las comunidades se establecieron en Calchualco, conocido como Tehuacán viejo.

A mediados del siglo XV Xelhua, un conquistador nonoalca, se posesionó de estas tierras. Después de la derrota de los Mexicas, el 13 de Agosto de 1521 Tehuacán quedó sometida por los españoles. Los habitantes compraron a la corona el título de la Ciudad el 16 de marzo de 1660. Durante la guerra de Independencia, Tehuacán fue cuartel general de varios caudillos y sede del congreso de Anáhuac.



Imágen 56. Pág. 46

Ex convento del Carmen
Acervo personal

El 31 de Agosto de 1884 se le dio el nombre de “Tehuacán de Juan Crisóstomo Bonilla” en memoria de Don Juan Crisóstomo Bonilla, general que luchó para proteger al país de la intervención francesa. El 22 de Abril de 1899 se ratifican los límites entre la Hacienda de Buenavista y Zongolica, Veracruz.

En el sitio se ubican varias construcciones, en donde se utilizaron materiales del lugar como la piedra caliza, cantera y adobe, del siglo XVI como la Parroquia de San Francisco, construcciones del siglo XVIII como El Templo y el ex convento del Carmen, la Iglesia del Calvario y la Catedral de la Inmaculada Concepción.

Imágen 57. Pág. 47

Museo comunitario “HICUPA”.
Acervo personal



1.3.2 Economía y población

En Tehuacán un 21% de la población habla lenguas indígenas con un total de 22'349 hablantes a pesar de que el municipio es considerado metropolitano en su mayoría.

En el municipio de Tehuacán se ubica el museo comunitario “HICUPA”, significa Histórico, Cultural y Paleontológico

por sus siglas, se localiza en Ana Teloxtoc en las instalaciones del jardín de niños de la comunidad, abrió sus puertas el 23 de abril de 1990. Tiene como objetivo resguardar el patrimonio de Santa Ana Teloxtoc para fortalecer la identidad y la integridad comunitaria, empleando para su construcción bloques de adobe y vigas de madera.



sagrada para la cultura popoloca, se encontró la tumba del gobernante Xapotl.

Imagen 58. Pág. 48

Zona arqueológica "La mesa".
Imagen de Puebla Travel.

La zona arqueológica "La mesa" es conocida por la estructura llamada "El templo de las calaveras" ya que se encontraron calaveras fijadas con estuco en los muros laterales dedicado al dios Mictlantecutli. El lugar cuenta con varias edificaciones de la cultura popoloca.

Se presentan exposiciones de artesanos y se realizan culturales comunitarios.

Exhibe una colección de piezas arqueológicas de las culturas popoloca y nahua.

En la Reserva de la biósfera Tehuacán se encontró la "Cueva de Maíz en Coxcatlán", que indica presencia humana popoloca al encontrarse el maíz fósil más antiguo de Mesoamérica, en el cerro de Cuthá, que es una montaña

En el municipio se encuentra una fábrica embotelladora de refrescos y aguas minerales "Peñafilel", una fábrica de alimento para ganado y aves y una fábrica de aceites y pastas. El municipio se ha tenido que dividir debido a su gran extensión para sus diferentes actividades en. 2'783 ha para densidad urbana, 116ha para uso militar, 100ha para el aeropuerto, 76ha para el uso de granjas y 139ha para el uso agrícola. Los



recursos naturales más importantes son sus manantiales naturales.

Las principales localidades son: Magdalena Cuayucatepec, San

Cristóbal Tepeteopan, San Marcos Necoxtla, San Pablo Tepetzingo, Santa Catarina Oztoltepec, Santa Cruz Acapa y Santa Ana Teloxtoc.

Conclusiones

Es importante tener un conocimiento previo sobre los sistemas constructivos y materiales utilizados para las construcciones indígenas en México, ubicar las características climáticas y geográficas de cada zona para poder comprender el porqué del uso de dichos materiales.

El clasificar los materiales según su origen es una aportación de mi parte gracias a la investigación que realicé y me parece una buena manera de comenzar a entender la construcción indígena.

El Municipio de Tehuacán presenta muchos de los hallazgos popolocas, ade-

más es uno de los pocos municipios en donde aún se pueden encontrar a los habitantes indígenas popolocas, es de gran importancia el conocimiento del pasado e historia de los popolocas en este municipio para poder entender y ubicar en donde nos encontramos geográfica, social y culturalmente para el caso de estudio.

Tehuacán a pesar de ser considerado como zona metropolitana en la gran mayoría de su territorio, presenta comunidades de bajos recursos en donde se puede analizar claramente la inserción de los sistemas constructivos que están suplantando a los popolocas tradicionales.

imagen 59. Pág. 49

"Citlaltepetl desde la carretera"
Acervo personal

imagen 60. Pág. 50 - 51

Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán.
Acervo personal









Capítulo 2. Los popolocas

Imágen 61. Página 53

Hombre y mujer indígena fuera de una vivienda Atlixco, Puebla. *Atlas etnográficos INAH 2015, pág. 103.*

Los popolocas son un grupo étnico ubicado al sureste del estado de Puebla, ocuparon algunos pueblos de la zona Norte de Oaxaca y el Sur de Tlaxcala. Están distribuidos en 3 zonas geográficas: La zona alta del Valle de Tehuacán, la mixteca oaxaqueña y en la Mixteca Alta.

Son generalmente confundidos con otros grupos étnicos como los Chochos y los Mixtecos debido a las grandes similitudes culturales ya que antes del siglo XI formaban un solo grupo étnico con el mismo idioma, la separación se

produjo gradualmente a través de los años.

Actualmente el idioma popoloca pertenece al grupo Otomangué, familia Mazateco - popoloca y tiene 3 variantes dialectales que corresponden a las 3 zonas geográficas.

En el estado de Puebla hay 601 680 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 11% de la población de la entidad.

Imágen 62. Pág. 53

Portada de Tesis Doctoral "PO-POLOCAS, Pueblos indígenas del México contemporáneo", Gámez Espinosa, Alejandra.



2.1 Antecedentes históricos

El Dr. Nicolás León (1859-1929)⁹, fue un antropólogo, bibliógrafo, médico y botánico que dedicó gran parte de su vida al estudio de la historia y cultura de nuestro país; argumentando que seguramente el significado de “tartamudos y bárbaros” asignado a los popolocas se debía al estado en que los encontraron los Mexicanos, ya que él creía que los popolocas eran una cultura en decadencia y con un desarrollo inferior a las culturas encontradas por los españoles en su llegada.

Al encontrarse en un punto intermedio entre tres zonas de alta importancia mesoamericana (Altiplano Central, Costa del Golfo y Oaxaca) los asentamientos popolocas se convirtieron en una importante fuente de comercio ya que “El Corredor Teotihuacano” atravesaba la población de Tehuacán.



9. BIBLIOGRAFÍA DEL DOCTOR NICOLÁS LEÓN (1859-1929)* www.mna.inah.gob.mx/anales_mna

10. Tesis doctoral "POPOLOCAS, Pueblos indígenas del México contemporáneo", Gámez Espinosa, Alejandra; ENAH, México 2001, pág. 7

Los principales aportes de los popolocas a Mesoamérica fueron la domesticación del maíz, la cerámica y el uso de la sal.

Culturalmente jugaron un papel relevante en Teotihuacán ya que fueron los productores de “El Anaranjado Delgado”, la cerámica más importante del periodo Clásico, se les atribuyen ciertos estilos arquitectónicos y el grupo de códices Borgia.¹⁰

Los popolocas tenían una compleja organización política y social, constituyéndose en señoríos, sin embargo vieron reducidos sus territorios debido a las migraciones e invasiones de grupos nahuas, toltecas, nonoalcas, chichimecas, tlacotalcas y mexicas. La estructura política y territorial se modificó creando nuevas ciudades y pueblos que son los que conocemos hoy en día: Tepeaca, Tehuacán, Tlacotepec, Tecamachalco, Acatepec, Caltepec, Tepexi, Cuthá y Coixtlahuaca.

La información arqueológica propone 4 etapas principales de la organización social, cultural y tecnológica de los habitantes. Los españoles entraron por primera vez al Valle en el siglo XVI encontrándose con numerosos pueblos organizados en señoríos. Muchos pueblos popolocas

Imagen 63. Pág. 54

“Corredor teotihuacano”, Croquis sin escala Google maps

fueron encomendados en la primera época de la Colonia, llegando las primeras órdenes de religiosas. En 1529 se edificó el primer convento en Tepeaca, se construyeron conventos en Tecamachalco, Quecholac y Tecali. Muchos pueblos popolocas fueron congregados entre 1604 y 1606 durante los siguientes periodos.

2.2 Datos generales de la población

La densidad de población del estado de Puebla es de 168.48 habitantes por kilómetro cuadrado colocándolo en el lugar número 7 a nivel nacional dando un total de 6'168'883 habitantes en el estado de los cuales 3'225'206 son mujeres y 2'943'677 son mujeres.*

En el municipio de Tehuacán habitan 8 grupos étnicos: chocoltecos, ixcatecos, nahuas, popolocas, chinantecos, cuicatecos, mazatecos y mixtecos. En el estado de Puebla hay 601 680 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, colocándose en el 4º lugar a nivel nacional, lo que representa 11% de la población de la entidad.

El popoloca es la tercer lengua indígena más hablada del estado (16'576 hab.) después del Náhuatl (447'797 hab.) y el Totonaca (106'559 hab.)

La tasa de crecimiento en promedio anual de la población hablante de chocho-popoloca está colocada en el segundo lugar en el estado de Puebla con un índice de 4.27%, 2.6 por cada 10 personas hablan esta lengua. De las cuales 51.4% son mujeres y 48.6% son hombres.

Gran parte de los hablantes de chocho-popoloca se sitúan en dos fracciones cercanas del territorio poblano, pero sin continuidad geográfica; una en el

Imágen 64. Pág. 55

Gráfica de la población de lengua indígena según sexo y tasa de crecimiento promedio anual.
LA POBLACIÓN HABLANTE DE LENGUA INDÍGENA. INGENI XI Censo general de población y vivienda

Lengua indígena	Población hablante de lengua indígena						Tasa de crecimiento
	1990			2000			
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Total	503 277	245 137	258 140	565 509	273 228	292 281	1.18
Chocho-popoloca	9 685	4 765	4 920	14 662	7 122	7 540	4.27
Lenguas mixtecas	8 262	3 863	4 399	8 259	3 779	4 480	NS
Mazateco	6 755	3 238	3 517	11 892	5 738	6 154	5.86
Náhuatl	362 966	176 493	186 473	416 968	200 829	216 139	1.41
Otomí	7 688	3 874	3 814	8 225	3 878	4 347	0.68
Totonaca	86 788	42 744	44 044	100 423	49 458	50 965	1.48
Otras lenguas	4 722	2 285	2 437	4 589	2 186	2 403	-0.29

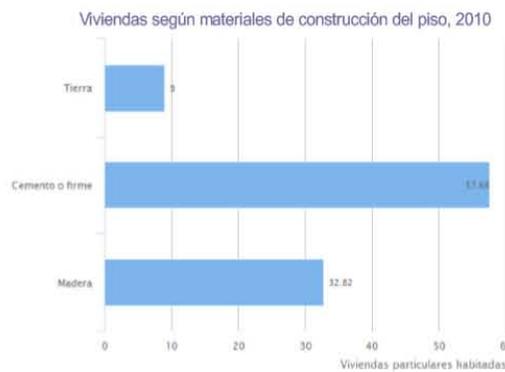
centro-sur y otra en el sureste. Cabe señalar que aunque esta población es poco numerosa, 13 mil 767 personas en total, significan 93.9% de los hablantes de esta lengua en el estado y 78.8% de los que existen en el país.

En la actualidad practican la religión católica, sin embargo siguen realizando rituales para las buenas cosechas y creen fuertemente en la brujería. A lo largo del año celebran fiestas de los santos patronos de los pueblos y siguen los lineamientos de organización política que rigen a todo el país.

La adhesión al catolicismo es generalizada en todas las etnias del estado de Puebla, los hablantes de lenguas mixtecas registran la mayor proporción de creyentes al profesar el catolicismo 94 por cada 100 pobladores mientras que los hablantes de chocho-popoloca se ubican en el último lugar al ser creyentes 88 por cada 100 pobladores.

Existen 661,288 total de viviendas particulares en el estado, 23.2% de las viviendas son deshabitadas o de uso temporal, dando un total de 431,033 viviendas habitadas. En el municipio de Tehuacán de 274'902 viviendas particulares que existen el 100% son ha-

bitadas, de las cuales el 9% tiene piso de tierra, el 23% techo de teja, palma o tejamanil, el 2% está construido con adobe o madera y el 95% está construido con tabique, cantera o concreto.



Imágen 65. Pág. 56

“Gráfica de viviendas según material de construcción de piso”, Tehuacán, CONABIO 2015.



Imágen 66. Pág. 56

“Gráfica de viviendas según material de construcción de techo”, Tehuacán, CONABIO 2015.



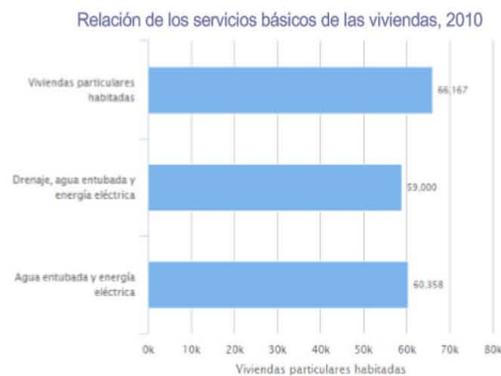
Imágen 67. Pág. 56

“Gráfica de viviendas según material de construcción de pared”, Tehuacán, CONABIO 2015.

En cuanto a servicios en las viviendas, solo el 2% no cuenta con un excusado o sanitario, el 5% no dispone de drenaje, el 6% no dispone de agua potable, el 1.5% no dispone de energía eléctrica.

Imágen 68. Pág. 57

“Gráfica de servicios básicos de las viviendas”,
Tehuacán, CONABIO 2015.



El salario mínimo general del estado es de \$1,993.50 pesos al mes, al ubicarse en la zona B. La base de la economía popoloca es la agricultura, ganadería, apicultura y poseen cerdos y aves de corral, realizan artículos de ónix y mármol, jarciería, artesanías en barro, bordados, elaboración de mezcal, pulque y objetos de palma e ixtle, sin embargo sus productos y actividades son insuficientes por lo que se ven obligados a emigrar temporalmente como asalariados, lo que ha provocado una diversificación económica en los miembros de sus comunidades incorporando nuevos tipos de vivienda, vestimenta, alimentación y enseres domésticos.

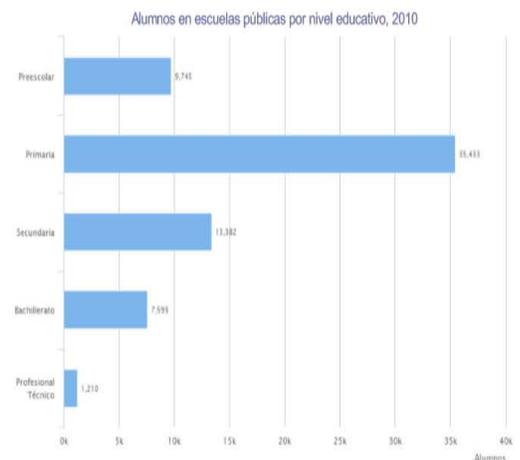
Imágen 69. Pág. 57

“Gráfica de alumnos en escuelas públicas por nivel educativo”,
Tehuacán, CONABIO 2015.

La población migrante internacional a nivel nacional es del 89% a EU y el 11% a otros países, 97.1% de los pobladores en Puebla han residido ahí los ultimo 5 años o más, la población emigrante a los estados unidos en el estado es de 82.9%, posicionando al estado en el lugar 24 de 33.

La población chocho-popoloca se ubica en el 6° lugar de las principales lenguas indígenas de Puebla que sabe leer y escribir, teniendo un 64.3% de población que cuenta con estas características.

En el municipio de Tehuacán la mayor escolaridad es la primaria con un 33% de la población, 403 personas egresan de una primaria indígena y únicamente aproximadamente 1'210 personas tienen la oportunidad de estudiar a nivel profesional o técnico.



Conclusiones

A pesar de que la mayoría de las viviendas en Tehuacán son construidas con materiales industrializados como el concreto o los tabiques o tabicones, aún existen un margen considerable de viviendas que han sido construidas con materiales “tradicionales”, lo que muestra que a pesar de ser una zona metropolitana, como antes mencione, existen familias que conservan las tradiciones constructivas y el que no cuenten con algunos servicios básicos no quiere decir que no los requieran, lo que abre camino a plantear maneras de brindar dichos servicios sin ser invasivos con sus tradiciones.

Durante la última década, la población alfabeta crece, ya no existen grandes brechas entre las oportunidades que tienen los hombres y las mujeres a nivel educativo como sucedía en los años 90's. Ahora las oportunidades son más equitativas, sin embargo el que los niños mayores de 7 años deban aprender a leer y escribir en su lengua madre, además del

español ya implica un doble esfuerzo, lo que provoca que la escolaridad se vea estancada y no se tengan las oportunidades de estudiar a un nivel de estudios superior, fomentando las migraciones.

La comunidad indígena campesina es el reflejo de las diferencias culturales y la globalización, la memoria colectiva ha sido el respaldo de la tradición en constante cambio, la gerontocracia y la continua práctica del rito, es la manifestación del que se encuentra en presente y el pasado en el siglo XXI. Es importante no dejar de lado que muchos factores han modificado la vida cotidiana tradicional de los popolocas al adaptarse al nuevo medio provocando el plantear una nueva forma de vida incorporando las tradiciones.

Imágen 70. Pág. 58

Hombres a caballo entre órganos gigantes
Tehuacan, Puebla.
Atlas etnográfico INAH 2015,
pag.117

Imágen 71. Pág. 60 - 61

Molinos de viento desde carretera,
Puebla.
Acervo personal









Capítulo 3. La vivienda popoloca

Imágen 72. Pág 63

Casas popolocas en Veracruz.
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982.

La primera vivienda conocida fue la cueva, dando protección a los animales y primeros habitantes ante las condiciones imperativas del clima. Si no se tenía como refugio una cueva y el refugio se encontraba al aire libre, se debían recolectar los materiales necesarios para proporcionar una cubierta.

La agricultura trajo consigo diversos cambios en la población, entre ellos el sedentarismo y mejoras a la vivienda, los primeros asentamientos en donde se debían de separar y delimitar las áreas según su actividad.

Según MacNeish¹¹ las primeras unidades habitacionales fueron las aldeas, también llamadas “casas en fosa” o “pit houses”, ubicada cerca de ríos o arroyos, eran de planta ovalada, probablemente delimitadas por piedras y un techo con estructura de postes cubierta de palma, zacate u otro material similar, a dos o cuatro aguas. Las viviendas tenían muros de bajareque o adobe principalmente en el Valle de Tehuacán, en el caso de Tepexi el viejo se utilizaba muros de lajas de piedra caliza. Se requería de preparación del terreno, por medio de relleno y nivelación, además de muros de contención.

Imágen 73. Pág. 63

Casa tradicional popoloca, fot. de María Luisa Esteban, Tesis doctoral “POPOLOCAS, Pueblos indígenas del México contemporáneo”, Gámez Espinosa, Alejandra.



11. *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, Linda Manzanilla, Instituto de Investigaciones Antropológicas UNAM, 1ª edición, México 1986, p. 261

3.1 Descripción de la vivienda

La primera vivienda conocida fue la La casa tradicional popoloca es construida con materiales de la región, descritos en el capítulo 3.2, proporcionados por el medio natural, de acuerdo a la condición económica de los habitantes será el tipo de materiales que utilizarán.

Algunas veces se construye directamente sobre el terreno pero en otros casos se construye una pequeña plataforma de tierra apisonada o piedra que funge también como cimentación. Las cocinas son comúnmente un brasero primitivo que consta de 3 piedras sueltas que pueden moverse libremente para formar el fogón sobre el que se coloca el comal, es colocado en la esquina o en un extremo de la vivienda. La obtención de agua generalmente es por medio de pozos.

Según las características de uso de materiales y de sistemas constructivos en la edificación de las viviendas, se pueden clasificar principalmente 3 tipos diferentes de viviendas popolocas: la vivienda tradicional popoloca, la vivienda campesina y la vivienda edificada con materiales manufacturados.

La vivienda tradicional popoloca sólo es ocupada por personas de escasos recursos y se encuentra en las afueras de los asentamientos. Tienen un corral para los animales y un espacio pequeño reservado para el cuidado de plantas medicinales. El soporte es de troncos de guaje, amarrados con cordones o mecatles de palma; la cubierta es de palma o pencas de maguey a cuatro aguas. Se ventila de forma natural por medio de

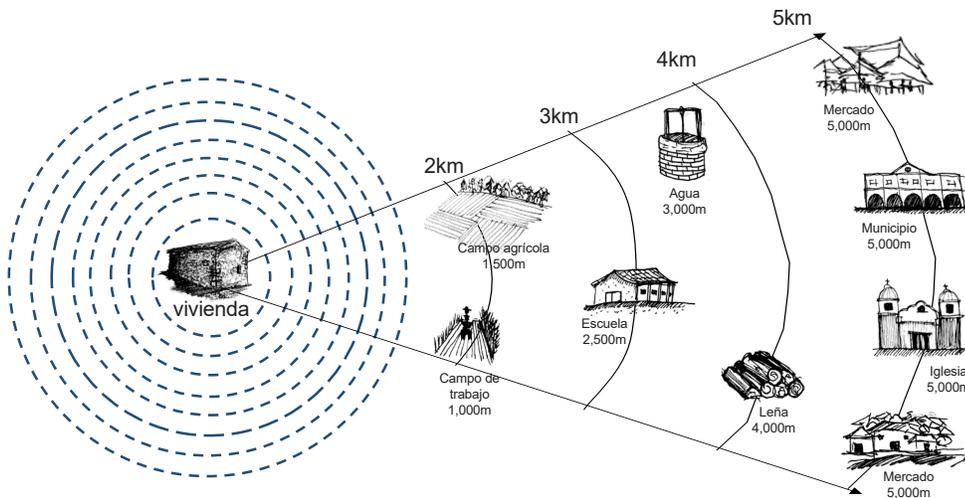


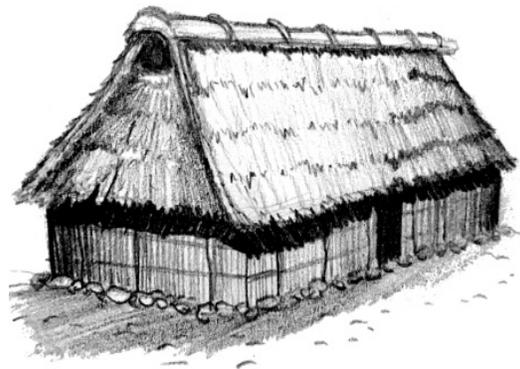
Imagen 74. Pág 64

Espacio vital de la familia
Croquis sin escala basado en:
Esquema mejorado según el libro
de Moya Rubio, Víctor José; UNAM
Dirección general de publicaciones,
1ª edición, México 1982.

la “oreja popoloca”, que es un orificio orientado en la dirección del viento. La casa generalmente es de planta oval y tiene un solo cuarto que cumple las funciones de recámara, comedor y cocina.

Imagen 75. Pág 65

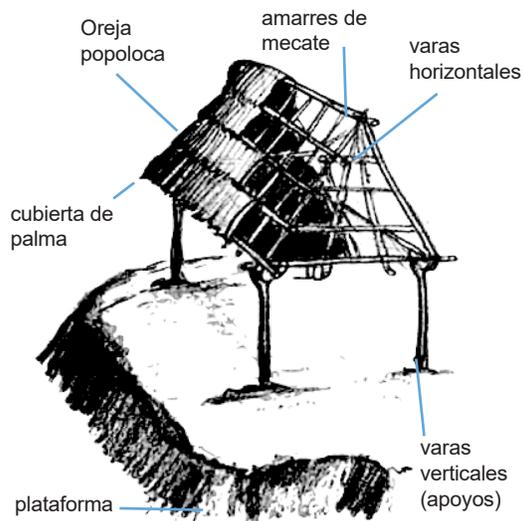
Vivienda de palma
Croquis sin escala



se encuentra en los materiales utilizados para su construcción y la ausencia de la “oreja popoloca”, los muros son de varas de otate partidos por la mitad puestos en posición vertical y sujetos por medio de mecates o varas horizontales, en otros casos los muros son de varas u otates enjarrados con o sin acabado de cal, otros muros son de vigas labradas y ensambladas en las esquinas, existen también muros de mampostería hechos de piedra sin labrar con o sin mortero. Los jacales pueden ser rodeados con una cerca de cacto llamada órgano o de Maguey.

Imagen 76. Pág 65

Vivienda de palma (isométrico)
Croquis sin escala

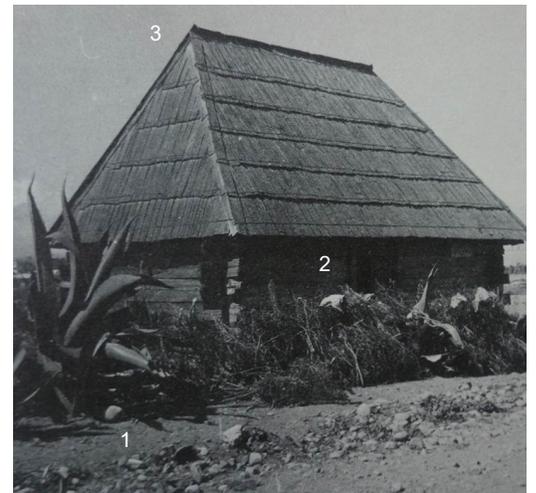


La casa puede ser de planta oval o cuadrada y en su mayoría no cuentan con ventilación. Las cubiertas son de tejamanil o de un entramado de madera que se cubre de palma, zacate u hojas secas de zotolín (pata de elefante).

1. Cerca viva de maguey
2. Muros de tablas de madera
3. Cubierta de tejamanil

Imagen 77. Pág 65

Casa de madera, techo de tejamanil, Puebla
Croquis sin escala



La vivienda campesina es igualmente ocupada por personas de escasos recursos, sin embargo la variación entre este tipo de vivienda y la tradicional popoloca

La vivienda edificada con materiales manufacturados es ocupada por personas con un poco de más recursos que las familias anteriores, en este caso los materiales son manufacturados por los propios habitantes, también pueden tener o no un corral cercado con “órgano” o madera, los muros son mitad de adobe en la parte inferior y mitad de madera sobre el adobe en la parte superior, o de adobe en su totalidad, en

algunos casos tienen ventanas y puertas de madera, los pisos son de tierra apisonada, madera o lajas de piedra. La cubierta en su mayoría es de tejas de barro, madera (tejamanil) o caballetes de madera que soportan el zacate o la palma. La casa es de planta cuadrada o rectangular, en las viviendas grandes se construye un tapanco al interior construido con tablas, otates o carrizos fuertes.



1. Cubierta de teja de barro 2. Muros de adobe 3. Suelo natural sin plataforma



Imágen 78. Pág 66

Casa de madera, techo de tejamanil, Puebla
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982, pág. 28.

Imágen 79. Pág 66

Casa de tipo evolucionada
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982, pág. 109

3.2 Materiales

Los materiales comúnmente utilizados en las edificaciones “campesinas” en la región de Tehuacán son materiales de origen vegetal, inorgánico o mineral y algunos manufacturados.

Los materiales más comunes utilizados en el estado de Puebla según Moya* son:

tejamanil, pencas, madera de Bejuco, mezquite, quiote, quilote, otate, guaje y carrizo.

Sin embargo se puede utilizar otra clasificación para los materiales que se utilizan para la construcción según su uso en las partes de la vivienda:

- **Materiales aglutinantes:**
Barro, cal y el lodo.
- **Materiales minerales:**
Piedras y tepetate
- **Materiales manufacturados:**
Adobe, ladrillo, ladrillo bolo y teja
- **Materiales vegetales:**
Palma, horcones, zacate, otate,
- **Pisos:** Piedra laja, madera y tierra
- **Muros:** Tepetate, tierra, órganos, piedra y madera
- **Cubierta:** Palma o zacate, maguey, tierra, teja de barro y madera
- **Aglutinantes o aplanados:** tierra y cal

Imágen 80. Página 67

Mujeres cargando leña
Atlas etnográficos INAH 2015,
pág. 97.



A continuación se describirá cada uno de los materiales utilizados para la construcción de la vivienda campesina:

MATERIAL	ORIGEN	USO	SISTEMA CONSTRUCTIVO O APLICACIÓN
Tierra	Inorgánico	Pisos Muros (Arcilla, Tepetate, lodo y barro) Cubiertas (Arcilla y Barro) Aplanado o aglutinante (Arcilla, lodo y Barro)	Tierra apisonada y Terrado Adobe, Embarro y Bajareque Terrado y Teja de barro Morteros
Piedra	Mineral	Pisos Muros (Tezontle y Cantera) Aplanado o aglutinante (Cal apagada y cal viva)	Lajas de piedra Mampostería Cal
Madera	Vegetal	Pisos (Pino y Encino) Muros (Otate, Pino, Encino, Sabino, Cazahuate, Chupandía, Guaje, Mezquite y Cuajilote) Cubiertas (Pino, Bejuco, Otate, Guaje, Mezquite y Cuajilote)	Vigas de madera Bajareque, Carrizo y tablas de madera Tejamanil, vigas, entramado para palma, Caballete
Palma o zacate	Vegetal	Cubierta (Guanol, Junquillo, Zotolín y Carrizo)	Entramado
Órgano	Vegetal (Cactáceo)	Muros (Candelabro)	Cercado
Maguey	Vegetal (Agave)	Cubierta (Penca de Espadín, Madrecuixe, Cimarrón y Quiote)	Vigas

Madera

Es la parte más fibrosa y sólida del tronco de los árboles que se encuentra bajo la corteza. Los tipos más comunes para la edificación de viviendas popolocas son:

Chupandia: Árbol hasta de 8 m, corteza blanquecina a plateada. Las hojas y frutos se usan como forraje y también se usa como leña. La madera sirve para la construcción en forma de varas, para construir cercas vivas y para elaborar artesanías.



Cazahuate: Árbol, con tronco claro que produce látex, de madera blanda pero resistente. Su madera se utiliza en forma de varas para la construcción de muros.



Mezquite: Árboles de hasta 13m. de alto, tienen flores y frutos en sus racimos. Su madera se emplea en la construcción como vigas o murillos por su resistencia en varas con diámetro de 10cm y altura de hasta 6m, su corteza es muy gruesa, se aprovechan a los 4 años de edad.



Otate: Es un bambú de la familia de las gramíneas, su tallo mide entre 20 y 25cm de largo. Se utiliza la madera para vigas, alfardas, techo, cercas para casas, cercas vivas y para leña.



Bejuco: Herbácea trepadora tiene un diámetro de 3 a 7mm y puede medir hasta 10m. de largo, se utiliza para entramados y para unir las vigas o muros en una construcción.





Cuajilote: Árbol con hasta 15m. de altura, sus varas se utilizan para vigas, cercas vivas o muros ya que alcanzan un diámetro de 20 cm y 12 m. de largo a partir de sus 15 años de vida.



Pino: Árbol que tiene de 20 a 30m de altura, se utiliza para elaboración de tablas, tablonos o vigas para construcción de muros, cubiertas y pisos, se puede poner a secar bajo techo para quitar la humedad que tiene naturalmente y posteriormente poder ser utilizado como material de construcción.



Encino: Existen principalmente dos tipos de encino que se utilizan para la construcción, el encino duela (o encino negro) y el encino colorado, el encino duela mide hasta 30m de altura, es resistente al agua y se utiliza para hacer tablas, tablonos o vigas y para construir cubiertas, muros o corrales. El encino colorado se utiliza para horcones, vigas, alfardas, paredes, techos, tablas, tablonos, cercas, puertas y ventanas.



Sabino o ahuehuete: Árbol con altura de hasta 30m, su tronco tiene un diámetro de 8cm a 6m. por lo que se puede utilizar tanto en construcción de pisos, cubiertas y muros de tablas, tablonos o vigas de madera, como en la construcción de muros con varas.



Guaje: Árbol con las de 10m de altura, tiene un diámetro de hasta 25cm, sus varas se utilizan para muros y cubiertas.



Palma o zacate

Se le llama en general a las hojas de palmera que se utilizan para la construcción de techumbres o paredes. El zacate es la hierba o pasto que se utiliza en la cubierta .

Guano: Especie de zacate que se utiliza en la cubierta de los techos.



Junquillo: Tallo o caña parecida al Junco, tiene una altura de 50cm, pertenece a la familia de las cactáceas.



Zotolín (Pata de elefante): Arborescente de hasta de 18 m de altura, sus hojas son lineales, sus hojas se utilizan para la cubierta.



Carrizo: Se refiere a las varas o tallos de plantas gramíneas que se encuentran en los márgenes de los ríos o en las Ciénegas. Se utiliza en armaduras ligeras de los techos, portales y cubrir las paredes de las casas.



Tierra

Capa delgada superficial del planeta formado por la desintegración de rocas y sedimentación de minerales, materia orgánica y agua.



Arcilla: Roca sedimentaria que al mezclarse con agua forma una pasta moldeable que se endurece al secar o con cocción. Cruda se puede emplear para aplanados, terrados o fabricación de adobes, cocida se puede utilizar para fabricación de ladrillos, tejas y tabiques.



Tepetate: Capas de tierra sólida formadas por arcillas y arenas calcáreas que se cortan en bloques y se aprovechan en la construcción de muros, los bloques se cortan generalmente en dimensiones de 20x20x40cm para formar tabiques, tabicones o losetas.



Lodo: Mezcla de tierra con agua, se busca tierra de alguna plasticidad para utilizarse como aglutinante, al no desprenderse ni agrietarse con los cambios de temperatura, se utiliza como mortero para juntas o recubrimiento de muros.



Barro: Material que se prepara mezclando la tierra con agua y algunas veces se le agrega estiércol o paja para tener una mejor consistencia. En muchas regiones se utiliza el barro para los cimientos o aplanados (embarro) o como entortado para el terrado.

Piedra

Elemento mineral con diferentes grados de dureza, puede ser de origen volcánico o sedimentario. Se emplea para la cimentación, pisos, mampostería o mortero.

Tezontle: Roca volcánica ligera pero resistente, su color puede ser rojizo, gris o negro. No es permeable ni aislante, se utiliza para muros de mampostería principalmente en las construcciones campesinas.



Cantera: Terreno del que se extrae la roca a cielo abierto, las piedras son de origen volcánicos y se encuentran principalmente en color negro, rojizo y gris. Se utilizan para los muros de mampostería con o sin mortero.



Cal: Se encuentra mezclada con otras sustancias como piedra caliza, se obtiene al cocinar la piedra en hornos especiales o rústicamente amontonando las piedras y prendiéndoles fuego (cal viva), después de cocinarse al agregar agua (cal apagada). Se utiliza como mortero para juntas y aplanados.



Órgano

Cacto de forma alargada con costillas espinosas color verde, se aprovecha en las cercas de las casas, paredes y vallas.

Candelabro: Cacto arborescente, tienen un diámetro de 8 a 20cm y una altura de 3 a 4mSe utiliza para la construcción de muros y cercas.



Magüey

Planta de hojas largas que se planta para delimitar un terreno y las pencas, hoja en forma de tallo grueso, se utilizan para las cubiertas, generalmente se colocan sobre una estructura hecha de madera o varas.



Penca de Espadín: Herbácea hasta de 50 cm, forma agrupaciones; hojas angostas hasta de 1 cm de ancho. Se utiliza para construir cercas vivas, cubiertas y producción de fibras.



Madrecuixe: Herbácea de 1.5m de ancho y 1.5m de alto con un tronco de hasta 2.5m, se utiliza como cerca viva y sus hojas se utilizan para techos y extracción de fibras.



Cimarrón: Mide 2m de ancho y hasta 1.5m de alto, se utiliza para cercas vivas y sus pencas para cubiertas.



Quiote: Tallo que produce el magüey de 1 a 3m de largo, se corta, se empareja y se deja secar para posteriormente utilizarse como viga.



3.3 Sistemas constructivos

A continuación se presentan los sistemas constructivos empleados para la construcción de vivienda popoloca en cualquiera de sus 3 clasificaciones (mencionadas en el capítulo 3.1)

Pisos:

- Tierra compactada
- Terrado
- Lajas de Piedra

Muros:

- Adobe
- Embarro o Bajareque
- Mampostería
- Tablas de madera
- Cercado

Apoyos:

- Sobre plataforma/ basamento
- Horcón encajado
- Adobes sobre cimiento de piedra

Cubiertas:

- Tejamanil
- Terrado
- Teja de barro
- Palma o zacate

Puertas y ventanas:

- Madera

Imágen 81. Página 75

Construcción con adobe,
Museo HICUPA
Acervo personal



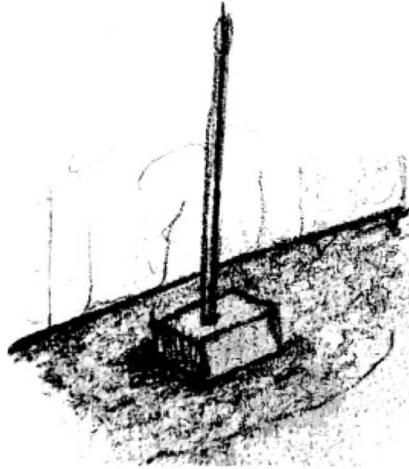
Imágen 82. Página 76

Mujeres cargando leña
Atlas etnográficos INAH 2015,
pág. 97.

Pisos

Imágen 83. Pág 77

Apisonado
Croquis sin escala



TIERRA COMPACTADA

El suelo natural es compactado o aplanado con un pisón de mano hecho generalmente de madera.

La compactación no requiere algún aglutinante o mortero. Generalmente no se requiere de algún trazo de ejes o paños por lo que se inicia la edificación después del proceso anteriormente descrito.

Imágen 84. Pág 77

Vivienda en la Sierra de Puebla,
Museo Nacional de Antropología
Acervo personal

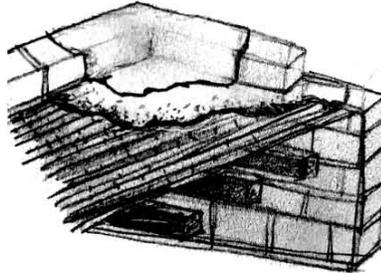


TERRADO

Sistema constructivo que consiste en colocar una cama de tabla o carrizo y sobre ésta una capa de tierra y cal, se puede emplear para pisos y techos.

Sobre el piso nivelado y aplanado se colocan unos morillos o vigas de madera separadas a una distancia de entre 30 y 40cm una de la otra para formar una tarima de madera.

Se coloca una capa de tierra arcillosa sobre la tarima y sobre esta capa se coloca una capa de tierra limpia sobre la cual se pueden o no colocar ladrillos adheridos con una mezcla de arena y cal proporción 1:1, si la tierra utilizada para el terrado no es salitrosa no se requiere de ningún acabado al ser un material impermeable.



Imágen 85. Pág 78

Terrado
Croquis sin escala

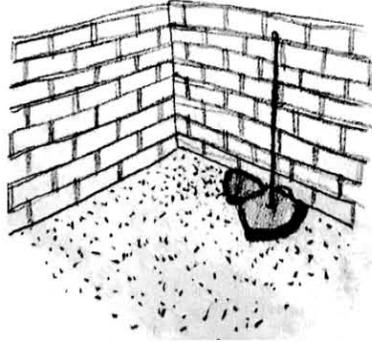


Imágen 86. Pág 78

Proceso de terrado, construcción
de Museo HICUPA
*Acervo personal de fotos obtenidas
en el museo*

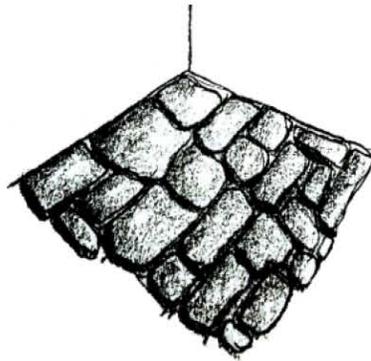
Imágen 87. Pág 79

Colocación de piso de lajas de
piedra
Croquis sin escala



Imágen 88. Pág 79

Colocación de piso de lajas de
piedra
Croquis sin escala



Imágen 89. Pág 79

Piso de lajas de piedra
Acervo personal



LAJAS DE PIEDRA

Se obtienen al romper una piedra de gran tamaño formada de capas, se recomienda emplear piedras mayores a 30cm por lado.

Una vez definido el nivel de piso del interior de la casa se coloca una base que va a definir el nivel del piso final (firme), el espesor de éste puede ser de unos 10cm.

El firme puede ser de pedacera de piedra y mezcla de cal arena 1:8, las juntas pueden quedar al mismo nivel de la piedra o ligeramente hundidas, el junteo se debe hacer con una mezcla líquida (lechada) a base de cemento, arena fina y agua-procurando que entre bien en las juntas.

Muros

ADOBE

El adobe es un ladrillo de barro sin cocer, la tierra con la que se elabora debe de ser limpia y sin piedras con la menor cantidad posible de arena. Los bloques son hechos con una mezcla de barro y agua, a veces se le agrega estiércol o paja para tener mayor adherencia. Regularmente tienen las siguientes dimensiones: 40x30x8cm y 40x20x8cm.

Se realiza una excavación en el suelo en donde se amasa el barro agregándole agua para formar un lodo macizo. Al lodo se le agrega zacates, estiércol, paja, hojas de pino en proporción a 1/5 parte de toda la mezcla.



Imagen 90. Pág 80

Proceso de construcción con adobe, construcción de Museo HICUPA
Acervo personal de fotos obtenidas en el museo



Imagen 91. Pág 80

Proceso de construcción con adobe, construcción de Museo HICUPA
Acervo personal de fotos obtenidas en el museo

Imágen 92. Pág 81

Casa de madera, techo de tejamanil, Puebla
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982, pág. 28.



Se realiza un molde de madera o garrilla, para que la mezcla no se pegue en las paredes del molde se deberán de mojar todas las paredes, se rellena el molde y se presiona con las manos la mezcla, se retira el molde y se deja secar el bloque. Los adobes se dejan secar hasta que se endurecen, este proceso toma de 2 a 3 semanas.

Imágen 93. Pág 81

Proceso de construcción con adobe, construcción de Museo HICUPA
Acervo personal de fotos obtenidas en el museo



Imágen 94. Pág 81

Proceso de construcción con adobe, construcción de Museo HICUPA
Acervo personal de fotos obtenidas en el museo



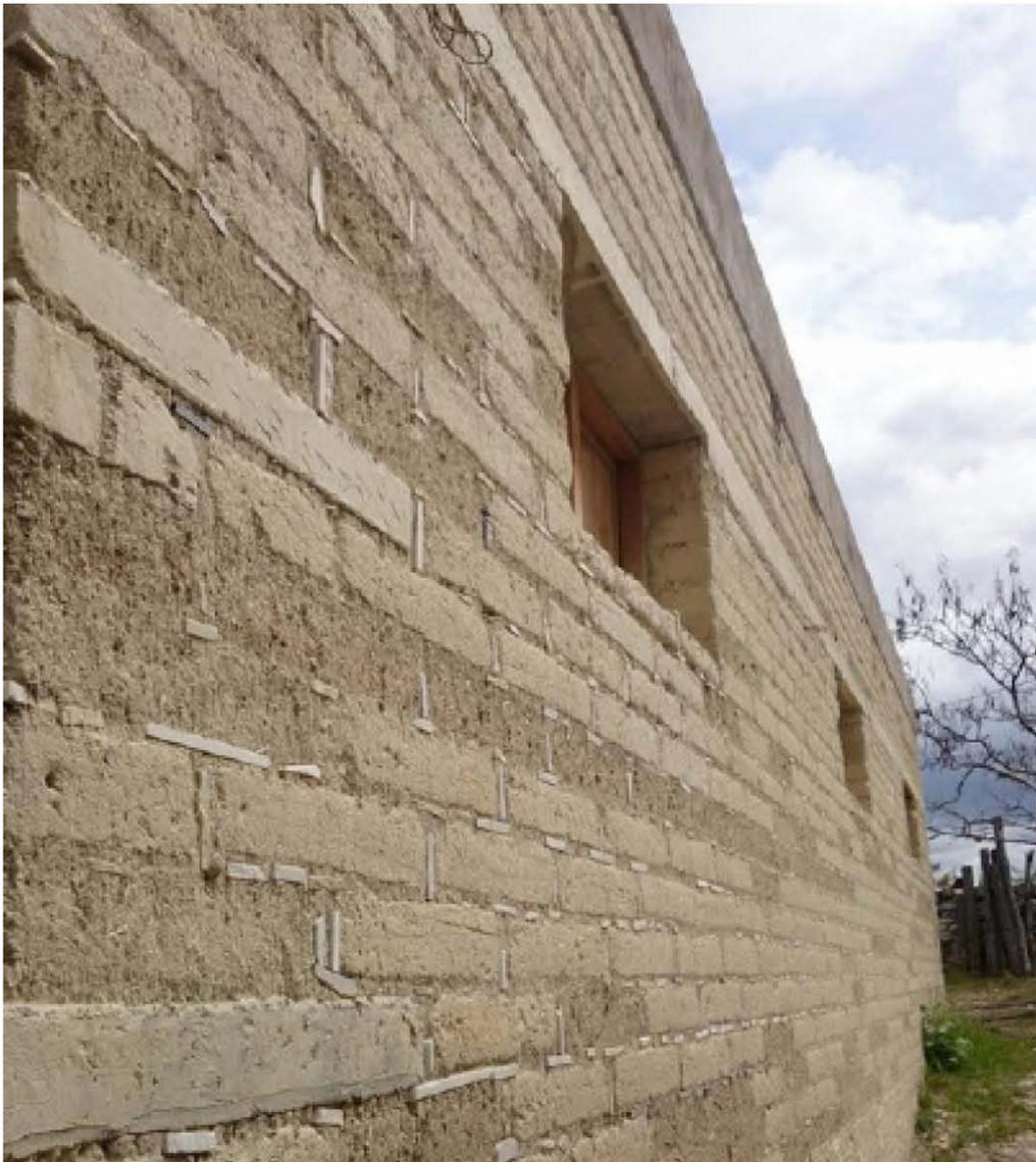
Se debe impermeabilizar la capa superior del cemento con una capa de emulsión asfáltica (agua, asfalto y emulsión). El adobe se coloca de manera cuatrapeada al hilo (por su dimensión más grande) o a tizón (por su dimensión más pequeña) procurando que las juntas no sean mayores a 3cm.

Para las juntas se pueden utilizar mezclas terciadas (cal, arena y arcilla), mezclas de cal y arena proporción 1 a 6 o mezclas enriquecidas con cemento. Para proteger las juntas se pueden utilizar pequeñas piedras (rajuelas) que se introducen en las juntas o se pueden poner refuerzos de piedra en las esquinas.



Imágen 95. Pág 82

Proceso de construcción con adobe, construcción de Museo HICUPA
Acervo personal de fotos obtenidas en el museo



Imágen 96. Pág 82

Muro de Adobe, Museo HICUPA,
Santa Ana Teloxtoc, Tehuacán
Puebla
Acervo personal

Imágen 97. Pág 83

Bajareque: relleno
Henneberg de León (2011) "Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención." Informes de la construcción, vol.64, pp. 72



Imágen 98. Pág 83

Bajareque: relleno
Henneberg de León (2011) "Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención." Informes de la construcción, vol.64, pp. 72



Imágen 99. Pág 83

Descripción de materiales del bajareque
Henneberg de León (2011) "Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención." Informes de la construcción, vol.64, pp. 64

EMBARRO O BAJAREQUE

Es una técnica constructiva formada por cuatro componentes: horconadura, entramado, relleno y aplanado.

La horconadura es una vara gruesa de madera que sirve de soporte enterrado en el suelo, posteriormente se realiza un entramado de madera con varas más pequeñas (caña y bejucos) el cual se rellena con barro y otros materiales como pedazos de ladrillo, piedras y paja.

Para finalizar es aplicado por ambas caras un acabado o aplanado de una mezcla de barro con o sin cal la cual se deja secar.

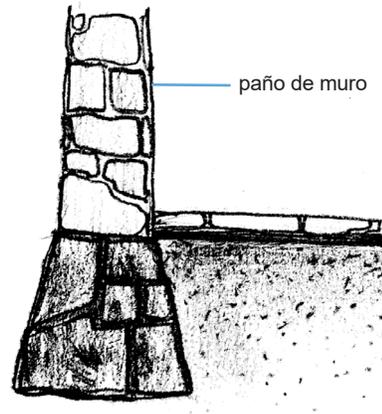
Bajareque

Henneberg de León (2011) "Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención." Informes de la construcción, vol.64, pp. 63-74.

MAMPOSTERÍA / MURO DE PIEDRA

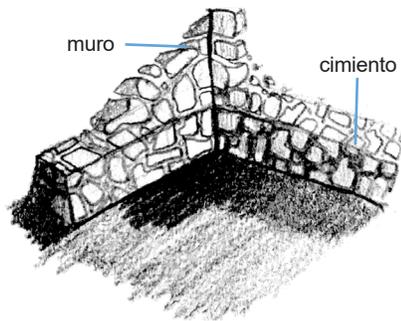
Es la colocación manual de una piedra sobre otra, generalmente se utiliza la piedra sin labrar y se coloca cuatrapeada (las juntas se alternan vertical u horizontalmente), puede llevar o no mortero y algunas ocasiones se utiliza la junta en rajueleada.

La piedra que se utiliza debe no ser menor a 30cm y la junta no debe ser mayor a 5cm y en caso de usar morteros se recomienda mezcla de cal y arena proporciones 1:3 y 1:4 aunque en ocasiones se utiliza lodo para las juntas.



Imágen 100. Pág 84

Detalle de muro de piedra
Croquis sin escala



Imágen 101. Pág 84

Colocación de muro de piedra
Croquis sin escala

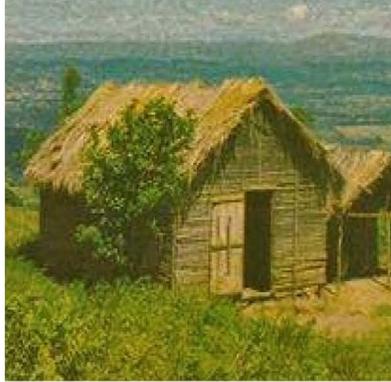


Imágen 102. Pág 84

Vivienda de muros de piedra
Acervo personal

Imágen 103. Pág 85

Vivienda de tablas de madera
La vivienda campesina, Valeria Prieto, Edit. Trueblood, 2ª edición, México 1994



TABLAS DE MADERA

Se pueden construir muros con tablas de madera de aprox. 1m de largo por 5cm o 10cm de ancho que se colocan de manera vertical una al lado de otra uniendolas con clavos o carrizo hasta cubrir la estructura de madera formando muros.

Se puede desplantar directamente sobre el suelo ya nivelado o se coloca una tabla de madera de manera horizontal sobre el suelo sobre la cual se apoyaran el resto de las tablas de madera, se coloca una viga de madera horizontal en la parte superior de las tablas colocadas de manera vertical para repartir las cargas y para poder apoyar la cubierta de palma, lámina de asbesto, teja de barro o tejamanil.

Imágen 104. Pág 85

Detalle de vivienda de tablas de madera
Acervo personal



Imágen 105. Pág 85

Granero de tablas de madera
Acervo personal



CERCADO

Colocación de tablas de madera enterradas en el suelo natural o nivelado una después de otra hasta formar el muro divisorio, también se pueden colocar varas, magueyes o cactus de forma paralela hasta formar el muro.



Imágen 106. Pág 86

Cerca de órganos
La vivienda campesina, Valeria Prieto, Edit. Trueblood, 2ª edición, México 1994

Imágen 107. Pág 86

Cerca de varas de madera
Freepik

Imágen 108. Pág 86

Cerca de varas de madera
Acervo personal

Imágen 109. Pág 86

Varas con carrizo
Acervo personal

Imágen 110. Pág 86

Detalle de varas con carrizo
Acervo personal

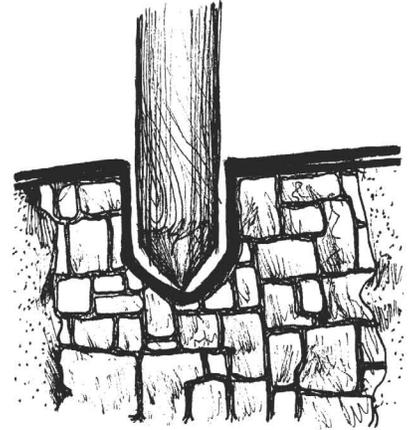
Apoyos

Imágen 111. Pág 87

Apoyo sobre plataforma
Croquis sin escala

SOBRE PLATAFORMA

Se nivela y se compacta el terreno, se colocan piedras con o sin mortero de cal y arena hasta el nivel deseado, el aplanado final puede ser de tierra.

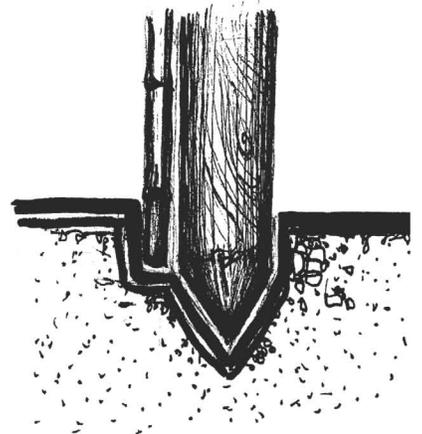


Imágen 112. Pág 87

Horcón encajado
Croquis sin escala

HORCÓN ENCAJADO

Sobre el terreno nivelado se entierra un horcón de madera amarrado con carrizo junto a una vara de madera un poco más delgada para tener mejor resistencia al terreno.

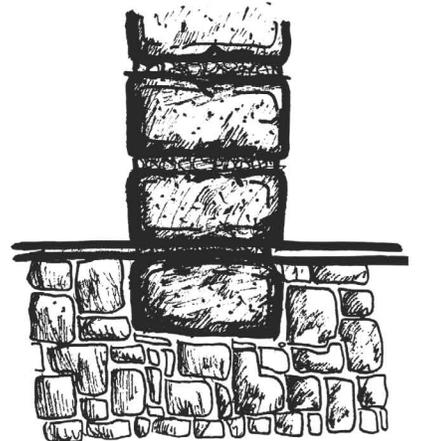


Imágen 113. Pág 87

Adobes sobre cimiento de piedra
Croquis sin escala

ADOBES SOBRE CIMIENTO DE PIEDRA

Se nivela el terreno, una vez nivelado el terreno se trazan los ejes de los muros y se excava una zanja un poco más ancha que el cimiento hasta encontrar terreno firme, para el terreno medio se realiza una cimentación corrida utilizando pedacería de piedra con mezcla de cal, arena y lodo proporción 1:2:2, se consolida con pizón de mano, se empiezan a edificar los muros cuyos ejes deben coincidir con los ejes del cimiento.



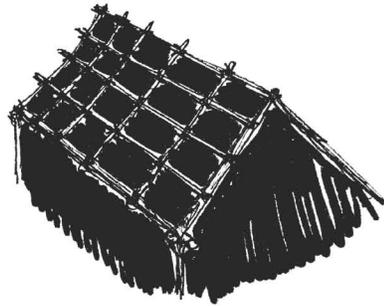
Cubiertas

PALMA O ZACATE

El sistema constructivo consiste en utilizar morillos de madera de diferente grosor, en los postes de apoyo y en el entramado de la techumbre.

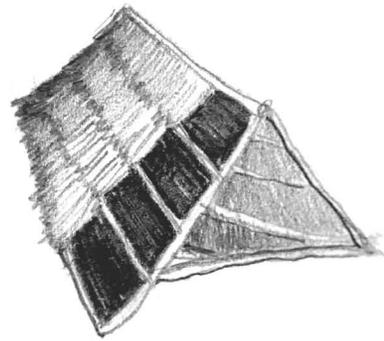
Se hincan los postes en el terreno ya nivelado a una distancia no mayor de 3 metros, se recomienda colocar una horqueta para apoyar los elementos estructurales horizontales que reciben la techumbre.

Apoyados entre poste y poste se atan las piezas inclinadas que forman el techo con una separación no mayor a 50cm, se amarran todos los morillos a las vigas horizontales de madera.



Imágen 114. Pág 88

Cubierta de Palma o zacate
Croquis sin escala



Imágen 115. Pág 88

Cubierta de Palma o zacate
Croquis sin escala

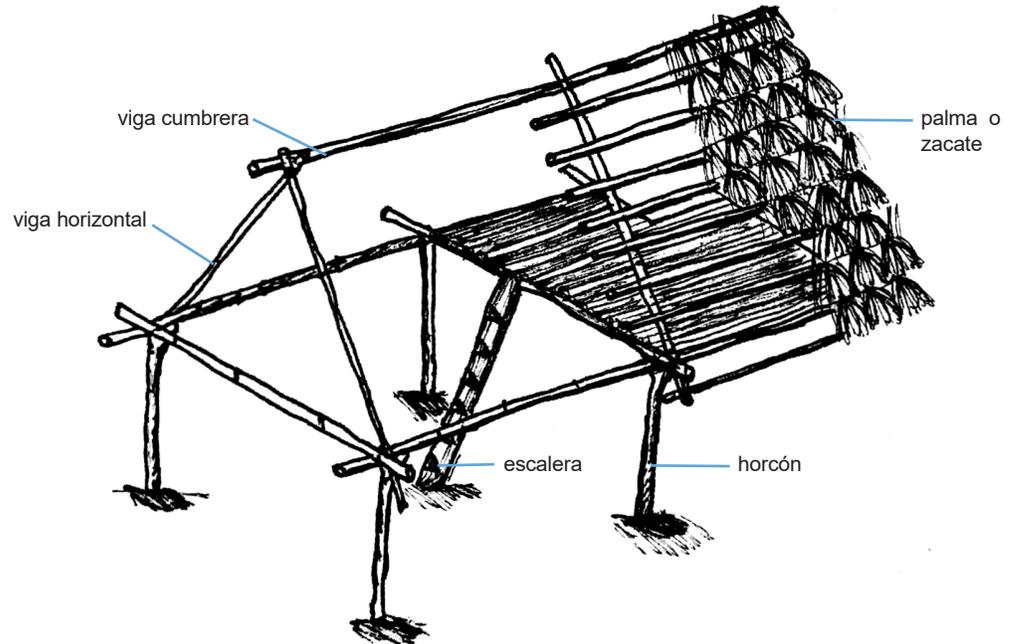


Imágen 116. Pág 88

Cubierta de palma,
Sierra de Puebla, Museo Nacional
de Antropología
Acervo personal

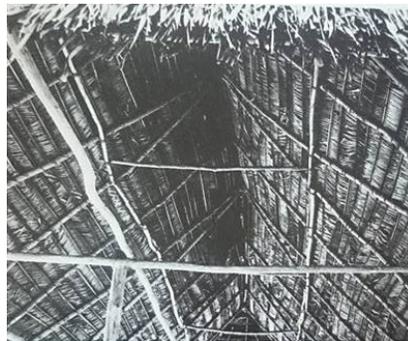
Imágen 117. Pág 89

Estructura para cubierta de palma o zacate
Croquis sin escala



Imágen 118. Pág 89

Cubierta de palma
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982

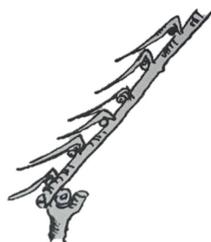


Se utilizan manojos de zacate atado en uno de sus extremos, su colocación inicia por la parte mas baja de los aleros que forman la techumbre.

Los manojos deben quedar sobrepuestos a los anteriores para lograr la inclinación adecuada para el resbalamiento de aguas pluviales.

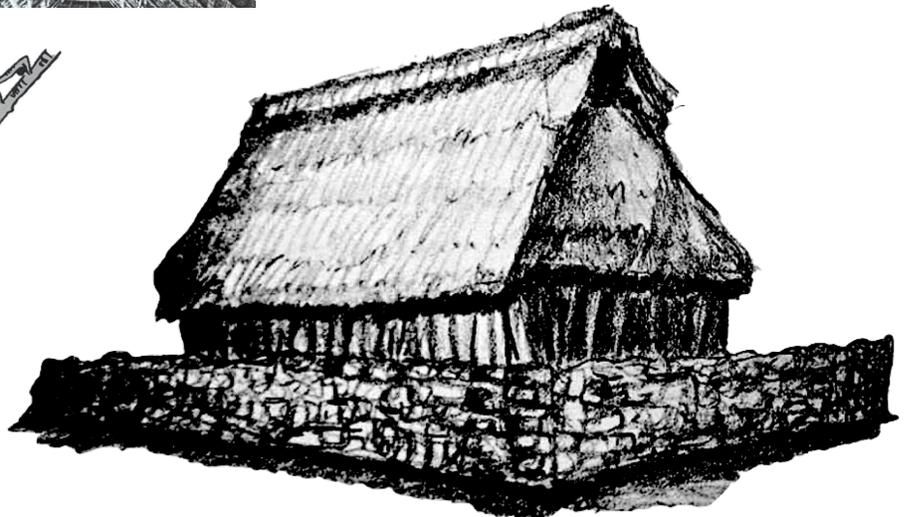
Imágen 119. Pág 89

Detalle de cubierta de palma
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982



Imágen 120. Pág 89

Vivienda popoloca
Croquis sin escala



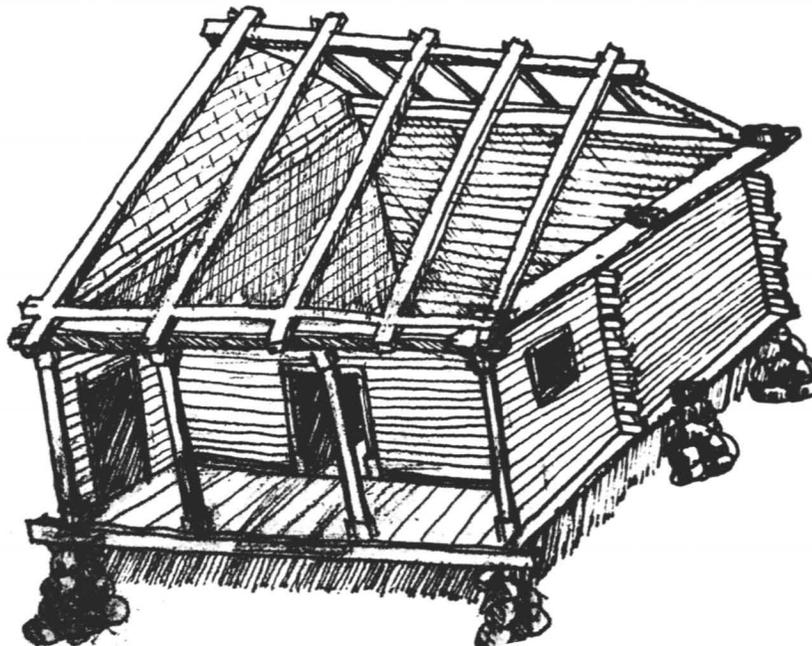
TEJAMANIL

La madera asume diferentes nombres según el espesor del corte, el tejamanil es considerado una especie de tableta de madera toscamente labrado, mide aproximadamente 1 m de largo y 15cm de ancho con 2 a 3cm de espesor.

Cuando las tablas se colocan de manera vertical se amarran y cuando van de manera horizontal se presionan colocando otras maderas transversales labradas.

La colocación del Tejamanil es muy similar a la colocación de la Teja de barro, es colocado sobre un armazón en una o dos capas clavadas.

El tejamanil procede principalmente del oyamel y el pino, del cual solo se utiliza el 10 o 15% del volumen total del árbol* por lo que ha sido prohibido.



* La vivienda campesina, Valeria Prieto, Edit. Trueblood, 2ª edición, México 1994, pág. 108.

Imágen 121. Pág 90

Tejamanil
Croquis sin escala

Imágen 122. Pág 90

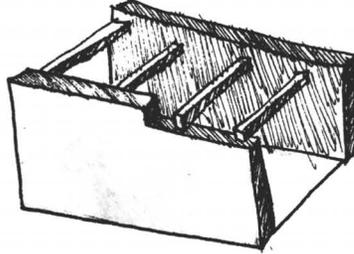
Tejamanil
La vivienda campesina, Valeria Prieto, Edit. Trueblood, 2ª edición, México 1994, pág. 165

Imágen 123. Pág 90

Tejamanil
Croquis sin escala

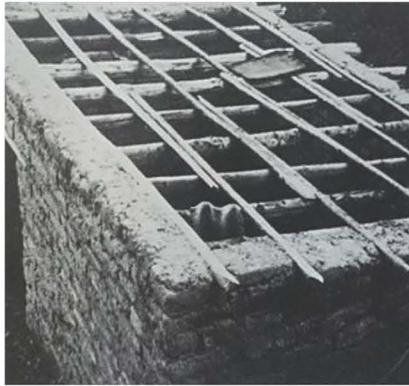
Imágen 124. Pág 91

Terrado
Croquis sin escala



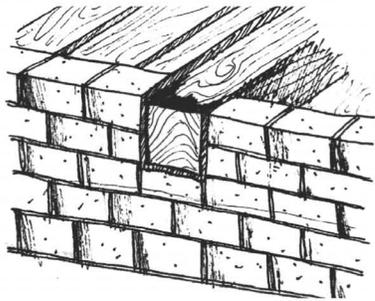
Imágen 125. Pág 91

Terrado
LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, Moya Rubio, Víctor José; UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México 1982



Imágen 126. Pág 91

Detalle de vigas para Terrado
Croquis sin escala



Imágen 127. Pág 91

Cubierta de terrado,
Museo HICUPA
Acervo personal.



TERRADO

El sistema constructivo es muy similar a la del piso de terrado, se coloca una capa de tierra arcillosa sobre una tarima de varas o tablas de madera.

Cuando se utilizan tablas o vigas de madera se separan a una distancia de entre 30 y 40cm y cuando se utilizan varas la distancia puede ser mayor, se recomienda amacizar las vigas (impermeabilizar con arcilla) para evitar que se pudran al tener contacto con el muro.

Se coloca una capa de tierra arcillosa sobre la tarima y sobre esta capa se coloca una capa de tierra limpia sobre la cual se pueden o no colocar ladrillos adheridos con una mezcla de arena y cal proporción 1:1, si la tierra utilizada para el terrado no es salitrosa no se requiere de ningún acabado al ser un material impermeable.

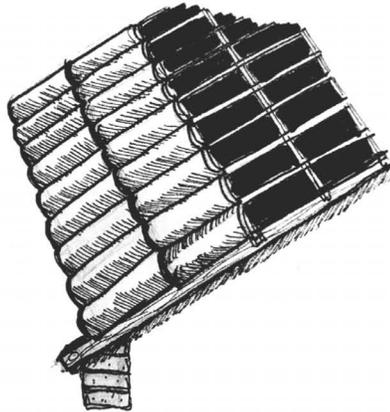
Se recomienda levantar en las orillas pretiles para contener el material del terrado en caso de lluvias.

TEJA DE BARRO

Sistema constructivo más común para las cubiertas, se construye colocando sobre vigas o morillos de madera las tejas con una inclinación suficiente para la caída de agua pluvial. La teja se fabrica de barro cocido al horno, varían en forma y tamaño.

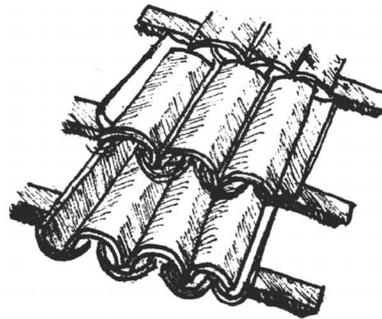
Se coloca una viga madrina sobre el muro de apoyo para colocar las vigas sobre las cuales se colocan unas vigas de madera más pequeñas clavadas o amarradas que servirán como apoyo de las tejas, por lo que la distancia entre ellas debe ser menor a la de las vigas mayores.

Se recomienda que la distancia entre vigas sea entre 60 y 80cm y el desnivel entre una y otra viga de 25 a 50cm por cada metro.



Imágen 128 Pág 92

Colocación de Teja de barro
Croquis sin escala



Imágen 129. Pág 92

Detalle de colocación de
Tejas de Barro
Croquis sin escala

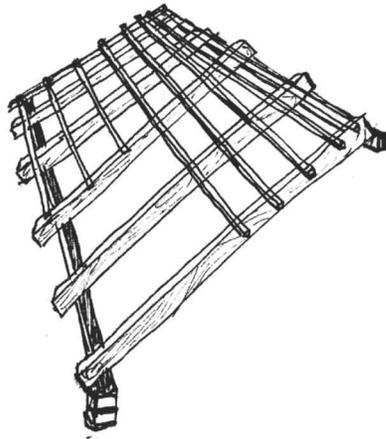


Imágen 130. Pág 92

Cubierta de tejas de barro sobre
muros de adobe
Acervo personal

Imágen 131. Pág 93

Colocación de vigas de madera para colocar las tejas de barro
Croquis sin escala

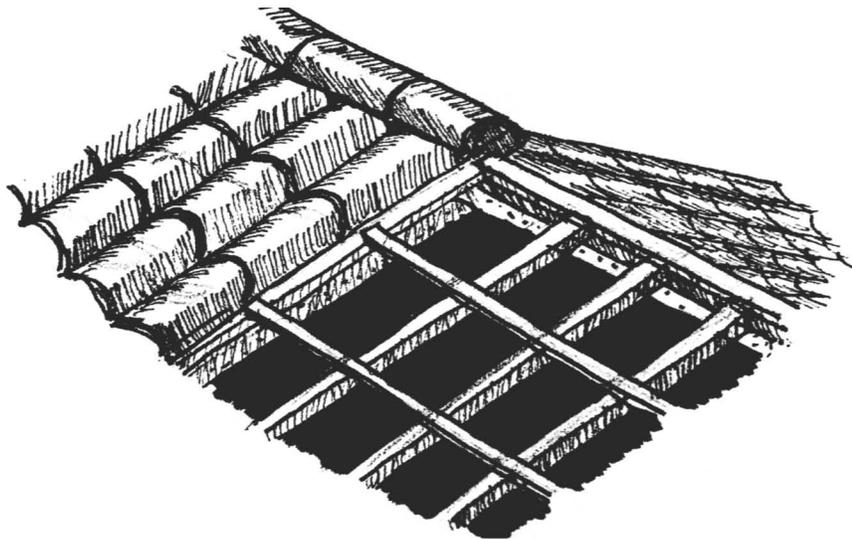


Las tejas se acomodan colocando dos capas de teja superpuestas montando una teja sobre otra para evitar el paso del agua en caso de lluvia, se coloca una teja con el lado curvo hacia arriba y la siguiente con el lado curvo hacia abajo.

La colocación de las tejas inicia en la parte más baja de las vigas de madera hasta llegar a la parte más alta, para concluir la colocación de la cubierta se coloca una fila de tejas con la parte curva hacia abajo sobre la parte más alta donde se unen ambas aguas de la cubierta.

Imágen 132. Pág 93

Colocación de caballete
Croquis sin escala



Imágen 133. Pág 93

Detalle de vigas y tejas
Acervo personal



Puertas y ventanas

MADERA

Se utilizan diferentes tipos de madera para la fabricación de puertas, se puede utilizar madera de pino, quíote, sabino y guaje, el grosor de la puerta (tablero) va de los 5 a los 18 cm.

El marco de la puerta puede ser de 3/4 de pulgada y hasta 2 pulgadas de grueso, el marco de la puerta (peinazos y cercos) van de 1 a 2 pulgadas de espesor y de 10 a 20 cm de ancho, se empostran unas piezas de madera al muro (canes) para fijar el marco.



Imágen 134. Pág 94

Detalle de puerta de madera
Acervo personal

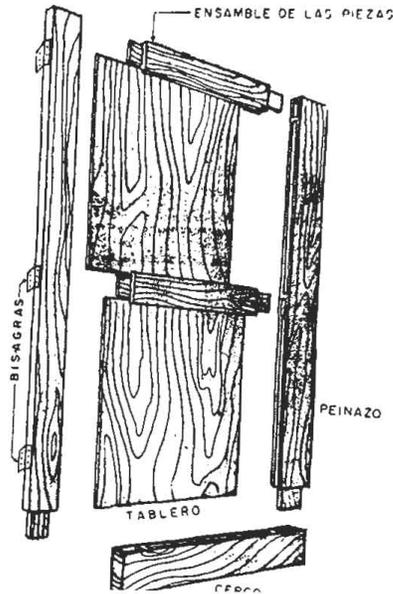


Imágen 135. Pág 94

Puerta de madera,
Museo HICUPA
Acervo personal

Imágen 136. Pág 95

Partes de una puerta de madera
CARTILLA DE LA VIVIENDA, Sociedad de arquitectos mexicanos, Colegio Nacional de Arquitectos de México, 1a edición, México 2016.



Los tamaños de puerta varían según el tipo de casa, que van desde 1.80m hasta 2.5m. de alto. El cerramiento generalmente es un dintel de madera colocado sobre el marco de madera.

Para dar el movimiento de la hoja de la puerta se colocan bisagras con clavos en el marco de la puerta y la puerta.

No todas las puertas llevan cerraduras de metal, algunas llevan una "manija" de madera o una pequeña vara empotrada junto a la puerta se coloca para amarrar un cordón.

Imágen 137. Pág 95

Detalle de puerta
Acevo personal



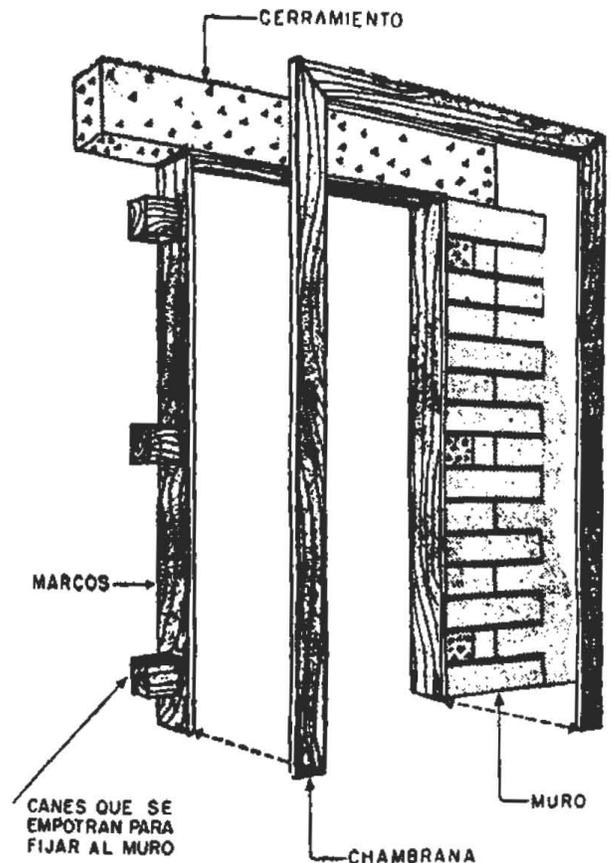
Imágen 138. Pág 95

Puerta de madera
Acevo personal



Imágen 139. Pág 95

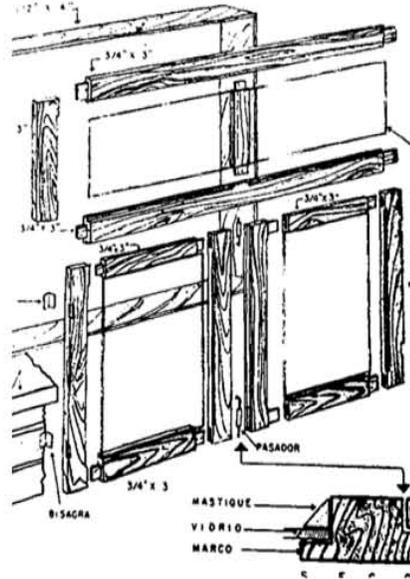
Puerta de madera
CARTILLA DE LA VIVIENDA, Sociedad de arquitectos mexicanos, Colegio Nacional de Arquitectos de México, 1a edición, México 2016.



Las ventanas de madera son muy sencillas, las dimensiones de cada ventana varían según el clima, el tamaño más común es de entre 50cm y 1m de altura por entre 70cm y 1.50m de ancho.

El proceso es muy similar al de las puertas, se realiza un marco de madera de entre 2cm y 15cm de ancho sobre el cual se coloca un dintel de madera.

A veces utilizan vidrio de 2 y 3mm. de grosor o únicamente se colocan las hojas de madera unidas al marco de madera con bisagras.



Imágen 140. Pág 96

Ventana de madera
CARTILLA DE LA VIVIENDA, Sociedad de arquitectos mexicanos, Colegio Nacional de Arquitectos de México, 1a edición, México 2016.



Imágen 141. Pág 96

Ventana de madera,
Museo HICUPA
Acervo personal

Imágen 142. Pág 97

Detalle de puerta
Museo HICUPA
Acervo personal

Handwritten text on a white card, possibly a nameplate or label, mounted on a wall. The text is partially obscured and difficult to read, but appears to include a name and a date.





Imágen 143. Pág 98

Vivienda de adobe
Acervo personal

Capítulo 4. Mejoramiento de la vivienda popoloca

La vivienda popoloca tradicional de cubierta de palma o zacate actualmente es raramente edificada, en las distintas localidades ubicadas en la periferia del municipio de Tehuacán existe un alto contraste arquitectónicamente hablando, ya que se presentan construcciones de adobe y materiales industrializados como lo son el tabicón gris y concreto.

La participación comunitaria para la construcción de espacios públicos y mejoramiento de vivienda esta muy presente hoy en día, se realizan juntas con los representantes de las localidades para la organización de nuevos proyectos, tal es

el caso del museo HICUPA, mencionado en el capítulo 2.1, donde la comunidad de Santa Ana Teloxtoc se organizó en el año de 2005 para la construcción del mismo.

El desconocimiento de la eficiencia de los métodos constructivos con adobe ha provocado que se utilicen los materiales industrializados que elevan el costo de la construcción, por lo que en el siguiente capítulo se describira la eficiencia de los métodos tradicionales de construcción en Tehuacán, la organización de los espacios en la vivienda, costos e instalaciones para el mejoramiento de la vivienda popoloca contemporánea.

Imágen 144. Pág 99

Museo HICUPA
Acervo personal



4.1 Comparación de los sistemas constructivos



Imagen 145. Pág 100

Vivienda de adobe (Vivienda A)
Acervo personal

En las localidades ubicadas a orillas de Tehuacán, como Santa Ana Teloxtoc y Zapotitlán de Salinaslas, las viviendas unifamiliares son construidas de adobe, sin embargo es clara la presencia de materiales industrializados resultado de la autoconstrucción y desconocimiento de los métodos de construcción tradicionales.

Existe la conexión de red de agua potable en las viviendas, son pocos los casos en cuyas localidades no se cuenta con este servicio y se necesita el acarreo de agua, cuentan con energía eléctrica e instalaciones improvisadas para gas, son pocas la viviendas que

están conectadas a la red sanitaria por lo que en algunos casos no existe el espacio destinado para un excusado.

Resultado de la problemática de la deficiencia de algunos servicios básicos en la vivienda rural de Tehuacán, se utilizará una fosa séptica, filtrándose en el suelo mediante un pozo de absorción. (Ver DET-SAN-01).

El tanque efectúa la remoción de sólidos, el tratamiento y almacenamiento biológico de desechos, los sólidos en suspensión contenidos en las aguas negras son retenidos en el tan-

que donde se sedimentan en el fondo del tanque y el efluente sale por la parte superior del pozo de absorción.

Las aguas negras dentro del tanque se encuentran sujetas a la descomposición por efecto de las bacterias anaeróbicas desarrolladas en ausencia de aire de manera "séptica".

Se realizaron varias visitas a campo realizando un registro de la tipología de las viviendas, características y levantamiento de algunas de ellas, se tomaron como referencia las viviendas más representativas del caso de estudio, lo que permitió analizar y comparar como se ha ido transformando la vivienda tradicional de

adobe (Ver vivienda A y vivienda B) hasta llegar a la autoconstrucción con materiales industrializados (ver vivienda C).

Las viviendas en su mayoría están ubicadas en un lote de 15x9m², las plantas son rectangulares y la distribución de los espacios improvisados como consecuencia de la adaptación del espacio al constante cambio de las necesidades familiares.

Los pisos son de tierra compactada, piedras de laja y en algunos casos madera, los muros son de bloques de adobe con o sin revestimiento de cal, las puertas y ventanas son de madera y pocos son los casos en donde una casa tiene ventanas de cristalería.

Imágen 146. Pág 101

Contraste de viviendas
Acervo personal



La distribución de espacios de una vivienda de adobe generalmente es más abierta que la de una vivienda tabicón gris o concreto, es evidente la construcción improvisada de algunas habitaciones según los requerimientos de los habitantes, la mayoría de los cimientos de estas viviendas son de relleno de tepetate (material que abunda en la región) sin importar si el resto de la construcción será con adobes u otros materiales.

Las cubiertas de la vivienda de adobeson comunmente de teja de barro artesanal o lámina de asbesto apoyadas sobre vigas de madera, tienen una pendiente de entre 28 y 36% lo que permite la captación de agua pluvial a diferencia de las viviendas construidas con tabicón gris (ver vivienda C) que dejan como cubierta una losa de concreto con una inclinación mínima del 2% con la intención de hacer crecer la vivienda de manera vertical,

en algunos casos se construyen arcos como ornamentación en las fachadas.

Las viviendas de adobe tienen una edad de entre 60 y 100 años, mientras que las construcciones de tabicón gris no tienen más de 40 años , debido a las condiciones climáticas se puede apreciar el deterioro de los materiales.

Debido al costo de materiales industrializados, mano de obra y su transporte, muchas de las viviendas construidas con tabicón gris, concreto o tabiques quedan inconclusas por falta de recursos económicos o medios para la construcción, es por ello que al utilizar los métodos de construcción tradicionales de la región se evitan dichas problemáticas, brindando una construcción sustentable, económica y viable al encontrar los materiales necesarios para realizar y concluir un proceso arquitectónico óptimo.



Imagen 147. Pág 102

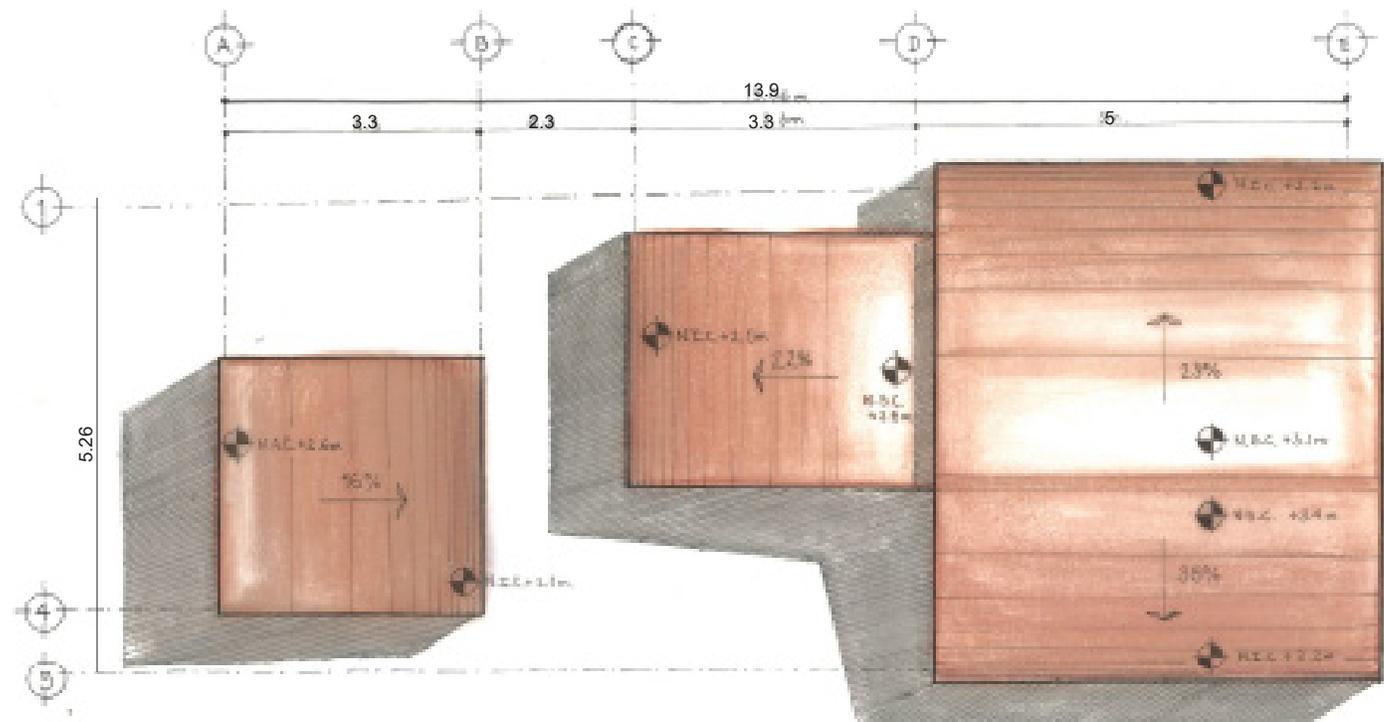
Contraste de viviendas
Acervo personal

VIVIENDA TIPO A



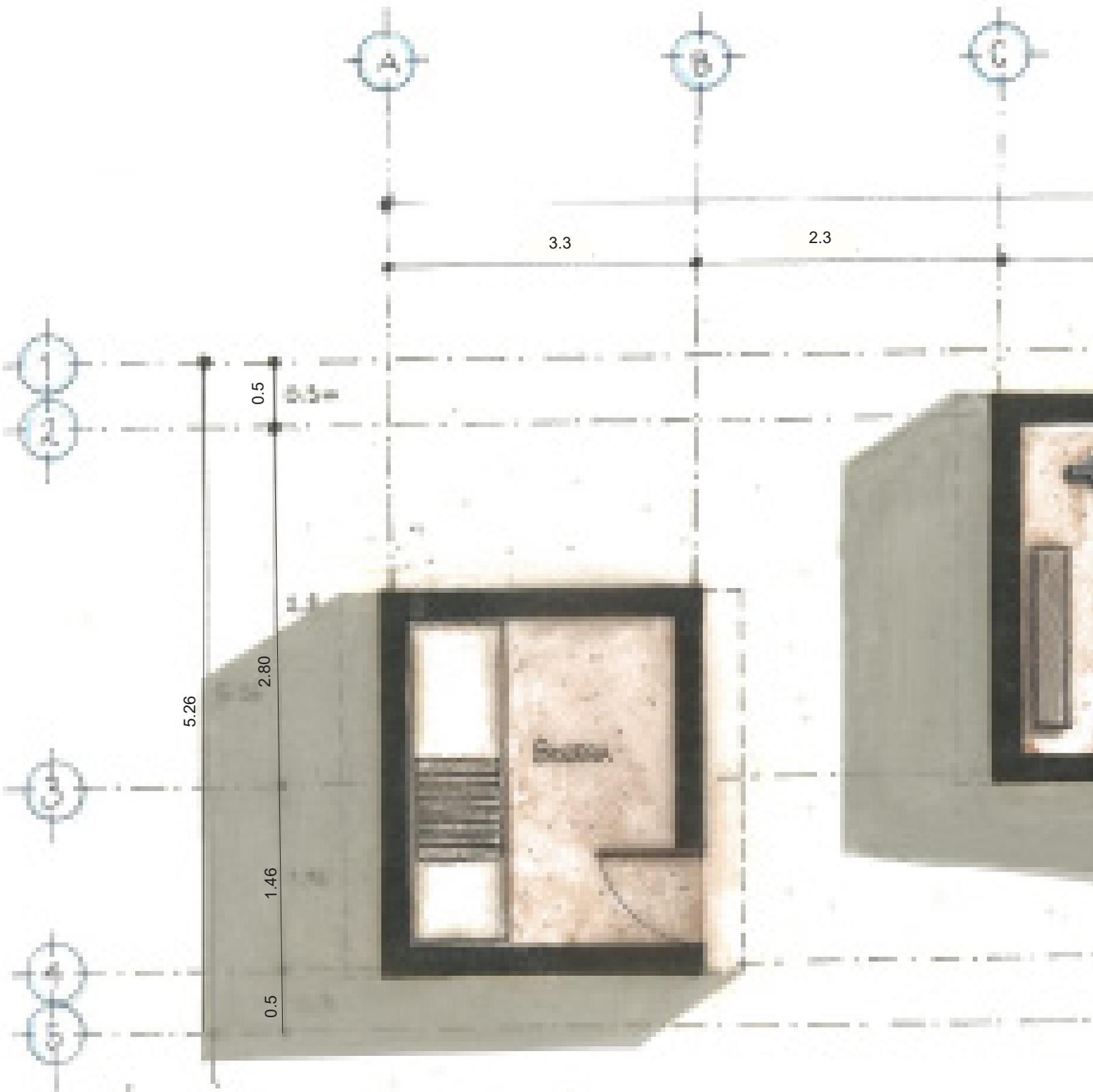
Imágen 148. Pág 103

Fachada principal
Vivienda tipo A (Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 149. Pág 103

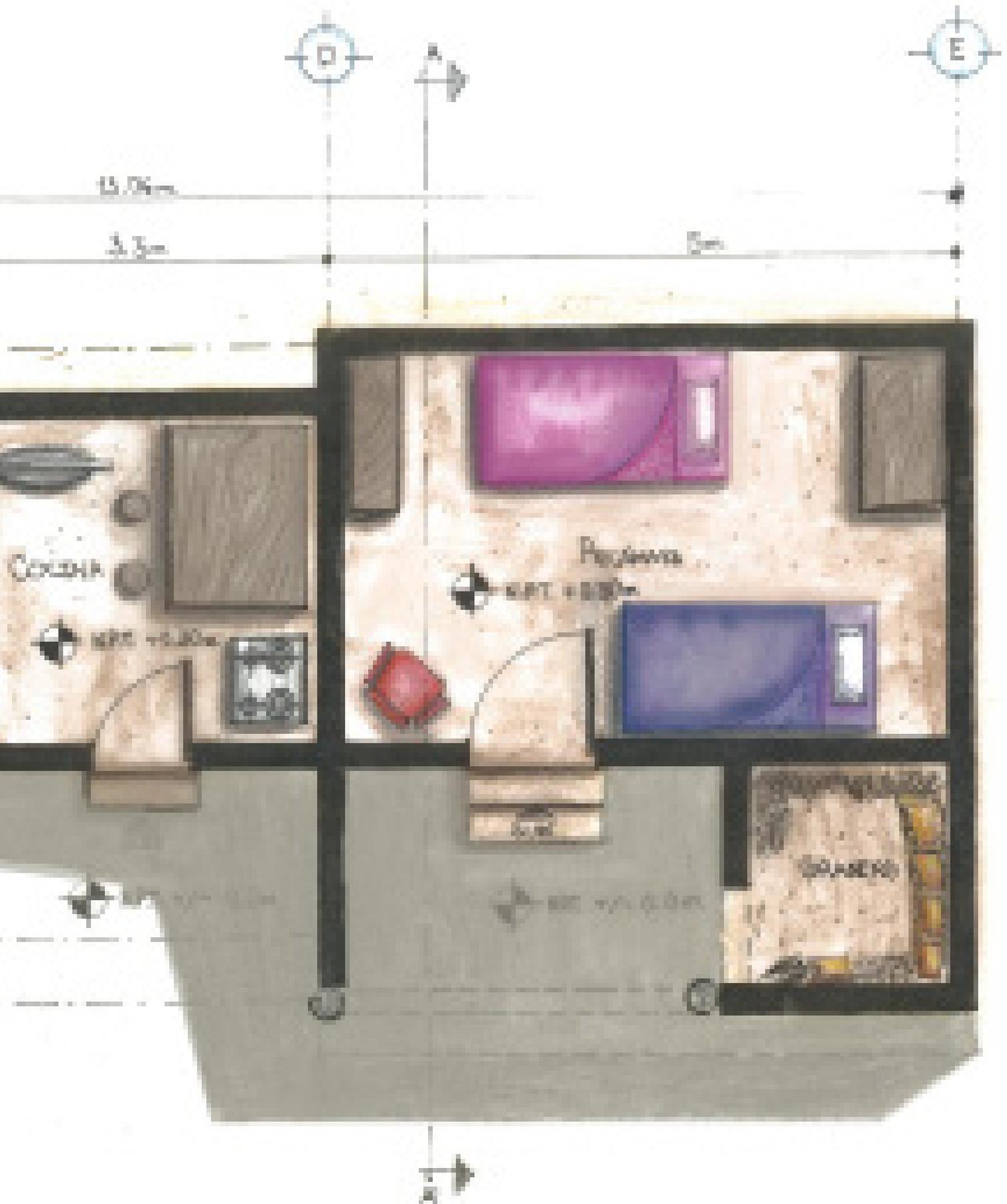
Fachada principal
Vivienda tipo A (Plano sin escala)
Acervo personal

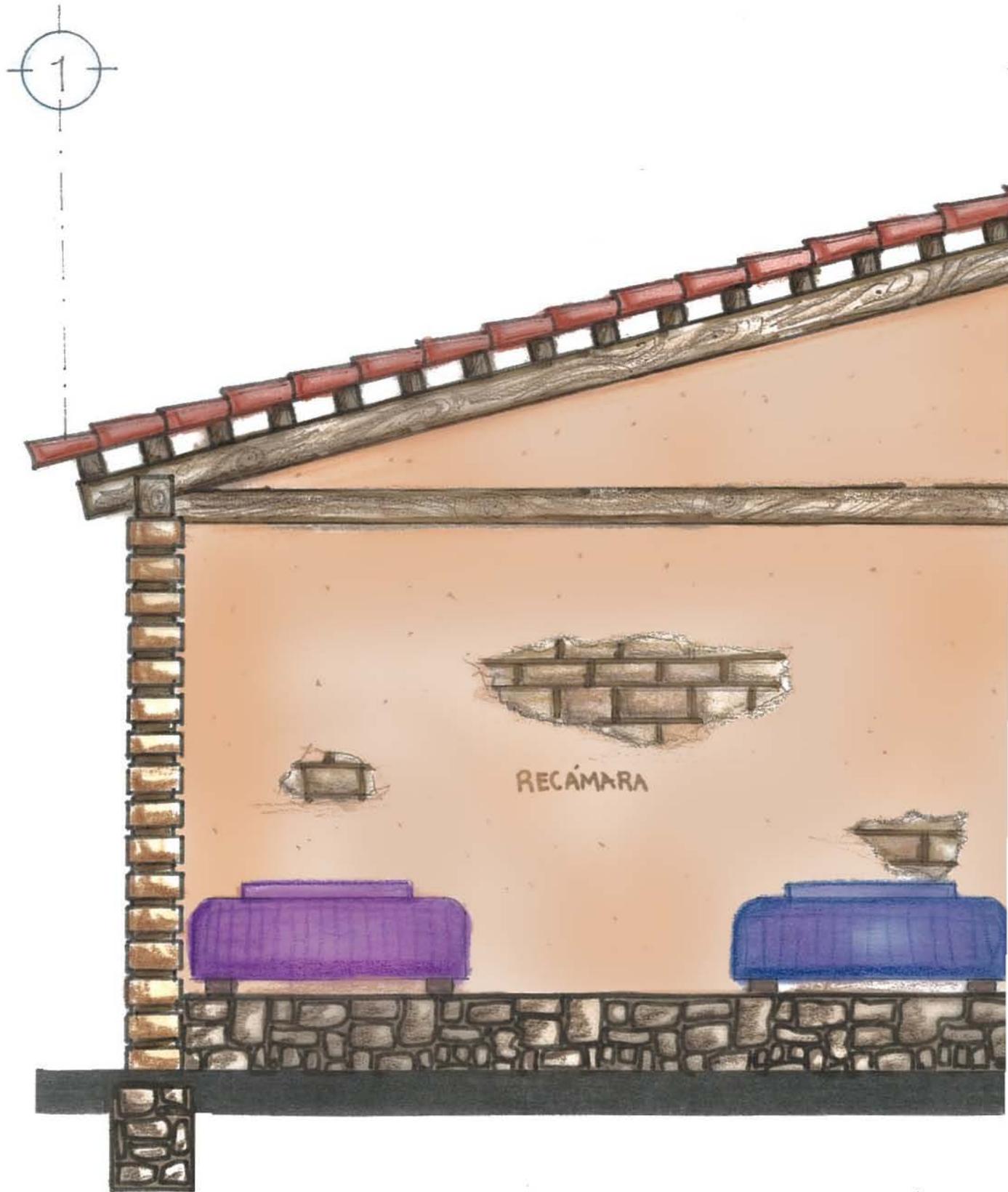


Imágen 150. Pág 104 y 105

Planta arquitectónica
Vivienda tipo A (Plano sin escala)
Acervo personal

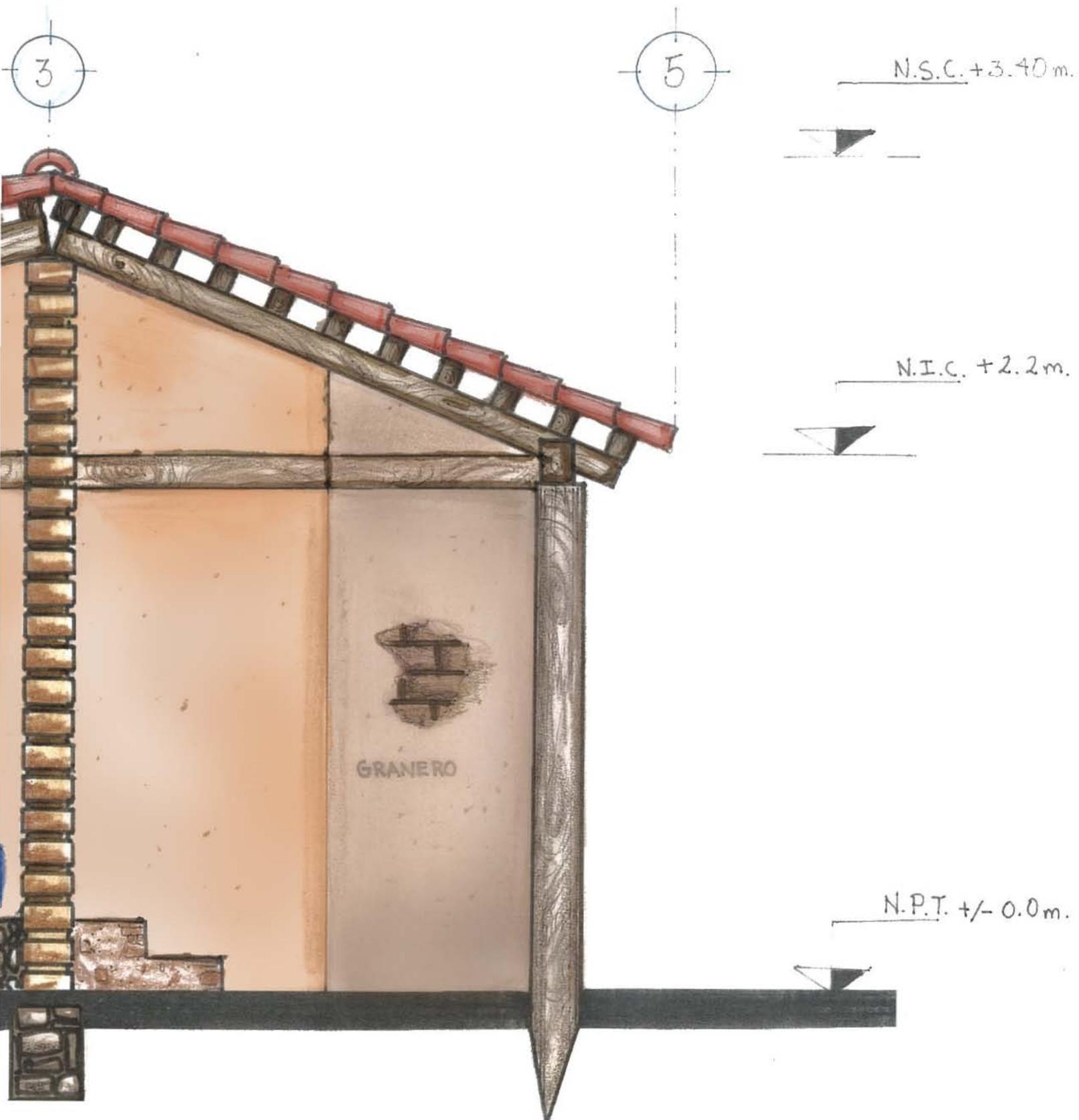
104. 1-30



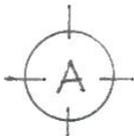


Imágen 151. Pág 106 y 107

Corte A - A'
Vivienda tipo A (Plano sin escala)
Acervo personal



VIVIENDA TIPO B

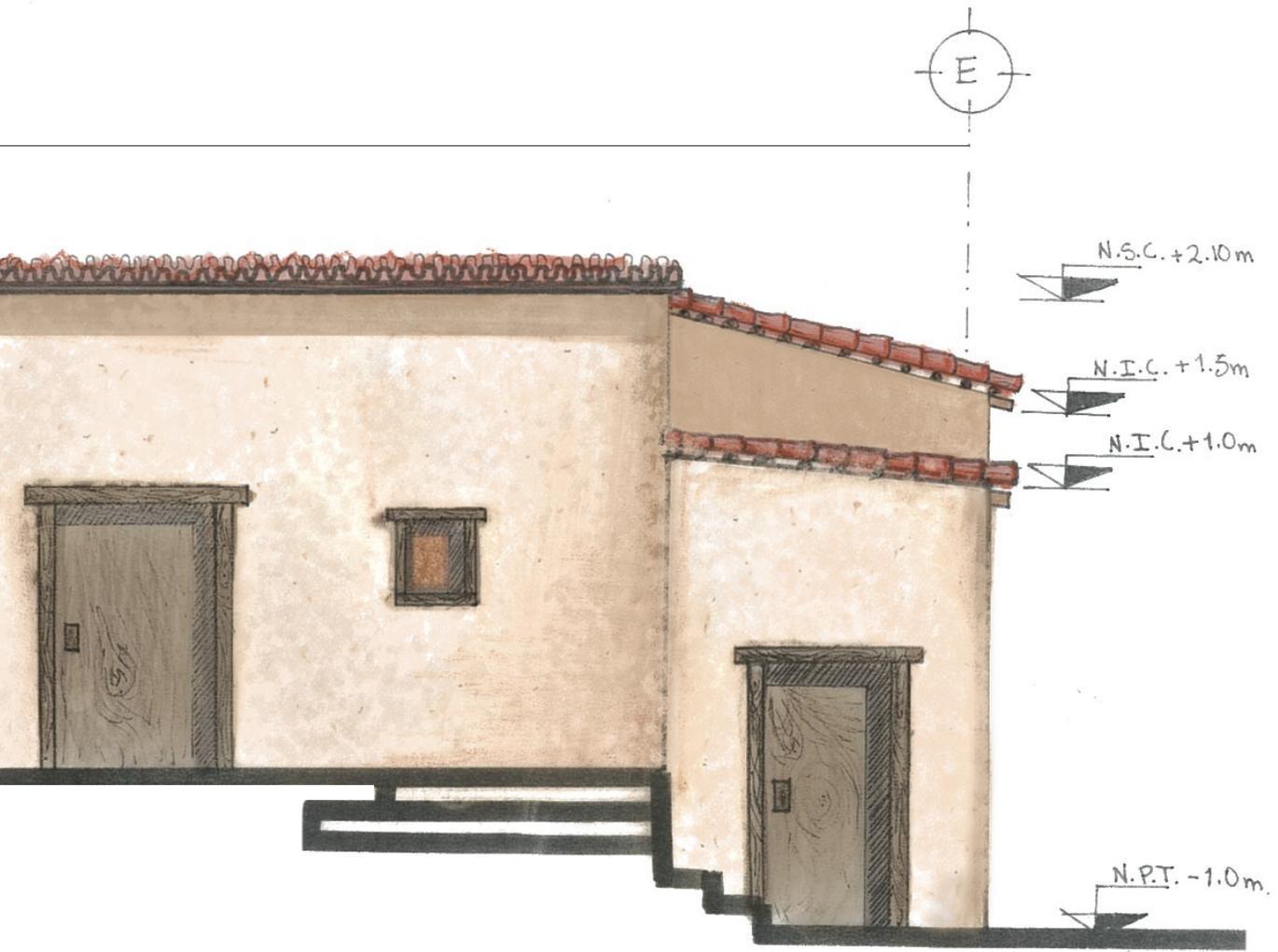


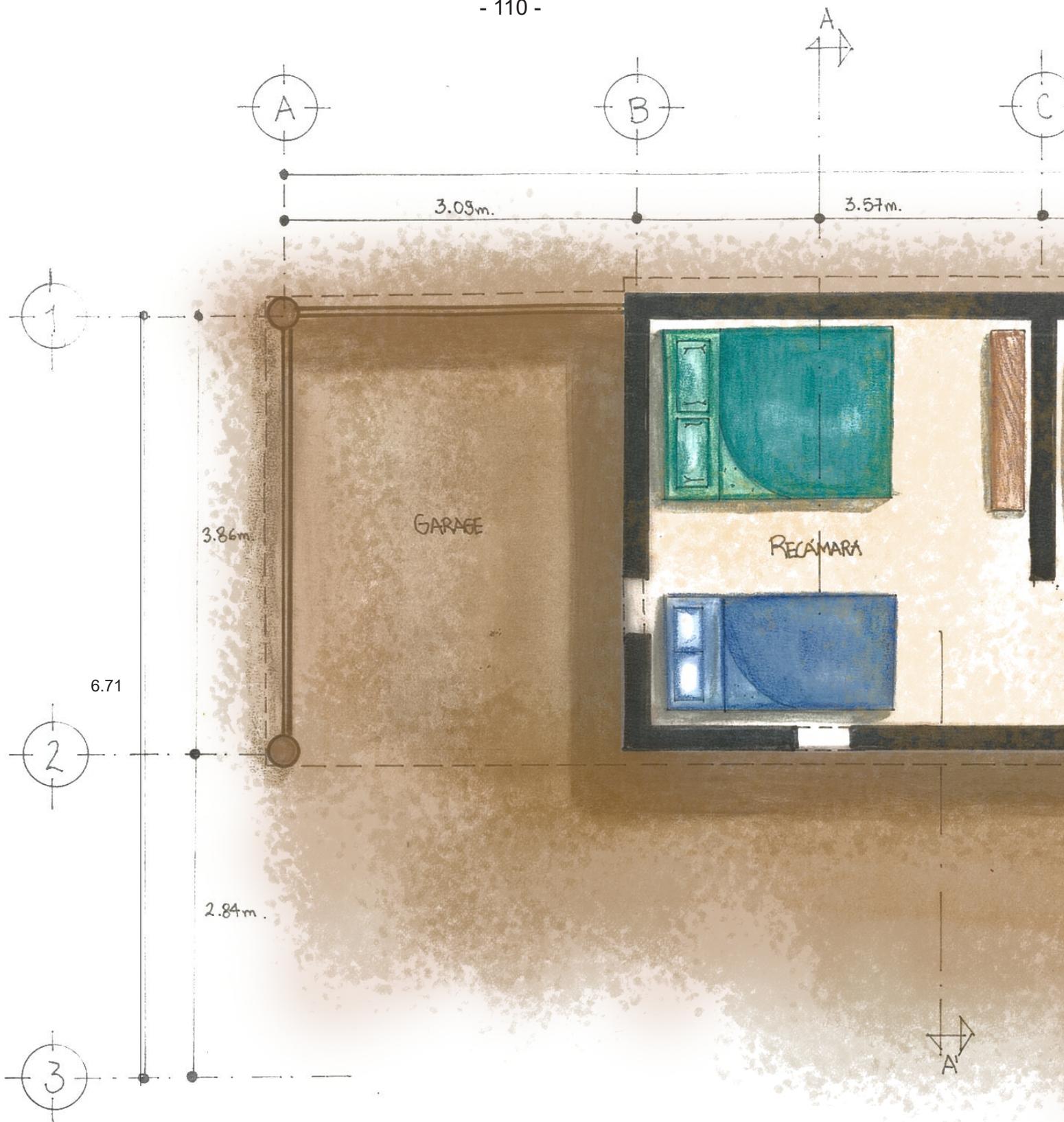
13.63



Imágen 152. Pág 108 y 109

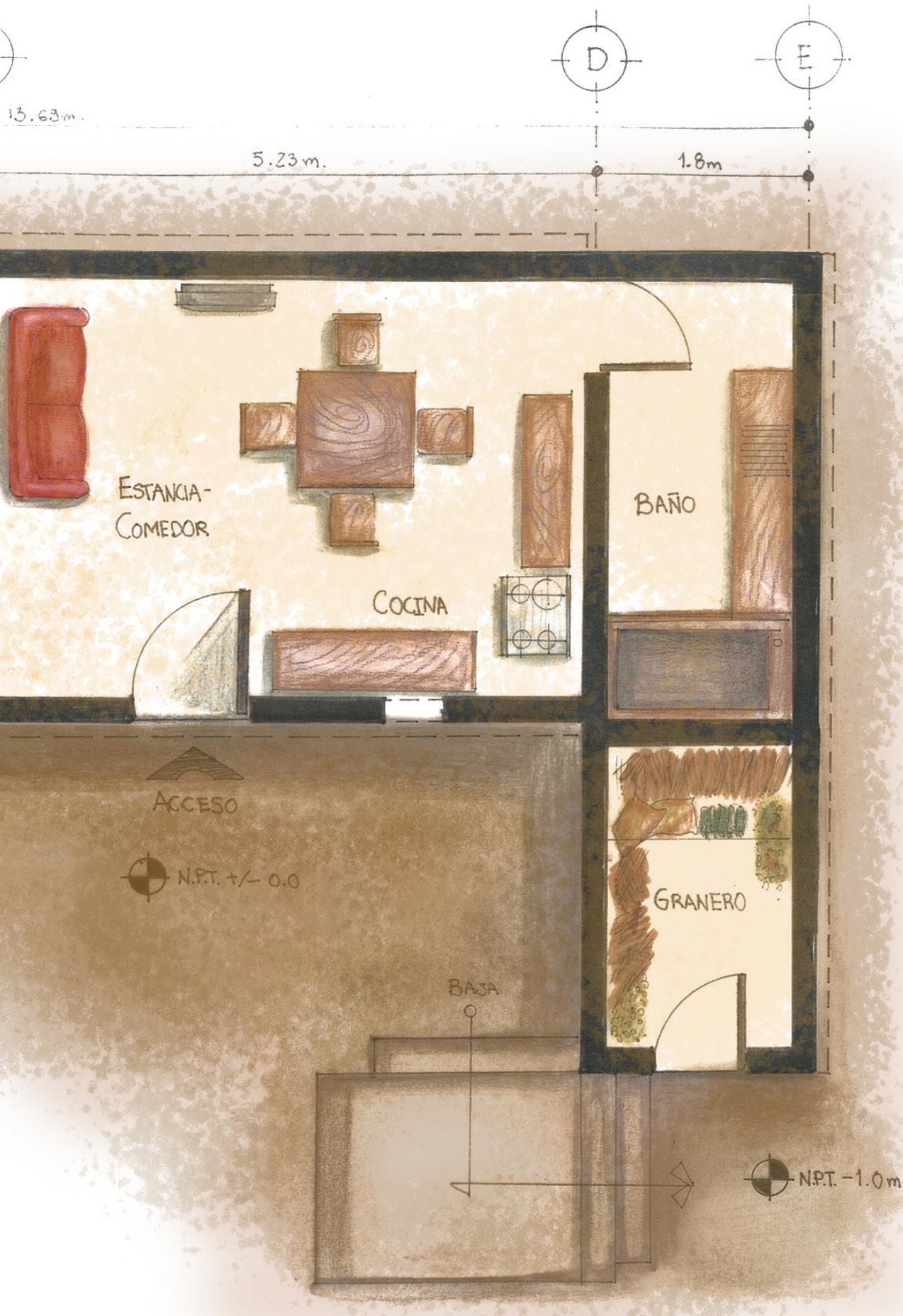
Fachada principal
Vivienda tipo B(Plano sin escala)
Acervo personal

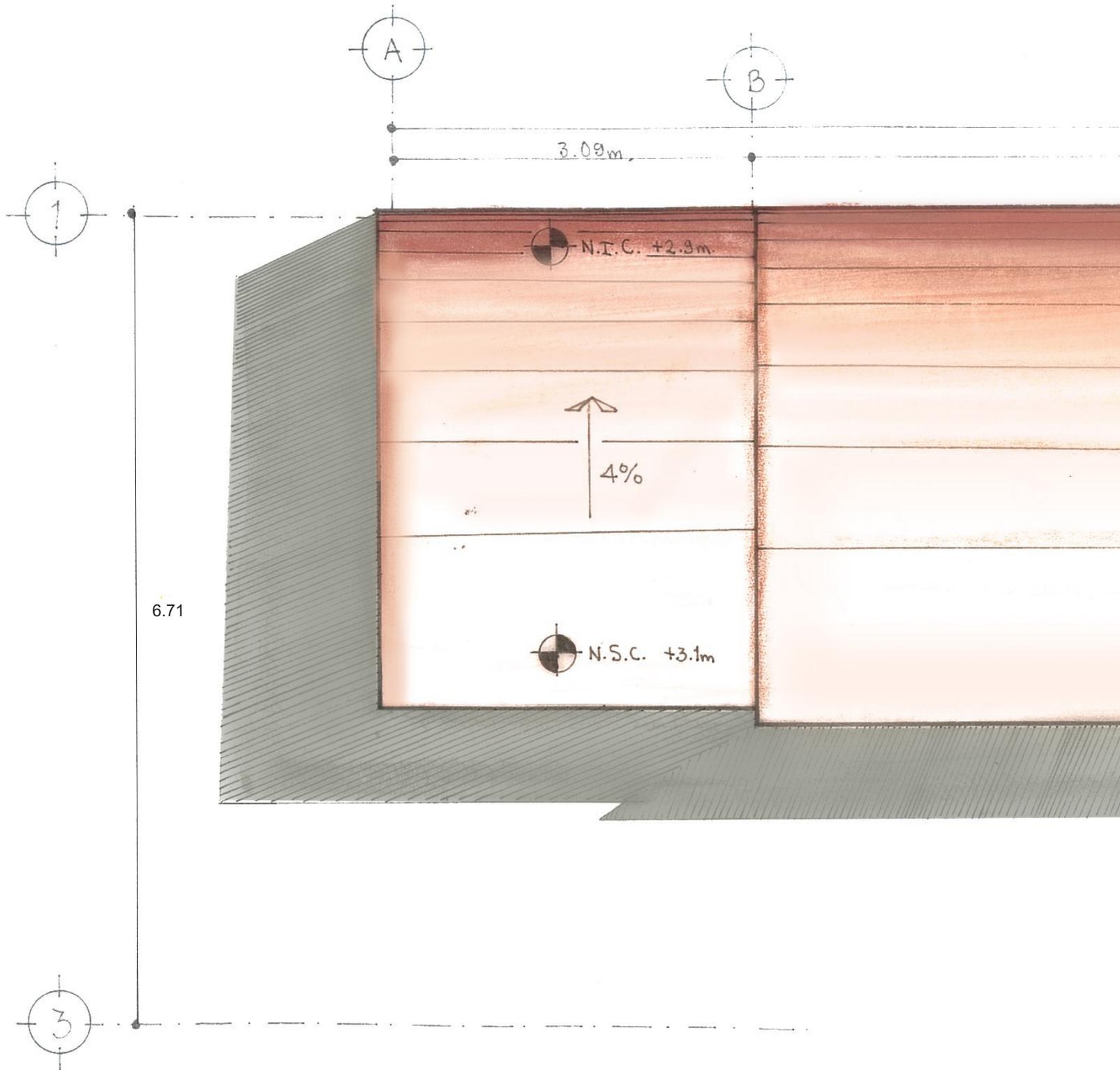




Imágen 153. Pág 110 y 111

Planta arquitectónica
Vivienda tipo B (Plano sin escala)
Acervo personal

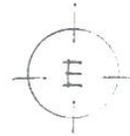




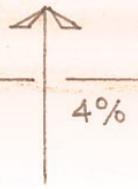
Imágen 154. Pág 112 y 113

Planta de cubiertas
Vivienda tipo B (Plano sin escala)
Acervo personal

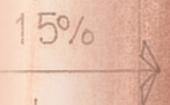
13.69m.



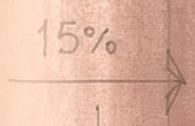
N.I.C. +2.8m



N.S.C. +3.1m

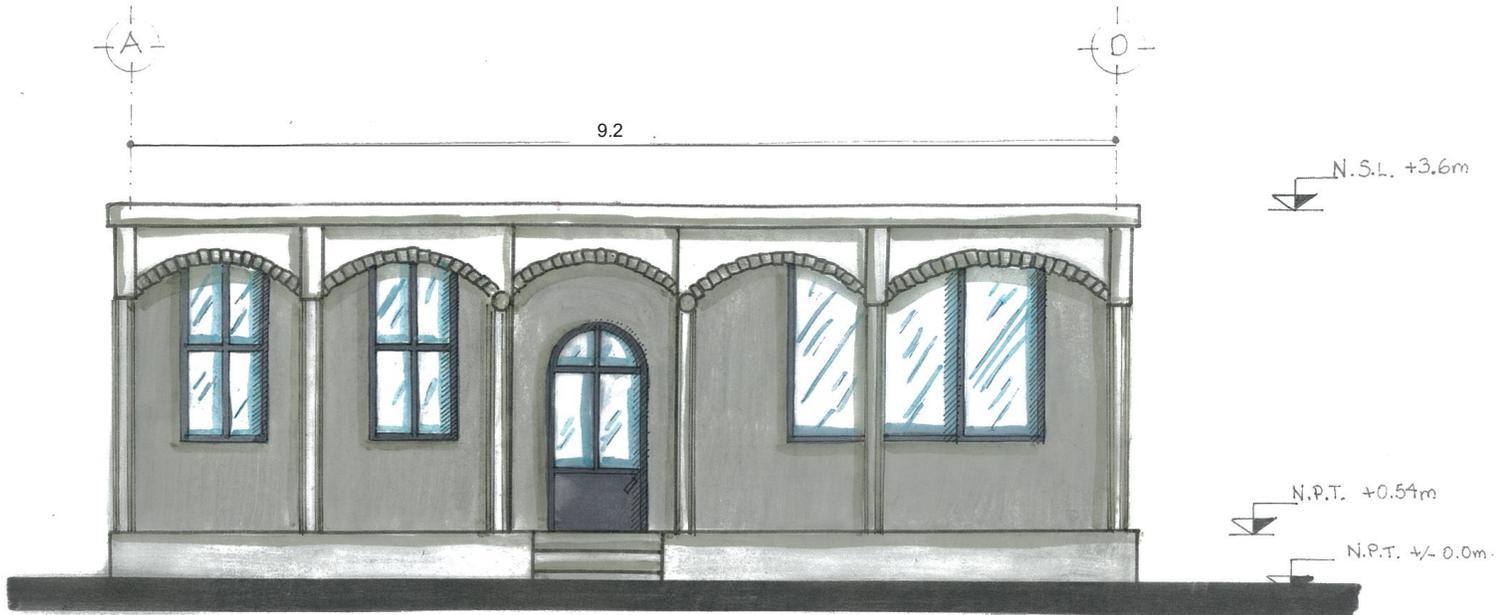


N.I.C. +2.5m



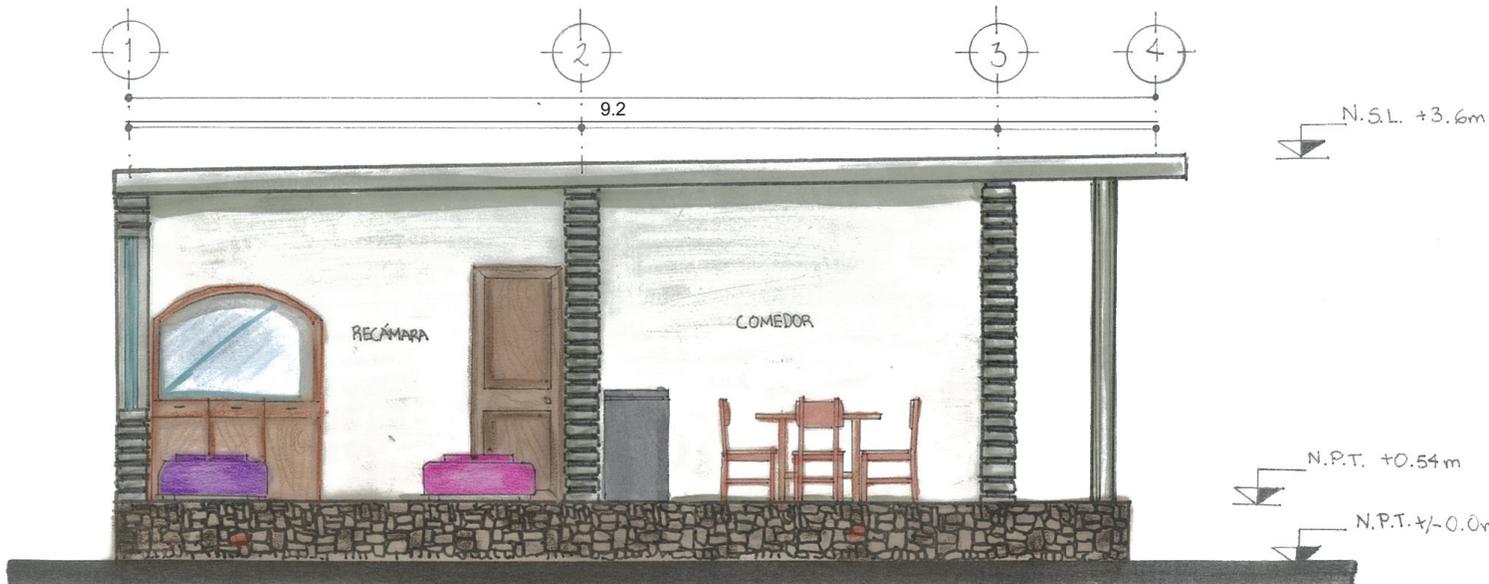
N.I.C. +2.0m

VIVIENDA TIPO C



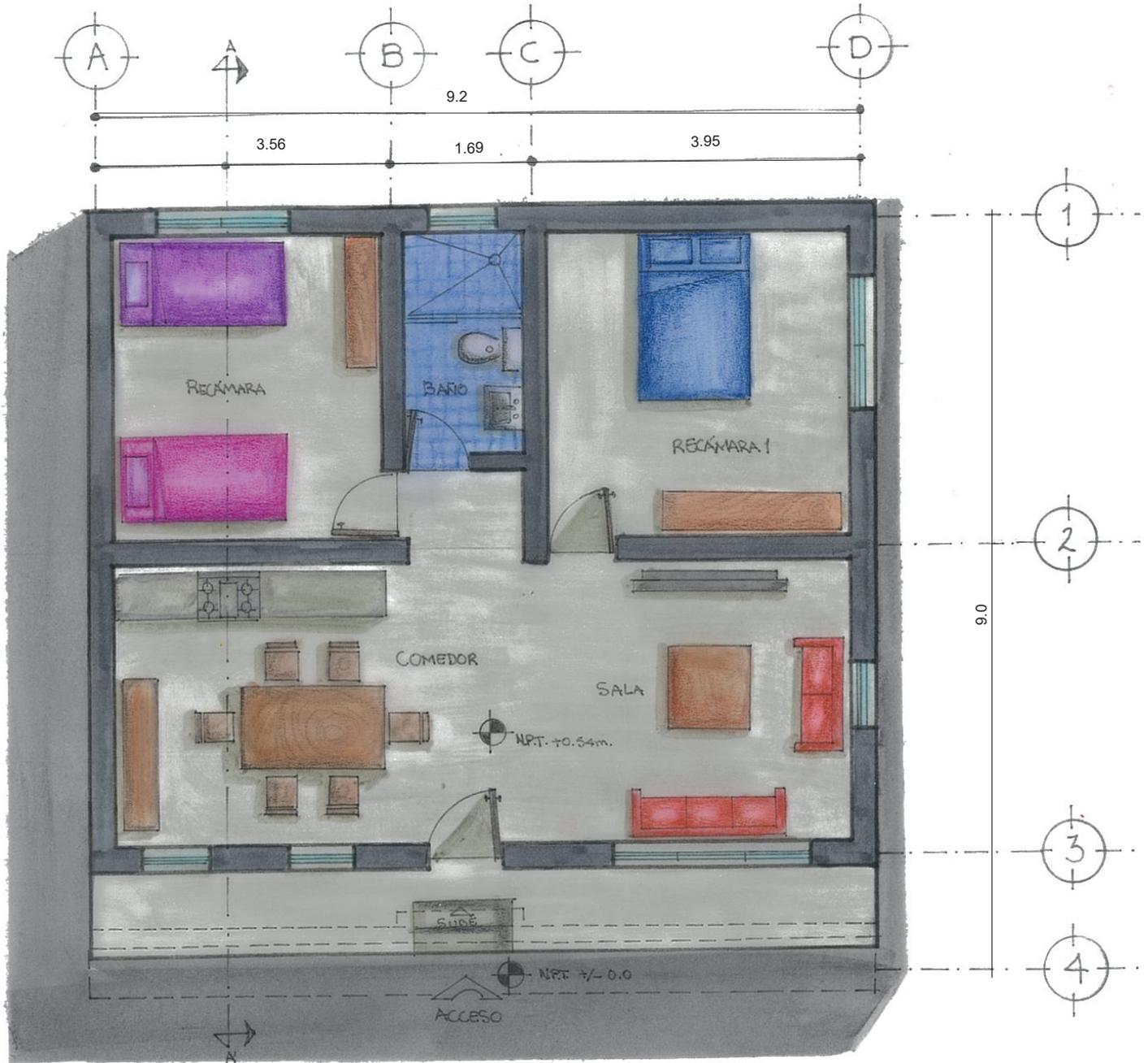
Imágen 155. Pág 114

Fachada principal
Vivienda tipo C (Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 156. Pág 114

Corte A - A'
Vivienda tipo C (Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 157. Pág 115
Planta arquitectónica
Vivienda tipo C (Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 158. Pág 116

Vivienda inconclusa de materiales industrializados
Acervo personal



Imágen 159. Pág 116

Vivienda inconclusa de materiales industrializados
Acervo personal

Imágen 160. Pág 117

Vivienda de adobe
Acervo personal



Imágen 161. Pág 117

Vivienda de mampostería
Acervo personal





Imágen 162. Pág 118

Vivienda inconclusa de materiales industrializados
Acervo personal



Imágen 163. Pág 118

Vivienda inconclusa de materiales industrializados
Acervo personal

Imágen 164. Pág 119

Vivienda de adobe
Acervo personal



Imágen 165. Pág 119

Vivienda de adobe y piedra
Acervo personal





Imágen 166. Pág 120

Vivienda de adobe y madera
Acervo personal



Imágen 167 Pág 120

Vivienda de adobe y madera
Acervo personal

4.2 Propuesta de mejoramiento de vivienda

La organización de la familia en las comunidades rurales se ha ido transformando con el paso del tiempo, la familia pasó de convivir en una sola habitación multifuncional a el tener un poco más de privacidad, la descontextualización es generada por la pérdida de identidad cultural al insertarse en las tradiciones.

Las familias buscan también la comodidad que brindan los servicios básicos como lo es gas, luz, agua y drenaje, debido a que en gran parte de las localidades no se cuenta con sistema de drenaje en la propuesta arquitectónica se implementa el uso de la fosa séptica. Encadenando los sistemas constructi-

vos tradicionales como el adobe a las nuevas necesidades de las familias en las comunidades rurales se plantearon dos propuestas arquitectónicas que pueden funcionar de manera modular y con posibilidades de crecimiento en la vivienda si fuera necesario en un futuro.

La primer propuesta de vivienda tipo (Ver vivienda 1) se puede construir en un lote tipo de 13x8.5m, este tipo de vivienda no colinda con viviendas cercanas lo que permite una mayor ventilación e iluminación, muchas familias tienen lotes de dimensiones mayores por lo que de acuerdo a su forma de vida el patio de la propuesta puede estar o no bardeado.

Imágen 168 Pág 121

Detalle de cubierta
Acervo personal



La segunda propuesta (Ver vivienda 2) permite también el crecimiento horizontal de la vivienda en caso de ser necesario, a diferencia de la primer propuesta, esta vivienda puede colindar con viviendas próximas sin sacrificar ventilación, iluminación o distribución

Ambas viviendas están cimentadas con tepetate, la construcción de sus muros es de adobe y las cubiertas son de teja de barro artesanal sobre vigas de madera, las puertas y las ventanas son de madera

Una de las finalidades de proponer una vivienda utilizando el método tradicional de construcción de adobes es el disminuir costos, aprovechar la

durabilidad del material y sus propiedades térmicas debido a las condiciones climáticas del caso de estudio.

Se presenta a continuación la propuesta arquitectónica de mejoramiento de vivienda siguiendo los principios del sistema constructivo popoloca de adobe y teja.

Para lograr hacer una comparación de costos, demostrando que la construcción con adobe reduce costos y favorece el preservar los métodos de construcción tradicionales en Tehuacán, Puebla, se tomó como referencia la propuesta de mejoramiento de vivienda y el levantamiento de la vivienda C.

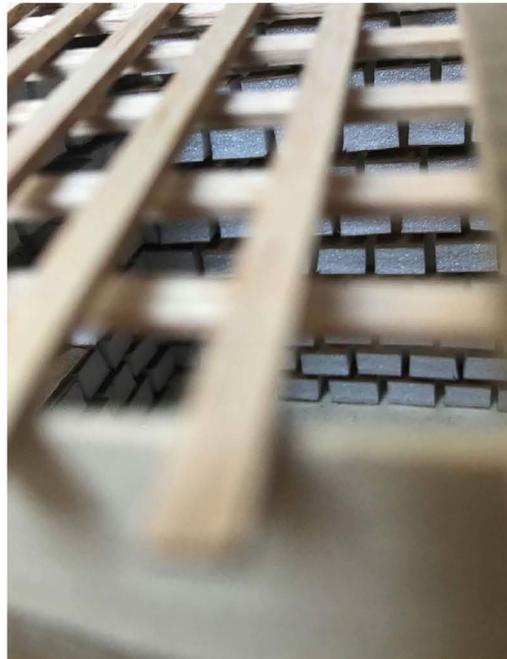


Imagen 169 Pág 122

Detalle constructivo de maqueta
Propuesta de vivienda
Acervo personal

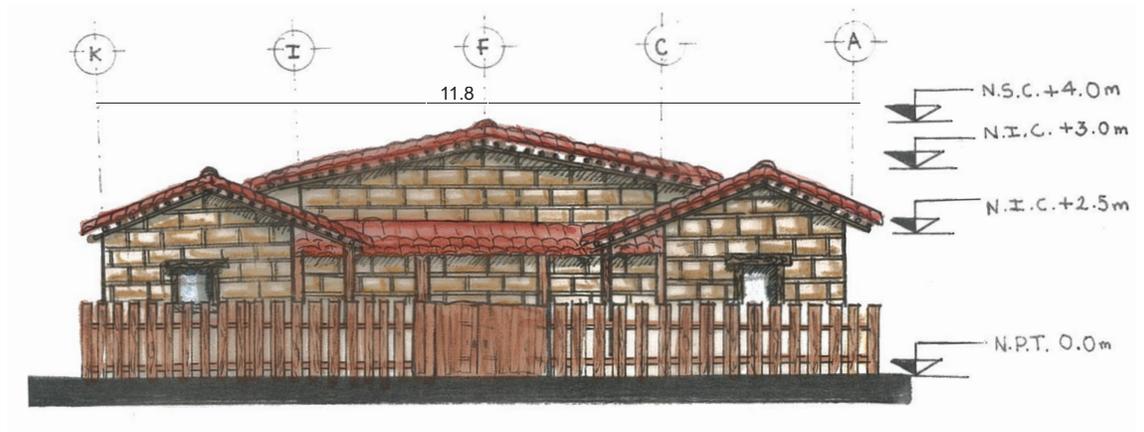
Imagen 170 Pág 122

Detalle constructivo de maqueta
Propuesta de vivienda
Acervo personal

PROPUESTA DE VIVIENDA

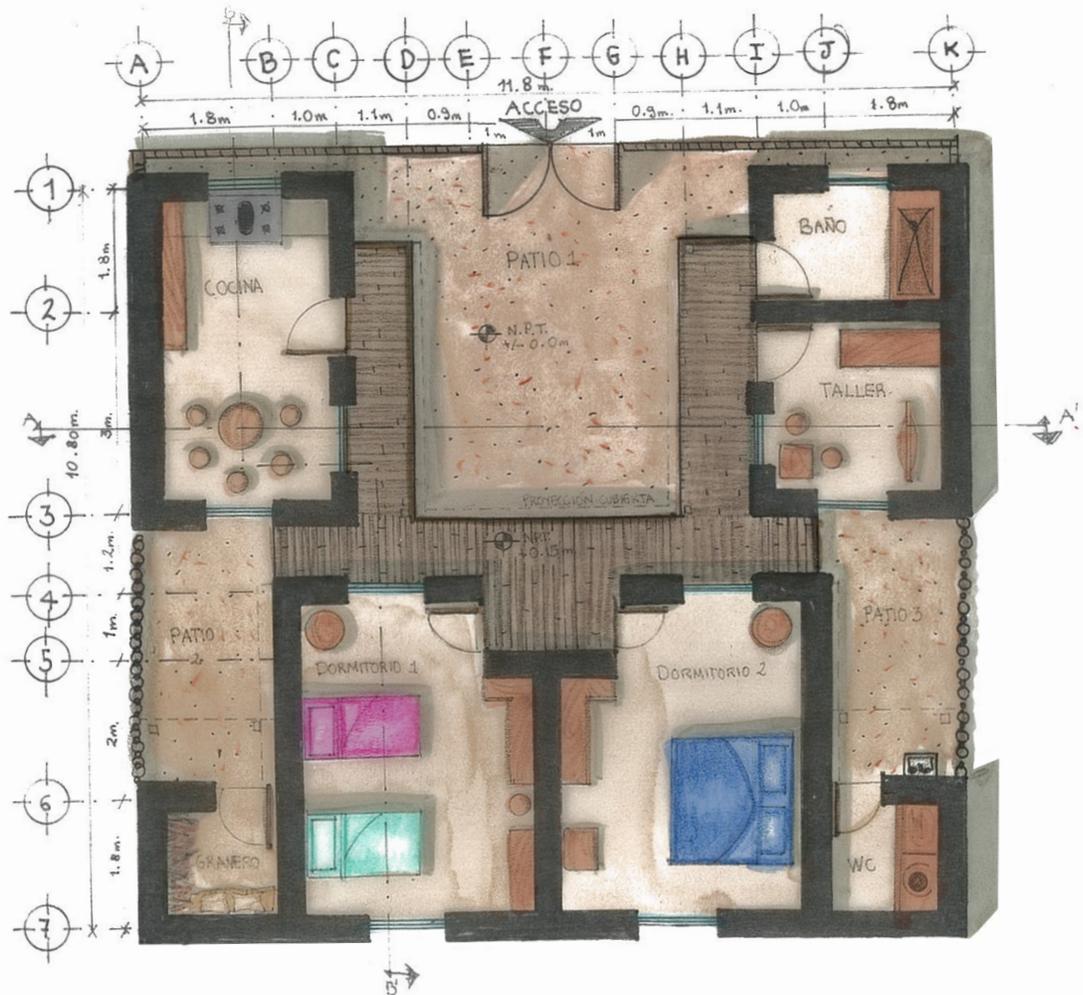
Imágen 171 Pág 123

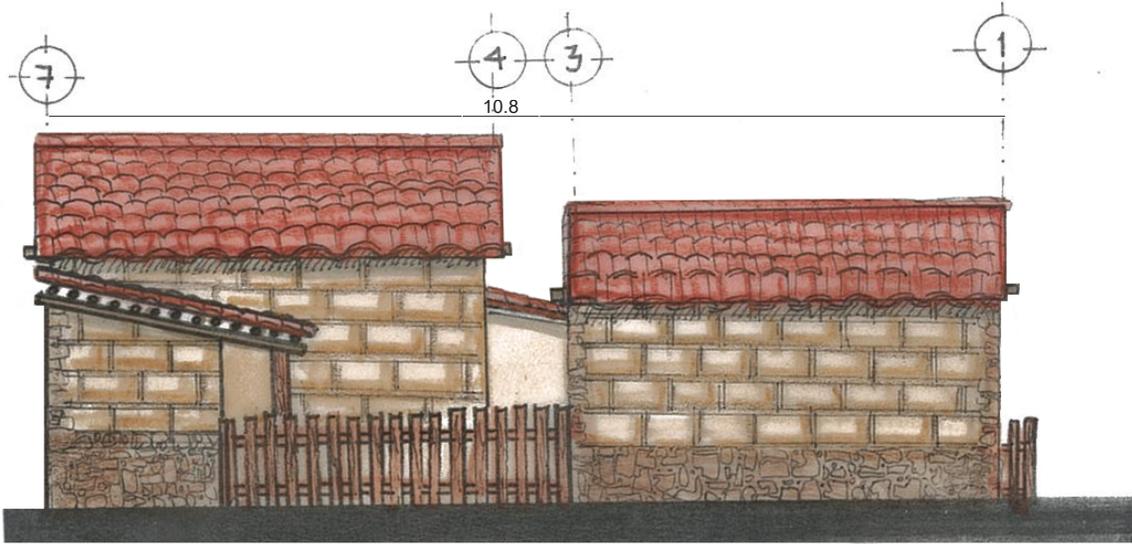
Fachada principal
Propuesta de vivienda
(Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 172 Pág 123

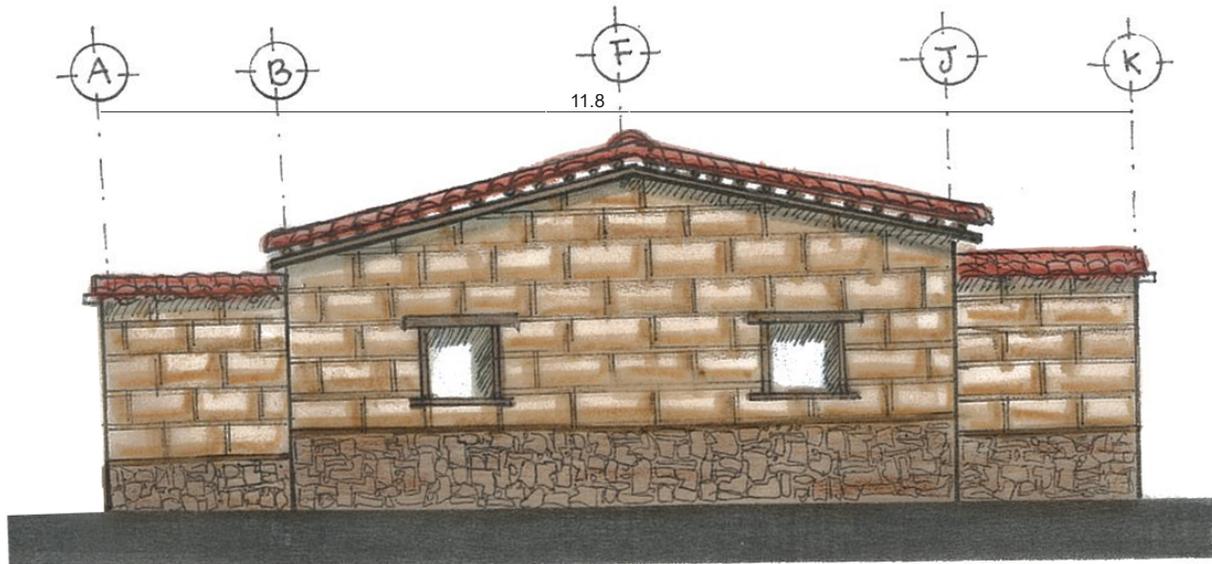
Planta arquitectónica
Propuesta de vivienda
(Plano sin escala)
Acervo personal





Imágen 173 Pág 124

Alzado lateral
Propuesta de vivienda
(Plano sin escala)
Acervo personal



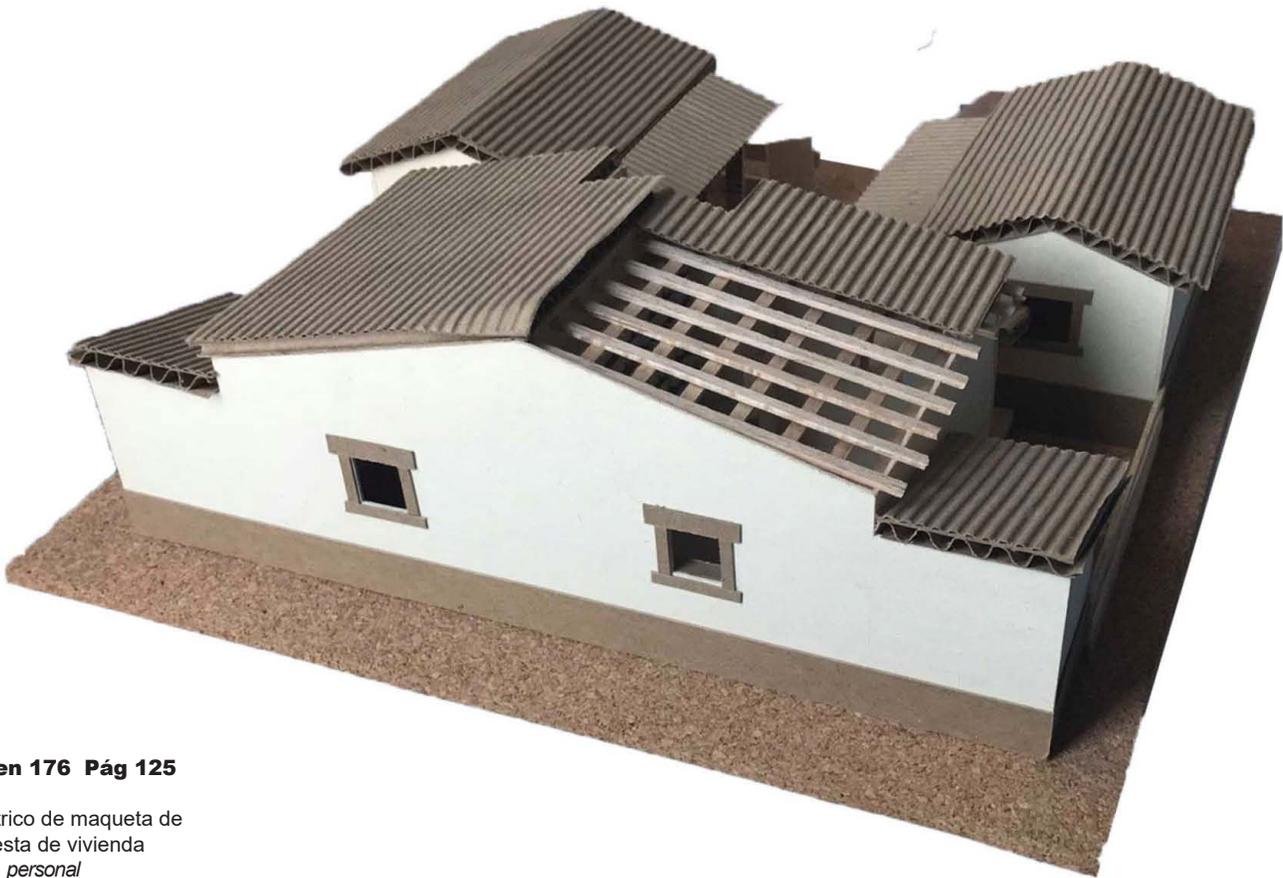
Imágen 174 Pág 124

Alzado posterior
Propuesta de vivienda
(Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 175 Pág 125

Fachada lateral de maqueta de
propuesta de vivienda
Acervo personal



Imágen 176 Pág 125

Isométrico de maqueta de
propuesta de vivienda
Acervo personal

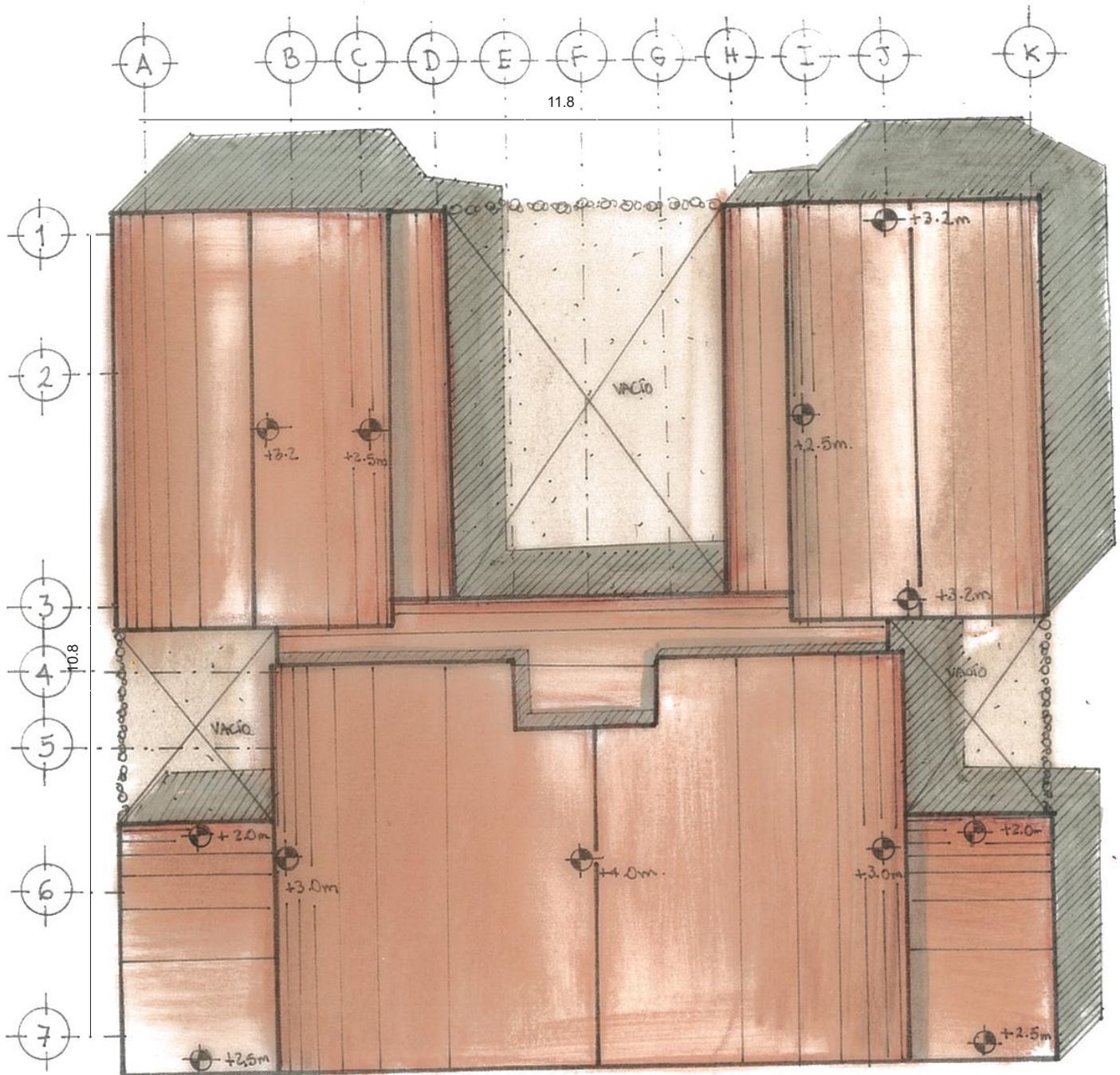
Imágen 177 Pág 126

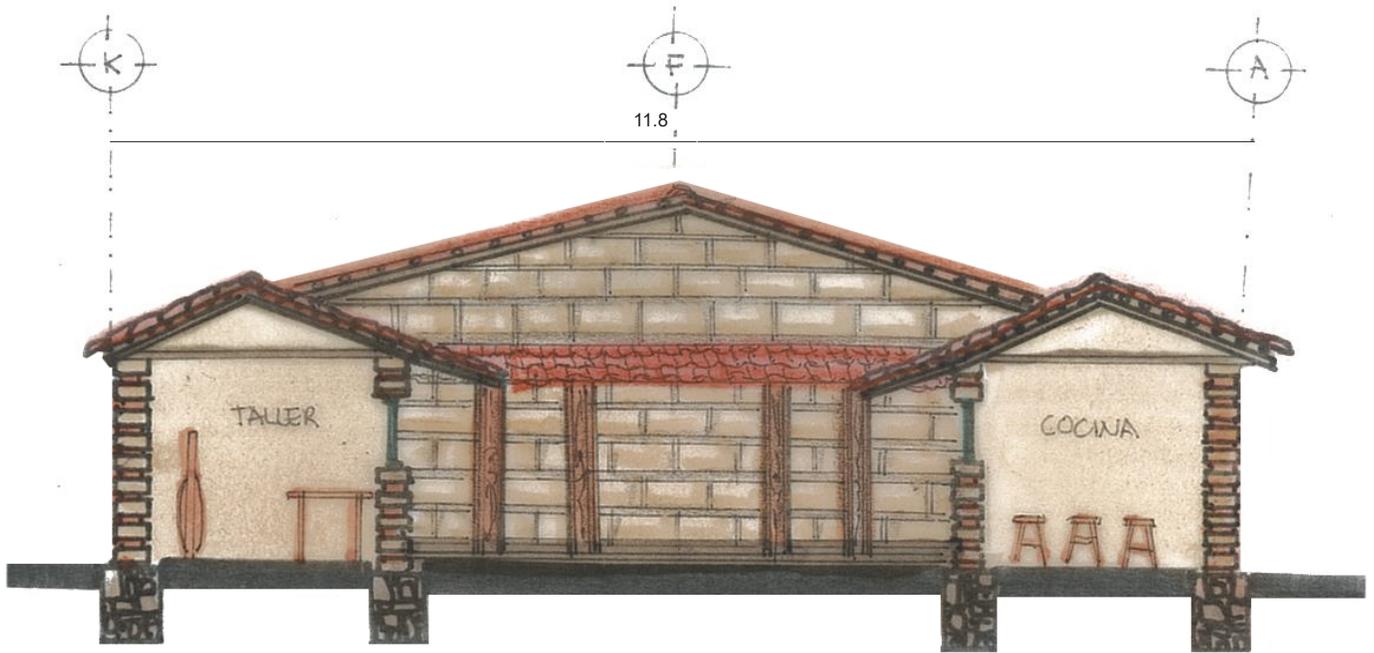
Vista superior de maqueta de
propuesta de vivienda
Acervo personal



Imágen 178 Pág 127

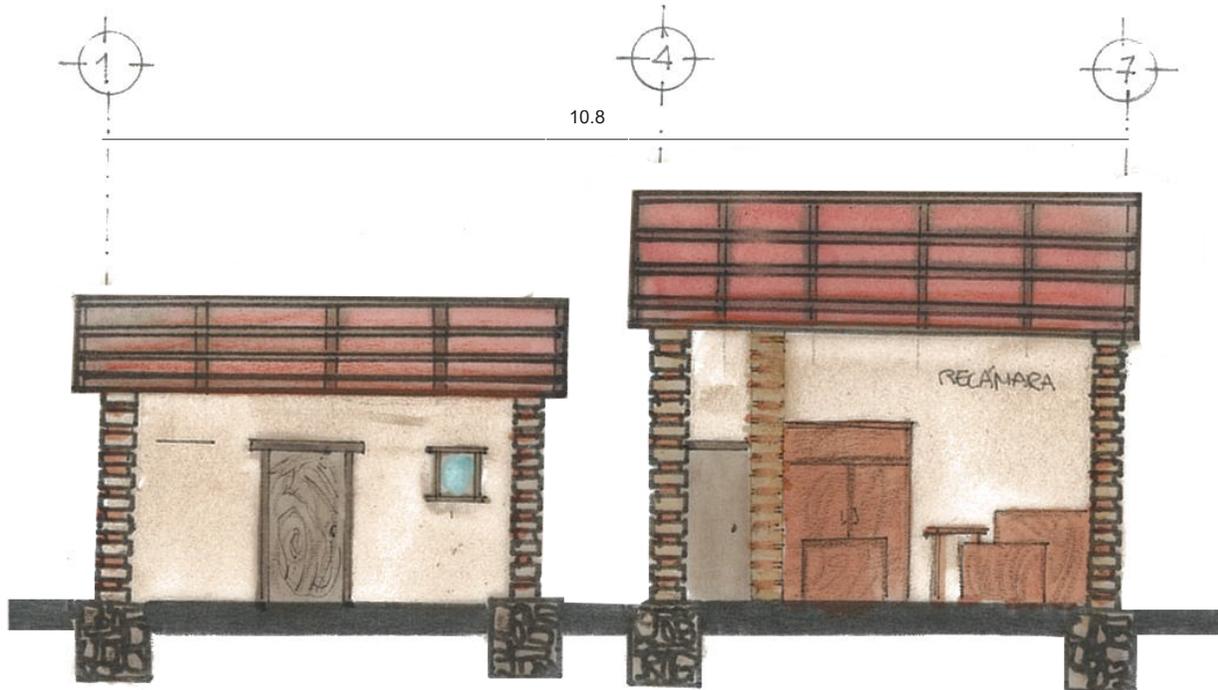
Planta de cubiertas de propuesta
de vivienda (Plano sin escala)
Acervo personal





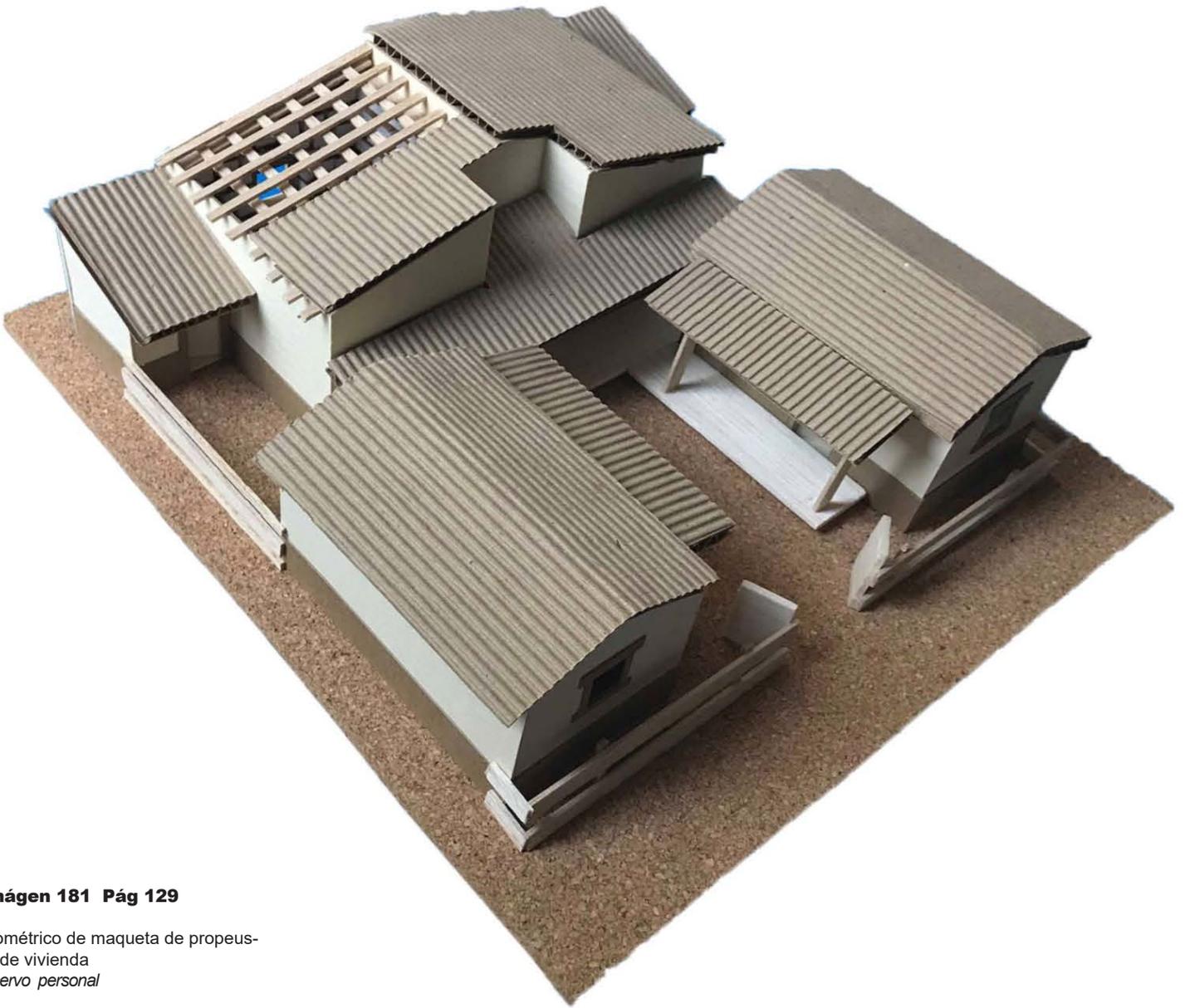
Imágen 179 Pág 128

Corte A - A'
Propuesta de vivienda
(Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 180 Pág 128

Corte B - B'
Propuesta de vivienda
(Plano sin escala)
Acervo personal



Imágen 181 Pág 129

Isométrico de maqueta de propuesta de vivienda
Acervo personal



Imágen 182 Pág 130

Isométrico frontal de maqueta de
propuesta de vivienda
Acervo personal



Imágen 183 Pág 130

Vista frontal de maqueta de
propuesta de vivienda
Acervo personal

Se tiene la creencia de que los materiales industrializados son más eficientes debido al cambio de oficio que toma la gente de campo al irse a una ciudad cercana para participar en actividades económicas mejor remuneradas o la imitación del “Estilo de vida americano” de los inmigrantes por la falta de oportunidades en nuestro país. Caso notable de lo anterior es el “Plan Puebla – Panamá”, proyecto de desarrollo propuesto en el sexenio de Vicente Fox que buscaba integrar a los estados del sur con Centro América, que ha impactado a la población popoloca al requerir de su mano de obra para la construcción de carreteras e industrialización, que los ha dotado de nuevas costumbres y formas de vida.

Utilizando como referencia la vivienda tipo 2, se puede apreciar la diferencia de costos de construcción, al utilizar las mismas dimensiones, instalaciones eléctricas y sanitarias, etc. modifican-

do únicamente el sistema constructivo reafirmo la hipótesis de reducción de costos aprovechando las propiedades térmicas y económicas que ofrece el adobe al ser un material que se puede fabricar en el lugar del caso de estudio.

El costo de la construcción de la vivienda aumenta hasta un 100% utilizando los materiales industrializados, simplemente en la zona de Tehuacán el millar de tabique gris maciso tiene un precio de \$5´700 incluyendo la transportación, mientras que el costo del bloque de adobe es menor en un 7% respecto al tabique rojo que tiene un costo de \$1500 el millar.

A continuación se presenta la comparación de los costos generales de la propuesta de mejoramiento de vivienda (vivienda 2) con dos diferentes sistemas constructivos: adobe con teja de barro y tabique de concreto con losa de concreto.

VIVIENDA DE ADOBE	
RESÚMEN	COSTO PARCIAL
Albañilería	\$ 241,936.34
Instalación sanitaria	\$ 11,200.00
Instalación eléctrica	\$ 8,400.00
Carpintería	\$ 13,200.00
Cerrajería	\$ 3,350.00
Total	\$ 278,086.34

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA	
RESÚMEN	COSTO PARCIAL
Albañilería	\$ 378,804.18
Instalación sanitaria	\$ 10,900.00
Instalación eléctrica	\$ 8,400.00
Carpintería	\$ 26,768.00
Vidriería	\$ 12,600.00
Cerrajería	\$ 3,350.00
Total	\$ 440,822.18

VIVIENDA TRADICIONAL DE ADOBE				
PARTIDAS DE OBRA Y CONCEPTOS	CANTIDADES DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
ALBAÑILERÍA				
1. Limpia y desyerbe del terreno	145	m2	\$ 8.74	\$ 1,267.30
2. Trazo y nivelación del terreno, ejes y excavación	145	m2	\$ 7.02	\$ 1,017.90
3. Acarreo en carretilla	145	m3	\$ 68.02	\$ 9,862.90
3. Cimientos de mampostería, incluye mortero	120	m3	\$ 900.00	\$ 108,000.00
4. Relleno con pisón de mano	120	m2	\$ 161.57	\$ 19,388.40
5. Muros de adobe 40x30x8cm	224	m2	\$ 84.00	\$ 18,816.00
6. Techos de teja de barro 20x40 cm	136	m2	\$ 631.39	\$ 85,869.04
Costo de albañilería				\$ 241,936.34
INSTALACIÓN SANITARIA				
1. Alimentación, ramaleo y mano de obra	40	ml	\$ 55.00	\$ 2,200.00
2. Excusado de madera	1	pza.	\$ 500.00	\$ 500.00
3. Lavabo de madera	1	pza.	\$ 500.00	\$ 500.00
4. Tina de madera	1	pza.	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
5. Fregadero de madera	1	pza.	\$ 500.00	\$ 500.00
6. Fosa séptica	1	pza.	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
7. Registro	2	pza.	\$ 500.00	\$ 1,000.00
Costo de instalación sanitaria				\$ 11,200.00
INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
1. Centros de lámparas	13	salida	\$ 240.00	\$ 3,120.00
2. Contactos o enchufes	13	salida	\$ 240.00	\$ 3,120.00
3. Switch o interruptor	9	pza.	\$ 240.00	\$ 2,160.00
Costo de la instalación eléctrica				\$ 8,400.00
CARPINTERÍA				
1. Ventanas de madera	18	m2	\$ 500.00	\$ 9,000.00
2. Puertas de madera	7	pza.	\$ 600.00	\$ 4,200.00
Costo de carpintería				\$ 13,200.00
CERRAJERÍA				
1. Chapas exteriores	1	pza.	\$ 550.00	\$ 550.00
2. Picaportes interiores	8	pza.	\$ 350.00	\$ 2,800.00
Costo de cerrajería				\$ 3,350.00

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA				
PARTIDAS DE OBRA Y CONCEPTOS	CANTIDADES DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
ALBAÑILERIA				
1. Limpia y desyerbe del terreno	145	m2	\$ 8.74	\$ 1,267.30
2. Trazo y nivelación del terreno, ejes y excavación	145	m2	\$ 8.08	\$ 1,171.60
3. Acarreo en carretilla	145	m3	\$ 68.02	\$ 9,862.90
3. Cimientos: zapata corrida	120	m3	\$ 1,028.93	\$ 123,471.60
4. Relleno con pisón de mano	120	m2	\$ 161.57	\$ 19,388.40
5. Muros de block de concreto 20x20x40cm	224	m2	\$ 323.22	\$ 72,401.28
6. Losa de concreto 15cm espesor, F'c" 250	136	m2	\$ 1,130.00	\$ 153,680.00
Costo de albañilería				\$ 378,804.18
INSTALACIÓN SANITARIA				
1. Alimentación, ramaleo y mano de obra	40	ml	\$ 55.00	\$ 2,200.00
2. Excusado	1	pza.	\$ 900.00	\$ 900.00
3. Lavabo	1	pza.	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
4. Regadera	1	pza.	\$ 300.00	\$ 300.00
5. Fregadero	1	pza.	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
6. Fosa séptica	1	pza.	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
7. Registro	2	pza.	\$ 500.00	\$ 1,000.00
Costo de instalación sanitaria				\$ 10,900.00
INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
1. Centros de lámparas	13	salida	\$ 240.00	\$ 3,120.00
2. Contactos o enchufes	13	salida	\$ 240.00	\$ 3,120.00
3. Switch o interruptor	9	pza.	\$ 240.00	\$ 2,160.00
Costo de la instalación eléctrica				\$ 8,400.00
CARPINTERIA				
2. Puertas de metal 0.9x2.2m	7	pza.	\$ 3,824.00	\$ 26,768.00
Costo de carpintería				\$ 26,768.00
VIDRIERIA				
1. Ventanas perfil de aluminio 1/2", cristal 4mm	18	m2	\$ 700.00	\$ 12,600.00
Costo de vidriería				\$ 12,600.00
CERRAJERÍA				
1. Chapas exteriores	1	pza.	\$ 550.00	\$ 550.00
2. Picaportes interiores	8	pza.	\$ 350.00	\$ 2,800.00
Costo de cerrajería				\$ 3,350.00



Conclusiones

Imagen 184. Página 134

Haciendo leña niño nahua, sierra norte
Atlas etnográficos INAH 2015,
pág. 90.

Estamos en constante cambio en temas de construcción, las viviendas campesinas construidas con materiales de la región se están viendo suplantadas por construcciones con materiales industrializados (ladrillo, cemento, tabique rojo y tabicón gris) resultado de la economía y forma de vida en los pobladores.

Parte importante de esta investigación es el conversar y participar con las comunidades, conocer su forma de vida, sus ideales, costumbres, historia y metas para poder identificar cuáles son las oportunidades que se pueden resolver aprovechando las virtudes de los materiales tradicionales (costo, propiedades térmicas, accesibilidad, mantenimiento, etc) con la finalidad de que la arquitectura les dé un valor agregado.

Se debe tener la creatividad para poder identificar las oportunidades y convertirlas en propuestas preservando la tradición constructiva popoloca, con la participación de las comunidades se puede llegar a una propuesta de mejoramiento de vivienda, y no solo eso, fusionando la tradición con la contemporaneidad se puede implementar un mismo sistema constructivo para proponer centros comunitarios, museos, o cualquier espacio arquitectónico que requiera la comunidad. Muchas comunidades tienen un gran interés en preservar sus tradiciones y trabajar en conjunto para las mejoras que se requieran, el transmitir los conocimientos para la construcción con los métodos tradicionales eficientes ayuda a la integración de las comunidades a los constantes cambios que tenemos hoy en día sin dejar a un lado sus tradiciones.

Como arquitecta esta investigación me ha aportado el conocer la herencia cultural y constructiva de algunos de los poblados en nuestro país, me ha permitido apreciar los lugares poco conocidos que van más allá de lo turístico y tienen una riqueza cultural y constructiva impresionante, me ha permitido encontrar las bases para entender un sistema constructivo desde lo más básico hasta entender toda su complejidad. Los métodos constructivos empleados desde tiempos prehispánicos en nuestro país prevalecen hoy en muchas comunidades que están realizando sus mayores esfuerzos por fomentar sus raíces tanto culturales como constructivas, es nuestro deber como arquitectos fomentar dichas prácticas, patrimonio de nuestro país.

Imagen 185 Página 136 - 137

Camino a Santa Ana Teloxtoc,
Tehuacán
Acervo personal







Fuentes de información

Imagen 186. Pág. 138

"La Mula de la casa",
Temaxcalapa, Puebla.
Acervo personal

- ARQUINE
<http://www.arquine.com/la-obra-de-ramirez-vazquez/> (Última consulta: abril 2018)
- <http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2015/10/22/lo-inedito-y-funcional-de-pedro-ramirez-vazquez-llega-a-monterrey> (Última consulta: abril 2018)
- <http://archivo.eluniversal.com.mx/cultura/2015/pedro-ramirez-vazquez-ani-versario-1092933.html> (Última consulta: abril 2018)
- <http://www.conarte.org.mx/sala-de-prensa/pedro-ramirez-vazquez-mas-que-un-arquitecto> (Última consulta: abril 2018)
- BIBLIOGRAFÍA DEL DOCTOR NICOLÁS LEÓN (6VXII-1859–24-I¿ 19299)*
www.mna.inah.gob.mx>anales_mna (Última consulta: abril 2018)
- <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20176a.html> (Última consulta: abril 2018)
- INEGI censo 2010, www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/diversidad.aspx?tema=me&e=21 (Última consulta: abril 2018)
- INEGI censo 2015 <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/> (Última consulta: abril 2018)
- EDICIÓN INTERSENSAL 2015 INEGI http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825497620/702825497620_1.pdf (Última consulta: abril 2018)
- MARCOCURRICULAR DE LA EDUCACIÓN PREESCOLAR INDÍGENA Y DE LA POBLACIÓN MIGRANTE, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/3023/Ambito_historico_web.pdf (Última consulta: abril 2018)
- www.puebla.travel/es/ (Última consulta: abril 2018)
- INAFED (Última consulta: abril 2018)
- TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21177a.html&gws_rd=cr&ei=XMvoVu-8F6vmjgSAkqvIBQ
- TEPANCO DE LÓPEZ <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21161a.html>

TEPEXI DE RODRIGUEZ

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21169a.html&gws_rd=cr&ei=LoD0VuS1LIH0jgSG_IHgDg

SANTA INÉS AHUATEMPAN

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21147a.html&gws_rd=cr&ei=wmj0VtzwG8OujgTb4r_4DA

SAN GABRIEL CHILAC

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21124a.html&gws_rd=cr&ei=E9L1Vtb8B4aJwSLzam4Bg

TEHUACÁN

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21156a.html&gws_rd=cr&ei=bc71Vo2sFKj0jgS9kY4g

- PUEBLOS DE AMÉRICA <http://mexico.pueblosamerica.com/puebla/tlacotepec-de-benito-juarez/> (*Última consulta: abril 2018*)
- MEXICO QUERIDO http://mexicoquerido.com.mx/puebla/es/destinos/deP-des.php?_idDestino=39 (*Última consulta: abril 2018*)
- <http://www.tripmondo.com/mexico/puebla/santa-ines-ahuatempam/>
- SEDESOL (*Última consulta: abril 2018*)
http://sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Puebla/Puebla_145.pdf (*Última consulta: abril 2018*)
- <http://www.tehuacan.gob.mx/turismo.html> (*Última consulta: abril 2018*)
- <http://www.puebla.travel/es/tehuacan> (*Última consulta: abril 2018*)
- DOCOMOMO Estéticas UNAM (*Última consulta: abril 2018*)
<http://www.esteticas.unam.mx/Docomomo/boletin.html> (*Última consulta: abril 2018*)
- RESERVA DE LA BIÓSFERA TEHUACÁN-CUICATLÁN
<http://tehuacan-cuicatlan.conanp.gob.mx/index.php> (*Última consulta: abril 2018*)

- TURISMO TEHUACAN
<http://www.tehuacan.gob.mx/turismo.html> (*Última consulta: abril 2018*)
- COMITÉ ESTATAL DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE PUEBLA
<http://www.coteigep.puebla.gob.mx/index.php> (*Última consulta: abril 2018*)
- CONABIO Comisión Nacional para el conocimiento y el uso de la biodiversidad (*Última consulta: abril 2018*)
<http://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/social/PUE/Pi/index.html>
<http://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/social/index.html>
- TIPOS DE MAGUEY: http://tierramezcalera.com/es/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=45 (*Última consulta: abril 2018*)
<http://www.realminero.com.mx/images/investigaciones.jpg>
- SECTUR Secretaría de Cultura: Tehuacán (*Última consulta: abril 2018*)
http://sic.gob.mx/lista.php?table=universidad&estado_id=21&municipio_id=156
- ESPECIES DE ÁRBOLES (*Última consulta: abril 2018*)
<http://www.verarboles.com/Especies/especies.html>
- ARCHDAILY: Proyecto Chacras/ Natura Futura Arquitectura + Colectivo Cronopios (*Última consulta: abril 2018*)
<http://www.archdaily.mx/mx/789185/proyecto-chacras-natura-futura-arquitectura-plus-colectivo-cronopios>

Bibliografía consultada

- ATLAS ETNOGRÁFICO INAH 2014. Tomo Puebla.
- Castellón, Blas (2006), "Cuthá: El Cerro de la Máscara. Arqueología y Etnicidad en el Sur de Puebla", INAH, Colección Científica, México.
- Castellón Huerta, Blas Román (2000), Tesis Doctoral "Cuthá, Zapotitlán Salinas, Puebla. Arqueología y etnicidad en el área popoloca", Facultad de Filosofía y letras UNAM, División de estudios de Posgrado, México DF.
- Consejo Nacional de fomento educativo (2012). AULA PARA LA EQUIDAD, 1a edición, México.
- Fuentes Ibarra, Luis Guillermo (2014), Tesis Doctoral "La vivienda y el hábitat rural en la región Mixteca Oaxaqueña, cambios de la vivienda en Tepelmeme, Villa de Morelos, Coix", Facultad de Arquitectura UNAM, Programa de maestría en urbanismo, México DF.
- Gámez Espinosa, Alejandra (2001), Tesis Doctoral "POPOLOCAS, Pueblos indígenas del México contemporáneo", Escuela Nacional de Antropología e Historia, México DF.
- INEGI (2004), Censo General de Población y Vivienda 2000, LA POBLACIÓN HABLANTE DE LENGUA INDÍGENA DE PUEBLA. XII, México.
- Jäcklein Claus (1974), Un pueblo popoloca, México, Secretaría de Educación Pública / Instituto Nacional Indigenista, p. 26.
- López, Diana; Molina Daniel (1986). Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad, Edit. Linda Manzanilla, Instituto de Investigaciones Antropológicas UNAM, 1ª edición, México, p. 257-277

- Monografías de la CDI (2016) “Popolocas”
- Moya Rubio, Víctor José (1982), LA VIVIENDA INDÍGENA DE MÉXICO Y EL MUNDO, UNAM Dirección general de publicaciones, 1ª edición, México.
- Prieto, Valeria (1994), LA VIVIENDA CAMPESINA, Prieto Valeria, Edit. Trueblood, 2ª edi, México.
- Scheffler Lilian (1986), GRUPOS INDÍGENAS DE MÉXICO, Panorama editorial, 2ª edición, México, pág. 62-64.
- Sociedad de arquitectos mexicanos (2016). CARTILLA DE LA VIVIENDA, Colegio Nacional de Arquitectos de México, 1a edición, México.
- Trueblood, Beatrice (1989), “Ramírez Vázquez en la arquitectura”, UNAM, México DF, pág. 52.
- Villalobos Pérez, Alejandro (2006), “Constantes de diseño urbano y arquitectónico en Mesoamérica”, Perspectivas de la investigación Arqueológica II, CONACULTA-INAH, México DF, pág. 126 - 136.

Revistas

- A. Henneberg de León (2011) "Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención." *Informes de la construcción*, vol.64, pp. 63-74.
- Blas Castellón Huerta. (2014). La producción de panes de sal en el sur de Puebla. *Arqueología Mexicana*, 125 El perro mesoamericano.
- Jesús Alvarado Ortega. (2012). La Cantera Tlayúa. Un sitio paleontológico extraordinario. *Arqueología Mexicana*, 117 Xochitecátl - Cacaxtla, 50-53.
- María García Holley (2014) "La casa que crece", proyecto para viviendas de interés social — Pedro Ramírez Vázquez con el ingeniero civil Elías Macotela y el arquitecto Jorge Campuzano (1962), *DOCOMOMO Boletín informativo Estéticas UNAM*, 32-33, 11-15.
- Noel Morelos García (1991) "Consideraciones sobre un nivel de análisis del sistema constructivo de Teotihuacán." *Cuadernos de arquitectura Mesoamericana*, núm.13 pp. 39.
- Richard S. MacNeish. (1995) Investigaciones arqueológicas en el Valle de Tehuacán. *Arqueología Mexicana*, 13 Puebla- Tlaxcala.
1
- Villalobos Pérez, Alejandro (2010), "Las pirámides: procesos de edificación. Tecnología constructiva mesoamericana", *Arqueología Mexicana*, 101 Las pirámides de México, 56-63.